



BJMB

BRAZILIAN
JOURNAL OF
MOTOR BEHAVIOR

Vol 17 No 2 (2023): SUPPLEMENT



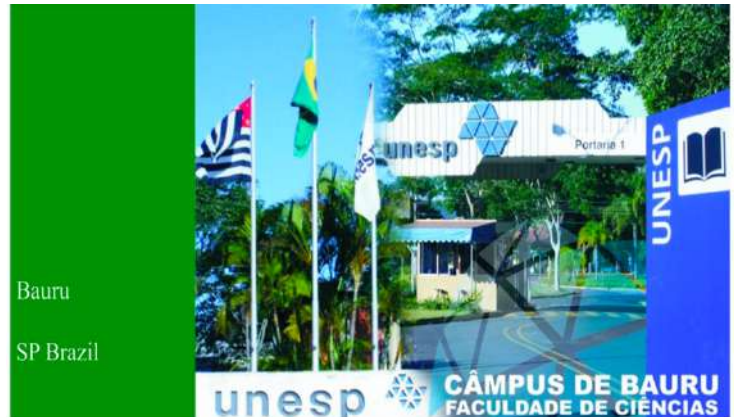
Brazilian Society of Motor Behavior (SOCIBRACOM)

ISSN: 2446-49



XX CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOMECÂNICA

18 a 22 de Abril de 2023



Brazilian Journal of Motor Behavior

vol 17 – n.2 - Supplement - Apr. 2023 -ISSN 2446-4902



Realização



Apoio



Suporte Financeiro



Patrocinador Ouro



Patrocinador Prata



F INANCIAMENTO



2022/12054-7

2022/16112-1



XX CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOMECÂNICA

PRESIDENTE DO CONGRESSO

Prof. Dr. Fabio Augusto Barbieri – UNESP

Comissão Organizadora

Profa. Dra. Daniela Godoi Jacomassi - Universidade Federal de São Carlos – UFSCAR – São Carlos
Prof. Dr. José Ângelo Barela - Universidade Estadual Paulista - UNESP - Rio Claro
Prof. Dr. Matheus Machado Gomes – Universidade de São Paulo – USP - Ribeirão Preto
Profa. Dra. Paula Fávaro Polastri Zago - Universidade Estadual Paulista – UNESP - Bauru
Prof. Dr. Paulo Roberto Pereira Santiago - Universidade de São Paulo – USP - Ribeirão Preto
Prof. Dr. Renato de Moraes - Universidade de São Paulo – USP - Ribeirão Preto
Prof. Dr. Sérgio Augusto Cunha – Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP - Campinas
Prof. Dr. Sérgio Tosi Rodrigues - Universidade Estadual Paulista – UNESP - Bauru
Prof. Dr. Carlos Augusto Kalva Filho - Universidade Estadual Paulista – UNESP - Bauru
Me. Aline Prieto Silveira Ciola - Universidade Estadual Paulista – UNESP - Bauru
Me. Gisele Chiozi Gotardi - Universidade Estadual Paulista – UNESP - Bauru
Me. Iramaia Salomão Alexandre de Assis - Universidade Estadual Paulista - UNESP – Bauru
Me. Matheus Belizário Brito - Universidade Estadual Paulista – UNESP - Bauru
Me. Tiago Penedo - Universidade Estadual Paulista - UNESP – Bauru
Me. Gabriel Palmeira Paschoalino - Universidade Estadual Paulista – UNESP – Bauru
Me. Nilton Cesar Ferst - Universidade Estadual Paulista - UNESP – Bauru
Bac. Julia Raquel Corradini - Universidade Estadual Paulista – UNESP - Bauru
Bac. Leonardo Queiroz Assis Poletto - Universidade Estadual Paulista – UNESP - Bauru
Bac. Livia Scarparo Ferreira - Universidade Estadual Paulista – UNESP - Bauru
Bac. Marina Hiromi Kuroda - Universidade Estadual Paulista – UNESP - Bauru
Bac. Murilo Henrique Faria - Universidade Estadual Paulista – UNESP - Bauru
Bac. Vinicius Christianini Moreno - Universidade Estadual Paulista - UNESP – Bauru
Bac. Gabriel Antonio Gazziero Moraca - Universidade Estadual Paulista - UNESP – Rio Claro
Bac. Luiz Gustavo Souza da Silva - Universidade Estadual Paulista - UNESP – Bauru
Bac. Tais Ribeiro De Rossi - Faculdade Integradas de Bauru - Bauru
Bac. Paloma Tavares Mendonça - Universidade Estadual Paulista - UNESP – Bauru
Bac. Melissa Nahomi Kuroda - Universidade Estadual Paulista - UNESP – Rio Claro
Júlia de Oliveira França - Universidade Estadual Paulista - UNESP – Bauru
Rodrigo Juliano Libânio - Universidade Estadual Paulista - UNESP – Bauru
Vinicius de Paula Rodrigues - Universidade Estadual Paulista – UNESP – Bauru
Pedro Martins da Silva - Universidade Estadual Paulista - UNESP – Bauru
Andreina Alessandra Nascimento Ribeiro - Universidade Estadual Paulista - UNESP – Bauru

Comissão científica

Profa. Dra. Paula Fávaro Polastri Zago - Universidade Estadual Paulista – UNESP (PRESIDENTE DA COMISSÃO CIENTÍFICA)

Ana Cristina David – Universidade de Brasília - UNB
Ana Maria Forti Barela – Universidade Cruzeiro do Sul - UNICSUL
Anamaria Siriani de Oliveira – Universidade de São Paulo - USP
André Gustavo Pereira de Andrade – Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG
Bruno Luis Souza Bedo – Universidade de São Paulo - USP
Bruno Manfredini Baroni – Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre
Carolina Silveira - St. Joseph's Health Care London
Dalton Muller Pessôa Filho – Universidade Estadual Paulista - UNESP
Daniela Godoi Jacomassi – Universidade Federal de São Carlos - UFSCAR
Emmanuel Souza da Rocha – Faculdade SOGIPA
Fábio Viadanna Serrão – Universidade Federal de São Carlos - UFSCAR
Fabrício Lima Brasil – Instituto Santos Dumont
Felipe Arruda Moura Universidade Estadual de Londrina - UEL
Felipe Pivetta Carpes - Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA
Fernando Diefenthaler – Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC
Heiliane Brito Fontana – Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC
Isabel Camargo Neves Sacco - Universidade de São Paulo - USP
José Angelo Barela – Universidade Estadual Paulista - UNESP
Juliana Exel Santana – University of Vienne - UNIVIE
Júlio Cerca Serrão – Universidade de São Paulo - USP
Karine Jacon Sarro – Universidade de Campinas - UNICAMP
Karla de Jesus – Universidade Federal do Amazonas - UFAM
Lucas Simieli - Universidade Estadual Paulista - UNESP
Luis Henrique Palucci Vieira - Universidade Estadual Paulista - UNESP
Luiz Mochizuki - Universidade de São Paulo - USP
Marco Aurélio Vaz - Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS
Marcos Kunzler - Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA
Marcus Fraga Vieira - Universidade Federal de Goiás - UFG
Maria Elizete Kunkel – Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP
Maria Isabel Veras Orselli - Universidade Franciscana
Mateus Rossato – Universidade Federal do Amazonas - UFAM
Matheus Maia Pacheco - Universidade do Porto - UPORTO
Natália Rinaldi – Universidade Federal do Espírito Santo - UFES
Paulo Roberto Garcia Lucareli – Universidade Nove de Julho - UNINOVE
Paulo Roberto Pereira Santiago - Universidade de São Paulo - USP
Ricardo Torres – Wageningen University and Research - WUR
Ronei Silveira Pinto - Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS
Sergio Augusto Cunha – Universidade de Campinas - UNICAMP
Sérgio Tosi Rodrigues - Universidade Estadual Paulista - UNESP
Ulysses Fernandes Ervilha – Universidade de São Paulo - USP



XX CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOMECÂNICA

Programação

*****April 18, 2023 (Tuesday)*** - 1st Biomechanics School of Bauru**

Location: Anfiteatro Adriana J. Ferreira Chaves

8h45 – 9h00: Open Ceremony

9h00 – 9h40 - Lecture: “Multi-segment foot modelling”

Alberto Leardini - Movement Analysis Laboratory, IRCCS Istituto Ortopedico Rizzoli

9h40 – 10h10 – Interactive activity: “Funding/grant opportunities provided by International Society of Biomechanics”

Alberto Leardini - Movement Analysis Laboratory, IRCCS Istituto Ortopedico Rizzoli

10h10 – 10h50 - Lecture: “Assessing Lower Limb Mechanical Muscle Function in Athletes using Vertical Jump Force-Time Analysis”

Matt Jordan – University of Calgary

10h50 – 11h20 – Interactive activity: “Opportunities to apply for scholarship in Canada”

Matt Jordan – University of Calgary

11h20 – 12h00 - Lecture: “Learning to research and teach abroad”

Ricardo da S. Torres – Wageningen University and Research

12h00 – 12h30 – Interactive activity: “What are the differences in the university formation between Brazil and Europe? How do prepare to be a professor outside Brazil?”

Ricardo da S. Torres – Wageningen University and Research

14h30 – 15h10 - Lecture: “Movement biomechanics with knee pain and injury: applications for wearable sensors and machine learning”

Katherine A. Boyer – University of Massachusetts Amherst

15h10 – 15h40 – Interactive activity: “How do publish your paper in the Journal of Applied Biomechanics? Tips and suggestions”

Katherine A. Boyer – University of Massachusetts Amherst

15h40 – 16h20 - Lecture: “Low-back pain and associated anxiety may increase the gain but reduce the precision of feedback in control of trunk posture and movement”

Jaap van Dieën – Vrije University

16h20 – 17h00 – Interactive activity: “How do manage the administrative positions, students supervision, graduate and undergraduate courses, etc?”

Jaap van Dieën – Vrije University

*****April 19, 2023 (Wednesday)*****

9h30 – 17h00 – Workshops

9h30 – 11h30

1) Exame do ombro

Anamaria Siriani de Oliveira – Universidade de São Paulo (FMRP-USP)

Jaqueline Martins – Universidade de São Paulo (FMRP-USP)

Júlia Gonzalez Fayão – Universidade de São Paulo (FMRP-USP)

Marcela Camargo Tozzo – Universidade de São Paulo (FMRP-USP)

Giovanna Dutra Scaglione – Universidade de São Paulo (FMRP-USP)

Location: Sala 66

2) Introdução à statistical parametric mapping na análise de dados em biomecânica

Marcus Fraga Vieira - Universidade Federal de Goiás (UFG)

Location: Sala 65

9h30 – 11h30 / 13h – 17h

3) Medidas de força, ângulo e potência durante a reabilitação dos membros inferiores utilizando o dispositivo portátil Dinabang

Leonardo A. Peyré-Tartaruga, PhD in Human Movement Sciences, UFRGS; Dario Santos, P.T., PhD in Medical Science, Hospital de Clinicas, Universidad de la Republica, Montevideo; Andrea Mattiozzi, M.D. Sports Medicine, Hospital de Clínicas, Universidad de la Republica, Montevideo. Jorge Dominguez, Electronics Engineering, MOVI (Technology for Life), Montevideo; Franco Simini, Professor Director, Núcleo de Ingeniería Biomédica, Universidad de la República. Montevideo.

Location: Anfiteatro Guilherme R. Ferraz - "Guilhermão"

4) Programação científica para resolução de problemas em biomecânica

Luis Mochizuki - Universidade de São Paulo (USP)

Alexandre Suaíde - Universidade de São Paulo (USP)

Heiko Wagner - University of Münster

Location: Anfiteatro Adriana J. Ferreira Chaves

5) Modelagem e simulação com o Opensim: uso de recursos para estimativa das cargas internas ao corpo humano

Maria Isabel Veras Orselli - Universidade de São Paulo (USP)

Location: Anfiteatro da Pós-Graduação da Faculdade de Ciências

6) Estimulação magnética transcraniana (emt) aplicada à biomecânica: da pesquisa à prática clínica

Marco Antonio Cavalcanti Garcia – Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF)

Franscielly Ferreira Santos - Universidade de São Paulo (USP)

Renan Hiroshi Matsuda - Universidade de São Paulo (USP)

Gabriel Godoy - Sales Consultants (Brasil) na empresa Magventure

Eloá Roberta Poli Godoy - Sales Consultants (Brasil) na empresa Magventure

Location: Laboratório de Pesquisa em Movimento Humano (MOVI-LAB)

13h – 17h

7) Uso prático da plataforma WII na avaliação físico-funcional: equilíbrio, força e potência

Alexandre Barbosa – Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF)

Location: Sala 72

8) Alterações do comportamento motor em indivíduos com dor lombar crônica. Avaliação, interpretação e abordagens para reabilitação

Igor Maurício Antunes Carvalho - Centro Universitário Serra do Órgãos (UNIFESO)

Sala: Sala 66

18h30 – 19h00 – Open ceremony

Location: Anfiteatro Guilherme R. Ferraz - "Guilhermão"

19h00 – 19h30 – Cultural activity: “Violas in concert”

19h30 – 20h30 – Open lecture: “ISB recommendations for foot motion analyses”

Speaker:

Alberto Leardini - Movement Analysis Laboratory, IRCCS Instituto Ortopedico Rizzoli, Bologna, Italy

Chair: Felipe Carpes Pivetta (Universidade Federal do Pampa - Unipampa)

Location: Anfiteatro Guilherme R. Ferraz - "Guilhermão"

20h30 – 21h30 – Commemorative session: “30 years of Brazilian Society of Biomechanics”

Speakers:

Alberto Carlos Amadio – Universidade de São Paulo (USP) – Lecture: “Brazilian Society of Biomechanics: a history under construction for 30 years (1992-2022)”

Marco Aurelio Vaz – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) – Lecture: “Walking metamorphosis: a biomechanical look at our condition as eternal mutants”

Chair: Maria Elizete Kunkel (Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP)

Location: Anfiteatro Guilherme R. Ferraz - "Guilhermão"

21h30 – 22h30 – Reception

Location: Sponsorship area

*****April 20, 2023 (Thursday)*****

8h30 - 9h30 – Lecture: “Neuromuscular Adaptations to Resistance Training in Athletes with ACL Injury”

Speaker:

Matt Jordan - University of Calgary – Canada

Chair: Matheus Machado Gomes - USP

Location: Anfiteatro Guilherme R. Ferraz - "Guilhermão"

9h30-11h – Symposium on Biomechanics and Gender: current situation of women in Biomechanics, impact of gender inequalities in the area and inclusion strategies

Speakers:

Melissa Leandro Celestino - Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP)

Maria Isabel Veras Orselli - Instituto VITA

Maria Elizete Kunkel - Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP)

Mickaelly Yanaê Gomes Bezerra - Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

Location: Anfiteatro Guilherme R. Ferraz - "Guilhermão"

11h00 – 11h45 – Brazilian Society of Biomechanics general assembly

Chair: Maria Elizete Kunkel - Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP)

Location: Anfiteatro Guilherme R. Ferraz - "Guilhermão"

13h30 – 16h00 – Symposium on Neuromechanics: Relationship between brain activity and movement control - Motor Control Group: a technical group of ISB (ISB financial support)

Speakers:

Stephen Scott- Queens University – Canada – Lecture: “The intimate link between limb mechanics and motor cortex”

Gabriela Castellana – Universidade de Campinas (UNICAMP) – Lecture: “Brain changes resulting from rehabilitation and assistive technologies based on virtual reality and BCIs”

Alexandre Moreira – Universidade de São Paulo (USP) – Lecture: “Transcranial direct current stimulation (tDCS) in Sports Performance and Recovery Process in athletes”

Chair: Walter Herzog - University of Calgary – Canada

Location: Anfiteatro Guilherme R. Ferraz - "Guilhermão"

16h00 – 17h30 – Oral sessions

Chair: Sérgio Tosi Rodrigues (Universidade Estadual Paulista – UNESP)

Location: Anfiteatro Guilherme R. Ferraz - "Guilhermão"

TIME	TITLE	AUTHORS
16:00	Comparison between inverse and direct approaches to calculating lower limb kinetics and kinematics	Bruno L. S. Bedo, Danilo Catelli, Paulo Roberto Pereira Santiago, Mario Lamontagne
16:15	Force-velocity relationship: understanding its origin and insertion	Heiliane de Brito Fontana, Walter Herzog, Luciano Luporini Menegaldo, Rodrigo Gheller
16:30	Sistema de Controle PID de um Modelo Robótico de Coluna Vertebral Lombar	Thuanne da Silva Paixão, Ana Beatriz Alvarez Mamani, Luis Eduardo Maggi
16:45	Simultaneous high-frequency measurement of shear elasticity in synergistic muscles using surface wave elastography	Gustavo Grinspan, Nicolás Benech
17:00	Extensão isométrica máxima como fator preditivo de potência durante o teste de sentar e levantar em jovens e idosos.	Mariana Alves, Maria De Cássia Macedo, Maria Eduarda Higinio Schuhmacher, Nazaré Vidal, Ana Luíza Guimarães Alves, Alexandre Barbosa
17:15	Does pain intensity influence clinical and biomechanical features of individuals with patellofemoral pain?	Ronaldo Briani, Marina Waiteman, Helder dos Santos Lopes, Lucca André Liporoni Bego Farinelli, Fábio Azevedo

Chair: Daniela Godoi Jacomassi (Universidade de São Carlos - UFSCAR)

Location: Anfiteatro Adriana J. Ferreira Chaves

TIME	TITLE	AUTHORS
16:00	Características intra-cíclicas das pernadas no nado Crawl	Bruno Mezêncio, Ana Paula da Silva Azevedo, Jacielle Ferreira, Rudolf Huebner, João Vilas-Boas, Júlio Cerca Serrão
16:15	Relação entre envergadura e índice de braçada no nado Crawl em diferentes situações experimentais em nadadores de um projeto de extensão	Lucas Miyasato, Fabíola Bertu, Thiago Palhares, Diorginis José Soares Ferreira
16:30	Confiabilidade do sensor inercial de baixo custo para mensurar a altura do salto de bloqueio e de ataque em atletas de vôleibol no ambiente de prática esportiva	Ana Clara Moreira Ferreira, Natalia Scalabrini Taurinho, Mauro Chagas, Gislaeine Geraldo, Fabíola Bertú Medeiros, André Gustavo Pereira
16:45	Análise das ações ofensivas e defensivas de goleiros e goleiras na Copa do Mundo FIFA Rússia 2018 e França 2019	RODRIGO BALDI GONÇALVES, MILTON MISUTA
17:00	EFEITOS DO DIRECIONAMENTO DA ATENÇÃO NO CONTROLE POSTURAL EM CORREDORES AMADORES E INATIVOS	ANDERSON DELUNARDO, Gabriela Vigorito Magalhães, Natalia Madalena Rinaldi
17:15	USE OF CLINICAL TESTS TO PREDICT BIOMECHANICAL OUTCOMES OF DROP JUMP TASKS IN FUTSAL ATHLETES	Inaê de Oliveira Marcelo, Karine Josibel Velasques Stoelben, Eduarda Santos Tullius, Vitória de Pereira Ferreira, Felipe Carpes

17h30 – 18h45 – Poster session

Location: Sponsorship area

*The yellow lines are the abstracts that are competing for THE AWARD FOR RESEARCH ABSTRACT

# POSTER	TITLE	AUTHORS
1	A aceleração de torque de rotação do ombro é previsora da evitação do movimento do ombro	Giovanna Dutra Scaglione, Marcela Tozzo, Mirella Sampaio, Ana Carolina Carmona Vendramim, Denise Martineli Rossi, Anamaria Oliveira
2	Análise da postura vertebral no agachamento Smith em pessoas que passaram por um tratamento de dor lombar com treinamento de força.	Darlei Nascimento Viana, Carolina Nery, Samyra Nery, Mário Hebling Campos
3	ANÁLISE DO EFEITO AGUDO DE UM ESTÍMULO CONTROLADO EM TRONCO NO CONTROLE POSTURAL DINÂMICO DE ATLETAS UNIVERSITÁRIAS	Laura Cantusio, MILTON MISUTA, KARINE JACON SARRO
4	Ativação, força e resistência do tronco e membro inferior: quais variáveis predizem a cinemática do joelho no plano frontal e do tronco no plano sagital na dor patelofemoral?	Ângela Morita, Marcelo Tavella Navega
5	Avaliação da amplitude de movimento de adução de quadril por sistemas de vídeo para captura de movimento sem marcadores	Felipe Neumann, Diogo Gomes, Alison Klein, Jean Marlon Machado, Caroline Ruschel, Heiliane de Brito Fontana
6	Efeito agudo da estimulação mecânica periférica automática na marcha de pessoas com doença de Parkinson: uma revisão sistemática e meta-análise	Vinicius Moreno, Carlos Augusto Kalva Filho, Marina Hiromi Kuroda, Tiago Penedo, Fabio Augusto Barbieri
7	Efeito da intensidade do exercício sobre respostas termográficas e de dor muscular de início tardio	Maria Eduarda Ferreira Pereira, Ana Carolina Lamberty de Moraes, Álvaro Sosa Machado, Willian da Silva, Felipe Carpes
8	Efeito da terapia por ondas de choque extracorpóreas na dor e função em pacientes com osteoartrite do joelho: uma revisão sistemática com meta-análise e recomendações GRADE	Andressa Costa da Silva, Vandressa Silva de Almeida, Priscila Monteiro Veras, Fabiana Roberta Nunes Carnaúba, Marco Antonio Garcia, Diogo Simões Fonseca
9	Efeito de um programa domiciliar de exercícios para o tornozelo e pé na biomecânica da marcha em pessoas com neuropatia diabética: ensaio clínico controlado randomizado	Érica Queiroz Silva, Carla Silva, Ronaldo Henrique Cruvinel Júnior, Jane Suelen Silva Pires Ferreira, Renan Monteiro, Isabel de Camargo Neves Sacco
10	Evolução dos parâmetros isocinéticos após reconstrução do ligamento cruzado anterior	José Carlos Albarello, Thiago Lemos de Carvalho, Sidney Cavalcante, Conrado Laett
11	Influência do uso de órtese no alcance em pessoas com e sem síndrome do túnel do carpo: estudo de quatro casos	Danielle Soares Figueiredo, Rafaela Rocha Ariboni, Helga Tatiana Tucci, Raquel de Paula Carvalho
12	Knee contact forces differences in knee osteoarthritis patients during the sit-to-stand task	Alexandre Pelegrinelli, Erik Kowalski, Danilo Catelli, Mario Lamontagne, Felipe Arruda Moura
13	MUDANÇAS IMEDIATAS NA MARCHA DE INDIVÍDUOS COM HEMIPARESIA APÓS ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL EM USO DE PALMILHA COM COMPENSAÇÃO DE ALTURA.	Aline Araujo do Carmo, Caroline Echavarria Fortes, Jerusa Petrónna Resende Lara, Lumma Almeida Oliveira, Rita Cristine Barboza Patricio, Felipe Mendes
14	Mulheres com dor patelofemoral apresentam alterações dos movimentos sagitais do tronco e membro inferior durante o agachamento unipodal e na descida do degrau.	Vitória Liesse, Ângela Morita, Marcelo Tavella Navega
15	O ganho de força é prejudicado por altos índices glicêmicos.	Felipe Marrese Bersotti, Guilherme Carlos Brech, Adriana Machado Saldiba De Lima, Joselma Rodrigues Santos, Julia Maria D'Andrea Greve, Angelica Castilho Alonso
16	O Movement Deviation Profile é capaz de diferenciar idosos caídores de não caídores por meio de alterações cinemáticas de diferentes tarefas funcionais.	Paulo Roberto Garcia Lucareli, Cintia Elord, Fernanda Colella, Tamara Medeiros, Karina Araújo, Gabor Barton
17	Os fisioterapeutas que avaliam paratletas utilizam os testes de performance física?	Guilherme Dainezi Nagata, Júlia Gonzalez Fayão, Vinicius Sacioti, Anamaria Oliveira
18	Relação da discinese escapular com o padrão de ativação dos músculos periescapulares durante exercícios.	Maria Vitória Gonçalves da Silva, Caroline Santos Marin, Isabela Cristina Soares, Marcelo Tavella Navega, DEBORAH SPINOSO
19	Relação entre amplitude de movimento, dor e incapacidade do ombro de pessoas com diabetes mellitus tipo 2	Gisele Garcia Zanca, Rodrigo I. Cuevas Cid, Mauricio E. Flores Quezadaa, Valery Constanza Molino Toledo, Edgardo J. Valenzuela Figueroa, Fernanda Assis Paes Habeckian
20	Relação entre o desempenho no teste Short Physical Performance Battery e medidas antropométricas de idosos da comunidade	Luiz Henrique Cabral Duarte, Julya Charara Aires da Silva, Isabela Cardoso Ferreira, Bianca Campos Machado Melo, cristina lima dal bo, Julia Silveira
21	A análise de correlação entre a cinemática do tronco e membro inferior com o nível de cinesiofobia em mulheres com dor patelofemoral	Juliana Imada, Ângela Morita, Bruna Gomes, Marcelo Tavella Navega
22	A associação entre Diabetes Mellitus Tipo 2 (DM2) e Doença Arterial Obstrutiva Periférica (DAOP) agrava as respostas termográficas da planta dos pés após esforço físico.	Raschelle Ramalho Rosas, Francisco Thalyson Moraes Silveira, Rhuan Valério Cavalcante Quintela, Rafael Martins da Costa, Mateus Rossato
23	Analysis of isokinetic variables during the sustained velocity phase for four movements of shoulders in asymptomatic young men	Pedro Afonso Cazarin da Silva, Claudia Karine da Silva, Luana Paixão, Raiane Guidolin Marcato, Vanessa Pereira Andreotti, Jefferson Cardoso
24	Ativação dos músculos periescapulares durante exercícios com integração de cadeias.	Isabela Vitória Souza Araújo, Marcela Eduarda de Lima Falcão, DEBORAH SPINOSO
25	Can Performance Oriented Mobility Assessment and gait variables from older women predict older men's mobility?	Deyse Borges Machado, Luis Mochizuki, Luiz Henrique Cabral Duarte, Julya Charara Aires da Silva, Jessica Aline Ullmann Gutierrez, Isabela Cardoso Ferreira
26	Caracterização clínica e radiográfica de perfis cinemáticos 3D de marcha em pacientes com osteoartrite de joelho	Eliane Guadagnin, Felipe Gonzalez, Gustavo Leporace, Felipe Carpes, Leonardo Metsavaht, Marcus Luzo
27	Descrição quantitativa dos parâmetros espaço-temporais da melhora da marcha de crianças com Paralisia Cerebral através da avaliação tridimensional: Revisão Sistemática	Lorraine Cordeiro, Giovana Lima Silva, Pedro Augusto, Mariana Mendes Trevizan Silva, Jamile Benite Palma Lopes, Claudia Oliveira Santos
28	Efeitos do Software de Orientação ao Pé Diabético (SOPeD) na biomecânica da marcha e aspectos clínicos em pessoas com neuropatia diabética: um ensaio clínico controlado randomizado	Ronaldo Henrique Cruvinel Júnior, Jane Suelen Silva Pires Ferreira, Jady Luara Veríssimo, Érica Queiroz Silva, Renan Lima Monteiro, Isabel de Camargo Neves Sacco
29	Influência do medo de cair nas alterações cinemáticas de diferentes tarefas funcionais em idosos com e sem histórico de quedas.	Paulo Roberto Garcia Lucareli, Cintia Elord, Fernanda Colella, Tamara Medeiros, Matheus Guimarães, Gabor Barton
30	O efeito da dor muscular de início tardio sobre o senso de posição articular em homens e mulheres	Maria Eduarda Ferreira Pereira, Álvaro Sosa Machado, Willian da Silva, Ana Carolina Lamberty de Moraes, Felipe Carpes

31	Preliminary results of Mitigation of decline with Virtual Exercise with Lung Cancer (MoVE with Lung Cancer) – A Pilot Study	Rafael Akira Fujita, Janessa Laskin, Pat Camp, Kelly Mackenzie, Ying Wang, Kristin Campbell
32	Repetibilidade e capacidade discriminativa da análise cinemática bidimensional durante o agachamento e aterrissagem unilaterais em indivíduos com e sem disfunção nos membros inferiores	Jean Marlon Machado, Amanda Souza, Marcelo Castro, Carlos Alberto Atherinos Pierri, Caroline Ruschel
33	Respostas sensoriais e de estabilidade após o aquecimento dos pés em idoso	Marieli Miranda Paz, Mathias Sosa Machado, Álvaro Sosa Machado, Eliane Celina Guadagnin, Andresa Mara de Castro Germano, Felipe Carpes
34	Validação instrumental da Plataforma Wii para o Teste Clínico modificado de Integração Sensorial e Equilíbrio	Maria Eduarda Higino Schuhmacher, Mariana Alves, Raissa Sthefanie Henrique Mattedi, Arthur Ferreira Esquíro, Maria De Cássia Macedo, Alexandre Barbosa
35	A MOBILIDADE DO TORNOZELO É ASSOCIADA COM O DESEMPENHO DE AGILIDADE EM ATLETAS DE FUTSAL?	Eduarda Santos Tullius, Inaê de Oliveira Marcelo, Vitória de Pereira Ferreira, Felipe Carpes
36	ANÁLISE CINEMÁTICA DO JOELHO DE ATLETAS DE HANDEBOL FEMININO DURENTE O TESTE DROP JUMP: COMPARAÇÃO ENTRE MEMBRO DOMINANTE E NÃO DOMINANTE	Dayanne Rodrigues Pereira, Bruno L. S. Bedo
37	Análise das percepções de assimetrias e forças de impacto na aterrissagem de saltos	Victor Luzardo da Costa, Bruna Mendes Carvalho, Andressa Lemes Lemos, Marcos Kunzler, Felipe Carpes
38	Análise do número de chutes e da força de reação do solo durante o protocolo FSKTmulti em atletas de parataekwondo: um estudo piloto	Gustavo Palmeiras Ferraz, Líria Akie Okai-Nóbrega, Sofia Monteiro Santiago, Thales Rezende De Souza, Diego de Oliveira, André Gustavo Pereira
39	Análise eletromiográfica de porções do músculo bíceps femoral durante o exercício nórdico.	Vitório Perini de Carvalho, Kariny Realino do Rosário Ferreira, Lucas Crepalde, Arthur Ferreira Esquíro, Maria De Cássia Macedo, Alexandre Barbosa
40	Assimetria das séries temporais de força entre os membros superiores de escaladores esportivos.	EDGARDO ABREU, Laura Valverde, Gustavo Cançado, André Gustavo Pereira, Mauro Chagas
41	Assimetrias nas características temporais de corredores pré e pós corrida prolongada	Frederico Deponti Brasil, Jean Da Silva Carvalho, Andressa Lemes Lemos, Gabrielly Dalcanale Martins, Conrado Laett, Felipe Carpes
42	Associação entre mobilidade de tornozelo e pico da força de reação do solo de um salto unipodal	Vitória de Pereira Ferreira, Inaê de Oliveira Marcelo, Eduarda Santos Tullius, Karine Josibel Velasques Stoelben, Felipe Carpes
43	Association of sagittal-plane kinematics of drop vertical jumps with strength and range of motion in male professional soccer players	Eliane Guadagnin, Leonardo Metsavaht, Igor Ramathur, Alex Maior, Marcio Tannure, Gustavo Leporace
44	Avaliação do déficit de mudança de direção entre jogadores recreativos de basquetebol em cadeira de rodas	Yana Hara, Larissa Cardoso, Raísa Seabra Carvalho, Mateus Souza da Silva, Minerva Amorim, Mateus Rossato
45	Comparação da simetria de força nos flexores e extensores dos ombros entre nadadores de técnicas de nado alternadas e simultâneas	Yves Simões dos Santos, Neice Carneiro, Mateus Rossato, Marcos Franken, Kelly de Jesus, Karla Jesus
46	Comparação dos modelos Random Forest e K-nearest neighbors na predição do movimento de Giro no Eixo do Zouk Brasileiro	Ana Carolina Navarro, Ana Paula Xavier, Carla Patrícia Guimarães, Luciano Luporini Menegaldo
47	Comparação entre dois métodos de análise do tempo de reação motora e do retardo eletromecânico de atletas de Taekwondo após uma sessão de treino	Fernando Diefenthaler, Raphael Luiz Sakugawa, Jader Sant' Ana
48	Confiabilidade do sensor inercial de baixo custo para a mensuração do ângulo de flexão e extensão de joelho no salto de bloqueio	Ana Clara Moreira Ferreira, Mauro Chagas, Gislaeine Geraldo, André Gustavo Pereira, Thales Rezende De Souza, Líria Akie Okai-Nóbrega
49	Correlação entre o teste de 1RM realizado no pulley, na barra fixa e no Campus Board.	André Lopes, Gustavo Cançado, André Gustavo Pereira, Mauro Chagas, EDGARDO ABREU
50	Desempenho de Potência de Membros Inferiores em Modalidades Esportivas Coletivas e Individuais	Tiago Dutra Leite Nunes, Heinrich Viera, Gabriela dos Santos de Souza, Carlos Bolli Mota, Michele Forgiarini Saccol, Fábio Lanferdini
51	Efectos del Flossing en el muslo	Christian Schneider, Federico Alzamendi, Fabiana Silva, Artur Bonezi, Renata Bona
52	Efeito do sexo biológico sobre o comportamento de respostas biomecânicas agudas à corrida com os pés descalços: resultados preliminares	Ana Paula da Silva Azevedo, Bruno Mezêncio, Carlos Alberto Cardoso Filho, Júlio Cerca Serrão
53	Efeitos da carga externa no pico de força de reação do solo e altura do salto vertical de atletas de voleibol	Ana Paula Xavier, Caique Bonafé Botelho, Sônia Cavalcanti Corrêa, Luciano Luporini Menegaldo
54	Influência da música preferida na amplitude de movimento dos membros inferiores durante a corrida em esteira: Um estudo piloto	Arthur Machado, Amanda Silvatti
55	JOELHO APRESENTA MAIOR DEMANDA CINÉTICA NO PLANO FRONTAL QUE O QUADRIL E O TORNOZELO DURANTE MUDANÇA DE DIREÇÃO	Inaê de Oliveira Marcelo, Gabrielly Dalcanale Martins, Karine Josibel Velasques Stoelben, Felipe Carpes
56	Nível de relação entre as variáveis antropométricas, estatura, envergadura e comprimento de membros inferiores no desempenho do salto com queda lateral em goleiros de futebol de campo	Arthur Henrique Rodrigues Cordeiro, Elano Silva de Magalhães Berto, Gustavo Ramos Dalla Bernardina, Mauro Chagas, André Gustavo Pereira, Natalia Scalabrini Taurinho
57	Nível de relação entre o salto horizontal com a habilidade de mudança de direção considerando a dominância em jogadores de futebol: Estudo piloto	Paulo Henrique Rocha Landin Cassal, Matheus Machado Primola Faustino, Jandiley Luis Pinheiro, Mauro Chagas, Gustavo Peixoto Cançado, André Gustavo Pereira
58	Recuperação da potência de membros inferiores entre workouts durante uma competição de CrossFit®	Flávio de Souza Araújo, Bruno Araújo Reis Lopes, Mikael Ítalo de Caldas, Fabíola Bertu, Diorginis José Soares Ferreira, Rodrigo Gustavo da Silva Carvalho
59	Reprodutibilidade de aplicativos de celular para mensurar a altura do salto vertical em crianças e adolescentes	Eduardo Feijó da Rocha, Rodolfo André Dellagrana
60	RUNNERS WITH HISTORY OF INJURY PRESENT DISTAL BIOMECHANICAL CHANGES IN LOWER LIMBS	Amanda Penz, Pedro Schein Struecker, Emmanuel Souza da Rocha
61	VALIDAÇÃO DO ACCELERÔMETRO EMBARGADO EM UM SMARTPHONE PARA MEDIDAS DE TEMPO DE VOO E ALTURA DO SALTO VERTICAL	Gustavo de Sales, Samuel Heitor Arvelos, Cesar Cavinato Cal Abad, Fabiano Teixeira, Jerusa P. R. Lara
62	Validity and agreement of jump height using deep neural networks (Mediapipe BlazePose)	Vitor Bertoli Nascimento, Evaldo Jose Ferreira Ribeiro Junior, Raul Osiecki, Paulo Paulo Cesar Barauce Bento
63	Avaliação de assimetrias bilaterais no agachamento nas condições calçado e descalço por meio do Statistical Parametric Mapping: resultados preliminares	Pedro Henrique Tolentino Bandeira Mendonça, Stuart McErlain-Naylor, Amanda Silvatti, Mauro Chagas, Paulo Fernando Monteiro de Freitas, André Gustavo Pereira
64	Avaliação funcional do complexo do ombro em praticantes de Fitness Funcional	Karina Utida, Gabriel Aparecido Faria de Sousa, Larissa Matias, Taynara Dorneles Dos Santos, Paula Martinez, Silvio Assis de Oliveira Júnior
65	Câmeras de ação como um instrumento viável e confiável para realizar análises cinemáticas 3D em duplo meio	Paulo Fernando Monteiro de Freitas, Gustavo Ramos Dalla Bernardina, Mauro Chagas, Amanda Silvatti, André Gustavo Pereira, Pietro Cerveri
66	Comparação da cinemática da corrida entre corredores lesionados e não lesionados: um estudo piloto prospectivo	Clara Knierim Correia, Rafael Rosa, Karina Rodrigues Pereira Guerra, Marcelo Castro, Caroline Ruschel
67	Comparação da reprodutibilidade inter-dias entre valores absolutos e índices de assimetria de variáveis cinéticas do nado crawl atado	Otávio Joaquim Baratto de Azevedo, Débora A. Knihs
68	Déficit de Rotação Interna Glenoumeral em Atletas de Voleibol Universitário	Júlia Gonzalez Fayão, Anamaria Oliveira
69	DETERMINAÇÃO DA CARGA ÓTIMA NA PRODUÇÃO DE POTÊNCIA DURANTE O COUNTERMOVEMENT JUMP	Rodrigo Gheller, Rafael Lima Kons, Juliano Dal Pupo, Daniele Detanico
70	Diferentes protocolos de aquecimento pré-exercício influenciam medidas de simetria e impacto de membros inferiores em tarefas de salto?	Victor Luzardo da Costa, Andressa Lemes Lemos, Marcos Kunzler, Felipe Carpes

71	EFEITOS IMEDIATOS DA TERAPIA POR COMPRESSÃO MANUAL E POR ONDAS DE CHOQUE EM PONTOS GATILHOS MIOFASCIAIS: ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO – RESULTADOS PRELIMINARES	Melissa Nahomi Kuroda, Daiane Affonso, Isadora Peixoto, Maiki Yoshi Moroshima, CRISTIANE RODRIGUES PEDRONI
72	EFEITOS IMEDIATOS DE UMA ORTESE ELÁSTICA NO TRONCO NA BIOMECÂNICA E NO DESEMPENHO DO CHUTE EM PRÁTICAS DE FUTEBOL: um estudo de viabilidade	Sabrina Penna Cintra, Thales Rezende De Souza, Sergio Teixeira da Fonseca, Diego da Silva Carvalho, Breno Monção de Andrade, Fabrício Anício Magalhães
73	Estratégias para o aumento da velocidade de deslocamento no nado crawl completo e sem o movimento dos membros inferiores	Thiago dos Santos Palhares, Lucas Miyasato, Diorginis José Soares Ferreira, Fabiola Bertu
74	Estudo preliminar da relação entre variáveis cinemáticas e desempenho em testes de campo em atletas de Kickboxing: uso de videogrametria bidimensional de baixo custo	Thiago Souza Cardoso, Sidney Cavalcante, Thiago Lemos de Carvalho, José Carlos Albarello, Victor Cossich, Conrado Laett
75	METHODS TO ASSESS SPRINT TIME AND SPEED IN SOCCER: A SYSTEMATIC REVIEW	Ramon Ribeiro de Lima, Gustavo De Conti Teixeira Costa, Claudio Andre Barbosa de Lira, Carlos Alexandre Vieira, Jéssica Gaspar Rangel, Mário Hebling Campos
76	Nível de relação entre a distância do salto horizontal com o desempenho no sprint em jogadores de futebol: Estudo piloto	Paulo Henrique Rocha Landin Cassal, Jandilei Luis Pinheiro, Matheus Machado Primola Faustino, Mauro Chagas, Gustavo Peixoto Cançado, André Gustavo Pereira
77	O caminho da prata: análise biomecânica do arremesso de peso de um atleta Paralímpico em Tóquio 2020	Jerusa P. R. Lara, Daniel Carlos Biscola Lopes, Marco Aurelio Borges, Cesar Cavinato Cal Abad
78	O uso do feedback aumentado na melhora da aplicação de força efetiva durante a pedalada	Fernando Diefenthaler, Lucas Tavares Sampaio, Raphael Luiz Sakugawa, MORGANA LUNARDI
79	O volume de treino aquático influencia as razões de equilíbrio convencional em nadadores que realizam treinamento de força em terra?	Neice Carneiro, Yves Simões dos Santos, Marcos Franken, Karla Jesus, Kelly de Jesus
80	Relação do desempenho do salto vertical e da força e resistência isocinética de joelho em atletas profissionais de futebol. Resultados preliminares.	Isabela Cristina Soares, Maria Vitória Gonçalves da Silva, Melissa Nahomi Kuroda, Maiki Yoshi Moroshima, CRISTIANE RODRIGUES PEDRONI
81	Relação entre envergadura e comprimento de braçada no nado Crawl em diferentes situações experimentais em nadadores de um projeto de extensão	Fabiola Bertu, Thiago dos Santos Palhares, Lucas Miyasato, Diorginis José Soares Ferreira José Soares Ferreira
82	Simetrias Musculares em Ciclistas Treinados	Isadora Soldatelli, Carla Rossato, Rose Löbell, Tiago Dutra Leite Nunes, Carlos Bolli Mota, Fábio Lanferdini
83	Variáveis espaço-temporais estão associadas ao Consumo de Oxigênio de Corredores Recreacionais	Otávio Henrique Cardoso Leite, Danilo Prado, Nayra Deise dos Anjos Rabelo, Luiz Hespanhol, Paulo Roberto Garcia Lucareli
84	"Adicionar exercícios de senso de posicionamento articular tem efeito na incapacidade, dor e propriocepção de pacientes com síndrome da dor subacromial? Protocolo de ensaio controlado randomizado"	Ana Luiza Bernardino Buccioli, Ana Carolina Carmona Vendramim, Giovanna Dutra Scaglione, Jean-Sebastien Roy, Anamaria Oliveira, Denise Martineli Rossi
85	Análise da marcha de pacientes com pé caído decorrente de hanseníase usando análise multivariada	Adriane Muniz, José Carlos Cohen, Henrique Leis Clemente de Oliveira, MARIA KATIA GOMES, Silvana Miranda, Luciano Luporini Menegaldo
86	Effects of intra-articular viscosupplementation on the kinematics of gait of patients with knee osteoarthritis	Gustavo Leporace, Leonardo Metsavaht, Eliane Guadagnin, Felipe Gonzalez, Carlos Eduardo Franciozi, Marcus Luzo
87	Side-stepping with elastic resistance: A follow-up biomechanical analysis using different band positions	Heron Baptista de Oliveira Medeiros, Gêssica Aline Silvano, Erik Mecca Roesler, Eduardo Campos Martins, Marcio de Oliveira Nunes, Heiliane de Brito Fontana
88	Dor crônica no ombro: É hora de reformular os termos utilizados nos diagnósticos para nossos pacientes - um estudo qualitativo	Leticia Jonas de Freitas, Gisele Hotta, Rafael Alaiti, Domingo Palacios Cefia, Anamaria Oliveira
89	Exercícios Domiciliares para Participantes com Dor no Ombro: Adesão, Barreiras e Facilitadores	Marcela Tozzo, Isabela Francisco, Jaqueline Martins, Anamaria Oliveira
90	Índice de assimetria de isquiotibiais durante análise de força muscular isométrica	Carolina Holz Nonnenmacher, Laura Bortolozzo Leitão, Daniela Pacheco dos Santos Haupenthal, Alessandro Haupenthal
91	Análise biomecânica dos 50m Livre feminino do Campeonato Brasileiro Absoluto "José Finkel" 2022	Jerusa P. R. Lara, Etienne Pires de Medeiros, Geovani Veridiano da Silva, Fernando Antonio Vanzella, Fabiano Teixeira, Cesar Cavinato Cal Abad
92	Diferença na relação de força muscular isométrica de isquiotibiais/quadríceps em atletas universitários	Carolina Holz Nonnenmacher, Laura Bortolozzo Leitão, Daniela De Estéfani, Daniela Pacheco dos Santos Haupenthal, Alessandro Haupenthal
93	EFEITOS TARDIOS DE CORRER UMA MEIA-MARATONA NA CINEMÁTICA DA ATERRISSAGEM NA CORRIDA	Jean da Silva Carvalho, Conrado Laett, Karine Josibel Velasques Stoeiben, Marcos Kunzler, Felipe Carpes
94	Incremento da velocidade de corrida influencia de maneira diferente a cinemática do joelho entre praticantes e não praticantes de corrida	Clara Knierim Correia, Fernanda Brandão Corrêa, Arthur Dutra, Rafael Rosa, Marcelo Castro, Caroline Ruschel
95	Como a fadiga muscular altera a estratégia coordenativa de atletas de karate?	Keith Urbinati, Rafaela Machado, Eduardo Scheeren, Percy Nohama
96	Preditores biomecânicos e de componentes de aptidão física em lesão musculoesquelética nos membros inferiores em militares estudantes de educação física	Adriane Muniz, Pablo Fainer N. Oliveira Lima, Rodrigo Bender Martins, Rafael Chieza Fortes Garcia, Rodrigo Rico Bini, Luciano Luporini Menegaldo
97	Recovery of kicking kinematics and performance following repeated high-intensity running in the heat: the role of local cooling	Luiz Henrique Palucci Vieira, Christopher Carling, Carlos Augusto Kalva Filho, Felipe Balistieri Santinelli, Murilo Henrique Faria, Fabio Augusto Barbieri
98	Relação do desempenho no salto vertical e mobilidade funcional do tornozelo com os parâmetros de força de tornozelo em atletas de futebol feminino. Resultados preliminares.	Maria Vitória Gonçalves da Silva, Isabela Cristina Soares, Melissa Nahomi Kuroda, Maiki Yoshi Moroshima, CRISTIANE RODRIGUES PEDRONI

18h45 – 20h15 – Symposiums

Symposium on force-velocity relationship in skeletal muscle – understanding its origin and insertion

Speakers:

Heiliane de Brito Fontana - Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

Walter Herzog - University of Calgary - Canada

Luciano Luporini Menegaldo – Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

Matt Jordan - University of Calgary - Faculty of Kinesiology – Canada

Location: Anfiteatro Guilherme R. Ferraz - "Guilhermão"

Symposium on 10 years of mechanical upper limb prostheses produced by 3D printing

Speakers:

Maria Elizete Kunkel - Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP)

Leonardo Fazan - Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP)

Ian Ribeiro - Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP)

Location: Anfiteatro Adriana J. Ferreira Chaves

20h15 – 21h15 – Round tables

Round table “Artificial Intelligence and learning machine applied to biomechanics”

Speakers:

Fabício Lima Brasil - Instituto Santos Dumont – Lecture: “Cost effective exoskeletons for stroke rehabilitation using human machine interaction”

Ricardo da S. Torres - Wageningen University and Research – The Netherlands – Lecture: “Sports Data Science: Concepts, Challenges, Ongoing Initiatives, and Research Opportunities”

Chair: Sérgio Augusto Cunha (Universidade de Campinas – UNICAMP)

Location: Anfiteatro Guilherme R. Ferraz - "Guilhermão"

Round table “Sports biomechanics”

Speakers:

Karla de Jesus - Universidade Federal do Amazonas (UFAM) – Lecture: “Biomechanics applied to water sports: a content analysis of the Brazilian Congress of Biomechanics”

Bruno Bedo - Universidade de São Paulo (USP) – Lecture: “Technology and sports performance: How biomechanics and data science integration is changing sports”

Chair: Paulo Roberto Pereira Santiago (Universidade de São Paulo – USP)

Location: Anfiteatro Adriana J. Ferreira Chaves

21h15 – 21h45 – Cultural activity: “Reunioun Jazz Trio”

Location: Anfiteatro Guilherme R. Ferraz - "Guilhermão"

April 21, 2023 (Friday)

14h00 – 15h00 – Mentoring Session: Questions and answers with speakers

Bruno Bedo – Universidade de São Paulo (USP)

Felipe Pivetta Carpes - Universidade Federal do Pampa (Unipampa)

Fabício Lima Brasil - Instituto Santos Dumont

Heiliane de Brito Fontana - Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

Karine Jacson Sarro – Universidade de Campinas (Unicamp)

Karla de Jesus - Universidade Federal do Amazonas (UFAM)

Marco Aurelio Vaz – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

Ronei Silveira Pinto - Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

Chair: José Angelo Barela (Universidade Estadual Paulista – UNESP) and Sérgio Tosi Rodrigues (Universidade Estadual Paulista – UNESP)

Location: Anfiteatro Guilherme R. Ferraz - "Guilhermão"

15h00 – 16h00 - Lecture: “Biomechanical basis for age related fatigability”

Katherine A. Boyer - University of Massachusetts Amherst – United States of America

Chair: Karine Sarro (Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP)

Location: Anfiteatro Guilherme R. Ferraz - "Guilhermão"

16h00 – 17h30 – Oral session: “Walter Herzog Awards session for undergraduate students”

Chair: Paula Favaro Polastri Zago (Universidade Estadual Paulista – UNESP)

Location: Anfiteatro Guilherme R. Ferraz - "Guilhermão"

TIME	TITLE	AUTHORS
16:00	A posição do braço influencia os resultados de propriocepção do ombro?	Ana Carolina Carmona Vendramim, Denise Martineli Rossi, Giovanna Dutra Scaglione, Ana Luiza Bernardino Bucciolli, Jean-Sebastien Roy, Anamaria Oliveira
16:15	Análise cinemática e cinética dos membros inferiores no chute de atletas de Taekwondo	Ana Carolina Rodrigues Esteves de Rezende, Líria Akie Okai-Nóbrega, Priscila Albuquerque de Araújo, Arthur Sampaio Barbosa, Maicon Rodrigues de Albuquerque, Thales Rezende de Souza
16:30	ASSOCIAÇÃO ENTRE A RIGIDEZ ARTICULAR DE TORNOZELO E O TEMPO DE ESTABILIZAÇÃO NA ATERRISSAGEM EM ATLETAS DE FUTSAL	Eduarda Santos Tullius, Inaê de Oliveira Marcelo, Vitória de Pereira Ferreira, André Gustavo Pereira, Felipe Carpes
16:45	Mechanical and Morphological Adaptations at the Lower Limb of Competitive American Football Players Through a Cluster Analysis	Heinrich Viera, Fabrício Silva, Eduardo Lauz, Lucas Machado, Michele Forgiarini Saccol, Fábio Lanferdini
17:00	Relação entre magnitude da atividade eletromiográfica e percepção subjetiva de esforço durante treinamento contra resistência convencional e de co-contração realizado por idosos.	Isadora Gama dos Reis, Marina Mello Villalba, Rafael Akira Fujita, Matheus Machado Gomes
17:15	EFEITO DO AQUECIMENTO DOS PÉS SOBRE A DISTRIBUIÇÃO DA PRESSÃO PLANTAR EM JOVENS ADULTOS	Marieli Miranda Paz, Mathias Sosa Machado, Milena Aguiar dos Santos, Álvaro Sosa Machado, Andresa Mara de Castro Germano, Felipe Carpes

17h30 – 18h45 – Poster session

Location: Sponsorship area

*The yellow lines are the abstracts that are competing for THE AWARD FOR RESEARCH

ABSTRACT

# POSTER	TITLE	AUTHORS
1	A cinemática 3D do membro inferior durante a corrida pode ser utilizada para classificar corredores com dor anterior do joelho?	GABRIEL ZEITOUNE, Adriane Muniz, Jurandir Nadal
2	Análise da mobilidade funcional e desempenho neuromuscular do quadríceps em mulheres com osteoartrite de joelho	Isabela Cristina Soares, Maria Vitória Gonçalves da Silva, Caio Giorgetto Leite, Marcelo Tavella Navega, DEBORAH SPINOSO
3	Análise de produção de força durante a flexão nórdica com diferentes ângulos de quadril.	Arthur Ferreira Esquirio, Kariny Realino do Rosário Ferreira, Maria Eduarda Higino Schuhmacher, Maria De Cássia Macedo, Alexandre Barbosa
4	Avaliação da resposta hiperêmica muscular a partir da espectroscopia do infravermelho próximo: uma análise de confiabilidade.	Gabriela Martins Alvarez, Eduardo Marcel Fernandes Nascimento, Eduardo Campos Martins, Giorgio Silvano Ferreira Poletto, Thiago Pereira Ventura, Heiliane de Brito Fontana
5	Caracterização da arquitetura muscular e produção de torque em corredores de longa distância.	Eugenio Belmont Bacchin, Gustavo Halmenschlager, José Albarello, Thiago Torres Matta
6	Clinical and muscle strength features of individuals with traumatic patellofemoral pain: An overlooked subgroup.	Helder dos Santos Lopes, Marina Waiteman, Ana Flávia Balotari Botta, Júlia de Cássia Pinto da Silva, Ronaldo Briani, Fábio Azevedo
7	Comparação de medidas clínicas entre membros inferiores com e sem alterações ultrassonográficas do tendão de Aquiles em bailarinos profissionais assintomáticos.	Fábio Viadanna Serrão, Larissa Souto, Rafaela Campos, Bruna Tessarin
8	Efeito agudo da pré-ativação muscular do quadril sobre a ativação eletromiográfica e a cinemática durante o agachamento unilateral	Deivison Felipe da Silva Câmara, Marcelo Castro, Heiliane de Brito Fontana, Caroline Ruschel
9	Efeito de um protocolo de sprints repetidos na cinemática do tronco e membros inferiores e na atividade eletromiográfica dos extensores e abdutores do quadril durante o agachamento unilateral	Cristiano Moreira da Silva Lopes, Bernardo Helder Figueiredo de Amorim, Guilherme da Costa, Marcelo Castro, Suzana Matheus Pereira, Caroline Ruschel
10	Existe diferença na atividade dos músculos escapulotorácicos em indivíduos com e sem dor no ombro e discinesia escapular identificada visualmente?	Diogo Gonçalves, Lucas Freire, Silvio Garbelotti Jr, Fabricio Magalhães, Paulo Roberto Garcia Lucareli
11	Modelos de regressão de arquitetura muscular: avaliação preliminar do desempenho de modelos com fatores individualizados.	Conrado Laett, Sidney Cavalcante, Thiago Lemos de Carvalho, José Carlos Albarello, Victor Cossich, Carlos Gomes Oliveira
12	RESPOSTA ELETROMIOGRÁFICA AGUDA NOS MÚSCULOS MASSETERES EM PORTADORAS DE DESORDEM TEMPOROMANDIBULAR COM EMPREGO DO DISPOSITIVO HIPERBOLÓIDE	Ana Luiza Guimarães Alves, Kariny Realino do Rosário Ferreira, Alexandre Barbosa, Michelle Almeida, Maria De Cássia Macedo, Saulo Elias
13	A avaliação do padrão da atividade muscular e cinemática por meio de uma rede neural auto-organizada pode diferenciar mulheres com dor patelofemoral de saudáveis?	Tadeu albuquerque, Paulo Roberto Garcia Lucareli, Cintia Ferreira
14	A exacerbação da dor femoropatelar leva a alterações na força vertical de reação do solo e na mecânica da articulação tibiofemoral.	Lucas Leonardo Marcelino Joia, Ronaldo Briani, Marina Waiteman, Fábio Azevedo, Vitoria Perez
15	Análise Biomecânica sobre o Efeito do EzeBike em Ciclistas Recreacionais: um estudo piloto	Gabriella Lapresa Ribas, Paola Luiza Gomes Oliveira, Edgar Santiago Wagner Neto, Jefferson Fagundes Loss
16	Análise da Circunferência da Coxa e CIVM da Extensão de Joelho em Idosos	Lucas Crepalde, Mayra Evelise Cunha dos Santos, Maria Eduarda Higino Schuhmacher, Kariny Realino, Maria De Cássia Macedo, Alexandre Barbosa
17	ANÁLISE DE POTÊNCIA DURANTE O TESTE DE SENTAR E LEVANTAR: DIFERENÇAS ENTRE ADULTOS JOVENS E IDOSOS	Sthephany Pereira, Maria De Cássia Macedo, Maria Eduarda Higino Schuhmacher, Raissa Sthefanie Henrique Mattedi, Mariana Alves, Alexandre Barbosa
18	Avaliação da capacidade de estabilização em aterrisagens de saltos em condição de dor muscular tardia	Milena Aguiar dos Santos, Andressa Lemes Lemos, Mathias Sosa Machado, Marieli Miranda Paz, Laura de Oliveira Cruz Lazaro, Felipe Carpes
19	Confiabilidade da medida da espessura muscular do biceps braquial utilizando ultrassonografia panorâmica	João Gabriel Marques Portilho, José Carlos Albarello, Eugenio Belmont Bacchin, Gustavo Halmenschlager, Lilliam Fernandes de Oliveira, Thiago Torres Matta
20	Does the muscle activation level during the heel drop static stretching affect the changes in plantar flexion torque?	José Carlos Albarello, Maria Clara Albuquerque Brandão, Leonardo Klujza, Hélio Cabral, Lilliam Fernandes de Oliveira
21	Efeito da fadiga e do sexo sobre os momentos articulares no plano frontal durante o agachamento unilateral	Jader Alfredo Beck, Cristiano Moreira da Silva Lopes, Guilherme da Costa, Cristiano Gomes Sanchotene, Marcelo Castro, Caroline Ruschel
22	Eficiência neuromuscular do quadríceps em mulheres com e sem dor patelofemoral	Luísa Pereira Fernandes, Julia Paixão de Paula, Marcelo Tavella Navega, DEBORAH SPINOSO
23	Excitação muscular de isquiotibiais durante quartis de fadiga muscular em um protocolo de agachamento isoinercial	Raíssa Sthefanie Henrique Mattedi, Patrícia Moreira Dias, Mariana Alves, Maria De Cássia Macedo, Kariny Realino do Rosário Ferreira, Alexandre Barbosa
24	EXCITAÇÃO MUSCULAR DE QUADRÍCEPS DURANTE QUARTIS DE FADIGA MUSCULAR EM UM PROTOCOLO DE AGACHAMENTO ISOINERCIAL	Patrícia Moreira Dias, Raíssa Sthefanie Henrique Mattedi, Mariana Alves, Kariny Realino do Rosário Ferreira, Maria De Cássia Macedo, Alexandre Barbosa
25	Influência da tarefa na distribuição de cargas nos membros inferiores de indivíduos com e sem dor femoropatelar	Théo Muniz, Elian Haro, Marina Waiteman, Ronaldo Briani, Fábio Azevedo
26	Os componentes do valgo dinâmico na corrida podem ser classificados através de variáveis físicas e biomecânicas ?	GABRIEL ZEITOUNE, Adriane Muniz, Gustavo Leporace, Jurandir Nadal
27	Relação entre a rigidez do músculo vasto lateral e a altura do salto ‘Drop Jump’ em atletas de basquete	Matheus Albuquerque, Lilliam Fernandes de Oliveira, Maria Clara Albuquerque Brandão
28	RELAÇÃO ENTRE O ALONGAMENTO TIPO HEEL DROP E A RIGIDEZ DO M. GASTROCNÊMIO LATERAL	Leonardo Klujza, Maria Clara Albuquerque Brandão, Lilliam Fernandes de Oliveira
29	RESPOSTA ELETROMIOGRÁFICA AGUDA NOS MÚSCULOS TEMPORAIS EM PORTADORAS DE DESORDEM TEMPOROMANDIBULAR COM EMPREGO DO DISPOSITIVO HIPERBOLOIDE.	Nazare Vidal, Saulo Elias, Kariny Realino do Rosário Ferreira, Maria De Cássia Macedo, Alexandre Barbosa, Michelle Almeida
30	Rigidez do biceps braquial após dano muscular temporário, com a técnica da elastografia dinâmica	Maria Clara Albuquerque Brandão, Lino de Azevedo Matias, Thiago Torres Matta, Lilliam Fernandes de Oliveira
31	Torque e perfil eletromiográfico na rotação externa do ombro em duas diferentes posturas escapulares	Luane Landim de Almeida, Patrícia Cardoso Clemente, Adriano Mendes, Eduardo Danza, Diogo Simões, Marco Antonio Garcia
32	Possibilidades para o ensino remoto de Biomecânica: Uma revisão narrativa	Luiz Henrique Cabral Duarte, Isabela Cardoso Ferreira, Julia Charara Aires da Silva, Bianca Campos Machado Melo, Leticia Pereira Padilha, cristina lima dal bo
33	Development of upper limb orthoses manufactured by 3D printing for a case of trichotillomania in a person with cerebral palsy	Leonardo Fazan, Maria Elizete Kunkel
34	Efeito do uso diferentes durezas de palmilhas em pacientes com Fasciíte Plantar: Protocolo – Ensaio Controlado Aleatorizado	Vanderlei Natalin Brito Júnior, Artur Rodrigues Teixeira, Heloisa Fernandes Sauniti Brito, Vitor Tessutti, Liu Chiao Yi
35	Perineal digital measurement in pregnant women	Carolina Picano, Maria Elizete Kunkel, Miriam Raquel Diniz Zanetti, Paulo Schor
36	Tribology analysis on anodized aluminum surfaces for biomedical purposes	Eurico Pieretti, RENATO ANTUNES, OLANDIR CORREA, MAURÍCIO DAS NEVES, MARINA PILLIS
37	Development of computer peripherals for cases of upper limbs movement impairment	Leonardo Fazan, Maria Elizete Kunkel
38	Influência na Coluna Cervical, Tronco e Pelve Durante a Poda de Vegetação em Laboratório na Poda Convencional e com a Utilização de um Protótipo de Suporte para Motopoda Hidráulica.	Samuel Bento da Silva, SANDRA FRANCISCA BEZERRA GEMMA, Renê Augusto Ribeiro, Amanda Lopes Fernandes, Jose Luiz Pereira Brittes, MILTON MISUTA
39	Uso da manufatura aditiva para produção de prótese externa de mama	Juliane Cristina Leme, Sandy Oliveira Leal, Anna Beatriz Barreto Hirsch, Rodrigo Martins de Oliveira Spinosa, Maria Elizete Kunkel, Felipe Arruda Moura
40	Uso de ferramentas de CAD/CAE/CAM na criação de uma prótese mecânica para caso de malformação parcial de dedos	Maria Elizete Kunkel, Ítalo Bertola Sacramento, Andrey Lopes Marques Ribeiro, Vitor Simballista Teixeira Soares, Eryka Mathias Lopes

41	Case series using gait analysis, with one and six-month follow-up, of individuals with specific low back pain undergoing surgery	Eduarda Hirle dos Santos, Mariana Felipe Silva, Amanda Ivasaki Zaglobinski Santos, Anna Pereira Lawin, Carla Silva, Jefferson Cardoso
42	Efeito da dor tardia no tríceps sural sobre o controle postural anteroposterior	Milena Aguiar dos Santos, Andressa Lemes Lemos, Mathias Sosa Machado, Marieli Miranda Paz, Laura de Oliveira Cruz Lazaro, Felipe Carpes
43	Efeitos de um calçado biomimético na marcha de crianças no início da fase de aquisição de marcha	Líria Akie Okai-Nóbrega, Thiago Santos, Ana Paula Pereira Lage, Priscila Albuquerque de Araújo, Thales Rezende De Souza, Sergio Teixeira da Fonseca
44	Equilíbrio postural em pessoas com lesão de plexo braquial: avaliação por Posturografia Dinâmica Computadorizada	Aline Dalfito Gava, Ana de David
45	O efeito da velocidade na simetria das variáveis espaço-temporais da marcha em crianças e adolescentes com Paralisia Cerebral	Leandra Aparecida Leal, Andrea Gomes Moraes, Natiéle de Moraes Meincke, Ana de David
46	O nível de atividade física em pessoas com esclerose múltipla está associado ao déficit de controle postural	Eduarda Faria Abrahao Machado, Andrea Gomes Moraes, Felipe Mendes, Ana de David
47	Postural control of individuals diagnosed with ankylosing spondylitis versus apparently healthy individuals: what parameters and what differences between sexes.	Amanda Ivasaki Zaglobinski Santos, Karen Obara Tsumanuma, Giovana Ribeiro Munaro, Caroline Silva, Ligia Maria Facci, Jefferson Cardoso
48	Relação entre o medo de cair e o desempenho locomotor de idosos durante a marcha com ultrapassagem de obstáculo com diferentes características físicas.	Gabriela Vigorito Magalhães, Juliana Amaral da Silva, Mathaeus Henrique Sant'Anna Pereira, Milena Razuk, Natalia Madalena Rinaldi
49	A ULTRAPASSAGEM DE OBSTÁCULO COM DIFERENTES NÍVEIS DE DIFICULDADE ALTERA O PADRÃO LOCOMOTOR DE IDOSOS COM E SEM HISTÓRICO DE QUEDA?	Nayara Cris Arrivabene Scheidegger, Juliana Amaral da Silva, Gabriela Vigorito Magalhães, Natalia Madalena Rinaldi, Milena Razuk, Mathaeus Henrique Sant'Anna Pereira
50	Alterações da marcha e do equilíbrio postural em indivíduos com lesão traumática do plexo braquial: estudo piloto	Aline Dalfito Gava, Ana de David
51	ANÁLISE POSTURAL EM PROFESSORES DE MUSCULAÇÃO	Matheus Pilar Matkiewicz, Mauricio Junior Siva, Lissandro Dorst
52	Caracterização da exploração locomotora de bebês participantes de programa de intervenção precoce: resultados preliminares	Rafael Nunes Briet, Aline Aparecida Ribeiro, Paula Fávoro Polastri Zago
53	É possível diferenciar grupos com e sem lesão no membro inferior por meio da análise de harmônicas da força de reação do solo na marcha?	Thiago Teruya, Luis Mochizuki
54	Efeito de uma sessão de treinamento baseado em perturbação sobre a resposta locomotora adaptativa de idosos caidores: resultados preliminares	Júlia Oliveira de Faria, Maria Eduarda de Cássia Favretto, Isadora Silva Bezerra, Paulo Roberto Pereira Santiago, Eduardo Bergonzoni Junqueira, Renato de Moraes
55	EFEITOS AGUDOS E CRÔNICOS DO TREINO PLIOMÉTRICO SOBRE PARÂMETROS DO CONTROLE POSTURAL	Luma Palheta de Azevedo, Tallyne Pacheco dos Reis, Rodolfo André Dellagrana, Mateus Rossato
56	Efeitos de 8 e 16 sessões de equoterapia no equilíbrio postural e na capacidade da marcha em crianças com Paralisia Cerebral	Natiéle de Moraes Meincke, Leandra Aparecida Leal, Andrea Gomes Moraes, Ana de David
57	Efeitos do uso do telefone celular na estabilidade da marcha	Rina Magnani, Georgia Schabbach Lehnen, Fabio Barbosa Rodrigues, Gustavo Souto de Sá e Sousa, Marcus Fraga Vieira
58	Idosos com desvios posturais apresentam alterações no desempenho do controle postural em função do aumento de dificuldade da tarefa postural	Laís Mello Serafim, Leonardo Araujo Vieira, Natalia Madalena Rinaldi
59	Influência da velocidade sobre as variáveis espaço-temporais do correr em crianças de 4 a 10 anos	Paula Ribeiro Mesquita, Ana de David
60	INFLUÊNCIA DO USO DE EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO PESSOAL NAS VARIÁVEIS FISIOLÓGICAS E CINEMÁTICAS DA MARCHA, DO PASSO TÁTICO E DO TROTE DE POLICIAIS DO BATALHÃO DE OPERAÇÕES ESPECIAIS DE ALAGOAS: RESULTADOS PRELIMINARES	Lucimara Mateus Leandro, nara luiza soares, Joacy Galdino, Nayara Ferreira, Filipe Sousa, Amanda Silvatti
61	O padrão de coordenação inter-articular em crianças e sua associação com a experiência de marcha e a função do membro inferior	Líria Akie Okai-Nóbrega, Thiago Santos, Ana Paula Pereira Lage, Rodrigo Gomide, Thales Rezende De Souza, Marcus Vieira
62	A influência de polimorfismos relacionados aos genes ACTN3 (rs1815739) e COL5A1 (rs12722) na recuperação após o dano muscular induzido por exercício excêntrico	Fernanda de Oliveira Ferreira, Liliam Fernandes de Oliveira, Thiago Torres da Matta, Diogo Antonio Tschoeke, Luciano Luporini Menegaldo
63	Adaptação dos Parâmetros da Marcha Humana para a Análise da Marcha de Galinhas: um Estudo Piloto	Gabriella Lapresa Ribas, Paola Luiza Gomes Oliveira, Vicente Saavedra Bussyguin, Marcelo Meller Alievi, Anderson Luiz de Carvalho, Jefferson Fagundes Loss
64	Análise da coordenação de movimentos respiratórios: comparação entre três métodos	Ana Luiza de Castro Lopes, Isabella Martins Rodrigues, Amanda Silvatti, Bruno L. S. Bedo, KARINE JACON SARRO
65	Aplicação de Sonificação de Dados de Pressão Plantar como Marcador da Ocorrência de Dor em Corredores após a Realização do Exercício	Vitor Tessutti, Leonardo Signorini, Heliana Bezerra Soares, Milena Carlos Vidotto, Anthony Andrey Ramalho Diniz, Liu Chiao Yi
66	Can gait parameters predict the functional mobility performance? artificial neural network approach	Deyse Borges Machado, Luis Mochizuki, Luiz Henrique Cabral Duarte, Julya Charara Aires da Silva, Sara Vidal Duarte, Isabela Cardoso Ferreira
67	Força de compressão articular e sobrecarga músculo-tendínea em diferentes posturas de rotação externa isométrica do ombro: Uma abordagem computacional	Diogo Simões Fonseca, Jéssica Fonseca, Henrique Lelis Clemente de Oliveira, Felipe Alvim, Marco Antonio Garcia
68	Influência do tipo de pegada (prona x supinada) na atividade eletromiográfica do músculo tríceps braquial durante a extensão de cotovelo na polia alta	Claudinei Iossi Junior, Rafael Akira Fujita, Marina Mello Villalba, Matheus Machado Gomes
69	Muscle synergies during sidestepping with elastic band: a non-negative matrix factorization analysis	Elvis Sikora, Heiliane de Brito Fontana, Heron Baptista de Oliveira Medeiros
70	A determinação da altura do salto é dependente do método utilizado?	Luíza Stephanie Tavares, Amanda Silvatti, Bernardo Neme Ide

71	Calibration of low-cost MIMU sensors for knee joint movement measurement	Maria Rene Ledezma, Franco Simini
72	ESPASTICIDADE NO TESTE DE PÊNDULO: MODELAGEM COMPUTACIONAL COM O OPENSIM	Rafael Lucio
73	On the use of correlation dimension to analyze center of pressure sway during stance position	Marcus Fraga Vieira, Rodrigo de Sousa Gomide, Adriano Andrade, Rafael Reimann Baptista
74	Parâmetros da marcha em camundongos knockout para adiponectina	Lorraine Silva Requena, Joyce Santana Rizzi, Vitória Duarte Almeida, Bruno Ricardi, Vitória Luíza Alves de Souza Rios, Renato Ferretti
75	Rastreamento de taekwondistas em área de combate por meio do Openpose	Luíza Banks, Juliane Cristina Leme, Vitor Cimonetti, Donizeti Oliveira, Paulo Roberto Pereira Santiago, Felipe Arruda Moura
76	The mdx mouse model of Duchenne muscular dystrophy exhibits gait abnormalities	Joyce Santana Rizzi, Lorraine Silva Requena, Vitória Duarte Almeida, Caique de Barros Almeida, Cintia Yuri Matsumura, Renato Ferretti
77	Caminhar com passo estreito é mais estável?	Rina Magnani, Sjoerd Bruijn, Jaap van Dieën
78	Crianças nascidas prematuras apresentam atrasos temporais nas respostas posturais durante a manipulação do estímulo visual	Aline Aparecida Ribeiro, Ana Beatriz Oliver, Paula Fávoro Polastri Zago
79	Efeitos do tipo de informação prévia durante o controle visual da freada em ciclistas experientes	Vinicius Rodrigues, Isabela Santiago Pichotin, Gisele Gotardi, Sérgio Tosi Rodrigues
80	Eficácia da estimulação transcraniana por corrente contínua combinada com exercício aeróbio no andar de pessoas com doença de Parkinson: dados preliminares	Gabriel Antonio Gazziero Moraca, Diego Orcioli-Silva, Beatriz Regina Legutke, Thiago Martins Sirico, Pedro Paulo Gutierrez, Fabio Augusto Barbieri
81	Sinergia motora usada no agachamento (back squat) depende do tempo de prática?	Affonso Kulevicz, Sandra Maria Sbeghen Ferreira de Freitas, Helio Roesler
82	Biomarcadores inflamatórios influenciam o padrão locomotor de idosos durante a ultrapassagem de obstáculos.	Juliana Amaral da Silva, Milena Razuk, Gabriela Vigorito Magalhães, Mathaeus Henrique Sant'Anna Pereira, Natalia Madalena Rinaldi
83	EFEITO DA INFORMAÇÃO VISUAL ADICIONAL NOS MECANISMOS DE CONTROLE POSTURAL EM INDIVÍDUOS COM A DOENÇA DE PARKINSON: UM ESTUDO PILOTO	Lucas Henrique Caetano Carmona dos Santos, Sandra Maria Sbeghen Ferreira de Freitas
84	Efeito da postura e da preferência lateral na excitabilidade corticoespinhal de músculos do antebraço e mão	Marco Antonio Garcia, Thiago Carvalho, Renan Matsuda, Oswaldo Baffa, Luis Aureliano Imbiriba, Victor Hugo Souza
85	Efeitos da experiência em diferentes gêneros de vídeo games sobre o nível de ansiedade-estado e resposta cardíaca de motoristas na condução simulada de veículo	Rodrigo Juliano Libânio, Gabriel Palmeira Paschoalino, Sérgio Tosi Rodrigues
86	Efeitos da restrição parcial do fluxo sanguíneo na atividade neuromuscular dos membros inferiores durante agachamento livre: estudo piloto	Thiago Lemos de Carvalho, Vinicius Nazareth, Conrado Laett, José Albarello, Erika de Carvalho Rodrigues
87	O efeito do biofeedback do balanço postural sobre a atividade muscular na postura ortostática em adultos	João Eduardo Machado da Costa Antunes, Thiago Lemos de Carvalho, Fabio dos Anjos
88	PARAMETRIZACIÓN DEL EFECTO CONDUCTUAL Y ELECTROFISIOLÓGICO DE LA ESTIMULACIÓN TRANSCRANEAL ELÉCTRICA DEL CEREBELO EN EL APRENDIZAJE	Paulo Figueroa, Juan José Mariman, Joel Alvarez Ruf
89	Velocidade e estabilidade do andar estão correlacionadas com a massa muscular e óssea em pessoas com Doença de Parkinson	Murilo Henrique Faria, Lucas Simieli, Tiago Penedo, Victor Splandor Beretta, Carlos Augusto Kalva Filho, Fabio Augusto Barbieri
90	Resposta pupilar durante a freada da bicicleta: Efeitos da experiência e da velocidade de aproximação	Vinicius Rodrigues, Gisele Gotardi, Sérgio Tosi Rodrigues
91	Sobreposição de mapas motores corticais de músculos intrínsecos e extrínsecos à mão usando estimulação magnética transcraniana	Gabriela Tardelli, Victor Hugo Souza, Renan Matsuda, Marco Antonio Garcia, Oswaldo Baffa
92	A lateralidade influencia no controle postural, esforço percebido e atividade mioelétrica global no exercício quadrúpede?	Bruno Pascoalini da Silva, Diogo Simões Fonseca, Luane Landim de Almeida, Patrícia Cardoso Clemente, Marco Antonio Garcia
93	Mudanças na rigidez do músculo vasto lateral sob protocolo de aumento residual de torque	Gustavo Halmenschlager, José Carlos Albarello, Maria Clara Albuquerque Brandão, João Gabriel Marques Portilho, Liliam Fernandes de Oliveira, Thiago Torres Matta
94	Efeitos do treinamento de força tradicional e do treinamento de co-contração, na força e espessura muscular de extensores e flexores do joelho em idosos - resultados preliminares	Marina Mello Villalba, Rafael Akira Fujita, Matheus Machado Gomes
95	Os efeitos da manipulação do estado emocional na dança improvisada: um estudo biomecânico	Bruno Cesar Burin Maracia, Liria Akie Okai-Nóbrega, Priscila Albuquerque de Araújo, Júlia Beatriz Lopes-Silva, Thales Rezende De Souza, Bruno Souza
96	Validity and reliability of 2-dimensional video-based assessment to determine angles during running: preliminary results of a systematic review with metanalysis	Gustavo Leporace, Leonardo Metsavaht, Fabio Jesus, Mariana Machado, Eliane Guadagnin, Mansueto Neto
97	Efeito do comprimento muscular na excitabilidade corticoespinhal dos músculos extrínsecos e intrínsecos da mão sob condições de repouso e tarefa de preensão manual	Victor Hugo Fernandes de Moraes Faustino, Claudia Vargas, Bia Ramalho, Victor Hugo Souza, Luis Aureliano Imbiriba, Marco Antonio Garcia

18h45 – 20h15 – Symposiums

Symposium on biomechanics applied to populations with movement disorders

Chair: Fabio Augusto Barbieri – Universidade Estadual Paulista (UNESP)

Speakers:

José A. Barela – Universidade Estadual Paulista (UNESP)

Aline Prieto Silveira Ciola – Universidade Estadual Paulista (UNESP)

Ana Maria F. Barela - Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL)

Ana de David - Universidade de Brasília (UNB)

Location: Anfiteatro Guilherme R. Ferraz - "Guilhermão"

Symposium on fractal dimension and recurrence analysis in biomechanical data

Speakers:

Marcus Fraga Vieira - Universidade Federal de Goiás (UFG)

Rodrigo de Sousa Gomide - Instituto Federal Goiano (IF Goiano)

Alfredo de Oliveira Assis - Instituto Federal Goiano (IF Goiano)

Location: Anfiteatro Adriana J. Ferreira Chaves

20h15 – 21h15 – Round tables

Round table “Biomechanical adaptations to strength exercise”

Speakers:

Heiliane de Brito Fontana - Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) – Lecture: “Muscle adaptation: stimulus and response”

Ronei Silveira Pinto - Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) – Lecture: “Muscle quality in older people: evaluation methods, importance in functional performance and training”

Chair: Emmanuel Souza da Rocha (FACCAT e SOGIPA)

Location: Anfiteatro Guilherme R. Ferraz - "Guilhermão"

Round table “Human Locomotion Biomechanics”

Speakers:

Isabel de Camargo Neves Sacco - Universidade de São Paulo (USP) – Lecture: “Foot Core training as a paradigm shift in prevention strategies for running-related injuries”

André Rodacki - Universidade Federal do Paraná (UFPR) – Lecture: “Balance recovery strategies employed by amputees due to the obstructed segment”

Chair: Sérgio Tosi Rodrigues (Universidade Estadual Paulista - UNESP)

Location: Anfiteatro Adriana J. Ferreira Chaves

*****April 22, 2023 (Saturday)*****

8h00 – 9h00 – Convince me if you can session - Markerless vs. Marker-Based Motion Capture, what to use?

Speakers:

Felipe Pivetta Carpes - Universidade Federal do Pampa (Unipampa)

Karine Jacon Sarro – Universidade de Campinas (Unicamp)

Chair: José Angelo Barela (Universidade Estadual Paulista – UNESP)

Location: Anfiteatro Guilherme R. Ferraz - "Guilhermão"

9h00 – 10h00 – Young Researcher Award SBB – “Biomechanics of the kick movement in football: past, present and future”

Speakers:

Luiz Henrique Palucci Vieira

Chair: Maria Elizete Kunkel (Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP)

Location: Anfiteatro Guilherme R. Ferraz - "Guilhermão"

10h00 – 11h30 – Oral session - ISB POSTGRADUATE STUDENT AWARDS

Chair: Paula Favaro Polastri Zago (Universidade Estadual Paulista – UNESP)

Location: Anfiteatro Guilherme R. Ferraz - "Guilhermão"

TIME	TITLE	AUTHORS
10:00	Differences in hip muscle isokinetic torque waveforms in individuals submitted to hip arthroscopy for the treatment of femoroacetabular impingement syndrome: a prospective analysis	Guilherme da Costa, Marcelo Castro, Alessandro Haupenthal, Richard Canella, Taylor Ferreira, Caroline Ruschel
10:15	It is time to SimpliFAI! A reliability analysis of the Single leg squat Movement Pattern scaLe for Individuals with FemoroAcetabular Impingement syndrome	Diogo Gomes, Guilherme da Costa, Marcelo Castro, Heiliane de Brito Fontana
10:30	Efeitos imediatos e tardios do exercício fatigante de tornozelo na variabilidade do controle postural de adultos jovens	Tiago Penedo, Carlos Augusto Kalva Filho, Fabio Augusto Barbieri
10:45	Associação entre Autoeficácia e o nível de dor e incapacidade no ombro após um programa de exercícios domiciliares	Carolina Souza, Marcela Tozzo, Isabela Francisco, Jaqueline Martins, Anamaria Oliveira
11:00	Agachamento com barra em atletas de CrossFit: efeito da carga e do tipo de calçado nos torques articulares dos membros inferiores	Daiani de Campos, Eduardo Campos Martins, Giorgio Silvano Ferreira Poletto, Heiliane de Brito Fontana
11:15	Correlation between the shear modulus measured by Elastography (SSI) and tangent modulus from tensile tests of in vitro fresh humans tendons	Maria Clara Albuquerque Brandão, Gabriela de Carvalho Teixeira, Cesar Rubens da Costa Fontenelle, Liliam Fernandes de Oliveira, Luciano Luporini Menegaldo

11h30 – 12h30 – Closing session: “How can we assess and train gait stabilization?”

Speaker:

Jaap van Diën - Vrije University – The Netherlands

Chair: Fabio Augusto Barbieri (Universidade Estadual Paulista – UNESP)

Location: Anfiteatro Guilherme R. Ferraz - "Guilhermão"

12h30 – 13h00 – Closing ceremony and Awards

Chair: Fabio Augusto Barbieri (Universidade Estadual Paulista – UNESP), Paula Favaro Polastri Zago (Universidade Estadual Paulista – UNESP) e Maria Elizete Kunkel (Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP)

Location: Anfiteatro Guilherme R. Ferraz - "Guilhermão"



Giovanna Dutra Scaglione
Faculdade de Medicina de Ribeirão
Preto da Universidade de São Paulo

Marcela Camargo Tozzo
Faculdade de Medicina de Ribeirão
Preto da Universidade de São Paulo

Mirella Cuaglio Sampaio
Faculdade de Medicina de Ribeirão
Preto da Universidade de São Paulo

**Ana Carolina Carmona
Vendramim**
Faculdade de Medicina de Ribeirão
Preto da Universidade de São Paulo

Denise Martineli Rossi
Universidade Federal do Triângulo
Mineiro, Departamento de Fisioterapia
Aplicada

Anamaria Siriani de Oliveira
Faculdade de Medicina de
Ribeirão Preto da Universidade de São
Paulo, Departamento de Ciências da
Saúde

A Aceleração de Torque de Rotação do Ombro é Previsora da Evitação do Movimento do Ombro

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: Pessoas com dor atraumática crônica no ombro podem apresentar redução da amplitude de movimento e de força muscular e comportamento de evitação do movimento com consequente diminuição da funcionalidade do membro superior^{1,2}. Este cenário pode ser representado por diversas variáveis como, por exemplo, o tempo de aceleração de torque. Essa correlação, no entanto, não está documentada na literatura científica disponível em bases de dados, justificando o presente estudo. **Objetivo:** Verificar se a aceleração de torque dos movimentos de rotações do ombro é capaz de prever a evitação do movimento em pessoas com dor atraumática crônica. **Material e métodos:** O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética local (CAAE 35306620.0.0000.5440 e CAAE 48775021.6.0000.5440). Participaram pessoas que se encaixavam nos critérios de diagnóstico de dor atraumática crônica no ombro, de idade de 18 até 55 anos, sem histórico de fratura e cirurgias em membro superior. Participantes foram avaliados no dinamômetro isocinético (Biodex 4) na posição sentada com 45° de abdução no plano escapular, 30° de rotação interna (RI) e 30° de rotação externa (RE) com 60°/s de velocidade. A avaliação da força foi estimulada com feedback verbal e a intensidade de dor do dia foi coletada com a escala numérica analógica (ENA). Avaliamos o comportamento de evitação do movimento pela *Avoidance Daily Activities Photo* (ADAP) Shoulder Scale previamente ao teste muscular. O modelo de regressão linear múltiplo foi utilizado pelo método backward. A variável dependente foi a pontuação total da ADAP Shoulder Scale e os valores médios de aceleração (95ms para RI e 108ms para RE) de torque de RE e RI foram os previsores. Além disso, uma correlação pela análise de Spearman foi realizada entre a escala ADAP e os valores de aceleração de RE e RI. **Resultados:** Participaram 20 pessoas com dor atraumática crônica no ombro (14 mulheres e 6 homens, idade de 45±12,4 anos, IMC de 26,4kg±3,5 e intensidade de 5±2 de dor). A análise resultou em um modelo significativo [F(2, 17) = 4,731; p < 0,05; R² = 0,358]. A aceleração de RE ($\beta=0,508$; t=2,485; p=0,02) é previsora da evitação do movimento, enquanto a aceleração de RI se mostrou pouco capaz de prever a evitação do movimento ($\beta=0,196$; t=0,960; p=0,351) porém a aceleração de RI ainda demonstra correlação moderada com a escala ADAP (p= 0,021; rho = 0,5). **Conclusões:** A aceleração de torque do movimento de RE do ombro é capaz de prever se pessoas com dor atraumática crônica no ombro apresentam comportamento de evitação do movimento.

Referências bibliográficas:

1. Sahin E, Dilek B, Baydar M, et al. Shoulder proprioception in patients with subacromial impingement syndrome. J Back Musculoskelet Rehabil 2017; 30: 857–862.
2. Ansanello W, Dos Reis FJDSJ, Tozzo MC, et al. Development of the Avoidance Daily Activities Photo Scale for Patients with Shoulder Pain. Phys Ther 2022; 102: 1–1



Darlei Nascimento Viana

Universidade Federal de Goiás,
Faculdade de Educação Física e Dança,
Laboratório de Avaliação do Movimento Humano.

Carolina Nery

Universidade Federal de Goiás,
Faculdade de Educação Física e Dança,
Laboratório de Avaliação do Movimento Humano.

Samyra Nery

Universidade Federal de Goiás,
Faculdade de Educação Física e Dança,
Laboratório de Avaliação do Movimento Humano.

Mário Hebling Campos

Universidade Federal de Goiás,
Faculdade de Educação Física e Dança,
Laboratório de Avaliação do Movimento Humano.

Análise da postura vertebral no agachamento Smith em pessoas que passaram por um tratamento de dor lombar com treinamento de força

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: O agachamento é um dos principais exercícios para aumento de força e hipertrofia de membros inferiores, trazendo diversos benefícios para o desempenho e saúde. É um exercício empregado para o tratamento de dor lombar, uma das principais causas de afastamento no trabalho, gerando prejuízos à sociedade e prejudicando a qualidade de vida de grande parte da população. Contudo, dependendo da técnica adotada, é uma tarefa motora que pode ocasionar uma excessiva flexão na coluna lombar, o que está associado ao aumento na carga intradiscal imediata (CAMPOS et al., 2017). Por exemplo, sabe-se que no agachamento no *Smith* o tronco é menos inclinado para frente (BISCARINI et al., 2011), mas não temos informações sobre o efeito da posição dos pés neste aparelho. **Objetivo:** Analisar a postura lombar durante o agachamento executado no *Smith* com diferentes bases de suporte, em pessoas que passaram por um tratamento de dor lombar com treinamento de força. **Material e métodos:** Este projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade (Parecer nº 961.140). Participaram do estudo 8 mulheres e 7 homens ($38, 5 \pm 13$, 9 anos, $1,66 \pm 0, 10$ metros, $78, 7 \pm 22$, 2 Kg [Média $\pm$ Desvio Padrão]), que haviam recebido por 12 semanas um tratamento para dor lombar com treinamento de força em um projeto de extensão universitária. Foram incluídas nesse projeto de extensão, pessoas que relataram sintomas de dor lombar há pelo menos três meses. Após o tratamento, nenhum participante apresentou escore maior do que “dois” no *Roland-Morris Disability Questionnaire* e no relato de dor lombar imediata (escala de 0 a 10, sendo 10 a pior dor possível). Após o tratamento, a postura vertebral dos participantes foi quantificada com videogrametria (CAMPOS et al., 2017), no ponto mais profundo do agachamento completo executado com quatro técnicas distintas, em ordem randomizada: agachamento livre com base de suporte tradicional, agachamento livre com base de suporte estreita (pés juntos), agachamento Smith com base de suporte tradicional e agachamento Smith com base de suporte estreita. Para cada técnica, foram realizadas 5 repetições com carga de 10 repetições máximas. A curvatura geométrica da coluna vertebral, no nível da quarta vértebra lombar, no plano sagital do tronco, foi mensurada para representar a lordose lombar dos participantes. **Resultados:** Os dados apresentaram distribuição normal (*Shapiro Wilk*). A análise de variância com dois fatores revelou que não houve diferença significativa ($p > 0,05$) da lordose lombar apresentada nas diferentes técnicas de agachamento. **Conclusões:** Os dados apresentados mostraram que houve uma flexão similar em todas as técnicas de agachamento realizadas, executadas por pessoas que receberam tratamento para dor lombar com treinamento de força. São informações importantes para a prescrição do agachamento para tratamento de dor lombar. Contudo, é necessária cautela ao generalizar esses resultados para outras populações.

Referências bibliográficas:

1. BISCARINI, A. et al., Modelling the joint torques and loadings during squatting at the Smith machine. *Journal of Sports Sciences*, 2011. DOI: 10.1080/02640414.2010.534859.
2. CAMPOS, M. H. et al., The geometric curvature of the lumbar spine during restricted and unrestricted squats. *Journal of Sports Med and Phys Fitness*, 2017. DOI: 10.23736/S0022-4707.16.06184-3.



Laura de Menezes Cantusio

Unicamp, Faculdade de Educação Física,
LIB

Milton Shoiti Misuta

Unicamp, Faculdade de Ciências
Aplicadas, LABIN

Karine Jacon Sarro

Unicamp, Faculdade de Educação Física,
LIB

ANÁLISE DO EFEITO AGUDO DE UM ESTÍMULO CONTROLADO EM TRONCO NO CONTROLE POSTURAL DINÂMICO DE ATLETAS UNIVERSITÁRIAS

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: Lesões esportivas graves, como do Ligamento Cruzado Anterior (LCA) acontecem com maior frequência em atletas jovens do sexo feminino, sem contato ou por contato indireto, durante tarefas como aterrissagens de saltos, mudanças de direção e giros. A movimentação excessiva do tronco durante esses movimentos pode aumentar a magnitude das cargas multiplanares no joelho, especialmente quando ocorre no plano frontal, aumentando seu momento abdutor e, por consequência, stress no LCA (HEWETT, 2005). Atualmente, teorias baseadas em cadeias musculares supõem que estímulos em tronco, que aumentem o recrutamento da cadeia posterior, têm capacidade de melhorar o controle dos membros inferiores. O comportamento do Centro de Pressão (COP) é amplamente associado ao controle postural na literatura e, embora as estratégias de compensação para um pobre controle postural possam ser variadas, as medidas de deslocamento antero-posterior (COPap) e médio-lateral (COPml), assim como as velocidades de deslocamento antero-posterior (VMap), médio-lateral (VMml) e velocidade média total (VMT), são validadas para a avaliação dessa capacidade funcional. **Objetivo:** Este estudo teve como objetivo verificar o efeito agudo de um estímulo em tronco no controle postural dinâmico de atletas universitárias do sexo feminino que apresentavam pouco controle de movimento de tronco e membros inferiores, através de medidas do Centro de Pressão. **Material e Métodos:** As atletas foram selecionadas a partir de uma triagem onde o teste Single Leg Squat foi usado para avaliar a qualidade do movimento. Aquelas que apresentaram desalinhamentos e/ou pouco controle dos segmentos participaram da etapa seguinte (CAAE 56427822.7.0000.5404). Participaram 8 mulheres (20,37±2,44 anos) que realizaram 3 séries de 5 saltos unipodais sobre uma plataforma de força a 1000Hz de frequência de aquisição. A série intermediária (segunda) foi realizada sob o efeito de um estímulo em tronco a partir da tração de um elástico com tensão inicial de 6% do peso corporal da voluntária. O elástico foi preso ao ombro ipsilateral da perna de apoio e preso à frente da voluntária, gerando uma força externa no sentido pósterio-anterior. Após realizarem os saltos, os dados do COP referente a aterrissagem de 3 saltos das séries pré e pós estímulo foram extraídos. Os dados foram tratados usando filtro passa-baixa Butterworth de 4ª ordem a 20Hz de frequência. Os valores de deslocamento e velocidades foram calculados e, devido ao tamanho pequeno da amostra, o teste de Wilcoxon foi usado para a comparação das séries. **Resultados:** Não foram encontradas diferenças significativa entre as medidas a partir da comparação das medianas. O COPap ficou entre valor mínimo de 0,041m e máximo de 0,074m ($p=0,25$), COPml entre 0,022m e 0,029m ($p=0,29$), VMap entre 0,083m/s e 0,135m/s ($p=0,19$), VMml entre 0,040m/s e 0,061m/s ($p=0,84$) e VMT entre 0,020m/s e 0,031m/s ($p=0,20$). **Conclusão:** Considerando COP como medida de equilíbrio dinâmico o estímulo usado não teve efeito no controle postural dinâmico das voluntárias. Futuramente, verificar o efeito a longo prazo desse estímulo ou até mesmo o efeito de intensidades de carga diferentes deve ser investigado.

Referências bibliográficas:

1. Hewett, T. E., Myer, G. D., Ford, K. R., Heidt, R. S., Jr, Colosimo, A. J., McLean, S. G., van den Bogert, A. J., Paterno, M. V., & Succop, P. (2005). Biomechanical measures of neuromuscular control and valgus loading of the knee predict anterior cruciate ligament injury risk in female athletes: a prospective study. *The American journal of sports medicine*, 33(4), 492–501.
2. Duarte, M., & Freitas, S. M. (2010). Revision of posturography based on force plate for balance evaluation. *Revista brasileira de fisioterapia (Sao Carlos (Sao Paulo, Brazil))*, 14(3), 183–192.



Ângela Kazue Morita

UNESP, Faculdade de Filosofia e Ciências, Centro de Estudos da Educação e da Saúde, Laboratório de Avaliação Musculoesquelética.

Marcelo Tavella Navega

UNESP, Faculdade de Filosofia e Ciências, Departamento de Fisioterapia e Terapia Ocupacional, Laboratório de Avaliação Musculoesquelética.

Ativação, força e resistência do tronco e membro inferior: quais variáveis predizem a cinemática do joelho no plano frontal e do tronco no plano sagital na dor patelofemoral?

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: diversas alterações neuromusculares e cinemáticas do tronco e membro inferior são encontradas em sujeitos com dor patelofemoral (DPF).¹ Analisar a relação entre elas pode colaborar na compreensão dos mecanismos subjacentes desta disfunção, a fim de compreender se as deficiências neuromusculares e do movimento estão relacionadas entre si ou representam vias distintas que contribuem para a DPF. **Objetivo:** verificar se a ativação e a força muscular do tronco e membro inferior e a resistência muscular do tronco predizem a cinemática nos planos frontal do joelho e sagital do tronco de mulheres com e sem DPF. **Material e métodos:** trinta mulheres com DPF (idade= $21,27 \pm 3,40$ anos; Índice de Massa Corporal (IMC)= $22,98 \pm 4,21 \text{ kg.m}^{-2}$; Escala de Dor Anterior do Joelho= $76,40 \pm 7,70$ pontos; Escala Visual Analógica= $4,88 \pm 1,42 \text{ cm}$) e trinta assintomáticas (idade= $22,97 \pm 3,67$ anos; IMC= $23,61 \pm 3,84 \text{ kg.m}^{-2}$) desempenharam o teste de agachamento unipodal para a coleta dos dados eletromiográficos e cinemáticos. Foram analisados a ativação do transverso do abdômen/oblíquo interno, glúteo médio e vasto medial oblíquo, e os ângulos do joelho, no plano frontal, e de inclinação do tronco, no plano sagital. As voluntárias também desempenharam testes isométricos máximos, para determinar o torque de inclinação lateral do tronco, abdução do quadril e extensão do joelho, e o teste de resistência dos músculos laterais do tronco. A regressão múltipla foi realizada para definir os modelos preditivos. **Resultados:** nas mulheres com DPF, o ângulo frontal do joelho ($R^2= 0,39$, $p= 0,001$) foi predito pela ativação do glúteo médio ($\beta= 0,23$, $p= 0,000$) e pelo torque abdutor do quadril ($\beta= 0,08$, $p= 0,022$). Nenhuma variável foi capaz de prever a cinemática sagital do tronco nesse grupo. Nas assintomáticas, o ângulo frontal do joelho ($R^2= 0,16$, $p= 0,029$) foi predito pelo torque abdutor do quadril ($\beta= 0,07$, $p= 0,029$) e o ângulo sagital do tronco ($R^2= 0,24$, $p= 0,024$), pela ativação do vasto medial oblíquo ($\beta= 0,12$, $p= 0,016$). Assim, nas mulheres com DPF, o aumento de 1° no valgo dinâmico do joelho é acompanhado do aumento de 4,35% da ativação do glúteo médio e 12,5% do torque abdutor do quadril, enquanto nas assintomáticas, é acompanhado do aumento de 14,29% do torque abdutor do quadril. Em relação à cinemática sagital do tronco das assintomáticas, o aumento de 1° na inclinação anterior do tronco é acompanhado do aumento de 8,33% da ativação do vasto medial oblíquo. **Conclusões:** a cinemática é predita pelos músculos que agem sobre os respectivos planos, sendo que as capacidades dos abdutores do quadril estão relacionadas ao alinhamento frontal do joelho, em ambos os grupos, e a do vasto medial oblíquo, ao alinhamento sagital do tronco, somente em assintomáticas.

Referências bibliográficas

1. POWERS, C. M. et al. Evidence-based framework for a pathomechanical model of patellofemoral pain: 2017 patellofemoral pain consensus statement from the 4th International Patellofemoral Pain Research Retreat, Manchester, UK: Part 3. British Journal of Sports Medicine, v. 51, n. 24, p. 1713–1723, 2017.



Felipe Neumann

Federal University of Santa Catarina,
Graduate Program in Physical
Education, Biomechanics Laboratory,
BSiM-UFSC research group

Diogo Almeida Gomes

Federal University of Santa Catarina,
Graduate Program in Rehabilitation
Science, Biomechanics Laboratory,
BSiM-UFSC research group

Alison A. Klein

Federal University of Paraná,
Ergonomics and Usability Laboratory

Jean Marlon Machado

Santa Catarina State University, College
of Health and Sports Science

Caroline Ruschel

Santa Catarina State University, College
of Health and Sports Science

Heiliane de Brito Fontana

Federal University of Santa Catarina,
Department of Morphological Sciences,
Biomechanics Laboratory, BSiM-UFSC
research group

Avaliação da amplitude de movimento de adução de quadril por sistemas de vídeo para captura de movimento sem marcadores

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: A amplitude de movimento (ADM) de adução do quadril durante o agachamento unipodal é um parâmetro que recebe grande atenção na avaliação e tratamento de lesões de membro inferior. A análise bidimensional (2D) desse parâmetro tem sido utilizada na clínica, mostrando-se confiável em relação à análise 3D. Com o rápido desenvolvimento da inteligência computacional e dos sistemas de vídeo para captura de movimento sem marcadores, a análise da ADM de adução do quadril na clínica e em atividades de campo pode tornar-se mais prática. Por não ser necessário posicionar marcadores nos pontos anatômicos, a preparação do sujeito é mais rápida e a extração das variáveis não sofre interferência humana como a digitalização manual, podendo evitar vieses de avaliação durante o processo. **Objetivo:** Verificar a concordância entre as medidas de ADM de adução do quadril durante o agachamento unipodal obtidas por meio de análise manual e com marcadores e análise sem marcadores. **Material e métodos:** Quarenta e três indivíduos saudáveis e fisicamente ativos (23 homens, $31 \pm 7,8$ anos) foram filmados no plano frontal enquanto realizavam três repetições do agachamento unipodal com a perna dominante com profundidade (60° de flexão de joelho) e cadência (45 bpm) controladas. Foi utilizada uma câmera com taxa de aquisição de 30Hz para a filmagem. Os marcadores foram posicionados bilateralmente nas espinhas ilíacas ântero-superiores (EIAS), com projeção de 15cm abaixo das EIAS e na coxa média (2,5cm acima da borda superior da patela). A ADM (diferença entre máxima e mínima adução) foi analisada para cada execução utilizando-se o software Kinovea e o sistema Kinebot de captura por inteligência computacional (Kinebot, Brasil). A ADM média das três repetições foi utilizada para análise. O coeficiente de correlação intraclass (CCI) e a análise de Bland-Altman foram utilizados para mensurar a concordância entre os dois métodos, onde um ICC $<0,5$ = pobre, $0,50-0,75$ = moderado, $0,76-0,90$ = bom e $>0,90$ = excelente. Associações entre o erro e o valor predito foram avaliadas por meio da correlação de Pearson ($p < 0,05$). **Resultados:** Observamos uma boa concordância entre as análises na mensuração da ADM de adução do quadril durante o agachamento unipodal, com um CCI = $0,86 [0,76-0,92]$ e ausência de viés entre os métodos (erro médio = 0, Figura 1). O erro se mostrou independente do valor predito ($r = 0,31$, $p = 0,078$) com limites de concordância de -6 a 6 graus para uma ADM média de 8 graus. **Conclusões:** A análise sem marcadores utilizando o Kinebot é uma alternativa para a análise 2D da ADM de adução do quadril durante o agachamento unipodal. Embora não exista viés entre as análises, a avaliação dos limites de concordância sugere cautela na comparação de dados individuais obtidos por métodos diferentes.

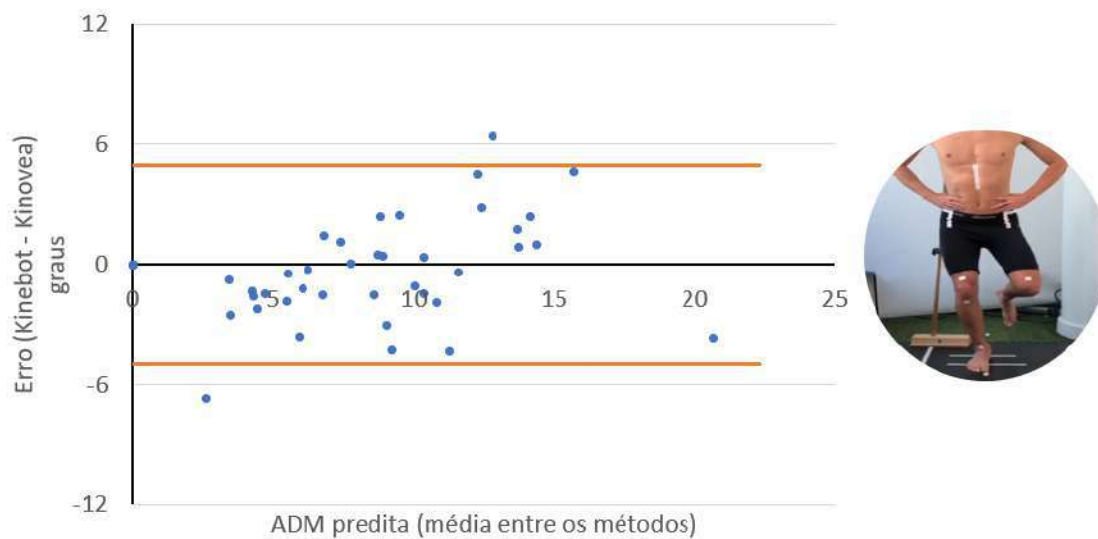


Figura 1. Concordância entre a ADM de adução de quadril no agachamento unipodal obtida através da cinematria 2D convencional (kinovea) e a do sistema de captura sem marcadores (kinebot). Linhas laranjas indicam limites de concordância (95%)



Vinícius Christianini Moreno

Universidade Estadual Paulista (UNESP).
Departamento de Educação Física,
MOVI-LAB

Carlos Augusto Kalva-Filho

Universidade Estadual Paulista (UNESP).
Departamento de Educação Física,
MOVI-LAB

Tiago Penedo

Universidade Estadual Paulista (UNESP).
Departamento de Educação Física,
MOVI-LAB

Marina Hiromi Kuroda

Universidade Estadual Paulista (UNESP).
Departamento de Educação Física,
MOVI-LAB

Fabio Augusto Barbieri

Universidade Estadual Paulista (UNESP).
Departamento de Educação Física,
MOVI-LAB

Efeito agudo da estimulação mecânica periférica automática na marcha de pessoas com doença de Parkinson: uma revisão sistemática e meta-análise

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: Mais de 33% dos indivíduos com doença de Parkinson (DP) apresentam alterações na marcha, aumentando o risco de queda. Os déficits na marcha na DP são atribuídos principalmente a sintomas de bradicinesia e rigidez. Além disso, a DP está associada à regulação negativa da ativação sensorio-motora, resultando em distúrbios da integração sensorial. Indivíduos com DP apresentam limiares sensoriais periféricos elevados que influenciam negativamente o desempenho motor. Portanto, as deficiências sensoriais estão recorrentemente ligadas à origem dos déficits de marcha na DP. O aprimoramento da integração sensorio-motora pode ser capaz de melhorar o desempenho da marcha em indivíduos com DP. Técnicas utilizando estimulações plantares mecânicas vêm sendo utilizadas como método complementar ao tratamento medicamentoso na DP. **Objetivo:** Revisar sistematicamente os efeitos do AMPS nos parâmetros da marcha em indivíduos com DP. Além disso, o objetivo do estudo é realizar uma meta-análise para responder à seguinte questão principal: i) Quais são os efeitos do AMPS nos parâmetros da marcha na DP?. **Material e métodos:** Foi realizado o registro no Registro Prospectivo Internacional de Revisões Sistemáticas (PROSPERO) (número de registro: CRD 42021272639). A revisão segue as recomendações da declaração *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) e as diretrizes do *Cochrane Handbook for Systematic Reviews*. Os estudos foram buscados nas bases de dados PubMed/NCBI, Web of Science e Elsevier's Scopus, utilizando os descritores: ["Parkinson's disease" OR "Idiopathic Parkinson's"] AND ["Mechanical plantar stimulation" OR "Mechanical stimulation" OR "Foot stimulation" OR "Automatic stimulation"] AND [Gait OR "Gait disorders" OR "Gait spatial-temporal variables"]. **Resultados:** Foram encontrados trezentos e quatro estudos em todas as bases de dados e apenas sete estudos foram incluídos na revisão. Todos os estudos investigaram os efeitos da AMPS na marcha de pessoas com DP em fases "Off" de medicação. Foram realizadas três metanálises utilizando as variáveis espaço-temporais da marcha (velocidade, comprimento do passo e passada). Para a velocidade do andar sete estudos foram analisados, encontrando uma diferença média padronizada (SMD) de 0.11 [95%CI = 0.01; 0.21]. Três estudos foram incluídos para a metanálise utilizando a variável de comprimento do passo, apresentando a SMD = -0.05 [95%CI = -0.14, 0.03]. Cinco estudos foram analisados utilizando o comprimento da passada como variável, encontrando um valor de SMD = -0.15 [95%CI = -0.22, -0.08]. Entretanto, as análises metanálíticas demonstraram interações efetivas da AMPS de moderada a baixa, o que é possível questionar se os efeitos da AMPS, se a AMPS realmente melhora a marcha de pessoas com DP. Para isso, também foi realizado as análises de Mínima mudança detectável (MDC). Apenas as variáveis de velocidade da marcha (0,12 m/s) e comprimento da passada (0,08m) apresentaram interações positivas para a melhora da marcha após a aplicação da AMPS. **Conclusões:** Dessa forma, é possível relatar que a AMPS necessita de mais investigações sobre seus efeitos, pois ainda a literatura se apresenta controversa à respeito dos impactos que sua aplicação pode causar no desempenho da marcha de pessoas com DP. Aparentemente a AMPS apresenta mudanças muito sutis que podem se expressar em uma marcha mais estável para pessoas com DP.

Referências bibliográficas

1. GALLI, M. et al. Peripheral neurostimulation breaks the shuffling steps patterns in Parkinsonian gait: a double blind randomized longitudinal study with Automated Mechanical Peripheral Stimulation. *European journal of physical and rehabilitation medicine*, n. December, 2018. Higgins JPT, Thomas J, Chandler J, Cumpston M, Li T, Page MJ, Welch VA (editors). *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*. 2nd Edition. Chichester (UK): John Wiley & Sons, 2019.



Maria Eduarda Ferreira Pereira

Laboratório de Neuromecânica,
Universidade Federal do Pampa,
Uruguiana, RS

**Ana Carolina Lamberty de
Morais**

Laboratório de Neuromecânica,
Universidade Federal do Pampa,
Uruguiana, RS

Álvaro Sosa Machado

Laboratório de Neuromecânica,
Universidade Federal do Pampa,
Uruguiana, RS

William da Silva

Laboratório de Neuromecânica,
Universidade Federal do Pampa,
Uruguiana, RS

Felipe Pivetta Carpes

Laboratório de Neuromecânica,
Universidade Federal do Pampa,
Uruguiana, RS

Efeito da intensidade do exercício sobre respostas termográficas e de dor muscular de início tardio

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: Diferentes intensidades de exercício físico podem repercutir de maneira diferente na magnitude de dano muscular e inflamação, frequentemente discutidas como origem de alterações na temperatura da pele. No entanto, não é clara a associação entre dor muscular de início tardio (DMIT) e respostas termográficas (IRT) em função da intensidade com que o exercício físico é realizado. **Objetivo:** Neste estudo o objetivo foi determinar o efeito de diferentes intensidades de exercício sobre respostas termográficas e de DMIT. **Material e métodos:** Participaram do estudo 21 homens e 24 mulheres saudáveis, com idade de 22 (3) anos, não fumantes, sem histórico de lesão nos membros inferiores e fisicamente ativos. Todos visitaram duas vezes o laboratório, com 48 h de intervalo entre as visitas. Na primeira visita, a temperatura da pele (câmera FLIR E60) e o limiar de dor por pressão (algômetro digital) foram avaliados na região do bíceps braquial, bilateralmente. A seguir, realizaram repetições de um exercício de flexão de cotovelo com halter, unilateral, divididos randomicamente em três subgrupos com 15 participantes cada: G1 (repetições até exaustão), G2 (apenas uma série com repetição até exaustão) e G3 (4 séries com 15 repetições cada e um minuto de intervalo). No segundo dia as medidas de termografia e dor foram repetidas. **Resultados:** A normalidade dos dados foi testada com Shapiro-Wilk. Para análises de efeito do grupo (G1 x G2 x G3) e do momento (dia 1 sem DMIT e dia 2 com DMIT) foi realizada ANOVA de duas vias ou Kruskal-Wallis. G1 teve menor limiar de dor 48 h pós exercício [$F(2,14) = 6,573$; $P = 0,007$]. A temperatura média não diferiu entre os grupos ou momentos [$F(2,14) = 1,562$; $p = 0,144$]. **Conclusões:** Concluímos que a escolha do tipo de exercício para indução de dano muscular causado pela fadiga não afeta valores da IRT, mas impacta o limiar de dor por pressão.



Andressa Costa da Silva
UFJF, Faculdade de Fisioterapia.

Vandressa Silva Almeida
UFJF, Faculdade de Fisioterapia.

Priscila Monteiro Veras
UFJF, Hospital Universitário.

Fabiana Roberta Nunes
Carnaúba
UFJF, Departamento de Fisioterapia,
Campus Gov. Valadares

Marco Antonio Cavalcanti Garcia
UFJF, Faculdade de Fisioterapia,
PPGCRDF; ICB, Departamento de
Fisiologia

Diogo Simões Fonseca
UFJF, Faculdade de Fisioterapia,
PPGCRDF.

Efeito da terapia por ondas de choque extracorpóreas na dor e função em pacientes com osteoartrite do joelho: uma revisão sistemática com meta-análise e recomendações GRADE

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: A osteoartrite de joelho tem importante impacto na funcionalidade, limitando as atividades habituais do indivíduo (David e Felson, 2006). Dentre as diferentes abordagens terapêuticas, há a terapia por ondas de choque extracorpórea, que tem sido relatada como uma abordagem útil para o tratamento de osteoartrite de joelho, melhorando a dor e a função (Ji et al., 2016). **Objetivo:** Investigar o efeito da terapia por ondas de choque extracorpóreas na osteoartrite do joelho em comparação com *sham* ou cinesioterapia por meio de uma revisão sistemática e meta-análise de ensaios clínicos randomizados. **Material e métodos:** A busca foi realizada em: Cochrane Library, PubMed, PEDro, Web of Science, EMBASE, Scopus, LILACS e Scielo. Realizamos a busca online até outubro de 2022. Foram utilizados os seguintes termos (*Osteoarthritis*) AND (*"knee joint"*) AND (*"Extracorporeal Shockwave Therapy"*). Critérios de elegibilidade: (1) ensaios clínicos aleatorizados; (2) comparação dos efeitos da terapia por ondas de choque com *sham* ou cinesioterapia em indivíduos com osteoartrite de joelho; (3) dor e função física como variáveis de desfecho. O risco de viés foi avaliado pela escala PEDro. Protocolo de revisão PROSPERO (CRD42021235597). **Resultados:** Foram identificados 4.217 estudos, sendo que 12 foram incluídos na síntese qualitativa e na meta-análise, totalizando 403 indivíduos submetidos à intervenção e 331 indivíduos controles. Comparado ao *sham*, a onda de choque foi favorecida em curto prazo para o desfecho de função (SMD = -1,93; IC 95%: [-2,77; -1,09]; $I^2=83\%$; $p<0,01$). Para o desfecho dor, a terapia por ondas de choque foi favorecida no curto (MD = -2,05; IC 95%: [-2,59; -1,51]; $I^2=84\%$; $p<0,01$), médio (MD = -3,46; IC 95%: [-4,03; -2,89]; $I^2=0\%$; $p<0,01$) e longo prazo (MD=-2,01; IC 95%: [-3,36; -0,65]; $I^2=98\%$; $p<0,01$). A associação com cinesioterapia foi favorecida em curto prazo para o desfecho de função (SMD = -1,88; IC 95%: [-2,98; -0,78]; $I^2=94\%$; $p<0,01$) e favorecida para o desfecho dor em curto (MD = -1,44; IC 95%: [-1,81; -1,07]; $I^2=37\%$; $p=0,14$), médio (MD = -1,31; IC 95%: [-1,76; -0,85]; $I^2=0\%$; $p=0,41$) e longo prazo (MD = -1,63; IC 95%: [-1,73; -1,52]; $I^2=0\%$; $p=0,43$). **Conclusões:** A terapia por ondas de choque pode melhorar a funcionalidade em pacientes com osteoartrite de joelho a curto prazo e a dor em todos os momentos de acompanhamento, em comparação com o *sham*. Quando associada à cinesioterapia, pode melhorar a função a curto prazo e a dor em todos os momentos de seguimento, embora a melhora da dor possa não ser clinicamente significativa.

Referências bibliográficas:

1. David T. Felson, M.D. MPH. Osteoarthritis of the knee. *N Engl J Med* 2006; 354: 841–848.
2. Ji Q, Wang P, He C. Extracorporeal shockwave therapy as a novel and potential treatment for degenerative cartilage and bone disease: Osteoarthritis. A qualitative analysis of the literature. *Prog Biophys Mol Biol* 2016; 121: 255–265.



Érica Q. Silva

Universidade de São Paulo,
Departamento de Fisioterapia, Terapia
Ocupacional e Fonoaudiologia –
LaBiMPH

Carla B. Silva

Universidade de São Paulo,
Departamento de Fisioterapia, Terapia
Ocupacional e Fonoaudiologia -
LaBiMPH

Ronaldo H. Cruvinel-Júnior

Universidade de São Paulo,
Departamento de Fisioterapia, Terapia
Ocupacional e Fonoaudiologia -
LaBiMPH

Jane S S P Ferreira

Universidade de São Paulo,
Departamento de Fisioterapia, Terapia
Ocupacional e Fonoaudiologia -
LaBiMPH

Renan L. Monteiro

Universidade Federal do Amapá,
Departamento de Ciências da Saúde.

Isabel C.N Sacco

Universidade de São Paulo,
Departamento de Fisioterapia, Terapia
Ocupacional e Fonoaudiologia -
LaBiMPH

Efeito de um programa domiciliar de exercícios para o tornozelo e pé na biomecânica da marcha em pessoas com neuropatia diabética: ensaio clínico controlado randomizado

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: Pessoas com diabetes e neuropatia diabética (PND) apresentam alterações nos momentos articulares durante a marcha, advindos de um déficit da ação do tornozelo associada a uma utilização das articulações mais proximais, o que resulta em uma alteração da funcionalidade (Sacco et al, 2015). A fim de minimizar as alterações durante a marcha, exercícios de fortalecimento para tornozelo e pé são adotados como estratégias de intervenção e resultam em melhora das variáveis biomecânica nesta tarefa (Silva et al, 2021). **Objetivo:** Investigar o efeito de 8 semanas de um programa domiciliar de exercícios para o tornozelo e pé na biomecânica da marcha. **Material e métodos:** Ensaio clínico randomizado e controlado com 50 participantes com PND alocados em dois grupos: GI (59.1±6.4 anos) que realizaram 8 semanas de exercícios domiciliares para tornozelo e pé com uso de uma cartilha e o GC (56.5±9.4 anos) que receberam orientações de cuidados com os pés. Para cinemática e cinética da marcha foram usadas 8 câmeras infravermelhas (VICON), 42 marcadores reflexivos nos membros inferiores seguindo o modelo *Oxford* e a plataforma de força (AMTI). Os sujeitos foram avaliados no momento inicial, 8 e 16 semanas após o início do estudo. Para as comparações dos grupos e do tempo foi utilizado o modelo misto generalizado (GEE). **Resultados:** Os resultados obtidos pela abordagem intenção de tratar mostraram que não houve alterações significativas no GI em comparação com GC, a exceção se fez para o GC no qual, houve um aumento do momento de força do quadril na fase de recebimento de carga ($p = 0.007$) e um aumento no momento de força do quadril e joelho na propulsão nas avaliações de 8 e 16 semanas ($p < 0.001$ e $p = 0.009$, respectivamente). **Conclusões:** É clinicamente importante considerar o GI não apresentou alteração nas variáveis momento de força de quadril e joelho, diferentemente do GC, o que, nos leva a interpretar que a prática de exercícios atuou de forma a estabilizar a progressão da PND, não sendo necessário o uso de uma estratégia motora durante a marcha em quem fez exercícios para o tornozelo e pé.

Referências bibliográficas:

1. Sacco ICN, Picon AP, Macedo DO, Butugan MK, Watari R, Sartor CD. Alterations in the lower limb joint moments precede the peripheral neuropathy diagnosis in diabetes patients. *Diabetes Technology and Therapeutics*. 2015 Jun 1;17(6):405–12.
2. Silva ÉQ, Santos DP, Beteli RI, Monteiro RL, Ferreira JSSP, Cruvinel-Junior RH, et al. Feasibility of a home-based foot-ankle exercise programme for musculoskeletal dysfunctions in people with diabetes: randomised controlled FOotCare (FOCA) Trial II. *Scientific Reports*. 2021;11(1).

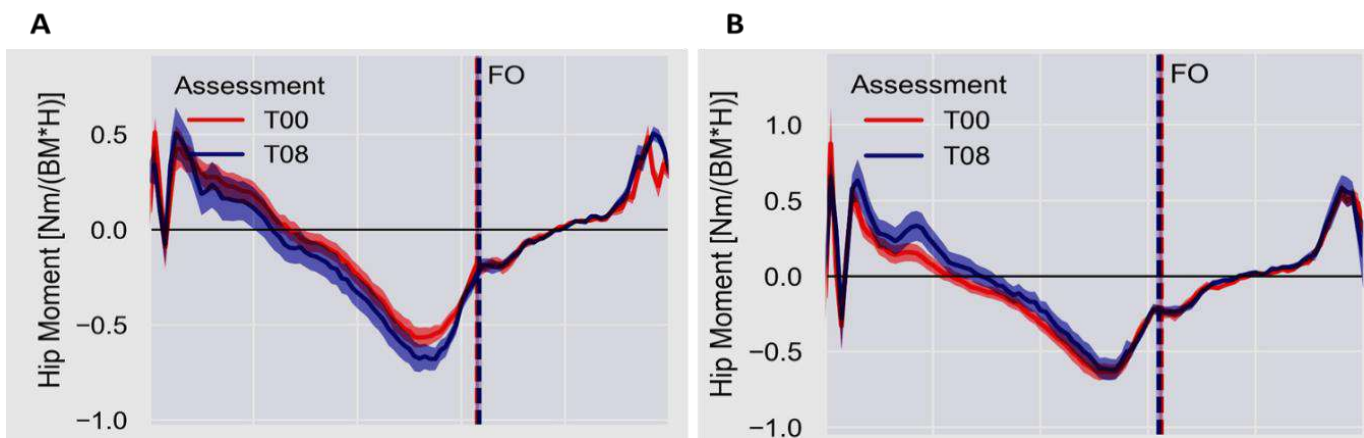


Figura 01



José Carlos dos Santos Albarello
Instituto Nacional de Traumatologia e
Ortopedia – INTO/RJ,
Laboratório de Pesquisa Neuromuscular

Thiago Lemos de Carvalho
Instituto Nacional de Traumatologia e
Ortopedia – INTO/RJ,
Laboratório de Pesquisa Neuromuscular

Sidney Cavalcante da Silva
Instituto Nacional de Traumatologia e
Ortopedia – INTO/RJ,
Laboratório de Pesquisa Neuromuscular

Conrado Torres Laett
Instituto Nacional de Traumatologia e
Ortopedia – INTO/RJ,
Laboratório de Pesquisa Neuromuscular

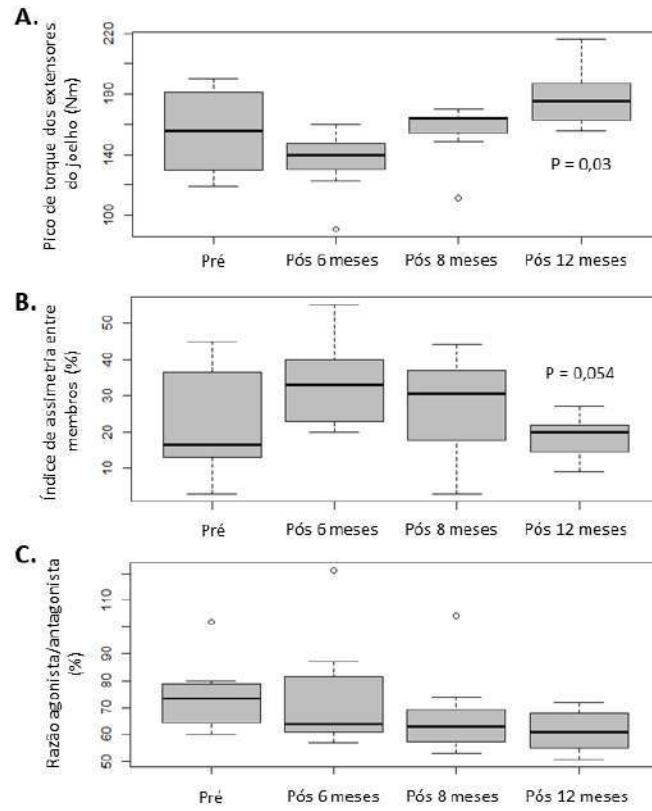
Evolução dos parâmetros isocinéticos após reconstrução do ligamento cruzado anterior

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: a reconstrução do ligamento cruzado anterior (LCA) é frequentemente realizada para reestabelecer a estabilidade articular e aumentar a probabilidade de sucesso de retorno às atividades esportivas [1]. Para monitorar essa melhora da funcionalidade, a avaliação isocinética é comumente realizada [2]. Entretanto, grande parte dos estudos não realizam diversas avaliações ao longo do processo, não esclarecendo como é a evolução dos parâmetros isocinéticos desde o momento pré-operatório. **Objetivo:** avaliar a evolução dos parâmetros isocinéticos de pacientes submetidos a reconstrução do LCA ao longo de 12 meses. **Materiais e métodos:** Oito pacientes (3 mulheres) submetidos a reconstrução do LCA realizaram avaliações isocinéticas em quatro momentos: (i) pré cirurgia, (ii) após seis meses, (iii) após oito meses e (iiii) após 12 meses. As avaliações foram realizadas em um dinamômetro isocinético, em que os avaliados foram posicionados no equipamento de acordo com as orientações do fabricante. Os testes foram realizados a uma velocidade angular de 60°/s, sendo realizadas cinco repetições recíprocas concêntricas de extensão e flexão do joelho. Como parâmetros isocinéticos foram computados: pico de torque (PT); índice de assimetria (IA) de extensão de joelho e razão agonista/antagonista (RAA). Para o PT foi considerado o valor máximo atingido, tanto para extensão quanto para flexão do joelho. O IA foi calculado a partir da diferença entre o PT do membro acometido e o membro contralateral, dividida pelo PT do membro acometido. A RAA foi calculada a partir da divisão entre o PT de flexão de joelho pelo PT de extensão do joelho, ambos do membro acometido. Para comparar a evolução dos parâmetros isocinéticos ao longo do tempo foi realizado o teste de Friedman, em que o post-hoc de Dunn-Bonferroni foi aplicado para identificar quais momentos foram estatisticamente diferentes, assumindo um alfa de 5%. Aprovação ética (CAAE: 19497219.2.0000.5273). **Resultados:** no painel A da figura, observa-se que o PT dos extensores do joelho tende a diminuir em seis meses após a cirurgia quando comparado com o momento pré-operatório, aumentando gradativamente até 12 meses após, em que o PT 12 meses após foi significativamente maior do que após seis meses ($P = 0,03$). O IA segue um comportamento similar ao PT, aumentando após a cirurgia e diminuindo gradativamente ao longo do tempo. A maior diferença observado foi entre o período de 12 e de seis meses após a cirurgia (painel B; $P = 0,054$). Em relação à RAA, seu comportamento tende a diminuir ao longo do tempo, porém não foram observadas diferenças significativas ou valores limítrofes. Além disso, a mediana permanece acima dos valores normativos estabelecidos (entre 50-60%) em todos os momentos (painel C). **Conclusão:** com base no exposto, estes resultados indicam que os parâmetros isocinéticos tendem a apresentar melhores resultados a partir de seis meses após a reconstrução do LCA, exceto a RAA. Estes achados sugerem que o membro acometido reestabelece sua força de extensão de joelho com o tempo, equiparando-se ao lado contralateral, porém o equilíbrio entre os flexores e extensores do joelho acometido não apresenta uma melhora significativa em até 12 meses.

Referências bibliográficas

1. ARDERN, Clare L. et al. Return to sport following anterior cruciate ligament reconstruction surgery: a systematic review and meta-analysis of the state of play. *British journal of sports medicine*, v. 45, n. 7, p. 596-606, 2011.
2. KILINÇ, Bekir Eray et al. Isokinetic dynamometer evaluation of the effects of early thigh diameter difference on thigh muscle strength in patients undergoing anterior cruciate ligament reconstruction with hamstring tendon graft. *Journal of Exercise Rehabilitation*, v. 11, n. 2, p. 95, 2015.





Danielle Soares Figueiredo

Universidade Federal de São Paulo,
Departamento de Ciências do
Movimento Humano, LaDeMi

Rafaela Rocha Ariboni

Universidade Federal de São Paulo,
Departamento de Ciências do
Movimento Humano, LaDeMi

**Helga Tatiana Tucci, in
memoriam**

Universidade Federal de São Paulo,
Departamento de Ciências do
Movimento Humano, LaDeMi

Raquel de Paula Carvalho

Universidade Federal de São Paulo,
Departamento de Ciências do
Movimento Humano, LaDeMi

Influência do uso de órtese no alcance em pessoas com e sem síndrome do túnel do carpo: estudo de quatro casos

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: Usar uma órtese de punho durante a realização de tarefas de alcance pode alterar a biomecânica das articulações proximais em indivíduos sem disfunções¹, o que torna de fundamental importância estudar esses efeitos em pessoas com Síndrome do Túnel do Carpo (STC) que necessitam desse tipo de tratamento². **Objetivo:** Estudar a influência do uso da órtese de punho na realização de uma tarefa de alcance em pessoas com e sem síndrome do túnel do carpo. **Material e métodos:** Estudo aprovado pelo Comitê de Ética da UNIFESP (nº 0758/2018). Duas mulheres com 22 e 41 anos de idade, destros e sem disfunção; e duas mulheres com 53 e 64 anos de idade, destros e com diagnóstico médico e cinético-funcional de STC, foram avaliadas em cinco repetições de uma tarefa de alcance adaptada do *Action Research Arm Test*. A tarefa consistiu no alcance, apreensão e transporte com a extremidade superior dominante de um cubo de madeira de 10cm³ e foi realizada na posição sentada diante de uma mesa, em três sessões sequenciais: sem órtese; com órtese de punho do tipo comercial; e novamente sem órtese. O registro dos dados cinemáticos foi feito com quatro câmeras de vídeo com frequência de aquisição de 60 Hz. O rastreamento do movimento foi feito no software *Dvideow* 5.0 e o processamento de dados no software MATLAB R2014a. Os dados de deslocamento, índice de retidão, tempo e velocidade foram analisados de forma descritiva. **Resultados:** O uso de órtese promoveu maior deslocamento para o grupo controle (M=0,61m; DP=0,01) e grupo STC (M=0,63m; DP=0,10) e maior tempo para a realização da tarefa tanto para o grupo controle (M=1,60s; DP=0,35) como para o grupo STC (M=1,47s; DP=0,03). Durante o uso da órtese, houve menores índices de retidão para os grupos controle (M=0,66; DP=0,01) e STC (M=0,61; DP=0,03), e velocidade também para os grupos controle (M=0,39 m/s; DP=0,10) e STC (M=0,43 m/s; DP=0,08), em relação as duas sessões sem órtese. É possível observar menor tempo e maior velocidade na realização da tarefa com órtese e na segunda sessão sem órtese no grupo com STC em comparação ao grupo controle. **Conclusão:** Os resultados parciais desses quatro casos sugerem que usar uma órtese no punho pode influenciar parâmetros lineares da cinemática da extremidade superior em pessoas com e sem disfunção, o que ressalta a importância de considerar esses efeitos não apenas no tratamento da articulação alvo, mas também nas articulações adjacentes.

Referências bibliográficas:

1. GOMES *et al.* *Fisioter Pesqui*, 25, 56-64, 2018.
2. ERICKSON *et al.* *J Orthop Sports Phys Ther*, 49, 1-85, 2019.

Tabela. Média (desvio-padrão) das variáveis cinemáticas analisadas nos grupos controle e STC.

Grupo	Condição	Deslocamento	Índice de Retidão	Tempo	Velocidade
Controle	SO1	0,59 (0,04)	0,71 (0,01)	1,33 (0,02)	0,44 (0,01)
	CO	0,61 (0,01)	0,66 (0,01)	1,60 (0,35)	0,39 (0,10)
	SO2	0,61 (0,06)	0,66 (0,03)	1,35 (0,12)	0,46 (0,09)
STC	SO1	0,58 (0,08)	0,67 (0,06)	1,31 (0,03)	0,44 (0,07)
	CO	0,63 (0,10)	0,61 (0,03)	1,47 (0,03)	0,43 (0,08)
	SO2	0,60 (0,07)	0,63 (0,04)	1,11 (0,16)	0,55 (0,14)

STC: síndrome do túnel do carpo; SO1: primeira sessão sem órtese; CO: sessão com órtese; SO2: segunda sessão sem órtese.



Alexandre Roberto Marcondes Pelegrinelli

State University of Londrina, Laboratory of Applied Biomechanics
University of Ottawa, Human Movement Biomechanics Laboratory

Erik Kowalski

University of Ottawa, Human Movement Biomechanics Laboratory

Danilo Santos Catelli

KU Leuven, Human Movement Biomechanics Research Group
University of Ottawa, Human Movement Biomechanics Laboratory

Mario Lamontagne

University of Ottawa, Human Movement Biomechanics Laboratory

Felipe Arruda Moura

State University of Londrina, Laboratory of Applied Biomechanics

Knee contact forces differences in knee osteoarthritis patients during the sit-to-stand task

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualization: The sit-to-stand (STS) is a functional task performed many times during the day. Knee osteoarthritis (OA) patients have reported difficulty to perform the STS task because of pain and limited lower-limb strength which has a significant impact on function and quality of life. **Objective:** To compare the differences in the vertical knee contact forces (KCF), and for medial and lateral compartments during the STS task between severe knee OA patients and healthy controls (CTRL). **Material and methods:** Twelve severe knee OA patients (63.8 ± 7.4 years old; 1.67 ± 0.09 m; 76.3 ± 10.9 kg) and 11 CTRL (63.1 ± 4.3 ; 1.66 ± 0.09 ; 70.4 ± 13.5) were evaluated. The STS task was evaluated with a motion capture system (10 cameras and 3 force plates) using a UOMAM full-body marker set. Three trials were evaluated, and the temporal series were normalized to 101 points. The modelling process was performed in OpenSim software using a full-body model¹, with updated lower-limb muscle parameters². The model allowed the evaluation of the total vertical KCF, and medial and lateral compartments. The model was scaled using the position of the skin marker during a static trial. Inverse kinematics and dynamics, static optimization and joint reaction analysis were processed, using the BOPS toolbox. The KCF results were normalized and are presented in Newton/body weight. The statistical nonparametric mapping and the Mann-Whitney test were performed to test differences between the groups. **Results:** No differences were observed between the groups for the temporal series comparisons of medial, lateral, and total KCF (Figure 1). Peak medial compartment KCF was different between the groups. The peak was higher for the CTRL ($M=1.50$ (25;75% quartiles: 1.24; 1.71)) compared to the OA group ($M=1.22$ (0.94; 1.46)). For the lateral compartment, no differences were identified (CTRL: 2.53 (2.38; 3.02) vs OA: 2.56 (2.43; 2.74)). Also, for the total vertical KCF no differences were identified between the groups, CTRL group (4.10 (3.55; 4.80)) and OA (3.71 (3.63; 4.0)). The total vertical KCF peak ratio between the involved and non-involved showed a lower ratio for the OA group ($M=0.84$ (0.81; 0.98)) compared to the CTRL ($M=1.01$ (0.96; 1.08)). **Conclusions:** The OA group showed a reduced vertical force in the medial compartment, during the STS task. The medial knee side is the most affected in knee OA, therefore transferring the vertical forces to the lateral compartment could be an avoidance strategy to reduce knee pain during the STS task. Also, the OA group showed a lower vertical force ratio between the sides. This difference indicates that the OA patient transfers and loads more on the non-affected side to reduce the load in the affected knee, avoiding pain and joint compression. The unbalanced load between sides should be considered for these patients to avoid the development of the OA on the contralateral side, causing more functional deficits for these patients.

Bibliographic references:

1. Bedo, et al. 2020. A custom musculoskeletal model for estimation of medial and lateral tibiofemoral contact forces during tasks with high knee and hip flexions. *Comput methods in biomech biomed engin.* 23(10):658-663.
2. Uhlrich, et al. 2022. Muscle coordination retraining inspired by musculoskeletal simulations reduces knee contact force. *Sci rep.* 12(1):9842.

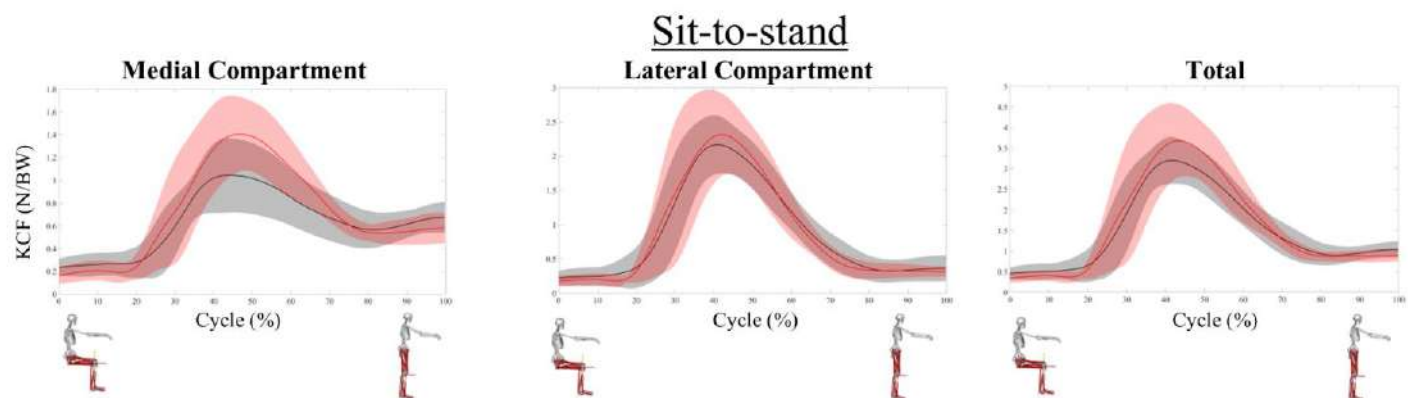


Figure 1. KCF comparisons between the groups. The black line represents the OA group and the red for the control group.

**Aline Araujo do Carmo**

Universidade de Brasília, Curso de Fisioterapia, Faculdade de Ceilândia-FCE-UNB.

Caroline Echavarria Fortes

Rede Sarah de Hospitais de Reabilitação, PPGCR- Programa de Pós-Graduação em Ciências de Reabilitação-UNB.

Jerusa Petróvna Resende Lara

SESI-São Paulo- Centro de referência em ciência de esporte.

Lumma Almeida Oliveira

Universidade de Brasília, Curso de Fisioterapia, Faculdade de Ceilândia-FCE-UNB.

Rita Cristine Barboza Patricio

Universidade de Brasília, Curso de Fisioterapia, Faculdade de Ceilândia-FCE-UNB.

Felipe Augusto dos Santos**Mendes**

Universidade de Brasília, Faculdade de Ceilândia-FCE, PPGCR- Programa de Pós-Graduação em Ciências de Reabilitação-UNB

MUDANÇAS IMEDIATAS NA MARCHA DE INDIVÍDUOS COM HEMIPARESIA APÓS ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL EM USO DE PALMILHA COM COMPENSAÇÃO DE ALTURA

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: Alterações na marcha são comuns após acidente vascular cerebral (AVC) e sua recuperação é um dos principais objetivos da fisioterapia. Palmilhas com compensação de altura (PCCA) são dispositivos de plataforma com altura variável, utilizados sob o membro inferior não afetado, para melhorar o avanço do membro inferior afetado durante a marcha. **Objetivo:** Quantificar as mudanças imediatas na marcha de indivíduos pós-AVC com e sem palmilha com compensação de altura no membro inferior não afetado. **Material e métodos:** Estudo transversal com medidas repetidas, aprovado pelo comitê de ética do SARAH. Os pacientes pós-AVC foram triados nos prontuários do SARAH-Brasília. Critérios de inclusão: único AVC isquêmico ou hemorrágico, mínimo 6 e máximo 24 meses da lesão, capacidade de andar 20 metros com ou sem dispositivos auxiliares, relato de de arrastar o pé afetado e nunca ter usado a PCCA. A coleta feita no laboratório do SARAH utilizando 12 câmeras Vicon® com frequência de aquisição de 120 Hz. Foram afixados 15 marcadores de acordo com Hellen Heyes. O processamento foi feito no Matlab®. Foram obtidos os parâmetros espaço-temporais e variáveis da cinemática angular (máximo, mínimo e diferença entre máximo e mínimo) do membro inferior afetado durante a marcha. Foi aplicado o teste de Shapiro-Wilk e em seguida, o teste de Wilcoxon pareado entre as situações sem e com PCCA. Foi calculado o effect size, a significância foi 5 %. **Resultados:** Foram avaliados 42 indivíduos pós-AVC durante a marcha com e sem PCCA de 1,5 cm de altura no membro inferior não afetado. Os parâmetros espaço-temporais apresentaram diferenças estatísticas significativas com PCCA ($P \leq 0,05$), entretanto com tamanhos de efeito muito baixos ($r < 0,1$). Houve diminuição da velocidade 0,59 (0,30) - 0,57 (0,28); da cadência 78,58 (21,9) - 77,21 (20,1); comprimento de passo 45,59 (12,4) - 43,34 (13,3). Houve também redução nos percentuais de retirada do pé não afetado 15,32 (6,2) - 13,77 (5,1), contato do pé não afetado 43,48 (4,8) - 42,15 (5,3), aumento da fase de apoio total (62,31 (6,1) - 63,49 (6,6)) e da fase de balanço total 36,50 (6,6) - 37,68 (6,1). A cinemática angular também apresentou diferenças significativas com PCCA ($P \leq 0,05$) com tamanhos de efeito baixo ($r < 0,2$). No plano sagital, houve diminuição dos valores máximos do quadril 33,8 (8,1) - 31,9 (7,7), joelho 29,9 (13,8) - 27,6 (12,4) e tornozelo 10,3 (5,1) - 9,2 (5,3), demonstrando redução da trílice flexão. Houve diminuição dos valores mínimos da pelve 10,8 (5,3) - 10,1 (5,5), quadril 2,0 (12,0) - 0,5 (11,3), joelho 3,4 (8,0) - 5,1 (6,9) e tornozelo -3,9 (6,3) - 4,6 (6,7) indicando aumento da retroversão e dorsiflexão do tornozelo. Foi encontrada diminuição da elevação pélvica de 4,4 (3,1) para 3,6 (2,9). **Conclusões:** O uso da PCCA provocou mudanças nos parâmetros espaço-temporais, com redução da velocidade, e na cinemática angular, especialmente na fase de balanço, com redução da obliquidade pélvica, da trílice flexão do quadril, joelho e tornozelo. A interpretação clínica dos achados não permite afirmar que o uso imediato da PCCA promoveu melhora da marcha pós-AVC.

Referências bibliográficas:

1. Bandy WD, Sinning WE. Kinematic effects of heel lift use to correct lower limb length differences*. J Orthop Sports Phys Ther 1986;7:173-9.
2. Walsh M, Connolly P, Jenkinson A, O'Brien T. Leg length discrepancy - An experimental study of contemporary changes in three dimensions using gait analysis. Gait Posture 2000;12:156-61.



Vitória Liesse

Universidade Estadual Paulista - UNESP,
Fisioterapia, LAM

Ângela Kazue Morita

Universidade Estadual Paulista - UNESP,
Fisioterapia, LAM

Marcelo Tavella Navega

Universidade Estadual Paulista - UNESP,
Fisioterapia, LAM

Mulheres com dor patelofemoral apresentam alterações dos movimentos sagitais do tronco e membro inferior durante o agachamento unipodal e na descida do degrau

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: o padrão de movimento do plano sagital afeta as forças que atuam sobre o joelho e pode contribuir para a dor patelofemoral.¹ A investigação dos movimentos sagitais na dor patelofemoral concentrou-se na avaliação da corrida e do salto, enquanto atividades funcionais de baixa demanda foram pouco estudadas. Ao considerar que 24% desta população clínica é sedentária,² é relevante compreender o padrão cinemático das tarefas cotidianas que desencadeiam dor nos pacientes não engajados ao esporte. **Objetivo:** comparar a cinemática do tronco e membro inferior, no plano sagital, entre mulheres com e sem dor patelofemoral, durante a realização de testes funcionais; verificar se existe correlação entre a cinemática do plano sagital do tronco com a do joelho e tornozelo. **Material e métodos:** trinta mulheres com dor patelofemoral (idade= $21,27 \pm 3,40$ anos; Índice de Massa Corporal = $22,98 \pm 4,21$ kg.m⁻²; Escala de Dor Anterior do Joelho= $76,40 \pm 7,70$ pontos; Escala Visual Analógica= $4,88 \pm 1,42$ cm) e trinta assintomáticas (idade= $22,97 \pm 3,67$ anos; Índice de Massa Corporal = $23,61 \pm 3,84$ kg.m⁻²) desempenharam os testes de agachamento unipodal e descida do degrau, filmados por uma câmera (2D). Foram calculados o ângulo de inclinação do tronco, a medida do deslocamento anterior do joelho em relação ao pé de apoio e o ângulo do tornozelo (Figura 1). A análise estatística consistiu na Anova de Medidas Repetidas e na correlação de Pearson. **Resultados:** as mulheres com dor patelofemoral apresentaram menor flexão do tronco (diferença entre as médias no agachamento unipodal= $4,9^\circ$; na descida do degrau= $2,54^\circ$; $p= 0,002$) e maior anteriorização do joelho (diferença entre as médias no agachamento unipodal= $2,29$ cm; na descida do degrau= $1,92$ cm; $p=0,001$), comparadas às assintomáticas. Não houve diferença significativa para o ângulo do tornozelo. A análise de correlação mostrou que a diminuição da flexão do tronco está associada ao aumento da anteriorização do joelho (agachamento unipodal, $r=-0,439$, $p= 0,000$; descida do degrau, $r= -0,365$, $p= 0,004$) e da dorsiflexão do tornozelo, em ambas as tarefas (agachamento unipodal, $r= -0,339$, $p= 0,008$; descida do degrau, $r= -0,356$, $p= 0,005$). **Conclusões:** mulheres com dor patelofemoral apresentam alterações cinemáticas no plano sagital, que favorecem o aumento do estresse patelofemoral, ao desempenharem testes que inferem sobre a demanda cotidiana. Ainda, os movimentos sagitais do tronco e do membro inferior mostraram-se interdependentes, de modo que as modificações da postura do tronco produzem alterações na posição do joelho e do tornozelo.

Referências bibliográficas:

1. Ho K-Y, Barrett T, Clark Z, DuVall C, Fox T, Howden C, et al. Comparisons of trunk and knee mechanics during various speeds of treadmill running between runners with and without patellofemoral pain: a preliminary study. J Phys Ther Sci. 2021;33(10):737–41.
2. RHODE, C. et al. Joint position sense in individuals with anterior knee pain. South African Journal of Physiotherapy, v. 77, n. 1, p. 1–11, 2021.

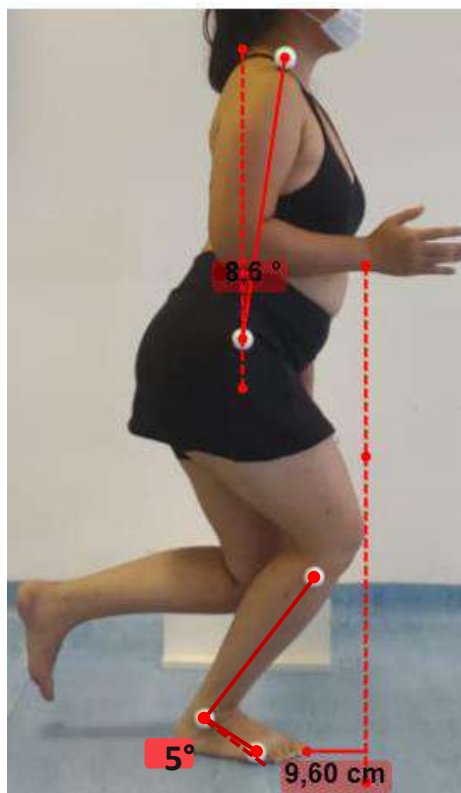


Figura 1. Medidas cinemáticas do plano sagital no teste de agachamento unipodal.
Fonte: elaborada pelos autores.

**Felipe Marrese Bersotti**

Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo (SP) Brasil.

Guilherme Carlos Brech

Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo (SP) Brasil.

Programa de Pós-graduação em Ciências do Envelhecimento, Universidade São Judas Tadeu, São Paulo (SP), Brasil.

Angelica Castilho Alonso

Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo (SP) Brasil.

Programa de Pós-graduação em Ciências do Envelhecimento, Universidade São Judas Tadeu, São Paulo (SP), Brasil.

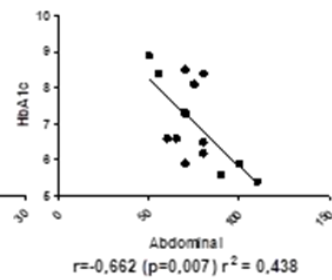
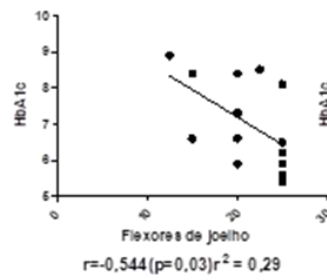
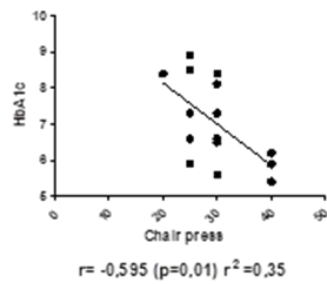
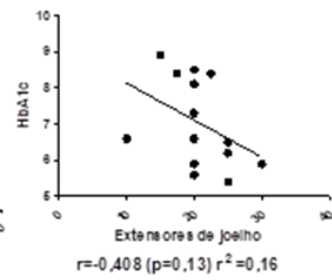
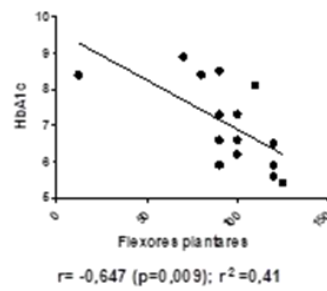
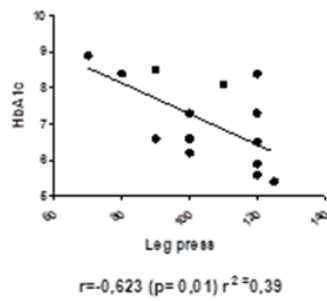
O ganho de força é prejudicado por altos índices glicêmicos

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: A diabetes traz maior risco de sarcopenia, incapacidade física, distúrbios metabólicos, riscos cardiovasculares e quedas associados ao envelhecimento, o que leva a perda progressiva da massa e força muscular, potencializada pelo sedentarismo. O declínio de massa muscular é de duas a quatro vezes maior nas pessoas que vivem com diabetes tipo 2 (DMT2), a massa muscular esquelética é menor e a força muscular e capacidade funcional também são menores em relação aos não diabéticos. O exercício físico, associado a uma dieta equilibrada, é a mais importante estratégia terapêutica não farmacológica para a gestão da DMT2. **Objetivo:** Avaliar a associação entre os níveis séricos de Hemoglobina Glicada (HbA1c) com o ganho de força muscular num programa de treinamento resistido (TR). **Material e Métodos:** Este trabalho foi aprovado no comitê de ética CAAE: 39202214.8.0000.0065. Foram treinados 26 homens portadores de DMT2 com idade entre 65 e 79 anos, cujo índice de massa corporal (IMC) estava entre 22 e 32 kg/m². A avaliação da força muscular foi realizada por uma repetição máxima (1RM) de cada exercício proposto pré e pós treinamento. O TR foi realizado por 12 semanas, duas vezes por semana, em cada exercício foram realizadas 3 séries entre 8 a 12 repetições. A intensidade permaneceu entre 7 - 8 de acordo com a Percepção Subjetiva de Esforço, utilizando a OMNI-Resistance Exercise Scale (OMNI-RES) de 0 a 10. Foram realizados exercícios destinados aos grandes grupos musculares: "Leg-press (quadríceps, glúteos, posteriores da coxa e paravertebrais); 2) Calf (Flexores Plantares - gastrocnêmio e sóleo); 3) Mesa extensora (quadríceps); 4) Chair press (deltóide anterior e o tríceps braquial); 5) flexores crurais (isquiotibiais) e 6) Abdominais. **Resultados:** Mostram correlação moderada negativa entre os valores de HbA1c e o ganho de força muscular após o TR em todos os grupos musculares. **Conclusão:** A diabetes não controlada, dificulta o ganho de força muscular em um programa de TR em idosos DM2.

Referências Bibliográficas:

1. DALY, R. M. et al. The effects of progressive resistance training combined with a whey-protein drink and vitamin D supplementation on glycaemic control, body composition and cardiometabolic risk factors in older adults with type 2 diabetes: Study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*, v. 15, n. 1, 6 nov. 2014.





Cíntia Elord Júlio

Universidade Nove de Julho,
Departamento de Ciências da
Reabilitação, Napam

Fernanda Colella Antoniali

Universidade Nove de Julho,
Departamento de Ciências da
Reabilitação, Napam

**Tamara Medeiros do
Nascimento**

Universidade Nove de Julho,
Departamento de Ciências da
Reabilitação, Napam

Karina Araújo Sá

Universidade Nove de Julho,
Departamento de Ciências da
Reabilitação, Napam

Gabor Barton

Liverpool John Moores University,
Research Institute for Sport and
Exercise Sciences

Paulo Roberto Garcia Lucareli

Universidade Nove de Julho,
Departamento de Ciências da
Reabilitação, Napam

O Movement Deviation Profile é capaz de diferenciar idosos caídores de não caídores por meio de alterações cinemáticas de diferentes tarefas funcionais

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: Frente às alterações decorrentes do processo de envelhecimento, uma das complicações mais frequente em idosos é a queda, considerada pela Organização Mundial de Saúde a segunda principal causa de morte por lesão acidental no mundo. Algumas tarefas apresentam diferenças na cinemática em idosos com risco de queda, sendo a marcha a mais descrita pela literatura. **Objetivo:** Encontrar a tarefa funcional que mais diferenciava idosos caídores de não caídores comparando as tarefas funcionais: marcha, marcha com mudança de direção, negociação de escadas, passar de sentado para de pé e de pé para sentado, por meio do *Movement Deviation Profile* (MDP). **Material e métodos:** Sessenta e oito idosos residentes na comunidade, 34 não caídores (idade: 69.4 ± 6.3 anos, altura: 1.61 ± 0.1 metros e peso: 70 ± 12 quilos) e 34 caídores com histórico de pelo menos uma queda no último ano (idade: 72.3 ± 6.8 anos, altura: 1.58 ± 0.1 metros e peso: 68 ± 12.3 quilos) foram recrutados. Foi realizada a análise cinemática tridimensional de seis tarefas funcionais: marcha, marcha com mudança de direção, negociação de escadas, passar de sentado para de pé e de pé para sentado. Os ângulos dos planos frontal, sagital e transversal do tronco, pelve e quadril, do plano sagital do joelho e dorsiflexão do tornozelo, ângulo de progressão do pé e eversão do retropé foram analisados usando o MDP. O Z-score da média do MDP foi calculado para comparar os resultados entre os caídores e não caídores. Uma análise multivariada com post hoc de Bonferroni comparou os grupos considerando $p < 0.05$. **Resultados:** Todas as tarefas apresentaram diferenças significativas entre caídores e não caídores ($p < 0.01$). De acordo com o MDP, a tarefa que mais diferenciou caídores de não caídores foi a descida de escada (0.89), seguida pela subida de escada (0.74), sentar (0.71), e levantar (0.62), marcha com mudança de direção (0.57) e marcha (0.44). **Conclusões:** Que seja do nosso conhecimento nenhum estudo comparou a diferença de seis tarefas funcionais entre idosos caídores e não caídores. A tarefa de passar de pé para sentado mostrou maior flexão de tronco, menor flexão de quadril e joelho e maior movimentação no plano frontal, sugerindo que ficar de pé é mais difícil para idosos com risco de queda. Embora a literatura seja escassa sobre parâmetros angulares durante a negociação de escada, foi relatada que a maior variabilidade na altura entre o pé e o degrau pode aumentar a probabilidade de queda. Nossos resultados mostraram que a tarefa de descer escada foi a que mais diferenciou idosos caídores de não caídores usando o MDP, corroborando com achados da literatura que avaliam a negociação de escada.

Referências bibliográficas:

Kristoffersson A, Ehn JDM, Performance and Characteristics of Wearable Sensor Systems Discriminating and Classifying Older Adults According to Fall Risk: A Systematic Review, *Sensors* (Basel). 31 (2021) 21. doi: 10.3390/s21175863.
Barton GJ, Hawken MB, Scott M, Schwartz MH, Movement Deviation Profile: A measure of distance from normality using a self-organizing neural network. Invited paper in Special Issue on Network Approaches in Complex Environments, *Human Movement Science*. 31 (2012).



Guilherme Dainezi Nagata

Universidade de São Paulo,
Departamento de Ciências da Saúde
Grupo do Ombro Físio USP RP

Júlia Gonzalez Fayão

Universidade de São Paulo,
Departamento de Ciências da Saúde
Grupo do Ombro Físio USP RP

Vinicius Sacioti Vaz

Universidade de São Paulo,
Departamento de Ciências da Saúde
Grupo do Ombro Físio USP RP

Dra. Anamaria Siriani de Oliveira

Universidade de São Paulo,
Departamento de Ciências da Saúde
Grupo do Ombro Físio USP RP

Os fisioterapeutas que avaliam paratletas utilizam os testes de performance física?

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: A população paratleta apresenta maiores taxas de prevalência e incidência de lesões musculoesqueléticas do que a população atleta. Os testes de performance física para membros superiores são uma alternativa de ferramenta para avaliação do paratleta. Os testes avaliam aspectos além dos locais de articulação alvo, são realizados em posições que exigem de várias articulações e que envolvem componentes como força, potência, resistência, agilidade, mobilidade e estabilidade. Os testes possibilitam a melhor compreensão da limitação funcional envolvendo todo o corpo e com baixo custo, de forma portátil e rápido para realizar e interpretar. Não há estudo anterior que mostrou a opinião dos fisioterapeutas sobre o uso dos testes em paratletas. **Objetivo:** Averiguar entre fisioterapeutas esportivos e ortopédicos a opinião e aplicação sobre os testes de performance física para membros superiores em paratletas de diferentes níveis competitivos que possuem no seu gesto esportivo demanda em membros superiores. **Material e métodos:** O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética local (CAAE: 48214121.2.0000.5440). O desenho de estudo foi de metodologia *e-survey*, observacional transversal. Os profissionais foram convidados a participar deste estudo por meio de contato eletrônico via *e-mail* e redes sociais com *link* de acesso ao preenchimento do questionário. O questionário, inicialmente, continha um texto expondo os objetivos do estudo, a relevância clínica e os critérios de inclusão. Em seguida, se o fisioterapeuta concordasse com o Termo de Consentimento, ele assinava de forma *online* e era conduzido ao preenchimento de 40 questões, separadas em três seções: questões gerais sobre utilização dos testes em atletas (25 questões), questões de utilização dos testes em paratletas (cinco), questões demográficas e profissionais (nove) e uma questão final para observações sobre o questionário. No presente resumo apresenta-se apenas os dados das cinco perguntas direcionadas a utilização dos testes em paratletas. **Resultados:** A amostra foi composta por 41 fisioterapeutas que responderam trabalhar com paratletas, 10,7% de nossa amostra total (n=382). 58,5% responderam que aplicam os testes em paratletas, porém com uma frequência assinalada como “raramente” (24,0%). Os testes mais assinalados foram o *Seated Medicine Ball Throw* (37,5%), *Upper Quarter Y Balance Test* versão original (37,5%) e modificada (37,5%) e os testes menos utilizados foram o *Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test* versão modificada (16,7%) e *Shoulder Endurance Test* (16,7%). Metade da amostra respondeu que segue a padronização do teste (54,0%) e a maioria respondeu que apresenta ao menos um pouco de dificuldade para aplicação deles (81,0%). **Conclusões:** Os fisioterapeutas brasileiros que avaliam paratletas utilizam pouco os testes de performance física para membros superiores na prática clínica e apresentam dificuldade em sua aplicação.

Referências bibliográficas:

1. PINHEIRO, L. O. et al. Prevalence and incidence of injuries in para athletes: a systematic review with meta-analysis and GRADE recommendations. *British journal of sports medicine*, v. 55, n. 23, p. 1357-1365, dez. 2021.
2. COOLS, A. M. et al. The challenge of the sporting shoulder: From injury prevention through sport-specific rehabilitation toward return to play. *Annals of physical and rehabilitation medicine*, v. 64, n. 4, 29 abr. 2020.



Maria Vitória Gonçalves da Silva

UNESP, Instituto de Biociências –
Câmpus de Rio Claro.

Caroline dos Santos Marin

UNESP – Câmpus de Marília.

Isabela Cristina Soares

UNESP, Instituto de Biociências –
Câmpus de Rio Claro.

Marcelo Tavella Navega

UNESP, Departamento de Fisioterapia e
Terapia Ocupacional – Câmpus de
Marília. LAM.

Deborah Hebling Spinoso

UNESP, Departamento de Fisioterapia e
Terapia Ocupacional – Câmpus de
Marília. LABIOMECH.

Relação da discinese escapular com o padrão de ativação dos músculos periescapulares durante exercícios

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: O posicionamento e o movimento da escápula possuem grande importância na biomecânica correta do complexo do ombro. Seus movimentos permitem a amplitude de movimento completa de elevação da glenoumeral, além de atuar como ponto de inserção muscular e influenciar diretamente a relação comprimento e tensão de músculos periescapulares, como Serrátil Anterior (SA), Trapézio Superior (TS) e Trapézio Inferior (TI)¹. A Discinese Escapular (DE) é definida como uma alteração da posição ou do padrão de movimento escapular. A modificação do movimento escapular pode estar relacionada a capacidade de geração e dissipação de forças e ao controle neuromuscular dos músculos periescapulares². Desta forma, exercícios como *punch up* e elevação do ombro em plano escapular são incluídos em protocolos de reabilitação de diversas disfunções associadas a DE, com o objetivo de restabelecer a estabilidade da escápula. A realização da análise da atividade eletromiográfica (EMG) durante exercícios periescapulares pode contribuir para a compreensão do padrão de ativação muscular de indivíduos com e sem DE, bem como durante diferentes exercícios utilizados na prática clínica. **Objetivo:** O objetivo do presente estudo foi analisar o padrão de ativação dos músculos SA, TS e TI durante exercícios para musculatura periescapular em indivíduos com e sem DE, e identificar qual exercício proposto apresenta maior ativação dessa mesma musculatura. **Material e Métodos:** O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Filosofia e Ciências, sob protocolo nº 4.612.923 e todos os voluntários assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Foram elegíveis ao estudo indivíduos do sexo feminino, com idade entre 18 e 30 anos e que não apresentassem queixa de dor no ombro. As participantes foram alocadas em dois grupos: Grupo Controle (GC) e Grupo Discinese Escapular (GDE). A determinação da presença de DE foi realizada de acordo com a análise do movimento da escápula durante elevação do braço, usando a classificação sim/não. Para avaliação da ativação muscular, eletrodos foram posicionados nos músculos SA, TS e TI de acordo com as normas do SENIAM e o sinal eletromiográfico foi coletado durante o exercício. O protocolo de exercício foi composto por três repetições de: *punch up*, *wall slide* e *scaption*. Para análise dos dados eletromiográficos, foi calculado a média do valor do envelope linear normalizado pela amplitude pico entre as três tentativas. A análise estatística foi realizada através do software SPSS 18.0® e aplicado o teste Anova Medidas Repetidas. Foi adotado nível de significância de $\alpha < 0,05$. **Resultados:** Participaram deste estudo dezesseis mulheres, divididas em GC (n=8) e GDE (n=8). Os resultados mostraram que o GDE apresentou menor ativação do SA e TI em relação ao GC. Durante os exercícios *scaption* e *wall slide*, o grupo GDE apresentou menor ativação do SA em relação àqueles sem DE. Não houve diferença na ativação muscular entre os exercícios. **Conclusões:** Concluímos que indivíduos com discinese apresentam menor ativação dos músculos que controlam a biomecânica da escápula e que o tipo de exercício não influenciou no padrão de ativação da musculatura periescapular.

Referências Bibliográficas:

1. Moghadam AN, Rahnama L, Dehkordi SN, Abdollahi S. Exercise therapy may affect scapular position and motion in individuals with scapular dyskinesis: a systematic review of clinical trials. *J Shoulder Elbow Surg* 2020;29(1):E29-36.
2. Kamonseki, D.H., et al. Scapular movement training versus standardized exercises for individuals with chronic shoulder pain: protocol for a randomized controlled trial. *Braz J Phys Ther*. 2021.



Gisele Garcia Zanca

Universidade Estadual Paulista –
Campus Marília, Departamento de
Fisioterapia e Terapia Ocupacional

Rodrigo I. Cuevas Cid

Universidad Católica del Maule - Chile,
Departamento de Kinesiología

Mauricio E. Flores Quezada

Universidad Católica del Maule - Chile,
Departamento de Kinesiología

Valery Constanza Molino Toledo

Universidad Católica del Maule - Chile,
Departamento de Kinesiología

Edgardo J. Valenzuela Figueroa

Universidad Católica del Maule - Chile,
Departamento de Kinesiología

Fernanda Assis Paes Habechian

Universidad Católica del Maule - Chile,

Relação entre amplitude de movimento, dor e incapacidade do ombro de pessoas com diabetes mellitus tipo 2

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: O diabetes é a oitava doença que mais causa anos vividos com incapacidade no mundo, segundo o estudo Global Burden of Diseases de 2019. Dentre as várias complicações desta doença, as disfunções musculoesqueléticas apresentam alta prevalência, mas são frequentemente negligenciadas. Um estudo longitudinal demonstrou que pessoas com diabetes mellitus tipo 2 têm maior risco de apresentar dor no ombro, principalmente crônica (Carvalho-e-Silva et al., 2020). Acredita-se que os produtos finais de glicação avançada, resultantes de longos períodos de hiperglicemia, levem a alterações do colágeno, com consequente redução da amplitude de movimento articular (Shah et al., 2015). **Objetivo:** O objetivo deste estudo foi investigar se a dor e a incapacidade de pessoas com diabetes mellitus tipo 2 está relacionada à amplitude de movimento do ombro. **Material e métodos:** Trata-se de uma análise dos dados parciais de um estudo aprovado pelo Comitê de Ética da Universidad Católica del Maule, Chile (protocolo #218/2020), onde os dados foram coletados. Foram incluídas 20 pessoas (11 mulheres) com idade média de $61,7 \pm 9,5$ anos, diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 há $9,2 \pm 6,7$ anos e relato de dor no ombro há $5,2 \pm 7,5$ anos. A amplitude de movimento ativo do ombro foi avaliada durante os movimentos de rotação medial, rotação lateral e elevação no plano da escápula utilizando um inclinômetro digital (Acumar, Lafayette). A dor e a incapacidade do ombro foram avaliadas utilizando o Shoulder Pain and Disability Index (SPADI). Foi realizada uma análise de regressão linear múltipla stepwise, considerando o escore total do SPADI como variável dependente e a amplitude dos movimentos avaliados como variáveis independentes, utilizando o SPSS 17. **Resultados:** Apenas a amplitude de movimento de rotação lateral do ombro foi considerada como variável preditora significativa do escore do SPADI no modelo estatístico, que apresentou um R^2 de 0,23. **Conclusões:** A amplitude de movimento de rotação lateral do ombro está relacionada aos níveis de dor e incapacidade de pessoas com diabetes mellitus tipo 2. Sendo assim, sugere-se que a amplitude deste movimento seja avaliada nestes indivíduos, e considerada no planejamento de intervenções para prevenção e reabilitação da dor e incapacidade relacionada ao ombro.

Referências bibliográficas:

1. Carvalho-e-Silva, A. P., Ferreira, M. L., Ferreira, P. H., & Harmer, A. R. (2020). Does type 2 diabetes increase the risk of musculoskeletal pain? Cross-sectional and longitudinal analyses of UK biobank data. *Seminars in arthritis and rheumatism*, 50(4), 728–734.
2. Shah, K. M., Clark, B. R., McGill, J. B., Lang, C. E., Maynard, J., & Mueller, M. J. (2015). Relationship Between Skin Intrinsic Fluorescence--an Indicator of Advanced Glycation End Products-and Upper Extremity Impairments in Individuals With Diabetes Mellitus. *Physical therapy*, 95(8), 1111–1119.



Luiz Henrique Cabral Duarte

UDESC, Departamento de Fisioterapia,
Laboratório de Biomecânica e LAPEQ

Julya Charara Aires da Silva

UDESC, Departamento de Fisioterapia,
Laboratório de Biomecânica e LAPEQ

Isabela Cardoso Ferreira

UDESC, Departamento de Fisioterapia,
Laboratório de Biomecânica

Bianca Campos Machado Melo

UDESC, Departamento de Fisioterapia,
Laboratório de Biomecânica e LAPEQ

Cristina Lima Dal Bó

UDESC, Departamento de Fisioterapia,
Laboratório de Biomecânica

Julia Silveira

UDESC, Departamento de Educação
Física, Laboratório de Biomecânica

Relação entre o desempenho no teste Short Physical Performance Battery e medidas antropométricas de idosos da comunidade

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: O Short Physical Performance Battery (SPPB) é um exame que contempla a avaliação em tarefas de equilíbrio nas posturas bipodal, unipodal e tandem, na marcha e nas transferências entre sentado e em pé, compreendendo componentes essenciais em diversas atividades de vida diárias. Por isso, identificar fatores que possam levar a uma redução do desempenho físico em idosos e que indiquem a necessidade de reavaliar o desempenho físico é de extremo interesse e relevância para prática clínica. **Objetivo:** Identificar se existe relação entre o desempenho no SPPB e medidas antropométricas comuns na prática clínica, como o índice de massa corporal (IMC), comprimento de membros e distância entre ilíacos, assim como identificar se existe relação entre as medidas antropométricas selecionadas. **Material e métodos:** Utilizamos de um banco de dados aberto, disponibilizado por Caicedo et al. (2020), com um tamanho amostral de 44 indivíduos (idade média de 69.98 ± 8.57 anos) contemplando dados sociodemográficos, antropométricos e a pontuação total do SPPB. Foi utilizado o software IBM® Statistics SPSS 20.0 para a análise estatística, onde foram realizados os testes de normalidade de Shapiro-Wilk para as variáveis pontuação total no SPPB, distância entre ilíacos, comprimento real dos membros inferiores direito e esquerdo, e índice de massa corporal (IMC), além da correlação de Pearson ou Spearman, de acordo com a normalidade destas variáveis. **Resultados:** Apenas o comprimento real de membro inferior direito e IMC apresentaram normalidade, as demais variáveis não apresentaram normalidade mesmo após a transformação em logaritmo de base 10.

As correlações entre IMC e SPPB, e entre SPPB e distância entre ilíacos, foram significativas, negativas e moderadas, médias (HOPKINS, 2002). A variância compartilhada entre IMC e SPPB foi de 11% ($r^2 = 0,116$), e entre SPPB e distância entre ilíacos foi de 9% ($r^2 = 0,096$). A correlação entre comprimento de membro inferior direito e esquerdo, positiva e aproximadamente, praticamente ou quase: perfeito, distinto, infinito, enquanto entre IMC e distância entre ilíacos foi significativa, positiva e grande, alta, maior (HOPKINS, 2002). A variância compartilhada de entre comprimento de membro inferior direito e esquerdo foi de 96% ($r^2 = 0,960$), e entre IMC e distância entre ilíacos foi 37% ($r^2 = 0,372$).

Conclusões: As correlações entre as medidas antropométricas foram mais fortes do que as correlações entre medidas antropométricas e o SPPB. O IMC e a distância entre ilíacos, assim como comprimento de membros esquerdo e direito, tendem a aumentar juntos. A pontuação total no SPPB tende a aumentar quando IMC ou distância entre ilíacos diminuem, indicando uma relação inversa.

Referências bibliográficas:

1. CAICEDO, P. E. et al. Dataset for gait analysis and assessment of fall risk for older adults. Data in Brief, v. 33, p. 106550, dez. 2020.
2. HOPKINS, W. G. New View of Statistics: Effect Magnitudes. Disponível em: <<https://www.sportsci.org/resource/stats/effectmag.html>>. Acesso em: 1 dez. 2022.

Tabela 1 – Correlação entre SPPB, MMSE e medidas antropométricas

r (p valor)	SPPB	IMC	Distância entre ilíacos	Comprimento MMII E	Comprimento MMII D
SPPB	1,000 (.) ¹	-0,341 (0,024*) ¹	-0,310 (0,041*) ¹	0,048 (0,755) ¹	0,035 (0,823) ¹
IMC	-0,341 (0,024*) ¹	1,000 (.) ¹	0,610 (0,000*) ¹	-0,294 (0,053) ¹	-0,292 (0,054) ²
Distância entre ilíacos	-0,310 (0,041*) ¹	0,610 (0,000*) ¹	1,000 (.) ¹	0,073 (0,638) ¹	0,079 (0,612) ¹
Comprimento MMII E	0,048 (0,755) ¹	-0,294 (0,053) ¹	0,073 (0,638) ¹	1,000 (.) ¹	0,980 (0,000*) ¹
Comprimento MMII D	0,035 (0,823) ¹	-0,292 (0,054) ²	0,079 (0,612) ¹	0,980 (0,000*) ¹	1,000 (.) ¹

MMII – Membros inferiores; * - Correlação significativa; ¹ - Correlação de Spearman; ² - Correlação de Pearson;



Juliana Imada Geraldo

Universidade Estadual Paulista (UNESP),
Fisioterapia, LAM

Ângela Kazue Morita

Universidade Estadual Paulista (UNESP),
Fisioterapia, LAM

Bruna Machado Gomes

Universidade Estadual Paulista (UNESP),
Fisioterapia, LAM

Marcelo Tavella Navega

Universidade Estadual Paulista (UNESP),
Fisioterapia, LAM

A análise de correlação entre a cinemática do tronco e membro inferior com o nível de cinesiofobia em mulheres com dor patelofemoral

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: Evidências mostraram que a maior cinesiofobia associa-se ao maior nível de dor, a menor capacidade funcional¹ e a menor cadência e pico de flexão do joelho em sujeitos com dor patelofemoral (DPF)². Assim, é possível que o medo do movimento possa influenciar o padrão de movimento. Sabendo disso, é importante compreender se essa característica também está relacionada a padrões cinemáticos de outros segmentos, ao considerar que a posição do tronco e o alinhamento dos membros inferiores interferem na mecânica patelofemoral.⁶

Objetivo: Verificar se o medo do movimento está relacionado com o padrão cinemático do tronco e membro inferior em mulheres com DPF. **Material e métodos:** Dezesete mulheres com DPF (idade= 21,05 ± 1,63 anos; índice de massa corporal= 22,29 ± 3,32 kg.m⁻²) responderam à Escala Tampa de Cinesiofobia e realizaram o teste de agachamento unipodal. Foram realizados 8 agachamentos, com duração das fases de subida e descida de 2 segundos cada, e filmados nos planos frontal e sagital por 2 câmeras. No *software* Kinovea®, foram determinados os ângulos de inclinação do tronco, da pelve e do joelho no plano frontal e o ângulo de inclinação do tronco no plano sagital. Para a análise de correlação, foi aplicado o teste de Pearson ($r < 0,19$ = muito baixo; 0,20 - 0,39= baixo; 0,40 - 0,59= moderado; 0,6 - 0,79= alto; 0,8 - 1= muito alto). **Resultados:** Houve correlação moderada, positiva e significativa entre a pontuação da Escala Tampa de Cinesiofobia e o ângulo de inclinação do tronco, nos planos frontal e sagital (Tabela 1). Assim, as mulheres que apresentaram maior medo de se movimentar desempenharam o agachamento unipodal com maior inclinação ipsilateral e anterior do tronco. **Conclusões:** O medo de se movimentar associou-se moderadamente a padrões cinemáticos do tronco, observados nos planos frontal e sagital em mulheres com DPF, e não se associou de maneira significativa a padrões cinemáticos do plano frontal da pelve ou do joelho.

Referências bibliográficas:

1. Silva D de O, Willy RW, Barton CJ, Christensen K, Pazzinatto MF, Azevedo FM. Pain and disability in women with patellofemoral pain relate to kinesiophobia, but not to patellofemoral joint loading variables. *Scand J Med Sci Sport*. 2020;30(11):2215-2221. doi:10.1111/sms.13767
2. Silva D de O, Barton CJ, Briani RV, et al. Kinesiophobia, but not strength is associated with altered movement in women with patellofemoral pain. *Gait Posture*. 2019;68:1-5. doi:10.1016/j.gaitpost.2018.10.033

Variáveis		Plano frontal			Plano Sagital
		Inclinação do tronco, graus	Inclinação da pelve, graus	Ângulo do joelho, graus	Inclinação do tronco, graus
Escala pontos	Tampa, r	,549	-,065	,110	,592
	p	,028	,811	,685	,016

p < ,05.

Tabela 1. Análise de correlação entre a pontuação da Escala Tampa de Cinesiofobia e as variáveis cinemáticas.

**Raschelle Ramalho Rosas**

Universidade Federal do Amazonas,
Faculdade de Educação Física e
Fisioterapia, LEDEHU.

**Francisco Thalyson Moraes
Silveira**

Universidade Federal do Amazonas,
Faculdade de Educação Física e
Fisioterapia, LEDEHU.

**Rhuan Valerio Cavalcante
Quintela**

Universidade Federal do Amazonas,
Faculdade de Educação Física e
Fisioterapia, LEDEHU.

Rafael Martins da Costa

Universidade Federal do Amazonas,
Faculdade de Educação Física e
Fisioterapia, LEDEHU.

A associação entre Diabetes Mellitus Tipo 2 (DM2) e Doença Arterial Obstrutiva Periférica (DAOP) agrava as respostas termográficas da planta dos pés após esforço físico

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: Diabetes Mellitus Tipo 2 (DM2), é uma síndrome metabólica caracterizada por hiperglicemia, resultante da resistência à ação da insulina. Dentre as complicações do DM2 está o surgimento da Doença Arterial Obstrutiva Periférica (DAOP), tal obstrução tende a comprometer o fornecimento de oxigênio para as células nos membros inferiores, favorecendo distúrbios vasculares que podendo gerar amputações ou ao desenvolvimento do pé diabético. A termografia infravermelha tem sido usada com sucesso na detecção de complicações nos pés de pacientes com DM2 em repouso (Quesada et al., 2018). Porém, são escassos estudos sobre a relação do DM2 e do DAOP sobre parâmetros termográficos da planta dos pés em repouso e após esforço físico. **Objetivo:** Verificar a relação do esforço físico com a temperatura cutânea da planta do pé em mulheres idosas com e sem DM2. **Matérias e Métodos:** As 21 participantes foram divididas em 3 grupos: 1) DM2+DAOP (n=7, idade=70,8 $\pm$ 8,4 anos e %G=59,5 $\pm$ 6,3%), 2) DM2 (n=7, idade=69,7 $\pm$ 7,7 anos, %G=67,6 $\pm$ 13,3%) e 3) Controle (n=7, idade=69,1 $\pm$ 7,2 anos, %G=58 $\pm$ 4,8%). A DM2 foi diagnosticada por meio das concentrações de HbA1C (> 6,5%) e a DAOP por meio da avaliação do Índice Tornozelo-Braquial (<0,9). As imagens termográficas foram realizadas em repouso e após esforço físico através do termovisor Flir (modelo T420®) e analisadas no software Flir Tools®. Foram determinadas 5 regiões de interesse (ROIs) em cada planta do pé (Ilo et al., 2020) (Figura 1). O esforço físico consistiu no: a) teste de subir e descer escadas, b) teste de Time up and go e c) teste de caminhada de 6 minutos. Utilizamos os deltas da temperatura cutânea dos pés (Δ = temperatura pós-esforço – temperatura pré-esforço). A comparação entre os grupos foi feita através de ANOVA one-way. O tamanho do efeito foi avaliado pelo eta ao quadrado (η^2), com valores classificados em < 0,2 (pequeno), >0,2 a 0,8 (médios) e > 0,8 (grandes). O nível de significância assumido foi de 5%. **Resultados:** Diferenças significativas foram observadas apenas para o pé esquerdo, onde o Grupo DM2+DAOP apresentou ROI 1-Antepé (Δ =1,33 $\pm$ 1,24°C) significativamente maior (p= 0,004; η^2 =0,46) ao Grupo DM2 (Δ =0,51 $\pm$ 0,71°C) e Grupo Controle (Δ =1,11 $\pm$ 0,63°C). Também o Grupo DM2+DAOP apresentou valores significativamente maiores (p=0,036; η^2 =0,31) na ROI 2-Antepé (Δ =0,94 $\pm$ 1,54°C) quando comparado com o Grupo DM2 (Δ =0,56 $\pm$ 0,80°C). Por fim, o Grupo DM2 apresentou valores estatisticamente menores (p=0,02; η^2 =0,37) na ROI 5-Retropé (Δ =0,66 $\pm$ 1,11°C) quando comparados com o Grupo Controle (Δ =0,90 $\pm$ 6,6°C) e Grupo DM2+DAOP (Δ =0,86 $\pm$ 1,20°C). **Conclusão:** Nossos achados sugerem que o DM2 provoca aumentos significativos na temperatura nas regiões do antepé e retropé esquerdos após esforço físico, sendo que a associação com DAOP tende agravar essa situação, especialmente na região do antepé. A análise termográfica mostra-se como um importante meio que pode nos ajudar a entender os efeitos e a resposta pós esforço físico na planta dos pés de pacientes com DM e DAOP em relação a prevenção de lesões e detecção de complicações.

Referência bibliográficas

1. QUESADA, J. I. P. Application of infrared thermography in sports Science. Espanha: Springer International Publishing, p.327, 2018.
2. ILO, Arjaleena et al. "Infrared Thermography and Vascular Disorders in Diabetic Feet." *Journal of diabetes science and technology* vol. 14,1 (2020): 28-36. doi:10.1177/1932296819871270

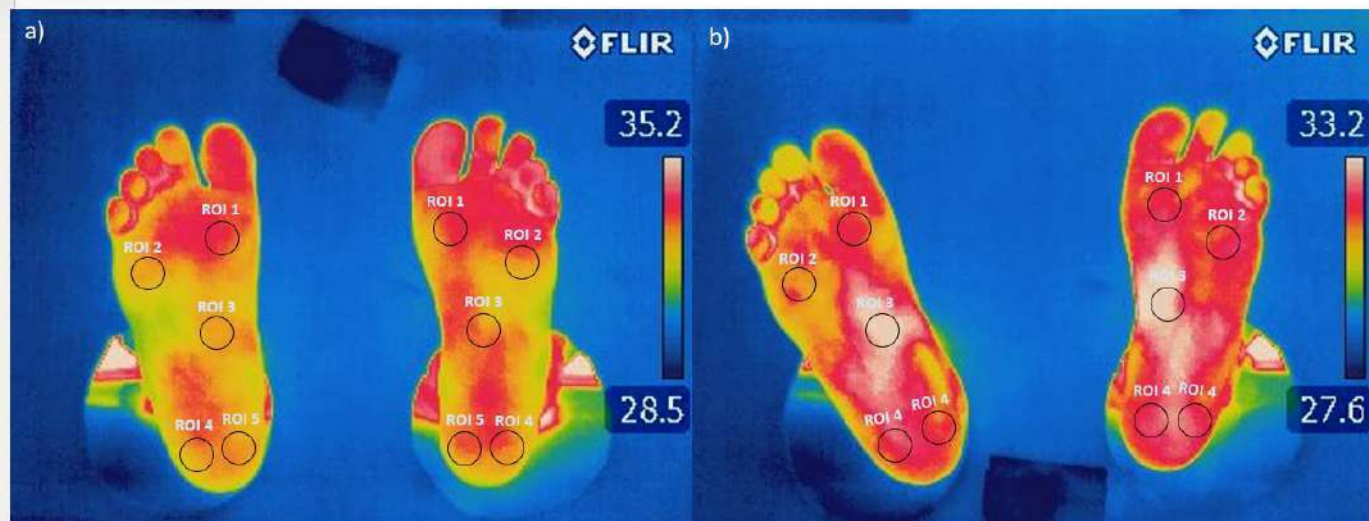


FIGURA 1: Os círculos indicam a região de interesse analisadas (ROIs): e a letra a) indica pré esforço físico e letra b) pós esforço físico.



Pedro A. C. Silva

Universidade Estadual de Londrina,
Laboratório de Biomecânica e
Epidemiologia Clínica, PAIFIT Research
Group.

Claudia K. Silva

Universidade Estadual de Londrina,
PPG Associado em E.F. UEL-UEM,
Laboratório de Biomecânica e
Epidemiologia Clínica, PAIFIT Research
Group.

Luana Paixão

Universidade Estadual de Londrina,
PPG Associado em E.F. UEL-UEM,
Laboratório de Biomecânica e
Epidemiologia Clínica, PAIFIT Research
Group.

Raiane G. Marcato

Universidade Estadual de Londrina,
Laboratório de Biomecânica e
Epidemiologia Clínica, PAIFIT Research
Group.

Vanessa P. Andreotti

Universidade Estadual de Londrina,
Laboratório de Biomecânica e
Epidemiologia Clínica, PAIFIT Research
Group.

Jefferson R. Cardoso

Universidade Estadual de Londrina,
Laboratório de Biomecânica e
Epidemiologia Clínica, PAIFIT Research
Group.

Analysis of isokinetic variables during the sustained velocity phase for four movements of shoulders in asymptomatic young men

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Context: Although the glenohumeral joint is considered an unstable joint due to anatomical aspects, it presents biomechanical characteristics capable of promoting a dynamic balance between stability and mobility. Shoulder muscle imbalances, indicated by low values of the internal-external rotation ratio, have been observed in individuals with disproportionality in the glenohumeral joint, considered a risk factor for shoulder injury. Isokinetic dynamometry is often used to measure peak torque applied over a range of motion at a predetermined constant angular velocity. Isokinetic movement can be analyzed in three phases: acceleration (AF), sustained velocity phase (SVP) also known as load range, where the pre-selected velocity is maintained, and deceleration (DF)¹. **Objective:** The aims of this study were to compare the isokinetic variables (peak torque/body mass and the agonist-antagonist ratio), during SVP, between dominant and non-dominant limbs, of flexion-extension and internal-external rotation movements, at specific velocities of 60, 120, 180, 240, and 300 °/s, in asymptomatic young people as well as evaluating the own percentage of the sustained velocity phase in the same parameters. **Material and methods:** The sample was composed of male individuals (n=18), non-athletes, aged between 18 and 25 years, asymptomatic. The evaluation was performed in concentric isokinetic mode at 60, 120, 180, 240, and 300 °/s, for flexion-extension and internal-external rotation movements. Two days before the date of data collection, the participant was familiarized with the isokinetic dynamometer to reduce possible errors due to lack of knowledge of the equipment's mechanism. The extracted data were processed with specific Matlab[®] algorithms. Data were analyzed for Gaussian distribution. As the assumptions were not met, the values were presented in median (Md) and 25-75 % quartiles. To compare the dominant and non-dominant sides, the Wilcoxon test was used. Significance was set at 5 %. **Results:** Significant differences were found between the median values in the percentage of sustained velocity phase for external rotation at 60 °/s, peak torque at 60 and 120 °/s, and the agonist-antagonist ratio at all five velocities. In internal rotation, only in the percentage of SVP at 60, 120, and 180 °/s. In flexion, in the percentage of SVP at 60, 120, and 180 °/s, peak torque at 60 and 180 °/s, and agonist-antagonist ratio at 60 and 300 °/s. Considering extension at 240 °/s in the percentage of SVP and 60 and 180 °/s in the peak torque. **Conclusions:** The findings demonstrate that isokinetic data extracted from the sustained velocity phase differ when comparing the dominant and non-dominant limbs, in the four movements. The highest percentages of sustained velocity, normalized by range of motion, and the highest values of peak torque are at lower velocities (60, 120, and 180 °/s) regardless of dominance. The agonist-antagonist ratio is within the recommended values at most velocities, suggesting good muscle control and behavior of the movements performed in this study. Furthermore, the findings may contribute to evaluation protocols and specific training and treatment programs.

Bibliographic references

1. Brown LE, Whitehurst M, Gilbert R, Buchalter DN. The effect of velocity and gender on load range during knee extension and flexion exercise on an isokinetic device. J Orthop Sports Phys Ther. 1995;21(2):107-12



Isabela Vitória Souza Araújo

Universidade Estadual Paulista,
Departamento de Fisioterapia e Terapia
Ocupacional, LABIOMECC

Marcela Eduarda de Lima Falcão

Universidade Estadual Paulista,
Departamento de Fisioterapia e
Terapia Ocupacional, LABIOMECC

**Profª. Drª. Deborah Hebling
Spinoso**

Universidade Estadual Paulista,
Departamento de Fisioterapia e Terapia
Ocupacional, LABIOMECC

Ativação dos músculos periescapulares durante exercícios com integração de cadeias

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: Desequilíbrios na ativação dos músculos periescapulares, na qual o trapézio superior se apresenta hiperativo enquanto trapézio inferior e serrátil anterior hipoativos, estão presentes em uma variedade de disfunções do complexo do ombro, como por exemplo, tendinopatia do manguito rotador. Os exercícios para fortalecimento da musculatura periescapular são comumente utilizados na prática clínica para reabilitação das disfunções do ombro. Entretanto, exercícios de ombro quando realizados de maneira isolada, podem não gerar recrutamento muscular tão eficiente quanto se comparado aqueles com integração de cadeia cinética. **Objetivo:** Investigar a atividade eletromiográfica dos músculos escapulares serrátil anterior, trapézio inferior e trapézio superior durante três exercícios em cadeia cinética em relação a exercícios isolados para essa musculatura. **Material e método:** Estudo transversal, 33 voluntárias, com faixa etária de 18 a 30 anos e que não apresentassem doenças degenerativas no complexo do ombro, sem histórico de lesão de membros superiores e sem queixa de dor no ombro. Inicialmente foi realizada anamnese para verificar a elegibilidade das voluntárias. Posteriormente, foi realizada a avaliação da atividade eletromiográfica dos músculos serrátil anterior, trapézio superior e trapézio inferior, durante a realização de seis exercícios. O protocolo de avaliação foi composto por seis exercícios, sendo três aplicados de maneira isolada (Punch Up, Wall Slide e Scaption) e três exercícios efetuados com integração de cadeias (Punch Up associado à elevação pélvica, Wall Slide associado à agachamento e Scaption associado à agachamento unipodal). Todos os exercícios foram realizados três vezes. Para análise dos dados, foi realizado a média do envelope linear e normalização pelo pico da atividade eletromiográfica de cada músculo. Para análise dos dados foi aplicado o teste Anova de Um Fator, considerando como fator o exercício em três níveis. Foi adotado o nível de significância de $\alpha < 0,05$. **Resultados:** O teste Anova de Um Fator mostrou que durante a realização do exercício Punch Up associado a elevação pélvica ocorre uma ativação 7,12% maior do músculo Serrátil Anterior em relação ao Punch Up isolado ($p = 0,030$). Além disso, houve diferença significativa também para o músculo Serrátil Anterior durante a realização do exercício Wall Slide associado ao agachamento, sendo 10,9% maior em relação ao Wall Slide isoladamente ($p = 0,044$). **Conclusões:** A incorporação de integração de cadeias durante os exercícios para musculatura periescapular aumentou a atividade do músculo serrátil anterior, mostrando que esses exercícios podem ser mais benéficos para compor os programas de reabilitação de disfunções do complexo do ombro.

Referências bibliográficas:

1. Borms D, Maenhout A, Cools AM.(2020) Incorporation of the Kinetic Chain Into Shoulder- Elevation Exercises: Does It Affect Scapular Muscle Activity?. J Athl Train; (55) 343-349.
2. Kaur N, Bhanot K, Ferreira G.(2020) Effects of lower extremity and trunk kinetic chain recruitment on Serratus Anterior muscle activation during forward Punch Plus exercise on stable and unstable surfaces. Int J Sports Phys Ther. (1):126-138.



Deyse Borges Machado

Luis Mochizuki

Luiz Henrique Cabral Duarte

Julya Charara Aires da Silva

Jessica Aline Ullmann Gutierrez

Isabela Cardoso Ferreira

Can Performance Oriented Mobility Assessment and gait variables from older women predict older men's mobility?

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Background: Artificial neural networks are largely used to classify human gait and recently some effort has been done to apply this approach to prevent the fall-risk (Savadkoohi et al, 2021). **Aim:** The objective of this study is to predict the Performance Oriented Mobility Assessment test (POMA) in older men using an artificial neural network trained with POMA and gait parameters measured in older women. **Material and methods:** We used an open database (Caicedo et al. 2020), where data on the gait domains of the POMA and gait parameters were used. Participants were 37 women and 7 men (69.98 ± 8.57 years old). Gait data were obtained using the Vicon Vantage V5 system, with 24 cameras and 100 Hz sampling rate. Each participant performed 5 trials of walking at his/hers comfortable walking speed. 26 gait parameters (Left and right feet Cadence, Walking Speed, Stride Time, Step Time, Opposite Foot Off, Opposite Foot Contact, Foot Off, Single Support, Double Support, Stride Length, Step Length, Step Width, and Limp Index) were calculated. These gait parameters were used as covariables in one hidden layer with four nodes (hyperbolic tangent function) neural network. This neural network was trained to calculate the corresponding individual POMA result. The cross entropy was used to control the prediction error. The activation function was softmax. Data processing was run in IBM® SPSS Statistics 25.0. **Results:** For the training phase, women POMA G results were predicted differently [correct prediction: 8 (0.0%), 9 (40.0%), 10 (86.3%), 11 (34.3%), and 12 (0.0%)]. For the testing phase, the same neural network improved its predictions for men's POMA G results [correct prediction: 8 (0.0%), 9 (0.0%), 10 (95.0%), 11 (50.0%), and 12 (0.0%)]. The five most important covariables to predict POMA are Left Step Length, Left Walking Speed, Right Stride Length, Left Stride Length, and Right Step Length. **Conclusions:** A artificial neural networks was able to successfully predict POMAs (80% correct predictions) obtained from a group of old men using for training the information provided from a group of old women.



Eliane Celina Guadagnin

Instituto Brasil de Tecnologias da Saúde (IBTS)

Felipe F. Gonzalez

Midwest Orthopedic at Rush,
Departamento de Ortopedia, MOR

Gustavo Leporace

Instituto Brasil de Tecnologias da Saúde (IBTS); UNIFESP

Felipe P. Carpes

Universidade Federal de Pampa,
Laboratório de Neuromecânica

Leonardo Metsavaht

Instituto Brasil de Tecnologias da Saúde (IBTS); UNIFESP

Marcus Luzo

Universidade Federal de São Paulo,
Departamento de Ortopedia, EPM

Caracterização clínica e radiográfica de perfis cinemáticos 3D de marcha em pacientes com osteoartrite de joelho

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: um estudo anterior encontrou que pacientes com osteoartrite (OA) avançada de joelho podem apresentar perfis de marcha distintos, com base na cinemática 3D do joelho: perfil de marcha 1(P1), joelho flexionado em varo; perfil 2 (P2), joelho em rotação externa; perfil 3 (P3), joelho rígido; perfil 4(P4), flambagem em varo e rigidez rotacional (Leporace et al., 2021). A identificação de características clínicas e radiográficas associadas a estes perfis pode ajudar no manejo clínico e cirúrgico destes pacientes. **Objetivo:** identificar se existem diferenças clínicas e radiográficas entre pacientes com OA de joelho divididos em diferentes perfis cinemáticos 3D de marcha. **Material e métodos:** os quatro perfis de marcha de pacientes com OA de joelho encontrados no estudo anterior (P1: n=6; P2: n=11; P3: n=17; P4: n=8) (Leporace et al., 2021) tiveram suas características clínicas e radiográficas comparadas: força de flexores e extensores de joelho, flexão e extensão passivas do joelho, slope tibial, ângulo femorotibial, gravidade radiográfica, medidas antropométricas e questionários de funcionalidade e dor (IKDC, LEFS, VAS-Pain). A força isométrica máxima de flexores e extensores de joelho foi avaliada com dinamômetro manual (Modelo 01165, Lafayette, EUA), com auxílio de faixas para estabilização. A amplitude de movimento do joelho foi aferida com inclinômetro digital (JTech Medical, Echo Dual Inclination, EUA). O ângulo femorotibial e a classificação radiográfica foram definidos por dois ortopedistas experientes a partir de consenso e obtenção de média para variáveis contínuas. As variáveis categóricas nominais (classificação de Kellgren e Lawrence e Ahlback) foram comparadas entre os grupos utilizando o teste de Fisher. Para as variáveis IKDC, LEFS, VAS-Pain, força de extensão, força de flexão, flexão e extensão passivas do joelho, ângulo femorotibial e slope tibial, os grupos foram comparados por meio do teste de Kruskal-Wallis. O teste de Dunn com ajuste de Sidák foi utilizado para comparações múltiplas. O nível de significância foi estabelecido em 5% e o tamanho do efeito foi reportado. **Resultados:** o Índice de Massa Corporal (IMC) foi a única variável que apresentou diferença entre os perfis. O perfil 4, que apresentou flambagem em varo e rigidez rotacional, apresentou maior IMC que os demais perfis ($p=0,01$; $ES= P1 \times P4: -0,62$; $P2 \times P4: -0,41$; $P3 \times P4: -0,40$). **Conclusões:** identificamos que a maior parte das características clínicas e radiográficas comumente medidas na prática clínica não diferiram entre os quatro perfis de marcha de pacientes com OA de joelho. Embora o IMC tenha sido maior no perfil de marcha 4, a literatura não é conclusiva de que o excesso de peso induz a flambagem em varo e rigidez de rotação. Dessa forma, concluímos que a análise cinemática 3D identificando diferentes perfis da marcha adicionou informações que não foram associadas às medidas clínicas e radiográficas convencionais, o que ratifica a importância da sua realização.

Referências bibliográficas:

1. Leporace G, et al. Are there different gait profiles in patients with advanced knee osteoarthritis? A machine learning approach. Clin Biomech 2021;88.



Lorraine Barbosa Cordeiro

Universidade Evangélica de Goiás-
UniEVANGÉLICA, Fisioterapeuta,
Laboratório de Análise do Movimento
Humano.

Giovana Lima Silva

Universidade Evangélica de Goiás-
UniEVANGÉLICA, Laboratório de Análise
do Movimento Humano.

Pedro Augusto Silva Ribeiro

Universidade Evangélica de Goiás-
UniEVANGÉLICA, Laboratório de Análise
do Movimento Humano.

Mariana Mendes Trevizan Silva

Universidade Evangélica de Goiás-
UniEVANGÉLICA, Laboratório de Análise
do Movimento Humano.

Jamile Benite Palma Lopes

Universidade Evangélica de Goiás-
UniEVANGÉLICA, Laboratório de Análise
do Movimento Humano.

Claudia Santos Oliveira

Universidade Evangélica de Goiás-
UniEVANGÉLICA, Laboratório de Análise
do Movimento Humano.

Descrição quantitativa dos parâmetros espaço-temporais da melhora da marcha de crianças com Paralisia Cerebral através da avaliação tridimensional: Revisão Sistemática

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: A Paralisia cerebral é uma patologia neurológica causada por alguma lesão cerebral em bebês desde antes do nascimento até 1 mês após o nascimento, tem como característica do quadro clínico uma série de déficits no controle neuromuscular que limita as atividades da vida diária e o autocuidado. Dentre as deficiências motoras há os déficits na marcha onde há marcha é descrita com vários padrões anormais dependendo do local e nível de acometimento da lesão cerebral diante disto torna-se de extrema relevância o processo de avaliação da marcha para uma intervenção eficaz. **Objetivo:** Relatar a melhora da marcha por meio dos parâmetros espaço-temporais da análise tridimensional da marcha de crianças com Paralisia Cerebral. **Material e métodos:** Este estudo foi conduzido de acordo com os Itens de Relatório Preferencial para Revisões Sistemáticas e Metanálises (declaração PRISMA) e está registrada no banco de dados do PROSPERO: CRD42018106568. A busca foi realizada nas bases de dados PUBMED, PEDro, Cochrane e LILACS por meio dos descritores em inglês: Cerebral palsy AND (gait OR walking) AND analysis; ("Cerebral Palsy"[Mesh]) AND "Gait"[Mesh]) AND "analysis" [Subheading]) para ensaios clínicos randomizados publicados entre janeiro de 2007 a agosto de 2022 seguindo o delineamento do estudo com o PICO. Os estudos incluídos seguiram os critérios: Diagnóstico de Paralisia Cerebral; Ensaio clínico randomizado controlado/ duplo cego; Amostra pediátrica idade de até 12 anos; Estudos que avaliaram a marcha com sistema de análise tridimensional (3D); Publicados nos últimos quinze anos- de janeiro 2007 a agosto de 2022. **Resultados:** Um total de 313 artigos foram recuperados nas bases de dados eletrônicas, a partir dos descritores. Após a triagem 15 estudos eram duplicados e foram excluídos, restando 298 artigos. Deste número após a leitura do resumo 248 artigos foram excluídos, e após a leitura do texto completo 44 de 50 artigos, restando seis estudos que foram incluídos (Figura 1). Foi aplicada a escala PEDro para avaliação da qualidade metodológica, a pontuação média na escala PEDro dos seis estudos incluídos nesta revisão foi de 6,6. Todos os artigos relataram intenção de tratar, comparação entre grupos, variabilidade e precisão. Os avaliadores foram cegados em praticamente todos os estudos, o que reforça a qualidade metodológica. **Conclusões:** É possível sugerir baseado nos estudos incluídos que as principais intervenções para melhora da marcha foram: treinamento locomotor em esteira, uso de órtese tornozelo- pé, treino em esteira associado a estimulação transcraniana por corrente contínua, palmilhas com elementos corretivos, mobilização articular e alongamento de membros inferiores; exercícios de equilíbrio e marcha, treino de marcha para trás + fisioterapia convencional com exercícios de fortalecimento, treino em esteira roupas ortopédicas e cintas TheraTogs proporcionam uma melhora na marcha na população supracitada nos parâmetros espaço temporais de: • velocidade (m / s), • cadência: (passos/min), • comprimento da passada (m), • comprimento do passo (m) dados fornecidos por meio da análise tridimensional da marcha.

Referências bibliográficas:

1. Goudriaan, M., Papageorgiou, E., Shuman, B. R., Steele, K. M., Dominici, N., Van Campenhout, A., ... & Desloovere, K. (2022). Muscle synergy structure and gait patterns in children with spastic cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 64(4), 462-468.
2. Rethlefsen, M. L., & Page, M. J. (2022). PRISMA 2020 and PRISMA-S: common questions on tracking records and the flow diagram. *Journal of the Medical Library Association: JMLA*, 110(2), 253.



Jane S. S. P. Ferreira

Department of Physical Therapy,
Speech, and Occupational Therapy,
School of Medicine, University of São
Paulo, São Paulo, Brazil.

Jane S. S. P. Ferreira

Department of Physical Therapy,
Speech, and Occupational Therapy,
School of Medicine, University of São
Paulo, São Paulo, Brazil.

Ronaldo H. Cruvinel-Júnior

Department of Physical Therapy,
Speech, and Occupational Therapy,
School of Medicine, University of São
Paulo, São Paulo, Brazil.

Jady L. Veríssimo

Department of Physical Therapy,
Speech, and Occupational Therapy,
School of Medicine, University of São
Paulo, São Paulo, Brazil.

Érica Q. Silva

Department of Physical Therapy,
Speech, and Occupational Therapy,
School of Medicine, University of São
Paulo, São Paulo, Brazil.

Renan L. Monteiro

Department of Physical Therapy,
Speech, and Occupational Therapy,
School of Medicine, University of São
Paulo, São Paulo, Brazil.
Department of Biological and Health
Science, Federal University of Amapá,
Amapá, Brazil.

Isabel C. N. Sacco

Department of Physical Therapy,
Speech, and Occupational Therapy,
School of Medicine, University of São
Paulo, São Paulo, Brazil.

The effects of an internet-based therapeutic program for the foot-ankle on gait biomechanics and clinical outcomes in people with diabetic neuropathy: a randomized controlled trial

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Aim: The proposed randomized controlled trial aimed to investigate the efficacy of a 12-week internet-based foot-ankle therapeutic exercise program guided by the Diabetic Foot Guidance System – SOPeD (www.soped.com.br) to treat musculoskeletal disorders in the lower extremity of people with diabetes and diabetic peripheral neuropathy (DPN) on DPN-related outcomes and gait biomechanical. **Material and methods:** 62 people with DPN were randomly allocated into a control group (usual care for diabetes and foot care recommended by the IWGDF) and an intervention group (using the SOPeD for 12 weeks) by an investigator blinded to the codes. Gait kinematics, neuropathy symptoms (Michigan Neuropathy Screening Instrument—BR) [1], and foot health and functionality (Brazilian version of the Foot Health Status Questionnaire—FHSQ) [2] were assessed 3 times (baseline and after 12 and 24 weeks) by a blinded evaluator prior to the allocation. Gait kinematics were recorded using 8 Vicon VERO cameras at 100 Hz, following Plug-In Gait and Oxford Foot Model protocols [3]. An intention-to-treat analysis was performed, and through the Generalized Estimation Equation method, the following fixed factors were adopted: control and intervention groups, evaluation times (baseline, 12 weeks, and 24 weeks), and the interaction effect (group-time). The between group differences at 12 and 24 weeks and their 95% confidence intervals were reported. **Results:** The intervention group showed decreased foot pain (FHSQ domain) and improved foot function (FHSQ domain) compared to the control group after 24 weeks. During gait, the intervention group showed a reduction in the maximum height of the plantar arch in relation to the control group after 12 weeks, a reduction in hip flexion at heel strike, a reduction in knee extension at push off, a reduction in dorsiflexion in the heel strike, and an increase in plantar flexion at push off compared to the control group after 24 weeks. There were no significant differences between groups with regard to neuropathy symptoms. **Conclusions:** The implementation of an internet-based foot-ankle therapeutic exercise program emerges as a promising rehabilitation strategy since it was positively effective to modify foot-ankle kinematics during gait, reduce foot pain and improve foot function in people with diabetic neuropathy.

Bibliographic references:

- [1] Sartor CD et al. (2018). *Braz J Phys Ther*, 22: 222–230.
- [2] Ferreira AF. (2008). *Clinics*, 63: 595-600.
- [3] Stevens J et al. (2006). *Gait Posture*, 23: 401-410.



Cíntia Elord Júlio

Universidade Nove de Julho,
Departamento de Ciências da
Reabilitação, Napam

Fernanda Colella Antoniali

Universidade Nove de Julho,
Departamento de Ciências da
Reabilitação, Napam

Matheus Guimarães Hernandez

Universidade Nove de Julho,
Departamento de Ciências da
Reabilitação, Napam

Gabor Barton

Liverpool John Moores University,
Research Institute for Sport and
Exercise Sciences

Paulo Roberto Garcia Lucareli

Universidade Nove de Julho,
Departamento de Ciências da
Reabilitação, Napam

Influência do medo de cair nas alterações cinemáticas de diferentes tarefas funcionais em idosos com e sem histórico de quedas

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: O medo de cair, definido como a falta de autoconfiança na realização de atividades da vida diária tem sido relatado como um preditor e agente causador de quedas em idosos. A prevalência do medo de cair varia de 20,8% a 85% e pode estar presente em idosos com ou sem histórico de quedas. **Objetivo:** Investigar a influência do medo de cair na cinemática de diferentes tarefas funcionais relacionadas ao risco de queda em idosos com e sem histórico de quedas. **Material e métodos:** Sessenta e oito idosos residentes na comunidade, 17 não caidores com baixo medo de cair (NCBM), foram considerados como grupo controle, 17 não caidores com alto medo de cair (NCAM), 17 caidores com baixo medo de cair (CBM) e 17 caidores com alto medo de cair (CAM) com idade ≥ 60 anos. Foi realizada a análise cinemática tridimensional de seis tarefas funcionais: marcha, marcha com mudança de direção, negociação de escadas, passar de sentado para de pé e de pé para sentado. Os ângulos dos planos frontal, sagital e transversal do tronco, pelve e quadril, do plano sagital do joelho e dorsiflexão do tornozelo, ângulo de progressão do pé e eversão do retropé foram analisados usando o *Movement Deviation Profile* (MDP). O Z-score da média do MDP foi calculado para comparar os resultados entre os caidores e não caidores. Uma análise multivariada com post hoc de Bonferroni comparou os grupos considerando $p < 0.05$. Para avaliar o medo de cair, foi utilizada a Falls Efficacy Scale-International. **Resultados:** Todas as tarefas apresentaram diferenças significativas entre caidores e não caidores ($p < 0.01$). A diferença mais significativa entre o grupo controle e os outros grupos para cada tarefa funcional de acordo com o MDP foi: descida de escada CAM (1.02); passar de pé para sentado CBM (0.78); subida de escada CAM (0.77); passar de sentado para de pé CAM (0.67); marcha com mudança de direção CAM (0.67) e marcha CAM (0.54). **Conclusões:** De acordo com a tarefa funcional, o medo de cair altera a cinemática de idosos caidores e não caidores, mostrando a importância de abordar o histórico de quedas e o medo de cair, tanto na avaliação quanto nos processos de reabilitação de idosos. O medo associado a queda altera a cinemática de tarefas locomotoras como subir e descer escadas, marcha, marcha com mudança de direção e tarefas de transferências como passar de sentado para de pé e de pé para sentado. No entanto, a tarefa de passar de pé para sentado parece ser mais influenciada pela história de quedas do que pelo medo de cair.

Referências bibliográficas:

1. Barton GJ, Hawken MB, Scott M, Schwartz MH, Movement Deviation Profile: A measure of distance from normality using a self-organizing neural network. Invited paper in Special Issue on Network Approaches in Complex Environments, Human Movement Science. 31 (2012).
2. Bueno GAS, Gervásio FM, Ribeiro DM, Martins AC, Lemos TV, Menezes RL, Fear of Falling Contributing to Cautious Gait Pattern in Women Exposed to a Fictional Disturbing Factor: A Non-randomized Clinical Trial, *Front Neurol*. 10 (2019) 283. doi:10.3389/fneur.2019.00283



Maria Eduarda Ferreira Pereira

Universidade Federal do Pampa, Grupo de Pesquisa em Neuromecânica Aplicada (GNAP), Uruguaiana, RS.

Álvaro Sosa Machado

Universidade Federal do Pampa, Grupo de Pesquisa em Neuromecânica Aplicada (GNAP), Uruguaiana, RS.

Willian da Silva

Universidade Federal do Pampa, Grupo de Pesquisa em Neuromecânica Aplicada (GNAP), Uruguaiana, RS.

**Ana Carolina Lamberty de
Morais**

Universidade Federal do Pampa, Grupo de Pesquisa em Neuromecânica Aplicada (GNAP), Uruguaiana, RS.

Felipe Pivetta Carpes

Universidade Federal do Pampa, Grupo de Pesquisa em Neuromecânica Aplicada (GNAP), Uruguaiana, RS.

O efeito da dor muscular de início tardio sobre o senso de posição articular em homens e mulheres

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: A dor muscular de início tardio (DMIT) comumente manifesta-se após exercícios intensos e/ou diferentes do habitual, normalmente acompanhada de déficits de força, redução de amplitude de movimento articular e dor. A magnitude da DMIT varia entre as pessoas, influenciada pelo nível de treinamento e tempo de recuperação. Sendo assim, a DMIT pode em geral causar incapacidade transiente e prejudicar o desempenho de atividades do dia a dia. **Objetivo:** Neste estudo, buscamos compreender como a presença da DMIT influencia o senso de posição em diferentes posições articulares. **Materiais e métodos:** Participaram do estudo 15 homens e 15 mulheres, com idade entre 18 e 35 anos. A participação no estudo envolveu duas visitas ao laboratório. Na primeira, os participantes foram submetidos a indução unilateral de DMIT no músculo bíceps braquial executando máximas repetições voluntárias de flexão do cotovelo, recrutando a musculatura do bíceps braquial de maneira concêntrica e excêntrica em velocidade controlada por um metrônomo (40 Hz). Posteriormente, foi avaliado o limiar de dor sob pressão (PPT), com algômetro de pressão, e o senso de posição articular, com medidas de cinemática 2D obtidas com uma câmera (iPhone 11, 12MP, 120 Hz) posicionada perpendicularmente ao plano sagital e analisadas com o software Kinovea considerando referências posicionadas na articulação acromioclavicular, epicôndilo lateral do úmero e processo estilóide do rádio. As medidas de PPT e senso de posição articular foram repetidas 48 h após o exercício. Para avaliação do senso de posição articular, os participantes foram posicionados sentados, com os olhos vendados, braços ao longo do corpo, e cotovelos estendidos. O avaliador posicionou o cotovelo do participante em uma posição aleatória, com ângulo relativo de flexão do cotovelo maior ou menor que 90°, alternadamente, em postura mantida por 5 s. Então o cotovelo era estendido novamente e o participante deveria posicionar ativamente o cotovelo na posição anterior e mantê-la por 5 s. Esse procedimento foi repetido 2 vezes para cada membro (exercitado e controle, não exercitado) e a diferença entre as posturas foi considerada como o erro no senso de posição. Os dados de PPT e senso de posição articular foram comparados com ANOVA *two-way* considerando os fatores membro (exercitado e controle) e momento (pré e pós indução da DMIT), com nível de significância de 0,05. **Resultados:** O PPT não diferiu entre os membros pré DMIT [$F_{(3,29)} = 3,188$; $p > 0,05$]. Após a indução da DMIT, o PPT do braço controle não mudou significativamente [$F_{(3,29)} = 3,188$; $p > 0,05$], enquanto o braço exercitado apresentou menor PPT após indução da DMIT [$F_{(3,29)} = 3,188$; $p = 0,028$]. O senso de posição articular não diferiu nos momentos pré e pós DMIT tanto para ângulos maiores [$F_{(3,29)} = 1,121$; $p = 0,345$] quanto menores de 90° [$F_{(3,29)} = 2,297$; $p = 0,083$]. **Conclusões:** O exercício gerou DMIT no membro exercitado, mas não influenciou o senso de posição em diferentes posturas do cotovelo. Dessa forma, a percepção de posição, mesmo na presença de dor, parece não sofrer influência do comprimento em que o músculo é avaliado.



Rafael Akira Fujita

The University of British Columbia,
Faculty of Medicine, Department of
Physical Therapy, Clinical Exercise
Physiology Laboratory

Janessa Laskin

The University of British Columbia,
Department of Physical Therapy,
Division of Medical Oncology

Pat Camp

The University of British Columbia,
Department of Physical Therapy, UBC
Centre for Heart Lung Innovation,
Pulmonary Rehabilitation Research
Laboratory

Kelly Mackenzie

The University of British Columbia,
Faculty of Medicine, Department of
Physical Therapy, Clinical Exercise
Physiology Laboratory

Ying Wang

BC Cancer, Vancouver Centre

Kristin Campbell

The University of British Columbia,
Faculty of Medicine, Department of
Physical Therapy, Clinical Exercise
Physiology Laboratory

Preliminary results of Mitigation of decline with Virtual Exercise with Lung Cancer (MoVE with Lung Cancer) – A Pilot Study

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualization: Guidelines suggest exercise is a key strategy to mitigate declines in physical function in people with cancer (Campbell et al., 2019, Ligibel et al., 2022). However, to date, patient recruitment and retention of people living with advanced lung cancer to supervised, group-based exercise programs have been low. The development of an exercise intervention that leverages the emerging acceptance of virtual healthcare delivery has the potential to overcome barriers such as difficulties with transportation to the exercise class, lack of time, and severe fatigue limiting time outside of the home. **Objective:** To report on preliminary feasibility results of delivering the MoVE with Lung Cancer program using a virtual setting (live video) to people living with lung cancer receiving systemic therapy. Also, to determine the preliminary efficacy of functional resistance training to mitigate declines in physical function in individuals with lung cancer. **Material and methods:** MoVE is an ongoing prospective single-arm pilot study. Eligibility includes participants with inoperable small or non-small cell lung cancer who are on systemic treatment or expected to start systemic treatment within 30 days of enrollment and have an ECOG performance status of 0 to 2. MoVE is a 12-week supervised exercise program led by a cancer exercise specialist where participants attend 45-minute classes twice-weekly via a video-conferencing system. The exercise prescription consists of functional resistance exercises using resistance bands focusing on large upper and lower body muscle groups. Participants are provided an exercise intensity target before each class and report their perceived effort using rating of perceived exertion (RPE) Borg scale (6-20) at the end of the session. Exercise intensity progresses over the 12-weeks from an RPE of 10-12 to 12-14. Attendance is calculated as the number of sessions that a participant attends out of total sessions. Feasibility is considered achieved if attendance target of 66% is met. Exercise intensity adherence is measured as the percent of sessions where the target intensity is met. Physical function is measured using standardized assessments: gait speed, bicep curls, sit-to-stand, time-up and go (TUG) and 6-minute walking test (6MWT) at baseline and 12-weeks. **Results:** To date 25 participants diagnosed with lung cancer were screened, 18 were eligible (mean age 69.3 ± 10.5 years), and 17 participants (mean age 68.6 ± 10.4 years) participated in the MoVE program. Eight participants have completed the supervised exercise program, one participant withdrew at week-6, and the remaining eight are currently undertaking the exercise intervention. To date, attendance for participants who completed or are undertaking the program ($n = 16$) is 91%, and the adherence to exercise session intensity is 95%. In participants who have completed the program ($n=8$), improvements that meet or exceed the minimally clinically important difference have been observed for gait speed (mean change -0.175m/s ; -24.1%); TUG (mean change -1.0 s; -13.3%); and 6MWT (mean change $+60\text{m}$; $+13.6\%$). **Conclusions:** Our preliminary results showed that a virtual program such as the MoVE with Lung Cancer is feasible to deliver, with high attendance and adherence, and shows the potential to improve physical function in people living with lung cancer.

Bibliographic references:

1. Campbell KL et al. Exercise Guidelines for Cancer Survivors: Consensus Statement from International Multidisciplinary Roundtable. *Med Sci Sports Exerc* 2019 Nov;51(11):2375-2390.
2. Ligibel JA et al. Exercise, Diet, and Weight Management During Cancer Treatment: ASCO Guideline *Journal of Clinical Oncology* 2022 40:22, 2491-2507



Jean Marlon Machado

Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Centro de Ciências da Saúde e do Esporte (CEFID), BioAqua

Amandda de Souza

Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Centro de Ciências da Saúde e do Esporte (CEFID), BioAqua

Marcelo Peduzzi de Castro

Instituto Fisiolab

Carlos Alberto Atherinos Pierri

CORE Centro de Ortopedia e Reabilitação

Caroline Ruschel

Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Centro de Ciências da Saúde e do Esporte (CEFID), BioAqua

Repetibilidade e capacidade discriminativa da análise cinemática bidimensional durante o agachamento e aterrissagem unilaterais em indivíduos com e sem disfunção nos membros inferiores

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: Medidas cinemáticas obtidas a partir de testes funcionais têm sido utilizadas para identificar fatores associados e de risco para o desenvolvimento de disfunções nos membros inferiores, permitindo direcionar intervenções para diminuição do risco potencial e guiar reabilitações. É necessário identificar variáveis e testes com adequada repetibilidade e com capacidade de discriminar indivíduos com e sem disfunção. **Objetivo:** Avaliar a repetibilidade e capacidade discriminativa de variáveis cinemáticas analisadas via cinemática bidimensional durante o agachamento e aterrissagem unilaterais em indivíduos com e sem disfunção nos membros inferiores. **Material e métodos:** Foram recrutados participantes com ($n=43$, 20 mulheres, 31 ± 8 anos) e sem ($n=43$, 20 mulheres, 32 ± 9 anos) disfunção nos membros inferiores. Foram incluídos no grupo sem disfunção indivíduos com pontuação maior ou igual à 75 pontos na Escala Funcional do Membro Inferior (LEFS)¹. No grupo com disfunção foram incluídos indivíduos com queixas relacionadas ao joelho ou quadril e pontuação menor ou igual à 72 pontos na LEFS. Esses participantes foram submetidos à avaliação cinemática bidimensional no plano frontal durante realização do agachamento e aterrissagem unilaterais. Foram analisadas as repetibilidades inter-avaliador, intra-avaliador e inter-dias e calculados o erro padrão de medida (EPM) e mínima diferença detectável (MDD) para cada variável analisada. As variáveis foram comparadas entre os grupos por meio de testes T ou U e tamanhos de efeito r . Em cada teste, foram analisados o ângulo no instante final do movimento e a amplitude de movimento (ADM) do tronco, pelve, quadril e joelho, além do índice de simetria de cada uma dessas variáveis, com exceção do tronco. **Resultados:** As repetibilidades inter-avaliador ($ICC=0,21-0,98$), intra-avaliador ($ICC=0,34-0,99$) e inter-dias ($ICC=0,03-0,74$) foram de baixa à excelente, sendo que 34% das variáveis foram classificadas como moderada repetibilidade inter-avaliador, 59% como excelente repetibilidade intra-avaliador e 64% como baixa repetibilidade inter-dias. O EPM variou entre $1^{\circ}-5^{\circ}$, $1^{\circ}-4^{\circ}$, e $2^{\circ}-7^{\circ}$ para as repetibilidades inter-avaliador, intra-avaliador e inter-dias, respectivamente. A MDD variou entre $1^{\circ}-13^{\circ}$, $1^{\circ}-12^{\circ}$, e $6^{\circ}-21^{\circ}$ para as repetibilidades inter-avaliador, intra-avaliador e inter-dias, respectivamente. Para a aterrissagem unilateral os ângulos do tronco ($r=0,47$), quadril ($r=0,40$) e joelho ($r=0,35$) no instante final e as amplitudes de movimento do tronco ($r=0,33$), pelve ($r=0,47$) e joelho ($r=0,32$) foram capazes de discriminar os grupos ($p<0,05$). Para o agachamento unilateral apenas a ADM da pelve ($r=0,26$) foi capaz de discriminar os grupos. A ADM da pelve durante a aterrissagem unilateral foi a única variável cuja diferença média entre grupos (4°) foi maior do que o EPM inter-dias (2°). **Conclusões:** Em maioria, as variáveis tiveram moderada repetibilidade inter-avaliador, excelente repetibilidade intra-avaliador e baixa repetibilidade inter-dias. O teste de aterrissagem unilateral, baseado na quantidade de diferenças entre grupos encontradas, e a ADM da pelve, baseado nos tamanhos de efeitos e na magnitude do EPM, foram o teste e variável que melhor discriminaram indivíduos com e sem disfunção nos membros inferiores. Nossos resultados podem auxiliar pesquisadores e profissionais na escolha dos testes e variáveis mais adequados quando da utilização da análise cinemática bidimensional como ferramenta para avaliação e acompanhamento de indivíduos com e sem disfunção.

Referências bibliográficas:

1. Perreira LM, Dias JM, Mazuquin BF, Castanhas LG, Menacho MO, Cardoso JR. Translation, cross-cultural adaptation and analysis of the psychometric properties of the lower extremity functional scale (LEFS): LEFS-BRAZIL. Brazilian Journal of Physical Therapy. 2013;17(3):272-280. doi: 10.1590/S1413-35552012005000091.



Marieli Miranda Paz

Universidade Federal do Pampa,
Uruguiana, RS
Grupo de Pesquisa em Neuromecânica Aplicada

Mathias Sosa Machado

Universidade Federal do Pampa,
Uruguiana, RS
Grupo de Pesquisa em Neuromecânica Aplicada

Álvaro Sosa Machado

Universidade Federal do Pampa,
Grupo de Pesquisa em
Neuromecânica Aplicada

Eliane Celina Guadagnin

Universidade Federal do Pampa,
Grupo de Pesquisa em
Neuromecânica Aplicada

Andresa Mara de Castro

Germano
Department of Human Locomotion,
Institute of Human Movement Science

Felipe Pivetta Carpes

Universidade Federal do Pampa,
Grupo de Pesquisa em
Neuromecânica Aplicada

Respostas sensoriais e de estabilidade após o aquecimento dos pés em idoso

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: O envelhecimento é frequentemente acompanhado por diminuição da sensibilidade tátil dos pés e déficits no controle da estabilidade na postura em pé. Aquecer a área da pele dos pés parece estimular positivamente os receptores localizados na pele, resultando em melhora no equilíbrio de jovens. [1,2]. No entanto, não está claro se efeitos semelhantes podem ser observados em idosos. **Objetivo:** Determinar se o aquecimento dos pés melhora a sensibilidade tátil e o controle postural em idosos. **Material e métodos:** Dois protocolos de aquecimento foram conduzidos utilizando radiação infravermelho para (1) aquecer a planta dos pés e (2) a pele de toda a região dos pés e tornozelos de 18 idosos independentes [14 mulheres, 4 homens; média (desvio padrão) de idade de 65.8 (6.2) anos, estatura de 1.61 (0.01) m e massa corporal de 80.1 (12.3) kg. Avaliamos a sensibilidade tátil dos pés (monofilamentos) e o deslocamento do centro de pressão (CoP, plataforma de força AMTI OR6-200, amostragem de 100 Hz) durante 30 s de postura quieta em pé, repetida com os olhos abertos e fechados antes e após os aquecimentos, em dias separados. O comitê de ética local aprovou esta pesquisa (IRB #13915013.0.0000.5323). **Resultados:** Ambos os protocolos de aquecimento dos pés levaram a aumentos semelhantes na temperatura da pele (~6°C, determinada com uso de termografia infravermelho) em comparação com a condição basal. Apenas o aquecimento de todo pé aumentou a sensibilidade tátil para as diferentes regiões avaliadas nos pés, principalmente as regiões do antepé e mediopé. Nenhum efeito ou interação foi encontrado para variáveis do CoP. **Conclusão:** Os efeitos de curto prazo identificados após o aquecimento de toda a região do pé sugerem que esta pode ser uma estratégia para melhorar a resposta aferente cutânea. Isto pode ser de interesse principalmente quando o objetivo é melhorar de forma aguda a sensibilidade tátil. Em próximos experimentos vamos investigar se efeitos sobre a estabilidade podem depender da complexidade da tarefa postural bem como da condição física dos idosos.

Referências bibliográficas:

1. M.S. Machado, Á.S. Machado, E.C. Guadagnin, D. Schmidt, A.M.C. Germano, F.P. Carpes, Effects of increasing temperature in different foot regions on foot sensitivity and postural control in young adults, Foot. 50 (2022) 101887. <https://doi.org/10.1016/j.foot.2021.101887>.
2. G. Schlee, T. Sterzing, T.L. Milani, Foot sole skin temperature affects plantar foot sensitivity, Clinical Neurophysiology. 120 (2009) 1548–1551. <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2009.06.010>.



**Maria Eduarda Higinio
Schuhmacher**
NIME – UFJF

Mariana Alves de Oliveira
NIME – UFJF

**Raíssa Sthefanie Henrique
Mattedi**
NIME – UFJF

Arthur Ferreira Esquírio
NIME – UFJF

**Maria de Cássia Gomes Souza
Macedo**
NIME – UFJF

Alexandre Carvalho Barbosa
NIME – UFJF

Validação instrumental da plataforma Wii para o Teste Clínico modificado de Integração Sensorial e Equilíbrio

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: Quadros de desequilíbrio podem ser importantes marcadores de capacidade funcional. A manutenção do equilíbrio postural envolve diversos sistemas, tais como: visual, proprioceptivo e vestibular. Portanto, devido a importância do mesmo nas mais diversas atividades, torna-se imprescindível a avaliação dessa variável por meio de tecnologias práticas, acessíveis e de baixo custo. **Objetivo:** Validar a Plataforma Wii Balance (Nintendo) para o Teste Clínico Modificado de Integração Sensorial e Equilíbrio (mCTSIB). **Material e métodos:** 50 indivíduos com idade entre 18 e 35 anos, foram submetidos a 4 coletas de 20 segundos para o protocolo mCTSIB, previamente validado para a Plataforma de Força (BTrackS™), onde padroniza-se a distância dos pés em cima da plataforma, mãos na cintura e cabeça voltada para frente. Para captação das variáveis dentro de uma mesma tarefa, foi sobreposta à Plataforma de Força (BTrackS™), então padrão-ouro para o teste, a Plataforma Wii Balance. Cada uma das coletas avaliou um sistema, sendo, por ordem de coletas: coleta 1: standard (coleta padrão); coleta 2: sistema proprioceptivo; coleta 3: sistema visual; coleta 4: sistema vestibular. Considerou-se $p < 0,05$ (SPSS software, v.18), e os valores de ICC e α de Cronbach considerados como: $< 0,50$ ruim, $0,50-0,75$ moderado, $0,50-0,90$ bom e $> 0,90$ excelente. Utilizou-se o método Bland-Altman plot para estimar vieses de medida, traçando limites superior e inferior entre os resultados. O software JAMOV foi utilizado para obtenção dos dados. **Resultados:** Ao comparar os 4 testes entre as plataformas, os valores mostraram-se $p < 0,05$, indicando não haver diferença significativa entre os resultados obtidos de ambas as plataformas: CV%-S:6,00 (standard), CV%-P:5,01 (propriocepção), CV%-V:3,18 (sistema visual) e CV%-VE:3,01 (sistema vestibular). **Conclusões:** A Plataforma Wii Balance mostrou-se confiável para a realização do Teste Clínico Modificado de Integração Sensorial e Equilíbrio.

Referências bibliográficas:

- GOBLE, D. J. *et al.*, Expanded normative data for the balance tracking system modified clinical test of sensory integration and balance protocol. Medical Devices & Sensors. v. 3, p. 1-9, março 2020.
- CLARK, R. A., *et al.* Validity and reliability of the Nintendo Wii Balance Board for assessment of standing balance. Gait & Posture. v. 31, p. 307-310, março 2010



Eduarda Santos Tulus

Universidade Federal do Pampa, GNAP,
Uruguiana, RS, Brasil

Inaê de Oliveira Marcelo

Universidade Federal do Pampa,
GNAP, Uruguiana, RS, Brasil

Vitória de Pereira Ferreira

Universidade Federal do Pampa, GNAP,
Uruguiana, RS, Brasil

Felipe P Carpes

Universidade Federal do Pampa, GNAP,
Uruguiana, RS, Brasil

A mobilidade do tornozelo é associada com o desempenho de agilidade em atletas de futsal?

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: Uma reduzida mobilidade de tornozelo é considerada limitante de desempenho e fator de risco para diversas lesões de membros inferiores, especialmente em ações que envolvem agilidade, como saltos, aterrissagens e mudança de direção. Nestes gestos, a mobilidade de tornozelo, especialmente na flexão dorsal, vai ajudar a aumentar a estabilidade, absorvendo energia cinética e permitindo a adequada transferência de força para ações de propulsão. Contudo, não está claro qual a magnitude de rigidez e nível de mobilidade que pode ser associada com melhor rendimento em tarefas esportivas rápidas envolvendo agilidade. **Objetivo:** Verificar a associação entre a mobilidade articular de tornozelo e o desempenho em testes de agilidade no futsal. **Material e métodos:** Participaram desse estudo 23 atletas de futsal masculino ($n=16$, média $\pm$ desvio padrão de idade 21 ± 3 anos, massa corporal 75 ± 7 kg, estatura $1,74 \pm 0,06$ m) e feminino ($n=7$, idade 25 ± 5 anos, massa corporal 63 ± 11 kg, estatura $1,62 \pm 0,08$ m). A perna preferida foi a escolhida para chutar (16 destros; 7 canhotos). A mobilidade máxima de dorsiflexão do tornozelo foi avaliada pelo teste de Lunge. A agilidade foi avaliada pelo teste de *Side Hop*, unipodal, onde os atletas deveriam realizar 10 saltos no menor tempo possível. Todos os testes foram realizados no mesmo dia, sendo primeiro avaliada a mobilidade e depois a agilidade, e a ordem das pernas randomizada. Foram realizadas 3 tentativas para o *Side Hop* e uma tentativa para o Lunge, sendo utilizado o valor médio delas. Foi usado o teste de correlação de Pearson para verificar a associação entre resultados no Lunge e no *Side Hop* para ambas as pernas, considerando um nível de significância de 0,05. Este estudo faz parte de um projeto aprovado pelo comitê de ética local. **Resultados:** A mobilidade de tornozelo dos participantes no teste de Lunge foi de 8 ± 2 cm para perna preferida e 8 ± 3 cm para a perna não preferida. No *Side Hop* unilateral, a perna preferida obteve resultados de 9 ± 1 s e a perna não-preferida 8 ± 1 s. A associação entre a mobilidade do tornozelo e o desempenho no teste de saltos e aterrissagens não foi significativa, tanto para a perna preferida ($r = -0.109$, $p = 0.621$) quanto não preferida ($r = 0.122$, $p = 0.578$). Interessantemente, apesar de não significativa a associação se mostrou inversa para a perna preferida e direta para a perna não preferida. **Conclusões:** Em um grupo misto de homens e mulheres atletas de futsal não observamos associação significativa entre a amplitude de movimento de dorsiflexão do tornozelo e o desempenho em um teste que exige agilidade para saltos e aterrissagens. Esse estudo segue em andamento para ampliação do tamanho amostral e análise comparativa entre os sexos.



Dayanne Rodrigues Pereira

Escola de Educação Física e Esporte,
Departamento de Esporte, Universidade de
São Paulo

Bruno Luiz Souza Bedo

Escola de Educação Física e Esporte,
Departamento de Esporte, Universidade de
São Paulo

ANÁLISE CINEMÁTICA DO JOELHO DE ATLETAS DE HANDEBOL FEMININO DURENTE O TESTE DROP JUMP: COMPARAÇÃO ENTRE MEMBRO DOMINANTE E NÃO DOMINANTE

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: O handebol é caracterizado por ações como saltos e aterrissagens que resultam na alta incidência de lesões na articulação do joelho, dentre elas a ruptura do ligamento cruzado anterior (LCA) é a mais comum. Entretanto, sabe-se que diferentes fatores intrínsecos e extrínsecos contribuem com risco de lesão. Como exemplo, a preferência ou dominância de membros pode modificar a carga imposta na articulação, devido a alterações na ativação muscular e no padrão cinemático de aterrissagem; portanto, é possível que a dominância leve a um maior risco da ocorrência de lesões [1]. **Objetivo:** Comparar o efeito da dominância de membro inferior na cinemática da articulação do joelho de atletas de handebol feminino durante a execução do teste de *drop vertical jump*. **Material e métodos:** Vinte atletas de handebol feminino ($21,9 \pm 3,4$ anos; $63,5 \pm 9,1$ kg; $1,76 \pm 0,07$ m) realizaram três tentativas do *drop vertical jump*, que consiste na aterrissagem bipodal de um caixote de 40 cm e um salto vertical máximo em seguida. A dominância dos membros inferiores foi verificada questionando qual perna as atletas utilizavam para realizar o salto durante a prática esportiva. Para análise cinemática tridimensional foram utilizados 47 marcadores retro-refletivos e dez câmeras VICON. Os movimentos de rotação do joelho foram definidos em relação aos planos anatômicos - sagital: flexão [-] e extensão [+]; frontal: abdução [-] e adução [+]; e transversal: rotação medial [-] e lateral [+]. Os valores angulares foram comparados utilizando *test-t student* não-pareado por meio do método *Statistical Parametric Mapping* (SPM) com nível de significância de $p < 0,05$. Esse método possibilitou os valores angulares de membro dominante e não dominante ponto a ponto durante a janela de interesse [2]. **Resultados:** A análise de SPM mostrou que a dominância afetou a cinemática da articulação do joelho durante a execução do *drop vertical jump*. Foram encontrados menores valores de flexão ($p = 0,049$; $t^* = 3,19$) para o membro Não Dominante entre 0% (Dominante = $-25,62 \pm 16,05$; Não Dominante = $-12,61 \pm 6,41^\circ$) e 7% do ciclo (Dominante = $-24,90 \pm 12,91$; Não Dominante = $-19,08 \pm 5,70^\circ$). Além disso, foram encontrados maiores valores de abdução para o membro Dominante no início (0% [Dominante = $-4,70 \pm 5,65$; Não Dominante = $-0,01 \pm 3,73^\circ$] a 7% [Dominante = $-6,49 \pm 5,57$; Não Dominante = $-2,88 \pm 4,16^\circ$]; $p = 0,039$; $t^* = 3,25$) e também ao final (90% [Dominante = $-5,36 \pm 2,99$; Não Dominante = $-2,66 \pm 4,26^\circ$] a 97% [Dominante = $-0,04 \pm 2,05$; Não dominante = $2,29 \pm 3,09^\circ$]; $p = 0,034$; $t^* = 3,25$) do ciclo analisado. Não foram encontradas diferenças no plano transversal. **Conclusões:** A dominância afetou na cinemática do plano frontal e sagital, apresentando maiores valores de flexão e abdução para o membro dominante.

Referências bibliográficas:

1. Pollard, Christine D., et al. "A biomechanical comparison of dominant and non-dominant limbs during a side-step cutting task." *Sports biomechanics* (2018);
2. Pataky, Todd C. "Generalized n-dimensional biomechanical field analysis using statistical parametric mapping." *Journal of biomechanics* 43.10 (2010): 1976-1982.

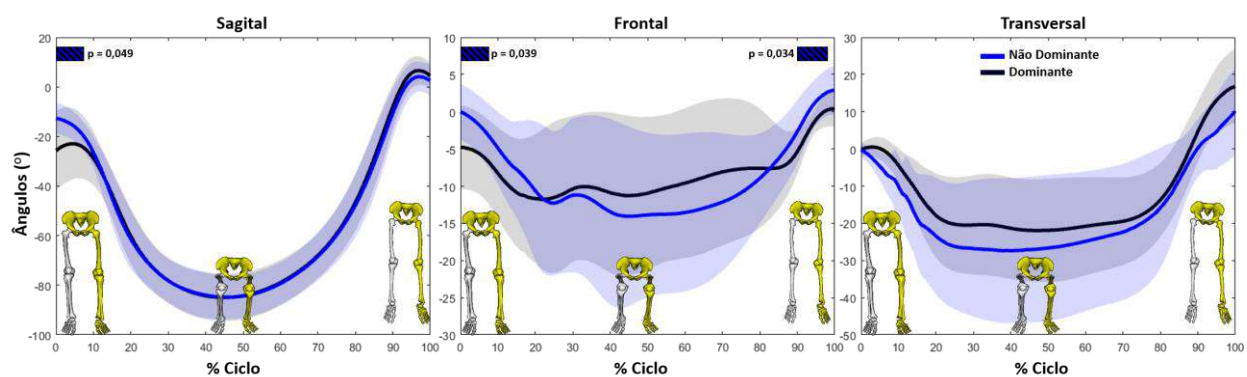


Figura 1. Comparação entre membros dominante (azul) e não dominante (azul) durante execução do Drop Vertical Jump no plano sagital (esquerda), frontal (centro) e transversal (direita). As barras azul/preta representam o período do ciclo onde houve diferença entre os membros ($p < 0.05$).

**Victor Luzardo da Costa**

Universidade Federal de Santa Maria,
UFSM, PPGCMR, Santa Maria, RS.
Universidade Federal do Pampa,
UNIPAMPA, GNAPE, Uruguaiana, RS.

Bruna Mendes Carvalho

Universidade Federal do Pampa,
UNIPAMPA, GNAPE, Uruguaiana, RS.

Marcos Roberto Kunzler

Universidade Federal do Pampa,
UNIPAMPA, GNAPE, Uruguaiana, RS.

Felipe Pivetta Carpes

Universidade Federal do Pampa,
UNIPAMPA, GNAPE, Uruguaiana, RS.
Universidade Federal de Santa Maria,
UFSM, PPGCMR, Santa Maria, RS.

Análise das percepções de assimetrias e forças de impacto na aterriçagem de saltos

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: Assimetrias entre membros podem ser investigadas em diferentes tarefas de salto, bilaterais ou unilaterais [1]. Além do nível de experiência com a tarefa, também a percepção do participante sobre a execução do seu movimento é um aspecto relevante em relação à avaliação de assimetrias. A percepção individual sobre assimetrias de força parece depender do nível de familiarização com a tarefa [2]. Ampliar estudos sobre a relação entre percepção de assimetrias e reais assimetrias é fundamental para buscar estratégias de redução de riscos de lesões provenientes de assimetrias. **Objetivo:** Neste estudo, verificamos se assimetrias na força de impacto em tarefas de salto são percebidas pelos praticantes de tarefas de saltos. **Material e métodos:** Participaram do estudo 19 adultos (15 mulheres e 4 homens) fisicamente ativos (média $\pm$ desvio padrão de idade 23 ± 2 anos, massa corporal $67,1 \pm 15,8$ kg, estatura 166 ± 9 cm), avaliados em um dia. A preferência lateral foi determinada pelo inventário de Waterloo. No dia da avaliação os participantes realizaram um aquecimento genérico correndo em esteira e a seguir, o pico da força vertical de reação do solo (VFRS, normalizado pelo peso corporal, PC) foi determinado por duas plataformas de força (AMTI OR6 2000, AMTI inc. EUA, de 2 kHz) na aterriçagem de saltos contra movimento (CMJ), meio agachamento (SJ), horizontal (HJ) e drop jump (DJ), realizados em sequência randomizada. O pico da VFRS foi comparado entre a perna preferida e não preferida em cada salto com teste t para dados pareados. Os índices de assimetrias ($IA\% = 100 - (\text{abs}(NP/P) * 100)$) foram comparados entre os saltos com o teste de Friedman, com o teste de Wilcoxon para comparações post-hoc. As análises foram realizadas considerando um nível de significância de 0,05. Este estudo foi aprovado pelo comitê de ética local (CAAE 11874013.6.0000.5323). **Resultados:** O IA no DJ foi maior do que o CMJ ($p < 0,001$) e HJ ($p < 0,001$). Dentre os 19 participantes, 14 relataram perceber assimetrias nos saltos. Destes, 9 relataram perceber assimetria com maior força na perna preferida e estavam certos quanto a sua percepção. Dentre os 5 participantes que indicaram que a perna não-preferida experimentava maior força, apenas 1 participante estava correto quanto a sua percepção. Dentre os 5 participantes que não relataram perceber assimetrias, todos tinham maior força de reação do solo na perna preferida. **Conclusões:** Para o grupo de participantes avaliados, a maioria foi capaz de perceber assimetrias e identificar corretamente a perna experimentando maior VFRS. Isso sugere que a análise da percepção acerca de assimetrias pode ser uma estratégia a ser incorporada em avaliações de praticantes de salto e identificação de participantes em teórico risco de exposição a assimetrias.

Referências bibliográficas:

1. Maloney et al., Journal of Strength and Conditioning Research, 2019, 33(9). <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002608>/ Carpes et al. Brazilian Journal of Biomechanics, 2008, 2(2):51-62.



Gustavo Palmeiras Ferraz

Universidade Federal de Minas Gerais -
UFMG, Departamento de Esportes,
Laboratório de Biomecânica (BIOLAB).

Liria Akie Okai-Nobrega

Universidade Federal de Minas Gerais -
UFMG, Departamento de Fisioterapia,
Laboratório de análise do movimento
(LAM).

Sofia Monteiro Santiago

Universidade Federal de Minas Gerais -
UFMG, Departamento de Fisioterapia,
Laboratório de análise do movimento
(LAM).

Thales Resende de Oliveira

Universidade Federal de Minas Gerais -
UFMG, Departamento de Fisioterapia,
Laboratório de análise do movimento
(LAM).

Diego de Oliveira

Universidade Federal de Minas Gerais -
UFMG, Centro de Treinamento
Esportivo (CTE - UFMG).

André Gustavo Pereira de Andrade

Universidade Federal de Minas Gerais -
UFMG, Departamento de Esportes,
Laboratório de Biomecânica (BIOLAB).

Análise do número de chutes e da força de reação do solo durante o protocolo FSKTmulti em atletas de parataekwondo: um estudo piloto

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: O parataekwondo é uma adaptação do taekwondo para indivíduos com amputação em um ou ambos os membros superiores. Ele é um esporte de combate mundialmente praticado e tem como característica ser uma modalidade intermitente por intercalar curtas ações de alta intensidade, como chutes, com ações de baixa intensidade, como movimentação e pausas. Nessa circunstância, para avaliar o desempenho anaeróbio de atletas de parataekwondo faz-se necessário utilizar testes que simulem as condições fisiológicas e que se aproximem da especificidade da modalidade. É o caso do Frequency Speed of Kick Test de múltiplas séries (FSKT multi). Entretanto, não verificamos na literatura estudos que investigaram o comportamento da força de reação do solo (FRS) e do número de chutes do FSKT, em atletas paralímpicos, no sentido de quantificar uma possível redução de desempenho dos atletas e servir como protocolo de monitoramento da carga de treinamento. **Objetivo:** Mensurar simultaneamente a FRS e o número de chutes de atletas de parataekwondo ao longo das cinco séries do protocolo FSKT multi. **Material e métodos:** A amostra foi composta por três atletas paralímpicos do Centro de Treinamento Esportivo (CTE-UFMG), sendo dois homens e uma mulher. Os atletas fizeram um aquecimento padronizado de 5 minutos e, após a calibração do sistema, executaram o teste FSKT multi sobre uma plataforma de força. O FSKT multi é um protocolo no qual o atleta deve desferir o maior número de chutes *bandal tchagui*, alternando entre as pernas, durante 90 segundos: cinco séries de 10 segundos, com 10 segundos de recuperação. Os dados foram analisados no software Qualisys Track Manager (QTM) em que o número de chutes contados manualmente, a força de reação do solo foi mensurada na plataforma de força AMTI e os valores de pico da componente vertical da FRS calculados pelo QTM. **Resultados:** Foi encontrado o número total de chutes (97; 84; 77), número médio de chutes (19,4; 16,8; 15,4), o tempo de duração médio dos chutes (0,51 s; 0,59 s; 0,65 s) e a força de reação média (2260 N; 3000 N; 1380 N), respectivamente para os atletas 1, 2 e 3. Houve uma queda no número de chutes entre a primeira e a quinta série em todos os atletas de 19%, 5% e 6 %, respectivamente. A força aplicada na plataforma diminuiu ao longo da bateria de testes para o atleta 1, enquanto aumentou para os atletas 2 e 3. **Conclusões:** Concluímos que os três atletas executaram o maior número de chutes na primeira série, com queda no desempenho até a última série. O atleta 1 teve a maior queda no número de chutes e apresentou uma redução na FRS, enquanto os outros atletas tiveram pouca queda e aumentaram a FRS, o que faz sentido devido a fadiga instaurada. Entretanto, segundo Santos (2018), considerando o número total de chutes, o atleta 1 obteve um desempenho “bom”, enquanto os atletas 2 e 3 apresentaram um desempenho “ruim”, visto que essa variável é um fator determinante na resistência de força, além da capacidade de resistir à fadiga.

Referências bibliográficas:

1. MESQUITA, P. H. C. **Efeitos da estimulação transcraniana por corrente contínua no desempenho de atletas de taekwondo.** Tese (Mestrado em Ciências do Esporte) – Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte. 2019;
2. SANTOS, J. F. S. **Validade, reprodutibilidade, sensibilidade e construção de tabela normativa do frequency Speed of Kick Test para taekwondo.** Tese (Doutorado em Ciências) – Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo. São Paulo. 2018;

Figura 1 - Resultados da força de reação do solo e do número de chutes de cada atleta e por série do FSKT



Legenda: o primeiro gráfico mostra os resultados da força de reação do solo de cada atleta, em cada série do protocolo FSKT, onde o eixo Y descreve a magnitude da força, em Newton (N), o eixo X descreve cada uma das cinco séries do FSKT e as linhas representam cada atleta: azul é o primeiro, vermelho é o segundo e amarelo é o terceiro atleta; o Segundo gráfico mostra os valores do número de chutes de cada atleta, em cada série do protocolo FSKT, em que o eixo Y descreve o número de chutes, o eixo X descreve cada uma das cinco séries do FSKT e as colunas representam cada atleta: azul é o primeiro, vermelho é o segundo e amarelo é o terceiro atleta.



Vitório Perini de Carvalho

Núcleo de Investigação Músculo Esquelética - NIME, Universidade Federal de Juiz de Fora - Campus Governador Valadares

Kariny Realino Ferrera

Núcleo de Investigação Músculo Esquelética - NIME, Universidade Federal de Juiz de Fora - Campus Governador Valadares

Lucas de Souza Crepalde

Núcleo de Investigação Músculo Esquelética - NIME, Universidade Federal de Juiz de Fora - Campus Governador Valadares

Arthur Ferreira Esquírio

Núcleo de Investigação Músculo Esquelética - NIME, Universidade Federal de Juiz de Fora - Campus Governador Valadares

Maria de Cassia Macedo

Núcleo de Investigação Músculo Esquelética - NIME, Universidade Federal de Juiz de Fora - Campus Governador Valadares

Alexandre Carvalho Barbosa

Núcleo de Investigação Músculo Esquelética - NIME, Universidade Federal de Juiz de Fora - Campus Governador Valadares

Análise eletromiográfica de porções do músculo bíceps femoral durante o exercício nórdico

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: A lesão de isquiotibiais é comum em atletas, principalmente em modalidades que envolvem a corrida explosiva. No campeonato brasileiro de futebol do ano de 2017, 35% das lesões acometeram a coxa, e a maior parte das lesões estão ligadas aos isquiotibiais. Para prevenir lesões, o exercício de flexão nórdica vem sendo usado como importante ferramenta, sendo realizada com tronco neutro ou flexão de quadril, com evidências que sugerem o aumento da excitação muscular porém sem especificar o comportamento em porções musculares do bíceps femoral.

Objetivo: Analisar as respostas de excitação muscular do músculo bíceps femoral em sua porção proximal e distal durante a flexão nórdica realizada de forma convencional (C) e utilizando a flexão de quadril (F). **Material e métodos:** Houve o recrutamento de 40 voluntários adultos jovens e fisicamente ativos de acordo com o Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) que foram submetidos ao exercício nórdico convencional conforme as recomendações do protocolo Assessment Nordic Hamstring Exercise Quality (ANHEQ) e ao exercício nórdico com flexão de quadril em 30/40° em uma prancha com o calcanhar fixado. Dados eletromiográficos do músculo bíceps femoral bilateralmente com os eletrodos posicionados em sua porção proximal (P) e distal (D) foram captados através módulo de aquisição com 8 canais analógicos (Miotec™, Equipamentos Biomédicos, Porto Alegre, RS, Brasil) foram extraídos dados de média que passaram pela normalização a partir da contração isométrica voluntária máxima (CIVM). A análise estatística foi realizada no software JAMOVI (2020) com a Análise de Variância (ANOVA) usando como fatores fixos a lateralidade (Direito vs Esquerdo), posicionamento de quadril (CvsF) e excitação da porção muscular (PvsD) e a interação entre os fatores. Para localizar diferenças pareadas, utilizou-se o teste post-hoc de Bonferroni, visando evitar comparações múltiplas ($p < 0,05$). **Resultados:** Não houve diferença significativa entre lateralidade ($p = 0,72$), assim como não houve diferença significativa entre as porções musculares ($p = 0,53$), porém houve diferença significativa quanto ao posicionamento de quadril ($p < 0,001$) com maior ativação na porção distal durante o exercício nórdico flexionado ($p < 0,001$, $t = 4,18$). **Conclusões:** O exercício nórdico com quadril flexionado gera mais excitação muscular em região distal em comparação com a posição convencional.

Referências bibliográficas:

1. Arnason, A.; Andersen, T. E.; Holme, I.; Engebretsen, L.; & Bahr, R. Prevention of hamstring strains in elite soccer: an intervention study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 18(1), 40–48, 2007.
2. CBF. Levantamento realizado pela Comissão Nacional de Médicos do Futebol (CNMF) traz o panorama completo da Série A do Campeonato Brasileiro de 2017. CBF, 2018.



Edgardo A. C. Abreu

Universidade Federal de Minas Gerais,
Departamento de Esportes, BIOLAB

Laura Valverde

Universidade Federal de Minas Gerais,
Departamento de Esportes, BIOLAB

Gustavo H. C. P. Cançado

Universidade Federal de Minas Gerais,
Departamento de Esportes, BIOLAB

**André Gustavo Pereira de
Andrade**

Universidade Federal de Minas Gerais,
Departamento de Esportes, BIOLAB

Mauro Heleno Chagas

Universidade Federal de Minas Gerais,
Departamento de Esportes, BIOLAB

Assimetria das séries temporais de força entre os membros superiores de escaladores esportivos

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: A diferença na força entre os membros superiores de escaladores esportivos no Campus Board (CB) é investigada por meio do pico de força. Menzel⁽¹⁾ e colaboradores não identificaram diferenças significativas entre o pico de força médio de escaladores avaliados no CB entre o membro esquerdo ($501,3 \pm 54,0N$) e membro direito ($510,5 \pm 61,3N$). Contudo, esta variável representa apenas um momento durante a execução da tarefa motora, diferentemente da análise de toda série temporal de força. Este tipo de análise permite identificar se existem padrões assimétricos na produção de força em escaladores considerando todo o movimento. Treinadores e atletas se beneficiariam do uso da análise de séries temporais, uma vez que, possibilitaria detectar, para além de eventos arbitrariamente definidos na curva força-tempo, outros períodos em que a assimetria na produção de força possa ocorrer. Isso aumentaria a compreensão do desempenho na tarefa motora analisada. **Objetivo:** Comparar as curvas força-tempo entre o membro superior direito e esquerdo de escaladores esportivos durante o exercício bote com ações concêntricas no CB. **Material e métodos:** Participaram 15 escaladores avançados ($38,8 \pm 6,1$ anos; $67,8 \pm 5,5$ kg e $172,8 \pm 5,6$ cm) que relataram escalar um nível de dificuldade superior ao oitavo grau no sistema brasileiro de graduação. Todos escalavam a mais de 5 anos e treinavam no CB a pelo menos um ano. Foi solicitado aos participantes alcançar a agarrar mais alta possível lançando as duas mãos simultaneamente. Para isso a ação concêntrica de flexão dos cotovelos e extensão de ombros deveria ser o mais rápido possível. O CB foi instrumentalizado com duas células de carga fixadas verticalmente nas primeiras agarras a uma distância de 50 cm uma da outra. As cinco agarras superiores estavam dispostas uma acima da outra e distantes 15cm. A frequência de amostragem foi de 500 Hz; filtro Butterworth de 2ª ordem 10Hz implementado pelo programa DASYLab®, versão 11.0. Os dados das séries temporais foram normalizados para 100% da duração do movimento, alinhados pelo pico de força e avaliados por meio de mapeamento estatístico paramétrico (SPM) implementado por código aberto no Matlab 2021a⁽²⁾. Todos assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido aprovado pelo COEP/UFMG sob parecer número: 237.168. **Resultados:** A análise do SPM indicou que não houve diferença significativa ($p > 0,05$; $t^* = 4,014$) na produção de força entre o membro superior esquerdo e direito ao longo de todo o movimento (Figura 1). **Conclusões:** A característica simétrica da força em escaladores avançados pode ser consequência do nível de desempenho pois, em vias com maior grau de dificuldade, os escaladores possuem menos possibilidade de escolher qual mão irão utilizar para continuar escalando. Isso implica em uma demandada balanceada da força entre os membros contralaterais. O treinamento no CB, devido a sua estrutura física proporcional, parece demandar de maneira semelhante a produção de força entre os membros esquerdo e direito. Conclui-se por meios da análise das séries temporais que escaladores avançados que utilizam o CB em suas rotinas de treinamento apresentaram uma produção simétrica da força durante todo o movimento no bote concêntrico.

Referências bibliográficas:

1. Abreu EAC, Araújo SRS, Cançado GHCP, Andrade AGP, Chagas MH, Menzel HJK. TEST-retest reliability of kinetic variables measured on campus board in sport climbers. *Sports Biomech* 2018; 3141:1–14. doi:10.1080/14763141.2018.1456558
2. Meechan D, McLain-Naylor SA, McMahon JJ, et al. Comparing biomechanical time series data across countermovement shrug loads. *J Sports Sci* 2022. doi:10.1080/02640414.2022.2091351

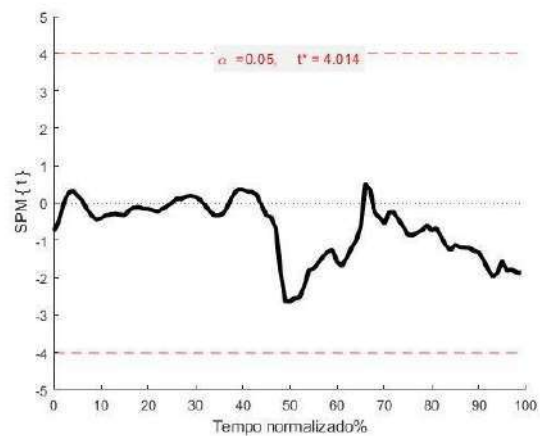


Figura 1: SPM = statistical parametric mapping; {t}= teste t pareado; a linha horizontal tracejada designa o limite crítico do teste estatístico; α = nível de significância adotado; t^* = valor crítico teste t.

**Frederico Deponti Brasil**

Universidade Federal do Pampa,
UNIPAMPA, GNAP, Uruguiana, RS.

Jean Da Silva Carvalho

Universidade Federal de Santa Maria,
UFSM, PPGCMR, Santa Maria, RS.
Universidade Federal do Pampa, GNAP,
Uruguiana, RS.

Andressa Lemes Lemos

Universidade Federal do Pampa, GNAP,
Uruguiana, RS.

Gabrielly Dalcanalle Martins

Universidade Federal do Pampa, GNAP,
Uruguiana, RS.

Conrado Torres Laett

Universidade Federal do Rio de Janeiro,
UFRJ, INTO. Rio de Janeiro, RJ.
Universidade Federal do Pampa, GNAP,
Uruguiana, RS.

Felipe Pivetta Carpes

Universidade Federal do Pampa, GNAP,
Uruguiana, RS.

Assimetrias nas características temporais de corredores pré e pós corrida prolongada

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: Ao correr uma meia-maratona a fadiga acumulada pode alterar a mecânica da corrida, como por exemplo a rigidez dos membros inferiores e a variabilidade das características temporais como comprimento de passo e passada e duração de tempo de contato na corrida [1]. Alterações na variabilidade da corrida também podem afetar assimetrias [2] que podem limitar o desempenho e aumentar riscos para lesões. Contudo, a persistência desses efeitos não é clara. Esse contexto de dias seguidos de exercício é comum quando corredores executam treinos “regenerativos”, em menor intensidade, após esforços competitivos. **Objetivo:** Determinar se características temporais da corrida mudam após um esforço competitivo prolongado. **Material e métodos:** Participaram do estudo 15 corredores (11 homens, 4 mulheres), com média $\pm$ desvio padrão de 36 ± 9 anos de idade, massa corporal 66 ± 9 kg, estatura 169 ± 5 cm e experiência com corrida competitiva de 8 ± 7 anos. Uma semana antes e 48 h depois de correrem uma meia-maratona simulada em terreno aberto, e buscando o melhor tempo individual, as características temporais de duração do ciclo de passada, tempo da fase de apoio e frequência de passada foram determinadas durante corrida em intensidade moderada (9 km/h), em esteira motorizada. A cinemática 3D foi avaliada com 15 câmeras infravermelho (Vicon Motion Systems, 200 Hz) durante 15 min de corrida, sendo o movimento capturado nos 30 s finais do 5°, 10° e 15° min para posterior análise dos dados médios. O efeito dos fatores dia (pré e pós meia-maratona) e membro inferior (preferido e não-preferido) foi analisado com análise de variância para medidas repetidas. Este estudo foi aprovado pelo comitê de ética da instituição (CAAE 76274117.4.0000.5323). **Resultados:** Assimetrias na duração da passada e na frequência de passadas foram observadas apenas na avaliação antes da meia-maratona ($F_{1,14} = 15,58$; $p = 0,001$; $\eta^2_p < 0,01$). Antes da meia-maratona, a duração do ciclo de passada era levemente maior na perna não preferida ($733,88 \pm 40,32$ ms e $732,51 \pm 38,7$ ms para perna não preferida e preferida, respectivamente), assim como a frequência de passadas foi menor na perna preferida ($1,363 \pm 0,075$ Hz e $1,365 \pm 0,072$ Hz para perna não preferida e preferida, respectivamente). Houve um efeito do fator dia para o tempo da fase de apoio ($F_{1,14} = 6,43$; $p = 0,023$; $\eta^2_p = 0,03$). Após a meia-maratona foi observado que o tempo da fase de apoio da perna não preferida aumentou de $326,67 \pm 25,21$ ms no pré, para $335,09 \pm 22,64$, sem mudanças significativas na perna preferida. **Conclusões:** Assimetrias no tempo e frequência de passadas diminuíram na fase aguda após um esforço prolongado. Após o a corrida prolongada o tempo da fase de apoio aumentou na perna preferida. Esses ajustes nas assimetrias temporais da corrida precisam ser investigadas quanto a sua repercussão na absorção de impacto na corrida e relação ou não com presença de dor muscular tardia.

Referências bibliográficas:

1. García-Pinillos, F., Carton-Llorente, A., Jaen-Carrillo, D., Delgado-Floody, P., Carrasco-Alarcon, V., Martinez, C., & Roche-Seruendo, L. E. (2020). Does fatigue alter step characteristics and stiffness during running? *Gait Posture*, 76, pp. 259-263. doi: 10.1016/j.gaitpost.2019.12.018;
2. HANLEY, B; TUCKER, CB. Gait variability and symmetry remain consistent during high-intensity 10,000 m treadmill running. *Journal of biomechanics*, v. 79, p. 129-134, 2018. doi:10.1016/j.jbiomech.2018.08.008.



Vitória de Pereira Ferreira

Universidade Federal do Pampa, GNAP,
Uruguiana, RS, Brasil

Inaê de Oliveira Marcelo

Universidade Federal do Pampa, GNAP,
Uruguiana, RS, Brasil

Eduarda Santos Tulus

Universidade Federal do Pampa, GNAP,
Uruguiana, RS, Brasil

Karine J Velasques Stoelben

Children Hospital of Eastern, Ontario
Research Institute, Ottawa, ON, Canadá
Universidade Federal do Pampa, GNAP,
Uruguiana, RS, Brasil

Felipe P Carpes

Universidade Federal do Pampa, GNAP,
Uruguiana, RS, Brasil

Associação entre mobilidade de tornozelo e pico da força de reação do solo de um salto unipodal

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: Lesões por um mecanismo de lesão sem contato são comuns na extremidade inferior durante a prática esportiva, principalmente em esportes envolvendo saltos e aterrissagens. Aterrissagens sem a adequada absorção de impacto aumenta o risco de lesões. O mecanismo de absorção do impacto requer mobilidade articular, especialmente na articulação do tornozelo. Portanto, avaliar se há associação entre forças de impacto em aterrissagens e a mobilidade articular de tornozelo pode fornecer importantes informações para protocolos de prevenção de lesões.

Objetivo: Identificar se a mobilidade de tornozelo está associada com a magnitude de forças de impacto em aterrissagens. **Material e métodos:** Participaram do estudo 15 atletas profissionais de futsal masculino (média $\pm$ desvio padrão – idade 21 ± 3 anos, massa corporal 75 ± 8 kg e estatura $1,74 \pm 0,05$ m). A perna preferida foi determinada pela perna preferida para chutar uma bola. A avaliação da mobilidade articular do tornozelo foi realizada através do teste de Lunge, considerando a máxima amplitude de dorsiflexão. O impacto foi estimado pelo pico da componente vertical da força de reação do solo (VFRS, normalizado pelo peso corporal individual, PC). Foi considerada a média de 3 aterrissagens de drop jumps unipodais a partir de uma caixa 20 cm de altura. Foi utilizada uma plataforma de força (AMTI, OR6- 2000 AMTI Inc., Watertown, MA, EUA) operando a uma frequência de amostragem de 2000 Hz para aquisição dos dados de força. Foi aplicado o teste de correlação de Pearson para verificar a associação entre resultados no Lunge e pico de VFRS para ambas as pernas, considerando nível de significância de 0,05. Este estudo faz parte de um projeto aprovado pelo comitê de ética local (CAAE: 11874013.6.0000.5323). **Resultados:** A mobilidade de tornozelo avaliada no teste de Lunge dos participantes foi de 7 ± 2 cm para perna preferida e 8 ± 3 cm para a perna não preferida. O pico de VFRS na perna preferida foi $3,6 \pm 0,5$ PC e na não preferida foi $3,6 \pm 0,6$ PC. Não houve associações com o Lunge e aterrissagens unipodais com a perna preferida ($r = 0.174$, $p = 0.260$) e tampouco com a não preferida ($r = 0.028$, $p = 0.459$). Ainda que o teste de Lunge seja uma ferramenta de avaliação da mobilidade de tornozelo, é possível que a associação da mobilidade de tornozelo com a absorção de impacto dependa também da mobilidade de outras articulações envolvidas na ação motora, bem como altura do salto e tipo de salto realizado. Ainda, é necessário analisar o nível de associação com a absorção do impacto, avaliando também o tempo para o pico de VFRS. **Conclusões:** No grupo de atletas avaliados a mobilidade de tornozelo não se associou diretamente com o impacto mensurado a partir da magnitude da VFRS.



Eliane Celina Guadagnin

Instituto Brasil de Tecnologias da Saúde (IBTS)

Leonardo Metsavaht

Instituto Brasil de Tecnologias da Saúde (IBTS); UNIFESP

Igor Ramathur

UNISUAM

Alex Souto Maior

UNISUAM

Marcio Tannure

Clube de Regatas Flamengo

Gustavo Leporace

Instituto Brasil de Tecnologias da Saúde (IBTS); UNIFESP

Association of sagittal-plane kinematics of drop vertical jumps with strength and range of motion in male professional soccer players

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualization: The drop vertical jump (DVJ) has been previously utilized to identify patterns of movement related with several types of injuries. Despite its use for clinical screening purposes, little is known whether associations exist between DVJ sagittal plane movements and lower extremity musculoskeletal characteristics. This information could contribute to an adequate planning of conditioning programs to increase motion quality and to reduce potential injury risk in soccer athletes. **Objective:** The aim of this study was to test the correlation between the sagittal lower limbs kinematics during the initial landing of vertical drop jump and hip strength, knee strength, and ankle range of motion (ROM). **Materials and methods:** Twenty-four male professional soccer players (mean age 24.4 ± 4.6 years) underwent strength, flexibility, and kinematic tests. Maximal isometric strength (best value of three trials) was assessed through a handheld dynamometer (Lafayette), and the following muscular groups were tested: hip abductors (lateral decubitus), extensors (prone position), and external rotators (prone position); and knee extensors (seated position) and flexors (prone position). Maximum weight-bearing ankle dorsiflexion ROM (angle between the anterior aspect of the tibia and the floor) was assessed using a digital inclinometer (Acumar). DVJ kinematics was assessed using an 8 high-speed cameras motion analysis system (Vicon), sampling at 250 Hz. Markers were set according to the Plug-in-Gait model. Data was filtered with a low pass Butterworth filter, with a cut-off frequency of 12 Hz. The participants were instructed to step off a box (31 cm high), landing simultaneously with both feet, and immediately jump with both feet simultaneously on a vertical direction as high and quickly as possible to land with both feet on the ground again (three valid trials were collected). The following parameters were determined for the dominant leg: peak hip flexion, peak knee flexion, peak ankle dorsiflexion angles, and the knee-to-hip flexion ratio determined at the lowest position of the center of mass during the first landing phase of the DVJ. Pearson correlation coefficients were determined and a significance level of $p \leq 0.05$ was considered. **Results:** No significant correlations were found between hip flexion angle and hip and knee strength, and ankle ROM. Knee flexion during landing showed a positive significant correlation with maximal knee flexors strength ($r=0.40$; $p=0.05$). Ankle dorsiflexion angle during the landing task was significantly and positively correlated with ankle ROM ($r=0.47$; $p=0.04$). For the knee-to-hip flexion ratio during landing, only peak hip external rotation strength showed significant positive correlation ($r=0.42$; $p=0.04$). **Conclusions:** This study showed an association between maximal isometric strength and ankle ROM with the sagittal plane biomechanical behavior during DVJ.



Yana Barros Hara

Universidade Federal do Amazonas,
Faculdade de Educação Física e
Fisioterapia, Discente no PPGCIMH,
LEDEHU.

Larissa de Melo Cardoso

Universidade Federal do Amazonas,
Faculdade de Educação Física e
Fisioterapia, PROAMDE.

Raísa Seabra Carvalho

Universidade Federal do Amazonas,
Faculdade de Educação Física e
Fisioterapia, Discente do PPGCIMH,
LEDEHU.

Mateus Souza da Silva

Universidade Federal do Amazonas,
Faculdade de Educação Física e
Fisioterapia, PROAMDE.

Minerva Leopoldina de Castro Amorim

Universidade Federal do Amazonas,
Faculdade de Educação Física e
Fisioterapia, PROAMDE.

Mateus Rossato

Universidade Federal do Amazonas,
Faculdade de Educação Física e
Fisioterapia, Docente no PPGCIMH,
LEDEHU.

Avaliação do déficit de mudança de direção entre jogadores recreativos de basquetebol em cadeira de rodas

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: O Basquetebol em Cadeiras de Rodas (BCR) é uma das modalidades mais praticadas por pessoas com deficiência física, sendo caracterizado como uma atividade intermitente de alta intensidade. Além disso, o BCR, assim como outras modalidades esportivas coletivas, também envolve deslocamentos lineares e alternados com deslocamentos com mudanças de direção. Recentemente, Pereira et al., (2018) propuseram o conceito de “déficit de mudança de direção” ou déficit COD, que nada mais é do que o tempo adicional necessário para percorrer a mesma distância linear, porém em formato de zigue-zague. Desde então, o déficit COD tem sido utilizado na avaliação de vários esportes e orientado preparadores físicos na prescrição dos treinos. No entanto no melhor de nosso conhecimento, não foram encontrados estudos que tivessem avaliado o déficit COD em jogadores de BCR. **Objetivo:** Avaliar o déficit COD entre jogadores recreativos de basquetebol em cadeira de rodas. **Material e métodos:** Participaram do estudo 9 jogadores homens paraplégicos (3 lesão medular, 2 mielomeningocele, 1 amputação, 1 deformidade congênita, 1 paralisia cerebral e 1 poliomielite) de basquetebol em cadeira de rodas do Programa de Atividade Motoras para Deficientes (idade: $38,9 \pm 12,1$ anos, massa corporal: $68,8 \pm 14,0$ kg). Inicialmente todos realizaram 2 tentativas na distância de 20 m linear e posteriormente 2 tentativas na mesma distância, porém em formato de zigue-zague. O menor tempo entre as tentativas foi utilizado. O déficit COD foi calculado por meio da diferença entre o tempo em deslocamento linear e o tempo envolvendo mudanças de direção (PEREIRA et al., 2018). Em ambos os testes o tempo foi mensurado por meio de 2 pares de fotocélulas (Speed-test, São Paulo, BR) dispostas a 0 m e 20 m. Para análise de dados foi verificado a normalidade por meio do teste de Shapiro-Wilk, em seguida as informações foram apresentadas por meio de estatística descritiva (média e desvio padrão). Para avaliar a correlação entre os tempos obtidos nos testes de velocidade linear e com mudança de direção foi utilizado o teste de Pearson (paramétricos). A magnitude das correlações foi interpretada utilizando os seguintes critérios propostos por Hopkins e colaboradores (2009): <0,1, trivial; 0,1–0,3, pequeno; 0,3–0,5, moderado; 0,5–0,7, grande; 0,7–0,9, muito grande; > 0,9 quase perfeito. O nível de significância adotado foi de $p < 0,05$. Os procedimentos estatísticos juntamente com as análises foram realizados no software SPSS, versão 23.0. **Resultados:** O déficit COD médio do grupo foi de $6,42 \pm 2,22$ s. Além disso, nossos resultados apresentaram correlações muito grande entre os resultados dos testes de velocidade linear e zigue-zague ($r = 0,78$ e $p = 0,017$). **Conclusões:** A correlação entre os testes indica que treinamentos com foco em deslocamentos lineares podem afetar positivamente o tempo em deslocamentos com mudanças de direção e vice-versa. Sugerimos que a avaliação do déficit COD em jogadores de BCR deva-se sempre considerar a deficiência dos avaliados.

Referências bibliográficas:

1. PEREIRA, Lucas A. et al. Relationship between change of direction, speed, and power in male and female National Olympic team handball athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, v. 32, n. 10, p. 2987-2994, 2018.
2. HOPKINS, W.G. et al. (2009). Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science. *Med Sci Sports Exerc*, 41(1), 3–13.

Velocidade Linear x Velocidade zigue-zague

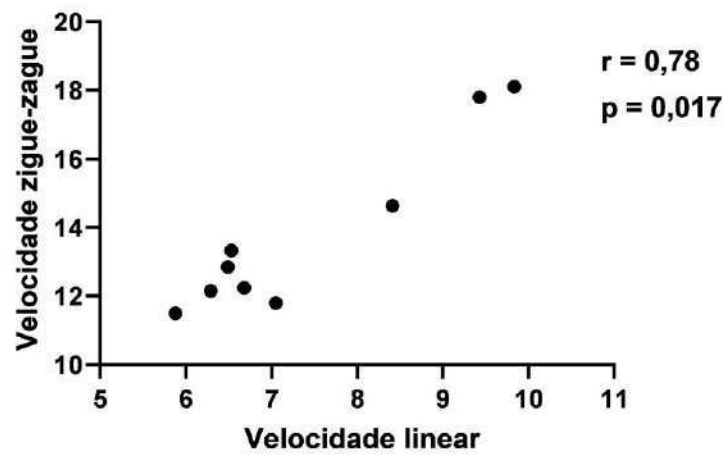


Figura 1. Correlação com valor de p referente as variáveis de velocidade linear e velocidade com mudança de direção em zigue-zague



Yves Simões dos Santos

Universidade Federal do Amazonas,
Faculdade de Educação Física e
Fisioterapia, LEDEHU.

Neice Bahia Carneiro

Universidade Federal do Amazonas,
Faculdade de Educação Física e
Fisioterapia, LEDEHU.

Mateus Rossato

Universidade Federal do Amazonas,
Faculdade de Educação Física e
Fisioterapia, LEDEHU.

Marcos Franken

Universidade Regional Integrada do Alto
Uruguai e das Missões, Departamento
de Ciências da Saúde.

Kelly de Jesus

Universidade Federal do Amazonas,
Faculdade de Educação Física e
Fisioterapia, LEDEHU.

Karla de Jesus

Universidade Federal do Amazonas,
Faculdade de Educação Física e
Fisioterapia, LEDEHU.

Comparação da simetria de força nos flexores e extensores dos ombros entre nadadores de técnicas de nado alternadas e simultâneas

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: Na natação, a aplicação de força simétrica entre os membros superiores, auxiliam na redução da força de arrasto, promovendo um alinhamento corporal durante o nado, tanto em técnicas de nado alternadas (crawl e costas) quanto em simultâneas (peito e borboleta). **Objetivo:** Comparar o índice de simetria dos flexores e extensores dos ombros nas velocidades de 60 e 180°/s entre nadadores especialistas em técnicas alternadas e simultâneas.

Material e métodos: Dezesesseis nadadores (13 homens e três mulheres) participaram do estudo, divididos em: técnicas alternadas (n= 8) e simultâneas (n= 8). As características foram, respectivamente: 18,50 ± 2,13 vs. 19,87 ± 3,94 anos de idade, 63,18 ± 3,62 vs. 65,18 ± 10,13kg de massa corporal, 170,25 ± 7,16 vs. 170,35 ± 5,87cm de estatura e 174,96 ± 6,69 vs. 175,70 ± 5,95cm de envergadura. Para avaliação do índice de simetria dos flexores e extensores dos ombros, utilizou-se o dinamômetro isocinético (BIODEX SYSTEM 4, Biodex Corp., Shirley, NY, EUA), onde o pico de torque (PT) foi inserido na equação proposta por Robinson, Herzog e Nigg (1981). Os participantes executaram três repetições concêntricas a 60°/s e 20 repetições a 180°/s com dois minutos de intervalo entre as velocidades e cinco entre lateralidade (WIAŻEWICZ; EIDER, 2021). A normalidade foi verificada pelo teste de *Shapiro-Wilk*, a comparação dos grupos através do teste *t* para amostras independentes ($p < 0,05$) e o tamanho de efeito pelo *g* de Hedges. As análises foram realizadas pelo software estatístico SPSS 22.0. **Resultados:** Os valores de índice de simetria mostraram diferença entre os grupos para o movimento de extensão a 180°/s (Tabela 1), onde o grupo de técnicas alternadas apresentou tendência a maiores PT para o membro superior não preferido (> 0) ao contrário do grupo de técnicas simultâneas, onde apresentaram maior PT para o membro preferido (< 0). O tamanho de efeito teve como classificação “forte” ($> 0,8$) para a variável índice de simetria de extensão a 180°/s. **Conclusões:** Os grupos apresentaram valores de simetria de força entre os membros superiores (entre -10 e 10 %). No entanto, nadadores de técnicas alternadas obtiveram valores próximos ao limite da normalidade, sugerindo ser devido às ações específicas das técnicas de nado, como alternância de membros superiores e rolamento ao longo do eixo longitudinal. Sugere-se que análises individuais de magnitude e direção das simetrias sejam feitas a fim de direcionar estratégias de treinamento e reabilitação.

Referências bibliográficas:

1. ROBINSON R. O.; HERZOG W.; NIGG B. M. Use of force platform variables to quantify the effects of chiropractic manipulation on gait symmetry. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. v. 10, n. 4, p. 172-6, 1987. PMID: 2958572.
2. WIAŻEWICZ, A.; EIDER, J. The relationship between swimming performance and isokinetic shoulder strength of elite swimmers. *Human Movement*, v. 22, n. 4, p. 10–19, 2021.

Tabela 1: Média $\pm$ desvio padrão para o índice de simetria dos flexores e extensores dos ombros dos nadadores de técnicas alternadas e simultâneas, valor de p e tamanho de efeito (TDE).

	ÍNDICE DE SIMETRIA (%)			
	60°/S		180°/S	
	FLEXÃO	EXTENSÃO	FLEXÃO	EXTENSÃO
ALTERNADAS	2,64 $\pm$ 17,47	4,55 $\pm$ 6,08	1,58 $\pm$ 13,43	9,43 $\pm$ 14,63
SIMULTÂNEAS	9,69 $\pm$ 12,68	-2,15 $\pm$ 9,87	-0,84 $\pm$ 10,59	-6,85 $\pm$ 7,46
p	0,37	0,12	0,69	0,01*
TDE	0,44	0,77	0,19	1,33



Ana Carolina Navarro

Programa de Engenharia Biomédica
UFRJ, COPPE, PEB, Labiomec

Ana Paula Xavier

Programa de Engenharia Biomédica
UFRJ, COPPE, PEB, Labiomec

Carla Patrícia Guimarães

Instituto Nacional de Tecnologia

Luciano Luporini Menegaldo

Programa de Engenharia Biomédica
UFRJ, COPPE, PEB, Labiomec

Comparação dos modelos Random Forest e K-nearest neighbors na predição do movimento de Giro no Eixo do Zouk Brasileiro

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: O Zouk Brasileiro é uma técnica de Dança de Salão que ganhou notoriedade nos últimos anos, fato que pode ser demonstrado pelo número crescente de congressos e competições. Diversos fatores contribuem para o resultado de classificação dos competidores durante as competições nesta técnica, acrescentando à avaliação um caráter subjetivo. **Objetivo:** esta pesquisa teve como objetivo avaliar a possibilidade de prever a pontuação do movimento Giro no eixo por meio das técnicas *Random Forest* e *K-nearest neighbors*, métodos de aprendizado de máquina. **Material e métodos:** a amostra inicial ($n = 32$) consistia em dados cinemáticos que foram obtidos por meio do sistema *OptiTrack* e processados no *software Visual 3D*. As melhores tentativas receberam nota 1, enquanto as piores tentativas receberam nota 0. Os dados foram normalizados entre 0 e 1 e os modelos *Random Forest* e *K-nearest neighbors* foram construídos utilizando o software R. Foram realizados diferentes treinamentos e os modelos foram avaliados por meio da área sobre a curva (AUC), validações cruzadas *leave-one-out* e *kfold-10*, bem como por suas respectivas matrizes de confusão. **Resultados:** os resultados obtidos podem ser observados na Figura 1. O modelo *Random Forest* que apresentou a melhor capacidade de classificar o movimento de Giro no Eixo foi o modelo de uma árvore avaliado por validação cruzada *k-fold*. Os modelos com dez, cem e mil árvores avaliados pela validação cruzada *k-fold* apresentaram maior capacidade de prever corretamente apenas as melhores tentativas. Por sua vez, o modelo com dez árvores avaliado pela validação *leave-one-out* apresentou melhores resultados para a classificação do movimento do que os demais modelos avaliados com a mesma técnica. Para o modelo *K-nearest neighbors* avaliado pela validação cruzada *k-fold*, os valores de acurácia, sensibilidade e especificidade foram os mesmos para ambos os pontos de corte, não havendo alteração no desempenho após a definição sugerida pela AUC. Para o modelo *K-nearest neighbors* avaliado por validação cruzada *leave-one-out*, após a definição do novo ponto de corte (0,43), o modelo apresentou resultados mais satisfatórios. Além disso, o modelo avaliado por *leave-one-out* apresentou menor número de vizinhos ($k=15$) que o modelo avaliado por *kfold-10* ($k=17$). **Conclusões:** O modelo que apresentou maior capacidade de classificar corretamente o movimento de Giro no Eixo foi o modelo *Random Forest* com uma árvore avaliado por validação cruzada *k-fold*. O presente estudo demonstrou a possibilidade de avaliar a movimento de Giro no Eixo usando aprendizado de máquina, apesar da pequena amostra. Sugere-se que este estudo ser replicado com um número maior de casais, para que os resultados possam ser extrapolados.

Referências bibliográficas:

1. BZDC, 2020. Disponível em: <<https://www.brazilianzoukcouncil.com>> Acesso em: 20/11/2020
- NAVARRO, A. 2020. Análise Biomecânica do Movimento de Giro no Eixo em Competidores Profissionais de Zouk Brasileiro. Programa de Engenharia Biomédica, Rio de Janeiro

K-nearest Neighbors

KFOLD - 10

K = 17
C = 0,5

	Real		Predicted	
			B	W
	B	1	3	
	W	1	3	

K = 17
C = 0,433

	Real		Predicted	
			B	W
	B	2	2	
	W	1	3	

LOO

K = 15
C = 0,5

	Real		Predicted	
			B	W
	B	1	3	
	W	1	3	

K = 17
C = 0,433

	Real		Predicted	
			B	W
	B	2	2	
	W	1	3	

Random Forest

KFOLD - 10

N = 1

	Real		Predicted	
			B	W
	B	3	1	
	W	1	3	

N = 10

	Real		Predicted	
			B	W
	B	4	0	
	W	3	1	

N = 100

	Real		Predicted	
			B	W
	B	4	0	
	W	3	1	

N = 1000

	Real		Predicted	
			B	W
	B	4	0	
	W	3	1	

LOO

N = 1

	Real		Predicted	
			B	W
	B	3	1	
	W	3	1	

N = 10

	Real		Predicted	
			B	W
	B	3	1	
	W	2	2	

N = 100

	Real		Predicted	
			B	W
	B	4	0	
	W	3	1	

N = 1000

	Real		Predicted	
			B	W
	B	4	0	
	W	3	1	

Figura 1 – Matrizes de Confusão dos modelos Random Forest e K-nearest neighbors

**Fernando Diefenthaler**

Universidade Federal de Santa Catarina,
Departamento de Educação Física,
BIOMEC

Raphael Luiz Sakugawa

Universidade Federal de Santa Catarina,
Departamento de Educação Física,
BIOMEC

Jader Sant' Ana

Universidade Federal de Santa Catarina,
Departamento de Educação Física,
BIOMEC

Comparação entre dois métodos de análise do tempo de reação motora e do retardo eletromecânico de atletas de Taekwondo após uma sessão de treino

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: O Taekwondo é um esporte de combate no qual as ações de alta intensidade são determinantes em competições. Atletas dessa modalidade devem tomar decisões rápidas entre situações de ataque e defesa. Portanto, testes de tempo de reação específicos no Taekwondo são importantes para avaliar o desempenho e auxiliar a preparação física do atleta. Dentre as principais variáveis geradas a partir desses testes destaca-se o tempo de reação pré-motor, tempo de reação motora e o retardo eletromecânico. Tais variáveis podem ser influenciadas pela fadiga, tipo de equipamento utilizado e do método de análise. **Objetivo:** Comparar dois métodos de análise do tempo de reação motora e retardo eletromecânico na técnica do chute *roundhouse* após uma sessão de treino de pace. **Material e métodos:** O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética local (nº 145882). Foram avaliados 12 atletas faixa preta de Taekwondo (20±4 anos; 177±6 cm; 73±7 kg e 8±5 anos de prática). Todos os atletas realizaram três chutes pré e dois chutes pós um protocolo de pace, sendo que para análise utilizou-se o melhor chute pré e pós. Para determinar o tempo de reação pré-motor, definido como o intervalo entre o estímulo visual e o onset da ativação muscular do reto femoral, foi utilizado um sistema de eletromiografia. Para determinar o tempo de reação motora, definido como o intervalo de tempo entre o estímulo visual e o onset do início do movimento, foi utilizado uma plataforma de força (retirada de 1% do peso corporal) e um sistema de câmeras infravermelho (mudança de 1 cm no eixo vertical do maléolo lateral). O retardo eletromecânico foi definido como a diferença entre o tempo pré-motor e o onset da plataforma de força e cinemetria (Figura 1). Para análise estatística foi utilizado o teste t de student pareado e a correlação de Pearson ($\alpha=5\%$). Também foi calculada a correlação intraclass (ICC) dos métodos. **Resultados:** Não houve diferença entre os momentos pré e pós de ambos os métodos ($p<0,05$). Houve diferença no tempo de reação motora pré (529±120 ms; 420±147 ms; $p=0,01$) e pós (472±100 ms; 404±88 ms; $p=0,01$) e no retardo eletromecânico pré (218±73 ms; 109±50 ms; $p<0,01$) e pós (177±75 ms; 109±51 ms; $p<0,01$) entre a plataforma de força e cinemetria, respectivamente. Houve uma forte correlação entre o tempo de reação motora pré ($r=0,62$; $p=0,03$) e pós ($r=0,72$; $p=0,01$) e uma fraca correlação para o retardo eletromecânico pré ($r=0,09$; $p=0,77$) e pós ($r=0,39$; $p=0,20$) ao comparar os métodos. Ao correlacionar o mesmo método (pré vs pós), o tempo de reação motora apresentou ICC=0,60 na plataforma de força e ICC=0,70 na cinemetria, enquanto o retardo eletromecânico apresentou ICC=0,08 na plataforma de força e ICC=0,36 na cinemetria. **Conclusões:** Os resultados, considerando as diferenças entre os métodos, sugerem que o tempo de reação motora durante um teste específico de Taekwondo pode ser determinado por meio da plataforma de força ou da cinemetria. No entanto, o retardo eletromecânico, em função das fracas correlações observadas, deve ser analisado com cautela.

Referências bibliográficas:

1. Sant' Ana, J; Franchini, E; da Silva, V; Diefenthaler, F. Effect of fatigue on reaction time, response time, performance time, and kick impact in Taekwondo roundhouse kick. *Sports Biomechanics*, v. 16(2), p. 201–209, 2017.
2. Sant' Ana, J; Sakugawa, RL; Diefenthaler, F. The Effect of a pace training session on internal load and neuromuscular parameters in Taekwondo athletes. *Frontiers in Physiology*, v. 12:710627, 2021.

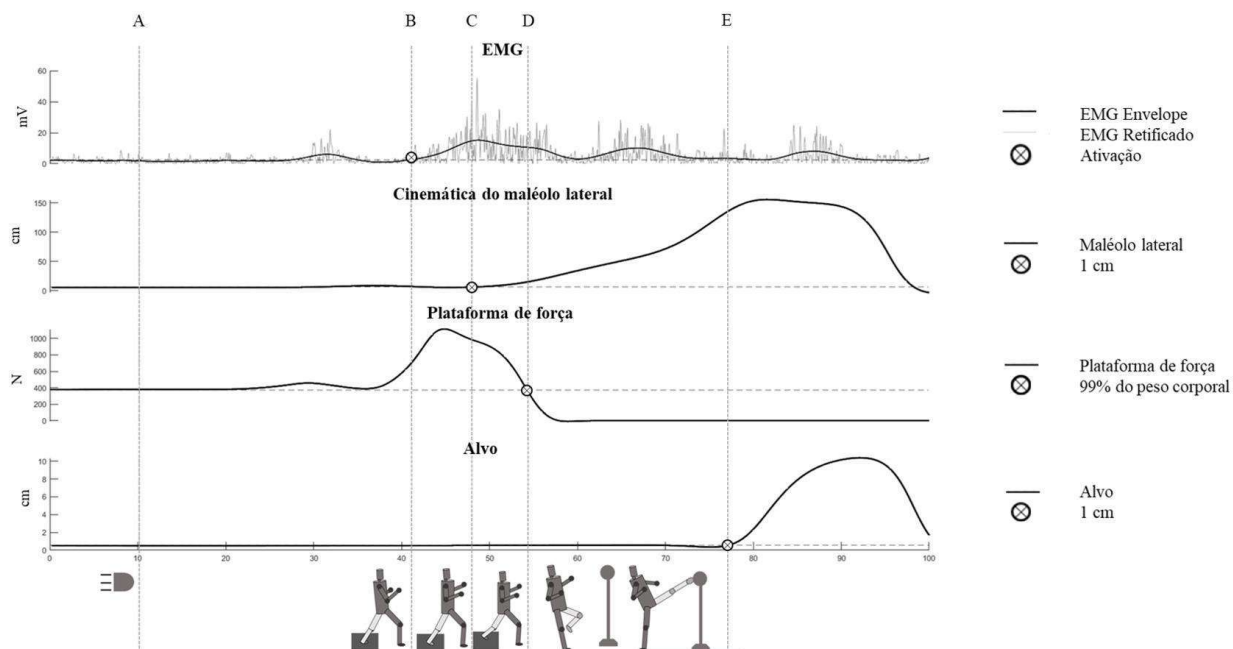


Figura 1 – Representação visual do teste de reação específico do Taekwondo na técnica do chute *roundhouse kick*. As linhas pontilhadas (A) representam o estímulo visual; (B) representa a ativação do *onset* da eletromiografia do músculo reto femoral; (C) representa o *onset* da cinemática do maléolo lateral; (D) representa o *onset* da plataforma de força; (E) representa o *onset* do alvo.



Ana Clara Moreira Ferreira

Universidade Federal de Minas Gerais,
Educação Física, BIOLAB

Gislaine de Fátima Geraldo

Universidade Federal de Minas Gerais,
Educação Física, BIOLAB

Mauro Heleno Chagas

Universidade Federal de Minas Gerais,
Educação Física, BIOLAB

Thales Rezende de Souza

Universidade Federal de Minas Gerais,
Fisioterapia, LAM

Liria Okai-Nóbrega

Universidade Federal de Minas Gerais,
Fisioterapia, LAM

**André Gustavo Pereira de
Andrade**

Universidade Federal de Minas Gerais,
Educação Física, BIOLAB

Confiabilidade do sensor inercial de baixo custo para a mensuração do ângulo de flexão e extensão de joelho no salto de bloqueio

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: A análise cinemática 3D pode ser uma ferramenta utilizada no treinamento esportivo e no monitoramento das ações dos atletas em diferentes modalidades esportivas (WANG et al., 2018), sendo o padrão ouro na análise biomecânica do movimento. Contudo, possui algumas limitações, como por exemplo seu alto custo e baixa portabilidade do sistema, dificulta sua utilização no ambiente da prática esportiva. Considerando as dificuldades na utilização do padrão ouro, estudos relacionados a sensores inerciais de baixo custo permitem a análise cinemática no ambiente esportivo devido sua tecnologia *wireless*, além disso, estes sensores mensuram as acelerações nos três eixos de movimento e angulações dos segmentos por meio dos giroscópios. Entretanto, a aplicação destes recursos, em especial o registro dos ângulos nos movimentos, na prática esportiva ainda é pouco explorada. Neste sentido, fatores associados ao aumento de risco de lesão e caracterização dos movimentos poderiam ser objeto de análise em diferentes condições. Sendo assim, os sensores inerciais são capazes de mensurar os ângulos nos movimentos de saltos, e.g. o salto de bloqueio, estes podem auxiliar na prevenção de lesões e correções do movimento. **Objetivo:** O objetivo do presente estudo foi verificar a confiabilidade do sensor inercial de baixo custo para a mensuração do ângulo de máxima flexão e extensão de joelhos no salto de bloqueio com deslocamento lateral. **Material e métodos:** O estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética da UFMG (CAAE: 86429718.3.0000.5149). Participaram nove atletas de voleibol masculino, da categoria sub-17. Todos participantes realizaram três tentativas válidas do salto de bloqueio com deslocamento lateral (SBDL). Para análise cinemática 3D foi utilizado um sistema padrão ouro com 11 câmeras *Qualisys Pro-Reflex MCU240*, além disso, foram utilizados cinco sensores inerciais tri-axiais compostos por acelerômetro, giroscópio e magnetômetro, fixados em cinco lugares: (1) processo espinhoso da L5, (2 e 3) ponto médio de ambos os fêmures na superfície lateral (determinado como meio caminho entre o trocânter maior e côndilo femoral lateral), (4 e 5) em ambas as pernas, 2 cm acima do maléolo lateral, ambos sistemas com frequência de amostragem 100Hz. A confiabilidade dos dados obtidos pelo sensor inercial foi verificada via coeficiente de correlação intraclasse CCI (2,1) e também foi determinado o erro padrão da medida (EPM) e o EPM percentual (EPM%), com nível de significância de 5%. **Resultados:** Foram verificados valores significativos e considerados excelentes (valores > 0,75) de CCI (2,1) e valores pequenos do EPM e EPM% (< 5%). Para o deslocamento para o lado direito foram obtidos os seguintes valores, máxima flexão: CCI = 0,788, EPM = 4,63° e EPM% = 5% e na máxima extensão CCI = 0,911, EPM = 1,77°, EPM% = 2%. Para o deslocamento para o lado esquerdo, máxima flexão: CCI = 0,809, EPM = 4,41°, EPM% = 5% e na máxima extensão: CCI = 0,760, EPM = 5,81°, EPM% = 6%. **Conclusões:** Portanto, de acordo com os resultados apresentados, os sensores inerciais de baixo custo são confiáveis para caracterizar o movimento de máxima flexão e extensão dos joelhos no salto de bloqueio com deslocamento lateral.

Referências bibliográficas:

1. WANG, Y. et al. Volleyball Skill Assessment using a Single Wearable Micro Inertial Measurement Unit at Wrist. n. January, 2018.





André Luís Lopes

Universidade Federal de Minas Gerais,
Departamento de Esportes, BIOLAB

Gustavo H. C. P. Cançado

Universidade Federal de Minas Gerais,
Departamento de Esportes, BIOLAB

André Gustavo Pereira de Andrade

Universidade Federal de Minas Gerais,
Departamento de Esportes, BIOLAB

Mauro Heleno Chagas

Universidade Federal de Minas Gerais,
Departamento de Esportes, BIOLAB

Edgardo A. C. Abreu

Universidade Federal de Minas Gerais,
Departamento de Esportes, BIOLAB

Correlação entre o teste de 1RM realizado no pulley, na barra fixa e no Campus Board

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: Na escalada esportiva, o desenvolvimento da força dos membros superiores é responsável, em grande parte, pela melhora na performance. O Campus Board (CB) foi desenvolvido com a intenção de mimetizar as demandas de força dos membros superiores de vias com alto grau de dificuldade, reduzindo os elementos técnicos e psicológicos de uma escalada real.⁽¹⁾ A prescrição do treinamento de força pode ser baseada em percentuais de testes de uma repetição máxima (1RM) desde que o movimento esportivo tenha um padrão motor semelhante ao do teste. A aplicação de testes de 1RM no CB seria mais específico para escaladores, mas apresentaria também, maiores dificuldades no controle das amplitudes articulares, movimentos acessórios e na forma de aderir o peso ao corpo. Entretanto, o teste realizado em um aparelho que envolva os mesmos grupos musculares e movimentos de forma mais padronizada como o pulley, poderia apresentar uma alta correlação com teste mais específico. Independentemente da seleção dos exercícios, da parte do corpo avaliada (membros superiores ou inferiores) ou da experiência dos atletas o teste de 1RM é confiável.⁽²⁾ **Objetivo:** Determinar a correlação entre o teste de 1RM realizado no pulley, na barra fixa e no Campus Board. **Material e métodos:** 15 praticantes de musculação do sexo masculino (idade=32,6±7,4anos; altura=1,76±0,08m; massa=77,0±12,6kg) assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido aprovado pelo COEP/UFMG sob o parecer Nº 5.111.974. Foram quatro sessões de coleta sendo a primeira para a familiarização do teste de 1 RM no pulley e na barra fixa. No dia dois e três foram realizados o teste no pulley ou barra fixa de maneira aleatorizada. Após aquecimento padronizado foram realizadas três tentativas com intervalo de cinco minutos para determinar o 1RM. A carga da primeira tentativa foi o valor de 1RM da familiarização e foram acrescentados entre 5 e 10 kg em cada tentativa. No quarto dia, 8 participantes da amostra original realizaram o teste no CB iniciando com o valor de 1RM do teste da barra fixa, seguindo o mesmo protocolo anterior. O valor de 1RM na barra fixa e no CB foi a massa corporal somado ao lastro. Foram calculadas as correlações de Kendall entre os resultados de 1RM do pulley, barra fixa e CB utilizando o programa estatístico R Studio e adotado o nível de significância de $p < 0,05$. **Resultados:** Os resultados mostraram que há correlação forte e positiva entre o 1RM no pulley e barra fixa ($\tau = 0,74$, $p < 0,001$) e entre o pulley e o CB ($\tau = 0,72$, $p = 0,016$). As médias dos valores de 1RM foram (pulley=92,5±13,6kg; barra fixa=95,5±16,1kg; CB=99,1±15,5kg). **Conclusões:** Estes achados indicam que alguns fatores que determinam o desempenho do 1RM são comuns aos três testes. Os treinadores podem desenvolver equações de regressão que permitam estimar o valor de 1RM no CB e na Barra fixa por meio do teste de 1RM no pulley facilitando o monitoramento das cargas de treinamento de força e potência muscular.

Referências bibliográficas:

1. Abreu EAC, Araújo SRS, Cançado GHCP, Andrade AGP, Chagas MH, Menzel HJK. Test-Retest Reliability of Kinetic Variables Measured on Campus Board in Sport Climbers. *Sports Biomech* 2018;3141:1–14. doi:10.1080/14763141.2018.1456558
2. Grgic J, Lazinica B, Schoenfeld BJ, et al. Test–Retest Reliability of the One-Repetition Maximum (1RM) Strength Assessment: A Systematic Review. *Sports Med Open*. 2020;6. doi:10.1186/s40798-020-00260-z



Tiago Dutra Leite Nunes

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Centro de Educação Física e Desportos (CEFD), Laboratório de Biomecânica (LABIOMEC)

Heinrich Leon Souza Viera

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Centro de Educação Física e Desportos (CEFD), Laboratório de Biomecânica (LABIOMEC)

Gabriela dos Santos de Souza

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Centro de Ciências da Saúde, Laboratório de Biomecânica (LABIOMEC)

Carlos Bolli Mota

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Centro de Educação Física e Desportos (CEFD), Laboratório de Biomecânica (LABIOMEC)

Michele Forgiarini Saccol

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Centro de Ciências da Saúde (CCS), Laboratório de Biomecânica (LABIOMEC)

Fábio Juner Lanferdini

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Centro de Educação Física e Desportos (CEFD), Laboratório de Biomecânica (LABIOMEC)

Desempenho de Potência de Membros Inferiores em Modalidades Esportivas Coletivas e Individuais

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: O desempenho de potência (P) de membros inferiores em diferentes modalidades esportivas pode ser avaliado por meio de saltos verticais. Desta forma, a transformação de energia metabólica em trabalho ou P pode ser mensurada por meio da execução de saltos verticais como o CounterMovement Jump (CMJ). **Objetivo:** Comparar o desempenho de CMJ entre modalidades esportivas individuais (corrida, CO) e coletivas (futebol americano, FA; basquetebol, BQ). **Material e Métodos:** Trinta e oito atletas [12 CO, 35 $\pm$ 11,99 anos; 157 $\pm$ 0,45 cm], 14 FA (27,9 $\pm$ 6,43 anos; 181,5 $\pm$ 5,96 cm) e 12 BQ (16,8 $\pm$ 0,93 anos; 182,3 $\pm$ 41 cm)] participaram deste estudo. Todos os procedimentos adotados foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa (projeto número 5.698.140). Após familiarização prévia com o CMJ, todos os atletas executaram três tentativas válidas do movimento em duas plataformas de força (AMTI® OR6-6-2000) com 200 Hz de frequência de aquisição para mensurar as forças de reação ao solo. As variáveis de interesse foram analisadas em ambiente MATLAB® calculando a altura do salto (AS), potência pico (PP) e potência média (PM) absolutas e normalizadas pela massa corporal (1). A normalidade dos dados foi testada pelo teste de Shapiro-Wilk e as variáveis comparadas utilizando o teste ANOVA simples com um *post-hoc* de Bonferroni ($\alpha=0,05$) utilizando o pacote estatístico SPSS 22.0®. **Resultados:** Os resultados do presente estudo demonstraram que os jogadores de FA (25%) e BQ (33%) possuem maior AS em comparação CO ($P<0,05$), sem diferenças entre FA e BQ ($P>0,05$). O PP também foi superior para os mesmos grupos, FA (32%) e BQ (17%) em comparação ao grupo CO ($P<0,05$), assim como o PP do grupo FA foi maior (11%) comparado ao grupo BA ($P<0,05$). Valores superiores de PM também foram encontrados para o grupo FA (160%) e BQ (76%) em relação ao CO, bem como FA (32%) em relação ao BQ ($P<0,05$). Entretanto, a PP normalizada foi maior para o CO em comparação ao FA (16%; $P<0,05$), sem diferenças significativas para o BQ ($P>0,05$). Enquanto a PM normalizada foi maior nos jogadores de FA (70%) e BQ (50%) comparados aos CO ($P<0,05$). Portanto, a partir destes resultados pode-se inferir que as demandas funcionais de esportes coletivos (FA e BQ) são similares entre si, mas diferem das demandas de CO no desempenho de P de membros inferiores (Tabela 1). **Conclusão:** Os resultados do presente estudo demonstraram que jogadores de FA e BQ apresentar maior potência absoluta e menor relativa quando comparados a CO. Estes resultados podem estar relacionados as demandas funcionais exigidas por cada uma das modalidades esportivas.

Referências Bibliográficas:

1. Harman, E. A. et al. Estimation of human power output from vertical jump. *J Appl Sport Sci Res*, 5(3), 116-120, 1991.

Tabela 1. Resultados de potência de membros inferiores entre os grupos de atletas [corrida (CO), futebol americano (FA) e basquetebol (BQ)]

Variáveis	CO	FA	BQ	Valor P	Valor P	Valor P
MC (kg)	63,9 ±8,6	101,1 ±20,2	76,9 ±7,8	<0,001	=0,084	<0,001
AS (cm)	26,4 ±3,8	33,0 ±8,9	35,0 ±5,1	=0,041	=0,008	=1,000
PP (W)	5756 ±444	7566 ±555	6755 ±409	<0,001	<0,001	<0,001
PM (W)	636 ±236	1653 ±369	1117 ±203	<0,001	=0,001	<0,001
PPnorm(W/kg)	91,0 ±8,0	76,7 ±11,1	88,3 ±6,8	=0,001	=1,000	=0,007
PMnorm(W/kg)	9,6 ±2,8	16,3 ±1,3	14,4 ±1,6	<0,001	<0,001	=0,067

MC= massa; AS= Altura de salto; Pico de potência; PPnorm= Pico de potência normalizada; PMnorm= Potência média normalizada.



Christian Schneider

Universidade de la Republica Uruguay,
ISEF

Federico Alzamendi

Universidade de la Republica Uruguay,
Facultad Medicina

Msc. Fabiana Cristina da Silva

Cirklo Health Education, Porto Alegre,
Brazil

Dr. Artur Bonezi

Universidade de la Republica Uruguay,
CENUR LN, DCB, LIBIAM

Dra. Renata Luísa Bona

Universidade de la Republica Uruguay,
CENUR LN, DCB, LIBIAM

Efectos del flossing en el muslo

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualización: Flossing es el uso de bandas elásticas llamadas floss band, las cuales se envuelven alrededor de las articulaciones y/o los tejidos. Estudios han encontrado que el flossing en los tejidos, tiene efectos beneficiosos como aumento de: amplitud de movimiento, potencia, prevención y recuperación post ejercicio¹. **Objetivo:** Comparar las variables de la temperatura local, amplitud articular coxofemoral antes y después de la aplicación del flossing en los tejidos. **Materiales y métodos:** Participaron 16 hombres, edad $23,4 \pm 1,7$ años; masa $77,4 \pm 9,4$ kg; estatura $1,75 \pm 0,07$ m, físicamente activos (más 150 min). En este estudio tejido se refiere al muslo (thigh) del miembro inferior dominante. Después de la anamnesis, fue medida la temperatura pre flossing en los planos anterior y posterior de tejido con cámara termográfica (UNI-T UTi165K, resolución 19000dpi y precisión $0,1^{\circ}\text{C}$); y la amplitud articular de flexión de la coxofemoral (goniómetro digital - resolución $0,05^{\circ}$ y precisión $0,01^{\circ}$). El método flossing fue aplicado en los tejidos (presión 140 mmhg) o sham (presión de 40 mmhg) de forma aleatoria con una semana entre las dos. La presión de la floss band fue medida a través de un esfigmomanómetro aneróide adaptado. Temperatura del ambiente fue mantenido entre 21 y 23°C . El flossing en los tejidos incluye un protocolo de cerca de 10 minutos (screening hands off/hands on; wrapping; therapy; training-SWATT). Luego fueron tomadas las medidas inmediatamente post flossing en los tejidos: temperatura anterior y posterior del tejido y amplitud articular. Cinco minutos después fue tomada nuevamente la temperatura post-hiperemia flossing en los tejidos. Estadística: ONE-WAY-ANOVA, post hoc de Turkey y Cohen D. **Resultados:** El flossing en los tejidos aumento los valores de temperatura en plano anterior: post ($36,2 \pm 0,2$) y post-hiperemia ($36,1 \pm 0,3$) contra sham ($35,6 \pm 0,1$) $p=0,001$. El flossing fue similar en plano posterior: post ($36,4 \pm 0,3$) y post-hiperemia ($36,2 \pm 0,3$) contra sham ($35,7 \pm 0,1$) $p=0,001$. La amplitud articular con flossing aumento 20%, de ($84,3 \pm 8,2$) para ($101,8 \pm 9,6$) $p=0,002$. **Conclusiones:** El flossing aplicado en los tejidos, como en el muslo, genera calor en el músculo, así aumentando la excitabilidad y capacidad de contractibilidad del musculo¹. Este aumento de la temperatura en las extremidades, también conduce a una viscoelasticidad significativamente mayor del sistema miofascial². Por lo tanto, genera menor resistencia de la fascia, con un aumento de la amplitud de movimiento, posibilidad de transmisión de tensiones entre segmentos y mejor aprovechamiento de la energía elástica. Esto tiene aplicabilidad directa en la clínica y entrenamientos específicos.

Referencias bibliográficas

1. Konrad A, Močnik R, Nakamura M. (2021). Effects of tissue flossing on the healthy and impaired musculoskeletal system: A Scoping Review. *Frontiers in Physiology*, 12, 666129.
- 2- Carvalhais V, Ocarino M, Araújo V, Souza T, Silva P, Fonseca S. (2013). Myofascial force transmission between the latissimus dorsi and gluteus maximus muscles: an in vivo experiment. *Journal Biomechanics*. 15; 46(5):1003-7.



Ana Paula da Silva Azevedo

EEFE – USP, Laboratório de Biomecânica
FEF – UFMT, GPBATE

Bruno Mezêncio

EEFE – USP, Laboratório de Biomecânica

Carlos Alberto Cardoso Filho

EEFE – USP, Laboratório de Biomecânica

Júlio Cerca Serrão

EEFE – USP, Laboratório de Biomecânica

Efeito do sexo biológico sobre o comportamento de respostas biomecânicas agudas à corrida com os pés descalços: resultados preliminares

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: O interesse e participação na prática da corrida descalço têm crescido consideravelmente (1). Tal popularidade baseia-se na crença de que esta forma de exercício poderia alterar parâmetros biomecânicos da corrida, beneficiando o praticante. De fato, o aparelho locomotor humano é capaz de adaptar-se e beneficiar-se da corrida descalço, a depender das circunstâncias (2). Entretanto, não se sabe como as respostas biomecânicas imediatas à corrida descalço podem ser afetadas pelo sexo dos praticantes. **Objetivo:** Investigar o comportamento de respostas agudas de variáveis biomecânicas selecionadas de mulheres e homens frente à corrida descalço. **Material e métodos:** Vinte corredores recreacionais (10 mulheres / 10 homens), inexperientes em corrida descalço, correram em velocidade auto-selecionada por uma distância de 9 metros em piso fixo equipado com plataformas de força (AMTI, Watertown, EUA). Dados cinemáticos foram coletados através de câmeras 3D (Vicon Nexus 1.8.2, Oxford, UK), enquanto dados da componente vertical da Força de Reação do Solo (vFRS) foram obtidos pelas plataformas de força. Os corredores foram testados usando seus calçados habituais e com os pés descalços. Foram medidos: velocidade média (Vel_Méd), frequência de passada (FP), comprimento de passada (CP), variação horizontal do joelho no plano frontal durante o contato (dHorz), ocorrência do primeiro pico (Ocorr_Fy1) da vFRS e, para os apoios que o apresentaram, a magnitude do primeiro pico (Fy1). As condições experimentais (calçado e descalço) foram comparadas para cada variável (teste t pareado, $p < 0,05$) dentro de cada categoria de sexo (homens e mulheres). **Resultados:** A Tabela 1 apresenta os resultados observados. Tanto homens como mulheres mantiveram a Vel_Méd independentemente da condição experimental da corrida. Ambos os sexos apresentaram aumento da FP (mulheres: 3.08%; $p=0.001$ / homens: 4.69%; $p=0.003$) e diminuição do CP (mulheres: 3.69%; $p<0.0001$ / homens: 3.90%; $p=0.016$) como resposta aguda à corrida descalço. Apenas as mulheres apresentaram diferença significativa entre as condições para dHorz, apresentando diminuição dessa variável para a corrida descalço (13.73%; $p=0.007$). Ambos os sexos diminuíram a Ocorr_Fy1 e alteraram Fy1 ao correrem descalços. Contudo, enquanto as mulheres diminuíram Fy1 (8.82%; $p<0.05$), os homens aumentaram Fy1 ao correrem descalço (15.97%; $p=0.009$). **Conclusões:** Resultados preliminares apontam que, embora o comportamento das respostas agudas à corrida descalço no geral seja semelhante entre os sexos, a diminuição no impacto e variação horizontal de joelhos nas mulheres pode significar melhor resposta a essa condição mecânica em relação aos homens.

Referências bibliográficas:

1. Cohler MH, Casey E. A Survey of Runners' Attitudes Toward and Experiences with Minimally Shod Running. Pm&R [Internet]. 2015; Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1934148215001173>
2. Da Silva Azevedo AP, Mezêncio B, Amadio AC, Serrão JC. 16 weeks of progressive barefoot running training changes impact force and muscle activation in habitual shod runners. PLoS One. 2016;11(12).

Tabela 1. Média $\pm$ DP de variáveis biomecânicas selecionadas da corrida de mulheres e homens, com uso de calçado e descalço. Diferença significativa entre as condições Calçado e Descalço para as mulheres (*) e homens (#).

	MULHERES		HOMENS	
	Calçado	Descalço	Calçado	Descalço
Vel_Méd. (m/s)	2.81 $\pm$ 0.32	2.80 $\pm$ 0.38	2.96 $\pm$ 0.55	2.97 $\pm$ 0.44
FP (passadas/s)*#	1.30 $\pm$ 0.13	1.34 $\pm$ 0.13	1.28 $\pm$ 0.14	1.34 $\pm$ 0.16
CP (m)*#	2.17 $\pm$ 0.24	2.09 $\pm$ 0.21	2.31 $\pm$ 0.34	2.22 $\pm$ 0.20
dHorz (mm)*	21.61 $\pm$ 7.97	18.64 $\pm$ 6.51	19.14 $\pm$ 7.11	22.28 $\pm$ 9.45
Fy1 (PC)*#	1.70 $\pm$ 0.31	1.55 $\pm$ 0.46	1.44 $\pm$ 0.67	1.67 $\pm$ 0.41



Ana Paula Xavier

Programa de Engenharia Biomédica,
(PEB / COPPE / UFRJ)

Caique Bonafé Botelho

Preparador Físico do Barueri Volleyball
Club e da Seleção Brasileira de Voleibol
Feminino

Sônia Cavalcanti Corrêa

Consultora em Biomecânica

Luciano Luporini Menegaldo

Programa de Engenharia Biomédica,
(PEB / COPPE / UFRJ)

Efeitos da carga externa no pico de força de reação do solo e altura do salto vertical de atletas de voleibol

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: A prática esportiva requer inúmeras capacidades físicas, assim como habilidades motoras gerais ou específicas, que possibilitam melhor desenvolvimento e desempenho do atleta no esporte, com isso, a capacidade de saltar é uma das mais importantes para o aprimoramento físico no voleibol. Esse tipo de capacidade permite que o atleta obtenha chances maiores de ser bem-sucedido, no ataque e no bloqueio, assim como nos sistemas aplicados ao voleibol em geral. **Objetivo:** Investigar o efeito da carga externa entre o pico de força de reação do solo e altura do salto vertical realizado com e sem sobrecarga entre voleibolistas e indivíduos ativos fisicamente. **Material e métodos:** A amostra foi constituída por 10 jogadores de voleibol masculino (idade média de $19,8 \pm 3,23$ anos, massa corporal de $83,49 \pm 7,00$ kg, estatura de $1,98 \pm 0,06$ m, percentual de gordura de $9,84 \pm 1,29$ %), da categoria juvenil de um clube da cidade de São Paulo e 10 indivíduos ativos fisicamente (idade média de $24,8 \pm 4,54$ anos, massa corporal de $76,69 \pm 12,74$ kg, estatura de $1,78 \pm 5,94$ m, percentual de gordura de $20,52 \pm 6,02$ %), alunos do curso de Educação Física de uma universidade privada da grande São Paulo. Todos executaram o teste de impulsão vertical sobre uma plataforma de força (AMTI modelo OR6-6-200) a partir da posição agachada (calcanhares na plataforma de força e coxa na horizontal), sem auxílio dos braços, nas condições sem carga e com três cargas correspondentes a 5%, 10% e 15% do peso corporal (PC). A altura máxima alcançada no salto foi calculada automaticamente por uma prancha de salto colocada sobre a plataforma de força (Jump Test). A ordem das cargas foi sorteada para cada indivíduo e foi dado um intervalo de 90 segundos entre as tentativas. Foi utilizado o teste Anova two-way com post hoc de Tukey para verificar se existia diferença significativa entre as médias, com nível de significância de 0,05 (SPSS versão 17). **Resultados:** Foram encontradas diferenças significativas na variável pico da força de reação do solo (FRS) entre os atletas de voleibol e os indivíduos ativos ($p=0,00$). Na variável altura máxima houve diferença significativa entre os percentuais de carga adicionais 0% e 10% ($p=0,02$) e entre 0% e 15% ($p=0,00$) (Tabela 1). **Conclusões:** Sugere-se que um programa de treinamento de salto vertical para atletas de voleibol deva respeitar o percentual de carga em torno de 0% e 5% do peso corporal, devido a maior produção de potência em competição e menor risco de lesão, indo ao encontro da literatura que verificou que os valores na curva da potência, altura e velocidade máximas, não se alteraram com o incremento de carga (Ladeira et al., 2011; Ladeira et al., 2009).

Referências bibliográficas:

1. LADEIRA, A. P. X.; CAPERUTO, E. C.; ROMANO, R. G.; GUIMARÃES, G.; CORREA, S. C. Efeito de diferentes sobrecargas sobre a potência máxima de jogadores de pólo aquático. *Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte (Online)*, v. 10, p. 56-63, 2011.
2. LADEIRA, A. P. X.; CORREA, S. C.; SILVA, R. P.; PIRES, C. O.; ROMANO, R. G.; GUIMARÃES, G. Efeitos da carga externa na potência máxima no salto vertical: comparação entre atletas de voleibol e indivíduos ativos fisicamente. *Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte (Online)*, v. 8, p. 59-62, 2009

Tabela 1 - Valores de altura máxima e pico da força de reação do solo do salto vertical realizado sem e com carga externa.

Grupo	Carga externa (%PC)	Altura máxima (m)	Pico da força de reação do solo (N)
Voleibol	0%	0,39 ± 0,05	4490,26 ± 598,98
	5%	0,37 ± 0,05	4068,11 ± 1361,54
	10%	0,34 ± 0,04	4133,64 ± 1223,90
	15%	0,33 ± 0,05	3988,85 ± 1189,35
Indivíduos ativos	0%	0,32 ± 0,07	997,16 ± 152,90
	5%	0,28 ± 0,04	1373,36 ± 976,62
	10%	0,27 ± 0,05	1035,18 ± 199,07
	15%	0,24 ± 0,07	1033,47 ± 174,71



Arthur de Almeida Machado

Universidade Federal de Minas Gerais,
EEFFTO, LAB-UFV

Amanda Piaia Silvatti

Universidade Federal de Viçosa,
Departamento de Educação Física, LAB-UFV

Influência da música preferida na amplitude de movimento dos membros inferiores durante a corrida em esteira: Um estudo piloto

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: O efeito benéfico da música no desempenho como fator motivante durante a corrida já é algo esclarecido na literatura, porém pouco se investiga sobre os efeitos desse recurso nas variáveis angulares da corrida. **Objetivo:** Este estudo tem por objetivo analisar o efeito da música preferida, na amplitude de movimento das articulações dos membros inferiores de corredores não-atletas durante uma corrida em esteira. **Material e métodos:** A amostra foi composta de 5 homens, não-atletas, com idade média de 23 anos ($\pm 1,2$ anos), com massa corporal de 76,7 kg ($\pm 9,2$ kg), e estatura de 180,2 cm ($\pm 4,5$ cm). Os sujeitos correram em uma esteira em três diferentes dias: teste de carga, coleta sem música (SM), e coleta com música (CM), que foram selecionadas pelos próprios voluntários e reproduzidas por fones de ouvido sem fio. Foi utilizado um sistema de 18 câmeras OptiTrack posicionadas ao redor do corredor. A partir de 31 marcadores retrorreflexivos fixados e distribuídos em pontos anatômicos, foram obtidas as coordenadas tridimensionais, que foram utilizadas para definição dos membros inferiores no software Visual 3D. Foram analisadas as amplitudes de movimento nas articulações do quadril (3 graus de liberdade), joelho (1 grau de liberdade) e tornozelo (3 graus de liberdade). Para analisar o efeito da música sobre a amplitude de movimento nas diferentes articulações e nos diferentes eixos de movimento, foram realizados testes-t de amostras pareadas comparando valores médios entre as corridas sem música e com música, além de descrever o tamanho de efeito (r) e d de Cohen. **Resultados:** Na articulação do quadril, os valores médios de amplitude de movimento para flexão e extensão foram de 50,31 ($\pm 3,34$) graus para SM e 50,32 ($\pm 3,11$) graus para CM ($p=0,978$; $d=0,001$; $r=0,001$), para abdução e adução os valores foram de 11,01 ($\pm 0,97$) graus para SM e 15,12 ($\pm 1,66$) graus para CM ($p=0,005$; $d=3,02$; $r=0,83$), para rotação interna e externa 15,34 ($\pm 2,37$) graus de amplitude de movimento para SM e 17,85 ($\pm 2,12$) graus para CM ($p=0,185$; $d=1,11$; $r=0,49$). Para a articulação do joelho foi adotado apenas um grau de liberdade, sendo o de flexão e extensão, com valores médios de amplitude de movimento de 79,12 ($\pm 6,63$) graus para SM e 79,77 ($\pm 7,13$) graus para CM ($p=0,692$; $d=0,09$; $r=0,05$). No tornozelo, a amplitude para dorsiflexão e flexão plantar foi de 46,22 ($\pm 4,58$) graus SM e 46,75 ($\pm 5,03$) graus CM ($p=0,578$; $d=0,11$; $r=0,05$), no movimento de abdução e adução os valores foram de 20,84 ($\pm 3,80$) graus para SM e 19,23 ($\pm 3,02$) graus para CM ($p=0,176$; $d=0,47$; $r=0,23$), a amplitude de rotação foram de 23,70 ($\pm 6,40$) graus SM e 25,65 ($\pm 6,23$) graus CM ($p=0,055$; $d=0,31$; $r=0,15$). **Conclusões:** A música preferida parece aumentar os valores médios de amplitude de movimento nas articulações dos membros inferiores de modo geral, mas só há evidência estatística que comprova esse aumento nos movimentos de abdução e adução no quadril durante a corrida em esteira.

Referências bibliográficas:

- Kawabata M, Chua KL. A multiple mediation analysis of the association between asynchronous use of music and running performance. *J Sports Sci.* 2020;1–7.
- Clark JC, Baghurst T, Redus BS. Self-Selected Motivational Music on the Performance and Perceived Exertion of Runners. *J Strength Cond Res.* 2018;1.
- Karageorghis C, Priest D. Music in the exercise domain: a review and synthesis (Part I). *Int Rev Sport Exerc Psychol.* 2012;5(1):44–66.
- Amadio A, et al. Fundamentos biomecânicos para a análise do movimento humano. São Paulo: Laboratório de Biomecânica/Efeusp. 1996.
- Van Hooren B, et al. Is Motorized Treadmill Running Biomechanically Comparable to Overground Running? A Systematic Review and Meta-Analysis of Cross-Over Studies. *Sports Med*, 2019.
- Centala J, et al. Listening to fast-tempo music delays the onset of neuromuscular fatigue. *J Strength Cond Res.* 2020;34(3):617–622.
- Maddigan M, et al. High tempo music prolongs high intensity exercise. *PeerJ.* 2019;8(6):e6164.
- Heinrich Heine University Düsseldorf. G - Power 3.1 manual. 2021
- Beck TW. The importance of a priori sample size estimation in strength and conditioning research. *J Strength Cond Res.* 2013;27(8):2323–2337.



Inaê de Oliveira Marcelo

Universidade Federal do Pampa, GNAP,
Uruguiana, RS, Brasil

Gabrielly Dalcanele Martins

Universidade Federal do Pampa, GNAP,
Uruguiana, RS, Brasil

Karine Josibel Velasques

Stoelben

Children Hospital of Eastern Ontario
Research Institute, Ottawa, ON, Canadá
Universidade Federal do Pampa, GNAP,
Uruguiana, RS, Brasil

Felipe Pivetta Carpes

Universidade Federal do Pampa, GNAP,
Uruguiana, RS, Brasil

JOELHO APRESENTA MAIOR DEMANDA CINÉTICA NO PLANO FRONTAL QUE O QUADRIL E O TORNOZELO DURANTE MUDANÇA DE DIREÇÃO

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: Um gesto esportivo envolvendo manobra de mudança de direção causa grande demanda de força e torque nas extremidades inferiores, principalmente para ações de aceleração e desaceleração. Não é claro o quanto cada uma das articulações das extremidades inferiores estão envolvidas e contribuem individualmente para geração de movimento na tarefa. **Objetivo:** Determinar se as contribuições de quadril, joelho e tornozelo diferem quanto a geração de momento articular durante uma atividade de mudança de direção inesperada. **Material e métodos:** Dez homens [média(DP): 24(3) anos, 79,5(0,7) kg de massa corporal e 1,77(0,03) cm de estatura] e sem histórico de lesão de membros inferiores realizaram uma mudança de direção inesperada após aterrissar de um salto vertical. O lado da mudança de direção era indicado a partir de um sinal luminoso. Quinze câmeras infravermelhas capturaram o movimento (Bonita B10, Vicon Motion Systems, Oxford, Reino Unido, amostragem 200 Hz) e duas plataformas de força registraram os dados cinéticos (OR6-2000, AMTI Inc., EUA, amostragem 2 kHz). Três tentativas foram registradas para cada lado, em ordem randomizada. Foi realizado o somatório absoluto dos momentos das articulações do quadril, joelho e tornozelo no plano frontal e verificada a contribuição relativa de cada articulação. As fases de aterrissagem e propulsão foram definidas como o ponto do contato inicial até a máxima flexão de joelho e da máxima flexão de joelho até a saída do pé, respectivamente. A comparação entre a contribuição relativa de cada articulação em cada fase foi realizada identificando quando os intervalos de confiança não se sobrepuseram por pelo menos 5 percentuais consecutivos na curva de dados. Este estudo foi aprovado pelo comitê de ética (CAAE 96793518.3.0000.5323). **Resultados:** Observamos maior contribuição do joelho durante a maior parte das fases de aterrissagem e propulsão em comparação ao tornozelo e quadril realizando a mudança de direção com a perna preferida e não preferida (Figura 1). O quadril teve maior contribuição que o tornozelo no início da fase de aterrissagem e final da propulsão na mudança de direção com ambas as pernas. Independente da perna de apoio e lado do movimento, o joelho consistentemente tem mais participação no controle do movimento no plano frontal. Dada suas características anatômicas, esse resultado indica uma sobrecarga experimentada por esta articulação durante a mudança de direção após um salto vertical. **Conclusões:** A mudança de direção inesperada gerou demanda mecânica diferente entre as articulações dos membros inferiores, com maior exigência do joelho no plano frontal.

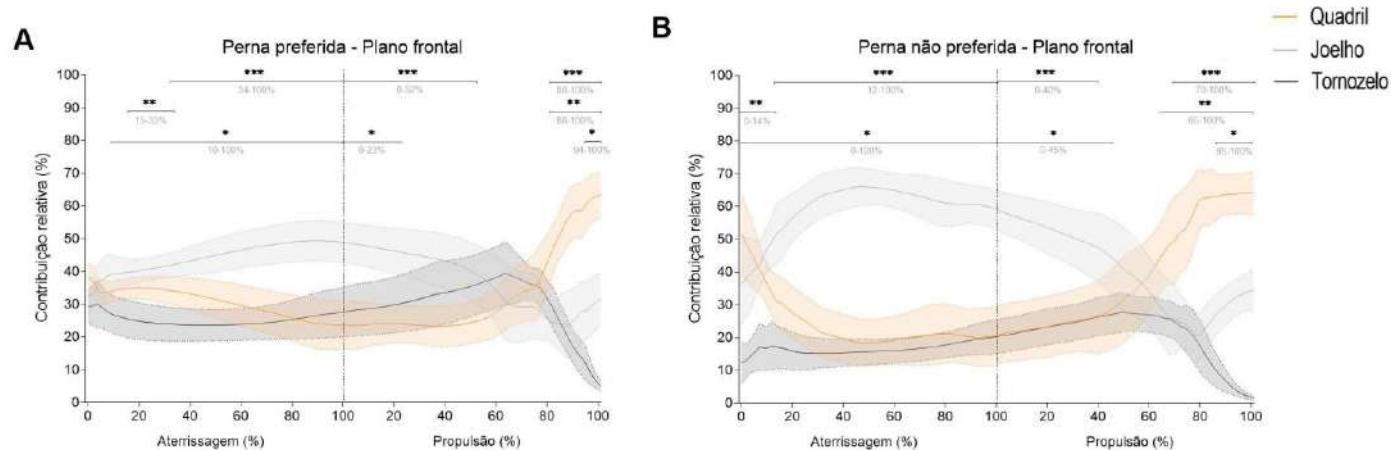


Figura 1. Diferença entre a contribuição relativa das articulações nos momentos articulares do plano frontal das pernas preferida (A) e não preferida (B) durante as fases de aterrissagem e propulsão. Linha contínua indica a média dos valores e linhas pontilhadas indicam limite superior e inferior do intervalo de confiança de 95%. * comparação de tornozelo e joelho; ** comparação de tornozelo e quadril; *** comparação de joelho e quadril



**Elano Silva de Magalhães
Berto**

Universidade Federal de Minas Gerais -
UFMG, Departamento de Esportes,
Laboratório de Biomecânica (BIOLAB).

**Arthur Henrique Rodrigues
Cordeiro**

Universidade Federal de Minas Gerais -
UFMG, Departamento de Esportes,
Laboratório de Biomecânica (BIOLAB).

Natália Scalabrini Taurinho

Universidade Federal de Minas Gerais,
Educação Física, BIOLAB.

Mauro Heleno Chagas

Universidade Federal de Minas Gerais,
Departamento de Esportes, BIOLAB.

**André Gustavo Pereira de
Andrade**

Universidade Federal de Minas Gerais -
UFMG, Departamento de Esportes,
Laboratório de Biomecânica (BIOLAB).

Gustavo Ramos Dalla Bernardina

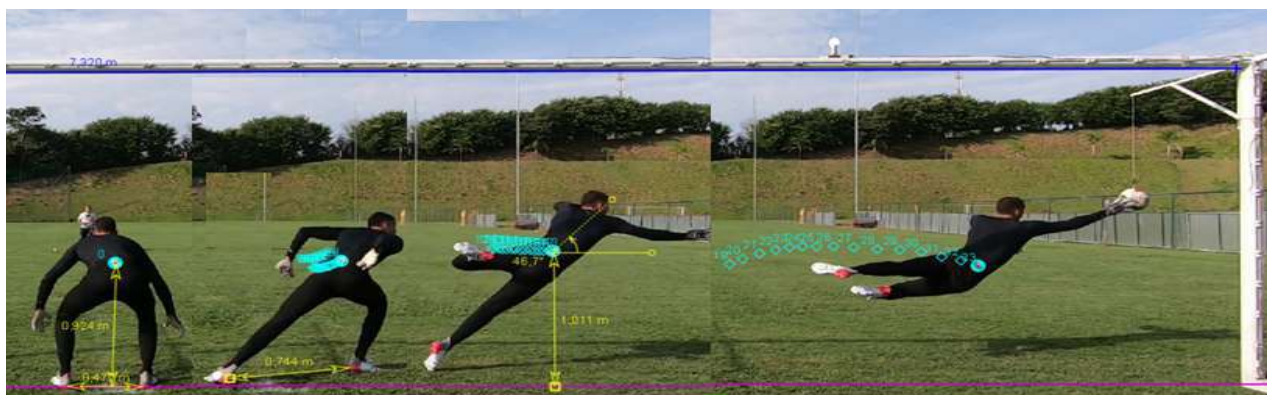
Nível de relação entre as variáveis antropométricas, estatura, envergadura e comprimento de membros inferiores no desempenho do salto com queda lateral em goleiros de futebol de campo

Vol 17 – Supplement 01 Apr. 2023 01 Brazilian Journal of Motor Behavior 01 ISSN 2446-4902

Contextualização: Durante uma partida, a tarefa mais importante do goleiro é a realização de defesas. Em relação à influência das variáveis antropométricas sobre o desempenho do goleiro, alguns autores propõem que goleiros altos e com grande envergadura são capazes de preencher uma maior área de cobertura, e consequentemente realizar defesas com mais facilidade. Entretanto, a literatura ainda carece de mais estudos que expliquem a influência das variáveis antropométricas no desempenho específico da função dos goleiros como, por exemplo, na defesa de salto com queda lateral em direção às extremidades da meta (Figura 1). Desta forma, com o intuito de ampliar o entendimento acerca do desempenho do salto com queda lateral, investigamos a relação entre o desempenho (tempo total da execução da tarefa) e as possíveis variáveis antropométricas de influência. **Objetivo:** aplicar um teste de salto com queda lateral em ambiente da prática esportiva, e verificar a contribuição das variáveis, estatura, envergadura e comprimento de membros inferiores, no desempenho do salto com queda lateral (tempo total). **Material e métodos:** O estudo foi submetido e aprovado pelo comitê de ética da UFMG (CAA: 86429718.3.0000.5149). A amostra foi composta por vinte e dois goleiros, do sexo masculino, com no mínimo três anos de prática na posição específica, categoria sub-20, de cinco clubes da elite do futebol brasileiro. No primeiro momento foram mensuradas a estatura (m), envergadura (m) e comprimento de membros inferiores (m). Os goleiros realizaram um teste que simulava uma defesa de salto com queda lateral. O nível de relação bivariada entre o tempo total da execução da tarefa, e as variáveis independentes foi determinado pelo coeficiente de correlação linear de Pearson (r). Posteriormente realizamos a regressão linear múltipla com o intuito de quantificar o nível de influência das variáveis independentes sobre a variável dependente. **Resultados:** Os resultados indicaram que houve uma correlação inversa, moderada e significativa para a estatura ($r = -0,387$, $p = 0,001$), a envergadura ($r = -0,539$, $p = 0,001$) e o comprimento de membros inferiores ($r = -0,534$; $p = 0,001$). Já a avaliação do efeito em conjunto das características antropométricas sobre o desempenho na tarefa no modelo de regressão linear múltipla foram de ($\beta = -0,492$), ($\beta = -0,568$) e ($\beta = -0,433$), para estatura, envergadura e comprimento de membros inferiores, respectivamente. **Conclusões:** Os resultados mostram que, quanto maior os valores das três variáveis antropométricas, menor será o tempo gasto até alcançar a bola, sendo a envergadura a variável com maior peso estatístico. Já está consolidada em outras áreas das Ciências do Esporte a influência da aptidão antropométrica sobre o rendimento mecânico em determinada tarefa. Apesar de já existirem alguns estudos caracterizando o perfil antropométrico dos goleiros, necessita-se de estudos com amostras maiores e mais qualificadas não só para traçar o perfil antropométrico, mas principalmente verificar o nível de influência dessas características antropométricas em diferentes tarefas relacionadas ao desempenho esportivo dos goleiros.

Referências bibliográficas:

Rebelo A et al. Anthropometric characteristics, physical fitness and technical desempenho of under-19 soccer players by competitive and field position. *Int. J. Sports Med.* 2013;34:312-317.





**Paulo Henrique Rocha Landin
Cassal**

Universidade Federal de Minas Gerais -
UFMG, Departamento de Esportes,
Laboratório de Biomecânica (BIOLAB)

**Matheus Machado Primola
Faustino**

Universidade Federal de Minas Gerais -
UFMG, Departamento de Esportes,
Laboratório de Biomecânica (BIOLAB)

Jandilei Luis Pinheiro

Universidade Federal de Minas Gerais -
UFMG, Departamento de Esportes,
Laboratório de Biomecânica (BIOLAB)

Gustavo Peixoto Cançado

Universidade Federal de Minas Gerais -
UFMG, Departamento de Esportes,
Laboratório de Biomecânica (BIOLAB)

Mauro Heleno Chagas

Universidade Federal de Minas Gerais -
UFMG, Departamento de Esportes,
Laboratório de Biomecânica (BIOLAB)

**André Gustavo Pereira de
Andrade**

Universidade Federal de Minas Gerais -
UFMG, Departamento de Esportes,
Laboratório de Biomecânica (BIOLAB)

Nível de relação entre o salto horizontal com a habilidade de mudança de direção considerando a dominância em jogadores de futebol: Estudo piloto

Vol 17 – Supplement Apr. 2023 Brazilian Journal of Motor Behavior ISSN 2446-4902

Contextualização: Durante uma partida de futebol, devido ao seu contexto, os jogadores devem desempenhar diversas ações intermitentes, tais como o sprints, saltos e mudanças de direção. Estudos verificaram que existe uma relação entre a capacidade de realizar o salto horizontal unilateral com a habilidade de mudança de direção, entretanto, existem poucos dados sobre essa relação considerando a dominância dos membros inferiores. Nesse sentido, a análise dos saltos horizontais unilaterais pode fornecer um diagnóstico da condição física dos jogadores, além de auxiliar os preparadores físicos no planejamento e prescrição do treinamento. **Objetivo:** Verificar o nível de relação entre o salto horizontal unilateral com contramovimento e a capacidade de mudança de direção no teste 5-0-5 considerando a dominância em jogadores de futebol. **Material e métodos:** A amostra foi composta por nove jogadores de uma equipe de futebol masculina sub-20 no estado de São Paulo (Idade $18,4 \pm 0,88$ anos), com experiência de pelo menos três anos de prática. Foi realizada a familiarização e os testes foram aplicados na fase final da temporada. Os jogadores realizaram três tentativas válidas no teste de mudança de direção 5-0-5 para cada membro inferior com 3 minutos de descanso entre tentativas. Foi realizado o protocolo do salto horizontal unilateral com contramovimento (SCMHU) sendo que os atletas realizaram três tentativas válidas de cada membro inferior com 1 min de descanso entre tentativas e o melhor desempenho foi considerado para a análise de correlação de Pearson com o melhor tempo da mudança de direção. Os dados foram coletados através dos aplicativos My Jump 2 e COD Timer. O estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética da UFMG (CAAE: 86429718.3.5149). **Resultados:** Os resultados mostram que houve correlação inversa e significativa entre a distância do salto horizontal unilateral com o tempo da mudança de direção no teste 5-0-5 tanto para membro dominante ($r = -0,90$; $p = 0,001$) quanto para o membro não dominante ($r = -0,87$; $p = 0,001$), indicando que quanto maior a distância do salto horizontal unilateral menor foi o tempo da mudança de direção. **Conclusões:** Os resultados sugerem que maiores distâncias do salto horizontal unilateral com contramovimento estão relacionados com menores tempos na mudança de direção, independente do membro inferior solicitado. Essa relação inversa e significativa era esperada e pode ser explicada pelo fato de que as medidas (SCMHU e mudança de direção) são influenciadas por aspectos comuns, como a produção de força em curto período de tempo, envolvimento do ciclo de alongamento e encurtamento (CAE) e exigência de uma coordenação intermuscular. Entretanto, os dados não indicaram relevância da dominância para a amostra investigada. Sendo assim, estudos futuros com um n amostral maior são necessários para reforçar este achado. Além disso, a importância relativa destes aspectos para as medidas realizadas, assim como o entendimento da relação causa e efeito entre as medidas podem ser também, objeto de estudos futuros.

Referências bibliográficas:

- Meylan C, McMaster T, Cronin J, Mohammad NI, Rogers C, Deklerk M. Single-leg lateral, horizontal, and vertical jump assessment: reliability, interrelationships, and ability to predict sprint and change-of-direction performance. *J Strength Cond Res.* 2009;23(4):1140-7.
- Loturco I, Jeffreys L, Abad CCC, Kobal R, Zanetti V, Pereira LA, Nimphius S. Change-of-direction, speed and jump performance in soccer players: a comparison across different age-categories. *J. Sports Sci.* 2019;38(11-12):1279-1285.



Flávio de Souza Araújo

Universidade de Pernambuco,
Doutorando em Reabilitação e
Desempenho Funcional (PPGRDF/UPE)

Bruno Araújo Reis Lopes

Universidade Federal do Vale do São
Francisco, Colegiado de Educação Física,
PET-Biomecânica

Mikael Ítalo de Caldas

Universidade Federal do Vale do São
Francisco, Mestrando em Educação
Física (PPGEF/UNIVASF).

Diorginis José Soares Ferreira

Universidade Federal do Vale do São
Francisco, Colegiado de Educação Física

Fabíola Bertú Medeiros

Universidade Federal do Vale do São
Francisco, Colegiado de Educação Física

Rodrigo Gustavo da S. Carvalho

Universidade Federal do Vale do São
Francisco, Colegiado de Educação Física

Recuperação da potência de membros inferiores entre workouts durante uma competição de CrossFit®

Vol 17 – Supplement 02 Apr. 2023 02 Brazilian Journal of Motor Behavior 02 ISSN 2446-4902

Contextualização: O CrossFit® é caracterizado por exercícios dinâmicos realizados em alta intensidade com intervalos de recuperação curtos ou inexistentes, o que pode gerar um estado de fadiga acompanhado por redução temporária na força ou potência muscular, perdurando por horas ou dias após a execução dos exercícios. Nesse sentido, a avaliação da recuperação e desempenho dos atletas ao longo do dia pode auxiliar na organização do programa de treinamento bem como na estratégia adotada pelos atletas e treinadores durante uma competição. **Objetivo:** Verificar a recuperação no desempenho em salto vertical de praticantes amadores de CrossFit® durante uma competição. **Material e métodos:** A pesquisa foi aprovada pelo CEP (N. 5.051.763). As coletas ocorreram durante uma competição de CrossFit® em que cada participante realizava um salto vertical de contramovimento, em um tapete de contato (Cefise) antes de cada prova. O intervalo entre cada prova foi de quatro horas. A primeira prova consistiu na realização de 21/15/9 repetições (reps) de *deadlifts* (102 kg) e *hand stand push ups* e 15/15/15 reps de *bar muscle ups*; na segunda prova, os participantes tiveram que realizar o número máximo de repetições de *snatches* dentro de cinco minutos; a terceira prova foram sete minutos para o máximo de séries de 5 *burpees facing box jump over* (60 cm), 20 *wall balls* e 5 *burpees facing box jump over*. As variáveis registradas para verificar a recuperação foram: altura do salto (cm), potência absoluta (W) e relativa (W/kg). Foram também coletadas a idade, altura e massa corporal dos participantes. A análise estatística foi realizada no programa SPSS 22 com nível de significância de 5%. Foi realizada a estatística descritiva (média, desvio padrão) e inferencial (ANOVA) com *Post Hoc* de Bonferroni. **Resultados:** Participaram da pesquisa 28 praticantes de CrossFit, sendo 20 homens (71,4%) e 8 mulheres (28,6%), média (desvio padrão) de idade de 28,8 (6,3) anos, massa corporal de 79,1 (11,0) kg, altura de 1,73 (0,79) m e índice de massa corporal de 26,2 (2,0) Kg/m². Não houve diferenças entre o desempenho dos saltos, entre as provas, durante a competição de CrossFit ($p \geq 0,05$). **Conclusões:** Os *workouts* durante a competição não influenciaram na fadiga de membros inferiores por avaliação da altura e potência no salto vertical.

Referências bibliográficas:

Sousa N et al. Time Course of Recovery Following CrossFit® Karen Benchmark Workout in Trained Men. *Front Physiol.* 2022;13(1).
Alba-Jiménez et al. Trends Assessing Neuromuscular Fatigue in Team Sports: A Narrative Review. *Sports (Basel).* 2022; 10(3).

Tabela 1: Médias (desvio padrão) das variáveis do salto vertical.

Salto	Variáveis	Altura (cm)	Potência Máxima (W)	Potência Relativa (W/kg)
Salto 1		33,33 (8,18)	3550,63 (707,39)	44,86 (6,60)
Salto 2		34,03 (6,99)	3592,68 (574,31)	45,59 (5,54)
Salto 3		34,76 (9,23)	3636,91 (682,72)	46,14 (7,43)



Eduardo Feijó da Rocha

Universidade do Sul de Santa Catarina,
Departamento de Educação Física.

Rodolfo André Dellagrana

Universidade Estadual de Ponta Grossa,
Departamento de Educação Física,
GPDEF.

Reprodutibilidade de aplicativos de celular para mensurar a altura do salto vertical em crianças e adolescentes

Vol 17 – Supplement 01 Apr. 2023 01 Brazilian Journal of Motor Behavior 01 ISSN 2446-4902

Contextualização: A avaliação da aptidão física em crianças e adolescentes pode prever o estado de saúde na vida adulta (Ruiz et al. 2006). Assim, um dos testes mais comuns para avaliar a aptidão desta população é o salto vertical (Bogataj et al. 2020). Atualmente aplicativos de celular para a avaliação do salto vertical vem ganhando destaque, e estudos prévios têm demonstrado sua validade em diversas populações. Mas vale ressaltar que o aplicativo My Jump apresenta maior corpo de estudos, enquanto outros aplicativos como o Jumbo carecem de mais investigações, especialmente no que tange a reprodutibilidade. **Objetivo:** Verificar a reprodutibilidade de dois aplicativos de celular (My Jump e Jumbo) para mensurar a altura do salto vertical de crianças e adolescentes. **Material e métodos:** Participaram do estudo 104 crianças e adolescentes de ambos os sexos (85 meninos e 19 meninas) com idade de $12,5 \pm 3,1$ anos, massa corporal de $50,4 \pm 15,5$ kg, estatura de $155,3 \pm 18,2$ cm e percentual de gordura de $21,7 \pm 9,0$ %. O estudo foi realizado em três encontros, sendo que no primeiro encontro foram realizadas a avaliação antropométrica e a familiarização do salto com contramovimento (CMJ). Nos encontros 2 e 3 foram realizadas as avaliações teste-reteste do CMJ, no qual foi previamente executado um aquecimento, em seguida os participantes executaram seis CMJs no tapete de saltos (Jump System Pro®), enquanto simultaneamente foram gravados os saltos com os aplicativos de celular My Jump (Câmera – Iphone 8 plus) e Jumbo (Câmera – Samsung J4). Um avaliador inexperiente com o manuseio dos aplicativos realizou as mensurações da altura do CMJ. Para a análise da reprodutibilidade dos aplicativos foi realizado um teste t para amostras dependentes e coeficiente de correlação intraclass (CCI). Para todas as análises foi considerado um nível de significância de 5%. O tamanho de efeito (TE) foi realizado, utilizando o critério de Cohen ($>0,2$ = efeito pequeno; $>0,5$ = efeito moderado; $>0,8$ = efeito grande). **Resultados:** No que se refere à reprodutibilidade, os resultados da tabela 1 demonstram elevados valores de CCI e TE pequenos para ambos os aplicativos. No entanto, diferenças significativas foram observadas quando comparado os valores de altura do CMJ em dias distintos ($p < 0,05$) para os dois aplicativos. **Conclusões:** No presente estudo foi possível observar que a reprodutibilidade dos aplicativos deve ser considerada com cautela, considerando um avaliador inexperiente na mensuração da altura do salto, uma vez que embora observados altos valores de CCI, diferenças significativas foram encontradas entre as medidas. Estudos futuros podem realizar esta avaliação com mais indivíduos e com câmeras com maior frequência de amostragem.

Referências bibliográficas:

Bogataj S, Pajek M, Hadzic V, Andrasic S, Padulo J, Trajkovic N. Validity, reliability, and usefulness of my jump 2 app for measuring vertical jump in primary school children. *IJERPH*. 2020;17:3708.
Ruiz JR, Castro-Piñero J, Artero EG, Ortega FB, Sjöström M, Suni J, Castillo MJ. Predictive validity of health-related fitness in youth: A systematic review. *Br J Sports Med*. 2009;43:909–923.

Tabela 1. Reprodutibilidade da altura do CMJ para os aplicativos My Jump e Jumbo.

		Dia 1	Dia 2	p-valor	Diferença	TE (IC95%)	CCI
MY JUMP							
Altura (cm)	CMJ	24,6±8,7	25,4±8,6	<0,05	-0,80	-0,09 (-1,76;1,56)	0,977
JUMPO							
Altura (cm)	CMJ	25,6±8,8	26,7±8,7	<0,05	-1,10	-0,13 (-1,82; 1,55)	0,980



Amanda Francesca Penz

Faculdades Integradas de Taquara -
FACCAT, Curso de Fisioterapia

Pedro Henrique Schein Struecker

Faculdades Integradas de Taquara -
FACCAT, Curso de Fisioterapia

Emmanuel Souza da Rocha

Faculdades Integradas de Taquara -
FACCAT, Curso de Fisioterapia

RUNNERS WITH HISTORY OF INJURY PRESENT DISTAL BIOMECHANICAL CHANGES IN LOWER LIMBS

Vol 17 – Supplement Apr. 2023 Brazilian Journal of Motor Behavior ISSN 2446-4902

Background: Running is the second most practiced sport in Brazil, its practice can cause lower limb injuries, which, in addition to keeping the athlete away from practice, can cause absenteeism from work and costs with health services. Running-related injuries are defined as pain running-related musculoskeletal disorders in the lower limbs that restrict or stop running for at least 7 days or 3 training sessions consecutive or that require the runner to consult a physical therapist or other healthcare professional. Musculoskeletal injuries resulting from running are multifactorial and diverse, and may be associated with some distal factors. Injury history is a risk factor that must be taken into account, as an athlete who has already had an injury is more likely to suffer a new injury than athletes who have never been injured. **Objective:** Our aim was to identify alteration in distal biomechanics parameters in novice runners with and without lower limb injuries. **Materials and methods:** Forty-five amateur runners participated in this study, 24 with an injury history and 21 without an injury history. Foot posture was performed using a podoscope, peak plantar pressure and foot strike pattern were analyzed by baropodometry, dorsiflexion, plantiflexion, inversion and eversion range of motion was assessed by goniometry. The measurement of isometric voluntary maximum strength was measured using a manual isometric dynamometer, ankle joint mobility was analyzed using the Lunge Test, foot arch drop was verified using the Navicular Drop Test, and the pronation angle hindfoot was assessed using kinematics. Group (with or without injury history) and leg (preferred and non-preferred) effects were evaluated by GEE and a significance level of 95% was adopted. **Results:** runners with history of injury presented lower eversion passive range of motion ($p=0,038$), lower ankle mobility ($p=0,015$) and lower inversion maximal isometric strength. **Conclusion:** Novice runners with a history of injury have biomechanics changes, such as a lower range of motion, lower joint mobility from dorsiflexion in the kinetic chain and lower muscle strength.

References:

Hespanhol JLC, Van Mechelen W, Verhagen E. Health and Economic Burden of Running-Related Injuries in Dutch Trailrunners: A Prospective Cohort Study. *Sports Med.* 2017;47:367-377.
Quan W, Ren F, Sun D, Fekete G, He Y. Do Novice Runners Show Greater Changes in Biomechanical Parameters? *Appl Bionics Biomech.* 2021;4(2021):8894636.

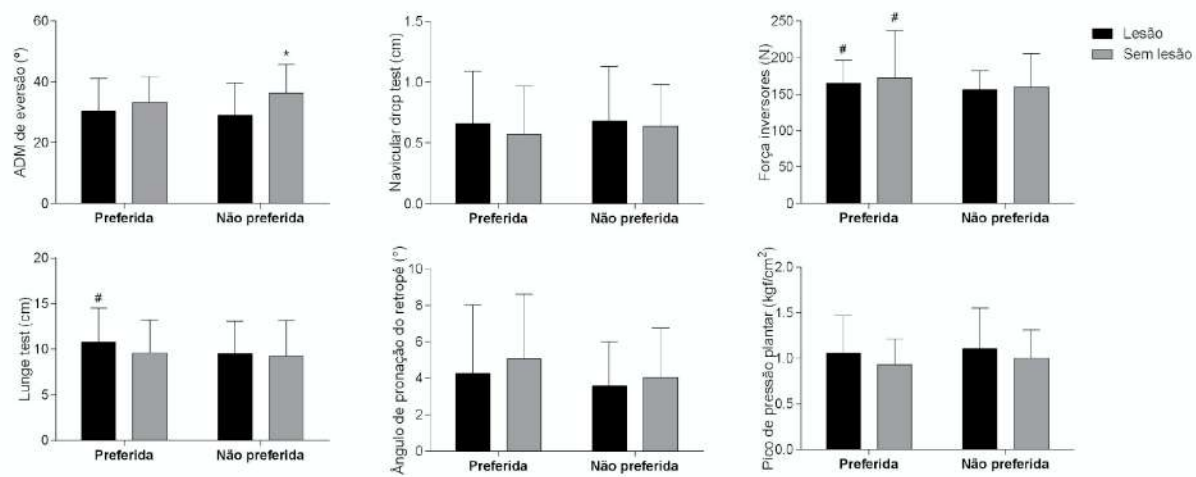


Figure.

**Gustavo de Sales**

Programa de Iniciação Científica Junior-
Centro de Referência em Ciência do
Esporte, SESI-SP

Samuel Heitor Arvelos

Programa de Iniciação Científica Junior-
Centro de Referência em Ciência do
Esporte, SESI-SP

**Prof^o Dr. Cesar Cavinato Cal
Abad**

Centro de Referência em Ciência do
Esporte, SESI-SP

Prof^o Dr. Fabiano Teixeira

Centro de Referência em Ciência do
Esporte, SESI-SP

**Prof^a Dra. Jerusa Petrónva
Resende Lara**

Centro de Referência em Ciência do
Esporte, SESI-SP

Validação do acelerômetro embargado em um smartphone para medidas de tempo de voo e altura do salto vertical

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: Dentro do esporte a altura do salto vertical é uma medida de estimativa de potência de membro inferior e testes para quantificar a altura de diversos tipos de saltos verticais vem sendo incluídos em protocolos de testes de capacidades físicas em diversas modalidades (1). No entanto, nem todo lugar têm acesso a equipamentos especializados como plataformas de força e tapetes de contato, que são necessários para estimar a altura do salto. Uma possível alternativa pode ser medir o tempo de voo usando os acelerômetros embutidos em smartphones (2).

Objetivo: Validar o acelerômetro embargado em um smartphone para medidas de tempo de voo e altura de salto vertical. **Material e métodos:** Foram analisados seis saltos verticais com contramovimento de três voluntários. Cada um dos participantes realizou os saltos entre os dois trilhos do aparelho OptoJump, simultaneamente em que usava um smartphone fixado em sua cintura, onde portava o aplicativo Accelometer analyzer (200FPS). O smartphone utilizado foi da marca Samsung modelo Galaxy A22. Os voluntários foram instruídos que antes de saltar deveriam posicionar as mãos na cintura e ficar o mais ereto possível e imóvel, para que o aplicativo de acelerômetro não captasse sinais aleatórios ao movimento de salto. Os valores de tempo de voo e altura saltada do sistema OptoJump foram anotados, e os dados do acelerômetro foram exportados em ambiente excel. Após análise gráfica da aceleração do eixo vertical em função do tempo, foi possível identificar o quadro de início do salto e o ponto de altura máxima da aceleração, como sendo o impacto no solo após o salto. Esse quadro de imagem foi considerado o fim do movimento, de forma visual. O tempo de voo foi obtido dividindo o número de quadros pela frequência de aquisição do aplicativo Accelometer analyzer (200FPS) e em seguida aplicada a fórmula ($h = (g \cdot t^2) / 8$), sendo h (altura) g (gravidade) e t (tempo), para cálculo da altura saltada. Os resultados de tempo de voo e altura saltada coletados pelo acelerômetro e pelo optojump foram comparados utilizando teste t pareado e coeficiente de correlação intraclasse. **Resultados:** A diferença média entre os tempos de voo e altura saltada medidos pelo acelerômetro superestimam aos medidos pelo optojump. Os valores médios da diferença foram de 0,0499ms e na altura saltada de 0,07m. O coeficiente de correlação intraclasse apresentou classificações moderadas (ICC= 0,634; CI: 0,022-0,862; p=0,012) para o tempo de voo e para a medida de altura do salto vertical (ICC= 0,628; CI: 0,006-0,861; p<0,01). **Conclusões:** O estudo mostrou que o tempo de voo e altura saltada medido com acelerômetros de smartphones tem validade moderada quando comparado com o tempo de voo estimado a partir de um sistema próprio para a medida. A ampla disponibilidade de smartphones, a o uso de um aplicativo gratuito e a facilidade de uso do software para análise de dados são fatores promissores para a implementação dessa medida de desempenho.

Referências bibliográficas:

- Baker D. Improving vertical jump performance through general, special, and specific strength training. *J Strength Cond Res.* 1996;10:131-136.
- Garcia MR, Guzman LJM, Valencia JSB, Henao VM. Portable measurement system of vertical jump using an inertial measurement unit and pressure sensors. *XXI Symp. Signal Processing, Images and Artificial Vision*, Bucaramanga, Colombia, 2016, pp. 1-5.



Vitor Bertoli Nascimento

UFPR, Departamento de Educação Física, CECOM

Evaldo Ribeiro Junior

UFPR, Departamento de Educação Física, CEPEFIS

Raul Osiceki

UFPR, Departamento de Educação Física, CEPEFIS

Paulo Cesar Barauce Bento

UFPR, Departamento de Educação Física, CECOM

Validity and agreement of jump height using deep neural networks (MediaPipe BlazePose)

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Background: The countermovement jump height (CMJ) is an important tool for monitoring and evaluating neuromuscular characteristics. The rapid development of deep neural networks to identify joints without markers, even when they are covered, and the possibility of using one or more cameras gives coaches and athletes access to important movement-related information previously only identified in laboratory environments. The *MediaPipe BlazePose* (MPBP) is a lightweight deep neural network developed by Google for high-fidelity human pose detection (Bazarevsky et al., 2020), inferring 33 reference points of a body from a single 2D frame, that can be implemented on different operating systems without the need for a GPU and processed on smartphones. Despite being easy to use, such joint recognition models may have virtual markers that differ from anatomical markers. **Aim:** The present study aimed to analyse the validity of the jump height evaluated through the MPBP using the maximum height of the virtual trochanter marker. **Materials and method:** Sixteen triathletes ($n = 4$ female, 12 male) aged 18 ± 3.1 years participated in the study. After the warm-up, participants performed 3 maximum SCM jumps with an interval of 30 seconds, filmed in the sagittal plane by smartphone (iPhone 7s, Apple Inc., EUA), sampling at 120hz. During the jump, ground reaction force was recorded with a force plate (AMTI, Advanced Mechanical Technology, Inc., Waltham Street, Watertown, MA, USA), sampling at 1000hz. The jump height was calculated with two methods from impulse momentum, and flight time. For MPBP the jump height was obtained by the maximum height of the virtual trochanter. The real distance between the trochanter and the floor was used for calibration. Validity was tested using the concordance correlation coefficient (CCC) and measures of agreement between jump height methods are calculated using the package epiR from software R (version 4.2.2, 2022). **Results:** There was validity between flight time and MPBP (CCC: 0.90 [0.75; 0.96]; bias: -1.86 cm [-3.06; 0.65]), and between impulse momentum and MPBP (CCC: 0.98 [0.88 - 0.99], bias: - 0.86 cm [-1.72; - 0.00]). **Conclusion:** We can conclude that jump height through the maximum height of the virtual trochanter marker obtained with MPBP is valid. However, the value was underestimated for both methods, with the smallest bias in relation to the jump height observed in relation to impulse momentum method.

Bibliographic references:

Bazarevsky V, Grishchenko I, Raveendran K, Zhu T, Zhang F, Grundmann M. BlazePose: On-device Real-time Body Pose Tracking. 2020.

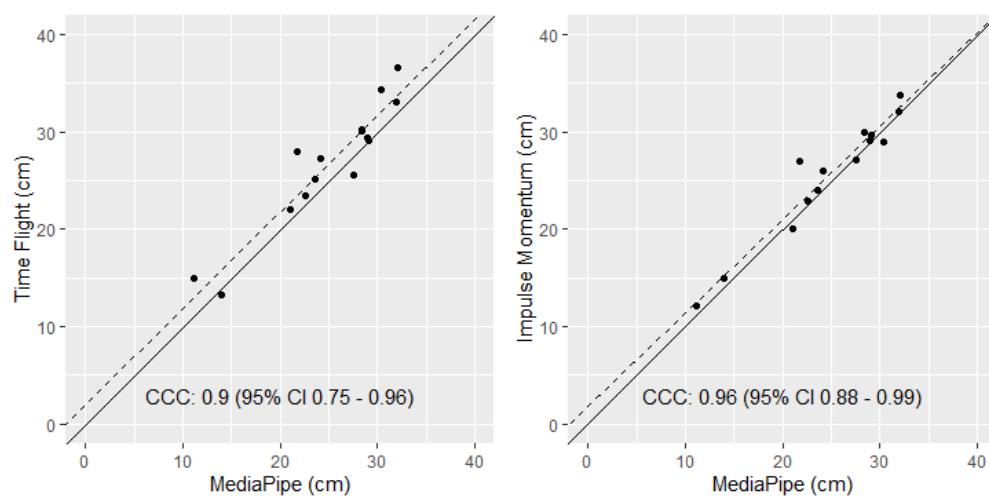


Figure 1. Line of identity between MediaPipe vs Time Flight, MediaPipe vs Impulse Momentum



Pedro Henrique T. B. Mendonça

Universidade Federal de Minas Gerais,
BIOLAB

Stuart McErlain-Naylor

Loughborough University, Lecturer
Sport and Exercise Biomechanics

Mauro Heleno Chagas

Universidade Federal de Minas Gerais,
Departamento de Esportes, BIOLAB

Paulo Fernando Monteiro

Universidade Federal de Minas Gerais,
BIOLAB

Amanda Piaia Silvatti

Universidade Federal de Viçosa,
Departamento de Educação Física, LAB

André Gustavo P. de Andrade

Universidade Federal de Minas Gerais,
Departamento de Esportes, BIOLAB

Avaliação de assimetrias bilaterais no agachamento nas condições calçado e descalço por meio do *Statistical Parametric Mapping*: resultados preliminares

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: O impacto do uso de calçados na cinemática da execução do exercício agachamento livre com barra tem sido um foco de interesse na literatura atual (PANGAN; LEINEWEBER, 2021). Nesse contexto, obter informações sobre como outros fatores, como as assimetrias de membro inferior, se comportam na presença ou ausência desses aparatos pode fornecer novos insights para a prescrição de treinamentos. Uma vez que, assimetrias estão presentes durante a execução de exercícios bilaterais e são consideradas em programas de treinamento para prevenção e reabilitação de lesões. Em geral, para análise dessas assimetrias são utilizados valores cinemáticos máximos e mínimos de flexão-extensão de articulações do membro inferior como quadril, joelho e tornozelo. Contudo, o uso de análises por meio de valores discretos para a descrição das assimetrias na execução do exercício agachamento livre realizado com e sem a presença de calçados pode limitar a interpretação de possíveis assimetrias presentes. Isso por que valores discretos representam um momento específico dentro da série temporal durante a execução do exercício. Uma alternativa para essa limitação reside em métodos de análise funcional de séries temporais que possibilitam a conversão de dados discretos registrados ao longo de um período em funções matemáticas, gerando gráficos que podem ser comparados, possibilitando assim a análise de todo um ciclo de movimento. **Objetivo:** Desta forma, este estudo objetiva de maneira preliminar comparar a cinemática de assimetrias de membro inferior nas condições calçada e descalça durante a execução do agachamento livre com barra a 85% de 1RM, por meio dos ângulos de flexão-extensão das articulações do quadril, joelho e tornozelo no plano sagital entre os membros, utilizando uma análise funcional. **Material e métodos:** Essa pesquisa contou com a participação de nove indivíduos do sexo masculino com idade média de 23 anos ($\pm 3,8$) com prática na execução do agachamento com e sem calçados. Para análise cinemática foi-se utilizado um sistema de captura de movimento optoeletrônico com 11 câmeras a uma frequência de amostragem de 120Hz e marcadores reflexivos distribuídos ao longo membro inferior dos indivíduos. Para análise funcional foi utilizado o pacote para Matlab Statistical Parametric Mapping 1-D (SPM 1-D) (PATAKY, 2010). As assimetrias foram estabelecidas a partir da diferença absoluta entre os ângulos da perna direita e esquerda. Esse estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética da UFMG (CAAE: 86429718.3.0000.5149). **Resultados:** Não foram encontradas diferenças significativas entre as assimetrias durante a execução do movimento nas condições calçado e descalço devido à alta variabilidade detectada principalmente nas articulações do quadril e tornozelo, futuras análises com um grupo maior de indivíduos são necessárias para conclusões mais aprofundadas sobre o tema. **Conclusões:** O uso ou não de calçados não altera o comportamento das assimetrias de membro inferior durante a execução do agachamento livre à 85% 1RM. O SPM 1-D demonstrou-se como uma valiosa ferramenta para análise de assimetrias dada possibilidade que essa ferramenta nos oferece para análise estatística completa da série temporal de um exercício.

Referências bibliográficas:

Pangan AMi, Leineweber M. Footwear and Elevated Heel Influence on Barbell Back Squat: A Review. *J Biomech Eng.* 2021;143(9).
Pataky TC. Generalized n-dimensional biomechanical field analysis using statistical parametric mapping. *J Biomech.* 2010;43(10):1976-1982.

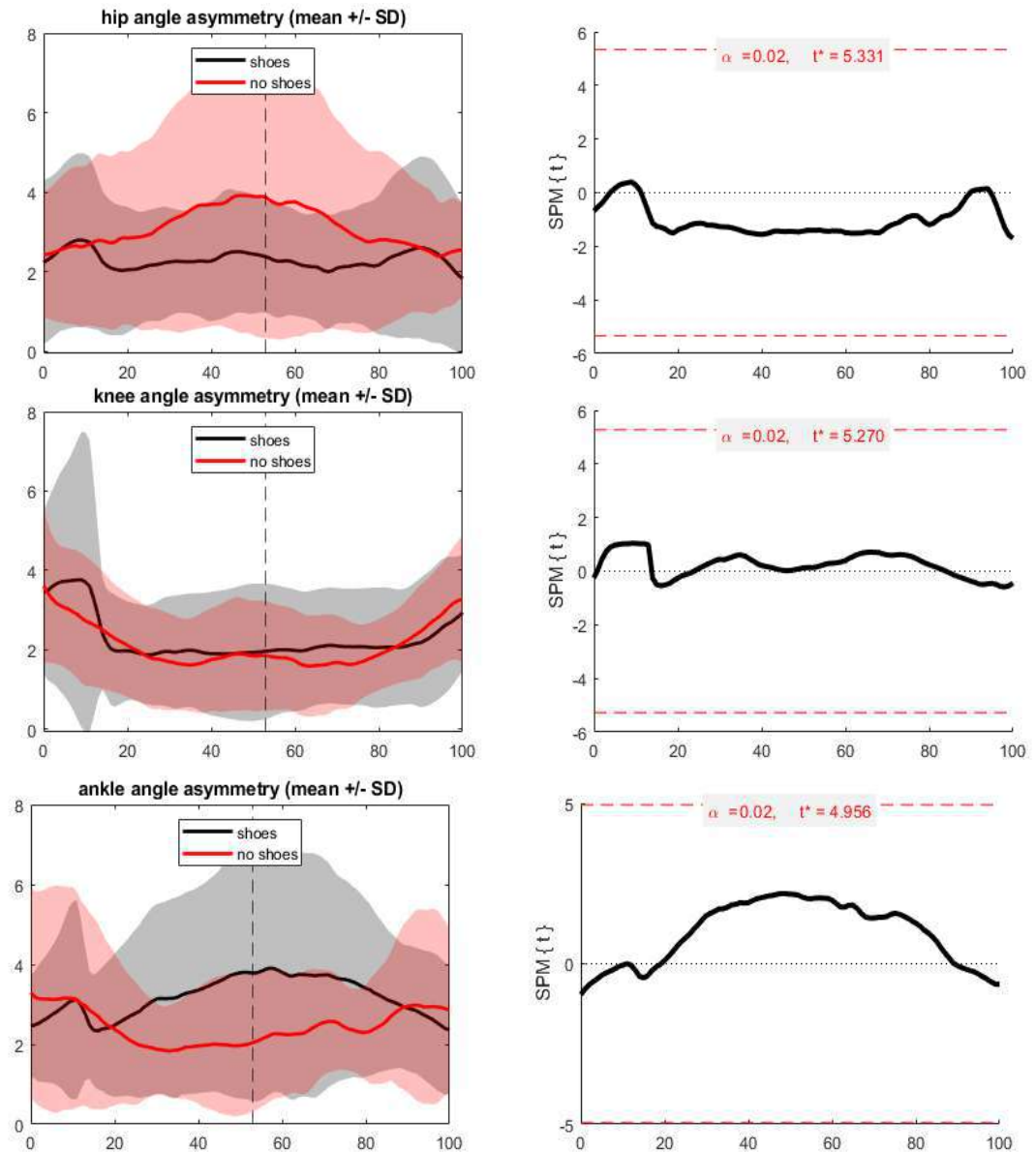


Figura 1. Gráficos comparativos dos resultados do teste post-hoc de Bonferroni comparando as assimetrias durante a execução do agachamento com e sem calçado por meio do SPM. **Legenda:** Os gráficos são respectivos as diferenças absolutas entre os membros ao longo da execução do movimento considerando as articulações do quadril (A); joelho (B) e tornozelo (C). Os gráficos da direita representam a comparação do padrão de execução entre os grupos com as linhas pretas correspondentes a condição calçada enquanto a linha vermelha a condição descalça, a linha tracejada indica o momento de transição entre a fase excêntrica e concêntrica. Já os gráficos da esquerda representam o comparativo entre os grupos sendo as linhas tracejadas os intervalos de confiança.



Karina Ayumi Martins Utida

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Programa de Pós-Graduação em Saúde e Desenvolvimento na Região Centro-Oeste (PPGSD/UFMS); Centro Universitário UNIGRAN Capital, Curso de Fisioterapia.

Paynara Dorneles dos Santos

Centro Universitário UNIGRAN Capital, Curso de Fisioterapia.

Larissa Matias da Silva

Centro Universitário UNIGRAN Capital, Curso de Fisioterapia.

Gabriel A. Faria de Souza

Centro Universitário UNIGRAN Capital, Curso de Fisioterapia.

Paula Felipe Martinez

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Programa de Pós-Graduação em Saúde e Desenvolvimento na Região Centro-Oeste (PPGSD/UFMS); Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento (PPGCMov/UFMS).

Silvio Assis de Oliveira-Junior

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Programa de Pós-Graduação em Saúde e Desenvolvimento na Região Centro-Oeste (PPGSD/UFMS); Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento (PPGCMov/UFMS).

Avaliação funcional do complexo do ombro em praticantes de *Fitness Funcional*

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: O *Fitness Funcional* (FF) consiste em uma modalidade de popularidade crescente e os ombros são a região mais comumente afetada nas lesões da modalidade. Testes de desempenho físico são comumente usados em ambientes de reabilitação e prevenção de lesões e diferenças entre homens e mulheres no desempenho dos membros superiores ainda não foram plenamente investigados no FF. **Objetivo:** Avaliar o desempenho funcional do complexo do ombro em praticantes recreativos de FF de acordo com o sexo. **Material e métodos:** Trata-se de um estudo transversal, realizado no período de junho a novembro de 2022, na Clínica Escola de Fisioterapia do Centro Universitário UNIGRAN Capital, em Campo Grande/MS. A amostra foi constituída de forma não probabilística, por conveniência. Foram incluídos praticantes recreativos de FF que treinavam sob supervisão profissional, de ambos os sexos, com pelo menos um mês de prática regular em FF, idade entre 18 e 59 anos, e que fossem capazes de realizar os testes propostos. Os participantes foram submetidos a dois testes avaliativos: *Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test* (CKCUTEST) e *Upper Quarter Y-Balance Test* (YBT-UQ). O escore do CKCUTEST consistiu na média de toques na mão oposta em três tentativas válidas. Foram registradas as médias de alcance para cada direção do YBT-UQ de cada membro superior. Após normalização pelo comprimento do membro superior, foram obtidos o escore composto e a média entre o lado direito e esquerdo. Foram realizadas comparações entre homens e mulheres utilizando-se o teste *t* de Student ou teste de Mann-Whitney, a depender da normalidade dos dados, sendo considerado nível de significância de 5%. **Resultados:** Foram incluídos 75 participantes, sendo a maioria do sexo feminino (69,3%; n=52), com média de idade de 32,3±7,0 e tempo médio de experiência na modalidade de 39,8±25,6 meses. Os resultados referentes ao YBT-UQ e ao CKCUTEST estão apresentados na Tabela 1. Não houve diferença significativa entre os mulheres e homens ($p>0,05$). **Conclusões:** O desempenho funcional do complexo do ombro revelou-se similar entre adultos de ambos os sexos praticantes de FF.

Tabela 1. Distância média de cada alcance normalizada pelo comprimento do membro superior, índice composto e escore do CKCUTEST. Valores expressos em média $\pm$ desvio padrão.

	Total (n=75)	Mulheres (n=52)	Homens (n=23)
Distância média de alcance normalizada (%LL)			
Medial	91,1 $\pm$ 12,6	68,1 $\pm$ 8,6	66,0 $\pm$ 12,0
Ífero-lateral	92,7 $\pm$ 13,5	91,6 $\pm$ 14,1	95,1 $\pm$ 12,1
Súperolateral	67,2 $\pm$ 13,2	67,2 $\pm$ 13,7	67,0 $\pm$ 12,4
Índice composto	83,6 $\pm$ 10,2	82,7 $\pm$ 10,5	85,9 $\pm$ 9,2
CKCUTEST (toques)	27,9 $\pm$ 4,7	27,7 $\pm$ 3,8	28,3 $\pm$ 6,5

Legenda: %LL = percentual do comprimento do membro superior; índice composto = soma das 3 distâncias normalizadas pelo comprimento do membro, multiplicada por 100.



Paulo Fernando Monteiro de Freitas

Universidade Federal de Minas Gerais,
BIOLAB

Gustavo Ramos Dalla Bernardina

Universidade Federal de Minas Gerais,
Centro de Treinamento Esportivo, CTE

Mauro Heleno Chagas

Universidade Federal de Minas Gerais,
Departamento de Esportes, BIOLAB

Pietro Cerveri

Department of Electronics,
Information and Bioengineering
Politecnico di Milano, Italy

Amanda Piaia Silvatti

Universidade Federal de Viçosa,
Departamento de Educação Física, LAB

André Gustavo P. de Andrade

Universidade Federal de Minas Gerais,
Departamento de Esportes, BIOLAB

Câmeras de ação como um instrumento viável e confiável para realizar análises cinemáticas 3D em duplo meio

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: As análises cinemáticas são aplicadas na natação para analisar a qualidade técnica. De forma geral, nessas análises, são utilizados sistemas com câmeras optoeletrônicas. Porém, por algumas limitações, como alto custo e baixa portabilidade dos equipamentos, estudos têm investigado alternativas como as câmeras de ação, por exemplo, que são projetadas para serem compactas, leves, e geralmente à prova d'água. Adicionalmente, tem sido investigados métodos de calibração que melhorem a exatidão dos resultados em aplicações fora e dentro da água, como os métodos não-lineares, desenvolvidos para corrigir efeitos não-lineares. Como o movimento completo da natação se dá em dois ambientes (ar e água), um desafio que se coloca é reconstruir tridimensionalmente o gesto do nadador com alta exatidão dos resultados. **Objetivo:** Avaliar a exatidão de um conjunto de câmeras de ação compondo um sistema de análise cinemática tridimensional para análise de movimentos em duplo meio na natação. **Material e métodos:** O estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética da UFMG sob o número do parecer 3.203.594. Foram utilizadas 12 câmeras (GoPro®, USA) posicionadas fora e dentro da água (configurações: 1920 x 1080 pixels e 60 Hz). A calibração das câmeras no duplo meio (ar e água) seguiu o método de calibração não-linear proposto por Cerveri *et al.* (1998). Os parâmetros internos (ex. distância focal, ponto principal e escala x/y) e externos (posição e orientação da câmera em relação ao sistema de coordenadas de referência) das câmeras foram obtidos pela aquisição de um objeto estático (estrutura triáde) e um em movimento (bastão) contendo marcadores esféricos passivos. A exatidão e a confiabilidade do sistema foi avaliada por um teste de barra rígida, contendo marcadores que transitaram entre os ambientes. Dois marcadores fixados na barra (d: 500 milímetros) foram movimentados continuamente entre os meios, dentro do volume de aquisição previamente calibrado e a distância entre eles foi reconstruída tridimensionalmente em função do tempo. **Resultados:** A exatidão de reconstrução 3D (erro médio absoluto) foi inferior a 2 milímetros em todas as aquisições. Esse resultado se refere ao movimento da barra em função do tempo independente do meio e/ou aos momentos de transição entre os ambientes (água e ar). Além disso, os resultados de confiabilidade sugerem que o sistema apresenta dados reprodutíveis a cada nova montagem, com valores de EPM de 1 milímetro e CV abaixo de 1%, indicando uma baixa variabilidade da medida. Uma alta exatidão da reconstrução 3D pode suportar também uma alta exatidão para dados cinemáticos de nadadores. A figura 1 ilustra a trajetória tridimensional dos dois marcadores da barra (Fig. 1A) e de dois ciclos de braçada direita e esquerda de um nadador (Fig. 1B). Nas aquisições da barra procurou-se assemelhar o seu movimento em relação à variação de posição nos três eixos (x , y e z) ao movimento das braçadas do nado crawl. **Conclusões:** O sistema da análise cinemática 3D utilizando câmeras de ação para uso em duplo meio, e com o método de calibração não-linear mostrou resultados de elevada exatidão.

Referências bibliográficas:

Cerveri P, Borghese NA, Pedotti A. Complete calibration of a stereo photogrammetric system through control points of unknown coordinates. *J Biomech.* 1998;31(10):935-940.
Bernardina GRD, Cerveri P, Barros RML, Marins JCB, Silvatti AP. In-air versus underwater comparison of 3D reconstruction accuracy using action sport cameras. *J Biomech.* 2017;51:77–82.

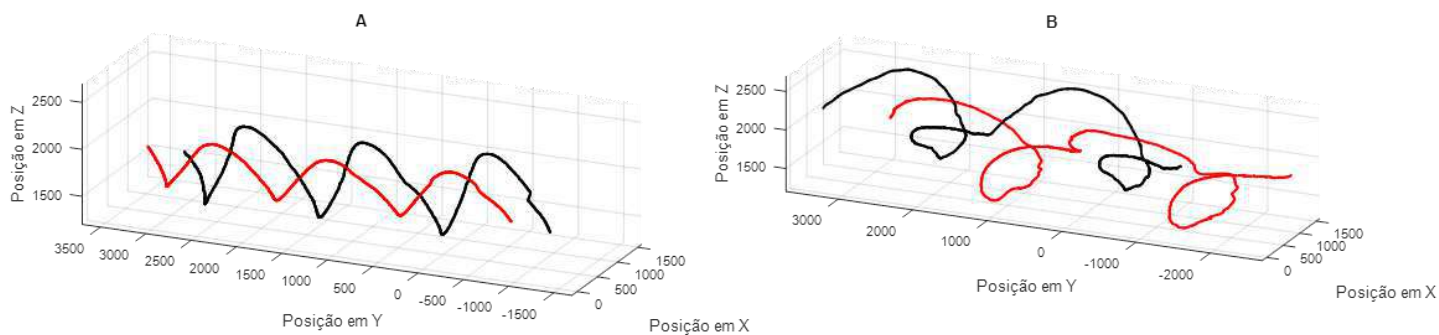


Figura 1. Reconstrução tridimensional de trajetórias de marcadores. A) Reconstrução dos dois marcadores fixados na barra rígida. As trajetórias vermelha e preta representam marcadores diferentes. B) Reconstrução de dois marcadores, fixados na terceira falange das mãos direita e esquerda, obtendo dois ciclos de braçada direita e esquerda de um nadador. A trajetória vermelha representa o ciclo esquerdo e a preta o ciclo direito.



Clara Knierim Correia

Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Centro de Ciências da Saúde e do Esporte (CEFID), BioAqua

Rafael da Silva da Rosa

Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Centro de Ciências da Saúde e do Esporte (CEFID), BioAqua

Karina Rodrigues Pereira

Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Centro de Ciências da Saúde e do Esporte (CEFID), BioAqua

Marcelo Peduzzi de Castro

Instituto Fisiolab

Caroline Ruschel

Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Centro de Ciências da Saúde e do Esporte (CEFID), BioAqua

Comparação da cinemática da corrida entre corredores lesionados e não lesionados: um estudo piloto prospectivo

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: Aspectos biomecânicos são amplamente investigados como possíveis fatores de risco para lesões em corredores. Dentre eles, a análise bidimensional da corrida tem sido utilizada para discriminar a cinemática de corredores lesionados e não lesionados. Identificar eventuais diferenças cinemáticas de corredores que desenvolveram lesões após um período de acompanhamento, daqueles que não se lesionaram, parece ser relevante para auxiliar na triagem daqueles que iniciam um programa de treinamento e nos programas de prevenção de lesões.

Objetivo: Comparar a cinemática da corrida entre corredores que desenvolveram lesões e não lesionados durante um acompanhamento de seis meses. **Material e métodos:** 17 corredores (10 homens; $29,2 \pm 4,7$ anos; >15 km/semana e sem lesões nos 12 meses prévios ao estudo) foram submetidos a uma avaliação cinemática bidimensional durante a corrida na esteira (210 Hz). Os corredores foram acompanhados pelos seis meses seguintes, a cada três meses, e questionados quanto à presença de lesão relacionada à corrida (que tenha causado afastamento de pelo menos uma sessão de prática), local e diagnóstico de lesão. As variáveis investigadas foram as amplitudes de movimento do joelho (flexão/extensão e abdução/adução), do quadril (abdução/adução), da pelve (queda/elevação contralateral), tornozelo (dorsi/plantiflexão) e do tronco (flexão/extensão e inclinação contralateral/ipsilateral) durante a corrida em esteira em velocidade autosselcionada ($9,3 \pm 1,5$ m/s). A análise dos dados foi realizada por meio do software Kinovea versão 0.8.15 (Kinovea Project). A média dos quatro primeiros passos do membro dominante no terço intermediário da execução foi utilizada para análise estatística. A comparação das variáveis entre lesionados e não lesionados foi realizada por meio do teste U de Mann-Whitney. O tamanho de efeito r foi calculado para cada comparação. O nível de significância adotado foi de $p < 0,05$ e os dados foram tratados no SPSS versão 20.0. **Resultados:** Durante o período de acompanhamento, quatro corredores desenvolveram lesão. As lesões ocorreram no quadril (lesão labral e desgaste muscular) e joelho (inflamação no tendão e distensão do trato íleo-tibial). Conforme a tabela 1, somente a amplitude de movimento do tornozelo no plano sagital apresentou diferença significativa entre os grupos ($p = 0,04$) e com tamanho de efeito moderado ($r = 0,49$). **Conclusões:** Nossos resultados sugerem que os corredores que desenvolveram lesão utilizam uma estratégia de corrida com menor dorsiflexão de tornozelo. Por se tratar de um estudo piloto e com baixo número de participantes, os resultados devem ser analisados com cautela.

Referências bibliográficas:

- Willwacher S, Kurz M, Robbin J, Thelen M, Hamill J, Kelly L, et al. Running-Related Biomechanical Risk Factors for Overuse Injuries in Distance Runners: A Systematic Review Considering Injury Specificity and the Potentials for Future Research. *Sport Med.* 2022.
- Dingenen B, Malliaras P, Janssen T, Ceyssens L, Vanelderen R, Barton C. Two-dimensional video analysis can discriminate differences in running kinematics between recreational runners with and without running-related knee injury. *Phys Ther Sport.* 2019

Tabela 1. Amplitude de movimento, em graus, das articulações durante a corrida na esteira.

Amplitude de movimento	Lesionados (n=4) Mediana (intervalo interquartil)	Não lesionados (n=13) Mediana (intervalo interquartil)	p-valor	Tamanho de efeito
Plano Sagital				
Tronco (+ flexão)	6,8 (-1,5 – 14,4)	4,7 (3,2 – 7,5)	0,73	0,08
Joelho (+ flexão)	26,1 (16,7 – 29,4)	26,8 (17,7 – 29,9)	0,91	0,03
Tornozelo (+ dorsiflexão)	9,6 (5,4 – 12,7)	26,1 (16,7 – 29,4)	0,04	0,49
Plano Frontal				
Joelho (+ abdução)	0,6 (-1,5 – 2,7)	-1,5 (-3,0 – 0,5)	0,21	0,30
Quadril (+adução)	4,2 (2,5 – 7,1)	3 (0,4 – 4,9)	0,33	0,23
Pelve (+ queda contralateral)	2,4 (0,8 – 4,3)	2,4 (0,8 – 4,3)	0,42	0,10
Tronco (+ inclinação ipsilateral)	-1,0 (-3,0 – 1,4)	-1,5 (-2,4 – 0,4)	0,73	0,18



Otávio J. B. de Azevedo

Universidade do Estado de Santa
Catarina, PPGCMH, BioAqua

Débora A. Knihs

Universidade Federal de Santa Catarina,
PPGEF, BIOMECH

Comparação da reprodutibilidade inter-dias entre valores absolutos e índices de assimetria de variáveis cinéticas do nado crawl atado

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: Compreender as características biomecânicas da natação tem sido foco de investigações desde a metade do século passado. Um dos principais métodos utilizados é o nado atado, que pode ser utilizado para detecção de talentos, monitoramento de programas de treino e avaliação de assimetrias. As diferenças bilaterais tem se mostrado um parâmetro importante para o desempenho esportivo, assim como para a prevenção de lesões. É relevante que as medidas utilizadas em pesquisa, e na prática esportiva, apresentem boa reprodutibilidade, sejam elas quais forem. A concordância nas medidas realizadas entre dias, por exemplo, podem evitar que resultados sejam baseados em variabilidade de medida ou mesmo erro de medida. No entanto, questiona-se se esta reprodutibilidade pode ser afetada quando avaliadas variáveis absolutas *versus* porcentagens (i.e. assimetrias). **Objetivo:** Comparar a reprodutibilidade inter-dias de variáveis cinéticas do nado atado entre valores absolutos e índices de assimetria provenientes das mesmas variáveis. **Material e métodos:** Foram recrutados 25 nadadores (17 homens e 8 mulheres) com $20,3 \pm 3,7$ anos de idade. Os participantes praticavam natação competitiva há $8,1 \pm 2,8$ anos, realizavam $5,5 \pm 0,9$ sessões de treino por semana, com duração média de 115 ± 17 min. As coletas foram realizadas em dois dias, em ambos, seguiram-se os seguintes procedimentos: Aquecimento padronizado, familiarização com o nado atado, composta de 5 séries de 10 braçadas em intensidade moderada e o protocolo de coleta que consistia em uma execução de 15 s em máxima intensidade. Para o protocolo foi utilizada uma câmera filmadora sincronizada com uma célula de carga fixa posicionada na linha d'água e presa ao nadador por uma estrutura trapezoidal que evitava o contato do cabo de aço com os membros inferiores. Foram extraídas as seguintes variáveis: pico de força (PF), força média (FM), impulso (IMP) e taxa de desenvolvimento da força (TDF). O índice de assimetria (ASS) foi calculado para cada uma das variáveis. O índice de correlação intraclass (ICC) foi calculado para verificar a reprodutibilidade inter-dias das medidas absolutas (lado direito) e percentuais (assimetrias). **Resultados:** Os resultados indicam que a reprodutibilidade inter-dias das variáveis aferidas, em termos de valores absolutos, foram ótimas ou boas segundo os critérios de (Koo & Li, 2016): PF (ICC: 0,901), FM (ICC: 0,815), IMP (ICC: 0,783) e TDF (ICC: 0,881). Já para os índices de assimetria foram observados apenas valores baixos e moderados de reprodutibilidade: PF-ASS (ICC: 0,449), FM-ASS (ICC: 0,625), IMP-ASS (ICC: 0,695) e TDF-ASS (ICC: 0,623). **Conclusões:** Conclui-se que as variáveis cinéticas do nado atado apresentam boa reprodutibilidade quando analisadas em termos absolutos. Entretanto, os valores de assimetria das mesmas variáveis apresentaram menores valores de ICC. Isto pode se dever ao fato de as assimetrias serem formadas por mais de um valor (i.e. junção dos dois lados), apresentando assim, naturalmente, uma variabilidade de medida mais elevada. Esta é uma informação relevante, e deve ser levada em consideração por pesquisadores e técnicos. Uma possível solução é utilizar o coeficiente de variação da medida para a detecção de assimetrias "reais", como sugerido por Exell et al. (2012).

Referências bibliográficas:

- Exell TA, Irwin G, Gittos MJ, Kerwin DG. (2012). Implications of intra-limb variability on asymmetry analyses. *J Sports Sci* 30: 403-409.
- Koo, T. K., & Li, M. Y. (2016). A Guideline of Selecting and Reporting Intraclass Correlation Coefficients for Reliability Research. *Journal of Chiropractic Medicine*, 15(2), 155–163. <https://doi.org/10.1016/j.jcm.2016.02.012>



Júlia Gonzalez Fayão

Universidade de São Paulo,
Departamento de Ciências da Saúde,
Grupo do Ombro Fisio USP RP

Dra. Anamaria Siriani de Oliveira

Universidade de São Paulo,
Departamento de Ciências da Saúde,
Grupo do Ombro Fisio USP RP

Déficit de Rotação Interna Glenoumeral em Atletas de Voleibol Universitário

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: A redução da rotação interna do ombro dominante de atletas que realizam a maioria dos seus gestos esportivos acima da cabeça é apontada por alguns estudos como um fator de risco para dor no ombro e por outros como uma adaptação natural ao esporte. A controvérsia sobre o assunto na literatura fez surgir classificações que levam em consideração a redução da rotação interna e a redução da amplitude de movimento total de rotação (interna mais externa) no ombro dominante específica para cada modalidade esportiva. **Objetivo:** Avaliar a rotação interna e externa dos ombros de atletas de voleibol e comparar um grupo sintomático e assintomático para queixas de dor na articulação do ombro. **Material e métodos:** O estudo foi aprovado pelo Comitê de ética local (CAAE: 36734620.3.0000.5440) e teve delineamento observacional transversal. Os atletas elegíveis foram convidados para participar do estudo em visitas presenciais aos locais de treinamento. Os atletas preencheram um formulário com informações pessoais e sobre a modalidade esportiva e responderam em forma de entrevista um questionário de função do ombro do atleta. A amplitude de movimento foi mensurada com o auxílio de um inclinômetro digital, os atletas ficaram na posição supina em uma maca, com ombro a 90° de abdução e cotovelo a 90° de flexão. Foram realizadas três medidas de rotação interna e externa para cada ombro. Foram calculadas: as médias de rotação interna e externa do braço dominante e não dominante; as somas de rotação interna mais externa do braço dominante e não dominante; a subtração das somas das rotações do braço dominante menos o não dominante (déficit TROM); a subtração da rotação interna do dominante menos o não dominante (GIRD); e a subtração da rotação externa do não dominante pelo dominante. Os atletas foram classificados com GIRD fisiológico quando apresentaram GIRD e déficit TROM menor que zero graus, e com GIRD patológico quando apresentaram GIRD menor que -10° e déficit TROM menor que menos oito graus. **Resultados:** Participaram do estudo 30 atletas de voleibol universitário, 73,3% do sexo masculino. Os atletas apresentaram uma média de idade de 21,4 anos, 6,6 anos de experiência na modalidade e 4,6 horas de treino na semana. Metade dos atletas avaliados relataram ter dor na articulação do ombro. No grupo sintomático, 26,7% não apresentaram GIRD, 33,3% foram classificados com GIRD fisiológico e 40,0% com GIRD patológico. No grupo assintomático, 93,3% não apresentaram GIRD, 6,7% foram classificados com GIRD fisiológico e nenhum atleta com GIRD patológico. Ao comparar os grupos, foi encontrada diferença para as médias para as variáveis idade, pontuação no questionário de função e redução na rotação total do ombro dominante. O grupo sintomático apresentou idade superior, pontuação menor no questionário de função e redução maior da amplitude total no ombro dominante quando comparado com o ombro não dominante. **Conclusões:** O estudo destaca a redução da amplitude de rotação total do ombro dominante como uma variável importante para ser considerada na avaliação de um atleta de voleibol universitário.

Referências bibliográficas:

Alqarni AM, Nuhmani S, Muaidi QI. Glenohumeral internal rotation deficit in volleyball players with and without a history of shoulder pain. *Res Sports Med.* 2022;21:1-10. doi: 10.1080/15438627.2022.2102915.



Rodrigo Ghedini Gheller

Universidade Federal de Santa Catarina,
Departamento de Educação Física,
BIOMEC.

Rafael Lima Kons

Universidade Federal da Bahia,
Departamento de Educação Física.

Juliano Dal Pupo

Universidade Federal de Santa Catarina,
Departamento de Educação Física,
BIOMEC.

Daniele Detanico

Universidade Federal de Santa Catarina,
Departamento de Educação Física,
BIOMEC.

Determinação da carga ótima na produção de potência durante o *Countermovement Jump*

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: A identificação da carga ótima ou ideal de treinamento é considerada um aspecto importante para a preparação física de atletas. A utilização de carga externa durante o salto vertical para investigar a produção de potência utilizada nos treinamentos é sustentada pela associação inversa entre a força (carga externa) e a velocidade. Nessa perspectiva, a busca pela carga ótima para o desenvolvimento da potência muscular tem sido amplamente estudada nos últimos anos, principalmente no âmbito esportivo, utilizando-se de diferentes métodos de análise, exercícios e propostas para obtenção da potência máxima. **Objetivo:** O objetivo desse estudo foi analisar a carga ótima para produção de potência no CMJ a partir de dois métodos de análise (plataforma de força e transdutor de posição linear). **Materiais e métodos:** Participaram do estudo 23 indivíduos, os quais eram praticantes de modalidades esportivas (vôleibol, judô e corredores de velocidade), com experiência em treinamento com saltos verticais. Os participantes realizaram o *countermovement jump* (CMJ) sem carga externa (0%) e com as cargas correspondentes a 10, 20, 30, 40 e 50% da massa corporal, com a utilização de uma barra de ferro sobre os ombros e anilhas. Para fins de padronização de movimento do CMJ, na condição sem carga (0%) o indivíduo apoiou um cano rígido de plástico com massa de 200 gramas e 2 metros de comprimento. Todos os saltos foram realizados utilizando dois equipamentos: plataforma de força - PF (Kistler, Quattro Jump) e transdutor de posição linear - TPL (Ergonauta). Foram calculadas as seguintes variáveis: pico de potência, altura do salto e velocidade média propulsiva (VMP). Foi utilizada ANOVA para medidas repetidas, seguida pelo *post hoc* de Bonferroni para comparar o efeito das diferentes cargas externas sobre as variáveis analisadas, foi adotado significância de $p < 0,05$. **Resultados:** Todas as variáveis (pico de potência, altura e VMP) apresentaram os maiores valores na condição 0% de carga externa em ambos os instrumentos utilizados para as análises (PF e TPL) (tabela 1). Além disso, houve diminuição significativa ($p < 0,05$) da altura e VMP a cada aumento da carga externa. Para o pico de potência foi observada uma diminuição progressiva com os aumentos de carga externa, porém não houve diferença de potência entre as cargas de 20 e 30% assim como entre 30 e 40% para a PF, além disso, não houve diferença entre as condições 10 e 20%, 20 e 30%, 30 e 40% para o TPL. **Conclusões:** Conclui-se que a carga ótima para produção de potência no CMJ corresponde à 0% da carga externa. Nessa carga também apresenta os maiores desempenhos quanto à altura do salto e VPM.

Referências bibliográficas

Loturco I, Nakamura FY, Tricoli V, Kobal R, Abad CCC, Kitamura K et al. Determining the optimum power load in jump squat using the mean propulsive velocity. *PLoS One*. 2015;10.
Mundy PD, Smith NA, Lauder MA, Lake JP. The effects of barbell load on countermovement vertical jump power and net impulse. *J Sports Sci*. 2017;35(18):1-7.

Tabela 1. Resultado do CMJ obtido pela plataforma de força e transdutor de posição linear.

		Carga externa (% massa corporal)					
		0%	10%	20%	30%	40%	50%
Pico de potência (W/kg)	PF	36,4±4,66 ^a	34,8±4,14 ^b	34,2±4,03 ^c	33,7±4,28 ^{cd}	33,4±4,32 ^d	32,7±4,65 ^e
	TPL	89,3±10,01 ^a	78,4±9,01 ^b	75,0±8,54 ^{bc}	72,5±10,71 ^{cd}	68,5±10,62 ^d	63,9±9,98 ^e
Altura (cm)	PF	49,5±6,48 ^a	42,6±5,08 ^b	38,8±4,64 ^c	35,3±4,69 ^d	32,4±4,61 ^e	29,6±4,48 ^f
	TPL	46,3±6,40 ^a	40,2±4,63 ^b	36,5±4,78 ^c	32,9±4,75 ^d	29,2±4,74 ^e	26,4±4,01 ^f
VMP (m/s)	PF	1,61±0,13 ^a	1,48±0,13 ^b	1,40±0,12 ^c	1,32±0,14 ^d	1,24±0,13 ^e	1,15±0,14 ^f
	TPL	1,56±0,12 ^a	1,48±0,12 ^b	1,40±0,13 ^c	1,30±0,13 ^d	1,21±0,13 ^e	1,11±0,13 ^f

Letras diferentes mostram diferença significativa ($p < 0,05$); letras iguais não há diferença significativa.



Victor Luzardo da Costa

Universidade Federal de Santa Maria,
UFSM, PPGCMR, Santa Maria, RS.
Universidade Federal do Pampa,
UNIPAMPA, GNAF, Uruguaiana, RS.

Andressa Lemes Lemos

Universidade Federal do Pampa,
UNIPAMPA, GNAF, Uruguaiana, RS.

Marcos Roberto Kunzler

Universidade Federal do Pampa,
UNIPAMPA, GNAF, Uruguaiana, RS.

Felipe Pivetta Carpes

Universidade Federal do Pampa,
UNIPAMPA, GNAF, Uruguaiana, RS.
Universidade Federal de Santa Maria,

Diferentes protocolos de aquecimento pré-exercício influenciam medidas de simetria e impacto de membros inferiores em tarefas de salto?

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: As assimetrias bilaterais são determinadas por diferenças entre os membros preferido e não preferido [1] e possuem alta variabilidade em tarefas de saltos e aterrissagem [2]. Na avaliação de assimetrias em saltos, a configuração da sessão de exercício para avaliação de assimetrias pode afetar as forças envolvidas no salto, e consequentemente as diferenças bilaterais, como por exemplo um aquecimento pré-exercício [2]. Contudo, não é claro se um aquecimento antes da avaliação de saltos afeta magnitudes de índices de assimetria. **Objetivo:** Determinar se diferentes protocolos de aquecimento influenciam assimetrias no impacto em aterrissagem de saltos. **Material e métodos:** Participaram do estudo 19 adultos (15 mulheres e 4 homens) fisicamente ativos (média $\pm$ desvio padrão de idade 22 ± 2 anos, massa corporal $65,7 \pm 12,8$ kg, estatura 166 ± 9 cm), avaliados em três dias, dois para protocolos de aquecimento (geral e específico) e um dia para condição controle. No controle, os participantes foram instruídos a repousar por 15 min antes das avaliações. Os aquecimentos geraram esforço pouco moderado (13 pontos na escala de Borg) em no máximo 12 min. O aquecimento geral era uma corrida em esteira com incrementos da velocidade em intervalos de 1 min. O aquecimento específico envolveu séries de saltos verticais com 15 s de intervalo entre cada repetição e 1 min entre cada série. Após cada um dos protocolos e o controle, o pico da força vertical de reação do solo (VFRS, normalizado pelo peso corporal, PC), o tempo para o pico da VFRS, a taxa de absorção do impacto e o índice de assimetria (IA) foram determinados por duas plataformas de força (AMTI OR6 2000, AMTI inc. EUA, de 2 kHz) na aterrissagem de saltos contra movimento (CMJ), meio agachamento (SJ), horizontal (HJ) e drop jump (DJ). As variáveis de impacto e índices de assimetria foram comparadas com ANOVA *one-way* e Kruskal Wallis Test. Os resultados são reportados em média $\pm$ desvio padrão. Este estudo foi aprovado pelo comitê de ética local. **Resultados:** Diferentes protocolos de aquecimento pré-aquecimento não afetaram as variáveis de impacto na perna não preferida e preferida, respectivamente, nos saltos CMJ ($2,21 \pm 0,48$ e $2,38 \pm 0,55$ PC), DJ ($2,03 \pm 0,67$ e $2,77 \pm 0,65$ PC), HJ ($2,31 \pm 0,57$ e $2,44 \pm 0,58$ PC) e SJ ($2,18 \pm 0,41$ e $2,32 \pm 0,50$ PC). Ainda, a padronização de protocolos aquecimento não alterou os índices de assimetrias (%) nas diferentes tarefas de salto (CMJ: $4,92 \pm 12,47\%$; DJ: $16,82 \pm 24,90\%$; HJ: $2,77 \pm 12,30\%$; SJ: $3,72 \pm 11,73\%$). **Conclusões:** As forças de impacto e o índice de assimetria não foram influenciados pelos diferentes protocolos de aquecimento. Desta maneira, a padronização de protocolos de aquecimento pré-exercício não foi determinante dos perfis de assimetrias observados.

Referências bibliográficas:

Bettariga et al., Strength and Conditioning Journal, 2022, 44(5):69-86, doi: 10.1519/SSC.0000000000000701;
Carpes et al., Physical Therapy in Sport 2010, 11(4):136-42, doi: 10.1016/j.ptsp.2010.06.0050



Melissa Nahomi Kuroda

UNESP, Instituto de Biociências –
Câmpus Rio Claro. LAPORT

Daiane Affonso de Paulo

UNESP, Departamento de Fisioterapia e
Terapia Ocupacional – Campus de
Marília, LAPORT

Isadora Peixoto

UNESP, Departamento de Fisioterapia e
Terapia Ocupacional – Campus de
Marília, LAPORT

Maiki Yoshi Moroshima

UNESP, Departamento de Fisioterapia e
Terapia Ocupacional – Campus de
Marília, LAPORT

Cristiane Rodrigues Pedroni

UNESP, Fisioterapia e Terapia
Ocupacional, LAPORT

Efeitos imediatos da Terapia por Compressão Manual e por Ondas de Choque em Pontos Gatilhos Miofasciais: Ensaio Clínico Randomizado – Resultados preliminares

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: Em atletas é frequente a presença de Ponto Gatilho Miofascial (PGM) que é definido como um ponto hiper irritável localizado em uma banda muscular tensa e que pode ocasionar alterações motoras e sensitivas que resultam em queda do desempenho desportivo¹. Diversas formas de tratamento vêm sendo estudadas e utilizadas, dois recursos em evidência são a Compressão Isquêmica e a Terapia por Ondas de Choque². Entretanto, ainda há uma falta de informações sobre quais são os melhores parâmetros e recursos para o tratamento do PGM. **Objetivo:** Comparar os efeitos agudos da CI e TOC e verificar se existe superioridade de uma das modalidades. **Material e Método:** A amostra parcial foi composta por 24 atletas, de elite a recreativos, de diversas modalidades, com idade de 18 a 40 anos e de ambos os sexos que apresentaram PGM no gastrocnêmio. Foi realizada uma anamnese seguida do protocolo de avaliação para a comprovação da presença de PGM por meio de palpação. Também foi realizada a avaliação do limiar de dor por algometria; da amplitude de dorsiflexão de tornozelo pelo Weight-Bearing Lunge Test e o aplicativo Clinometer[®]; do desempenho por meio da análise do salto pela plataforma de contato Elite Jump System[®] e da dinamometria isocinética realizada pelo dinamômetro Biodex[®] System. Posteriormente, para intervenção, os participantes foram divididos aleatoriamente em Grupo Compressão Isquêmica que foi submetido a dígito pressão uma única vez em cada ponto; e Grupo Terapia Ondas de Choque com a aplicação de 2000 disparos em cada ponto a 10Hz e uma densidade de fluxo de energia de 60 mJ/mm² sobre os PGM. As avaliações ocorreram em três momentos: basal; imediatamente após intervenção e após 48 horas. A análise dos dados, foi realizada pelo software SPSS, versão 22.0 (SPSS Inc, Chicago, IL), após confirmação da normalidade na distribuição dos dados e homogeneidade das variâncias, foi selecionado a ANOVA de medidas repetidas. **Resultados:** Até o presente momento, foram coletados 24 voluntários alocados em dois grupos, 13 no grupo Terapia por Ondas de Choque e 11 no grupo Compressão Isquêmica. Com relação ao desempenho esportivo, não houve alterações significativas na altura do salto e na dinamometria isocinética nas variáveis de pico torque, trabalho e potência. Houve efeito principal de momento na amplitude de movimento de dorsiflexão no tornozelo e na algometria, em ambos houve uma diminuição de seus valores quando comparadas as avaliações imediatamente e 48h após a intervenção. **Conclusões:** Os efeitos imediatos de ambos os recursos não foram eficientes na melhora do limiar de dor por pressão e na amplitude de movimento de dorsiflexão, bem como não houve alteração no desempenho esportivo após a aplicação.

Referências bibliográficas:

Barbero M, Schneebeli A, Koetsier E, Maino P. Myofascial pain syndrome and trigger points: Evaluation and treatment in patients with musculoskeletal pain. Vol. 13, Current Opinion in Supportive and Palliative Care. *Lippincott Williams and Wilkins*;2019;270–6.
Urits I, Charipova K, Gress K, Schaaf AL, Gupta S, Kiernan HC et al. Treatment and management of myofascial pain syndrome. Vol. 34, Best Practice and Research: Clinical Anaesthesiology. *Bailliere Tindall Ltd*; 2020;427–48.

**Sabrina Penna Cintra**

Universidade Federal de Minas Gerais,
Departamento de Fisioterapia,
Laboratório de Análise do Movimento
(LAM)

Sergio Teixeira da Fonseca

Universidade Federal de Minas Gerais,
Departamento de Fisioterapia, LAM

Diego da Silva Carvalho

Universidade Federal de Minas Gerais,
Departamento de Fisioterapia, LAM

Breno Monção de Andrade

Universidade Federal de Minas Gerais,
Departamento de Fisioterapia, LAM

Fabício Anício Magalhães

Universidade Federal de Minas Gerais,
Departamento de Fisioterapia, LAM

Thales Rezende de Souza

Universidade Federal de Minas Gerais,
Departamento de Fisioterapia, LAM

Efeitos imediatos de uma órtese elástica no tronco na biomecânica e no desempenho do chute em praticantes de futebol: Um estudo de viabilidade

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: Considerando a participação do tronco no chute do futebol, uma órtese elástica, conectando o tronco aos membros inferiores, pode melhorar o desempenho nessa tarefa. Essa órtese pode ter efeitos imediatos na mecânica do chute, porém, há maior potencial de efeitos após um período de aprendizado, em médio e longo prazos. Antes da realização de estudos longitudinais, é necessário que seja testada a viabilidade de se investigar os efeitos da órtese na biomecânica e no desempenho do chute. **Objetivo:** Investigar se o uso imediato de uma órtese elástica: permitiria coletar a cinemática de tronco e pelve; geraria mudanças biomecânicas no tronco de acordo com o mecanismo de ação proposto; restringiria amplitudes de movimento do tronco; e prejudicaria a biomecânica do membro inferior e o desempenho do chute. **Material e métodos:** A órtese utilizada constitui-se de quatro faixas elásticas cruzadas no tronco e quadril e fixadas por ancoragens inelásticas (Figura 1). Participaram do estudo 26 homens (24 ± 13 anos; tempo de experiência 13 ± 6 anos) e foram coletados sete chutes com força máxima e dorso do pé, em quatro condições: controle, tensão confortável, “ótima” e alta tensão do elástico. Para a coleta de dados cinemáticos, foram utilizadas 8 câmeras (Oqus – Qualisys) e marcadores passivos no tronco, pelve, membros inferiores e bola. Os dados cinéticos foram obtidos através de plataforma de força. Foram computados ângulos, amplitude de movimento e momentos das articulações tóraco-lombar, lombo-pélvica, e do membro inferior de chute e velocidade linear da bola. Análises de variância (ANOVAs) de medidas repetidas e testes-t pareados, do método de Mapeamento Estatístico Paramétrico, foram utilizados para comparação de séries temporais. ANOVAs de medidas repetidas foram usadas para comparar as amplitudes dos movimentos articulares. As comparações foram entre as condições experimentais e a condição controle. O nível de significância foi estabelecido a 0,05. **Resultados:** A coleta de dados cinemáticos dos segmentos do tronco e pelve foi viável com o uso da órtese. A condição de alta tensão aumentou significativamente o ângulo de extensão da articulação tóraco-lombar ($p=0,027$). Nas condições de tensões “ótima” e alta, a órtese aumentou a rotação da articulação tóraco-lombar para o lado do membro de apoio ($p<0,01$) e aumentou o torque rotador de tronco para o mesmo lado ($p=0,045$). Para os demais ângulos, amplitudes e momentos articulares, e velocidade da bola, não houve efeito significativo. Conclui-se que o uso imediato da órtese elástica no tronco (a) não inviabilizou a coleta de dados laboratoriais, (b) produziu efeitos coerentes com o mecanismo de ação proposto, apesar de terem ocorrido apenas para a articulação tóraco-lombar (e não para a lombo-pélvica), (c) não restringiu as amplitudes de movimento articular, e (d) não levou a mudanças inesperadas ou indesejadas na biomecânica do membro de chute e no desempenho do chute. **Conclusão:** Pode-se considerar que o estudo dos efeitos da órtese elástica é viável e que os efeitos a médio e longo prazos, após período de aprendizado, devem ser investigados.

Referências bibliográficas:

FONSECA, S. et al. Applied biomechanics of soccer. In: Magee, DJ et al. Athletic and Sports Issues in Musculoskeletal Rehabilitation: Filadelfia: 315-329 p. 2011.
CARVALHO, D. Análise cinética da participação do tronco na mecânica do membro inferior no chute do futebol. Dissertação (Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação) - Universidade Federal de Minas Gerais 2017.



Figura 1. Órtese elástica composta por quatro faixas cruzadas no tronco e pelve do participante



Fabíola Bertú Medeiros

Universidade Federal do Vale do São Francisco, Colegiado de Educação Física

Thiago dos Santos Palhares

Universidade Federal do Vale do São Francisco, Colegiado de Educação Física

Lucas Felipe Miyasato

Universidade Federal do Vale do São Francisco, Colegiado de Educação Física

Diórginis José Soares Ferreira

Universidade Federal do Vale do São Francisco, Colegiado de Educação Física

Estratégias para o aumento da velocidade de deslocamento no nado crawl completo e sem o movimento dos membros inferiores

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: A biomecânica do rendimento tem como um de seus componentes a análise da técnica esportiva. Durante essa, tem-se como objetivo a identificação de variáveis de influência no rendimento esportivo, ou seja, aquelas que modulam diretamente o desempenho final de um atleta. Na natação, praticada de maneira competitiva, o principal objetivo do nadador é percorrer uma determinada distância no menor tempo possível, e duas variáveis que influenciam nessa capacidade são o comprimento e a frequência da braçada. Isso porque, a velocidade final do nadador é determinada diretamente pela relação dessas variáveis, assim diferentes estratégias podem ser utilizadas para o aumento da velocidade de nado. **Objetivo:** Comparar a frequência e o comprimento de braçada no nado crawl de nadadores em diferentes velocidades, lenta e máxima, com e sem a utilização dos membros inferiores. **Material e métodos:** Participaram do presente estudo, aprovado pelo comitê de ética local (CAAE: 63038022.3.0000.8267), 23 nadadores (19 homens e 4 mulheres). Todos os procedimentos foram realizados na piscina da universidade. Para a análise da frequência e do comprimento da braçada, os nadadores percorreram uma distância de 25 metros de nado Crawl em quatro situações experimentais: lento completo e sem pernada; e máximo completo e sem pernada. Para o nado lento, os nadadores foram instruídos verbalmente a nadar em velocidade de recuperação ativa. Foram considerados para análise apenas os 10 metros centrais do deslocamento para minimizar o efeito do impulso da parede e de alterações mecânicas para a chegada na parede. Uma câmera digital foi posicionada perpendicularmente ao deslocamento dos nadadores, sendo que a área de interesse estava centralizada no quadro da imagem. Para a marcação dos ciclos de braçada, a entrada da mão direita na água foi considerada como o início de um novo ciclo. Essa marcação foi realizada no programa *Tracker*, que também foi utilizado para a determinação do deslocamento horizontal do nadador e do tempo gasto em cada ciclo de braçada. Para a análise, o 1º ciclo após a entrada do nadador na área de interesse foi desconsiderado, sendo analisados os três ciclos de braçada subsequentes. O comprimento da braçada foi determinado pelo comprimento médio de três ciclos de braçadas realizados nos 10 m centrais, e a frequência da braçada foi determinada pela razão entre os três ciclos e o tempo gasto para realizar os mesmos. O teste t pareado foi utilizado para comparar o nado completo e sem pernada em diferentes velocidades com um nível de significância de 5%. **Resultados:** Houve um aumento significativo na velocidade (lenta x máxima), assim como também houve um aumento significativo na frequência de braçada. Já com relação ao comprimento da braçada, houve uma redução significativa quando comparadas as diferentes velocidades. Quando realizada uma análise descritiva individual, em apenas um nadador foi verificado o aumento do comprimento da braçada na velocidade máxima. **Conclusões:** É possível concluir que a maioria dos nadadores avaliados utilizam da mesma estratégia para aumentar a velocidade final do nado, que envolve um aumento e uma redução significativos na frequência no comprimento da braçada, respectivamente.

Referências bibliográficas:

Plovezn HLL, dos Santos KB, Rodacki ALF. Comparação das características da braçada no nado crawl em piscina e em banco simulador de nado. *J Phys Educ*. 2019;30:e3019.
Castro FAS, Guimarães ACS, Moré FC, Lammerhirt HM, Marques AC. Cinemática do nado “crawl” sob diferentes intensidades e condições de respiração de nadadores e triatletas. *Rev Bras Educ Fis Esp*. 2005;19(3):223-232.



Tiago Souza Cardoso

Universidade Federal do Rio de Janeiro,
EEFD, Lab de biomecânica.

Sidney Cavalcante da Silva

Instituto Nacional de Traumatologia e
Ortopedia, DIENP, UPFEX.

Thiago Lemos

PPGCR-UNISUAM, INTO, DIENP,
UPneuro.

José Carlos Albarello

PEB – UFRJ, INTO, DIENP, UPneuro.

Victor Cossich

Sport Technology Research Lab, Faculty
of Kinesiology, University of Calgary.

Conrado Torres Laett

Instituto Nacional de Traumatologia e
Ortopedia, DIENP, UPneuro.

Estudo preliminar da relação entre variáveis cinemáticas e desempenho em testes de campo em atletas de Kickboxing: uso de videogrametria bidimensional de baixo custo.

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: determinar a relação entre testes de campo e o desempenho cinemático em tarefas próprias da modalidade é fundamental para guiar a avaliação e o treinamento de atletas de kickboxing. Métodos de baixo-custo devem ser priorizados para permitir o uso amplo e democrático desse tipo de análise. **Objetivo:** Avaliar a associação entre velocidade da extremidade distal e desempenho em testes físicos. **Material e métodos:** Esse estudo é oriundo de um teste piloto para definição de metodologia de estudos futuros. Um total de 10 praticantes experientes realizaram o *hop test* (salvo horizontal unipodal) com o membro dominante e teste de arremesso de *medicine ball* (AMB) seguidos por avaliação cinemática dos movimentos de jab (golpe de mão) e chute frontal. A avaliação cinemática foi realizada através de vídeos registrados com smartphone convencional (Redmi note 10, Xiaomi, China) fixado em um tripé de forma a registrar o plano sagital dos movimentos. Marcadores esféricos de isopor foram fixados com esparadrapo na extremidade da luva calçada pelos praticantes e no maléolo lateral. A trajetória sagital e a velocidade máxima desses marcadores foram quantificadas utilizando o software gratuito e aberto kinovea 0.9.5. As associações foram verificadas através do coeficiente de correlação de Pearson. **Resultados:** A velocidade máxima do jab e do chute frontal médias foram, respectivamente, $6,5 \pm 1,4$ m/s (média $\pm$ desvio padrão) e $11,0 \pm 2,1$ m/s. Observamos correlações significativas do *hop test* ($r = 0.779$, $p < 0.01$) e do AMB ($r = 0.734$, $p = 0.01$) com a velocidade máxima do jab (figura 1), mas não com a do chute frontal ($p = 0,16$ e $p = 0,95$, respectivamente). **Conclusões:** A videogrametria bidimensional parece capaz de identificar relações entre desempenho em golpes de mão e desempenho em testes físicos, o que parece indicar a utilidade do método. A relação observada atesta ainda a utilidade dos testes físicos, que podem ser realizados com uso mínimo de tempo e equipamentos. O fato de observamos relação apenas com o golpe de mão pode indicar que esses compartilham os fatores determinantes para o desempenho dos testes físicos. Os resultados apresentados aqui podem ajudar a desenvolver projetos úteis para o estudo da biomecânica baseado em métodos de baixo-custo e dos esportes de luta.

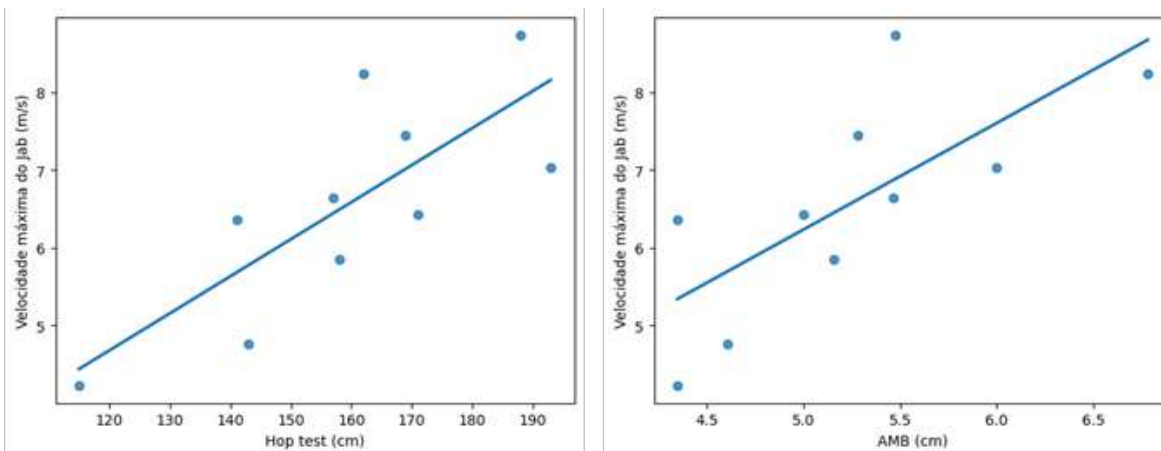


Figure 1. Diagrama de dispersão e linha de tendência (regressão linear tradicional) das variáveis que apresentaram correlação significativa.



Ramon Ribeiro de Lima

Universidade Federal de Goiás, FEFD,
LAMOVIH

Gustavo De Conti Teixeira Costa

Universidade Federal de Goiás, FEFD,
NEPAE

Claudio Andre Barbosa de Lira

Universidade Federal de Goiás, FEFD,
LAMOVIH

Carlos Alexandre Vieira

Universidade Federal de Goiás, FEFD,
LAMOVIH

Jéssica Gaspar Rangel

Universidade Federal de Goiás, FEFD,
LAMOVIH

Mário Hebling Campos

Universidade Federal de Goiás, FEFD,
LAMOVIH

METHODS TO ASSESS SPRINT TIME AND SPEED IN SOCCER: A SYSTEMATIC REVIEW

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Background: The assessment of the sprint ability is a common practice to monitor soccer players performance. **Aim:** The aim of this systematic review was to analyze the instruments used to quantify sprint time and speed. **Material and methods:** A systematic review was conducted according to the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) and was registered in the international prospective register of systematic reviews (PROSPERO registration number: CRD42020172724). In February 2020, two independent researchers searched twelve soccer-related descriptors in the following databases: PubMed, Science Direct and Web of Science. The terms “RAST”, “running anaerobic sprint test”, “sprint timing”, “sprint speed”, “sprint velocity”, “repeated sprint”, “running test”; “anaerobic component”, “running performance”, “maximal running”, “speed performance”, “anaerobic performance” were searched using the Boolean logical term “OR”, whereas the term “soccer” was added using the Boolean term “AND”. These descriptors were limited during the search for title / abstract in Pubmed, title / abstract / keywords in Science Direct and abstract in Web of Science. Titles and abstracts were screened for a subsequent full-text review. Both researchers met to compare the results found and discuss the eligibility of the pending studies. In case of disagreement between them, a third researcher was consulted. All articles published until January 2020 were selected. Only articles in the English language were selected. Systematic review and/or meta-analysis studies, letters to the editor, studies with qualitative assessments and studies that did not consistently present information about the methods adopted were excluded. **Results:** The search identified a total of 127 titles, of which 94 were included for analysis. Photocell, manual stopwatch, Global Position System, and video camera were used in 83 (87.90%), six (6.36%), three (3.18%) and two studies (2.12%), respectively. Therefore, there is a prevalence of using photocells to time sprints and speed tests. Studies using photocells as a timing system did not provide the necessary information on the validity of the methods employed (eg.: instrument validation with a reference system or reproducibility test). **Conclusion:** Thus, it is suggested that when using photocells in the performance of sprint and speed tests, the methodology of the evaluation protocols be highlighted, as well as the validation of the measurement instruments used.



**Paulo Henrique Rocha Landin
Cassal**

Universidade Federal de Minas Gerais
- UFMG, Departamento de Esportes,
Laboratório de Biomecânica (BIOLAB)

Jandilei Luis Pinheiro

Universidade Federal de Minas Gerais
- UFMG, Departamento de Esportes,
Laboratório de Biomecânica (BIOLAB)

**Matheus Machado Primola
Faustino**

Universidade Federal de Minas Gerais
- UFMG, Departamento de Esportes,
Laboratório de Biomecânica (BIOLAB)

Gustavo Peixoto Cançado

Universidade Federal de Minas Gerais
- UFMG, Departamento de Esportes,
Laboratório de Biomecânica (BIOLAB)

Mauro Heleno Chagas

Universidade Federal de Minas Gerais
- UFMG, Departamento de Esportes,
Laboratório de Biomecânica (BIOLAB)

**André Gustavo Pereira de
Andrade**

Universidade Federal de Minas Gerais
- UFMG, Departamento de Esportes,
Laboratório de Biomecânica (BIOLAB)

Nível de relação entre a distância do salto horizontal com o desempenho no sprint em jogadores de futebol: Estudo piloto

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: O futebol pode ser entendido como um esporte de características intermitentes, com breves períodos de esforços sub-máximos e máximos, em que os jogadores devem desempenhar ações tais como o sprints e saltos. Estudos verificaram que existe uma relação entre os saltos horizontais unilaterais e a habilidade de realizar sprints. Sendo assim, a análise dos saltos horizontais unilaterais pode promover um entendimento da condição física dos jogadores, além de proporcionar informações valiosas aos preparadores físicos, auxiliando no planejamento do treinamento. **Objetivo:** Verificar o nível de relação entre a distância do salto horizontal unilateral com contramovimento com o desempenho a cada 5m do sprint em 30m em jogadores de futebol. **Material e métodos:** A amostra foi composta por nove jogadores de uma equipe de futebol masculina sub-20 no estado de São Paulo (Idade $18,4 \pm 0,88$ anos), com experiência de pelo menos três anos de prática. Os testes foram aplicados na fase final da temporada e a familiarização foi realizada nas duas semanas que precederam a coleta. Os jogadores realizaram três tentativas válidas do sprint em 30 metros com marcações a cada 5 metros. Foi realizado o protocolo do salto horizontal unilateral com contramovimento (SCMHU) sendo que os atletas realizaram três tentativas válidas com ambos os membros inferiores e o melhor desempenho foi considerado para a análise de correlação de Pearson com o melhor tempo dos sprints. Os dados foram coletados através dos aplicativos My Sprint e My Jump 2. O estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética da UFMG (CAAE: 86429718.3.5149). **Resultados:** Os resultados do presente estudo mostram que houve uma correlação inversa e significativa entre a distância do salto horizontal unilateral com contramovimento (membro dominante (D) e não dominante (ND) com os tempos dos 5m no sprint ($r = -0,89$; $p = 0,001$; $r = -0,92$; $p = 0,001$ D), em 15m ($r = -0,89$; $p = 0,001$ $r = -0,93$; $p = 0,001$ ND), em 20m ($r = -0,87$; $p = 0,001$; D / $r = -0,90$; $p = 0,001$; ND), em 25m ($r = -0,86$; $p = 0,001$; D / $r = -0,88$; $p = 0,001$; ND), em 30m ($r = -0,85$; $p = 0,001$; D / $r = -0,86$; $p = 0,001$; ND) e a maior correlação foi observada para 10m ($r = -0,93$; $p = 0,001$; D / $r = -0,96$; $p = 0,001$; ND). **Conclusões:** Os resultados sugerem que existe uma elevada relação entre as maiores distâncias do salto horizontal unilateral com contramovimento com os menores tempos do sprint, apresentando uma manutenção dos níveis de relação entre as variáveis, independente da distância e dominância. Ainda que exista uma conexão com o ciclo de alongamento-encurtamento (CAE) presente em ambas as ações, outro fator que poderia explicar essa relação seria a melhor utilização da componente horizontal da força de reação de solo. Sugere-se que estudos sejam realizados comparando categorias, uma vez que grande parte dos estudos foram realizados em profissionais e diferentes esportes.

Referências bibliográficas:

Stølen T, Chamari K, Castagna C, Wisløff U. Physiology of soccer: An update. *Sports Med.* 2005;35(6):501-536.
Yanci J, Los Arcos A, Jurdan M, Brughelli M. Relationships between sprinting, agility, one- and two-leg vertical and horizontal jump in soccer players. *Kinesiology.* 2014;46:194-201.



Jerusa Petrónva Resende Lara
Centro de Referência em Ciência do
Esporte, SESI-SP

Daniel Biscola
Centro de Referência em Ciência do
Esporte, SESI-SP

Marco Aurélio Borges
Centro de Referência em Ciência do
Esporte, SESI-SP

Cesar Cavinato Cal Abad
Centro de Referência em Ciência do
Esporte, SESI-SP

O caminho da prata: análise biomecânica do arremesso de peso de um atleta Paralímpico em Tóquio 2020

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: A análise cinemática do arremesso de peso sentado, realizada durante os treinos ou competições, fornece dados essenciais para prescrição de treinamento. A velocidade de arremesso é o parâmetro mais importante da trajetória do peso quando comparada a outros parâmetros preditores da distância alcançada (1). Modelos matemáticos de predição têm sido utilizados para projetar diferentes cenários de desempenho competitivo contribuindo com elementos para uma melhor tomada de decisão na escolha dos componentes do treinamento esportivo. **Objetivo:** Analisar biomecanicamente o arremesso de peso e simular a distância alcançada a partir de variáveis preditoras. **Materiais e métodos:** Foram avaliados 24 arremessos de peso de um atleta do sexo masculino (43 anos, 142,8Kg, classe F57) em situação de treino. As avaliações foram feitas durante as 4 semanas antes da seletiva para os Jogos Paraolímpicos de Tóquio 2020. As imagens foram registradas por meio de uma câmera de celular com frequência de aquisição de 60 Hz, fixada a um tripé e posicionada no plano sagital à cadeira utilizada pelo atleta. Para calibração da câmera foi utilizada a altura da cadeira, desde o pé até a base de apoio para o assento. As imagens capturadas foram analisadas por meio do software Kinovea. No momento de saída do implemento da mão do atleta obteve-se: a medida de altura, ângulo de saída e velocidade horizontal e vertical (Figura1). Dos 24 arremessos analisados, foi considerado o melhor arremesso para simulação da distância por modelagem matemática. Para isso, foi utilizada a equação proposta por Lee, et al. (1). Mantendo fixa a altura de saída, foram simulados nove arremessos alternando entre aumento do ângulo e aumento da velocidade e predizendo a distância arremessada. **Resultados:** A evolução do arremesso do atleta foi no início das avaliações de 12,65m (30 dias antes da seletiva) para 13,47m (cinco dias antes da seletiva), valor esse usado na simulação. Para a distância alcançada de 13,47m, o valor de ângulo de saída foi de 39°, altura de saída de 2,03m e velocidade resultante de 10,69m/s. De acordo com os dados de simulação, para que o atleta conseguisse alcançar o índice de convocação para os jogos (14,28m), mantendo a mesma angulação e altura de saída, seria necessário aumentar a velocidade em 3,55%, resultando em uma velocidade de 11,07m/s. A distância alcançada durante a seletiva foi de 14,38m, com um ângulo de saída de 38°, altura de 2,32m e velocidade de 11,00m/s. Nos Jogos Paraolímpicos, na conquista da medalha de Prata, a marca alcançada foi de 14,85m. Para este resultado, os valores da simulação prediziam para a mesma altura de saída da seletiva, uma velocidade de 11,16m/s e um ângulo de 39°. **Conclusões:** As análises biomecânicas e por simulação permitiram que o treinador, em conjunto com o atleta, planejasse os ajustes necessários para que o mesmo atingisse a marca na seletiva e posteriormente para que conquistasse a medalha de prata nos Jogos Paralímpicos de Tóquio 2020.

Referências bibliográficas:

[1] Lee, S., Davis, R., Judge, L. W., Kwon, Y.-H., Han, K., Kim, J., ... Kim, J. (2015). Gender-Based Correlation Profiles Among the Release Factors and Distance Thrown in Paralympic Seated Shot Put. Adapted Physical Activity Quarterly, 32(4), 318–330.



Figura1. Variáveis preditoras do arremesso de peso. Velocidade resultante (v), ângulo de saída e altura.



Fernando Diefenthaler

Universidade Federal de Santa Catarina,
Departamento de Educação Física,
BIOMEC.

Lucas Tavares Sampaio

Universidade Federal de Santa Catarina,
Departamento de Educação Física,
BIOMEC.

Raphael Luiz Sakugawa

Universidade Federal de Santa Catarina,
Departamento de Educação Física,
BIOMEC.

Morgana Lunardi

Universidade Federal de Santa Catarina,
Departamento de Educação Física,
BIOMEC.

O uso do feedback aumentado na melhora da aplicação de força efetiva durante a pedalada

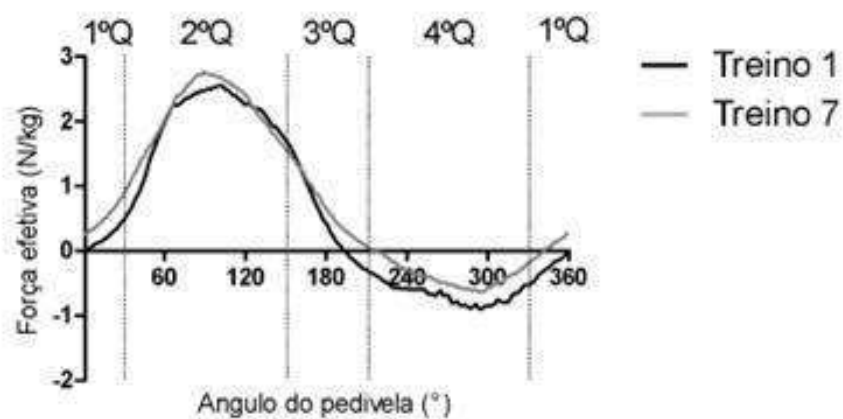
Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: O ciclismo é uma atividade praticada no mundo inteiro. Por esse motivo, suas técnicas e características são amplamente estudadas e bem definidas na literatura. As principais informações utilizadas para a organização técnica desta modalidade são as forças aplicadas no pedal durante o movimento de pedalada, sendo um importante fator no desempenho da modalidade. Apesar disso, normalmente apenas atletas de alto nível se dedicam ao treinamento destes aspectos. Dentre as diversas formas utilizadas para o treinamento da técnica da pedalada destaca-se a utilização de *feedback* aumentado das forças aplicadas durante a pedalada, principalmente a força efetiva. **Objetivo:** Avaliar o efeito de um treinamento utilizando *feedback* aumentado sobre a força efetiva em não praticantes da modalidade. **Material e métodos:** O estudo foi aprovado no Comitê de ética local (12356919.0.0000.0121). Foram avaliados 20 sujeitos sem experiência prévia em treinamento de ciclismo, divididos em dois grupos: *feedback* aumentado ($71,39 \pm 14,4$ kg, $1,69 \pm 0,7$ m e $23,80 \pm 1,7$ anos) e controle ($60,05 \pm 11,7$ kg, $1,69 \pm 0,9$ m e $28,20 \pm 5,3$ anos). O protocolo consistiu de 7 sessões de treinamento, em dias intercalados, com 30 min de duração. O grupo *feedback* aumentado recebeu informações em tempo real das curvas de força efetiva geradas pelo cicloergômetro durante a sessão, enquanto o grupo controle não recebeu informações. As comparações da efetividade do treinamento foram realizadas a partir dos valores de força efetiva, nos quatro quadrantes do ciclo de pedalada, nas sessões 1 e 7. Utilizou-se uma ANOVA *two-way* de medidas repetidas para a análise dos dados ($\alpha=5\%$). **Resultados:** Ambos os grupos apresentaram aumento no valor de força efetiva no 1º e 3º quadrantes após o treinamento ($p=0,013$), mas sem diferença entre os grupos ($p=0,330$). No 2º quadrante não houve diferença entre as sessões de treinamento ($p=0,185$) e entre os grupos ($p=0,178$). Já no 4º quadrante, a sessão 7 apresentou valores de força efetiva negativa menor quando comparada com a sessão 1 em ambos os grupos ($p=0,050$), mas sem diferença entre os grupos ($p=0,762$) [Figura 1]. **Conclusões:** Somente com poucas sessões de treinamento já é possível obter redução da força efetiva negativa. Porém, com o *feedback* aumentado essa redução parece ser acentuada. Estudos com mais tempo de treinamento podem vir a apresentar resultados mais expressivos nesse sentido.

Referências bibliográficas:

- Bini RR, Diefenthaler F. Mechanical work and coordinative pattern of cycling: a literature review. *Kinesiology*. 2013;41(1):25-39.
- Bini RR, Hume P. Pedaling technique changes with force feedback training in competitive cyclists: Preliminary study. In: *XXIV Congress of the International Society of Biomechanics*. 2013.

Feedback aumentado



Controle

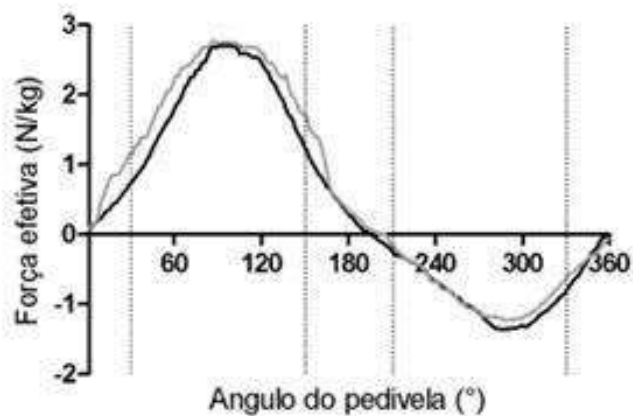


Figura 1. Comportamento da força efetiva ao longo do ciclo de pedalada de ambos os grupos nas sessões 1 e 7.

**Neice Bahia Carneiro**

Universidade Federal do Amazonas,
Faculdade de Educação Física e
Fisioterapia, LEDEHU.

Yves Simões dos Santos

Universidade Federal do Amazonas,
Faculdade de Educação Física e
Fisioterapia, LEDEHU.

Marcos Franken

Universidade Regional Integrada do Alto
Uruguai e das Missões, Departamento
de Ciências da Saúde.

Karla de Jesus

Universidade Federal do Amazonas,
Faculdade de Educação Física e
Fisioterapia, LEDEHU.

Kelly de Jesus

Universidade Federal do Amazonas,
Faculdade de Educação Física e
Fisioterapia, LEDEHU.

O volume de treino aquático influencia as razões de equilíbrio convencional em nadadores que realizam treinamento de força em terra?

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: Os músculos rotadores internos desempenham um papel crucial na produção de forças propulsivas durante o nado, tornando-os suscetíveis a desequilíbrios musculares agonista-antagonista em virtude da exposição ao treinamento de natação (BATALHA et al., 2018). Programas de treinamento de força em terra são recomendados, pois auxiliam na redução das diferenças de produção de força, promovendo equilíbrio entre as ações dos músculos rotadores da articulação ombro (BATALHA et al., 2015). **Objetivo:** Verificar se a razão de equilíbrio convencional dos músculos rotadores da articulação do ombro de nadadores está associada ao volume de treino aquático semanal quando controlada pelo treinamento de força em terra. **Material e métodos:** Doze nadadores (10 homens e duas mulheres), sendo seis nadadores que realizavam treinamento de força em terra (idade: $19,17 \pm 3,87$ anos; massa corporal: $62,12 \pm 5,25$ kg; estatura: $172,10 \pm 7,80$ cm; envergadura: $175,37 \pm 8,34$ cm) e seis que não realizavam (idade: $32,83 \pm 17,15$ anos; massa corporal: $71,05 \pm 9,81$ kg; estatura: $171,63 \pm 6,19$ cm; envergadura: $176,20 \pm 4,43$ cm) foram avaliados. O participante foi posicionado sentado, fixado nas regiões do tronco e pelve na cadeira do dinamômetro isocinético Biodex System 4.0 (Biodex Medical Systems, Shirley, NY, EUA), com amplitude de 90° em abdução de ombro e flexão de cotovelo. O protocolo consistiu em três repetições concêntricas máximas de rotação externa e interna dos ombros na velocidade angular de $60^\circ/\text{s}$, com cinco minutos de intervalo na mudança de lateralidade. A correlação parcial para dados paramétricos ($p < 0,05$) foi feita através do software estatístico SPSS 22.0. **Resultados:** A correlação parcial mostrou que o volume de treino aquático semanal ($24500,00 \pm 9120,42$ m) não influenciou as razões de equilíbrio convencional dos ombros direito ($71,42 \pm 9,87\%$) e esquerdo ($67,11 \pm 10,63\%$) quando controlada pelo treinamento de força em terra ($p > 0,05$) (Tabela 1). **Conclusões:** Os achados mostraram não haver associação entre o volume de treino aquático e razões de equilíbrio convencional entre os músculos agonista-antagonista em nadadores que realizam e que não realizam treinamento de força em terra. Considerou-se como limitação o tamanho da amostra, pois pode ter sido insuficiente para identificar tais associações. Vale salientar que os treinadores podem utilizar avaliações isocinéticas periódicas, incluindo a variável em questão, pois os resultados auxiliam na identificação de possíveis riscos de dor e surgimento de lesão, e associada ao monitoramento do treino de força em terra, ajudam na redução dos desequilíbrios musculares na articulação do ombro em nadadores.

Referências bibliográficas:

Batalha N et al. Does a land-based compensatory strength-training programme influences the rotator cuff balance of young competitive swimmers? *Eur J Sport Sci.* 2015;15(8):764–772.
Batalha N et al. The effectiveness of land and water based resistance training on shoulder rotator cuff strength and balance of youth swimmers. *J Hum Kinet.* 2018;62(1):91–102.

Tabela 1. Correlação entre as variáveis volume de treino aquático semanal (m) e razões de equilíbrio convencional-REC (%) nos movimentos de rotação externa e interna na velocidade angular de 60°/s.

	Ombro direito	Ombro esquerdo
	REC (%)	REC (%)
Volume de treino aquático semanal (m)	-0,422	0,020
<i>p</i>	0,196	0,954



Isabela Cristina Soares

UNESP – Instituto de Biociências,
Câmpus Rio Claro, LAPORT.

Maria Vitória Gonçalves da Silva

UNESP – Instituto de Biociências,
Câmpus Rio Claro, LAPORT.

Melissa Nahomi Kuroda

UNESP – Instituto de Biociências,
Câmpus Rio Claro, LAPORT.

Maiki Yoshi Moroshima

UNESP – Faculdade de Filosofia e
Ciências, Câmpus Marília, LAPORT.

Cristiane Rodrigues Pedroni

UNESP – Faculdade de Filosofia e
Ciências, Câmpus Marília,
Departamento de Fisioterapia e Terapia
Ocupacional. LAPORT.

Relação do desempenho do salto vertical e da força e resistência isocinética de joelho em atletas profissionais de futebol

Resultados preliminares

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: A assimetria de força e resistência de quadríceps e isquiotibiais tem sido reportada como um indicador de função muscular reduzida e um risco aumentado de lesões em jogadores profissionais de futebol. O salto vertical é um teste padrão que fornece informações úteis sobre a capacidade elástica e explosiva dos membros inferiores e é bastante utilizado para avaliar o desempenho físico nesta população. **Objetivo:** Analisar a relação entre o desempenho no salto vertical e parâmetros isocinéticos de força muscular e de equilíbrio agonista/antagonista do membro dominante e não dominante de atletas profissionais de futebol. **Material e métodos:** O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética local (CAAE 46682921.9.0000.5406) e os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Foram elegíveis para o estudo indivíduos com idade entre 19 e 29 anos (23 ± 3), do sexo masculino, profissionais de futebol, com frequência diária de treinamento da modalidade. Foi realizada a anamnese e coletados os dados pessoais e em seguida o desempenho no salto vertical foi verificado por meio do salto de maior altura de três tentativas do countermovement jump em plataforma de contato (Elite Jump System®). A avaliação de força, resistência e equilíbrio muscular foi realizada com o dinamômetro isocinético Biodex System 4®. Os voluntários foram posicionados sentados, com flexão de quadril e joelho de 90°. O eixo do dinamômetro foi posicionado em direção ao côndilo femoral lateral. As medidas isocinéticas foram realizadas sob protocolo concêntrico/concêntrico para avaliação do desempenho muscular nos movimentos de flexão e extensão de joelho. Foram avaliados o pico de torque (PT) a 60°/s com 5 repetições, trabalho total (TT) com 15 repetições a 300°/s e a relação agonista/antagonista em ambas velocidades. Para análise dos dados foi utilizado o teste de normalidade de Shapiro-Wilk, seguido do teste de correlação de Pearson. Foi utilizado o software Graphpad Prism 9.02 e considerou-se um índice de significância de $\alpha < 0,05$. **Resultados:** Até o momento, foram avaliados 17 atletas. A altura do salto apresentou uma correlação positiva moderada com os valores de PT ($p = 0,01$; $r = 0,55$) e TT ($p = 0,01$; $r = 0,56$) de extensão de joelho do membro dominante. Não houve correlação significativa ($p > 0,05$) entre a altura do salto com os valores de força e resistência isocinética dos flexores do joelho para nenhum dos membros, bem como para os valores da relação agonista/antagonista. **Conclusões:** Os resultados preliminares demonstraram que o desempenho no salto vertical em atletas de futebol masculino está relacionado predominantemente com a capacidade de geração de força e resistência dos extensores do joelho apenas do membro dominante. Já o membro não dominante parece não ter relação com os resultados de altura do salto e as variáveis isocinéticas analisadas.

Referências bibliográficas:

López-Valenciano A, Ruiz-Pérez I, García-Gómez A, Vera-García FJ, De Ste Croix M, Myer GD, Ayala F. Epidemiology of injuries in professional football: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med.* 2020;54(12):711-718.
Stella AB, Galimi A, Martini M, Di Lenarda L, Murena L, Deodato M. Muscle Asymmetries in the Lower Limbs of Male Soccer Players: Preliminary Findings on the Association between Countermovement Jump and Tensiomyography. *Sports (Basel).* 2022;10(11):177.



Fabiola Bertú Medeiros

Universidade Federal do Vale do São Francisco, Colegiado de Educação Física

Thiago dos Santos Palhares

Universidade Federal do Vale do São Francisco, Colegiado de Educação Física

Lucas Felipe Miyasato

Universidade Federal do Vale do São Francisco, Colegiado de Educação Física

Diórginis José Soares Ferreira

Universidade Federal do Vale do São Francisco, Colegiado de Educação Física

Relação entre envergadura e comprimento da braçada no nado *Crawl* em diferentes situações experimentais em nadadores de um projeto de extensão

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: A natação, praticada de maneira competitiva, exige dos nadadores constante eficiência técnica durante a realização dos movimentos específicos da modalidade. Nesse contexto, algumas variáveis biomecânicas são utilizadas para caracterizar a eficiência técnica, tais como o comprimento da braçada, caracterizado pela distância horizontal percorrida pelo nadador a cada ciclo de braçada (m/ciclo), e a frequência da braçada, caracterizada pelo número de ciclos de braçada realizado em determinado período de tempo (ciclo/s). Além dos componentes técnicos, variáveis antropométricas também podem estar relacionadas ao desempenho desses atletas, como a envergadura do braço, caracterizada pela distância entre o dedo médio direito e dedo médio esquerdo quando os braços estão estendidos horizontalmente ao máximo. **Objetivo:** Relacionar a envergadura do braço e o comprimento da braçada em nadadores de um projeto de extensão no nado *crawl* em diferentes velocidades, máxima e lenta, e com e sem o movimento dos membros inferiores. **Material e métodos:** Participaram do presente estudo, aprovado pelo comitê de ética local (CAAE: 63038022.3.0000.8267), 23 nadadores (19 homens e 4 mulheres). Todos os procedimentos foram realizados na piscina da universidade. Para a determinação da envergadura dos braços, os indivíduos foram posicionados deitados no solo sob uma fita métrica fixa, com os braços estendidos formando um ângulo de 90° no ombro. O dedo médio direito foi posicionado no ponto 0 da fita, e o ponto marcado pelo dedo médio esquerdo foi utilizado para determinar essa variável. Para a análise do comprimento da braçada, os nadadores percorram uma distância de 25 metros de nado *Crawl* em quatro situações experimentais: lento completo, lento sem pernada, máximo completo e máximo sem pernada. Foram considerados para análise apenas os 10 metros centrais do deslocamento para minimizar o efeito do impulso da parede. Uma câmera digital foi posicionada perpendicularmente ao deslocamento dos nadadores, sendo que a área de interesse (10 m) estava centralizada no quadro da imagem. O ciclo da braçada foi identificado toda vez que o nadador realizou a entrada da mão na água com o membro superior direito. O programa *Tracker* foi utilizado para a identificação desse evento e para a determinação do deslocamento horizontal do nadador. O comprimento da braçada foi determinado pelo comprimento médio de três ciclos de braçadas realizados nos 10 m centrais, desconsiderando sempre o 1° ciclo após a entrada do nadador na área de análise. O teste de correlação de *Pearson* foi utilizado para determinar a relação entre as variáveis com um nível de significância de 5%. **Resultados:** Apenas o comprimento da braçada no nado máximo sem pernadas apresentou correlação positiva moderada significativa com a envergadura dos braços ($r = 0,443$; $p = 0,039$). **Conclusões:** Nossos resultados sugerem que em nadadores amadores o comprimento da braçada pode não ser uma variável antropométrica adequada para a relação com o desempenho dos mesmos em provas de natação, corroborando os resultados encontrados na literatura.

Referências bibliográficas:

Plovezn HLL, Santos KB, Rodacki ALF. Comparação das características da braçada no nado *crawl* em piscina e em banco simulador de nado. *J Phys Educ.* 2019;30:e3019.
Castro FAS, Guimarães ACS, Moré FC, Lammerhirt HM, Marques AC. Cinemática do nado “*crawl*” sob diferentes intensidades e condições de respiração de nadadores e triatletas. *Rev Bras Educ Fis Esp.* 2005;19(3):223-232.



Isadora Miotto Soldatelli

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Centro de Educação Física e Dança (CEFD), Laboratório de Biomecânica (LABIOMECC)

Carla Emília Rossato

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Centro de Educação Física e Dança (CEFD), Laboratório de Biomecânica (LABIOMECC)

Rose Löbell

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança (ESEFID), Laboratório de Pesquisa do Exercício (LAPEX)

Tiago Dutra Leite Nunes

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Centro de Educação Física e Dança (CEFD), Laboratório de Biomecânica (LABIOMECC)

Carlos Bolli Mota

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Centro de Educação Física e Dança (CEFD), Laboratório de Biomecânica (LABIOMECC)

Fábio Juner Lanferdini

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Centro de Educação Física e Dança (CEFD), Laboratório de Biomecânica (LABIOMECC)

Simetrias Musculares em Ciclistas Treinados

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: O ciclismo caracteriza-se por ações bilaterais de membros inferiores durante a realização do movimento de pedalada, logo, propulsão da bicicleta. Ademais, assimetrias bilaterais de capacidade de geração de força muscular podem prejudicar a técnica de pedalada, e, conseqüentemente, o desempenho esportivo. Assim, investigar simetrias musculares em condições máximas de pedalada pode contribuir na compreensão dos fatores que influenciam nestas assimetrias. **Objetivo:** O objetivo do presente estudo foi analisar simetrias bilaterais na capacidade de contração voluntária máxima isométrica (CVMI) de extensores de joelho em dinamometria isocinética e no torque aplicado ao pedivela (TAP) durante um teste de tempo de exaustão (TDE) em ciclistas treinados. **Materiais e Métodos:** Vinte ciclistas treinados (idade: $29,2 \pm 6,6$ anos; massa corporal: $77,1 \pm 10,5$ kg; estatura: 179 ± 8 cm), com experiência de $\sim 5,8$ anos e volume de treinamento ~ 264 km/semana, foram avaliados. Todos os procedimentos adotados foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa (projeto número 708.362). Primeiramente, os atletas compareceram ao laboratório para a realização de um teste de esforço máximo para definição de potência máxima (PO_{MAX}), utilizando uma bicicleta acoplada a um ciclo simulador. Posteriormente, os atletas foram avaliados em dinamometria isocinética (BIODEX System 3), realizando três CVMI de músculos extensores do joelho no ângulo de 70° de flexão de joelho. Na sequência, os atletas realizaram um teste de TDE na PO_{MAX} adotada no teste incremental. A máxima CVMI e o TAP médio de ambos os membros inferiores de cada atleta foram utilizados para as análises. O índice de assimetrias (IA) foi calculado utilizando a fórmula $IA\% = ((TMD - TMN)/TMD) \cdot 100$ (1,2). O teste de Shapiro-Wilk foi utilizado para verificar a normalidade dos dados e o teste t dependente foi utilizado para as comparações entre os lados ($\alpha=0,05$). **Resultados:** O membro inferior dominante apresentou CMVI dos músculos extensores do joelho ($286,6 \pm 44,0$ N.m) e TAP durante o TDE ($20,1 \pm 2,3$ N.m), enquanto que o membro inferior não dominante apresentou CMVI dos músculos extensores do joelho ($279,9 \pm 51,4$ N.m) e TAP durante o TDE ($20,6 \pm 2,2$ N.m), sem diferenças significativas entre os membros ($P=0,281$ e $IC95\% = -5,85$ a $19,05$; $P=0,113$ e $IC95\% = -1,10$ a $0,13$, respectivamente). Apresentando baixos IA% entre os membros, para CVMI ($2,3 \pm 9,4\%$) e TAP ($2,7 \pm 6,4\%$). Estes resultados corroboram com a literatura, demonstrando que durante condições máximas de pedalada, possíveis assimetrias musculares desaparecem. Entretanto, em condições submáximas (menores cargas de trabalho), maiores assimetrias musculares são encontradas em testes de ciclismo. **Conclusão:** Os resultados do presente estudo demonstraram que ciclistas treinados apresentam simetria entre membros inferiores para CVMI de extensores do joelho e TAP durante TDE na PO_{MAX} .

Referências Bibliográficas:

Carpes FP et al. On the bilateral asymmetry during running and cycling - a review considering leg preference. *Phys Ther Sport*. 2010;11(4):136-42.
Carpes FP et al. Bilateral pedalling asymmetry during a simulated 40-km cycling time-trial. *J Sports Med Phys Fitness*. 2007;47(1):51-7.



Otávio Henrique Cardoso Leite

Universidade Nove de Julho,
Departamento de Ciências da
Reabilitação, NAPAM

Daniilo Marcelo Leite do Prado

Universidade de São Paulo, Grupo de
Pesquisa em Nutrição e Fisiologia
Aplicada

Nayra Deise dos Anjos Rabelo

Universidade Nove de Julho,
Departamento de Ciências da
Reabilitação, NAPAM

Luiz Carlos Hespanhol Junior

Universidade Cidade de São Paulo,
Departamento de Fisioterapia

Paulo Roberto Garcia Lucareli

Universidade Nove de Julho,
Departamento de Ciências da
Reabilitação, NAPAM

Variáveis espaço-temporais estão associadas ao Consumo de Oxigênio de Corredores Recreacionais

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: Ao longo dos anos, é crescente o número de pessoas que aderem a corrida objetivando desempenho competitivo. O aumento de participantes estimula a comunidade científica a analisar a associação de diferentes fatores que podem afetar o desempenho de um corredor, como as variáveis cinemáticas e o consumo de oxigênio, que apesar da relação intuitiva, a associação entre essas variáveis não está claramente elucidada. Sabe-se que para corredores um menor consumo de oxigênio durante a corrida torna o corredor mais econômico. **Objetivo:** Verificar se há associação entre as variáveis cinemática espaço-temporais e angulares da corrida com o consumo de oxigênio de corredores recreacionais durante teste incremental máximo em esteira associado a avaliação biomecânica tridimensional da corrida. **Material e Métodos:** Trata-se de um estudo transversal com amostra de 40 corredores recreacionais de ambos os sexos. Os corredores foram submetidos simultaneamente a uma análise biomecânica da corrida e uma ergoespiometria durante teste incremental máximo em esteira. Os dados cinemáticos espaço-temporais e os dados angulares da corrida obtidos por meio do Movement Deviation Profile (MDP) foram associados em um modelo multivariado de equação estrutural bayesiana buscando associação com o consumo de oxigênio. **Resultados:** Os resultados do estudo são apresentados na tabela 1. Foi observado que o aumento da cadência e da oscilação do centro de massa aumentam o consumo de oxigênio, e que o aumento do comprimento do passo reduz o consumo de oxigênio. **Conclusões:** De acordo com os resultados do presente estudo, pode-se concluir que a cadência, oscilação do centro de massa e comprimento do passo estão associadas ao consumo de oxigênio durante teste incremental em esteira. Acredita-se que corredores com características idênticas aos aqui avaliados parecem se beneficiar da exposição a programas de re treinamento da biomecânica da corrida buscando a redução do consumo de oxigênio fazendo com que o corredor seja mais econômico, podendo colaborar para um gesto esportivo mais eficiente.

Referências Bibliográficas:

- Ridge ST, et al. The Effect of Training in Minimalist Running Shoes on Running Economy. *Journal of Sports Science & Medicine*. 2015;14(3):643-7.
- Boullosa D, Esteve-Lanao J, Casado A, Peyré-Tartaruga LA, da Rosa RG, Coso JD. Factors Affecting Training and Physical Performance in Recreational Endurance Runners. *Sports*. 2020; 8(3):35.

Tabela 1: Modelo de Equação Estrutural de corredores recreacionais avaliados sendo o consumo de oxigênio (VO₂) a variável dependente

Parâmetro	β	IC 95%
Variável dependente: VO₂ (ml/kg/min.)		
VO ₂ _Intercept	33.99	30.02 – 38.00
VO ₂ _Velocidade (Km/h)*	3.13	2.82 – 3.45
VO ₂ _MDP (°)	0.12	-0.08 – 0.31
VO ₂ _OCM (mm)*	0.13	0.09 – 0.17
VO ₂ _Cadência (passos/minuto)*	0.10	0.08 – 0.13
VO ₂ _Comp.Passo (mm)*	-0.01	-0.01 – (-0.00)

Legenda: "β": coeficiente de regressão; "IC": intervalo de confiança de 95%; "*": p < 0.05; "VO₂": Consumo de Oxigênio; "MDP": *Movement Deviation Profile*; "OCM": Oscilação do Centro de Massa.

R Estimado: 0.95 Erro Estimado: 0.001 Q2.5: 0.947 Q97.5: 0.954



Ana Luiza Bernardino Buccioli
Universidade de São Paulo FMRP-USP.
Ciências da Saúde, LAPOMH

Ana Carolina Carmona Vendramin
Universidade de São Paulo FMRP-USP.

Giovanna Dutra Scaglione
Universidade de São Paulo FMRP-USP.
Ciências da Saúde, LAPOMH

Anamaria Siriani de Oliveira
Universidade de São Paulo FMRP-USP.
Ciências da Saúde, LAPOMH

Jean-Sebastian Roy
Universidade de Laval – Canadá.

Denise Martineli Rossi
Universidade Federal do Triângulo
Mineiro -UFTM.

Adicionar exercícios de senso de posicionamento articular tem efeito na incapacidade, dor e propriocepção de pacientes com síndrome da dor subacromial? Protocolo de ensaio controlado randomizado

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: A propriocepção engloba a habilidade de percepção do posicionamento articular (senso de posicionamento articular) e a percepção do movimento articular (cinestesia) na ausência de feedback visual. A literatura apresenta uma grande variedade de exercícios e treinos proprioceptivos, além de demonstrar evidências incertas sobre a eficácia dos exercícios proprioceptivos em pacientes com síndrome da dor subacromial. **Objetivo:** O objetivo desse estudo é investigar o efeito adicional de exercícios focados no senso de posicionamento articular em exercícios de fortalecimento, comparados com exercícios de fortalecimento isolados na incapacidade, dor e propriocepção em indivíduos com síndrome da dor subacromial. **Material e Métodos:** Será realizado um ensaio clínico controlado randomizado com seguimento de 3 meses. Setenta participantes com síndrome da dor subacromial serão alocados aleatoriamente para o grupo controle ($n = 35$; exercícios convencionais de fortalecimento muscular progressivos) e o grupo experimental ($n = 35$; fortalecimento convencional mais exercícios de senso de posicionamento articular com e sem feedback visual). Ambos os grupos terão sessões supervisionadas e serão orientados a realizar exercícios domiciliares durante as 8 semanas de intervenção. O desfecho primário é a pontuação total do *Shoulder Pain and Disability Index* (SPADI). Os desfechos secundários serão a intensidade da dor, medida com uma escala numérica de dor, propriocepção (cinestesia e senso de posicionamento articular passivo e ativo) e força do ombro (rotação interna e externa) medidos por meio de um dinamômetro isocinético. O estudo foi aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (número de aprovação CAAE: 35229120.6.0000.5440) e no Registro Brasileiro de ensaios Clínicos: RBR-65srqfv/10598 em 9 de fevereiro de 2021. **Conclusão:** Espera-se que adicionar exercícios de senso de posicionamento articular levem a maior mudança na melhora da incapacidade, dor do ombro e na redução do erro no senso de reposicionamento articular passivo, ativo e cinestesia. Este estudo pode impactar a prática clínica, fornecendo evidências para uma terapia de exercícios ideal e eficiente para essa condição musculoesquelética altamente frequente.

Referencias bibliográficas:

- Ager AL et al. Can a Conservative Rehabilitation Strategy Improve Shoulder Proprioception? A Systematic Review. *J Sport Rehabil.* 2020;1–16.
- Aman JE et al. The effectiveness of proprioceptive training for improving motor function: A systematic review. *Front Hum Neurosci.* 2015;8(JAN):1–18.



Adriane Mara de Souza Muniz

Escola de Educação Física do Exército (EsEFEx) Universidade Federal do Rio de Janeiro, Programa de Engenharia Biomédica (PEB/COPPE/UFRJ)

Jose Carlos Cohen

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Hospital Universitário

Henrique Lelis C. de Oliveira

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Programa de Engenharia Biomédica (PEB/COPPE/UFRJ)

Silvana T. Miranda

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Hospital Universitário

Maria Kátia Gomes

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Hospital Universitário

Luciano L. Menegaldo

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Programa de Engenharia Biomédica (PEB/COPPE/UFRJ)

Análise da marcha de pacientes com pé caído decorrente de hanseníase usando análise multivariada

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: A hanseníase é uma doença crônica, causada pela bactéria *Mycobacterium leprae*, com maior incidência em países tropicais, sendo que o Brasil ocupa o segundo lugar mundial. Essa doença está frequentemente associada à lesão irreversível do nervo fibular, levando ao pé caído, com alteração da marcha que ainda não foi descrita com análise biomecânica tridimensional. **Objetivo:** O objetivo do estudo foi analisar as características da marcha de pacientes com pé caído consequente de hanseníase utilizando de análise de componentes principais (PCA). **Material e métodos:** A análise da marcha de 12 pacientes com hanseníase (GH) e pé caído unilateral (8 homens; $44,7 \pm 10,8$ anos; $1,7 \pm 8,2$ m e $82,6 \pm 20$ kg) e de 15 controles (12 homens; $37,6 \pm 15,6$ anos; $74,5 \pm 18,6$ kg; $1,7 \pm 6,1$ m) foi realizada com duas plataformas de força e sete câmeras infravermelhas (BTS, Itália). A PCA foi aplicada na matriz E [39 x 32], com as linhas correspondendo aos participantes [#15 normais; #12 GH membro lesionado e #12 GH membro não lesionado] e as colunas aos 32 parâmetros espaço-temporais, cinemáticos e dinâmicos da marcha. Os coeficientes dos CP do grupo controle definiram um limite hiperelíptico de normalidade (Muniz et al., 2012) para cálculo da distância padrão, que representa um índice de normalidade. Este corresponde à distância de cada participante do grupo com hanseníase (membro lesionado e não lesionado) ao centroide dos coeficientes dos CP do grupo controle, normalizado pela respectiva variância. Para a classificação da marcha normal e patológica, foi realizado um ponto de corte da distância padrão através de regressão logística. O processamento dos dados foi realizado no software Matlab (Mathworks, EUA). **Resultados:** A PCA reteve seis CPs (Figura 1) que foram usados para calcular a distância padrão, representando 80,3% da variância total dos dados. Somente o primeiro ($p=0,018$), o terceiro ($p=0,016$) e o quarto ($p=0,006$) coeficiente dos CP apresentaram diferença estatística entre os grupos. O primeiro autovetor (Figura 1B) teve maior fator de carga (maiores diferenças entre os grupos) nas variáveis: 1 [dorsiflexão no contato inicial], 3 [flexão plantar no pré-balanço], 4 [pico dorsiflexão no balanço] e 31 [porcentagem no tempo de balanço]. O terceiro autovetor (Figura 1D) apresentou maior fator de carga nas variáveis: 19 [primeiro pico de força] e 28 [trabalho total do tornozelo no apoio] e o quarto autovetor (Figura 1F) teve maior fator de carga na variável 30 [tempo percentual no apoio]. A distância padrão foi menor no grupo controle ($2,29 \pm 0,6$) comparado ao membro não afetado ($5,64 \pm 2,4$; $p<0,001$) e comparado ao membro afetado ($9,76 \pm 5,25$; $p<0,001$). A comparação da distância padrão entre o membro afetado e não afetado também apresentou diferença estatística ($p=0,034$). O ponto de corte dessa distância foi de 3,89, com valores menores classificados como marcha normal. **Conclusões:** Pacientes com hanseníase apresentam modificações no padrão da marcha tanto no membro afetado como não afetado com maiores diferenças no membro afetado. Esses achados podem ajudar na prescrição de estratégia de reabilitação, tratamento cirúrgico de transferência de tendão e acompanhamento do tratamento de pacientes com hanseníase e pé caído.

Referências bibliográficas:

Muniz AMS, Nadal J, Lyons KE, Pahwa R, Liu W. Long-term evaluation of gait initiation in six Parkinson's disease patients with bilateral subthalamic stimulation. *Gait Posture*. 2012;35:452–457.
Organização Mundial da Saúde. *Weekly Epidemiological Record*. 2020;95:35.

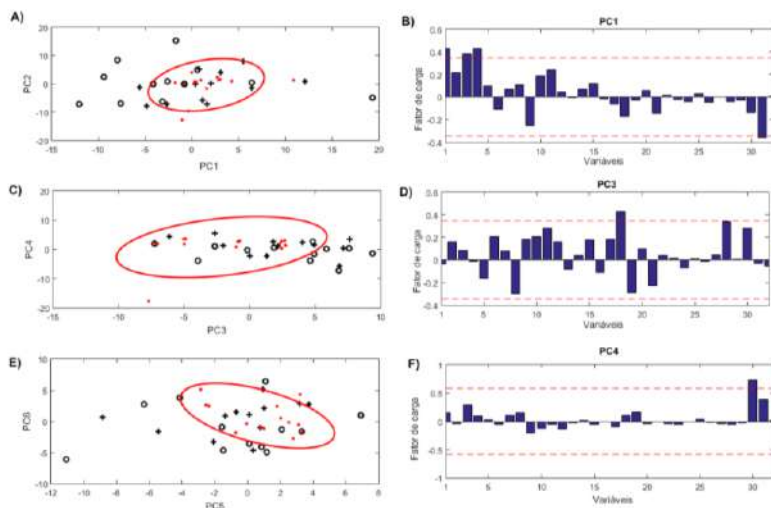


Figure 1. Diagrama de espalhamento dos seis coeficientes dos componentes principais retidos na análise (A, C e E) do grupo controle (pontos vermelhos), membro não lesionado (cruz preta) e lesionado (bola preta) do grupo com hanseníase. O intervalo elíptico vermelho corresponde ao intervalo de confiança de 95% dos coeficientes do grupo controle. O autovetor dos componentes retidos na análise: primeiro (B – PC1), segundo (D – PC2) e quarto (F – PC4). Os números de 1 a 32 correspondem as variáveis utilizadas na análise.



Gustavo Leporace

Instituto Brasil de Tecnologias da Saúde (IBTS); UNIFESP

Leonardo Metsavaht

Instituto Brasil de Tecnologias da Saúde (IBTS); UNIFESP

Eliane Celina Guadagnin

Instituto Brasil de Tecnologias da Saúde (IBTS)

Felipe Gonzalez

Instituto Brasil de Tecnologias da Saúde (IBTS); UNIFESP

Carlos Eduardo Franciozi

UNIFESP

Marcus Vinicius Malheiros Luzo

UNIFESP

Effects of intra-articular viscosupplementation on the kinematics of gait of patients with knee osteoarthritis

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Background: The use of subjective questionnaires to evaluate conservative treatment in knee osteoarthritis can make it difficult to identify differences due to inadequate statistical power. Three-dimensional (3D) kinematic analysis has emerged as an objective tool that can precisely evaluate a joint or segment position and motion. **Aim:** The objective of this double-blinded randomized controlled trial was to evaluate the effects of intra-articular viscosupplementation (VS) on gait kinematics of patients with advanced knee OA. **Materials and methods:** Forty-two patients (mean age 72.6 ± 6.5 , range 64-91 years; mean Body Mass Index 31.8 ± 5.9 , range 23.7-50.1 kg/m^2) with advanced osteoarthritis (Kellgren-Lawrence grades II and IV) at a waiting list for total knee arthroplasty were randomized into two groups (21 participants each): one receiving viscosupplementation injection and other receiving saline injection (placebo). The patients were evaluated through 3D kinematic gait analysis before the intervention and after one, six, and 12 weeks. An 8-camera high speed motion analysis system (Vicon), sampling at 100 Hz, was utilized. Data were filtered through a Butterworth filter with a cutoff frequency of 6 Hz. The participants walked barefoot along a 6-m walkway at self-selected speed and at maximal speed. The following parameters were determined: maximum knee extension, maximum knee flexion, maximum knee internal rotation, maximum knee external rotation, maximum knee varus and valgus angles, and knee range of motion in the sagittal, coronal and axial planes. Patients and the health care team involved in data collection, processing, and analysis were blinded to group allocation. Between-group comparisons (for obtaining the mean effects) were conducted by means of interaction terms (group vs time interactions) using linear mixed models. Differences were considered statistically significant when $p \leq 0.05$. **Results:** On the sagittal plane, the viscosupplementation showed an increase in maximal knee extension (3.2° , 95% CI [0.7 to 5.7]) and a decrease in maximal knee flexion (-3.6° , 95% CI [-6.1 to -1.2]) at 1w when compared to the placebo group. At 6w, the viscosupplementation group sustained reduced maximum flexion during gait compared to the placebo group (-2.6° , 95% CI [-5.2 to 0.0]). On the axial plane the viscosupplementation presented at 12w an increase in maximal internal rotation compared to placebo (3.9° , 95% CI [0.3 to 7.7]). **Conclusions:** This study demonstrated a kinematic gait pattern closer to less severe osteoarthritic knee after viscosupplementation, when compared to placebo.



Heron Baptista de Oliveira Medeiros

Federal University of Santa Catarina,
Graduate Program in Physical
Education, Biomechanics Laboratory,
BSiM-UFSC

Géssica Aline Silvano

Federal University of Santa Catarina,
Graduate Program in Rehabilitation
Sciences, Biomechanics Laboratory,
BSiM-UFSC

Erik Mecca Roesler

Federal University of Santa Catarina,
Biomechanics Laboratory, BSiM-UFSC

Eduardo Campos Martins

Federal University of Santa Catarina,
Biomechanics Laboratory, BSiM-UFSC

Marcio de Oliveira Nunes

University Center of Brusque,
Department of Physical Education,
Biomechanics Laboratory

Heiliane de Brito Fontana

Federal University of Santa Catarina,
Department of Morphological Sciences,
Biomechanics Laboratory, BSiM-UFSC

Side-stepping with elastic resistance: A follow-up biomechanical analysis using different band positions

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Background: the way movement-based exercises affect targeted muscles is not always obvious. The side-stepping exercise is a good example of such complexity. It is generally performed in a semi-squat posture with the subject moving laterally with a looped resistance band around the lower limbs through a sequence of open and closed kinetic chain phases. Through an inverse dynamics approach, we recently demonstrated that the widespread assumption that side-stepping with the elastic band on the forefeet creates an external hip torque of medial rotation – and therefore can be used to target control and strength adaptations of the hip lateral rotator muscles – is not correct. In fact, sidestepping with the band around the forefeet requires a muscular torque of hip medial rotation that can be as big as $0.24 \text{ N.m.kg}^{-1}.\text{m}^{-1}$. **Aim:** in the current study, we aimed to analyze hip torques in the frontal and transverse planes during sidestepping with the band around the ankle, the knee, and the thigh, and to test whether the hip transverse-plane resultant torque can be minimized when the band is placed around the thigh. **Material and methods:** thirty-four adults performed the exercise in a laboratory setting while 3D kinetic and kinematic data were collected. The elastic band stiffness was determined experimentally in a force-displacement test and used to predict the elastic band force throughout the movement. Hip muscle torques were calculated using inverse dynamics for the different phases of the exercise (Figure 1). The effect of band position and potential interactions with sex, side-stepping phases, and trailing/leading directions were analyzed using mixed-model ANOVAs. **Results:** a hip net muscle torque of abduction and medial rotation was required to perform the exercise, regardless of sex, movement phase and band position. The net muscle torque towards medial rotation required during the exercise was smaller ($P<0.001$) in the thigh ($0.00\text{--}0.11 \text{ N.m.kg}^{-1}.\text{m}^{-1}$ across phases) compared to the knee ($0.02\text{--}0.13 \text{ N.m.kg}^{-1}.\text{m}^{-1}$) and compared to the ankle band position ($0.07\text{--}0.17 \text{ N.m.kg}^{-1}.\text{m}^{-1}$). The net muscle torque towards abduction required during the exercise was also smaller ($P<0.001$) in the thigh ($0.05\text{--}0.39 \text{ N.m.kg}^{-1}.\text{m}^{-1}$ across phases) compared to the knee ($0.13\text{--}0.46 \text{ N.m.kg}^{-1}.\text{m}^{-1}$) and compared to the ankle band position ($0.18\text{--}0.52 \text{ N.m.kg}^{-1}.\text{m}^{-1}$). **Conclusions:** resultant transverse-plane torques around the hip can be minimized when the band is placed around the thigh. This effect can guide Physical Educators and Physiotherapists in the prescription of sidestepping in strength training and rehabilitation programs. Notably, if placing additional resistance against hip medial rotation is not desirable – as in the context of preventing the dynamic valgus – then the most effective option seems to be prescribing the sidestepping exercise with the band placed around the thigh. That being the case, the magnitude of the frontal plane torque can be modulated by the resistance of the band, as it has been previously shown.

References:

Medeiros HBO et al. *Gait Posture*. 2022;93:119-125.
Martins EC et al. *J Funct Morphol Kinesiol*. 2022;7(3):60.



Figure 1. A female individual performing the sidestepping exercise with the band around the thigh. From left to right, the phases are: wide double-leg stance phase, swing phase, narrow double-leg stance phase, single-leg stance phase, and (again) wide double-leg stance phase. Note that for all phases and movement direction (to the left and to the right) an average hip net muscle torque of abduction and medial rotation was required to perform the exercise.



Letícia Jonas de Freitas

Universidade de São Paulo FMRP-USP.
Ciências da Saúde, LAPOMH

Gisele Harumi Hotta

Universidade de São Paulo FMRP-USP.
Ciências da Saúde, LAPOMH

Rafael Krasic Alaiti

Universidade de São Paulo USP, Núcleo
de Neurociência e Comportamento,
Núcleo de Neurociência Aplicada.

Domingo Palácios-Ceña

Universidad Rey Juan Carlos, Physical
Therapy, Occupational Therapy,
Rehabilitation and Physical Medicine,
Hum&QRinHS.

Anamaria Siriani de Oliveira

Universidade de São Paulo FMRP-USP.
Ciências da Saúde, LAPOMH

Dor crônica no ombro: É hora de reformular os termos utilizados nos diagnósticos para nossos pacientes - um estudo qualitativo

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: Pacientes com dor crônica frequentemente acreditam que as dores musculoesqueléticas estão presentes devido às alterações estruturais, fisiológicas e anatômicas. Sabe-se que o uso de jargões ao explicar a condição pode impactar negativamente o prognóstico de pacientes com dor lombar crônica e no quadril. Embora os pacientes com dor crônica no ombro vivenciem experiências perturbadoras, ainda não se sabe o impacto e a compreensão desses termos biomédicos e biomecânicos presentes no diagnóstico dessa população. **Objetivo:** Explorar o impacto e a compreensão dos termos biomédicos e biomecânicos presentes no diagnóstico de pacientes com dor crônica no ombro. **Material e métodos:** Este é um estudo qualitativo exploratório realizado com 30 indivíduos com dor crônica no ombro acima de 18 anos, com dor de origem traumática e atraumática no aspecto anterolateral proximal do ombro, agravado com o movimento e com no mínimo três meses. Foi realizada uma entrevista semiestruturada que explorou o impacto e a compreensão desses indivíduos. As entrevistas foram gravadas, transcritas e seguidas pela análise temática e codificação indutiva. **Resultados:** Dois temas foram identificados: 1) Compreensão dos termos e 2) Impacto do diagnóstico recebido. Ademais, respectivamente, uma categoria para cada tema foi identificada: compreendendo o real significado do diagnóstico anatomopatológico e sentimentos relacionados ao recebimento do diagnóstico. Para cada categoria emergiu-se os códigos. No tema 1, houve a repetição dos termos biomecânicos para explicar o próprio diagnóstico e a incompreensão do real significado desses: “(...) *deixa eu lembrar, Tendinite no subescapular e no supraespinhoso. Ai eu não sei não o que significa, eu sei que é esses nervos...esses músculos que tem no ombro aqui.*” (Paciente 12). Os códigos emergidos foram: incerteza, repetição, não compreensão e dor. No que se refere ao tema 2, houve sentimentos negativos que surgiram após o recebimento do diagnóstico: “*Nossa, rompimento, o que você imagina com isso? Uma coisa que fica tipo assim, soltando do imaginei uma coisa grudada assim que vai se soltando, imaginei isso, (...) ainda brinquei com meu esposo, daqui uns dias essa pelinha aqui vai se rasgar também e vai acabar de romper, porque eu não sei mais o que fazer com o ombro.*” (...) *Eu faço de tudo, aí começa doer eu já paro, eu não gosto de esforçar muito porque eu fico com medo, medo de machucar mais porque eu não estou vendo tenho medo de prejudicar mais, não sei (...)* Tem gente que fala tanta coisa do braço sabe? Cair, ficar sem movimento nele, eu fico com medo dessas coisas” (Paciente 14). Os códigos emergidos foram: danificado, preocupação, medo da piora, medo das consequências. **Conclusões:** Embora os indivíduos com dor no ombro reproduzam frequentemente termos biomédicos associados às alterações anatomopatológicas e de movimento, esses demonstraram incompreensão das palavras utilizadas. Além disso, o recebimento do diagnóstico levou a preocupação excessiva e o medo da piora com a condição, o que sugere que além das explicações biológicas, uma comunicação que reduz jargões e expressões com potencial nocebo pode favorecer a compreensão da própria condição e amenizar o impacto negativo proporcionado.

Referências bibliográficas:

de Oliveira BI, Smith AJ, O'Sullivan PP, Haebich S, Fick D, Khan R, Bunzli S. 'My hip is damaged': a qualitative investigation of people seeking care for persistent hip pain. *Br J Sports Med.* 2020;54(14):858-865.
Bunzli S, Smith A, Schütze R, Lin I, O'Sullivan P. Making sense of low back pain and pain-related fear. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2017;47(9):628-636.



Marcela Camargo Tozzo

Universidade de São Paulo FMRP-USP.
Ciências da Saúde, LAPOMH

Isabela Maria Francisco

Universidade de São Paulo FMRP-USP.
Ciências da Saúde, LAPOMH

Jaqueline Martins

Universidade de São Paulo FMRP-USP.
Ciências da Saúde, LAPOMH

Anamaria Siriani de Oliveira

Universidade de São Paulo FMRP-USP.
Ciências da Saúde, LAPOMH

Exercícios Domiciliares para Participantes com Dor no Ombro: Adesão, Barreiras e Facilitadores

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: A dor no ombro é prevalente na prática clínica. Os exercícios autogerenciados são eficazes no tratamento, além de estimular a autonomia do paciente. Entretanto, a baixa adesão aos exercícios domiciliares prevalece dentre os pacientes devido a alguns fatores. **Objetivo:** Investigar o nível de adesão de participantes com dor crônica no ombro a uma cartilha de exercícios domiciliares realizadas sem a mediação de um profissional da saúde e descrever as barreiras e os facilitadores para a adesão. **Material e Métodos:** Este é um estudo prospectivo de coorte que inclui pessoas com dor crônica no ombro, de ambos os sexos e maiores de dezoito anos de idade. Os critérios de exclusão foram não compreender as perguntas dos questionários, hipertensão não controlada, fraturas recentes ou doenças neurológicas. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) aprovado (CAAE: 49863121.0.0000.5414). O estudo consiste em duas avaliações. Na avaliação inicial, coletamos dados pessoais, antropométricos e clínicos e os participantes responderam de maneira autoaplicada os seguintes questionários: Shoulder Pain and Disability Index (SPADI)¹; TAMP Scale Kinesiophobia (TSK); Pain Self-Efficacy Questionnaire (PSEQ-10) e a escala de expectativa de melhora do participante com tratamento fisioterapêutico que foi aplicada seguindo a escala Likert de 5 pontos. Quanto maior a pontuação do SPADI, TSK, PSEQ-10 e escala de expectativa de melhora, maior a dor e incapacidade no ombro, cinesiofobia, autoeficácia e expectativa de melhora. Por fim, o avaliador apresentou e entregou ao participante a cartilha de exercícios¹ e as faixas elásticas de resistência. Após 2 meses, foi realizada a segunda avaliação. Os participantes responderam as seguintes perguntas: “Você conseguiu realizar os exercícios da cartilha?”, “Qual foi a facilidade em realizá-los?”, “Qual foi a dificuldade em realizá-los?” para detectar quais foram os facilitadores e as barreiras². O nível de adesão aos exercícios foi avaliado pela seção B da Escala de Avaliação de Adesão ao Exercício (EAAE-Br) que indica adesão aos exercícios domiciliares quando a pontuação for maior que 17 pontos. Foram preenchidas as sessões opcionais de apoio A e C do EAAE-Br que trouxeram mais detalhes relacionados à adesão. **Resultados:** Participaram 39 pessoas com dor e incapacidade relevantes no ombro, cinesiofóbicas, com baixa autoeficácia e boa expectativa de melhora (Tabela 1). 17 (43.5%) participantes aderiram ao programa de exercícios. As barreiras mais relatadas à adesão aos exercícios da cartilha foram dor e falta de tempo. Os facilitadores mais relatados foram a melhora da dor e função. Na seção C do EAAE-Br, os itens 4 “Eu sinto autoconfiança para fazer os meus exercícios”, 5 “Minha família e amigos me motivam a fazer os meus exercícios” e 6 “Eu faço os meus exercícios para melhorar a minha saúde” foram pontuados como maiores facilitadores. O item 8 “Eu interrompo o exercício quando minha dor piora” foi o item mais pontuado como barreira à adesão. **Conclusões:** Os dados desse trabalho mostram que menos da metade dos participantes aderiram a uma cartilha de exercícios domiciliares. A barreira mais relatada foi dor após os exercícios e o facilitador foi a melhora da dor.

Referências bibliográficas:

- Santello G, Rossi DM, Martins J, Libardoni TC, Oliveria AS. Effects on shoulder pain and disability of teaching patients with shoulder pain a home-based exercise program: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2020;34(10):1245-1255.
- Lira MR, Oliveira AS, França RA, Pereira AC, Godfrey EL, Chaves TC. The Brazilian Portuguese version of the Exercise Adherence Rating Scale (EARS-Br) showed acceptable reliability, validity and responsiveness in chronic low back pain. *BMC Musculoskelet Disord.* 2020;21:294.

Tabela 1. Características dos participantes (n=39).

Características (N=39)	Valores
Idade (anos)	54,8 (11,6)
Sexo, n (%)	
Mulher	31 (79,4%)
Homem	8 (20,6%)
Dor no ombro, n (%)	
Direito	16
Esquerdo	13
Ambos	10
Avaliação Inicial	
END repouso (0 a 10)	5 (3,1)
SPADI (0 a 100)	67,6 (19,1)
TSK (17 a 68)	46 (8,9)
PSEQ-10 (0 a 60)	33 (14,0)
Expectativa de melhora (0 a 4)	3 (0,8)
Avaliação Final	
SPADI (0 a 100)	53,8 (29,7)
EAAE-Br Seção B (0 a 24)	15 (8,0)

Todos os dados são apresentados em média (Desvio Padrão) a não ser quando indicado ao contrário, TSK, TAMPA Scale Kinesiophobia; SPADI, Shoulder Pain and Disability Index; PSEQ-10, Pain Self-Efficacy Questionnaire; END, Escala Numérica de Dor; EAAE-Br, Escala de Avaliação de Adesão ao Exercício



Carolina Holz Nonnenmacher
Universidade Federal de Santa Catarina

Laura Bortolozzo Leitão
Universidade Federal de Santa Catarina

**Daniela Pacheco dos Santos
Haupenthal**
Universidade do Extremo Sul
Catarinense

Alessandro Haupenthal
Universidade Federal de Santa Catarina

Índice de assimetria de isquiotibiais durante análise de força muscular isométrica

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: A força muscular pode variar entre o lado dominante e não dominante. A regra dos 10% é utilizada na literatura para representar assimetrias clinicamente significativas, principalmente quando valores pré-lesão não estão disponíveis no contexto clínico. Com isso, o conhecimento da diferença de força entre membro dominante e não dominante auxiliará no processo de reabilitação. **Objetivo:** Investigar o índice de assimetria de isquiotibiais em indivíduos saudáveis. **Material e métodos:** Estudo observacional transversal, aprovado ao pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UFSC, sob parecer número 5.566.069. Todos os participantes foram submetidos a avaliação de força muscular isométrica de flexão através do dinamômetro manual (Medeor Medtech). Para avaliação dos flexores do joelho, os participantes foram posicionados em decúbito ventral na maca, com o joelho testado flexionado a 90°. O dinamômetro foi posicionado na parte posterior da perna, acima da linha da articulação talotibial. O braço de alavanca foi definido como a distância, em centímetros, entre a linha articular lateral do joelho e o ponto de aplicação do dinamômetro. Os participantes foram instruídos a empurrar o dinamômetro o mais forte possível durante cinco segundos, três vezes, com intervalo de descanso entre as repetições de trinta segundos. Os dados de força isométrica foram expressos em quilograma-força (kg/f), convertidos em newton (N) e normalizados pelo braço de alavanca para o cálculo do torque (N.m). A estatística descritiva foi utilizada para caracterização da amostra apresentando valores de média e desvio padrão dos dados. O índice de assimetria de isquiotibiais foi calculado pela fórmula: Pico de torque da perna dominante – pico de torque da perna não dominante/pico de torque da perna dominante $\times 100\%$. A normalidade dos dados foi verificada através do teste Shapiro-Wilk. Foi utilizado o teste t para amostrar pareadas. Um nível de significância de $p > 0.05$ foi adotado em todas análises. **Resultados:** Participaram do estudo 45 indivíduos saudáveis ($22,87 \pm 4,63$ anos; $1,67 \pm 0,86$ m e $69,82 \pm 12,61$ kg). O lado dominante apresentou uma força média de $61,06 \pm 37$ N.m, enquanto o lado não dominante obteve uma força média de $42,87 \pm 22,14$ N.m. A diferença entre o lado dominante e o lado não dominante foi de $18,19 \pm 25,82$ N.m (CI 10,43 – 25,95), representando um índice de assimetria de 30%. **Conclusões:** A quantidade de força produzida durante a avaliação isométrica de isquiotibiais foi maior no membro dominante, apresentando um índice de assimetria de 30%. A assimetria encontrada nesse estudo é superior ao relatado pela literatura, demonstrando a necessidade de maiores estudos, principalmente na população saudável.

Referências bibliográficas:

Trajković N et al. Interrater and Intrarater Reliability of the EasyForce Dynamometer for Assessment of Maximal Shoulder, Knee and Hip Strength. *Diagnostics*. 2022;12(2):442.
Mentiplay BF et al. Assessment of Lower Limb Muscle Strength and Power Using Hand-Held and Fixed Dynamometry: A Reliability and Validity Study. *PloS One*. 2015;10(10):e0140822.



Jerusa Petrónva Resende Lara
Centro de Referência em Ciência do
Esporte, SESI-SP

Etiene Pires de Medeiros
Centro de Referência em Ciência do
Esporte, SESI-SP

Geovani Veridiano da Silva
Centro de Referência em Ciência do
Esporte, SESI-SP

Fernando A. Vanzella
Centro de Referência em Ciência do
Esporte, SESI-SP

Fabiano Teixeira
Centro de Referência em Ciência do
Esporte, SESI-SP

Cesar Cavinato Cal Abad
Centro de Referência em Ciência do
Esporte, SESI-SP

Análise biomecânica dos 50m Livre feminino do Campeonato Brasileiro Absoluto "José Finkel" 2022

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: A velocidade média da natação é o resultado de sucessivas ações de braços e pernas durante o nado e seus elementos mecânicos frequência de braçada (FB) e comprimento de braçada (CB) são essenciais para a determinação da velocidade média de nado. Medir a eficiência propulsiva em conjunto com tempos parciais pode auxiliar treinadores e nadadores a ajustarem as estratégias de prova para obtenção da melhor colocação possível em etapas de provas que ocorrem sequencialmente. **Objetivo:** Avaliar os parâmetros biomecânicos das finalistas da prova de 50 m livres no Campeonato Brasileiro Absoluto de Natação José Finkel de 2022. **Materiais e métodos:** As provas de três atletas finalistas foram filmadas por meio de uma câmera de celular com frequência de aquisição de 60 Hz. O celular foi fixado a um tripé e posicionado na parte superior das arquibancadas destinadas ao público, de forma a possibilitar a filmagem de todas as atletas, simultaneamente. Para calibração da câmera foram utilizadas as marcações das raias nas medidas de 5, 10 e 15 metros. As imagens capturadas foram analisadas por meio do software Kinovea. Foram medidos os tempos parciais, frequência de braçada, comprimento de braçada, velocidades, distâncias de *breakout*, índices de braçada, tempo de reação e números de braçadas em cada trecho escolhido. **Resultados:** Os resultados encontram-se na Tabela 1. A diferença do tempo de prova entre a medalhista de ouro para as medalhistas de prata e de bronze foi de 0,90s e 0,95s. Quando comparada a medalhista de ouro em relação à de prata, a vantagem de prova ocorreu no primeiro trecho (0-25m), principalmente durante a fase de nado livre. Para o bronze, a vantagem foi em relação ao segundo trecho de prova (25-50m), durante a fase de nado submerso. Embora a vantagem do ouro em relação ao bronze (diferença de 0,49s,) na fase de nado limpo seja expressiva (51,6% da diferença total de prova), a atleta medalhista de bronze conseguiu ganhar vantagem na fase de aproximação para virada, sendo mais rápida do que a vencedora. **Conclusão:** As vantagens temporais da medalhista de ouro se dão pela maior velocidade de nado limpo, nos dois trechos de provas, provenientes de um comprimento de braçada maior em relação a segunda e terceira colocada. Além disso, a maior frequência de braçada do segundo trecho resultou em um menor número de braçadas na prova.

Referências bibliográficas:

Kwok WY et al. A systematic review and meta-analysis: biomechanical evaluation of the effectiveness of strength and conditioning training programs on front crawl swimming performance. *J Sports Sci Med.* 2021;20(4).

Tabela 1: Parâmetros biomecânicos do ouro, prata e bronze, dos 50m Livre Feminino do Campeonato Brasileiro Absoluto de Natação José Finkel

Variável	Ouro	Prata	Bronze	Variável	Ouro	Prata	Bronze
Tempo prova (s)	23,83	24,73	24,78	vel saída (m/s)	2,37	2,31	2,34
Tempo 0-25 (s)	11,61	12,09	12,02	vel turn in (m/s)	1,85	1,79	1,95
Tempo 25-50 (s)	12,22	12,64	12,76	vel turn off (m/s)	2,23	2,16	2,13
Tempo de Reação (s)	0,93	1,03	1,00	N� braçada 0-25	10	17	12
Distancia Break out 1 (m)	13,88	8,04	12,68	N� braçada 25-50	15	21	18
velocidade Break out (m/s)	2,45	2,78	2,44	vel med 15-20 (m/s)	1,95	1,79	1,61
Dist Break out 2 (m)	10,29	5,02	8,27	vel med 35-45 (m/s)	1,86	1,80	1,81
velocidade Break out (m/s)	2,22	2,79	2,24	FB 15-20 (ciclos/min)	61,43	63,60	61,43
Tempo 0-15 (saída) (s)	6,33	6,49	6,40	FB 35-45 (ciclos/min)	62,50	61,22	58,44
Tempo 15-20 (s)	2,57	2,80	3,06	CB 15-20 (m)	1,90	1,68	1,60
Tempo 20-25 (turn in) (s)	2,70	2,80	2,57	CB 35-45 (m)	1,79	1,76	1,86
Tempo 25-35 (turn out) (s)	4,49	4,63	4,70	�ndice 15-20 (m ² /s)	3,70	3,01	2,61
Tempo 35-45 (s)	5,37	5,57	5,53	�ndice 35-45 (m ² /s)	3,33	3,16	3,36



Carolina Holz Nonnenmacher
Universidade Federal de Santa Catarina

Laura Bortolozzo Leitão
Universidade Federal de Santa Catarina

Daniela de Estéfani
Universidade do Estado de Santa Catarina

Daniela Pacheco dos Santos Haupenthal
Universidade do Extremo Sul Catarinense

Alessandro Haupenthal
Universidade Federal de Santa Catarina

Diferença na relação de força muscular isométrica de isquiotibiais/quadríceps em atletas universitários

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: A relação da força muscular de isquiotibiais para quadríceps é utilizada para prevenções de lesões, condicionamento físico e avaliação antes da liberação do atleta para o seu desempenho esportivo. **Objetivo:** Identificar valores de força muscular isométrica em atletas universitários e a relação entre isquiotibiais/quadríceps. **Material e métodos:** Estudo observacional transversal, aprovado ao pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UFSC, sob parecer número 5.566.069. Todos os participantes foram submetidos a avaliação de força muscular isométrica de flexão e extensão de joelho através do dinamômetro manual (Medeor Medtech). Para avaliação dos flexores do joelho, os participantes foram posicionados em decúbito ventral na maca, com o joelho testado flexionado a 90°. O dinamômetro foi posicionado na parte posterior da perna, acima da linha da articulação talotibial. Para avaliação dos extensores de joelho, os participantes permaneceram sentados na maca, a 90° de flexão de quadril e 90° de flexão de joelho, mantendo uma distância de 2 cm entre a extremidade da maca e a fossa poplíteia. O dinamômetro foi posicionado na parte anterior da perna, acima da linha da articulação talotibial. O braço de alavanca foi definido como a distância, em centímetros, entre a linha articular lateral do joelho e o ponto de aplicação do dinamômetro. A avaliação ocorreu no membro dominante. Os participantes foram instruídos a empurrar o dinamômetro o mais forte possível durante cinco segundos, três vezes, com intervalo de descanso entre as repetições de trinta segundos. Os dados de força isométrica foram expressos em quilograma-força (kg/f), convertidos em newton (N) e normalizados pelo braço de alavanca para o cálculo do torque (N.m). A relação entre isquiotibiais/quadríceps foi calculada pela fórmula: Torque máximo de isquiotibiais / Torque máximo de quadríceps. A estatística descritiva foi utilizada para caracterização da amostra apresentando valores de média e desvio padrão dos dados. **Resultados:** Participaram desse estudo 27 atletas universitários ($22 \pm 5,2$ anos; $1,69 \pm 0,08$ m; $68,34 \pm 13,85$ kg). Os participantes do sexo masculino produziram uma força maior em quadríceps ($193,45 \pm 65,70$ N.m; $155,52 - 231,39$ N.m) quando comparado a isquiotibiais ($92,92 \pm 56,49$ N.m; CI: 60,30 - 125,53 N.m). Da mesma forma ocorreu para o sexo feminino, com uma força de quadríceps maior ($110,37 \pm 32,79$ N.m; CI 90,55 – 130,18 N.m) ao comparado a isquiotibiais ($50,54 \pm 12,246$ N.m; CI 43,14 - 57,94 N.m). A relação isquiotibiais/quadríceps para ambos os sexos foi de 49%. Para ambos os grupos musculares que os homens apresentarem valores de força maiores do que as mulheres. **Conclusões:** Foi encontrado uma relação de força isométrica entre isquiotibiais/quadríceps de 49% para ambos sexos em atletas universitários. Os valores de força de quadríceps foram maiores ao comparar a isquiotibiais.

Referências bibliográficas:

Trajković N et al. Interrater and Intrarater Reliability of the EasyForce Dynamometer for Assessment of Maximal Shoulder, Knee and Hip Strength. *Diagnostics*. 2022;12(2):442.
Hansen EM et al. Hand-held Dynamometer Positioning Impacts Discomfort During Quadriceps Strength Testing: A Validity and Reliability Study. *Int J Sports Phys Ther*. 2015;10(1):62–8.



Jean da Silva Carvalho

Universidade Federal de Santa Maria,
UFSM, Santa Maria, RS, Brasil.
Universidade Federal do Pampa,
UNIPAMPA, Uruguaiana, RS, Brasil.

Conrado Torres Laett

Universidade Federal do Rio de Janeiro,
UFRJ, INTO.
Universidade Federal do Pampa,
UNIPAMPA, Uruguaiana, RS, Brasil.

Karine Stoelben

Children Hospital of Eastern Ontario
Research Institute, Ottawa, Canadá.
Universidade Federal do Pampa,
UNIPAMPA, Uruguaiana, RS, Brasil.

Marcos Roberto Kunzler

Universidade Federal do Pampa,
UNIPAMPA, Uruguaiana, RS, Brasil.

Felipe Pivetta Carpes

Universidade Federal do Pampa,
UNIPAMPA, Uruguaiana, RS, Brasil.

EFEITOS TARDIOS DE CORRER UMA MEIA-MARATONA NA CINEMÁTICA DA ATERRISSAGEM NA CORRIDA

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: A corrida é um exercício físico envolvendo ações musculares excêntricas, conhecidas por gerar dor muscular de início tardio (DMIT). A DMIT pode afetar de maneira aguda e a curto prazo (de horas a dias) não apenas a sensação de dor, mas também características biomecânicas, como amplitudes de movimento articular. Assim, hipotetizamos que após um esforço intenso de corrida, que gera DMIT, reflita em alterações agudas que podem ser observadas na cinemática da corrida. **Objetivo:** Determinar se um exercício intenso de corrida prolongada, no formato de uma meia-maratona simulada, causa adaptações na cinemática da aterrissagem na corrida enquanto os corredores relatam presença de DMIT. **Material e métodos:** Participaram do estudo 15 corredores (11 homens, 4 mulheres), com idade média $\pm$ desvio padrão de 36 ± 9 anos, massa 66 ± 9 kg, estatura 169 ± 5 cm e experiência competitiva de 8 ± 7 anos em corrida de rua. Eles correram uma meia-maratona simulada em terreno aberto e buscando o melhor tempo individual. Na semana anterior e 48 h depois da meia-maratona, a cinemática da corrida foi avaliada em esteira motorizada em velocidade fixa de 9 km/h para induzir um esforço leve e sustentado por 15 min. O movimento foi capturado com um sistema 3D de análise de movimentos com 15 câmeras infravermelho (Vicon Motion Systems, amostragem de 200 Hz). Os ângulos das articulações do membro inferior foram quantificados e analisados no momento de contato inicial com o solo nos 30 s iniciais do 5°, 10° e 15° minutos de corrida na esteira. A DMIT foi estimada pelo limiar de dor por pressão no vasto lateral, usando um algômetro (Instrutherm DD-200). O efeito dos fatores dia (pré e pós meia-maratona) e membro inferior (preferido e não-preferido) nos ângulos articulares foi analisado com análise de variância para medidas repetidas. Este estudo foi aprovado pelo comitê de ética da instituição (CAAE 76274117.4.0000.5323). **Resultados:** A meia-maratona simulada gerou DMIT 48 h após o esforço ($p < 0,01$, limiar de dor por pressão pré: $57,1 \pm 13,6$ vs. pós: $45,8 \pm 14,7$ N/cm²). Na cinemática da aterrissagem no contato inicial com o solo, observamos efeito do membro inferior no ângulo do tronco no plano frontal ($F_{1,14} = 5,33$; $p = 0,036$; $\eta^2 p = 0,09$), denotando maior inclinação lateral após a meia maratona. Não observamos efeito nos ângulos do quadril, joelho e tornozelo no momento da aterrissagem no contato inicial. **Conclusões:** Há DMIT 48 h após uma meia-maratona simulada em corredores experientes. Considerando a cinemática da aterrissagem na corrida, parece haver um efeito da DMIT no movimento do tronco no plano frontal, mas não observamos efeitos para as articulações dos membros inferiores.

Referências bibliográficas:

Heiss R, Lutter C, Freiwald J, Hoppe MW, Grim C, Poettgen K, Hotfiel T. Advances in Delayed-Onset Muscle Soreness (DOMS) - Part II: Treatment and Prevention. *Sportverletz Sportschaden*. 2019;33(1):21-29.
Willwacher S, Sanno M, Bruggemann GP. Fatigue matters: An intense 10 km run alters frontal and transverse plane joint kinematics in competitive and recreational adult runners. *Gait Posture*. 2020;76:277-283.

**Clara Knierim Correia**

Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Centro de Ciências da Saúde e do Esporte (CEFID), BioAqua

Fernanda Brandão Rolim Corrêa

Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Centro de Ciências da Saúde e do Esporte (CEFID), BioAqua

Arthur Dutra dos Santos

Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Centro de Ciências da Saúde e do Esporte (CEFID), LAPE

Rafael da Silva da Rosa

Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Centro de Ciências da Saúde e do Esporte (CEFID), BioAqua

Marcelo Peduzzi de Castro

Instituto Fisiolab

Caroline Ruschel

Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Centro de Ciências da Saúde e do Esporte (CEFID), BioAqua

Incremento da velocidade de corrida influencia de maneira diferente a cinemática do joelho entre praticantes e não praticantes de corrida

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: A corrida é um dos esportes mais populares do mundo e apresenta alta incidência de lesões. O nível de prática parece estar associado às taxas de lesões, sendo que corredores inexperientes apresentam maior risco de desenvolvê-las. A análise cinemática da corrida em diferentes velocidades tem sido utilizada para detectar eventuais alterações que podem estar associadas a disfunções de membros inferiores. Compreender as diferenças cinemáticas entre praticantes e não praticantes de corrida pode ser útil para detectar alterações indesejadas e minimizar os riscos de lesões, principalmente nas fases iniciais dos programas de treinamento. **Objetivo:** Comparar a cinemática bidimensional da corrida em esteira nos planos frontal e sagital entre indivíduos praticantes e não praticantes de corrida em diferentes velocidades. **Material e métodos:** Vinte e quatro indivíduos participaram do estudo, divididos em dois grupos: 12 praticantes (seis mulheres, $28,6 \pm 4,5$ anos; $>15\text{km/semana}$ de corrida); e 12 não praticantes de corrida (seis mulheres, $26,1 \pm 4,2$ anos, escore < 3 na *Tegner Activity Level Scale*). Os participantes foram submetidos a uma avaliação cinemática bidimensional (210 Hz) durante a corrida na esteira, nos planos frontal e sagital. O protocolo de análise durou aproximadamente 12 minutos e foi composto por sete etapas: seis minutos de aquecimento, dois minutos correndo na velocidade autosselecionada (VAS, praticantes: $11,6 \pm 1,6$ km/h; não praticantes: $9,1 \pm 1,5$ km/h), um minuto de transição, 30 segundos correndo em uma velocidade 30% acima da VAS (praticantes: $15,3 \pm 2,2$ km/h; não praticantes: $12,01 \pm 2,1$ km/h), um minuto de transição, 30 segundos correndo em uma velocidade 50% acima da VAS (praticantes: $17,5 \pm 2,5$ km/h; não praticantes: $14,01 \pm 2,2$ km/h) e volta à calma. Foram analisados os ângulos do quadril, do joelho e do tornozelo no plano sagital e do tronco, da pelve, do quadril e do joelho no plano frontal no instante de máxima flexão do joelho na fase de apoio, por meio do software Kinovea 0.8.15 (Kinovea Project). A comparação das variáveis entre os grupos para cada velocidade foi realizada no SPSS versão 20.0 por meio do teste t independente (dados paramétricos) e do teste U de Mann-Whitney (dados não paramétricos) ($p < 0,05$). O tamanho de efeito r foi calculado para cada comparação. **Resultados:** Não houve diferença entre os grupos na VAS ($p > 0,05$). Nas velocidades 30% acima da VAS e 50% acima da VAS, os não praticantes de corrida realizaram maior abdução do joelho em comparação aos praticantes ($p = 0,01$; tamanho de efeito $= 0,51$; e $p = 0,02$; tamanho de efeito $= 0,47$, respectivamente) (Figura 1). **Conclusão:** A cinemática da corrida em esteira foi semelhante entre praticantes e não praticantes de corrida na velocidade autosselecionada. Entretanto, nas situações em que a demanda foi aumentada (velocidades 30% e 50% superiores à VAS), os não praticantes apresentaram maior abdução de joelho. Considerando que a abdução do joelho em gestos de descarga de peso tem sido amplamente investigada como potencial fator associado e de risco para lesões nos membros inferiores, e que o incremento da velocidade é estratégia usual para aumento da sobrecarga em programas de treinamento, estudos futuros que realizem o acompanhamento de indivíduos inexperientes que iniciem a prática de corrida são aconselhados.

Referências bibliográficas:

Videbæk S, Bueno AM, Nielsen RO, Rasmussen S. Incidence of Running-Related Injuries Per 1000 h of running in Different Types of Runners: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sport Med.* 2015;45(7):1017–26.
Mo S, Lau FOY, Lok AKY, Chan ZYS, Zhang JH, Shum G et al. Bilateral asymmetry of running gait in competitive, recreational and novice runners at different speeds. *Hum Mov Sci.* 2020;71:102600.

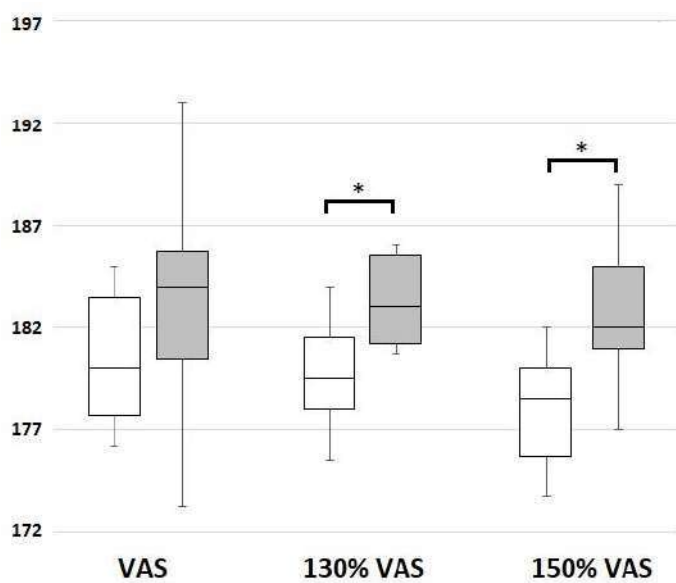


Figure 1. Ângulo do joelho no plano frontal durante a fase de apoio da corrida para os grupos de praticantes (branco) e não praticantes (cinza) nas velocidades autosselccionada (VAS), 30% acima da VAS (130% VAS) e 50% acima da VAS (150% VAS).



Keith Sato Urbinati;

Pontifícia Universidade Católica do
Paraná. Programa de Pós-graduação de
Tecnologia em Saúde, GEN.

Rafaela Oliveira Machado

Pontifícia Universidade Católica do
Paraná. Programa de Pós-graduação de
Tecnologia em Saúde, GEN.

Eduardo Mendonça Scheeren

Pontifícia Universidade Católica do
Paraná. Programa de Pós-graduação de
Tecnologia em Saúde, GEN.

Percy Nohama

Pontifícia Universidade Católica do
Paraná. Programa de Pós-graduação de
Tecnologia em Saúde, GEN.

COMO A FADIGA MUSCULAR ALTERA A ESTRATÉGIA COORDENATIVA DE ATLETAS DE KARATE?

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: Relações entre ações motoras de diferentes segmentos determinam a coordenação motora necessária para cada tarefa. Em atividades esportivas é fundamental compreender a contribuição destes diferentes segmentos em um gesto motor, como em diferentes situações ambientais (processo de fadiga / exaustão). Como a fadiga poderia alterar a estratégia coordenativa no soco *gyaku zuki* (soco reverso) em atletas de karate? **Objetivo:** investigar a estratégia motora do soco *gyaku zuki* sob indução de fadiga muscular. **Materiais e Métodos:** 34 karatecas (27 homens e 7 mulheres), faixa roxa a preta, foram avaliados duas vezes com diferença de 72 horas. Na primeira avaliação, realizou-se: protocolo Sem Fadiga (SF), *Punch Frequency and Velocity Test* (5 séries de 10 s realizando socos *gyaku zuki* X 4 intervalos passivos de 30 s). Na segunda avaliação realizou-se teste Com Fadiga (CF), mesmo protocolo com intervalos ativos de saltos (*lifter movement jump*). Utilizou-se o sistema Vicon *plug in gate full body*, *setup* de 7 câmeras, captura em 200 Hz. Sinais cinemáticos foram filtrados com filtro recursivo, passa-baixa de 10 Hz de 5ª ordem, definido por análise de resíduos (Matlab). A análise foi dividida em 2 fases: (1) fase de ataque, saída do golpe da posição de guarda até o alvo; e (2) fase de retorno, retorno à posição inicial. Utilizou-se regressão múltipla, modelo hierárquico, com variável dependente pico de velocidade (PV) da mão do soco e variáveis independentes, os demais PVs dos demais marcadores. O modelo hierárquico consistiu em 4 blocos para dados cinemáticos: (1) membro inferior direito; (2) membro inferior esquerdo; (3) membro superior esquerdo incluindo clavícula; (4) membro superior direito incluindo clavícula. Foram aplicados 2 modelos de regressão para SF e CF. **Resultados:** Em situação SF, a análise de regressão linear múltipla resultou em um modelo significativo [$F_{(16,17)} = 122,54$; $p \leq 0,001$; $R^2 = 0,991$]. Os PVs relacionados na fase de ataque: pé esquerdo ($\beta = 0,976$; $t = 3,12$; $p = 0,006$), quadril direito ($\beta = 0,932$; $t = 7,3$; $p = 0,0001$), calcanhar direito ($\beta = 0,138$; $t = 1,8$; $p = 0,05$); na fase de retorno: quadril direito ($\beta = -0,076$; $t = -1,8$; $p = 0,05$) explicaram a interação com o modelo matemático. Em CF, o modelo significativo foi [$F_{(21,12)} = 138,49$; $p \leq 0,001$; $R^2 = 0,996$]. O PV do soco foi associado aos PVs na fase de ataque: ombro direito ($\beta = 0,140$; $t = 1,06$; $p = 0,03$); na fase de retorno com mão direita ($\beta = 0,072$; $t = 1,34$; $p = 0,02$); ombro direito ($\beta = 0,140$; $t = 1,06$; $p = 0,001$). **Conclusão:** a estratégia motora utilizada para a manutenção do PV do *gyaku zuki* é o modelo de contribuição hierárquica, na qual se utiliza o pé esquerdo, quadril direito e calcanhar direito na fase de ataque em SF; diferentemente da situação CF em que ocorre aumento da velocidade de ombro direito como estratégia motora para compensar a diminuição de rotação de quadril e deslocamento dos pés para manutenção do PV do soco.

Referências Bibliográficas:

Bershtein N. The co-ordination and regulation of movements. London: Pergamon Press. 1967.
Davids K, Renshaw I, Glazier P. Movement models from sports reveal fundamental insights into coordination processes. *Exerc Sport Sci Rev*. 2005;33(1):36-42.



Adriane Mara de Souza Muniz
Escola de Educação Física do Exército
(EsEFEx, RJ)
Programa de Engenharia Biomédica
(PEB/COPPE/UFRJ)

Pablo Fainer N. de Oliveira Lima
Escola de Educação Física do Exército
(EsEFEx, RJ)

Rodrigo Bender Martins
Escola de Educação Física do Exército
(EsEFEx, RJ)

Rafael Chieza Fortes Garcia
Escola de Educação Física do Exército
(EsEFEx, RJ)

Rodrigo Rico Bini
La Trobe University (Austrália)

Luciano Menegaldo
Programa de Engenharia Biomédica
(PEB/COPPE/UFRJ)

Preditores biomecânicos e de componentes de aptidão física em lesão musculoesquelética nos membros inferiores em militares estudantes de educação física

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: Lesões musculoesqueléticas representam um problema de saúde em militares e praticantes de atividade física. Estudantes de educação física realizam práticas esportivas com alta intensidade do ciclo alongamento-encurtamento, sem nem sempre estarem preparados tal demanda. A análise individual de variáveis biomecânica e de componentes da aptidão física tem sido relacionada com histórico de lesão. Entretanto, a interação desses fatores com a incidência de lesões não foi avaliada em praticantes de atividade física. **Objetivo:** determinar se a combinação de variáveis biomecânica de salto vertical e força muscular, bem como flexibilidade, composição corporal e estimativa de resistência cardiorrespiratória ($\dot{V}O_2\text{max}$) são preditores de lesão em alunos no primeiro ano do curso de educação física. **Material e métodos:** A incidência de lesão musculoesquelética dos membros inferiores foi acompanhada em 50 militares homens estudantes de educação física da Escola de Educação Física do Exército por um período de 8 meses. As variáveis biomecânicas e capacidades físicas foram coletadas no início do curso em quatro visitas distintas com intervalo de 48hrs. Foram realizados os testes de flexibilidade no banco de Wells (Sanny, Brasil) e composição corporal através da análise de impedância (InBody 270, Brasil) (Dia 1); salto vertical contramovimento e de *drop jump* unilateral em uma plataforma de força (Bertec, EUA) (Dia 2); 1 repetição máxima (1RM) na máquina de Smith (Dia 3); e predição do $\dot{V}O_2\text{max}$ através da corrida de 12 minutos (Dia 4). Um questionário sobre inventário das lesões musculoesqueléticas de membros inferiores foi aplicado ao final de cada bimestre por quatro bimestres. Ao final do estudo, 34 indivíduos apresentaram ao menos uma lesão ($26,8 \pm 1,7$ anos; $79,0 \pm 9,3$ kg; $178,9 \pm 6,0$ cm) e 16 não apresentaram lesão ao longo do curso ($26,9 \pm 1,4$ anos; $77,6 \pm 8,4$ kg; $176,2 \pm 6,4$ cm). As variáveis biomecânicas e de aptidão física foram utilizadas como variáveis dependentes de um modelo de regressão logística com variável desfecho apresentar ou não lesão ao longo do curso. O modelo reduzido foi selecionado através do método de stepwise bidirecional e utilizado para classificar os grupos através validação cruzada do tipo K-fold. O processamento dos sinais de salto foi realizado no software Matlab (The Mathworks, EUA) e a modelagem estatística realizada no software R 4.2.1 (R Core Team, 2022). **Resultados:** As variáveis flexibilidade, força relativa no teste 1RM e $\dot{V}O_2\text{max}$ estimado predisseram o surgimento de lesão durante o curso com acurácia de 0,78 (95% do intervalo de confiança = 0,64 – 0,88). O aumento na flexibilidade, redução da força e redução do $\dot{V}O_2\text{max}$ (razão de chance de 55,4, 0,03 e 0,04, respectivamente) foram associados a elevado risco de lesão ao longo do curso (Figura 1). Esses achados estão alinhados com estudos prévios que associam aumento da flexibilidade (Ingraham et al., 2003) e redução da força (Lauersen et al., 2018) no surgimento de lesões musculoesqueléticas. **Conclusões:** Desta forma, a flexibilidade, a força de 1RM e a capacidade cardiopulmonar foram preditores de lesão em militares alunos de educação física, e esses resultados podem auxiliar no desenvolvimento de estratégias preventivas de lesões musculoesqueléticas.

Referências bibliográficas:

- Ingraham SJ. The role of flexibility in injury prevention and athletic performance: have we stretched the truth? *Miner Med.* 2003;86(5):58–61.
- Lauersen JB, Andersen TE, Andersen LB. Strength training as superior, dose-dependent and safe prevention of acute and overuse sports injuries: a systematic review, qualitative analysis and meta-analysis. *Br J Sports Med.* 2018;52(24):1557–1563.

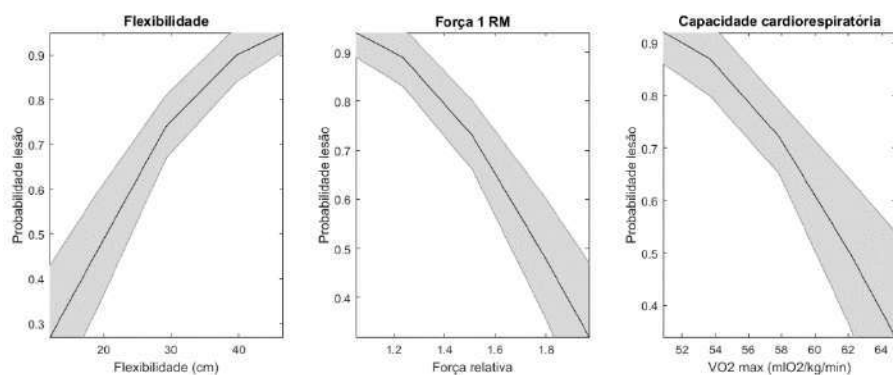


Figura 1 – Efeitos das variáveis selecionadas pelo modelo de regressão logística como preditoras de lesão



Luiz Henrique Palucci Vieira

São Paulo State University (Unesp),
Department of Physical Education,
MOVI-LAB

Christopher Carling

French Football Federation, FFF
Research Centre, INSEP

Carlos Augusto Kalva Filho

São Paulo State University (UNESP),
Physical Education Dept., MOVI-LAB

Felipe Balistieri Santinelli

Hasselt University, Rehabilitation
Research Center, REVAL

Murilo Henrique Faria

São Paulo State University (Unesp),
Department of Physical Education,
MOVI-LAB

Fabio Augusto Barbieri

São Paulo State University (Unesp),
Department of Physical Education,
MOVI-LAB

Recovery of kicking kinematics and performance following repeated high-intensity running in the heat: the role of local cooling

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Background: Repeated high-intensity running (RHIR) affects central/peripheral functioning. Declines in performance outputs after RHIR are exacerbated by environmental heat stress and the provision of cooling strategies is recommended to assist recovery. However, research frequently shows that cooling techniques can exert acute negative effects on motor performance (e.g. power-dependent activities; jumping and running) immediately following intervention. According to a recent review, there is a lack of information related to the effects of recovery treatments such as cooling in relation to performing soccer skills. **Aim:** Here, we have tested in youth soccer and under conditions of thermal (heat) stress (temperature > 30°C) the effects of (i) intermittent high-intensity efforts on kicking movement kinematics/performance and (ii) local cooling application in the recovery phase following running exercise. **Materials and Methods:** Fifteen under-17 players (2.12 ± 0.71 years from peak height velocity; 64 ± 11 kg; 172 ± 9 cm) participated. In #Experiment 1, players completed an “all-out” RHIR protocol (10 x 30 m bouts with 30 s intervals). In #Experiment 2, players performed the same running protocol under two conditions, 1) following RHIR 5 minutes of cooling where ice packs were applied to the quadriceps/hamstrings regions, 2) a control condition involving only passive resting. Perceptual measures [ratings of perceived exertion (RPE), pain and recovery], thigh temperature and kick-derived video kinematics (hip, knee, ankle and foot) and performance (ball speed and placement indices) were collected at baseline, post-exercise and intervention. In the ball kicking task, kicks were performed at maximal velocity and aimed at the centre of a 1 m² target-goalpost upper corner. Body motion and ball displacement were recorded using two digital video cameras (240 Hz). The OpenPose markerless motion detector method was used to automatically extract 2-dimensional screen coordinates from keypoints of interest. Data from both cameras were inputted in a custom-built Python 3.8.3 algorithm to run 3-dimensional reconstruction. Two additional cameras (60 Hz) were used to capture 2-dimensional ball placement in the goal plane. **Results:** In Experiment 1, RHIR led to small-to-large impairments ($p < 0.03$; $d = -0.42$ — 1.83) across the perceptual, kinematic and performance measures. In experiment 2, RPE ($p < 0.01$; Kendall’s $W = 0.30$) and mean radial error ($p = 0.057$; $\eta^2 = 0.234$) increased post-control. Significant small declines in ball speed were also observed only post-control ($p < 0.05$; $d = 0.35$). Post-intervention foot centre-of-mass velocity was moderately faster in cooling condition compared to control ($p = 0.04$; $d = 0.60$). **Conclusions:** A short period of local cooling can be beneficial in reducing losses in kicking performance following intense exercise in hot conditions. Indeed, a five-minute application of two ice packs applied respectively to the quadriceps and hamstrings muscles of the kicking limb helped favour recovery in perception of effort and indices of soccer kicking performance. Thus, a short period of cryotherapy could play an important role in counteracting potential in-game fatigue-related declines in kicking outputs experienced by youth players following repeated high-intensity running efforts in the heat.

References:

Bleakley CM, Costello JT, Glasgow PD. Should athletes return to sport after applying ice? A systematic review of the effect of local cooling on functional performance. *Sports Med.* 2012;42(1):69-87.
Vieira LHP, Santinelli FB, Carling C, Kellis E, Santiago PRP, Barbieri FA. Acute effects of warm-up, exercise and recovery-related strategies on assessments of soccer kicking performance: a critical and systematic review. *Sports Med.* 2021;51(4):661-705.



Maria Vitória Gonçalves da Silva

UNESP, Instituto de Biociências –
Câmpus de Rio Claro. LAPORT.

Isabela Cristina Soares

UNESP, Instituto de Biociências –
Câmpus de Rio Claro. LAPORT.

Melissa Nahomi Kuroda

UNESP, Instituto de Biociências –
Câmpus de Rio Claro. LAPORT.

Maiki Yoshi Moroshima

UNESP – Câmpus de Marília. LAPORT.

Cristiane Rodrigues Pedroni

UNESP, Departamento de Fisioterapia e
Terapia Ocupacional – Câmpus de
Marília. LAPORT.

Relação do desempenho no salto vertical e mobilidade funcional com os parâmetros de força de tornozelo em atletas de futebol feminino. Resultados Preliminares

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: Um atleta de futebol realiza ações repetidas de maneira unilateral e em alta intensidade, como acelerações e desacelerações e saltos. Sendo assim, a articulação do tornozelo de atletas de futebol possui grande importância e sobrecarga durante o gesto esportivo, bem como maior incidência de lesão, principalmente em atletas do sexo feminino. O tornozelo pode sofrer adaptações musculares como assimetrias entre o membro dominante (MD) e não dominante (MND) em força, amplitude de movimento e desempenho. O salto vertical (SV) se destaca como instrumento de avaliação de desempenho funcional de atletas por exigir dos membros inferiores variáveis como força muscular, potência e Mobilidade Funcional (MF). **Objetivo:** Analisar a relação entre o desempenho no salto vertical, mobilidade funcional do tornozelo e parâmetros de força do tornozelo em atletas de futebol feminino. **Material e Métodos:** Foram elegíveis para o estudo indivíduos com média de idade de 25,15 ($\pm 6,13$), do sexo feminino, praticantes de futebol com mais de cinco anos de prática e frequência de treinamento de pelo menos cinco vezes na semana. A avaliação foi composta pela anamnese e coleta de dados pessoais. Foi utilizada uma plataforma de contato (Elite Jump System®) onde foram realizados três saltos, com 15 segundos de repouso, sendo adotada a medida de maior valor. A força muscular de tornozelo foi avaliada através de um dinamômetro isocinético Biodex®. Após a familiarização, o teste foi realizado no modo concêntrico/concêntrico de Flexão Plantar (FP) e dorsiflexão, nas velocidades de 60°/s e 90°/s, com 45 segundos de descanso entre as séries. Foram coletadas as variáveis de Pico de Torque (PT) e Trabalho Total (TT). Foi realizado o Weight-Bearing Lunge Test (WBLT) para avaliação de MF do movimento de dorsiflexão. Para análise dos dados foi utilizado o teste de normalidade de Shapiro-Wilk, teste de correlação de Pearson. Foi utilizado o software Graphpad Prism 9.02 e considerou-se um índice de significância de $\alpha < 0,05$. **Resultados:** Até o momento, foram avaliadas 13 atletas. Foi observado que a altura no SV apresentou uma forte correlação com os valores de PT de FP do MD a 60°/seg ($p = 0,02$; $r = 0,69$) e a 90°/seg ($p = 0,02$; $r = 0,68$), bem como para o TT do mesmo membro e movimento ($p = 0,03$; $r = 0,66$). Para o MND e para o movimento de dorsiflexão, bem como para os valores de MF do tornozelo, não foram encontradas correlações significativas com o desempenho do SV e com os parâmetros de força avaliados ($p < 0,05$). **Conclusões:** Os dados preliminares indicam que o desempenho no salto em atletas de futebol feminino está relacionado predominantemente com a capacidade de geração de força dos flexores plantares do MD do que com os dorsiflexores. Já a MF não parece influenciar o desempenho no salto e os parâmetros de força muscular.

Referências Bibliográficas:

Lago-Fuentes C, Jiménez-Loaisa A, Padrón-Cabo A, Calvo MM, García-Pinillos F, Rey E. Epidemiology of Injuries in Elite Female Futsal Players: A Prospective Cohort Study. *Int J Sports Med*. 2020.
Kotsifaki A, Korakakis V, Graham-Smith P, Sideris V, Whiteley R. Vertical and Horizontal Hop Performance: Contributions of the Hip, Knee, and Ankle. *Sports Health*. 2021 Mar;13(2):128-135.



Gabriel Gollner Zeitoune

Programa de Engenharia Biomédica
(PEB/COPPE/UFRJ)

Adriane Muniz

Programa de Engenharia Biomédica
(PEB/COPPE/UFRJ)
Escola de Educação Física do Exército
(EsEFEx, RJ)

Jurandir Nadal

Programa de Engenharia Biomédica
(PEB/COPPE/UFRJ)

A cinemática 3D do membro inferior durante a corrida pode ser utilizada para classificar corredores com dor anterior do joelho?

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: A participação de corredores recreacionais em eventos de corrida tem aumentado. A dor femoropatelar representa aproximadamente 37% das lesões no joelho com alta prevalência em corredoras mulheres, enquanto essa patologia é relativamente negligenciada em corredores homens. Essa lesão tem sido relacionada com alterações biomecânicas em todo o membro inferior gerando sobrecarga na articulação femoropatelar. **Objetivo:** Classificar corredores com e sem dor por meio de regressão logística, utilizando variáveis cinemáticas 3D da pelve, quadril, joelho e tornozelo durante a fase de apoio da corrida. **Material e métodos:** 18 homens saudáveis (GC - $28,9 \pm 4,4$ anos; $1,7 \pm 0,1$ m; $74,1 \pm 7,9$ kg) e 13 com dor femoropatelar (GCD - $27,8 \pm 3,1$ anos; $1,8 \pm 0,1$ m; $75,7 \pm 10,2$ kg) correram em uma esteira a 11 km/h. A análise cinemática tridimensional da pelve, quadril, joelho e tornozelo foi realizada por 4 câmeras infravermelhas (Qualisys Pro-reflex, Suécia). A regressão logística foi feita para classificar os sujeitos nos dois grupos. A avaliação do desempenho do modelo foi realizada através do método de validação cruzada k-fold. O processamento dos sinais da corrida foi realizado no software Matlab (The Mathworks, EUA) e a modelagem estatística foi realizada no software R 4.2.1 (R Core Team, 2022). **Resultados:** O método stepwise selecionou somente as variáveis rotação interna do quadril, valgo de joelho e eversão de tornozelo no modelo reduzido de regressão logística. As variáveis rotação interna do quadril e eversão do tornozelo apresentaram associação positiva com a dor e o valgo do joelho associação negativa (figura 1). O modelo de regressão logística conseguiu explicar 21% da variância dos dados. A validação do modelo gerou valores de acurácia (IC: 0,57-0,73), sensibilidade (IC: 0,33-0,70), especificidade (IC: 0,60-0,96), área sob a curva (IC: 0,73-0,79). **Conclusões:** Os resultados mostram que a cinemática do plano coronal do quadril e frontal do joelho e do tornozelo durante a corrida foram mais eficientes em classificar os sujeitos do GC (alta especificidade) do que os sujeitos com dor (baixa sensibilidade). E Esses achados apontam para a necessidade de observar as articulações proximal e distal no aumento do risco de dor femoropatelar, enquanto a cinemática do plano frontal do joelho parece estar associada a um fator de proteção a essa patologia em corredores recreacionais homens jovens. É preciso tomar cuidado com inferências sobre a associação entre dor femoropatelar e a cinemática 3D da pelve e do plano sagital do quadril, joelho e tornozelo, visto que o modelo de regressão logística não selecionou essas variáveis para classificação.

Referências bibliográficas:

Peterson B, Hawke F, Spink M, Sadler S, Hawes M, Callister R, Chuter V. Biomechanical and Musculoskeletal Measurements as Risk Factors for Running-Related Injury in Non-elite Runners: A Systematic Review and Meta-analysis of Prospective Studies. *Sports Med.* 2022;8(1):38.
Kakouris N, Yener N, Fong D. A systematic review of running-related musculoskeletal injuries in runners. *JSHS.* 2021;10(5):513–522.

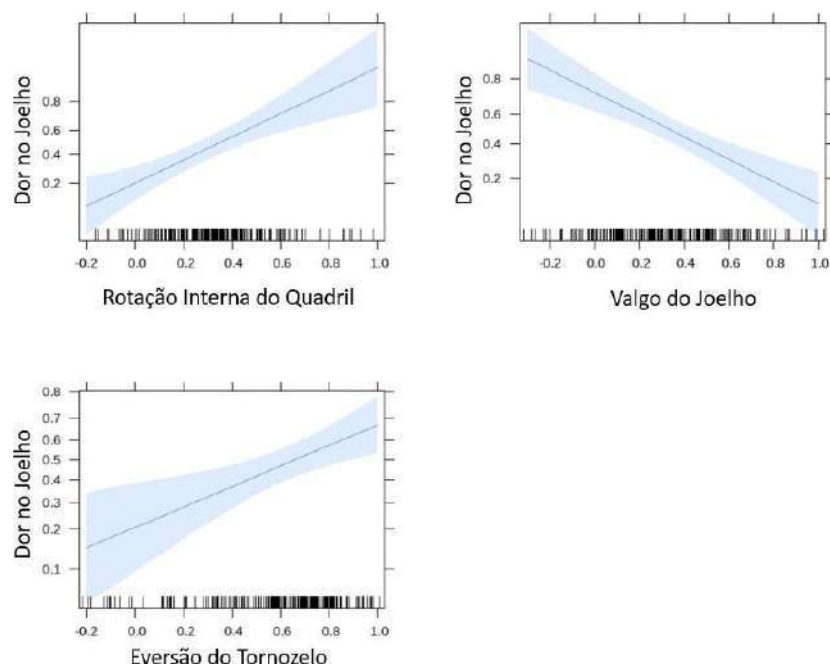


Figure 1. Efeitos das variáveis selecionadas pelo modelo de regressão logística como preditoras dor femoropatelar



Isabela Cristina Soares

UNESP - Instituto de Biociências -
Câmpus de Rio Claro, LAPORT.

Caio Giorgetto Leite

UNESP - Faculdade de Filosofia e
Ciências - Câmpus de Marília.

Maria Vitória Gonçalves da Silva

UNESP - Instituto de Biociências -
Câmpus de Rio Claro, LAPORT.

Marcelo Tavella Navega

UNESP - Câmpus de Marília,
Departamento de Fisioterapia e Terapia
Ocupacional, LAM.

Deborah Hebling Spinoso

UNESP - Câmpus de Marília,
Departamento de Fisioterapia e Terapia
Ocupacional, LABIOMECC.

Análise da mobilidade funcional e desempenho neuromuscular do quadríceps em mulheres com osteoartrite de joelho

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: A osteoartrite do joelho (OAJ) é uma das doenças degenerativas mais comuns que causam incapacidade em pacientes idosos e é caracterizada por modificações estruturais, principalmente na cartilagem articular e no osso subcondral. A força muscular do quadríceps é tipicamente menor em indivíduos com OAJ em comparação a adultos saudáveis e a fraqueza desse músculo é um fator de risco para o início e sua progressão, bem como alterações da mobilidade funcional nos pacientes. **Objetivo:** Analisar a relação entre o desempenho neuromuscular do quadríceps e a mobilidade funcional em mulheres com OAJ. **Material e método:** O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Filosofia e Ciências, sob protocolo nº 1.503.496, e os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Foram elegíveis para o estudo indivíduos do sexo feminino, com idade entre 55 a 75 anos, com e sem diagnóstico radiológico de OAJ, capazes de deambular sem auxílio de dispositivos de marcha. A avaliação foi realizada em dois dias e os voluntários foram divididos em dois grupos: grupo osteoartrite e grupo controle. No primeiro dia foi realizada a anamnese, a avaliação da mobilidade funcional por meio da aplicação da escala *Short Physical Performance Battery* (SPPB) e familiarização com o teste de torque muscular. No segundo dia foi realizada a avaliação do pico de torque isométrico de extensão do joelho, utilizando uma célula de carga. Posteriormente, foi calculada a taxa de desenvolvimento de torque (TDT) no movimento de extensão do joelho a 0-30 ms, 0-150 ms e 0-200ms respectivamente. A análise estatística foi realizada por meio do software SPSS, a verificação da normalidade com o teste de Shapiro-Wilk, o teste Anova One Way para comparação das variáveis entre os grupos, além do teste de Correlação de Pearson para verificar a relação entre as variáveis de desempenho neuromuscular do quadríceps e nível de funcionalidade dos indivíduos e foi adotado o nível de significância de $\alpha < 0,05$. **Resultados:** Foram coletados 30 indivíduos alocados em dois grupos: grupo osteoartrite (n=15) e grupo saudável (n=15). Foi constatada diferença significativa entre os grupos, sendo que indivíduos com OAJ apresentam valores menores da taxa de desenvolvimento de torque e pico de torque, se comparados ao grupo controle. Em relação a mobilidade funcional, o grupo osteoartrite teve o resultado em segundos 33,9% maior no domínio sentar/levantar e 9,11% no domínio marcha quando comparados ao grupo controle. Ainda, foi observada uma correlação negativa entre o teste sentar/levantar e três variáveis: pico de torque, TDT 0-150ms e a TDT 0-200 ms. **Conclusões:** Indivíduos do sexo feminino com OAJ apresentam redução da TDT que está correlacionada com a menor mobilidade funcional, que podem interferir na qualidade de vida e nas atividades de vida diária desta população.

Referências bibliográficas:

Kan HS, Chan PK, Chiu KY, Yan CH, Yeung SS, Ng YL, Shiu KW, Ho T. Non-surgical treatment of knee osteoarthritis. *Hong Kong Med J*. 2019;25(2):127-133.
DeVita P, Aaboe J, Bartholdy C, Leonardi JM, Bliddal H, Henriksen M. Quadriceps-strengthening exercise and quadriceps and knee biomechanics during walking in knee osteoarthritis: A two-centre randomized controlled trial. *Clin Biomech*. 2018;59:199-206.



Arthur Ferreira Esquírio
NIME - UFJF

Kariny Realino Ferreira
NIME - UFJF

**Maria Eduarda Higino
Schuhmacher**
NIME - UFJF

**Maria de Cassia Gomes Souza
Macedo**
NIME - UFJF

Alexandre Carvalho Barbosa
NIME - UFJF

Análise de produção de força durante a flexão nórdica com diferentes ângulos de quadril

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: A prevalência de lesões nos músculos isquiotibiais em atletas está entre as mais frequentes nos esportes baseados em corrida, especialmente, nos esportes de campo (1). Estudos mostram que a ativação dos isquiotibiais é maior durante o exercício nórdico de isquiotibiais (ENI) em relação a outros exercícios e que o ENI pode diminuir a incidência de lesões nesses músculos. O ENI pode ser realizado com os quadris neutros ou levemente flexionados e assim, faz-se necessário identificar se existem diferenças na produção de força ao realizar o ENI com variação angular de quadril (2). **Objetivo:** Analisar possíveis diferenças na produção de força excêntrica dos isquiotibiais durante o exercício nórdico de isquiotibiais em posição neutra (ENIN) e no exercício nórdico de isquiotibiais em flexão de quadril em 30/40° (ENIF). **Material e métodos:** Foram recrutados 40 voluntários adultos jovens de ambos os sexos e fisicamente ativos de acordo com o Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ). Os voluntários realizaram os dois tipos de exercício nórdico (ENIN E ENIF), conforme as recomendações do protocolo Assesment Nordic Hamstring Exercise Quality (ANHEQ) em uma prancha de MDF, onde foram acopladas duas células de carga laboratoriais (Miotool 400, Miotec, Porto Alegre, Brasil) fixadas por strap no calcanhar do participante e vinculadas a um módulo de aquisição com 8 canais analógicos (Miotec™, Equipamentos Biomédicos, Porto Alegre, RS, Brasil), como é demonstrado nas figuras 1 e 2. Durante o exercício nórdico as células de carga eram tracionadas, sendo possível captar a força gerada pelo recrutamento dos isquiotibiais. Extraíram-se os valores de força excêntrica dos isquiotibiais em média e foram realizadas comparações entre o Membro Inferior Direito (MID) vs Membro Inferior Esquerdo (MIE) e entre os dois tipos de posicionamento do tronco (ENIN vs ENIF). Os dados foram analisados utilizando o teste ANOVA, através do software Jamovi (2020). A significância foi estabelecida em $P < 0.05$. **Resultados:** Não houve diferença significativa da produção de força entre o MID e o MIE ($F=0.11$, $P=0.73$) ao realizar o ENIN e o ENIF. Na comparação ENIN vs ENIF, os resultados mostraram que o posicionamento de tronco não influencia na produção de força durante o exercício de flexão nórdica ($F=0.03$, $P=0.85$). **Conclusões:** Conclui-se que a variação angular de tronco durante o exercício nórdico não interfere na produção de força excêntrica dos isquiotibiais. Os resultados sugerem que os dois tipos de exercícios nórdicos (ENIN e ENIF) podem ser utilizados no treinamento de atletas, sendo opção de escolha do indivíduo.

Referências bibliográficas:

Brooks JHM et al. Incidence, Risk, and Prevention of Hamstring Muscle Injuries in Professional Rugby Union. *Am J Sports Med.* 2006;34(8):1297–1306.
Hegyi A et al. Impact of Hip Flexion Angle on Unilateral and Bilateral Nordic Hamstring Exercise Torque and High-Density Electromyography Activity. *JOSPT.* 2019;49(8):584–592.

Figura 1: Exercício nórdico em posição neutra



Fonte: De autoria própria

Figura 2: Exercício nórdico em flexão de quadril



Fonte: De autoria própria



Gabriela Martins Alvarez

Federal University of Santa Catarina,
Graduate Program in Rehabilitation
Sciences, Biomechanics Laboratory,
BSiM-UFSC research group

**Eduardo Marcel Fernandes
Nascimento**

Federal University of Santa Catarina,
Sports Center, Physical Effort
Laboratory, LAEF

Eduardo Campos Martins

Federal University of Santa Catarina,
Health Science Center, Biomechanics
Laboratory, BSiM-UFSC research group

**Giorgio Silvano Ferreira
Poletto**

Federal University of Santa Catarina,
Graduate Program in Rehabilitation
Sciences, Biomechanics Laboratory,
BSiM-UFSC research group

Thiago Pereira Ventura

Federal University of Santa Catarina,
Sports Center, Physical Effort
Laboratory, LAEF

Heiliane de Brito Fontana

Federal University of Santa Catarina,
Department of Morphological
Sciences, Biomechanics Laboratory,
BSiM-UFSC research group

Avaliação da resposta hiperêmica muscular a partir da espectroscopia do infravermelho próximo: uma análise de confiabilidade

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: A dinâmica do fluxo sanguíneo intramuscular durante a resposta hiperêmica reflete a qualidade endotelial e a função microvascular, tendo implicações no estudo da plasticidade e função do músculo esquelético. Através da espectroscopia do infravermelho próximo (NIRS) é possível avaliar a dinâmica do fluxo sanguíneo de maneira não-invasiva. Essa avaliação é indireta e baseada em parâmetros derivados do sinal de hemoglobina total obtido pelo NIRS¹. A confiabilidade desses parâmetros para avaliação da resposta hiperêmica muscular, no entanto, ainda não foi explorada. **Objetivo:** Avaliar a confiabilidade do pico, do tempo ao pico e da taxa da hemoglobina total obtida através do NIRS na avaliação da resposta hiperêmica muscular. **Material e métodos:** Participaram 15 homens ciclistas treinados (27 anos e 70,6 kg). O NIRS foi posicionado na porção média do vasto lateral e um manguito pneumático na região inguinal. A resposta hiperêmica do vasto lateral foi avaliada na posição sentada após um protocolo contendo contrações (20 extensões de joelho com caneleira de 5Kg) seguido de oclusão (pressão do manguito elevada a 220 mmHg) de dois minutos. O protocolo foi repetido intervalo mínimo de 48h e no máximo de 7 dias. O pico da resposta hiperêmica pós oclusão, o tempo até o pico e a inclinação da curva nos intervalos de 0 a 50% do pico (Taxa0-50) e de 50 a 100% do pico (Taxa50-100) foram extraídos do sinal de hemoglobina total e analisados através do coeficiente de correlação intraclass (ICC 2,1) e da mínima diferença detectável (MDD) entre os dias ($p < 0,05$). **Resultados:** O ICC indicou uma reprodutibilidade boa do pico ($ICC = 0,80$; $IC\ 95\% = 0,49-0,93$). Já para o tempo ao pico a reprodutibilidade foi moderada ($ICC = 0,69$; $IC\ 95\% = 0,31-0,88$). Para a Taxa0-50, a reprodutibilidade foi excelente ($ICC = 0,90$; $IC\ 95\% = 0,72-0,86$), enquanto, para Taxa50-100, foi moderada ($ICC = 0,71$; $IC\ 95\% = 0,34-0,90$). Todas as análises de ICC foram significativas pelo teste de F ($p < 0,001$). A MDD foram respectivamente: $MDD_{pico} = 6,0$ a.u.; $MDD_{tempo\ ao\ pico} = 20,8$ s; $MDD_{taxa0-50} = 0,71$ a.u./s e $MDD_{taxa50-100} = 1,95$ a.u./s. **Conclusões:** Os parâmetros extraídos se mostraram reprodutíveis na análise da resposta hiperêmica do músculo esquelético através do NIRS sendo a inclinação da curva nos intervalos de 0 a 50% do pico da resposta hiperêmica o parâmetro que apresentou maior confiabilidade para a população avaliada.

Referências bibliográficas:

Alvares TS, Oliveira GV de, Soares R, Murias JM. Near-infrared spectroscopy-derived total haemoglobin as an indicator of changes in muscle blood flow during exercise-induced hyperaemia. *J Sports Sci.* 2020;38(7):751-758.

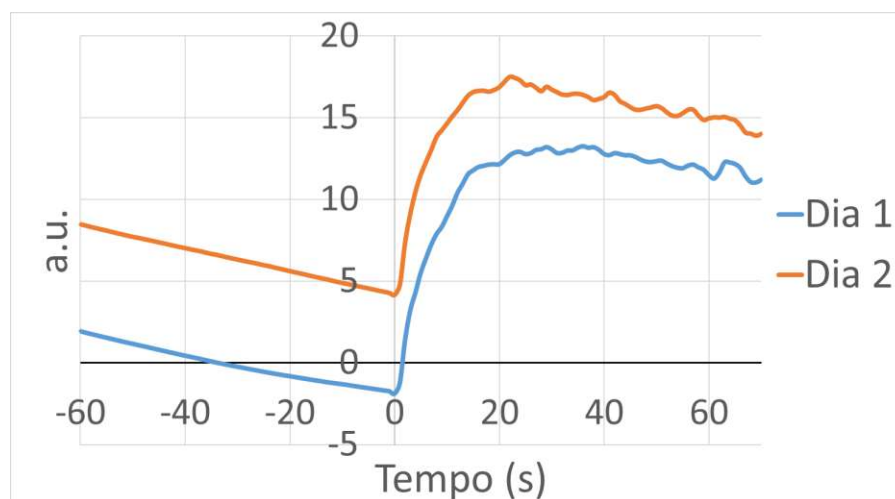


Figure 1. Hemoglobina total obtida através do NIRS nos dias 1 e 2 (intervalo de uma semana) durante protocolo de resposta hiperêmica com oclusão (n=1). O instante de liberação (tempo 0) e início da resposta hiperêmica foi baseado na mínima diferença entre oxiemoglobina e desoxiemoglobina (curva não mostrada). O pico refere-se a magnitude das curvas, partindo do início da resposta hiperêmica ao ponto mais alto das curvas. O tempo até o pico consiste no intervalo em segundos entre o início da resposta hiperêmica ao pico. A taxa de 0-50% e taxa 50-100% do pico são referentes a inclinação da curva de resposta hiperêmica nesses respectivos intervalos.



Eugenio Belmont Bacchin

UFRJ/EEFD, Laboratório de Biomecânica Muscular

Gustavo Halmenschlager

UFRJ/EEFD, Laboratório de Biomecânica Muscular
UFRJ/PEB/COPPE, Laboratório de Biomecânica

José Carlos Albarello

UFRJ/PEB/COPPE, Laboratório de Biomecânica

Thiago Torres da Matta

UFRJ/EEFD, Laboratório de Biomecânica Muscular
UFRJ/PEB/COPPE, Laboratório de Biomecânica

Caracterização da arquitetura muscular e produção de torque em corredores de longa distância

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: A arquitetura musculoesquelética é a determinante chave da função muscular e pode ser modificada de acordo com sua demanda mecânica. Praticantes de corrida de longa distância, por exemplo, necessitam de um sistema muscular eficiente para manterem a contração muscular por longos períodos. Além do treinamento específico de corrida, o treinamento de força vem sendo cada vez mais utilizado para aumentar a eficiência mecânica dos praticantes dessa modalidade. Porém, pouco se sabe acerca das características e diferenças na arquitetura muscular e na produção de torque muscular de praticantes de corrida de longa distância que também praticam treinamento de força. **Objetivo:** Caracterizar e comparar a arquitetura muscular (AM) do vasto lateral (VL) e o pico de torque, assim como o ângulo de pico de torque dos extensores do joelho em corredores de longa distância que fazem ou não treinamento de força. **Material e métodos:** Após aprovação do projeto pelo Comitê de Ética HUCFF-UFRJ (CAAE:52018721.1.0000.5257), vinte e dois corredores de longa distância (>2 anos de corrida) participaram deste estudo e foram separados em dois grupos, nove ($32 \pm 5,5$ anos; $63 \pm 7,0$ kg; $1,70 \pm 0,1$ cm; seis homens e três mulheres) treinavam apenas corrida e 13 ($40 \pm 6,3$ anos; $68 \pm 9,0$ kg; $1,71 \pm 0,0$ cm; nove homens e quatro mulheres) treinavam corrida e força (>1 ano de TF). Ultrassonografias do VL foram adquiridas com o ultrassom no modo B e panorâmico por um avaliador experiente. A partir destas imagens foram medidas a espessura muscular, a área de secção transversa anatômica (normalizada pela massa corporal), o comprimento do fascículo (normalizado pelo comprimento do vasto lateral) e o ângulo de penação. O pico de torque isométrico dos extensores do joelho foi avaliado com o joelho em 70° de flexão. Também foram avaliados o pico de torque concêntrico e excêntrico, assim como o ângulo de pico de torque em velocidade de $60^\circ/\text{s}$. **Resultados:** Os valores de média e desvio padrão da AM e do torque estão na tabela 1. Os dados da AM (espessura muscular, ângulo de penação, comprimento do fascículo e área de secção transversa anatômica) do músculo VL em seu comprimento de 50% não se mostraram diferentes entre os dois grupos de corredores ($p > 0,05$). O mesmo comportamento foi encontrado para a produção de torque extensores de joelho (pico de torque isométrico, concêntrico e excêntrico), além dos ângulos de pico de torque ($p > 0,05$). **Conclusões:** Embora os dados sejam semelhantes aos encontrados na literatura para corredores, os nossos resultados demonstraram não haver diferença tanto na estrutura, quanto na função muscular em corredores que treinam ou não força. Isso provavelmente se deve a característica secundária do treinamento de força na rotina dos corredores analisados.

Referências bibliográficas:

Beattie K, Carson BP, Lyons M, Rossiter A, Kenny IC. The Effect of Strength Training on Performance Indicators in Distance Runners. *J Strength Cond Res.* 2017;31(1):9-23.
Murach K, Greever C, Luden ND. Skeletal muscle architectural adaptations to marathon run training. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2015;40(1):99-102.



Helder dos Santos Lopes

Sao Paulo State University, Department of Physical Therapy, LABCOM

Marina Cabral Waiteman

Sao Paulo State University, Department of Physical Therapy, LABCOM

Ana Flávia Balotari Botta

Sao Paulo State University, Department of Physical Therapy, LABCOM

Júlia de Cássia Pinto da Silva

Sao Paulo State University, Department of Physical Therapy, LABCOM

Ronaldo Valdir Briani

Sao Paulo State University, Department of Physical Therapy, LABCOM

Fábio Mícolis de Azevedo

Clinical and muscle strength features of individuals with traumatic patellofemoral pain: An overlooked subgroup

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Background: Patellofemoral pain (PFP) is one of the most frequent knee disorders. It is commonly described as a pain around the knee exacerbated by activities that load the knee joint (e.g., jumping) that has an insidious onset. However, recent studies have observed the presence of PFP following traumatic event as well. Seven in every ten individuals were reported to suffer with symptoms of PFP after direct trauma to the knee. However, the majority of research on PFP has been carried out in individuals with insidious onset PFP. Little is known about how clinical and muscle strength features are presented in individuals with traumatic PFP. If differences are present, it is possible that the subgroups of individuals with traumatic PFP do not have the same natural course and response to the treatment currently recommended for this disorder. **Aim:** To compare clinical and muscle strength features of individuals with traumatic or insidious onset PFP and asymptomatic. **Material and methods:** Twenty-six individuals with traumatic PFP, 35 individuals with insidious onset PFP, 26 asymptomatic individuals aged 18-35 years old were included in this study. Self-reported measures included: duration of symptoms, subjective function (Anterior Knee Pain scale), kinesiophobia (Tampa scale), quality of life (general health - SF-36). Objective function was assessed by the performance during the single leg hop test (SLHT). Maximal isometric strength of the knee extensors, flexors and hip abductors were assessed using an isokinetic dynamometer at 60° of knee flexion and 20° of hip abduction, respectively. A multivariate analysis of covariance (ANCOVA) was used to compare groups controlling for the influence of sex on the dependent variables. **Results:** The traumatic PFP group presented with higher levels of kinesiophobia ($p < .01$), as well as lower subjective function ($p < .001$) and knee extensor strength ($p < .02$) as compared to the insidious onset PFP group and controls (Table 1). Conversely, individuals with insidious onset PFP presented with lower knee flexor strength as compared to traumatic PFP and controls ($p < .001$). No between-group differences were observed for duration of symptoms, objective function, and hip abductor strength. **Conclusion:** Our results showed that individuals with traumatic PFP have a worse subjective perception of their condition (i.e., lower subjective function), fear of movement (i.e., greater kinesiophobia) and reduced strength of the knee extensors compared to individuals with insidious onset PFP and controls. These findings may indicate an accumulative effect of trauma and pain, which would ultimately lead to a worse clinical condition. On the other hand, knee flexor strength seems to be impaired only in individuals with insidious onset PFP. As such, individuals with traumatic PFP may benefit from a tailored rehabilitation focusing on psychological and knee extensor strength, while they may not benefit from knee flexor strengthening as those with insidious onset PFP.

References:

Järvelä T, Kannus P, Järvinen M. Anterior knee pain 7 years after an anterior cruciate ligament reconstruction with a bone-patellar tendon-bone autograft. *Scand J Med Sci Sports*. 2000;10(4):221-227.
Amestoy J, Pérez-Prieto D, Torres-Claramunt R, et al. Patellofemoral pain after arthroscopy: muscle atrophy is not everything. *Orthop J Sports Med*. 2021;9(6).

Table 1. Adjusted mean (SD) and comparisons between groups.

Variables	Mean (SD)			F	p
	PFP_T (n=26)	PFP_IO (n=35)	CG (n=26)		
Age (years)	24.42 (4.12) ^a	23.17 (3.32)	21.54 (2.70)	4.917	.01*
Body mass (kg)	79.02 (19.07) ^a	68.61 (16.74)	66.60 (15.26)	3.404	0.38
Height (cm)	169.84 (9.03)	167.44 (8.65)	167.13 (7.93)	.393	.676
BMI (kg/m²)	27.30 (5.61) ^a	24.34 (5.11)	23.64 (4.28)	3.857	.025*
Duration of symptoms (months)	50.34 (34.21)	48.4 (46.74)	NA	NA	NA
AKPS (score)	76.65 (12.28) ^{ab}	83.05 (9.28) ^a	99.26 (1.73)	47.874	<.001*
TSK (score)	34.92 (5.53) ^{ab}	30.31 (6.17)	29.76 (5.61)	6.473	.002*
General health - SF-36 (score)	74.53 (18.97)	76.05 (19.25)	72.65 (14.60)	.310	.735
SLHT (cm)	93.23 (28.25)	96.44 (24.25)	101.01 (24.52)	2.489	.089
Knee extensors strength (N.m.kg⁻¹*100)	237.90 (70.94) ^{ab}	270.76 (54.83)	277.96 (71.24)	4.166	.019*
Knee flexors strength (N.m.kg⁻¹*100)	136.99 (39.73) ^b	102.10 (34.73) ^a	145.77 (32.60)	13.745	<.001*
Hip abductors strength (N.m.kg⁻¹*100)	97.99 (33.84)	95.37 (29.17)	107.37 (27.92)	1.372	.259

Abbreviations: SD = standard deviation; BMI = body mass index; AKPS = anterior knee pain scale; TSK = tampa scale for kinesiophobia; SF-36 = short-form health survey; SLHT = single leg hop test; PFP_IO = insidious onset patellofemoral pain; PFP_T = traumatic patellofemoral pain; CG = asymptomatic control group. ^aStatistically significant different from CG. ^bStatistically significant different from PFP_IO.

*Represents statistical significance p<.05.



Fábio Viadanna Serrão

Universidade Federal de São Carlos,
Departamento de Fisioterapia, LAIOT

Larissa R. Souto

Universidade Federal de São Carlos,
Departamento de Fisioterapia, LAIOT

Rafaela Campos

Universidade Federal de São Carlos,
Departamento de Fisioterapia, LAIOT

Bruna M. Tessarin

Universidade Federal de São Carlos,
Departamento de Fisioterapia, LAIOT

Comparação de medidas clínicas entre membros inferiores com e sem alterações ultrassonográficas do tendão de Aquiles em bailarinos profissionais assintomáticos

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: Alterações ultrassonográficas no tendão de Aquiles são achados que podem estar presentes mesmo em pessoas assintomáticas. No entanto, essas alterações são preditivas do desenvolvimento de sintomas (COMIN et al., 2013). É hipotetizado que algumas alterações em medidas clínicas tais como no alinhamento do complexo tornozelo-pé, na função muscular e na amplitude de movimento do tornozelo estão associadas ao aumento da carga no tendão de Aquiles e, consequentemente, às alterações ultrassonográficas usualmente observadas. Entretanto, não se sabe se bailarinos assintomáticos, mas com alterações na imagem ultrassonográfica, possuem alterações nas medidas clínicas supracitadas. **Objetivo:** Investigar se tendões de Aquiles de bailarinos profissionais assintomáticos, mas com alterações ultrassonográficas, possuem alterações em medidas clínicas (alinhamento da articulação subtalar; amplitude de dorsiflexão do tornozelo; torque isométrico máximo do quadril, joelho e tornozelo; e *endurance* dos músculos flexores plantares do tornozelo). **Materiais e métodos:** Estudo transversal. Local: Sede de uma companhia de dança do Estado de São Paulo. Foram incluídos bailarinos profissionais, de ambos os sexos, com idade entre 18-40 anos, sem dor no tendão de Aquiles. Alterações na espessura anteroposterior e na ecogenicidade do tendão foram avaliadas usando um equipamento de ultrassom portátil LOGIQ V2 (GE Medical Systems, China Co., Ltd). Escaneamento foi realizado no eixo longitudinal. A medida do alinhamento da articulação subtalar foi obtida pelo teste da queda do navicular. A amplitude de dorsiflexão do tornozelo foi avaliada utilizando o *lunge test* com descarga de peso corporal (usando um inclinômetro digital). O torque isométrico máximo foi obtido por meio de dinamometria manual (representado como porcentagem da massa corporal), enquanto a *endurance* dos músculos flexores plantares do tornozelo foi mensurada pelo *single leg heel raise test*. Testes-t para amostras independentes foram aplicados para comparação entre os tendões com e sem alterações ultrassonográficas. **Resultados:** 20 bailarinos (11 mulheres/9 homens) profissionais assintomáticos foram selecionados (idade: $25,4 \pm 4,3$ anos; massa corporal: $59,1 \pm 8,7$ kg; altura: $1,69 \pm 0,07$ m; experiência profissional: $5,4 \pm 3,4$ anos) e ambos os membros inferiores foram avaliados. Trinta e oito tendões foram incluídos na análise, sendo que 24 deles (63,1%) apresentaram alterações (22 tendões com espessamento fusiforme, um com área hipoecóica e um com ambas as alterações). A amplitude de dorsiflexão dos tornozelos com alterações ultrassonográficas no tendão de Aquiles foi estatisticamente menor ($37,5^\circ \pm 4,9^\circ$) que os tornozelos com tendões de Aquiles sem alterações ultrassonográficas ($40,9^\circ \pm 4,9^\circ$) (diferença média: $3,45^\circ$; 95% IC: -6,9 a -0,03; $p < 0,05$). Não houve diferença estatística para as demais variáveis clínicas (Tabela 1). **Conclusões:** Apesar de notar-se uma ligeira redução dos valores de todas as variáveis nos tornozelos cujos tendões de Aquiles possuíam alterações ultrassonográficas, apenas a amplitude de dorsiflexão do tornozelo apresentou diferença estatisticamente significativa. Desta forma, conclui-se que os tendões de Aquiles de bailarinos profissionais assintomáticos com alterações ultrassonográficas parecem ter diminuição na amplitude de dorsiflexão do tornozelo.

Referências bibliográficas:

Comin J, Cook JL, Malliaras P, McCormack M, Calleja M, Clarke A, Connell D. The prevalence and clinical significance of sonographic tendon abnormalities in asymptomatic ballet dancers: A 24-month longitudinal study. *BJSM*. 2013;47(2):89–92.

Tabela 1. Média e desvio padrão das medidas clínicas apresentadas por grupo (com e sem alterações ultrassonográficas).

Variável	Com alteração (n=24)	Sem alteração (n=14)	Valor de p
Queda do navicular (cm)	0,3 ± 0,1	0,2 ± 0,0	0,281
<i>Lunge Test</i> (graus)	37,5 ± 4,9	40,9 ± 4,9	0,048*
<i>Endurance</i> (nº de repetições)	22 ± 7	24 ± 7	0,380
Torque FP_Tnz (N.m/Kg x 100)	161,58 ± 49,43	169,42 ± 40,13	0,618
Torque Ext_Qd (N.m/Kg x 100)	136,46 ± 42,46	158,09 ± 30,78	0,105
Torque Ab_Qd (N.m/Kg x 100)	166,37 ± 35,68	181,12 ± 25,29	0,183
Torque RL_Qd (N.m/Kg x 100)	66,84 ± 15,26	68,62 ± 19,38	0,756
Torque Ext_J (N.m/Kg x 100)	219,32 ± 50,02	227,17 ± 39,11	0,618

FP_Tnz: flexores plantares do tornozelo; Ext_Qd: extensores do quadril; Ab_Qd: abdutores do quadril; RL_Qd: rotadores laterais do quadril; Ext_J: extensores do joelho; * Estatisticamente significativo.



Deivison Felliipe da Silva Câmara

Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Centro de Ciências da Saúde e do Esporte (CEFID), BioAqua

Marcelo Peduzzi de Castro

Instituto FizioLab

Heiliane de Brito Fontana

Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Departamento de Ciências Morfológicas, Laboratório de Biomecânica, BSIM-UFSC

Caroline Ruschel

Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Centro de Ciências da Saúde e do Esporte (CEFID), BioAqua

EFEITO AGUDO DA PRÉ-ATIVAÇÃO MUSCULAR DO QUADRIL SOBRE A ATIVAÇÃO ELETROMIOGRÁFICA E A CINEMÁTICA DURANTE O AGACHAMENTO UNILATERAL

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: A realização de exercícios de pré-ativação glútea com finalidade de aumentar a resposta neuromuscular é uma abordagem utilizada na prática clínica e esportiva visando a diminuição de padrões de movimento indesejáveis (e.g., adução do quadril e abdução do joelho excessivas) em tarefas motoras. Porém, não está claro se essa prática efetivamente altera a atividade elétrica muscular e a cinemática durante a tarefa. **Objetivo:** Verificar o efeito agudo de um protocolo de pré-ativação na atividade eletromiográfica dos músculos glúteo máximo (porção superior) e glúteo médio e na cinemática durante o agachamento unilateral. **Material e métodos:** Participaram do estudo 24 indivíduos (16 homens, $27,7 \pm 4,8$ anos) fisicamente ativos e que realizaram adução de quadril excessiva no agachamento unilateral durante a triagem realizada por um fisioterapeuta experiente, utilizando a matriz proposta por Crossley et al para uma avaliação qualitativa visual. Os indivíduos realizaram, em duas visitas separadas por um intervalo de 24 horas a 7 dias (design *crossover*), três repetições do agachamento unilateral com o membro dominante antes e três repetições após um protocolo de aquecimento controle (bicicleta ergométrica, alongamento do tríceps sural e dos isquiotibiais) ou um protocolo de aquecimento experimental (protocolo controle seguido de 3 x 12 repetições de um exercício considerado de pré-ativação: “concha” com banda elástica, com nível de esforço entre pouco difícil e difícil na escala OMNI). A ordem dos protocolos foi randomizada e contrabalanceada. Duas câmeras digitais (Casio Exilim, 210 Hz) e o software Kinovea 0.8.15 foram utilizados para a análise cinemática bidimensional (i) do ângulo na posição mais baixa do agachamento e (ii) da amplitude de movimento do joelho (planos sagital e frontal) e do quadril (plano frontal). A atividade eletromiográfica do glúteo máximo (porção superior) e do glúteo médio foi analisada utilizando-se um eletromiógrafo sem fio (TeleMyo DTS®, 1500 Hz). Os sinais foram filtrados (passa-banda, 10-500 Hz), suavizados (RMS, janela de 50 ms) e em seguida normalizados pela contração voluntária isométrica máxima (CVIM). A média do sinal durante as três repetições do agachamento foi extraída e expressa em %CVIM. Dados de 14 participantes (glúteo máximo) e de 16 participantes (glúteo médio) foram utilizados para a análise estatística. A ANOVA de dois fatores de medidas repetidas com *post hoc* de Bonferroni foi utilizada para a análise de dados ($p < 0,05$). **Resultados:** Dentre as variáveis cinemáticas, observou-se interação significativa apenas para o ângulo do quadril no plano frontal ($p = 0,036$; $\eta^2 = 0,178$), sendo que houve uma redução na adução após a aplicação do protocolo experimental ($F = 4,979$, $p = 0,007$; diferença média = $-2,5^\circ$). Embora significativa, a diferença média é menor do que o erro padrão calculado para a variável utilizando-se os dados pré protocolo em cada visita ($3,6^\circ$). Não foram observadas diferenças para a ativação eletromiográfica do glúteo máximo e do glúteo médio entre os instantes pré e pós protocolos ($p > 0,05$). **Conclusões:** Um protocolo de aquecimento que inclui um exercício de pré-ativação glútea foi capaz de reduzir, de forma imediata, a adução do quadril no agachamento unilateral, mas não ocasionou mudanças na ativação da porção superior do glúteo máximo e do glúteo médio.

Referências bibliográficas:

Crossley KM et al. Performance on the Single-Leg Squat Task Indicates Hip Abductor Muscle Function. *Am J Sports Med.* 2011;39(4):866-873.
Lagally KM, Robertson RJ. Construct validity of the OMNI resistance exercise scale. *J Strength Cond Res.* 2006;20(2):252-256.



Cristiano Moreira da Silva Lopes

Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Centro de Ciências da Saúde e do Esporte (CEFID), BioAqua.

Bernardo Helder Figueiredo de Amorim

Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Centro de Ciências da Saúde e do Esporte (CEFID), BioAqua.

Guilherme Vinícius da Costa

Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Centro de Ciências da Saúde e do Esporte (CEFID), BioAqua.

Marcelo Peduzzi de Castro

Instituto Fisiolab.

Suzana Matheus Pereira

Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Centro de Ciências da Saúde e do Esporte (CEFID), BioAqua.

Caroline Ruschel

Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Centro de Ciências da Saúde e do Esporte (CEFID), BioAqua.

Efeito de um protocolo de sprints repetidos na cinemática do tronco e membros inferiores e na atividade eletromiográfica dos extensores e abdutores do quadril durante o agachamento unilateral

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: A fadiga neuromuscular decorrente de atividades físicas extenuantes provoca alterações nos sistemas musculoesquelético e neurológico, e na cinemática do movimento e desempenho esportivo. Por causa dessas mudanças, que podem ser associadas à ocorrência de lesões, há interesse em investigar os efeitos de exercícios extenuantes no controle neuromuscular e na cinemática do tronco e dos membros inferiores. **Objetivo:** Verificar o efeito de um protocolo de *sprints* repetidos na cinemática do tronco e dos membros inferiores e na atividade eletromiográfica dos músculos extensores e abdutores do quadril durante o agachamento unilateral. **Material e métodos:** Participaram do estudo 22 homens ($26,2 \pm 4,4$ anos; massa: $78,1 \pm 13,5$ kg; estatura: $1,75 \pm 0,06$ m) praticantes de corrida há pelo menos três meses, com frequência semanal mínima de 2 sessões de 60 minutos de duração, e sem histórico de lesão nos membros inferiores nos seis meses que antecederam a coleta de dados. Comitê de ética: CAAE 62609516.1.0000.0118. Duas câmeras digitais (Canon D10, 30 Hz) foram utilizadas para realizar a análise bidimensional da amplitude de movimento (ADM) nos planos frontal (tronco, pelve, quadril, joelho) e sagital (quadril, joelho, tornozelo). A ADM foi calculada entre a posição inicial (em pé) e a posição de máxima flexão do joelho. A atividade eletromiográfica média dos compartimentos medial e lateral dos isquiotibiais, do glúteo médio e das porções inferior e superior do glúteo máximo, normalizada pela contração voluntária isométrica máxima (%CVIM), foi analisada utilizando-se um eletromiógrafo sem fio (TeleMyo DTS®, 1500 Hz). As análises foram realizadas antes e após um protocolo de *sprints* repetidos (15 repetições máximas de 25 m de corrida com 1 minuto de intervalo) durante o agachamento unilateral (cadência de 45 bpm). Antes do protocolo de *sprints* foram realizados dois blocos de 5 repetições do agachamento e, depois do protocolo, um bloco de 5 repetições. Utilizou-se a média dos dois blocos pré-protocolo para a comparação com o momento pós protocolo. A comparação pré e pós foi realizada por meio dos testes t pareado (e tamanho de efeito d de Cohen) ou Wilcoxon (e tamanho de efeito r) ($p < 0,05$), dependendo da distribuição dos dados. **Resultados:** Observou-se, após o protocolo de *sprints* repetidos (Tabela 1), uma diminuição da ADM da pelve no plano frontal (diferença média $-1,6 \pm 2,5^\circ$; $p = 0,006$; tamanho de efeito $d = 0,28$) e do joelho (diferença média $-3,2 \pm 4,8^\circ$; $p = 0,006$; $d = 0,31$) e tornozelo (diferença média $-1,7 \pm 2,3^\circ$; $p = 0,003$; $d = 0,23$) no plano sagital. A atividade eletromiográfica média da porção superior do glúteo máximo aumentou após o protocolo (diferença média $-3,2 \pm 6,6\%$ CVIM; $p = 0,022$; tamanho do efeito $r = 0,38$). **Conclusões:** Após o protocolo de *sprints* repetidos o agachamento foi realizado com menor profundidade, consequência da diminuição da ADM das articulações do joelho e tornozelo no plano sagital, além de menor movimentação da pelve no plano frontal. Ainda assim, houve maior ativação da porção superior do glúteo máximo, que tem função de abduzir e estabilizar a articulação do quadril.

Tabela 1. Amplitude de movimento (média±desvio padrão) e ativação eletromiográfica (mediana(intervalo interquartil)) nos instantes pré e pós protocolo de sprints repetidos, e p-valor e tamanho do efeito para a comparação entre os instantes.

	n	Pré	Pós	p-valor	TE
Amplitude de movimento (graus)					
Plano Frontal					
Tronco (- Inclinação contralateral)	22	-1,2±2,6	-1,1±3,3	0,886	0,03
Pelve (- Queda contralateral)	22	-12,4±5,4	-10,8±6,1	0,006	0,28
Quadril (-Adução)	22	-15±5,5	-14,2±6,5	0,370	0,13
Joelho (- Abdução)	22	-2,8±9,2	-3,3±8,6	0,624	-0,06
Plano Sagital					
Quadril (- Flexão)	21	-66,5±11,0	-64,7±11,6	0,249	0,16
Joelho (- Flexão)	21	-67,8±11,0	-64,6±9,9	0,006	0,31
Tornozelo (- Flexão)	21	-25±7,5	-23,3±7,3	0,003	0,23
Atividade eletromiográfica (%CVIM)					
Glúteo máximo (porção superior)	18	24,9 (34,7)	28,2 (31,2)	0,022	0,38
Glúteo máximo (porção inferior)	19	12,8 (4,2)	14,8 (5,4)	0,277	0,17
Glúteo médio	17	18,3 (9,3)	20,3 (11,2)	0,602	0,09
Bíceps femoral	20	7,5 (5,7)	6,9 (5,0)	0,794	0,04
Semitendinoso	18	8,9 (7,9)	9,5 (8,5)	0,673	0,07

**Diogo Gonçalves**

Universidade Nove de Julho, Ciências da Reabilitação, NAPAM.

Lucas Freire

Faculdade de Medicina Santa Marcelina, Dep de Anatomia.

Silvio A. Garbelotti Junior

Faculdade de Medicina Santa Marcelina, Dep de Anatomia.

Fabrcio Magalhães

University of Nebraska at Omaha, Department of Biomechanics.

Paulo Roberto Garcia Lucareli

Universidade Nove de Julho, Ciências da Reabilitação, NAPAM.

Existe diferença na atividade dos músculos escapulotorácicos em indivíduos com e sem dor no ombro e discinesia escapular identificada visualmente?

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: A dor subacromial no ombro é uma das principais queixas de distúrbios musculoesqueléticos, relatada em pelo menos um dos três novos casos de dor e representa entre 44-65% das queixas de dor no ombro. Embora comumente encontremos alterações musculares em indivíduos com discinesia escapular, não está claro se esse déficit é generalizado para pacientes com dor no ombro. Além disso, a discinesia escapular não é mais prevalente em indivíduos com dor no ombro e pode representar uma variabilidade normal do movimento. **Objetivo:** Comparar a atividade muscular dos músculos escapulotorácicos durante as fases ascendente e descendente da abdução do ombro em indivíduos com e sem discinesia escapular e dor no ombro. **Material e métodos:** Foram avaliados 117 participantes, com média de idade ($24,7 \pm 5,8$ anos). Os participantes foram divididos em 4 grupos: sem dor e discinesia ($n=20$ grupo controle), sem dor e com discinesia ($n=41$), com dor e sem discinesia ($n=30$) e com dor e discinesia ($n=26$). Comparamos os grupos durante a fase ascendente (30° a 150°) e fase de retorno (150° a 30°) da abdução do ombro. Os músculos avaliados por meio de eletromiografia de superfície foram: trapézio ascendente (TA), transverso (TT) e descendente (TD) e serrátil anterior (SA). A análise das séries temporais foi realizada por meio do Statistical Parametric Mapping (SPM). Uma análise de variância (ANOVA) foi usada para estabelecer a presença de quaisquer diferenças significativas entre as condições, e testes t pareados post-hoc SPM foram realizados quando o efeito principal da ANOVA era significativo. **Resultados:** Todos os grupos apresentaram diferenças na atividade muscular entre 3 e 20% do ciclo do movimento, portanto na fase ascendente (abdução). As diferenças mais evidentes observadas em relação ao grupo controle foram: menor atividade SA (7%-19%) em indivíduos com dor e discinesia, menor atividade TA (7%-17%) e maior atividade TD em indivíduos com discinesia e sem dor (10%-19%) e menor atividade do TT (8-19%) no grupo com dor e sem discinesia. **Conclusões:** Embora não possamos afirmar que haja relação direta entre alterações na atividade EMG na presença ou ausência de dor ou discinesia escapular, as diferenças encontradas neste estudo apenas no início do movimento, até onde sabemos, ainda não foram descritas e pode ajudar a entender melhor diferenças na cinemática escapular. Estas diferenças podem ser atribuídas à hipótese de que os indivíduos utilizam estratégias motoras relacionadas à dor e ao próprio movimento. Novas pesquisas devem ser realizadas para melhor elucidar essa relação, correlacionando a cinemática escapular, movimentos funcionais e diferentes níveis de carga e velocidade durante a execução dos movimentos.

Referências bibliográficas:

Lopes AD, Timmons MK, Grover M, Ciconelli RM, Michener LA. Visual scapular dyskinesis: Kinematics and muscle activity alterations in patients with subacromial impingement syndrome. *Arch Phys Med Rehabil.* 2015;96(2):298–306. Plummer HA, Sum JC, Pozzi F, Varghese R, Michener LA. Observational Scapular Dyskinesis: Known-Groups Validity in Patients With and Without Shoulder Pain. *J Orthop Sport Phys Ther.* 2017;47(8):530–537.

**Conrado Torres Laett**

Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia, DIENP, UPneuro.

Sidney Cavalcante da Silva

Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia, DIENP, UPFIS.

Thiago Lemos

PPGCR-UNISUAM, INTO, DIENP, UPneuro.

José Carlos Albarello

PEB – UFRJ, INTO, DIENP, UPneuro.

Victor Cossich

Sport Technology Research Lab, Faculty of Kinesiology, University of Calgary

Carlos Gomes de Oliveira

Universidade Federal do Rio de Janeiro, EEFD, Lab. de biomecânica.

Modelos de regressão de arquitetura muscular: avaliação preliminar do desempenho de modelos com fatores individualizados

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: A modelagem musculoesquelética é atualmente utilizada para estimar a produção de força em músculos individuais, através de modelos que recebem como entrada o comprimento do fascículo (CF), o que ajuda a entender a contribuição individual dos músculos nos diferentes movimentos humanos (DERESHGI et al., 2021). O CF pode ser estimado através de dados cinemáticos, mas medidas diretas de espessura muscular (EM) e ângulo de penação (AP) obtidos por ultrassonografia (US) durante a atividade avaliada podem ser utilizadas para desenvolver modelos mais robustos, que levam em conta as alterações morfológicas ocorridas no músculo durante a contração (DICK e WAKELING, 2018). Modelos regressivos capazes de estimar CF, AP e EM podem ajudar a desenvolver modelos mais robustos que não dependam do uso de US durante a tarefa avaliada. **Objetivo:** Avaliar o desempenho de modelos regressivos para a CF, AP e EM do vasto lateral (VL) baseados no nível de torque isométrico. **Material e métodos:** Participaram 19 adultos, fisicamente ativos e aparentemente saudáveis. As variáveis arquitetônicas (CF, AP e CF) foram medidas no VL através de US (Aloka 900, Aloka, Japão) durante extensão de joelho isométrica realizada em dinamômetro isocinético (Humac Norm, Humac, USA). Foi inicialmente realizada contração voluntária isométrica máxima (CVIM), seguida por contrações com torque alvo entre 10 e 90% da CVIM em incrementos de 10%. Foram avaliados modelos regressivos para as variáveis arquitetônicas a partir do torque relativo gerado (%CVIM – modelo I) junto as medidas individuais das variáveis arquitetônicas obtidas durante a CVIM (modelo II) e durante a contração com torque alvo de 50%CVIM (modelo III). O efeito da inclusão dos fatores nos modelos foi avaliado através da comparação dos resíduos por meio de teste F linear geral. O desempenho do modelo foi reportado através do coeficiente de determinação. O modelo com melhor desempenho e menor número de preditores para cada variável foi reportado. **Resultados:** O desempenho e os modelos selecionados estão apresentados na tabela 1. CF, comprimento do fascículo relativo; AP, ângulo de penação relativo; EM, espessura muscular relativo; sufixo 50% e 100%, medida normalizada obtida na contração de 50% e 100%, respectivamente, do torque máximo; TR, torque relativo medido. Números em negrito indicam desempenho superior ao modelo anterior ($p \leq 0,05$). **Conclusões:** A inclusão de medidas individuais (Modelo II e III) parece fundamental para melhorar a capacidade preditiva dos modelos de arquitetura muscular. Apesar da interação entre CF e EM (DICK e WAKELING, 2018), parece possível obter estimativas do CF sem medidas da EM. Essa constatação é importante tendo em vista que o CF é o dado de entrada utilizado para incorporação das relações comprimento-tensão e força-velocidade dos modelos atualmente utilizados (como no software Open-Sim). Esses achados são fundamentais para guiar os próximos passos na elaboração de modelos mais robustos, criados a partir de um número maior de observações, que incluam contrações dinâmicas, de forma que os modelos tenham maior validade externa ao ser incorporados em processos de modelagem musculoesqueléticas.

Referências bibliográficas:

Dereshgi HA et al. Skeletal Muscle Mechanics from Hill-Based Muscle Model to Computer Applications: State of the Art Review. *JOINSSR*. 2021; 2(1):27-39.
Dick TJM, Wakeling JM. Geometric models to explore mechanisms of dynamic shape change in skeletal muscle. *R Soc Open Sci*. 2018;5(5):172371.

Tabela 1. Modelos regressivos.

	Modelo I	Modelo II	Modelo III
CF	0.598	0.829	0.862
AP	0.360	0.590	0.742
EM	0.127	0.870	0.884
Modelos selecionados			
CF	$CF = 0,387 + (CF100\% * 0,364) + (CF50\% * 0,417) - (TR * 0,329)$		
AP	$AP = 0,101 + (AP100\% * 0,097) + (AP50\% * 0,678) + (TR * 0,342)$		
EM	$EM = 0,125 + (EM100\% * 0,540) + (EM50\% * 0,433) - (TR * 0,129)$		



Ana Luiza Guimarães Alves
NIME- UFJF

Kariny Realino Ferreira
NIME- UFJF

Alexandre Carvalho Barbosa
NIME- UFJF

Michelle Almeida Barbosa
NIME- UFJF

Maria de Cassia Macedo
NIME- UFJF

Saulo Elias Silva
NIME- UFJF

Resposta eletromiográfica aguda nos músculos masseteres em portadoras de Desordem Temporomandibular com emprego do dispositivo hiperbolóide

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: A dor presente na sintomatologia da desordem temporomandibular de brasileiras com faixa etária de 18 a 45 anos, acomete cerca de 37,5% da população que apresenta tal irregularidade. A desordem temporomandibular (DTM), se dá devido à limitação do movimento da mandíbula, podendo haver ou não ruídos articulares, dores, alterações na sensibilidade e na atividade muscular. Durante o estudo foi observado que a musculatura mastigatória em portadoras de DTM apresentava-se mais ativada quando comparada a indivíduos sem essa condição. Esta ativação exacerbada pode levar a uma menor eficiência funcional, predispondo a musculatura mastigatória à fadiga muscular quando comparadas a indivíduos assintomáticos a dor. **Objetivo:** Analisar a ativação muscular dos músculos masseteres em portadoras de DTM durante a execução de exercícios com o dispositivo hiperbolóide. **Material e métodos:** Foram avaliadas 40 voluntárias triadas pelo questionário Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders: Axis II (RDC/TD) para determinação da desordem temporomandibular miogênica. Dessas, 13 mulheres com DTM miogênica realizaram o protocolo de exercícios com o dispositivo hiperbolóide. O protocolo de exercícios foi composto por 07 exercícios distribuídos em 3 séries de 6 repetições cada com intervalo de 01 minuto entre as séries e também entre os exercícios. O dispositivo hiperbolóide foi posicionado para realizar exercícios de aperto dental central, aperto dental à direita e aperto dental à esquerda, protrusão mandibular, retrusão mandibular, deslizamento à direita e deslizamento à esquerda. O sinal eletromiográfico dos masseteres foi observado por meio de eletrodos posicionados sobre os seus ventres musculares e um módulo de aquisição com 8 canais analógicos (Miotec™, Equipamentos Biomédicos, Porto Alegre, RS, Brasil). Extraíram-se os valores de média e frequência mediana e a análise foi realizada aplicando-se o teste de anova fatorial de medidas repetidas com post hoc de Tukey utilizando o software. A significância foi estabelecida em $p=0,05$. **Resultados:** Não houve diferença significativa comparando-se a ativação muscular entre os exercícios para o músculo masseter esquerdo ($p=0,49$), assim como para o músculo masseter direito ($p<0,45$). **Conclusões:** Os músculos masseteres não apresentaram fadiga muscular durante o protocolo de exercício.

Referências bibliográficas:

- Barbosa AM et al. Confiabilidade e validade de um dispositivo de célula de carga para avaliação da força de preensão palmar. *Fisioter. Pesqui.* 2015;22(4):378-385.
- Viana, MO et al. Avaliação de sinais e sintomas da desordem temporomandibular e sua relação com a postura cervical. *Rev. Odontol.* 2015; 44(3):125-130.
- Barbosa MCSA, Tahara A, Barbosa AC, Ferreira IC, Intelangelo L. Effects of 8-week of masticatory muscles focused endurance exercises on women with orofacial pain and temporomandibular disorders: a placebo randomized controlled trial, *Journal of Oral Rehabilitation.* 2019; p. 1.
- Leite WB, Oliveira ML, Ferreira IC, Anjos CF, Barbosa MA, Barbosa AC. Effects of 4-Week Diacutaneous Fibrolysis on Myalgia, Mouth Opening, and Level of Functional Severity in Women With Temporomandibular Disorders: A Randomized Controlled Trial, *J Manipulative Physiol Ther.* 2020;43:806-815.



Tadeu Aldrovando Brihy de Albuquerque

Universidade Nove de Julho,
Departamento de Ciências da
reabilitação, NAPAM

Cintia Lopes Ferreira

Universidade Nove de Julho,
Departamento de Ciências da
reabilitação, NAPAM

Paulo Roberto Garcia Lucareli

Universidade Nove de Julho,
Departamento de Ciências da
reabilitação, NAPAM

A avaliação do padrão da atividade muscular e cinemática por meio de uma rede neural auto-organizada pode diferenciar mulheres com dor patelofemoral de saudáveis?

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: A dor patelofemoral (DPF) é uma das principais causas de dor no joelho. A DPF pode estar associada com alterações na ativação muscular através de modificações no sistema nervoso central. Apesar de já demonstradas algumas alterações, a maior parte dos estudos não apresentam diferenças na eletromiografia, entre mulheres com DPF e saudáveis e a evidência acerca da ativação muscular nessa população é considerada conflitante e para alguns músculos escassa. As avaliações da atividade muscular normalmente são realizadas de forma individualizada para cada músculo, porém para a execução de uma tarefa é necessário a ativação de diversos músculos de forma integrada. Já foi demonstrado que a cinemática, avaliada através de uma rede neural pode diferenciar mulheres com DPF de saudáveis, porém não se sabe se uma avaliação da atividade muscular pode diferenciar mulheres com DPF de saudáveis e se o uso em conjunto das informações cinemáticas e eletromiográficas pode melhorar essa diferenciação. **Objetivo:** Avaliar a diferença no padrão de movimento e da ativação muscular entre mulheres com e sem DPF e avaliar se a adição dos dados da eletromiografia aos dados da cinemática angular pode melhorar a identificação de mulheres com e sem DPF. **Material e métodos:** Foram selecionadas 71 mulheres, 37 com DPF (idade: 23.22 [21.82-24.61] e peso: 61.16 [57.59-64.74]) e 34 sem dor (idade: 23.36 [21.88-24.85] e peso: 56.96 [54.38-59.53]), para a coleta dos dados cinemáticos e da eletromiografia durante a tarefa do *Step Down Lateral*. Para os dados da cinemática 3D foram utilizados os movimentos dos planos sagital, frontal e transversal do tronco, pelve e quadril, dos planos sagital e frontal do joelho, do plano sagital do tornozelo e do plano transversal do pé em relação ao laboratório. Para a eletromiografia foram utilizados os sinais filtrados e retificados dos músculos adutor longo, glúteo médio, vasto lateral e medial, reto femoral, bíceps femoral, gastrocnêmio medial e tibial anterior. Os dados da cinemática e eletromiografia foram inseridos no *Movement Deviation Profile* (MDP), que é uma rede neural artificial que calcula a distância, da variável de interesse, do paciente com valor de normalidade gerado do grupo controle. A comparação do MDP da cinemática, eletromiografia e da cinemática com a eletromiografia entre os dois grupos foi feita através da análise multivariada Manova utilizando os valores do z-score. As diferenças entre os grupos foram consideradas estatisticamente significativa quando valor de $p < 0.05$. **Resultados:** Houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos no MDP somente quando avaliada a cinemática ($p < 0.01$). Quando levado em consideração a eletromiografia ($p = 0.23$) e a cinemática com a eletromiografia ($p = 0.46$), não houve diferença entre os grupos. **Conclusões:** Concluímos que, ao utilizarmos uma rede neural auto-organizada que integra os dados como o MDP, a cinemática 3D é a avaliação com capacidade de diferenciar mulheres com e sem DPF. Entretanto quando levamos em consideração a eletromiografia e a eletromiografia com a cinemática, não foi possível diferenciar os grupos.

Referências bibliográficas:

Rodrigues R, Klein KD, Pompeo KD, Vaz MA. Are there neuromuscular differences on proximal and distal joints in patellofemoral pain people? A systematic review and meta-analysis. *J Electromyogr Kinesiol.* 2022;18(64):102657.
Ferreira CL, Barton G, Borges LD, Rabelo NDA, Politti F, Lucareli PRG. Step down tests are the tasks that most differentiate the kinematics of women with patellofemoral pain compared to asymptomatic controls. *Gait Posture.* 2019;72:129-134.



Lucas Leonardo Marcelino Joia

Universidade Estadual Paulista,
Departamento de Fisioterapia, LABCOM

Marina Cabral Waiteman

Universidade Estadual Paulista,
Departamento de Fisioterapia, LABCOM

Vitoria Ozores Perez

Universidade Estadual Paulista,
Departamento de Fisioterapia, LABCOM

Ronaldo Valdir Briani

Universidade Estadual Paulista,
Departamento de Fisioterapia, LABCOM

Fábio Mícolis de Azevedo

Universidade Estadual Paulista,
Departamento de Fisioterapia, LABCOM
research group

A exacerbação da dor femoropatelar leva a alterações na força vertical de reação do solo e na mecânica da articulação tibiofemoral

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: A dor femoropatelar (DFP) é uma desordem musculoesquelética comum em mulheres adultas jovens e pode persistir por até 20 anos após diagnóstico. Adaptações biomecânicas no joelho, como redução da flexão e do momento extensor do joelho, podem ser utilizadas por esses indivíduos para amenizar a dor durante tarefas dolorosas como descida de escadas. Embora tais estratégias possam ser benéficas para redução da DFP, elas também podem reduzir a capacidade desses indivíduos em atenuar cargas durante tarefas funcionais e, consequentemente, elevar a taxa de aplicação da força vertical de reação do solo (FVRS). No entanto, nenhum estudo foi realizado para testar esta premissa. **Objetivo:** Comparar a cinemática de flexão de joelho, o momento extensor de joelho e a taxa de aplicação da FVRS em indivíduos com DFP antes e após um protocolo de exacerbação da dor. **Material e métodos:** Quarenta e cinco mulheres com DFP foram recrutadas e submetidas a uma análise de movimento durante uma tarefa de descida de escadas. Para isso, um sistema tridimensional com 9 câmeras sincronizado a uma plataforma de força foi utilizado. Cinco tentativas foram coletadas antes e após um protocolo de exacerbação da dor que consistia em subir e descer a escada 15 vezes carregando uma mochila com 35% do respectivo peso corporal. Os níveis de dor no joelho antes e após o protocolo foram coletados usando uma escala visual analógica (EVA 0-100mm). O pico de flexão e do momento extensor do joelho foram calculados, bem como a taxa de aplicação da FVRS, que foi definida pela inclinação da curva na série temporal (20-80%) do contato inicial até o primeiro pico. Testes t pareados foram realizados para comparar variáveis de interesse antes e após o protocolo. Coeficientes de correlação de Pearson foram calculados para determinar as relações entre mudanças nas variáveis.

Resultados: Após o protocolo, a dor aumentou 28,1mm ($t(44)=9,56$; $p<0.001$). Uma redução no pico do momento extensor do joelho e um aumento na taxa de aplicação da FVRS ($t(44)=3,67$; $p=0.001$) também foram identificados. Correlações negativas foram observadas entre a mudança no pico do momento extensor do joelho com a mudança na dor ($r=-0,43$; $p=0,003$) e na taxa de aplicação da FVRS ($r=-0,41$; $p=0,006$). A mudança na taxa de aplicação da FVRS também foi positivamente relacionada com a mudança na dor ($r=0,42$; $p=0,004$). Nenhum achado significativo foi encontrado para o pico de flexão de joelho. **Conclusões:** Mulheres com DFP apresentaram aumento da taxa de aplicação da FVRS após a exacerbação dos sintomas, o que foi associado a reduções no momento extensor de joelho. Maiores taxas de aplicação da FVRS são conhecidas por levar à fissuração da cartilagem ou propagação de fissuras superficiais na cartilagem, semelhantes às observadas na osteoartrite. Estudos recentes sugerem que a DFP pode ser precursora da osteoartrite femoropatelar, e nossos achados sugerem que a articulação tibiofemoral também pode estar em risco do desenvolvimento de osteoartrite devido às alterações na absorção de carga e aumento da compressão axial.

Referências bibliográficas:

C.M. Powers, E. Witvrouw, I.S. Davis, K.M. Crossley, Evidence-based framework for a pathomechanical model of patellofemoral pain: 2017 patellofemoral pain consensus statement from the 4th International Patellofemoral Pain Research Retreat, Manchester, UK: part 3. *British Journal of Sports Medicine*. 2017;51: 1713–1723.
Briani RV, Ducatti MHM, et al. Exacerbating patellofemoral pain alters trunk and lower limb coordination patterns and hip-knee mechanics. *Journal of Biomechanics*. 2022;141: 111215.

Tabela 1. Resultados das comparações pré e pós protocolo de exacerbação da dor e correlações entre variáveis.

Variáveis	Média pré-protocolo (DP)	Média pós-protocolo (DP)	Diferença média (95% IC)
Dor (mm)	14.9 (22.23)	43.0 (27.64)	28.1 (34.0 a 22.1)*
Pico do momento extensor (Nm.Kg ⁻¹)	0.73 (0.19)	0.61 (0.16)	-0.12 (-0.31 a -0.08)*
FVRS (BW/s)	52.6 (12.02)	60.4 (13.71)	7.86 (11.2 a 1.01)*
Pico de flexão de joelho (°)	87.3 (7.52)	86.9 (8.91)	0.46 (-2.01 a 4.03)
Análises de correlação			
Mudança nas variáveis	r (95% IC)	p	Interpretação da correlação
Dor (mm) x pico do momento extensor (Nm.Kg ⁻¹)	-0.43	.003	Moderada
FVRS (BW/s) x Pico do momento extensor (Nm.Kg ⁻¹)	-0.46	.001	Moderada
Dor (mm) x FVRS (BW/s)	0.42	.004	Moderada
Dor (mm) x Pico de flexão de joelho (°)	-0.14	.164	Nenhuma
Pico de flexão de joelho (°) x FVRS (BW/s)	-0.08	.311	Nenhuma

Abreviações: DP – desvio padrão, FVRS – força vertical de reação do solo, NA – não aplicável.

*Representa diferenças significantes entre momentos pré e pós protocolo (p<.05).

Correlações foram interpretadas como nenhuma (<.2), moderada (.2-.5), forte (.5-.8), e muito forte (>.8) (Cohen, 1988)



Gabriella Lapresa Ribas

UFRGS

Paola Luiza Gomes Oliveira

UFRGS

Edgar Santiago Wagner Neto

UFRGS

Jafferson Fagundes Loss

UFRGS

Análise Biomecânica sobre o Efeito do EzzeBike em Ciclistas Recreacionais: um estudo piloto

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: O “EzzeBike” é um acessório acoplado ao guidão da bicicleta que permite ao ciclista pedalar com a coluna mais ereta e, assim, supostamente, aliviar dores e tensões nos ombros, cervical e lombar. **Objetivo:** Trata-se de um estudo piloto que se propõe a testar uma metodologia para avaliar as mudanças na atividade elétrica muscular e nas variáveis cinemáticas da postura de ciclistas recreacionais com o uso do EzzeBike. **Material e métodos:** Foram monitorados os sinais eletromiográficos de superfície (EMG) bilateralmente nos músculos esplênio da cabeça, multifido, reto abdominal, tríceps braquial, reto femoral e bíceps femoral em um único participante. Por meio de sistemas de câmeras infravermelho (3D), comparou-se as variáveis cinemáticas da postura corporal na posição tradicional e com o EzzeBike. Para valores de referência utilizou-se a posição ortostática do participante anteriormente à coleta na bicicleta. Foram 17 minutos pedalando no rolo em carga auto-selecionada com a bicicleta própria. Ao final dos primeiros 15 minutos foram coletados dados eletromiográficos e cinemáticos por dois minutos: um minuto na posição tradicional e um minuto utilizando o EzzeBike. Com base na cinemetria, 35 pedaladas consecutivas foram consideradas em cada posição. Para avaliar as diferenças entre a postura tradicional na bicicleta, e a postura utilizando o EzzeBike foram realizados testes t pareados para cada uma das variáveis. O nível de significância adotado foi $p < 0,05$. Para fins de referência, dos dados coletados na posição anatômica foram recortados 35 intervalos de 1 s. **Resultados:** A atividade muscular (μV) dos músculos esplênio, tríceps braquial e reto femoral reduziram com o uso EzzeBike, enquanto o multifido e bíceps femoral aumentaram. A distância de C7 ao ponto central da cabeça e a inclinação do tronco aproximaram-se do valor na posição ortostática com o uso do EzzeBike. A amplitude de movimento (ADM) do quadril aumentou com o uso do EzzeBike, assim como sua angulação máxima e mínima. Os ângulos do joelho não sofreram alteração significativa (Tabela 1). **Conclusões:** O uso do EzzeBike alterou o nível de atividade elétrica muscular de alguns músculos, bem como algumas variáveis cinemáticas relacionadas à postura durante o ato de pedalar. Estas diferenças justificam uma avaliação com um maior número de participantes. Os dados deste estudo piloto podem ser utilizados como estimativa inicial de um cálculo amostral.

Tabela 1. Valores médios (n=35) referentes às variáveis mensuradas e resultado do teste de comparação estatística

Dados Eletromiografia (uV)				Dados Cinemetria			
	Anatômico	Tradicional	Ezzebike		Anatômico	Tradicional	Ezzebike
Esplênio dir*	5.9 ± 0.3	8.7 ± 0.9	6.6 ± 1.9	Distância C7 – cabeça* [m]	0.162 ± 0.003	0.152 ± 0.003	0.162 ± 0.005
Esplênio esq*	5.0 ± 0.4	10.0 ± 1.2	7.7 ± 1.8	Angulação média tronco* [°]	90.0 ± 0.4	65.6 ± 0.7	86.4 ± 1.4
Multífido dir*	5.2 ± 0.5	9.0 ± 1.0	12.0 ± 8.0	ADM média quadril dir* [°]	7.5 ± 0.5	10.7 ± 3.0	8.7 ± 1.9
Multífido esq*	6.2 ± 0.8	7.0 ± 0.8	8.9 ± 1.7	Máxima angulação quadril dir* [°]		107.0 ± 1.7	130.2 ± 2.2
Reto Abdominal dir	5.1 ± 0.5	5.6 ± 0.4	5.6 ± 0.4	Mínima angulação quadril dir* [°]		96.3 ± 1.4	121.4 ± 2.1
Reto Abdominal esq	6.2 ± 1.1	6.9 ± 0.5	7.0 ± 0.5	ADM média quadril esq* [°]	3.8 ± 0.7	12.0 ± 1.9	8.2 ± 1.6
Tríceps Braquial dir*	5.0 ± 0.3	45.7 ± 7.4	18.6 ± 5.3	Máxima angulação quadril esq* [°]		105.2 ± 1.8	128.5 ± 2.0
Tríceps Braquial esq*	4.5 ± 0.3	38.3 ± 6.0	14.8 ± 6.9	Mínima angulação quadril esq* [°]		94.8 ± 1.9	120.1 ± 1.6
Reto Femoral dir*	4.6 ± 0.3	12.4 ± 2.6	11.0 ± 1.3	ADM média joelho dir [°]	2.6 ± 0.8	20.1 ± 5.7	16.6 ± 3.7
Reto Femoral esq*	5.1 ± 0.3	14.5 ± 3.4	11.6 ± 1.9	Máxima angulação joelho dir [°]		82.0 ± 2.7	84.7 ± 1.6
Bíceps Femoral dir*	4.2 ± 0.2	8.9 ± 1.7	19.0 ± 3.0	Mínima angulação joelho dir [°]		62.0 ± 3.1	68.2 ± 2.4
Bíceps Femoral esq*	4.4 ± 0.6	8.6 ± 1.6	19.6 ± 4.4	ADM média joelho esq [°]	6.7 ± 0.3	18.0 ± 4.6	14.6 ± 2.9
				Máxima angulação joelho esq [°]		86.0 ± 2.4	88.3 ± 1.8
				Mínima angulação joelho esq [°]		68.0 ± 2.6	73.7 ± 1.6

* Diferença significativa para a variável entre pedalando na postura tradicional e usando o EzzeBike.



Lucas de Souza Crepalde
NIME - UFJF

Mayra Evelise Cunha dos Santos
NIME - UFJF

**Maria Eduarda Higino
Schuhmacher**
NIME - UFJF

Kariny Realino Rosário Ferreira
NIME - UFJF

**Maria de Cassia Gomes Souza
Macedo**
NIME - UFJF

Alexandre Carvalho Barbosa
NIME - UFJF

Análise da circunferência da coxa e CIVM da extensão de joelho em idosos

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: Estudos anteriores sugerem que não existe correlação entre a circunferência da coxa e a produção de força de extensão de joelho em mulheres adultas jovens (1). Dessa forma, é necessário analisar se existe correlação entre a contração isométrica voluntária máxima (CIVM) e a circunferência coxa em pessoas idosas. **Objetivo:** O objetivo do estudo foi analisar a correlação entre a circunferência da coxa e a CIVM da extensão de joelho em idosos. **Material e métodos:** A amostra do estudo foi composta por 19 idosos (12 mulheres e 7 homens). Para avaliar a CIVM foi utilizada uma balança suspensa adaptada e validada. A balança acoplada ao tornozelo do voluntário que foi orientado a se sentar em uma cadeira, sendo que a angulação do joelho deveria ser de 90°. Foi solicitado que o participante realizasse a CIVM no sentido da extensão do joelho e permanecesse em contração por 10 segundos. Foram realizadas três coletas com 5 minutos de descanso entre cada CIVM e a média das três repetições foi calculada. Para a avaliação do comprimento da coxa, foi utilizada uma fita métrica para medir em 5 centímetros, 10 centímetros e 15 centímetros acima da base da patela do membro inferior esquerdo e do membro inferior direito. Foi utilizada a correlação de Pearson para analisar as relações entre a CIVM de extensão de joelho e a circunferência da coxa. As análises foram realizadas utilizando o software JAMOVI (2020). A significância foi estabelecida em $P < 0,05$. **Resultados:** A média de idade dos idosos foi de 63,95 anos e o IMC foi de 27,44 kg/m². Os resultados mostraram que a correlação entre a CIVM de extensão de joelho e a circunferência da coxa foi inversamente proporcional em 5 centímetros ($R: -0,615$ e $p=0,009$), 10 centímetros ($-0,594$ e $p=0,01$) e 15 ($-0,565$ e $p=0,01$) centímetros acima da base da patela no membro inferior esquerdo. Para o membro inferior direito os resultados mostraram que também houve correlação inversamente proporcional entre a CIVM de extensão de joelho e a circunferência da coxa em 5 centímetros ($R: -0,531$ e $p=0,02$), 10 centímetros ($-0,476$ e $p=0,05$) e 15 centímetros ($-0,438$ e $p=0,07$) acima da base da patela. Entretanto, somente houve correlação significativa para a circunferência em 5 centímetros acima da base patelar. **Conclusões:** Os resultados sugerem que em idosos a CIVM de extensão de joelho e a circunferência da coxa são medidas inversamente proporcionais, não sendo possível correlacionar valores de circunferência de coxa mais altos ao aumento da capacidade de gerar força de extensão de joelho. Um maior número amostral pode ser necessário para confirmar os resultados deste estudo.

Referências bibliográficas:

Oliveira LS, et al. Assimetrias de coxa não influenciam a força isométrica e dinâmica de mulheres adultas jovens. *RBPFE*. 2016;10(58):247-253.



Sthephany Pereira da Silva
NIME- UFJF

**Maria de Cassia Gomes Souza
Macedo**
NIME- UFJF

**Maria Eduarda Higino
Schuhmacher**
NIME- UFJF

**Raíssa Sthefanie Henrique
Mattedi**
NIME- UFJF

Mariana Alves de Oliveira
NIME- UFJF

**Alexandre Wesley Carvalho
Barbosa**
NIME- UFJF

ANÁLISE DE POTÊNCIA DURANTE O TESTE DE SENTAR E LEVANTAR: DIFERENÇAS ENTRE ADULTOS JOVENS E IDOSOS

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: O teste de sentar e levantar (TSL) tem sido utilizado para avaliar o desempenho motor (1). O Nintendo Wii Balance Board (WBB) é um instrumento de baixo custo que tem sido utilizado para avaliar o TSL (1). O software BrainBLOX fornece uma interface para capturar, gravar e visualizar dados fornecidos pelo WBB (2), sendo que com os dados coletados é possível calcular a potência do quadríceps durante o TSL. **Objetivo:** O objetivo do estudo foi comparar a potência do quadríceps entre jovens e idosos durante o TSL. **Material e métodos:** A amostra foi composta por 19 adultos jovens (12 mulheres e 7 homens) e 19 idosos (12 mulheres e 7 homens). Para a realização do teste, foram utilizados um notebook, uma cadeira e o WBB. Inicialmente, foi solicitado que o voluntário se sentasse em uma cadeira, posicionasse os pés sobre o WBB e cruzasse as mãos sobre os ombros. O voluntário foi orientado a se levantar e se sentar cinco vezes, o mais rápido possível de forma que se levantasse e se sentasse completamente. Foram analisadas as potências concêntricas e excêntricas do quadríceps do membro inferior direito (MID) e do membro inferior esquerdo (MIE) de jovens e idosos. Para a análise dos dados foi utilizado o teste ANOVA, seguido do teste post-hoc de Bonferroni. As análises foram realizadas utilizando o software JAMOVI (2020). O valor de $P < 0,05$ foi considerado estatisticamente significativo. **Resultados:** A média de idade dos adultos jovens foi de 22,26 anos e IMC: 22,9 kg/m² e no grupo de idosos a média de idade foi 63,95 anos e IMC: 27,44 kg/m². Os resultados mostraram diferenças significativas entre a potência concêntrica do quadríceps no MIE e MID de jovens e idosos, respectivamente: ($p=0,002$; $p=0,007$). A potência excêntrica do MIE mostrou diferenças significativas ao comparar jovens e idosos ($p=0,028$), enquanto a potência excêntrica do MID entre jovens e idosos não mostrou diferença significativa ($p=0,067$). Na análise de potência intragrupos, o grupo de adultos jovens mostrou diferenças significativas na comparação entre as potências concêntrica e excêntrica do MIE e do MID, respectivamente ($p < 0,001$; $p < 0,001$), enquanto no grupo de idosos não houve diferença significativa entre as potências concêntricas e excêntricas tanto do MIE e do MID ($p=0,871$; $p=1$). A tabela 1 apresenta os dados de média (M) e desvio padrão (DP) dos valores de potência analisados. Tabela 1: Média e desvio padrão das potências concêntricas e excêntricas do quadríceps de jovens e idosos durante o TSL. **Conclusão:** De acordo com os resultados, pessoas idosas apresentam menor potência durante o TSL, exceto pela potência excêntrica do MID, quando comparadas à adultos jovens. Adultos jovens apresentam maior potência concêntrica em comparação com a potência excêntrica durante o TSL, enquanto em idosos houve diferença, mas não foi significativa.

Referências bibliográficas:

Yamako G, Chosa E, Totoribe K, Fukao Y, Deng G. Quantification of the sit-to-stand movement for monitoring age-related motor deterioration using the Nintendo Wii Balance Board. PLoS One. 2017 Nov 1;12(11).
Cooper J, Siegfried K, Ahmed Aa. BrainBLOX: Brain and Biomechanics Lab in a Box Software (Version 1.0) [Software]. 2014.

Grupos	Potência Concêntrica Quadriceps MIE M(DP)	Potência Excêntrica Quadriceps MIE M(DP)	Potência Concêntrica Quadriceps MID M(DP)	Potência Excêntrica Quadriceps MID M(DP)
Jovens	212 (67.2)	189 (55.5)	211 (63.5)	191 (55.3)
Idosos	141 (35.2)	131 (35.3)	147 (36.4)	139 (38.5)



Milena Aguiar dos Santos

Universidade Federal do Pampa, Grupo de Pesquisa em Neuromecânica Aplicada

Andressa Lemes Lemos

Universidade Federal do Pampa, Grupo de Pesquisa em Neuromecânica

Mathias Sosa Machado

Universidade Federal do Pampa, Grupo de Pesquisa em Neuromecânica

Laura de Oliveira Cruz Lazaro

Universidade Federal do Pampa, Grupo de Pesquisa em Neuromecânica

Marieli Miranda Paz

Universidade Federal do Pampa, Grupo de Pesquisa em Neuromecânica

Felipe Pivetta Carpes

Universidade Federal do Pampa, Grupo de Pesquisa em Neuromecânica Aplicada

Avaliação da capacidade de estabilização em aterrissagens de saltos em condição de dor muscular tardia

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: Tarefas de aterrissagem estão incluídas em muitos programas de prevenção e reabilitação musculoesquelética. A ruptura do tendão de Aquiles é um exemplo comum de lesão que impacta a performance de plantiflexores, gerando déficits na realização de saltos em adultos. Testes posturais dinâmicos são uma alternativa para avaliar a capacidade de indivíduos em manter a estabilidade corporal durante esses movimentos. Para que esses exercícios sejam efetivos a mudança de intensidade e as ações excêntricas são adotadas em protocolos de treinamentos e reabilitação. Um efeito comum após essas mudanças na rotina é a dor muscular de início tardio (DMIT), podendo envolver dor, rigidez e edema na região exercitada. Dependendo da localização e nível de dor, a DMIT pode gerar déficits neuromusculares exigindo diferentes estratégias motoras. Quando músculos envolvidos em tarefas posturais, como tríceps sural, sofrem DMIT, podem promover diminuições na capacidade do controle postural. **Objetivo:** Determinar se o tempo para estabilização (TTS) em um salto é prejudicado pela presença de DMIT no tríceps sural. **Material e métodos:** Participaram desse estudo 6 mulheres e 4 homens com média (desvio padrão) de idade 24(3,9) anos, massa corporal de 67,4(6,9) kg e estatura 1,69(0,09) m. O protocolo contou com duas visitas ao laboratório, a primeira para avaliação da percepção de dor usando uma escala numérica, determinação do limiar de dor por pressão (algômetro), e realização da tarefa postural de TTS a partir de um *drop jump* unilateral aterrissando em uma plataforma de força AMTI OR6-2000 com amostragem de 1000 Hz. Na sequência, foi realizado um exercício para indução da dor na musculatura de tríceps sural bilateralmente (elevação de calcanhares até exaustão). Após 48 h as avaliações foram repetidas. Foi considerado o TTS em segundos a partir do momento que o participante encostava o pé no chão até conseguir manter a força vertical de reação do solo com uma variabilidade de $\pm 5\%$. A normalidade foi testada através de Shapiro Wilk. O teste t pareado foi realizado para comparar os níveis de dor e o resultado do tempo para estabilização antes e após indução da DMIT. O teste t de uma amostra foi usado para a escala numérica de dor. $p = 0,05$. **Resultados:** A dor aumentou após as 48 h tanto pela escala numérica ($6,20 \pm 1,98$ pontos $p < 0,0001$) quanto limiar de dor por pressão bilateralmente (pré: direita: $34,77 \pm 15,14$; esquerda $37,80 \pm 20,43$; pós direita: $27,14 \pm 13,72$; esquerda $27,74 \pm 14,80$, N/cm², $p = 0,042$; $p = 0,005$). Sem diferença significativa no TTS entre as visitas (pré: $3,38 \pm 1,86$ s; $3,12 \pm 2,03$ s; $p = 0,657$) **Conclusões:** É possível perceber que somente a presença de DMIT no tríceps sural não foi capaz de alterar o tempo para estabilização nas aterrissagens do salto, sugerindo uma boa capacidade de controle neuromuscular em indivíduos jovens, saudáveis e ativos. Isso mostra a capacidade de adaptação dos sistemas responsáveis pelo controle da postura e pode ajudar na escolha de exercícios para rotinas de treinamento e reabilitação envolvendo a musculatura do tríceps sural.



Eugênio Belmont Bacchin
UFRJ/EEFD, Laboratório de
Biomecânica Muscular

José Carlos Albarello
UFRJ/PEB/COPPE, Laboratório de
Biomecânica

João Gabriel Marques Portilho
UFRJ/EEFD, Laboratório de
Biomecânica Muscular
UFRJ/PEB/COPPE, Laboratório de
Biomecânica

Gustavo H. Halmenschlager
UFRJ/EEFD, Laboratório de
Biomecânica Muscular
UFRJ/PEB/COPPE, Laboratório de
Biomecânica

Liliam Fernandes de Oliveira
UFRJ/PEB/COPPE, Laboratório de
Biomecânica

Thiago Torres da Matta
UFRJ/EEFD, Laboratório de
Biomecânica Muscular
UFRJ/PEB/COPPE, Laboratório de
Biomecânica

Confiabilidade da medida da espessura muscular do bíceps braquial utilizando ultrassonografia panorâmica

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: Para avaliar o efeito de alguma intervenção na adaptação da arquitetura muscular é necessário que a medida da variável seja confiável, ainda mais quando se observa o músculo em diferentes locais para uma adaptação regional, como nos flexores do cotovelo. Essa condição se torna fundamental com a utilização da ultrassonografia panorâmica, visto que já foi evidenciado que a adaptação estrutural pode não ser homogênea para os flexores do cotovelo. Especificamente para o bíceps braquial até o presente momento nenhum estudo apresentou tais medidas de confiabilidade. **Objetivo:** Avaliar a confiabilidade da espessura muscular em diferentes comprimentos do bíceps braquial utilizando a ultrassonografia panorâmica. **Material e métodos:** Com a aprovação do Comitê de ética do Hospital Clementino Fraga Filho (Nº 570.945), a amostra foi composta por 12 participantes saudáveis e fisicamente ativos ($27,7 \pm 4,7$ anos, $174,58 \pm 7,86$ cm, $73,08 \pm 12,39$ Kg; 10 homens e duas mulheres). Duas imagens foram coletadas em dias distintos com intervalo mínimo de 24 horas para que fosse avaliada a confiabilidade da medida da espessura muscular. Para aquisição das imagens foi utilizado o aparelho de ultrassom em modo-B com “extensão do campo de visão”. Para análise estatística, usamos o coeficiente de correlação intraclasse (ICCr) com modelo misto de duas vias realizado entre a média dos valores da espessura muscular para cada comprimento muscular (25, 50 e 75% do comprimento do músculo) entre dois dias distintos. Para analisar a variabilidade da medida, nos baseamos no coeficiente de variação percentual (CV%) e 95% de intervalo de confiança (95%IC). **Resultados:** A tabela 1 mostra as médias e desvios padrões para cada medida da espessura muscular realizada nos dois dias para cada comprimento do músculo. Como resultado da confiabilidade, as medidas feitas entre os dois dias apresentaram o ICCr de 0,983 para os comprimentos de 25% e 75% do BB e 0,990 para medida feita a 50% do bíceps braquial. Para a variabilidade da medida, o coeficiente de variação percentual encontrado foi de 3% nas medidas em 25% e 50%, e 5% na medida de 75% para imagens realizadas entre dias. Todas as medidas foram estatisticamente significativas ($p < 0,001$). **Conclusões:** O presente estudo mostrou dados da espessura muscular em diferentes comprimentos do bíceps braquial com o ICCr acima de 0,900 para todas as medidas. Desta forma, é possível categorizar a confiabilidade das medidas da espessura muscular realizadas como excelente.² Com o protocolo adequado e treinamento do avaliador, os dados do estudo sugerem que a ultrassonografia panorâmica do bíceps braquial em diferentes comprimentos é uma medida reprodutível e útil para avaliação de estudos clínicos.

Referências bibliográficas:

Matta T, et al. Strength training's chronic effects on muscle architecture parameters of different arm sites. *J Strength Cond Res.* 2011; 25(6):1711-1717.
Koo TK, Li MY. A guideline of selecting and reporting intraclass correlation coefficients for reliability research. *J Chiropr Med.* 2016;15(2):155-163.



Maria Clara Albuquerque

Brandão Federal University of Rio de Janeiro, Biomedical Engineering Program, Laboratório de Biomecânica

José Carlos dos Santos Albarello

Federal University of Rio de Janeiro, Biomedical Engineering Program, Laboratório de Biomecânica

Leonardo Klusza

Federal University of Rio de Janeiro, Biomedical Engineering Program, Laboratório de Biomecânica

Hélio V. Cabral

Università degli Studi di Brescia, Department of Clinical and Experimental Sciences

Liliam Fernandes de Oliveira

Federal University of Rio de Janeiro, Biomedical Engineering Program, Laboratório de Biomecânica

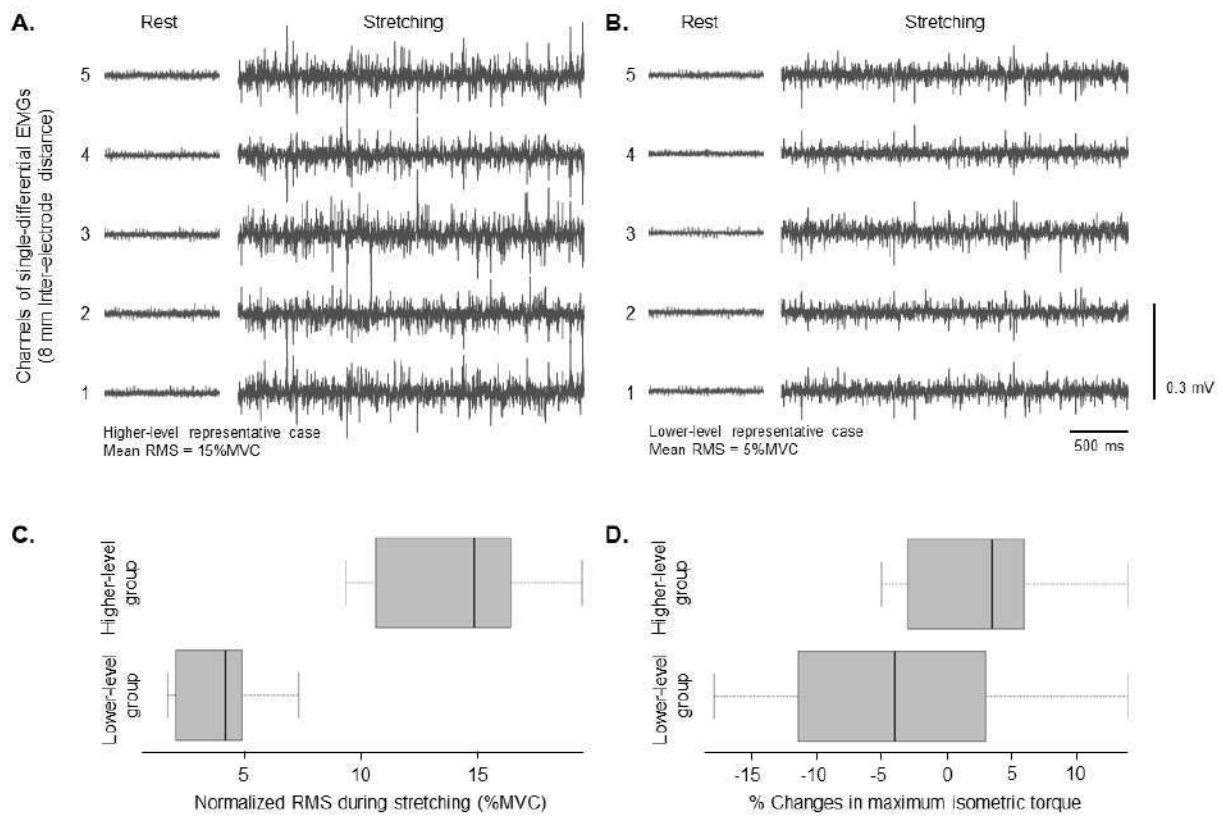
Does the muscle activation level during the heel drop static stretching affect the changes in plantar flexion torque?

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualization: It is well established that static stretching for longer durations (> 60 s) may acutely reduce the maximum voluntary isometric torque (MVC) and muscle stiffness. However, recent evidence has demonstrated an increase in the stiffness of the gastrocnemius following the heel drop static stretching (HDSS). Although speculative, this contrasting result may be explained by an increased activation of the gastrocnemius during the HDSS, which does not occur in other common static stretching exercises. **Objectives:** The purpose of this study was to investigate whether the gastrocnemius activation during the HDSS affects the alterations in the plantar flexion torque following stretching. **Material and methods:** Twenty-one subjects (10 men) performed 3 sets of the HDSS for 60 s each at a subjective discomfort level of 7 out of 10 (0 no discomfort). Before and after the HDSS, the MVC of the plantar flexors was collected. During the HDSS, high-density surface electromyograms were acquired from the gastrocnemius using a grid of 64 channels (8 mm inter-electrode distance). The changes in the MVC were calculated as the difference between the value after and the value before the stretching. The global level of lateral gastrocnemius activity during the HDSS was estimated from the mean of normalized (%MVC) root mean square (RMS) amplitude of the active channels (i.e., channels with RMS $\geq$ 70% of the maximum RMS), averaged across sets. The k-means clustering algorithm was applied to identify subjects with higher and lower level of muscle activity level. This study was approved by the ethics committee of the Hospital Universitario Clementino Fraga Filho (3.672.989). **Results:** From the representative cases in the figure, it is possible to observe that there were different levels of lateral gastrocnemius activation during the HDSS. While one participant presented a mean RMS of 15%MVC across sets (panel A), the other showed a lower global activation (5%MVC; panel B). Accordingly, the Mann-Whitney test showed a significant difference in the lateral gastrocnemius global activation between the two clusters classified as higher-level (N = 6; median = 15%MVC) and lower-level (N = 15; median = 4%MVC) muscle activity during the HDSS (panel C; $P < 0.001$). Although a significant difference was not observed ($P = 0.118$), a median increase of 3.5% and a decrease of 4% in the plantar flexion torque after stretching were observed in the higher-level and lower-level activation groups, respectively (panel D). **Conclusions:** Even without a significant difference, our results revealed that the changes in plantar flexion torque after HDSS seems to be dependent on the muscle activation level during the stretching. These findings suggest that in addition to the duration and modality of stretching, the level of muscle activation during the exercise may also have an impact on the muscle function after stretching.

Bibliographic references

Chaabene H, et al. Acute Effects of Static Stretching on Muscle Strength and Power: An Attempt to Clarify Previous Caveats. *Front Physiol.* 2019. doi: 10.3389/fphys.2019.01468.
Brandão MCA. Módulo de cisalhamento do tríceps sural de jovens, após uma sessão de alongamento. Dissertação (mestrado) – UFRJ/ COPPE/ Programa de Engenharia Biomédica, 2021.



**Caroline Ruschel**

Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Centro de Ciências da Saúde e do Esporte (CEFID), BioAqua.

Marcelo Peduzzi de Castro

Instituto Fisiolab

Guilherme Vinícius da Costa

Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Centro de Ciências da Saúde e do Esporte (CEFID), BioAqua.

Cristiano Moreira da Silva Lopes

Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Centro de Ciências da Saúde e do Esporte (CEFID), BioAqua.

Cristiano Gomes Sanchotene

Nome da Universidade, Departamento, Laboratório (abreviado)

Jader Alfredo Beck

Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Centro de Ciências da Saúde e do Esporte (CEFID), BK Training.

Efeito da fadiga e do sexo sobre os momentos articulares no plano frontal durante o agachamento unilateral

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: O agachamento unilateral é uma tarefa em que a base de suporte médio-lateral é reduzida, exigindo maior controle neuromuscular para manutenção do alinhamento no plano frontal. Os momentos externos durante gestos dessa natureza são analisados para inferir a carga dinâmica colocada nas articulações. Padrões de movimento diferentes entre homens e mulheres e alterações devido à presença da fadiga podem influenciar na distribuição da carga articular durante tarefas com descarga de peso, rotineiramente utilizadas em programas de condicionamento físico e reabilitação. **Objetivos:** Analisar o efeito da fadiga e do sexo sobre os momentos articulares no plano frontal durante o agachamento unilateral repetido até a exaustão. **Material e métodos:** Participaram deste estudo 24 sujeitos, 13 homens ($26,8 \pm 5,0$ anos de idade, $1,74 \pm 0,05$ m de estatura, $77,4 \pm 7,4$ kg de massa corporal) e 11 mulheres ($25,5 \pm 5,2$ anos de idade, $1,63 \pm 0,06$ metros de estatura, $59,4 \pm 7,2$ Kg de massa corporal). Para a análise cinemática do agachamento unilateral utilizou-se o sistema Vicon-Nexus®, composto por 10 câmeras (Vicon® Motion Systems, EUA, 100 Hz) e duas plataformas de força (AMTI, EUA, 1000 Hz). O agachamento foi realizado com o membro dominante, até 60° de flexão de joelho e com uma cadência de 45 bpm, repetidamente até a exaustão. Foi considerada exaustão o participante referiu ser incapaz de realizar mais uma repetição, ou quando não conseguiu manter a amplitude de movimento e/ou a cadência por três repetições consecutivas, sendo então encerrado o teste. Um modelo biomecânico de 32 pontos foi utilizado para a reconstrução tridimensional do tronco, pelve e membros inferiores e os momentos externos articulares foram estimados por meio da dinâmica inversa (Nm/kg). O número total de repetições realizadas foi dividido em 4 quartos e a média das três repetições centrais de cada quarto, nas posições inicial (em pé) e final (flexão de 60° de joelho) foi utilizada. Foi utilizada uma MANOVA de modelo misto para verificar um possível efeito da fadiga e do sexo sobre os momentos articulares do tornozelo, joelho e quadril. As comparações aos pares foram realizadas por meio do post-hoc de LSD. O nível de confiança adotado para todos os testes foi de 95% ($p < 0,05$). **Resultados:** Homens e mulheres realizaram uma média de 47 e 62 repetições, respectivamente. Efeito da fadiga foi observado apenas no grupo dos homens: (i) no tornozelo, houve diferença entre os dois primeiros quartos e o último, com o momento passando a ser de inversão no último quarto; (ii) no joelho, observou-se maior momento adutor nos dois últimos quartos em relação ao primeiro quarto; e (iii) no quadril ocorreu a diminuição do momento adutor do primeiro para o último quarto. Quando comparados às mulheres, os homens apresentaram maior momento de adução do joelho nos três últimos quartos. Ainda, no último quarto, as mulheres apresentaram momento de eversão do tornozelo, enquanto que para os homens o momento foi de inversão. **Conclusões:** Sexo e fadiga influenciam os momentos articulares do plano frontal na articulação do tornozelo e joelho durante o agachamento unilateral. Esses resultados ressaltam a importância de profissionais da área do exercício e reabilitação planejarem programas com maior especificidade para homens e mulheres.

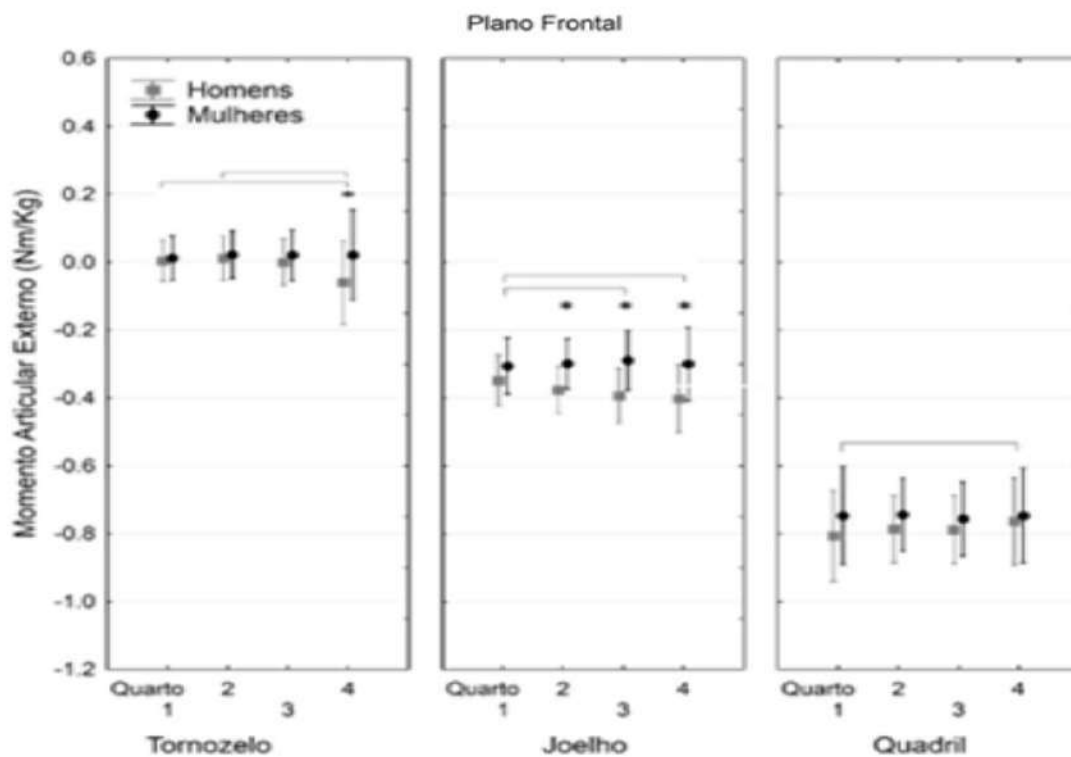


Figura 1. Média e intervalo de confiança de 95% dos momentos externos no plano frontal em cada quarto de repetições, para as articulações do tornozelo (+eversão, - inversão), joelho (+ abdução, - adução), quadril (+ abdução, - adução) e tronco (+ inclinação contralateral, - inclinação ipsilateral). Os colchetes ligam os quartos entre os quais foram observadas diferenças ($p < 0,05$) para o grupo dos homens e os asteriscos indicam diferenças ($p < 0,05$) entre homens e mulheres dentro de um mesmo quarto.



Luísa Pereira Fernandes

UNESP, Departamento de Fisioterapia e
Terapia Ocupacional, LABIOMEC.

Marcelo Tavella Navega

UNESP, Departamento de Fisioterapia e
Terapia Ocupacional, LAM.

Julia Paixão de Paula

UNESP, Departamento de Fisioterapia e
Terapia Ocupacional, LABIOMEC.

Deborah Hebling Spinoso

UNESP, Departamento de Fisioterapia e
Terapia Ocupacional, LABIOMEC.

Eficiência neuromuscular do quadríceps em mulheres com e sem dor femoropatelar

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: A dor femoropatelar (DFP) é uma queixa musculoesquelética extremamente comum em indivíduos ativos. Geralmente, os sintomas surgem após uma atividade que envolva carga articular, como caminhada, subir/descer escadas, agachar e sentar com os joelhos flexionados por um período prolongado. A prevalência de dor patelofemoral é maior em mulheres, principalmente naquelas fisicamente ativas. A recorrência da dor é extremamente alta, com relatos de 70 a 90% de persistência dos sintomas, que implicam em diminuição da qualidade de vida, perda da função, sedentarismo, ansiedade e depressão. Entre as causas da DFP, a diminuição do desempenho neuromuscular dos extensores do joelho pode contribuir para maior sobrecarga articular e prognóstico desfavorável. A eficiência neuromuscular, é uma variável que tem o objetivo de avaliar a relação entre a quantidade de estímulos neurais e a capacidade de geração de força do músculo, sendo mais eficiente aquele que produz maior força muscular, com menor ativação de fibras musculares. **Objetivo:** O objetivo deste estudo é comparar a força muscular e a eficiência neuromuscular do quadríceps em mulheres com e sem dor patelofemoral. **Material e métodos:** Foram incluídas nessa pesquisa 24 mulheres, jovens, universitárias com faixa etária entre 18 e 30 anos, divididas em grupo controle (GC) e grupo dor femoropatelar (GDFP). Para o GC, os critérios de inclusão foram não apresentar queixa de dor na articulação do joelho e para o GDFP mulheres com queixa de dor patelofemoral, e/ou com dor ao subir/descer escadas, agachar e caminhar, há mais de seis meses, com pontuação mínima de 5 na escala visual numérica. As avaliações iniciaram com a anamnese e aplicação da Escala de Dor Anterior no Joelho (AKPS). Logo após, as participantes foram submetidas a avaliação do torque extensor de joelho isométrico, com utilização de dinamômetro manual. Durante o teste, foram coletados os sinais eletromiográficos dos músculos vasto medial (VM), vasto lateral (VL) e reto femoral (RF). Posteriormente, foi calculada a eficiência neuromuscular desses três músculos. Para análise estatística, foi utilizado o teste T Student para comparação entre os grupos, considerando nível de significância $\alpha < 0,05$. **Resultados:** Houve diferença significativa entre os grupos para eficiência neuromuscular, sendo que as voluntárias do GDFP apresentaram menor eficiência para os músculos VM ($p = 0,030$) e VL ($0,031$) em relação ao GC. Em relação à força extensora do joelho, não houve diferença entre os grupos ($p > 0,05$). **Conclusão:** Mulheres com DFP apresentam menor eficiência neuromuscular do quadríceps, porém parece não alterar a capacidade de geração de força máxima de extensão do joelho.

Referências bibliográficas:

Willy RW, Hoglund LT, Barton CJ, Bolgia LA, Scalzitti DA, Logerstedt DS, et al. Patellofemoral Pain. *J Orthop Sport Phys Ther.* 2019; 49(9):CPG1–95.
Crozza LF, Morcelli MH, Marques NR, Hallal CZ, Education P, Paulo S, et al. Motor readiness and joint force production in lower limbs of older women fallers and non-fallers. *J Electromyogr Kinesiol.* 2013; 23(5):1131–8.



Patrícia Moreira Dias
NIME – UFJF

Mariana Alves de Oliveira
NIME – UFJF

**Maria de Cassia Gomes Souza
Macedo**
NIME – UFJF

**Raíssa Sthefanie Henrique
Mattedi**
NIME – UFJF

Alexandre Carvalho Barbosa.
NIME – UFJF

Kariny Realino do Rosário Ferreira
NIME – UFJF

Excitação muscular de isquiotibiais durante quartis de fadiga muscular em um protocolo de agachamento isoinercial

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: O isoinercial – equipamento independente da gravidade – possibilita ao treinamento de agachamento o momento de inércia sobre a fase concêntrica do movimento e sistema de frenagem para resistir a energia cinética acumulada ao final da fase excêntrica. Especificamente durante a fase excêntrica, o sistema isoinercial permite contração voluntária máxima, que consequentemente vem sendo associada a maior ativação muscular comparada ao recorrente treinamento tradicional com pesos livres, isso devido à grande ativação cortical e de fibras tipo II – contração rápida. Contudo, as melhorias no desempenho de tal exercício pode ser verificadas através do aumento dos valores de potência média e máxima em cada fase, bem como pela excitação muscular com a eletromiografia de superfície (sEMG). **Objetivo:** Analisar o nível de excitação muscular dos músculos isquiotibiais durante os quartis de fadiga durante o protocolo de agachamento inicial. **Material e métodos:** 38 participantes sendo 17 mulheres (idade= 21.3 $\pm$ 1.21 anos; peso=59 $\pm$ 6.31kg; altura= 164 $\pm$ 5.36 cm) e 21 homens (idade= 23 $\pm$ 2.67 anos; 78 $\pm$ 12 kg; altura 177 $\pm$ 7.36 cm). Os participantes fizeram cinco repetições de agachamento no isoinercial para fins de familiarização. Para a análise do estudo, os mesmos foram instruídos a realizar o agachamento até a falha, aplicando a força máxima durante a fase concêntrica e resistindo a frenagem durante a fase excêntrica. Foi utilizada a eletromiografia de superfície para avaliar a excitação muscular dos músculos bíceps femoral e semitendinoso em um módulo de aquisição com 8 canais analógicos (Miotec™, Equipamentos Biomédicos, Porto Alegre, RS, Brasil) com os eletrodos fixados na porção medial dos músculos avaliados (bíceps femoral e semitendinoso). Extraíram-se valores de média e frequência mediana que foram divididos em quartis de 25%, 50%, 75% e 100% da tarefa e foram analisados pelo teste ANOVA 1 via com post hoc de Games-Howell através do software Jamovi (2020). A significância foi estabelecida em $p < 0,05$. O estudo foi aprovado pelo comitê de ética e pesquisa com seres humanos da Universidade Federal de Juiz de Fora (25305219.4.0000.5147). **Resultados:** O músculo bíceps femoral fadigou no momento 100% e não apresentou diferença estatística na ativação muscular durante a tarefa ($F = 3,06$; $p = 0,03$; p -post hoc=0,03) e o músculo semitendinoso não apresentou diferença significativa na excitação e não apresentou fadiga muscular. **Conclusões:** O músculo bíceps femoral apresentou um papel antagonista ao movimento com contribuição constante durante a tarefa e o músculo semitendinoso apresentou atividade mínima durante a tarefa e contribuiu pouco durante a execução.

Referências bibliográficas:

Campos DB, et al. Acceleration Profiles and the Isoinertial Squatting Exercise: Is There a Direct Effect on Concentric-Eccentric Force, Power, and Neuromuscular Efficiency? *J Sport Rehabil.* 2021;30(4):646–652.



Patrícia Moreira Dias

NIME – UFJF

Kariny Realino do Rosário Ferreira

NIME – UFJF

Mariana Alves de Oliveira

NIME – UFJF

Raíssa Sthefanie Henrique

Mattedi

NIME – UFJF

Alexandre Carvalho Barbosa.

NIME – UFJF

Maria de Cassia Gomes Souza

Macedo

NIME – UFJF

Excitação muscular de quadríceps durante quartis de fadiga muscular em um protocolo de agachamento isoinercial

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: O isoinercial é um equipamento que tem um sistema independente da gravidade, que utiliza a inércia de uma roda giratória ou polia cônica durante as fases concêntrica e excêntrica. Por sua vez, permite a contração voluntária máxima durante a fase excêntrica. O treinamento no isoinercial tem sido um dispositivo eficaz na reabilitação de lesões musculares, porém há poucos estudos na literatura que estudam seus efeitos neuromusculares em situações de fadiga muscular. **Objetivo:** Analisar o nível de excitação muscular dos músculos quadríceps durante os quartis de fadiga durante o protocolo de agachamento inicial. **Material e métodos:** 38 participantes sendo 17 mulheres (idade= 21.3 $\pm$ 1.21 anos; peso=59 $\pm$ 6.31kg; altura= 164 $\pm$ 5.36 cm) e 21 homens (idade= 23 $\pm$ 2.67 anos; 78 $\pm$ 12 kg; altura 177 $\pm$ 7.36 cm). Os participantes fizeram cinco repetições de agachamento no isoinercial para fins de familiarização. Para a análise do estudo os mesmos foram instruídos a realizar o agachamento até a falha, aplicando a força máxima durante a fase concêntrica e resistindo a frenagem durante a fase excêntrica. Foi utilizado a eletromiografia de superfície para através de um módulo de aquisição com 8 canais analógicos (Miotec™, Equipamentos Biomédicos, Porto Alegre, RS, Brasil) com os eletrodos fixados na porção medial do músculo reto femoral, vasto lateral e vasto medial. Extraíram-se valores de média e frequência mediana que foram divididos em quartis de 25%, 50%, 75% e 100% da tarefa e foram analisados pelo teste ANOVA 1 via com post hoc de Games-Howell através do software Jamovi (2020). A significância foi estabelecida em $p < 0,05$. O estudo foi aprovado pelo comitê de ética e pesquisa com seres humanos da Universidade Federal de Juiz de Fora (25305219.4.0000.5147) **Resultados:** O músculo reto femoral apresentou fadiga no momento 75% e 100% ($F = 8.73$; $p = < .001$; p -post hoc 75%= 0.01; p -post hoc 100%= $< .001$) sem diferença na ativação, o músculo vasto lateral não apresentou fadiga muscular durante a tarefa e não apresentou diferença na ativação ($F = 1.51$; $p = 0.22$; p -post hoc = 0.177) e o músculo vasto medial fadigou no momento 100% sem diferença na ativação ($F = 3.45$; $p = 0.02$; p -post hoc = 0.01). **Conclusões:** O músculo reto femoral e vasto medial minimizaram o esforço do músculo vasto lateral que não apresentou fadiga durante o protocolo proposto apesar de apresentar maior contribuição.

Referências bibliográficas:

Campos DB, et al. Acceleration Profiles and the Isoinertial Squatting Exercise: Is There a Direct Effect on Concentric-Eccentric Force, Power, and Neuromuscular Efficiency? *J Sport Rehabil.* 2021;30(4):646–652.



Théo Muniz de Souza Borges da Silva

Universidade Estadual Paulista,
Departamento de Fisioterapia, LABCOM

Ronaldo Valdir Briani

Universidade Estadual Paulista,
Departamento de Fisioterapia, LABCOM

Marina Cabral Waiteman

Universidade Estadual Paulista,
Departamento de Fisioterapia, LABCOM

Elian Chacon Haro

Universidade Estadual Paulista,
Departamento de Fisioterapia, LABCOM

Fábio Mícolis de Azevedo

Universidade Estadual Paulista,
Departamento de Fisioterapia, LABCOM

Influência da tarefa na distribuição de cargas nos membros inferiores de indivíduos com e sem dor femoropatelar

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: A dor femoropatelar (DFP) é caracterizada por uma dor difusa ao redor ou atrás da patela reportada principalmente em pessoas fisicamente ativas. Ela é exacerbada durante tarefas que aumentam a sobrecarga sobre o joelho, como tarefas que geram maior impacto nos membros inferiores (e.g., salto) ou que necessitam de maior amplitude de flexão de joelho (e.g., agachamento). Sugere-se que indivíduos com DFP alterem a distribuição de cargas nos membros inferiores (e.g., redução do momento extensor do joelho e aumento do momento extensor de tornozelo/quadril) para reduzir as cargas sobre o joelho. No entanto, nenhum estudo investigou se essas adaptações biomecânicas são tarefa dependente. **Objetivo:** Comparar a distribuição de cargas no membro inferior durante o agachamento unipodal e o salto horizontal de indivíduos com e sem DFP. **Materiais e métodos:** Sessenta e um indivíduos com DFP e 33 assintomáticos foram incluídos neste estudo. Um sistema de análise tridimensional do movimento com cinco câmeras, sincronizado com uma plataforma de força foi utilizado para a coleta de dados biomecânicos durante as tarefas de agachamento unipodal e salto horizontal. O momento total de suporte (MTS) e as contribuições individuais do quadril, joelho e tornozelo para o MTS foram calculados para analisar a distribuição de cargas no membro inferior. O pico do estresse femoropatelar também foi calculado de acordo com um modelo biomecânico que considera dados sujeito-específico de cinemática e cinética de quadril, joelho e tornozelo, bem como dados genéricos de braços de alavancas e áreas de seção transversa muscular. Comparações entre grupos e tarefas foram realizadas por meio de uma análise de variância de dois fatores. Comparações por pares foram realizadas com testes *Post-Hoc* de Bonferroni. **Resultados:** Indivíduos com DFP apresentaram menor distribuição de cargas no joelho durante a tarefa de agachamento em comparação aos indivíduos assintomáticos (Tabela 1). No entanto, esta diferença não foi significativa na tarefa de salto ($p>0,05$). Nenhuma outra diferença entre grupos foi observada. Em relação ao efeito da tarefa, indivíduos com DFP apresentaram maior estresse femoropatelar, distribuição de cargas no tornozelo e menor distribuição de cargas no quadril na tarefa de agachamento em comparação à tarefa de salto. **Conclusões:** É possível que os achados de menor distribuição de cargas no joelho em indivíduos com DFP comparado aos controles na tarefa de agachamento, mas não na tarefa de salto, seja um mecanismo de proteção e compensação aos maiores níveis de estresse femoropatelar presentes no agachamento. Na tarefa de salto, indivíduos com DFP apresentaram maior distribuição de cargas na articulação do quadril do que na tarefa de agachamento, o que explicaria os menores valores de estresse femoropatelar. Por outro lado, a maior distribuição de cargas no tornozelo durante o agachamento parece não ser o suficiente para controlar o aumento no estresse femoropatelar. Portanto, estes resultados sugerem que: (1) a tarefa de agachamento parece ser mais indicada para eliciar alterações biomecânicas durante a avaliação de indivíduos com DFP; (2) Indivíduos com DFP devem ser orientados a utilizar estratégias motoras para aumentar a distribuição de cargas no quadril durante o agachamento.

Referências bibliográficas:

Briani RV, Cannon J, Ducatti MHM, Priore LBD, Botta AFB, Magalhães FH, et al.. Exacerbating patellofemoral pain alters trunk and lower limb coordination patterns and hip-knee mechanics. *J Biomech.* 2022.
DeVita P, Hortobagyi T. Functional knee brace alters predicted muscle and joint forces in people with ACL reconstruction during walking. *J Appl Biomech.* 2001;17:297-311. doi: 10.1123/jab.17.4.297.

Variáveis	Diferença media (95%IC)	p
Momento Total de Suporte (Nm/Kg⁻¹)		
Aterrissagem de salto horizontal (PFP x Controle)	-0,33 (-1,15; 0,47)	0.414
Agachamento unipodal (PFP x Controle)	-0,05 (-0,28; 0,17)	0.651
Controle (SLHD X SLS)	3,82 (3,22; 4,42)	<0.001*
DFP (SLHD X SLS)	3,53 (3,09; 3,97)	<0.001*
Contribuição do quadril para o momento total de suporte (%)		
Aterrissagem de salto horizontal (PFP x Controle)	0,20 (-3,82; 4,23)	0.919
Agachamento unipodal (PFP x Controle)	2,31 (-1,59; 6,21)	0.242
Controle (SLHD X SLS)	5,90 (2,11; 9,69)	<0.003*
DFP (SLHD X SLS)	3,80 (1,01; 6,58)	<0.008*
Contribuição do joelho para o momento total de suporte (%)		
Aterrissagem de salto horizontal (PFP x Controle)	-2,22 (-5,73; 1,29)	0.212
Agachamento unipodal (PFP x Controle)	-3,84 (-7,37; -0,31)	<0.033*
Controle (SLHD X SLS)	0,49 (-2,63; 3,62)	0.753
DFP (SLHD X SLS)	2,12 (-0,17; 4,42)	0.070
Contribuição do tornozelo para o momento total de suporte (%)		
Aterrissagem de salto horizontal (PFP x Controle)	2,01 (-0,78; 4,81)	0.157
Agachamento unipodal (PFP x Controle)	1,53 (-0,64; 3,70)	0.165
Controle (SLHD X SLS)	-6,40 (-8,92; -3,88)	<0.001*
DFP (SLHD X SLS)	-5,92 (-7,77; -4,06)	<0.001*
Estresse femoropatelar (MPa)		
Aterrissagem de salto horizontal (PFP x Controle)	-1,33 (-4,63; 1,96)	0.424
Agachamento unipodal (PFP x Controle)	-4,18 (-9,42; 1,05)	0.116
Controle (SLHD X SLS)	-9,26 (-14,84; -3,68)	<0.001*
DFP (SLHD X SLS)	-6,41 (-10,51; -2,30)	<0.003*

Abreviações: IC: intervalo de confiança; SLHD: aterrissagem de salto unipodal; SLS: agachamento unipodal; DFP: dor femoropatelar.

*Representa uma diferença clinicamente significativa ($p < 0.05$)

Tabela 1: Post-hoc tests and for comparisons between groups and tasks

**Jurandir Nadal**

Programa de Engenharia Biomédica
(PEB/COPPE/UFRJ)

Gustavo Leporace

Instituto Brasil de Tecnologias da Saúde
(IBTS)

Adriane Muniz

Programa de Engenharia Biomédica
(PEB/COPPE/UFRJ)
Escola de Educação Física do Exército
(Esefex, RJ)

Gabriel Gollner Zeitoune

Programa de Engenharia Biomédica
(PEB/COPPE/UFRJ)

Os componentes do valgo dinâmico na corrida podem ser classificados através de variáveis físicas e biomecânicas?

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: Uma das disfunções de movimento da corrida mais estudadas na literatura é o valgo dinâmico, devido a sua relação com sobrecargas articulares nos membros inferiores. Há evidência na relação entre o valgo dinâmico e alterações nas variáveis físicas de força muscular, resistência core e mobilidade do quadril e tornozelo, além de alterações nas biomecânicas de cadência e deslocamento angular do tornozelo durante a corrida. Apesar do aumento do número de estudos a respeito do valgo dinâmico, pouco se sabe sobre a contribuição e a interação dessas variáveis físicas e biomecânicas na indução dos componentes dessa disfunção durante a corrida. **Objetivo:** Classificar a presença dos componentes do valgo dinâmico na corrida através da regressão logística, utilizando variáveis de força, mobilidade articular e biomecânica em corredores. **Material e métodos:** 60 sujeitos hígidos (30 homens; $28,7 \pm 3,0$ anos; $175,5 \pm 6,4$ cm; $80,2 \pm 9,5$ kg) realizaram testes físicos de força, amplitude de movimento e resistência e correram em uma esteira a 10,5 km/h. A análise cinemática tridimensional da pelve, quadril e tornozelo foi realizada por 8 câmeras infravermelhas. Seis modelos de regressão logística foram utilizados para identificar a capacidade de variáveis físicas e biomecânicas em classificar a excursão e o pico da queda contralateral da pelve, adução do quadril e rotação interna do quadril. Foi realizado um método de validação cruzada k-fold para validar os modelos desenvolvidos. O processamento dos sinais da corrida foi realizado no software Matlab e a modelagem estatística realizada no software R 4.2.1. **Resultados:** Todos os componentes do relacionados ao pico do valgo dinâmico e a excursão da adução do quadril foram inversamente associados com a força muscular e resistência do core e diretamente associados a excursão da eversão do tornozelo. Os modelos de regressão logística explicaram entre 10% (pico de rotação interna do quadril) e 40% (pico de adução do quadril) da variância dos dados. Nenhuma variável preditora entrou no modelo de regressão logística do modelo relacionado a excursão da rotação interna da pelve. A validação dos modelos gerou valores de acurácia (IC: 0,45-0,75), sensibilidade (IC: 0,31-0,99), especificidade (IC: 0,37-0,84), área sobre a curva (IC: 0,57-0,93). **Conclusões:** Os resultados mostram que as variáveis físicas e biomecânicas se relacionam de forma diferente entre cada um dos componentes do valgo dinâmico. Esses achados apontam para a necessidade de olhar de forma individual para cada um dos componentes do valgo dinâmico a fim de melhorar a avaliação e treinamento de sujeitos hígidos de ambos os sexos. É preciso tomar cuidado com inferências sobre a associação entre excursão da rotação interna do quadril e variáveis físicas de força e mobilidade articular visto que não houve boa classificação para essa variável desfecho.

Referências bibliográficas:

- Larwa J, Stoy C, Chafetz RS, Boniello M, Franklin C. Stiff Landings, Core Stability, and Dynamic Knee Valgus: A Systematic Review on Documented Anterior Cruciate Ligament Ruptures in Male and Female Athletes. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(7):3826.
- Dix J, Marsh S, Dingenen B, Malliara P. The relationship between hip muscle strength and dynamic knee valgus in asymptomatic females: A systematic review. *Phys Ther Sport*. 2019;37:197209.

	Acurácia	Sensibilidade	Especificidade	AUC
PQCP	0,57 ; 0,75	0,41 ; 0,99	0,56 ; 0,75	0,72 ; 0,91
EQCP	0,45 ; 0,71	0,35 ; 0,91	0,43 ; 0,72	0,64 ; 0,88
PAQ	0,66 ; 0,79	0,53 ; 0,94	0,66 ; 0,78	0,73 ; 0,93
EQA	0,58 ; 0,79	0,26 ; 0,74	0,59 ; 0,84	0,67 ; 0,90
PRIQ	0,57 ; 0,71	0,31 ; 0,72	0,59 ; 0,79	0,61 ; 0,80
ERIQ	0,40 ; 0,61	0,39 ; 0,68	0,37 ; 0,63	0,57 ; 0,73



Liliam Fernandes de Oliveira
UFRJ, PEB, Laboratório de Biomecânica

Maria Clara Brandão
UFRJ, PEB, Laboratório de Biomecânica

Matheus Albuquerque
UFRJ, EEFD, Laboratório de Biomecânica Muscular

Relação entre a rigidez do músculo vasto lateral e a altura do salto 'Drop Jump' em atletas de basquete

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: O basquete é um esporte de contato complexo que envolve múltiplos saltos, aceleração, desaceleração e mudanças de direção repentinas durante as sessões de treinamento e jogos, exigindo demandas nos planos vertical e horizontal. As propriedades mecânicas dos tecidos muscular e tendíneo podem ser importantes para o entendimento de algumas lesões prevalentes na modalidade, como as tendinopatias, e, também, para associação com o desempenho dos atletas. A elastografia é uma técnica para avaliação da rigidez tecidual *in vivo*, estimada a partir da velocidade de propagação das ondas de cisalhamento que são geradas por pulsos ultrassônicos de alta intensidade focalizados em diferentes profundidades do tecido. Ando et al (2021) observaram uma relação entre a rigidez do músculo gastrocnêmio medial e a altura do salto 'Drop Jump' de indivíduos não atletas. Parece não haver estudos descrevendo essa relação em atletas de modalidades esportivas que utilizam o salto vertical. **Objetivo:** Correlacionar a rigidez dos músculos gastrocnêmio medial e vasto lateral com a altura obtida no teste de salto 'Drop Jump'. **Material e métodos:** Dez participantes homens, atletas de basquete há mais de 5 anos (17 a 19 anos; 75 a 130 kg, 182 a 207cm) sem histórico de lesão dos membros inferiores nos últimos 6 meses foram submetidos ao protocolo de teste de salto 'Drop Jump' (CEP nº 5.776.787). Os testes foram filmados e analisados offline no aplicativo Kinovea®. As imagens elastográficas dos músculos vasto lateral e gastrocnêmio medial do membro inferior não dominante foram adquiridas em repouso, por uma examinadora experiente, no equipamento Aixplorer® (v.11 Supersonic Image, Aix-en-Provence, França) com transdutor linear de 40 mm com frequência de 10-2 MHz. **Resultados:** A altura média do grupo no teste 'Drop Jump' foi de $40,92 \pm 5,01$ cm. Uma análise classificatória de K-means foi aplicada, subdividindo os atletas em 3 grupos (menores saltos ($n=2$, 33,36 cm); maiores saltos ($n=3$, 46,27 cm); saltos médios ($n=5$, 40,75 cm). A média do módulo de cisalhamento do músculo vasto lateral foi de $4,21 \pm 1,01$ kPa. A correlação de Pearson revelou uma relação significativa entre IMC e rigidez do VL (IMC:VL (kPa) $r=0,70$; $p=0,02$). Os atletas do grupo 1 (de menores saltos) foram os atletas com maior IMC e maiores valores de módulo de cisalhamento no músculo vasto lateral. Esses atletas são da posição pivô. Os atletas que realizaram os maiores saltos foram atletas com IMC baixo e módulo de cisalhamento médio, aproximadamente 4kPa, jogam na posição ala. A média do módulo de cisalhamento do músculo gastrocnêmio medial foi de $4,69 \pm 0,97$ kPa e não foram encontradas relações significativas entre rigidez, os saltos e o IMC. **Conclusões:** Os valores de rigidez do músculo VL apresentaram relação com a altura de salto 'Drop Jump', onde a massa corporal apresentou papel importante na limitação da altura do salto. Estes achados estão de acordo com a posição no jogo. A análise da rigidez do VL pode ser um fator importante para o acompanhamento de atletas de basquete.

Referências bibliográficas:

- Gennisson JL, Deffieux T, Fink M, Tanter M. Ultrasound elastography: Principles and techniques. *Diagn Interv Imaging*. 2013;94(5):487-95.
- Ando R, Sato S, Hirata N, Tanimoto H, Imaizumi N, Suzuki Y, et al. Relationship between resting medial gastrocnemius stiffness and drop jump performance. *J Electromyogr Kinesiol*. 2021;58:102549.



Ana Carolina Carmona

Vendramim

FMRP - USP, Departamento de Ciências da Saúde, LAPOMH

Denise Martineli Rossi

UFTM, Departamento de Fisioterapia Aplicada

Giovanna Dutra Scaglione

FMRP - USP, Departamento de Ciências da Saúde, LAPOMH

Ana Luiza Bernardino Bucciolli

FMRP - USP, Departamento de Ciências da Saúde, LAPOMH

Jean-Sebastian Roy

Universidade de Laval – Canadá

Anamaria Siriani de Oliveira

FMRP - USP, Departamento de Ciências da Saúde, LAPOMH

Relação entre o alongamento tipo *heel drop* e a rigidez do m. Gastrocnêmio lateral

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: O alongamento muscular é um método utilizado para aumentar ou recuperar a amplitude articular. Apesar disso, os mecanismos estruturais que causam o aumento na amplitude do movimento não estão totalmente esclarecidos. Uma das principais explicações para o aumento de amplitude máxima são adaptações mecânicas, como mudanças teciduais. Neste sentido, a elastografia dinâmica *Supersonic Shearwave Imaging* (SSI) tem sido empregada como método de avaliação das alterações mecânicas músculo-tendíneas. É uma técnica não invasiva que quantifica a velocidade de propagação das ondas de cisalhamento (V-SW) no tecido *in vivo*, em tempo real, sendo uma medida quantitativa diretamente proporcional à rigidez muscular. Utilizando esta técnica, Brandão (2021) identificou, para os músculos gastrocnêmios, um aumento significativo da rigidez após uma sessão de alongamento estático do tríceps sural. Esses resultados diferem do estudo de Nakamura et al. (2014) que obteve uma redução significativa na rigidez do gastrocnêmio medial. Brandão (2021) utilizou o alongamento estático do tipo *heel drop*, com dorsiflexão máxima e calcanhar pendente no degrau, que pode ser responsável por uma maior carga excêntrica dos músculos do tríceps sural. A aplicação desse alongamento estático pode ter um comportamento similar ao de um exercício excêntrico, podendo contribuir para o aumento da rigidez muscular imediatamente após o alongamento. **Objetivo:** Comparar a velocidade de propagação das ondas de cisalhamento (V-SW) no gastrocnêmio lateral antes e após o alongamento do tipo *heel drop* e correlacionar a variação da rigidez muscular com o ganho relativo da amplitude de dorsiflexão máxima. **Material e métodos:** Um grupo de 13 participantes realizou 3 séries de 1 minuto com 30 segundos de intervalo do alongamento estático tipo *heel drop*. Com o indivíduo em DV, foi adquirido um vídeo de 10 segundos de elastografia do GL com o equipamento Aixplorer® (v.11 Supersonic Image, Aix-en-Provence, França) e transdutor de 10-2 MHz posicionado longitudinalmente em 30% do comprimento da perna, antes e imediatamente após o protocolo de alongamento. Foi utilizado o dinamômetro isocinético (Biodex 4 System Pro Medical System Inc, New York, EUA) antes e após a intervenção para medir a amplitude máxima de dorsiflexão. **Resultados:** Houve um aumento significativo da V-SW do gastrocnêmio lateral ($p < 0,01$) imediatamente após o alongamento ($1,969 \pm 0,272$ m/s e $2,262 \pm 0,272$ m/s, antes e após, respectivamente). Foi encontrada uma correlação inversa entre a variação da V-SW e a variação da amplitude de dorsiflexão máxima com $r = -0,6010$ e $p = 0,0298$. **Conclusões:** O alongamento do tipo *heel drop* provocou um aumento da rigidez do GL. Mecanismos neurais e/ou circulatórios podem sugerir as causas desse aumento. Quanto maior o aumento da rigidez, menor o ganho de amplitude de dorsiflexão após o alongamento. Este tipo de alongamento deve ser revisito quando o objetivo for reduzir a rigidez muscular. A resposta da rigidez do tendão calcâneo deve ser investigada.

Referências bibliográficas:

Brandão M. Módulo de cisalhamento do tríceps sural de jovens após uma sessão de alongamento. Dissertação (Mestrado em Engenharia Biomédica) – Programa de Engenharia Biomédica, COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2021.

Nakamura M, Ikezoe T, Kobayashi T, Umegaki H, Takeno Y, Nishishita S, et al. Acute effects of static stretching on muscle hardness of the medial gastrocnemius muscle belly in humans: an ultrasonic shear-wave elastography study. *Ultrasound Med Biol*. 2014;40(9):1991-7. doi: 10.1016/j.ultrasmedbio.2014.03.024.



Nazaré Vidal Capelo

Universidade Federal de Juiz de Fora,
NIME

Kariny Realino Ferreira

Universidade Federal de Juiz de Fora,
NIME

Saulo Elias Silva

Universidade Federal de Juiz de Fora,
NIME

**Maria de Cassia Gomes Souza
Macedo**

Universidade Federal de Juiz de Fora,
NIME

Alexandre Carvalho Barbosa

Universidade Federal de Juiz de Fora,
NIME

Michelle Almeida Barbosa

Universidade Federal de Juiz de Fora,
NIME

Resposta eletromiográfica aguda nos músculos temporais em portadoras de disordem temporomandibular com emprego do dispositivo hiperboloide

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: A boa movimentação da articulação tempomandibular (ATM) é imprescindível para a manutenção da qualidade de vida do indivíduo, pois é uma das articulações mais utilizada diariamente, a ATM pode tornar-se disfuncional quando essa articulação é acometida pela disfunção temporomandibular (DTM) que possui maior prevalência no sexo feminino na faixa etária de 18 a 45 anos. Uma das causas da DTM é a hiperatividade da musculatura mastigatória apontada por (Farella et al., 2009) que indica também outros achados clínicos como sintomas dores na cabeça, ouvido, dificuldade para abrir a boca, ruídos entre outros. **Objetivo:** Observar os parâmetros eletromiográficos dos músculos temporais em portadoras de DTM durante a execução de exercícios com o dispositivo hiperbolóide. **Material e métodos:** amostra composta por 40 voluntárias que foram triadas pelo questionário Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders: Axis II (RDC/TD) para determinação da DTM miogênica. Dessas, 13 mulheres realizaram o protocolo de exercícios com o dispositivo hiperboloide, composto por 07 exercícios distribuídos em 3 séries de 6 repetições cada com intervalo de 01 minuto entre as séries e também entre os exercícios (Barbosa et al., 2019). O dispositivo hiperboloide foi posicionado para realizar exercícios de apertamento central, apertamento à direita e apertamento à esquerda, protrusão mandibular, retrusão mandibular, deslizamento à direita e deslizamento à esquerda. O sinal eletromiográfico dos músculos temporais foi observado por meio de eletrodos posicionados sobre os seus ventres musculares e um módulo de aquisição com 8 canais analógicos (Miotec™, Equipamentos Biomédicos, Porto Alegre, RS, Brasil). Extraíram-se os valores de média e frequência mediana e a análise foi realizada aplicando-se o teste de anova fatorial de medidas repetidas com post hoc de Tukey utilizando o software Jamovi (2020). A significância foi estabelecida em $p=0,05$. **Resultados:** No temporal D houve diferenças entre o final e o início de cada série (Série 1: Diferença média = -17.955; SE = 2.52; df = 380; $t = -7,12$; $p < .001$ / Série 2: Diferença média = -16.839; SE = 2.52; df = 380; $t = -7,12$; $p < 0.001$ / Série 3: Diferença média = -13.986; SE = 2.52; df = 380; $t = -5,54$; $p < 0.001$), sendo que o final apresentou maior valor normalizado de excitação muscular (~47%). Entretanto, o início de cada série retornou ao valor inicial de excitação, demonstrando que o tempo de pausa dado entre as séries foi suficiente para a recuperação. Houve diferença significativa na frequência mediana entre o exercício deslizamento à esquerda e apertamento à direita ($p < 0.001$). **Conclusões:** Os músculos temporais apresentaram sinais eletromiográficos de fadiga muscular durante os exercícios de deslizamento à esquerda e apertamento à direita com o emprego do dispositivo hiperboloide.

Referências bibliográficas:

Farella M, Palumbo A, Milani S, Avecone S, Gallo LM, Michelotti A. Synergist coactivation and substitution pattern of the human masseter and temporalis muscles during sustained static contractions. *Clin Neurophysiol.* 2009;120(1):190-197.

Barbosa MA, Tahara AK, Ferreira IC, Intelangelo L, Barbosa AC. Effects of 8 weeks of masticatory muscles focused endurance exercises on women with oro-facial pain and temporomandibular disorders: A placebo randomised controlled trial. *J Oral Rehabil.* 2019;46(10):885-894.



Thiago Torres da Matta

Universidade Federal do Rio de Janeiro,
Escola de Educação Física e Desportos,
LabMusc.

Lino de Azevedo Matias

Universidade Federal do Rio de Janeiro,
Escola de Educação Física e Desportos.

Maria Clara Albuquerque Brandão

Universidade Federal do Rio de Janeiro,
Programa de Engenharia Biomédica,
Laboratório de Biomecânica.

Liliam Fernandes de Oliveira

Universidade Federal do Rio de Janeiro,
Programa de Engenharia Biomédica,
Laboratório de Biomecânica.

Rigidez do bíceps braquial após dano muscular temporário, com a técnica da elastografia dinâmica

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: Está bem estabelecido que as contrações excêntricas podem levar ao dano muscular temporário (DMT), caracterizado por alterações histológicas no tecido muscular¹. Na avaliação indireta e não invasiva da rigidez do tecido biológico *in vivo* podemos utilizar a elastografia dinâmica do tipo *Supersonic Shear Imaging* (SSI), que quantifica o módulo de cisalhamento (μ) do meio², que é proporcional à rigidez tecidual. Não se conhece como o DMT evolui no tecido muscular ao longo de um curto período de tempo, e, se este processo é homogêneo ao longo da estrutura. Além disso, não está descrito na literatura o comportamento da rigidez do músculo bíceps braquial (BB) após o DMT de indivíduos treinados. **Objetivos:** Analisar o μ do músculo BB em diferentes regiões (proximal e distal), antes, imediatamente, 10 minutos, 48 e 96 horas após DMT induzido pelo exercício excêntrico nos flexores do cotovelo de homens treinados em força. **Material e métodos:** Treze homens treinados (27.43 ± 4.19 anos; 80.35 ± 2.26 kg; 176.33 ± 3.19 cm) sem histórico de lesão dos membros superiores, foram submetidos à 4 séries de 10 contrações excêntricas no dinamômetro isocinético com velocidade angular de $30^\circ/\text{s}$ para a indução do DMT. As medidas de elastografia, contração isométrica voluntária máxima (CIVM) e desconforto percebido foram adquiridas antes, imediatamente, 10 minutos, 48 e 96 horas após DMT. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho (HUCFF/UFRJ); nº 3.031.279. **Resultados:** O protocolo aplicado do exercício excêntrico foi eficaz para induzir o DMT moderado, com redução significativa para o CIVM (pós: $p < 0.001$ e 10min: $p < 0.001$), e aumento do desconforto percebido (48h: $p = 0.0001$ e 96h: $p < 0.001$). Entretanto, não ocorreram mudanças significativas do μ do BB, assim como, não foram observadas diferenças significativas entre as regiões proximais e distais da musculatura, sugerindo efeito protetivo do treinamento (Fig. 1a). A análise classificatória, indicou um grupo de 4 indivíduos mais susceptíveis ao DMT, com maiores valores de μ e (Fig. 1b). **Conclusões:** O protocolo de contrações excêntricas induziu o DMT no BB de homens treinados, com base nas alterações dos parâmetros funcionais. Para a maioria dos indivíduos não houve alteração da rigidez muscular. Contudo um grupo de respondentes apresentou aumento da rigidez e redução de torque 48h após a intervenção. Compreender as respostas ao treinamento excêntrico no tecido muscular de indivíduos treinados é relevante no cenário atual, onde grande parte da população pratica o treinamento resistivo. Esperamos que, no futuro, a elastografia SSI possa ser uma ferramenta de análise de variáveis de treinamento para auxiliar e maximizar os resultados e reduzindo os riscos.

Referências bibliográficas:

Friden J, Lieber RL. Eccentric exercise-induced injuries to contractile and cytoskeletal muscle fibre components. *Acta Psychiatr Scand*, 2001;171:321-326.
Bercoff J, Tanter M, Fink M. Supersonic Shear Imaging: A New Technique. *IEEE Trans Ultrason Ferroelectr Freq Control*. 2004;51:396-409.

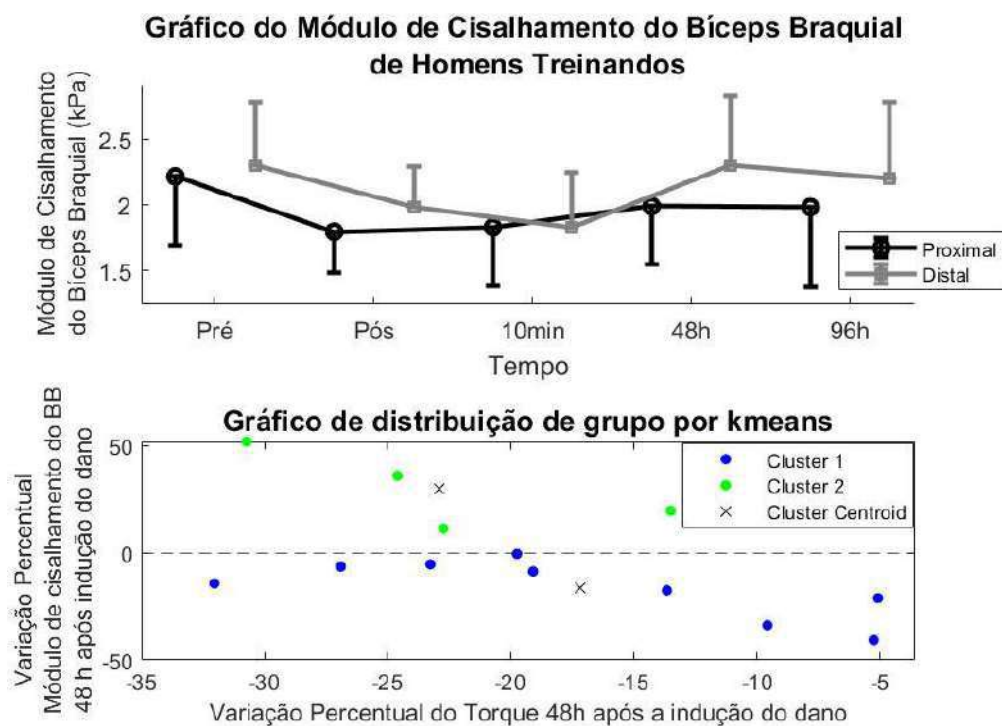


Figura 1. A) Gráfico dos resultados do módulo de cisalhamento do BB. B) Gráfico de distribuição de grupos por *kmeans*.



Patrícia Cardoso Clemente

UFJF, Faculdade de Fisioterapia, PPGCRDF;
UFJF

Luane Landim de Almeida

UFJF, Faculdade de Fisioterapia, PPGCRDF;
UFJF

Adriano Fernando Mendes Junior

UFJF, Faculdade de Medicina,
Departamento de Cirurgia, UFJF

Diogo Simões Fonseca

UFJF, Faculdade de Fisioterapia, PPGCRDF;
UFJF

Eduardo José Danza Vicente

UFJF, Faculdade de Fisioterapia, PPGCRDF;
UFJF

Marco Antonio Cavalcanti Garcia

UFJF, Faculdade de Fisioterapia, PPGCRDF;
UFJF, ICB, Departamento de Fisiologia

Torque e perfil eletromiográfico na rotação externa do ombro em duas diferentes posturas escapulares

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: A literatura dispõe de diferentes variações posturais na condução de exercícios de rotação externa (RE) do ombro com o objetivo de prevenir lesões e aprimorar o desempenho da cintura escapular (Marta et al. 2013). Parece não haver consenso sobre como diferentes posturas na RE influenciam na geração de torque e recrutamento muscular. **Objetivo:** Avaliar o perfil de recrutamento muscular através da eletromiografia de superfície (sEMG) e do torque muscular isométrico de músculos que compõem parte do manguito rotador (MR) e da cintura escapular, em seis diferentes posturas de RE do ombro, com e sem retração de escápula, totalizando 12 diferentes condições. A escala de Borg foi adotada como métrica na avaliação do perfil de esforço para cada postura investigada. **Material e Métodos:** Trata-se de um estudo transversal, composto por uma amostra de conveniência constituída de 30 participantes do sexo feminino (idade: $21,0 \pm 2,3$ anos; massa corporal: 56 ± 6 kg; estatura: $1,61 \pm 0,05$ m; índice de massa corporal: $21,5 \pm 2$ kg/m²), classificadas como sedentárias e insuficientes ativas, sem história de trauma e queixa de dor no ombro nos últimos dois meses. Foi realizada análise do torque e sEMG do trapézio superior, médio e inferior, serrátil anterior, infraespinhal e redondo menor nas 12 posturas de RE. Estas foram comparadas à uma condição controle (REC - RE a partir de uma rotação interna de ombro de 30°). As medidas de torque foram obtidas por meio de uma célula de carga e um cabo acoplado perpendicularmente à mão. A sEMG foi conforme recomendações SENIAM, para a colocação dos eletrodos nas três porções do músculo trapézio e para o músculo infraespinhal e redondo menor conforme descrito na literatura (Uhl et al. 2003; Marta et al. 2013). **Resultados:** Foi encontrada diferença estatisticamente significativa do torque relativo ($\tau\%$) das doze condições de RE comparado a REC ($F_{12,377}=21,236$, $p<0,001$). Na análise do posicionamento escapular, a RE com escápula retraída não resultou em uma maior produção de $\tau\%$ quando comparada com a escápula na posição anatômica ($p<0,001$). Ao analisarmos o $\tau\%$ de cada condição de RE, a RE1A (RE em prono com ombro abduzido 90° com a escápula na posição anatômica) e RE1R (RE em prono com ombro abduzido à 90° com a escápula na posição de retração) apresentaram maior geração de $\tau\%$ ($p<0,0280$) quando comparada às condições de RE tanto com a escápula na posição anatômica quanto retraída e em relação a REC ($p<0,0041$), exceto quando comparada à condição RE3A (RE na postura sentada com ombro abduzido a 90° com a escápula na posição anatômica) e sua condição com a escápula retraída RE3R ($p=1,0000$). **Conclusões:** REC não foi observada como a mais eficiente na geração de torque. RE em prono com ombro abduzido em 90° com a escápula nas duas posturas (RE1A e RE1R) resultou em maiores níveis de $\tau\%$. Estas posturas resultaram também em menor atividade eletromiográfica dos músculos infraespinhal e redondo menor com menor percepção de esforço. Tais considerações são relevantes na seleção de exercícios durante o pós-operatório do MR.

Referências bibliográficas:

Marta, S.M.A.; Correia, P.L.C.; Fernandes, O.J.S.M.; Carita, A.I.; Cabri, J.M.H.; Moraes, A.C. Electromyographic analysis of posterior deltoid, posterior rotator cuff and trapezius musculature in different shoulder exercises. *International Sports Medicine Journal*, v.14, n.1, p.11-26, 2013. <http://hdl.handle.net/11250/171246>
Uhl, T.L.; Caver, T.J.; Mattacola, C.G.; Mair, S.D.; Nitz, A.J. Shoulder Musculature Activation During Upper Extremity Weight-Bearing Exercise. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, v.33, n.3, p.109-117, 2003. <https://doi.org/10.2519/jospt.2003.33.3.109>



Figura 1.



Luiz Henrique Cabral Duarte

UDESC, Departamento de Fisioterapia,
Laboratório de Biomecânica e LAPEQ

Julya Charara Aires da Silva

UDESC, Departamento de Fisioterapia,
Laboratório de Biomecânica e LAPEQ

Isabela Cardoso Ferreira

UDESC, Departamento de Fisioterapia,
Laboratório de Biomecânica

Possibilidades para o ensino remoto de Biomecânica: Uma revisão narrativa

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: A biomecânica é um campo de estudo multidisciplinar que integra os princípios da mecânica aos problemas biológicos, estando presente como disciplina no currículo de diversos cursos de graduação e pós-graduação (ENOKA, 2000). Sendo assim, é de extremo interesse investigar metodologias para ampliar o acesso a esta disciplina. **Objetivo:** Identificar e relatar metodologias para o ensino da disciplina de biomecânica de maneira remota ou on-line. **Material e métodos:** Foi realizada pesquisa na base de dados PubMed utilizando os descritores: (Teaching strategies OR Teaching methods) AND Biomechanics. Todos os artigos localizados através da busca realizada foram armazenados e triados utilizando o gerenciador de referências Rayyan. A triagem foi realizada por um único revisor independente, onde iniciou pela triagem através da leitura de título e resumo dos artigos. Após a triagem inicial, os artigos restantes foram avaliados de maneira integral. Ao fim do processo de triagem, os dados de interesse foram extraídos e armazenados em tabela no software Microsoft Excel[®]. Os dados obtidos foram sintetizados de maneira narrativa e, quando necessário, expostos em quadros ou tabelas. **Resultados:** Foram localizados um total de 719 artigos, restando apenas 5 após todo o processo de triagem. Os artigos incluídos foram publicados entre 2013 e 2021, abordando diversas possibilidades metodológicas para o ensino remoto da biomecânica, as quais em sua maioria foram submetidas a testagem. Os estudos encontrados e suas respectivas abordagens metodológicas estão expostas no Quadro 1. **Conclusões:** As metodologias propostas nos referentes estudos analisados demonstraram ser viáveis e eficazes como forma alternativa para a abordagem de conteúdos da disciplina de biomecânica. As propostas das experiências remotas demonstram um considerável aumento na adesão e interesse dos alunos em relação à disciplina, podendo ser um meio de potencializar o aprendizado dos mesmos.

Referências bibliográficas:

Enoka RM. Bases neuromecânicas da cinesiologia. São Paulo: Manole, 2000.

Autores	Título do artigo	Metodologia
MARTAY; MARTAY; CARPES (2021)	BodyWorks: interactive interdisciplinary online teaching tools for biomechanics and physiology teaching	Simuladores on-line de eletromiografia e análise cinemática
BAYNE et al. (2021)	Biomechanics without Borders: Teaching Biomechanics in Brazil and South Africa	Webinar internacional com discussões ao vivo e conteúdo on-line
NAVANDAR; LÓPEZ; ALEJO (2021)	The Use of Instagram in the Sports Biomechanics Classroom	Uso do Instagram para a exposição de conteúdos
OCHIA (2020)	A Hybrid Teaching Method for Undergraduate Biomechanics Lab	Aulas laboratoriais preparatórias e aulas laboratoriais on-line, abordando análise de imagem, análise de marcha, rastreamento de partículas, carga axial e flexão de vigas.
TANCK et al. (2013)	The effect of a daily quiz (TOPday) on self-confidence, enthusiasm, and test results for biomechanics	Teste de múltipla escolha com feedback instantâneo por e-mail

Quadro 1. Artigos localizados e suas respectivas metodologias.



Thabata Ganga

Federal University of São Paulo, 3D Orthotics and Prosthetics Laboratory, Master's Program in Innovation in Technological Innovation.

Leonardo Fazan

Federal University of São Paulo, 3D Orthotics and Prosthetics Laboratory, Master's Program in Innovation in Technological Innovation.

Maria Elizete Kunkel

Federal University of São Paulo, 3D Orthotics and Prosthetics Laboratory, Master's Program in Innovation in Technological Innovation.

Ian Ribeiro

Federal University of São Paulo, 3D Orthotics and Prosthetics Laboratory, Master's Program in Innovation in Technological Innovation.

Development of upper limb orthoses manufactured by 3D printing for a case of trichotillomania in a person with cerebral palsy

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Background: The development of customized orthopedic devices is a major challenge, due to the need for an interdisciplinary team, specialized labor, production cost and legislation. Some cases require special solutions, due to the uniqueness of the disability presented, so many people do not have access to an assistive technology device and adequate rehabilitation treatment (Almeida et al., 2016). The person with cerebral palsy has permanent neurological changes that affect cognitive and motor development, such as movements and body posture. Orthoses are temporary or permanent assistive technology devices used by people with cerebral palsy with upper limb limitations. Temporary use orthoses allow you to align, correct or regulate a body part through immobilization or movement stimulation (Kadioglu et al., 2019). Additive manufacturing can enable the low-scale customized production of orthoses at affordable costs, but there are still numerous challenges for the implementation of this technology in health. **Aim:** To develop a personalized hand orthosis to meet a demand of the Mao3D Program, a person with cerebral palsy to avoid episodes of self-mutilation, such as trichotillomania (behavioral disorder characterized by the uncontrollable impulse to pull out hairs or strands or tufts of hair) and behavior disorder repetitive focused on the body. **Material and methods:** The methodology used in this project was based on the Design Thinking tool, in which stages were developed to define models of orthoses for both hands, ideation of potential solutions to the problem of trichotillomania. After that, the prototyping of six versions of orthoses was carried out, which were designed using the digital method of 3D modeling. The three-dimensional models were created considering limitations of the additive manufacturing material extrusion process, based on anthropometric measurements, respecting clinical requirements; such as the restriction of pinch movement, the possibility of partial mobility of fingers and the aeration of the skin of the hand. A structural analysis was performed with the application of the Finite Element Method for mechanical optimization of the orthosis. The orthoses were manufactured with a CR10 3D printer (Creality) using polylactic acid (PLA) filament (National 3D), with printing parameters favoring mechanical resistance (low layer height, high number of walls and high filling factor). **Results:** The orthoses allowed the restriction of the desired movements in a satisfactory manner. This type of orthosis has numerous advantages compared to conventional orthoses, such as low weight, personalized design and adapted manufacturing. The mechanical resistance of the orthosis, which was improved in the process of modeling and structural optimization by generative design, proved to be satisfactory in bench tests and in user use. **Conclusions:** The study points to a great potential for the development of customized orthoses manufactured by additive manufacturing through the digital modeling method, enabling an innovative solution in the orthopedic market. In the next stages of the research, the process will be optimized by the development of a scalable methodology.

Bibliographic references:

Almeida PH, et al. Órteses para pacientes com osteoartrite do polegar: o que os terapeutas ocupacionais no Brasil indicam? São Paulo, 2016.
Kadioglu E, Thajudin NLN, Hamid ZAA, et al. Manufacturing and application of personal hand and finger splint with three-dimensional printer technology following hand and finger trauma. *Ann Med Res*. 2019;26(8):1474-7.



Vanderlei Natalin Brito Junior

Universidade Federal de São Paulo - BS,
Departamento de Ciências do Movimento
Humano, GPMov

Arthur Rodrigues Teixeira

Universidade Federal de São Paulo - BS,
Departamento de Ciências do Movimento
Humano, GPMov

Heloísa Fernandes Sauniti Brito

Universidade Federal de São Paulo - BS,
Departamento de Ciências do Movimento
Humano, GPMov

Vitor Tessutti

Universidade Federal de São Paulo - BS,
Departamento de Ciências do Movimento
Humano, LABIME

Liu Chiao Yi

Universidade Federal de São Paulo - BS,
Departamento de Ciências do Movimento
Humano, GPMov

Efeito do uso diferentes durezas de palmilhas em pacientes com Fasciíte Plantar: Protocolo – Ensaio Controlado Aleatorizado

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: Fasciíte plantar é uma condição inflamatória na Fásia Plantar, 10% da população é acometida em algum momento da vida. **Objetivo:** Verificar o efeito de três diferentes durezas de palmilhas em pacientes com fasciíte plantar. **Desfechos primário:** dor (escala numérica de dor de 11 pontos) na oitava semana após a randomização; **secundários:** conforto (escala Likert), função dos pés (*Foot Function Index*), cinesiofobia (*Tampa Scale for Kinesiofobia*), catastrofização (*The Pain Catastrophizing Scale*) e percepção de mudança global (*Global Perceived Effect*) na oitava, 12ª e 16ª semana após a randomização. **Métodos:** ensaio controlado aleatorizado, indivíduos de ambos os sexos de 30 a 65 anos. Uso de palmilhas 21 shoreA, 35 shore A e 50 shore A. Um scanner 3D conectado por um cabo USB a um computador, capturará as imagens dos pés dos pacientes, durante 20 segundos. Este scanner será manipulado pelo avaliador o qual realizará a varredura da imagem de toda a planta dos pés. . Após a criação da palmilha no Software, ela será usinada. Os participantes receberão suas respectivas palmilhas em embalagens lacradas.e seladas em envelopes opaco, devendo seguir as seguintes instruções: usar em sapatos flat, no início utilizará de forma adaptativa, evoluindo 1 hora diária até completar 4 horas, após esse período usar um mínimo de 4 horas por dia. Após completar 8 semanas de intervenção retornarão para avaliação presencial. **Resultados:** Espera-se que os indivíduos que utilizarem qualquer uma das três durezas de palmilhas terão melhora em todas as variáveis avaliadas. No entanto, os participantes que usarem a palmilha de menor dureza (mais macia), terão efeito apenas nas primeiras 8 semanas de intervenção. **Conclusões:** A palmilha promove maior conforto ao paciente, portanto, há tendência do sintoma de dor seja reduzido. Por se tratar de uma condição de dor crônica, em que muitos pacientes acabam por desenvolver cinesiofobia e catastrofização, a redução da dor pelo aumento do conforto ao utilizar a palmilha, pode repercutir positivamente nesses sintomas secundários. A melhor compreensão sobre os efeitos causados na fasciíte plantar, por diferentes durezas de palmilhas, permitirá um melhor direcionamento para o tratamento desta condição, com o gerenciamento autoaplicável do paciente e acompanhamento do fisioterapeuta.



Figura: 1 – Palmilha em EVA



Figura: 2 – Participante preparado para coleta



Carolina Picanço

Federal University of Sao Paulo,
Institute of Science and Technology

Maria Elizete Kunkel

Federal University of Sao Paulo,
Institute of Science and Technology

Mirian R D Zanetti

Federal University of Sao Paulo,
Institute of Science and Technology,
(LOP3D)

Paulo Schor

Federal University of Sao Paulo,
Institute of Science and Technology,

Perineal digital measurement in pregnant women

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Background: Episiotomy is a cut made in the perineal region to facilitate the passage of the baby and prevent lacerations during normal delivery (Nakamura et al., 2014). This procedure can generate risks and complications with negative consequences for the woman, such as changes in self-esteem, pelvic floor dysfunctions and urinary incontinence (Paschoal et al., 2019). The performance of the episiotomy depends on the physician's experience, as there is no exam or method to help in decision making. A first study developed a vaginal device (prototype1) with the aim of digitally measuring the perineal diameter of pregnant women. It was composed of a silicone balloon, an internal plastic tip with a distance sensor, a manometer to measure the air pressure exerted on the balloon and a cabinet with the electronic boards with Arduino code development. During use, the balloon, still without air, was inserted into the vaginal third and inflated to acceptable discomfort or perineum extension limit, the perineum diameter measurement was displayed on a digital LED display, so that the woman could visualize it. it in real time. **Aim:** To implement improvements in version 1 of the device to measure the perineal diameter digitally and store the data for later validation. **Material and methods:** Version 2 (prototype 2) was developed with a pneumatic configuration similar to 1, with improvements in the perineal diameter calculation code and changes in the display and storage of collected data. The wi-fi feature was added to the ESP32 plate model and the diameter calculation processing was optimized. Thanks to a communication feature with a cloud network, the collected data could be stored and viewed in a portal published on the web that could be made available to a mobile application. In the bench tests, a silicone model of the pelvis was used to simulate the internal musculature of the female perineal muscle. This experimental setup allowed studying the elasticity and behavior of pelvic floor muscle strength exerted on the inflated balloon and its influence on obtaining the perineal diameter measurement. **Results:** Version 2 of the prototype of the device performed optimally when performing measurements with the balloon inflated in the silicone pelvis model, with an accuracy of 95% when compared to manual measurement, the balloon was inserted in the vaginal third of the model and removed still inflated, later the diameter was measured with a tape measure and compared with the measurement generated by the digital system. This version of the prototype makes it possible to store and make data available on digital devices, and may serve as the basis for future studies on pelvic floor elasticity and musculature preparation for childbirth. In the next phase of the research, the device will be tested with pregnant volunteers. **Conclusions:** With the use of embedded resources, it was possible to develop a perineal reading prototype that shows digital measurements on an internet portal and controls the air pressure inside the balloon.

Bibliographic references:

Paschoal A, et al. Device to predict pelvic floor integrity during vaginal delivery: an intra- and interrater reliability study of the Epi-no distensibility measurement. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2019;1–7.
Nakamura UM, et al. Parturient perineal distensibility tolerance assessed by EPI-NO: an observational study. *Einstein (São Paulo).* 2014;12(1):22–26.



Eurico Felix Pieretti

Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Ciência e Tecnologia de Materiais, LFF

Olandir Vercino Correa

Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Ciência e Tecnologia de Materiais, LFF

Maurício David Martins das Neves

Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Ciência e Tecnologia de Materiais, LFF

Renato Altobelli Antunes

Universidade Federal do ABC, Materiais Avançados, CECS

Marina Fuser Pillis

Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Ciência e Tecnologia de Materiais, LFF

Tribology analysis on anodized aluminum surfaces for biomedical purposes

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: Biomaterials surfaces need to be adequate to the function they perform; for this reason, the importance of studying surface finish increases as design requirements grow, regarding geometry and precision requirements in biomedical devices. These biomaterials are subject to several types of premature failure, such as wear, fatigue, micro movements, particle detachment and degradation, which may generate the need for new interventions. Anodizing is an electrolytic passivation process used to increase the thickness of the natural oxide layer on the surface of metal parts. Due to good biocompatibility, regular arrangement of nanopores, ease of control of nanopore diameter, large specific surface area, low cost, good thermal stability and absence of toxicity, anodic aluminum oxide has been studied. The geometric arrangement of nanopores makes it possible to use alumina as a mold for the synthesis of several nanostructures that have many advantages in advanced application areas due to their unique chemical, physical, mechanical, and optical properties. **Objetivo:** Evaluate the tribological behavior of anodized aluminum alloys samples. **Material e métodos:** The tribological behavior of samples of aluminum alloy AA6061 anodized in oxalic acid solution ($C_2H_2O_4$) and sulfuric acid (H_2SO_4) at three immersion times: 1 h, 2 h, and 4 h was evaluated. Prior to the anodization stage, the samples were electrolytically polished in a solution of perchloric acid and ethanol. For comparison reasons, pristine surfaces were also evaluated. Atomic force microscopy was also used to evaluate samples roughness and topography. The wear tests were carried out during 10 min, solid spheres of 52-100 chrome steel, with 2 mm in diameter, were used as counter-bodies. **Resultados:** There is a tendency towards an increase in friction force values according to the use of the surface anodizing treatment of aluminum AA6061. Only the sample anodized in sulfuric acid for 1 hour of immersion showed a slight drop in this value, in relation to the standard reference sample, as shown in Figure 1. **Conclusões:** The results indicated that the tribological behavior is influenced by the anodized layer process parameters, and the wear rate is dependent of the normal force and the roughness of each sample. Therefore, it is necessary to constantly advance research on the use of nanoporous anodic alumina coatings on the surfaces of biomaterials.

Referências bibliográficas:

Pieretti EF, Pessine EJ, Correa OV, Rossi W, Neves MDM. Effect of Laser Parameters on the Corrosion Resistance of the ASTM F139 Stainless Steel. *Int J Electrochem Sci*. 2015;10:1221-1232.

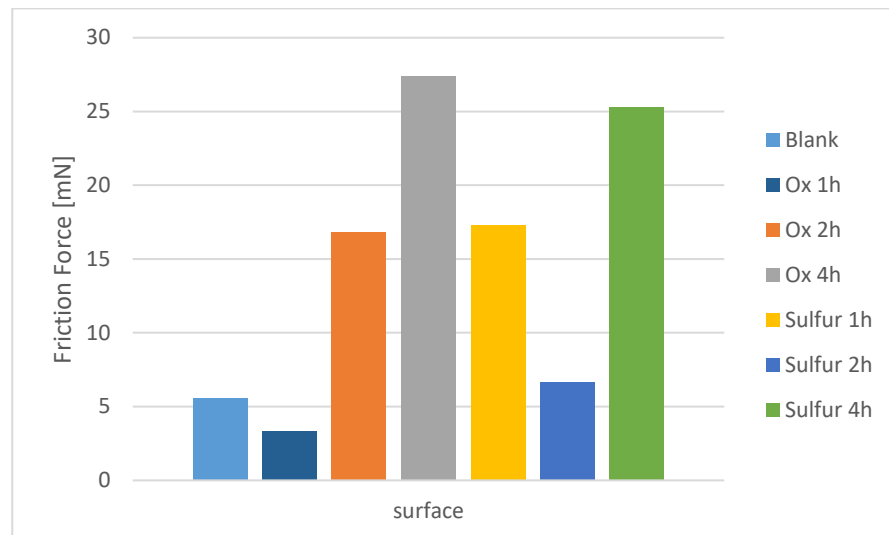


Figure 1. Friction force for each type of surface finishing comparing to the blank surface (without treatment).



Leonardo Fazan

Federal University of São Paulo, 3D Orthotics and Prosthetics Laboratory, Master's Program in Technological Innovation.

Denise Stringhini

Federal University of São Paulo, Department of Science and Technology, Master's Program in Technological Innovation.

Maria Elizete Kunkel

Federal University of São Paulo, 3D Orthotics and Prosthetics Laboratory, Master's Program in Technological Innovation.

Development of computer peripherals for cases of upper limbs movement impairment

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualization: According to the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE), Brazil has about 25% of the population with some type of disability (BISNETO, 2012), and about 10% of this population has some kind of upper limb disability. The loss of manipulative capacity is associated with impaired functional life. People with motor disability are more dependent and frequently present limitations in carrying out education, work, and leisure activities (GANESH et al., 2016). Navigation of computer peripherals such as mouse and keyboard, are currently essential for modern life. However, the limitation of movement of the upper limbs of people with physical disabilities makes using these peripherals difficult or impossible. The alternatives on the market to assist with this issue are expensive and sometimes inaccessible to the general public. **Aim:** To design, build and validate low-cost adaptive peripherals that can replace regular mice and keyboard for people with partial restriction of upper limb movements. **Material and methods:** The present project was approved to the Research Ethics Committee (CEP) to be developed with five adult volunteers. The Human-Centred Design approach was used in the methodology: a) Problem definition; b) the development with application of information collected in the definition for peripheral improvements; c) prototyping and manufacturing the final version of the peripheral, d) programming and bench tests; e) clinical trials for testing of the use of the peripheral; f) and device validation. The peripherals were manufactured with the 3D printer CR10 (Creality) using polylactic acid (PLA) filament (National 3D), with printing parameters favoring mechanical resistance (low layer height, high number of walls, and significant fill factor). An adapted peripheral was built for an adult volunteer with spastic tetraplegia and limited movement in the upper limbs caused by spinal cord injury after a vehicular accident. The peripheral was designed and engineered to meet user demand for playing online poker. **Results:** The peripheral proved to be helpful for the user's in leisure activity (online poker), making it possible to have agility and precision in the plays. Physical changes were necessary to respect the biomechanics of the user's movement. **Conclusions:** The study points to an excellent potential for developing customized peripherals manufactured by additive manufacturing, enabling an innovative solution for people with motor limitations in the upper limbs. In the following stages of the research, the production process will be registered, and more volunteers will be assessed.

Bibliographical references:

Bisneto ENF. Deformidades congênitas dos membros superiores: parte I: falhas de formação. *Revista Brasileira de Ortopedia*. 2012;47(5):545–552.
Ganesh S, et al. Physical activity and quality of life among adults with paraplegia in Odisha, India. *Sultan Qaboos University Medical Journal*. 2016;16:e54–e61.



Samuel Bento da Silva

UNICAMP, Faculdade de Educação Física,
LABIN

Sandra Francisca Bezerra Gemma

UNICAMP, Faculdade de Ciências
Aplicadas, ERGOLAB

Renê Augusto Ribeiro

UNICAMP, Faculdade de Educação Física,
LABIN

Amanda Lopes Fernandes

CPFL

José Luiz Pereira Brittes

UNICAMP, Faculdade de Ciências
Aplicadas

Milton Shoiti Misuta

UNICAMP, Faculdade de Educação Física,
LABIN

Influência na Coluna Cervical, Tronco e Pelve Durante a Poda de Vegetação em Laboratório na Poda Convencional e com a Utilização de um Protótipo de Suporte para Motopoda Hidráulica

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: Este trabalho trata-se de um recorte de um projeto P&D que teve como foco realizar uma análise biomecânica para avaliação das atividades executadas pelos Eletricistas de Linha Viva (ELV). Dentre as atividades selecionadas por meio de uma metodologia própria adotada pela ergonomia, a poda de vegetação (PV) com motopoda hidráulica foi a que apresentou fatores ergonômicos mais críticos. Esta decisão deu-se partindo de questionários e observações realizadas por ergonomistas. Deste modo, entende-se que é necessário a quantificação de dados, a partir de variáveis cinemáticas, para que essas observações sejam corroboradas. **Objetivo:** o objetivo do presente estudo foi verificar a variação dos valores angulares durante a flexão e extensão dos segmentos – a) Coluna Cervical; b) Tronco; c) Pelve dos ELVs numa poda convencional sem suporte (SSM) e com a utilização do protótipo de suporte para motopoda hidráulica (CSM) durante a PV em laboratório. **Material e métodos:** Participaram do presente estudo, dois ELVs, sexo masculino, 38 e 40 anos de idade, $\pm$ 8 anos de experiência. A coleta foi dividida em dois dias, os ELVs foram instruídos a realizarem a atividade SSM. No segundo dia os ELVs realizaram a atividade CSM. Ao todo, eles fizeram 22 repetições – esquerda/direita. Para a coleta de dados cinemáticos foi utilizado o sistema de *motion capture* (Optitrack), com 12 câmeras prime 17W (200Hz), utilizou-se um modelo de corpo inteiro (57 marcadores), filtro digital butterworth de 4ª ordem - 10hz. Para o cálculo das variáveis foi utilizado o software Visual3D®, os demais processamentos foram realizados em ambiente Matlab®. Como uma etapa para auxiliar na compreensão do fenômeno, as fases do procedimento de poda foram determinadas previamente com base na observação dos ELVs durante a execução da operação e após relatos dos mesmos sobre quais eram os eventos mais comuns durante a PV com motopoda. **Resultados:** a) Cervical: Os resultados mostram que valores da amplitude angular é menor em todas as fases quando os ELVs utilizam o CSM. Além disso, nota-se que os ângulos apresentados nessa situação, são mais próximos à posição anatômica. Essa proximidade é maior nas fases 4 e 5; b) Tronco: apresenta resultado semelhante à cervical, observa-se que SSM há presença de picos nos valores dos ângulos quando e isso não acontece na situação contrária; c) Pelve: semelhante aos resultados anteriores, de forma que ocorre menor amplitude angular em todas as fases, principalmente nas duas últimas. **Conclusões:** o objetivo do presente estudo foi verificar a variação dos valores angulares durante a flexão e extensão de ELVs na forma de manuseio convencional do equipamento e com a utilização CSM durante a poda de vegetação em laboratório. Observando os resultados verificou-se que o suporte causou uma mudança na movimentação dos ELVs. O principal efeito foi em possibilitar a realização da operação de poda de forma que os valores angulares se aproximem mais dos valores apresentados na posição anatômica dos ELVs. Além de deixar o movimento mais estável e sem valores altos (picos) indicando movimentações bruscas.



Juliane Cristina Leme

Universidade Estadual de Londrina,
Departamento de Ciências do Esporte,
Laboratório de Biomecânica Aplicada
(LBA)

Sandy Oliveira Leal

Universidade Estadual de Londrina,
Departamento de Ciências do Esporte
Laboratório de Biomecânica Aplicada
(LBA)

Anna Beatriz Barreto Hirsch

Universidade Estadual de Londrina,
Departamento de Design

**Rodrigo Martins de Oliveira
Spinosa**

Universidade Estadual de Londrina,
Departamento de Design

Maria Elizete Kunkel

Universidade Federal de São Paulo,
Instituto de Ciência e Tecnologia

Felipe Arruda Moura

Universidade Estadual de Londrina,
Departamento de Ciências do Esporte,
Laboratório de Biomecânica Aplicada
(LBA)

Uso da manufatura aditiva para produção de prótese externa de mama

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: O câncer de mama é um problema de saúde pública e uma das formas de tratamento é a cirurgia de mastectomia. A retirada da mama pode causar problemas físicos e psicológicos na mulher, por isso a importância da cirurgia de reconstrução da mama. No entanto, no Brasil muitas mulheres não realizam a reconstrução mamária imediata. Por isso, o uso de próteses externas pode ser uma alternativa para a reabilitação após a mastectomia. No entanto, muitas próteses externas utilizadas não são feitas sob medida. **Objetivo:** Produzir uma prótese externa de mama de silicone por meio de escaneamento 3D e manufatura aditiva. **Material e métodos:** Participou do estudo uma mulher saudável, de 29 anos, 69kg e 1,69m. Para a aquisição da geometria da mama esquerda foi utilizado o método de luz projetada. Marcadores brancos foram projetados no tronco despido da voluntária (projektor Epson) e registrados por duas câmeras Optitrack® em modo vídeo em escala de cinza (30Hz) posicionadas na frente da participante. Para a análise foram realizadas as seguintes etapas: rotulagem e reconstrução 3D das coordenadas dos marcadores, criação do modelo 3D da mama, exportado em .STL. Essas etapas foram realizadas nos softwares Dvideo e Matlab e adaptadas de LODOVICO et al. (2011). O arquivo do modelo da mama em .STL foi aberto no software Blender 3D e foram realizadas as adaptações necessárias na malha como suavização, atribuição de espessura e criação de paredes do molde. Ainda, dois contramolde da prótese, um com pinos e outro com um volume central, foram desenvolvidos para diminuir a massa da prótese, uma vez que estudos relatam que diminuir a massa da prótese pode diminuir o desconforto e também a carga gerada na interface alça do sutiã-ombro (MCGHEE; MIKILEWICZ; STEELE, 2020). Esses modelos foram manufaturados na impressora Stella Lite 3 com filamento polilático. Por fim, a pigmentação do silicone foi realizada, bem como o preenchimento do molde. Os primeiros testes geraram 3 protótipos de prótese que foram feitos com silicone Silpuran 2420 e uma prótese definitiva feita com silicone Ecoflex 0030. **Resultados:** No protótipo 1 foi utilizado um molde sem contramolde, o que resultou em uma prótese de 495g, considerada pesada comparada às próteses tradicionais para mesmo tamanho de seio encontradas para venda. Para tentar solucionar essa questão, foi utilizado um contramolde com pinos para o protótipo 2, que apresentou massa de 393 g, uma redução de 20,6% em relação ao protótipo 1. O protótipo 3 foi feito com o contramolde de volume central e apresentou massa de 355g, redução de 28,3% comparado ao protótipo 1. Após análise desses protótipos, foi confeccionada uma prótese de mama definitiva com o contramolde de pinos. A prótese apresenta pigmentação de mamilo e aréola e massa de 294g, uma redução de 25,2% comparado ao protótipo 2. Tal diferença pode ser explicada pelo uso de silicones diferentes entre as próteses. **Conclusões:** Os resultados sugerem que o método de luz projetada e a impressão 3D são ferramentas potenciais para o desenvolvimento de próteses mamárias externas customizadas e de baixo peso.

Referências bibliográficas:

Lodovico A, Cerveri P, Ferrigno G, Barros RML. A novel video-based method using projected light to measure trunk volumes during respiration. *Comput Methods Biomech Biomed Engin.* 2011;14(8):707–713.
McGhee DE, Mikilewicz KL, Steele JR. Effect of external breast prosthesis mass on bra strap loading and discomfort in women with a unilateral mastectomy. *Clin Biomech.* 2020;73:86–91.

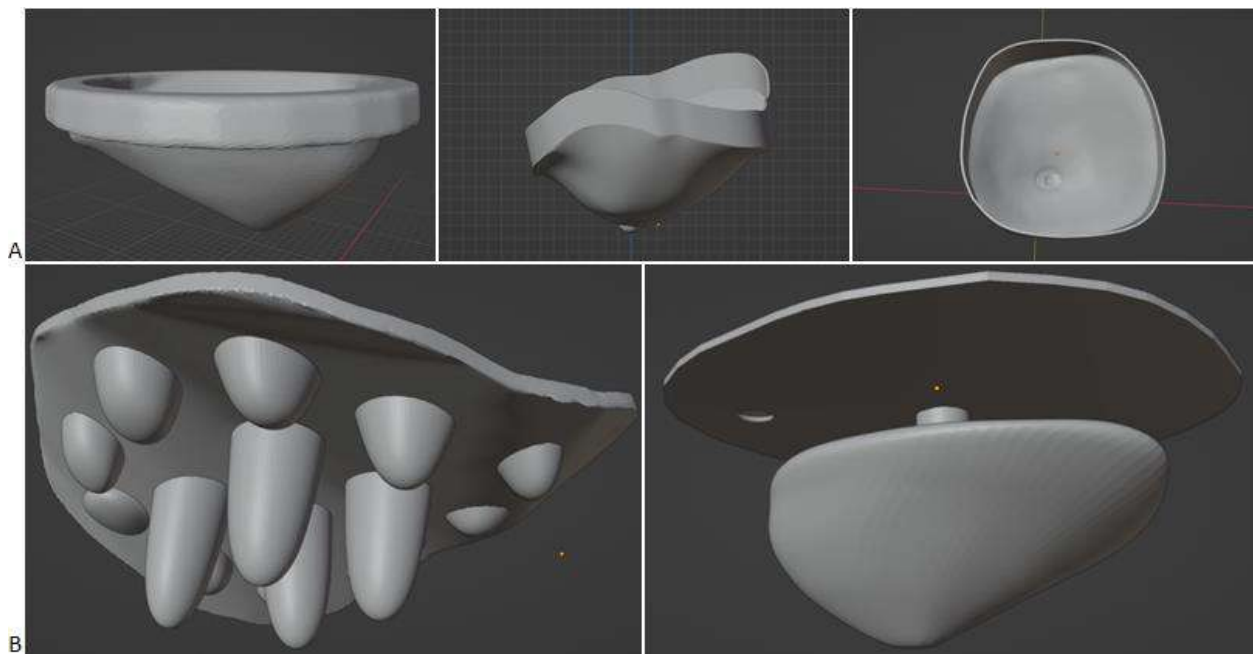


Figura 1. Representação de: A) Moldes dos protótipos 1, 2 e 3 respectivamente. B) Contramolde de pinos e Contramolde de volume central.



Ítalo Bertola Sacramento

Universidade Federal de São Paulo
(Unifesp), LOP3D

Andrey Lopes Marques Ribeiro

Universidade Federal de São Paulo
(Unifesp), LOP3D

Vitor Simbalista Teixeira Soares

Universidade Federal de São Paulo
(Unifesp), LOP3D

Eryka Mathias Lopes

Universidade Federal de São Paulo
(Unifesp), LOP3D

Maria Elizete Kunkel

Universidade Federal de São Paulo,
Instituto de Ciência e Tecnologia

Uso de ferramentas de CAD/CAE/CAM na criação de uma prótese mecânica para caso de malformação parcial de dedos

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: Os membros superiores desempenham um papel de extrema relevância em nosso cotidiano, uma vez que inúmeras tarefas exigem o recrutamento deles. Qualquer deficiência limitante pode causar prejuízos físicos, funcionais ou psicológicos ao indivíduo. No Brasil, entre 2010 e 2019, foram registrados 71.212 casos de recém-nascidos com algum tipo de deficiência nos membros. Apesar da legislação brasileira conferir a toda pessoa com deficiência física o direito de acesso a um dispositivo tecnológico que lhe ofereça maior independência, o Sistema Único de Saúde (SUS) não consegue atender a demanda de crianças que precisam de próteses por causa da necessidade de troca devido ao crescimento infantil. O Programa Mao3D da Unifesp realiza a protetização e reabilitação de crianças e adultos com o uso de modelos *open source* disponibilizados pela e-Nable. Entretanto, a maioria dos modelos disponíveis são padronizados para casos gerais, não atendendo casos específicos em que o usuário apresenta amputação ou malformação parcial de dedos. **Objetivo:** Desenvolver uma prótese mecânica adaptada para casos de amputação ou malformação parcial de mão e dedos. **Material e método:** Inicialmente foi realizada a pesquisa e seleção de um modelo *open source* de prótese mecânica de mão que foi utilizado como base para as etapas de dimensionamento de acordo com medidas antropométricas de um caso fictício e adaptação de acordo com as especificações do tipo de malformação definido. Ferramentas de Computer-Aided Design (CAD), desenho assistido por computador; Computer-Aided Engineering (CAE), engenharia assistida por computador e Computer-Aided Manufacturing (CAM), manufatura assistida por computador foram utilizadas na criação da prótese e realização de análises estruturais da parte da palma. A impressão 3D das peças da prótese foi realizada pelo processo de manufatura aditiva de extrusão de material. O modelo da prótese original (Unlimbited Phoenix Hand) foi redimensionado e em seguida adaptado, por meio de softwares de modelagem 3D CAD: Blender, Fusion 360, Meshmixer e Inventor. Com o uso de preenchimento interno nas regiões da palma onde não haveria os cotos dos dedos foi garantido um encaixe mais preciso e confortável. As simulações computacionais da parte da palma foram realizadas pelo método de elementos finitos (CAE) para verificar a resistência mecânica da peça sob diferentes carregamentos. A manufatura do protótipo (CAM) foi realizada em material Políácido Láctico (PLA) na impressora Stella3D Lite. **Resultados:** As ferramentas CAD permitiram uma adaptação adequada no modelo original, desenvolvendo uma prótese capaz de ser utilizada por pessoas com malformações parciais dos dedos. Com o CAE, foi possível determinar que o modelo adaptado é capaz de aguentar cargas de até 2,5Kg em seus pontos mais frágeis e até 10Kg em seus pontos mais robustos, valores mais do que suficientes para realização de tarefas cotidianas. Com o CAM, conferiu-se que o modelo desenvolvido apresentou uma estrutura bem resistente, leve, confortável e funcional. **Conclusões:** As ferramentas CAD, CAE e CAM se mostraram adequadas para o desenvolvimento e adaptação de novos modelos protéticos, permitindo o desenvolvimento de uma prótese funcional, resistente, leve, confortável e capaz de atender ao caso de malformação proposto.

Referências bibliográficas:

Haiduk PF. Pesquisa e desenvolvimento estrutural de prótese de mão utilizando impressão 3D. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso. UTFP.
Mao3D. Programa de Extensão da UNIFESP. 2022.

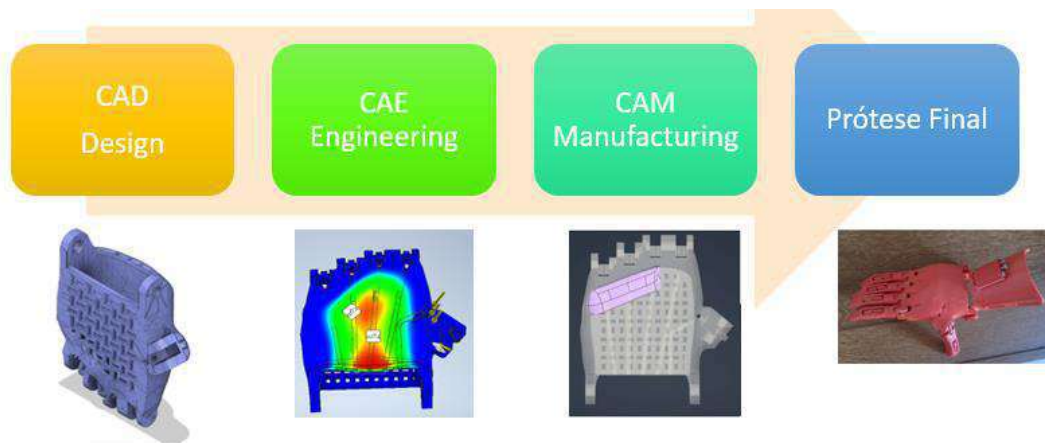


Figura 1. Ferramentas utilizadas (CAD, CAE e CAM) e Prótese Final.



Eduarda H. Santos

Universidade Estadual de Londrina,
Laboratório de Biomecânica e
Epidemiologia Clínica, PAIFIT Research
Group.

Mariana F. Silva

Instituto Federal do Paraná - Londrina,
PAIFIT Research Group.

Amanda I. Z. Santos

Universidade Estadual de Londrina,
Laboratório de Biomecânica e
Epidemiologia Clínica, PAIFIT Research
Group.

Anna C. P. Lawin

Universidade Estadual de Londrina,
Laboratório de Biomecânica e
Epidemiologia Clínica, PAIFIT Research
Group.

Carla T. Silva

Universidade Estadual de Londrina,
PPG Associado em E.F. UEL-UEM,
Laboratório de Biomecânica e
Epidemiologia Clínica, PAIFIT Research
Group.

Jefferson R. Cardoso

Universidade Estadual de Londrina,
Laboratório de Biomecânica e
Epidemiologia Clínica, PAIFIT Research
Group.

Case series using gait analysis, with one and six-month follow-up, of individuals with specific low back pain undergoing surgery

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Background: Specific low back pain is usually accompanied by restricted range of motion (ROM) during gait, in addition to pain. The main alterations found in spatiotemporal and kinematic parameters can be explained by the postural change generated to relieve pain, such as greater trunk flexion, which directly influences the lower limb complex. **Aim:** To verify the behavior of kinematic and spatiotemporal parameters of gait, in addition to pain, physical function, and self-efficacy, in patients with a diagnosis of herniated disc or lumbar stenosis undergoing surgery, in the pre- and postoperative of one and six months, when compared to control subjects. **Material and methods:** This is a case series report with a six-month follow-up, where seven individuals diagnosed with lumbar disc herniation or spinal canal stenosis who underwent lumbar spine surgery were compared with 11 control individuals. Gait assessment used a kinematics system composed of 10 optoelectronic cameras. Spatiotemporal data such as speed, stride length, gait speed, and percentages of stance and swing phase were described. ROM, maximum and minimal angles of hip and pelvis were verified in the sagittal, frontal, and transversal planes as well as knee and ankle in the sagittal plane, during total gait cycle and stance phase. The dominant and non-dominant sides of the individuals were compared and, since no statistically significant differences were found, the dominant side was used. For both groups, alterations (descriptive analysis) in kinematic and spatiotemporal parameters that occurred between the pre- and postoperative periods were observed, without inferential analysis. For physical function, the Roland-Morris questionnaire was used, pain intensity (VAS) in three periods of time, and self-efficacy (LOBACS-Brazil), the Gaussian distribution was assessed using the Shapiro-Wilk test. As the assumptions were not met, the data were presented as median and quartiles (25-75 %). For comparisons between the evaluation times (pre, PO1 - one month postoperative, and PO6 - six months postoperative), the Generalized Estimating Equations (GEE) model was applied. Bonferroni's post-hoc was used to identify the differences through a specific syntax. For the results with significance, the effect size (ES) was calculated using the function in Matlab® (linear regression syntax - robust estimator) (R^2). **Results:** The ROM of the pelvis, hip, and knee of the DH group presented an increase after surgery and the stenosis group presented a reduction of it in the hip. During the stance phase, the pelvis and hip ROM of both groups remained smaller than the control group. The DH group demonstrated improvement in physical function, in the first postoperative period (Effect Size = 0.47) compared to the preoperative. **Conclusions:** Surgical intervention modifies the spatiotemporal parameters, the ROM of the pelvis, hip, and knee in the total gait cycle, mainly in the sagittal plane, and generates alterations, especially in the hip joint during the support phase of these individuals.

Bibliographic references:

Wang J, Ullah S, Solano MA, Overlay SC, Bumpass DB, Mannen EM. Changes in kinematics, kinetics, and muscle activity in patients with lumbar spinal stenosis during gait: systematic review. *Spine J.* 2022;1:157-67.
Rahimi A, Arab AM, Nourbakhsh MR, Hosseini SM, Forghany S. Lower limb kinematics in individuals with chronic low back pain during walking. *J Electromyogr Kinesiol.* 2020;51:102404.



Milena Aguiar dos Santos

Universidade Federal do Pampa, Grupo de Pesquisa em Neuromecânica Aplicada

Andressa Lemes Lemos

Universidade Federal do Pampa, Grupo de Pesquisa em Neuromecânica Aplicada

Mathias Sosa Machado

Universidade Federal do Pampa, Grupo de Pesquisa em Neuromecânica Aplicada

Marieli Miranda Paz

Universidade Federal do Pampa, Grupo de Pesquisa em Neuromecânica Aplicada

Laura de Oliveira Cruz Lazaro

Universidade Federal do Pampa, Grupo de Pesquisa em Neuromecânica Aplicada

Felipe Pivetta Carpes

Universidade Federal do Pampa, Grupo de Pesquisa em Neuromecânica Aplicada

Efeito da dor tardia no tríceps sural sobre o controle postural anteroposterior

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: Exercícios com predomínio de ações musculares excêntricas são parte de rotinas de treinamento do tríceps sural e reabilitação do tendão de Aquiles. Esse tipo de ação muscular pode causar dor muscular de início tardio (DMIT) acompanhada de inchaço e rigidez. Estes efeitos podem acarretar dificuldades no controle da postura, especialmente estratégias de tornozelo para o controle postural. **Objetivo:** Determinar se a presença de dor muscular de início tardio (DMIT) no tríceps sural prejudica o controle postural anteroposterior. **Material e métodos:** Participaram deste estudo preliminar 6 mulheres e 4 homens com média (desvio padrão) de idade 24 (3,9) anos, massa corporal de 67,4 (6,9) kg e estatura de 1,69 (0,09) m. Todos realizaram duas visitas ao laboratório. Na primeira visita foi verificada a percepção de dor (escala numérica) e limiar de dor por pressão (PPT) e avaliado o controle postural em uma tarefa de limite de estabilidade anterior (LEA), usando uma plataforma de força AMTI OR6-2000, amostragem de 100 Hz. Para dados de centro de pressão (CoP) considerou-se a velocidade e amplitude de deslocamento anteroposterior (AP). Foi realizado um protocolo de exercício para indução de DMIT no tríceps sural (exercício de elevação dos calcanhares). Na segunda visita, em 48 h, as mesmas avaliações de dor e LEA foram realizadas. A normalidade dos dados foi verificada com o teste de Shapiro Wilk. As medidas de LEA foram separadas em fase 1 e 2, figura 1. As medidas do centro de pressão (CoP) e amplitude AP foram feitas em cada uma. Dados paramétricos foram comparados entre os dias de avaliação com teste t pareado e teste t de uma amostra, para escala numérica de dor e não paramétricos com o teste de Wilcoxon. $p = 0,05$ **Resultados:** O exercício causou DMIT relatada na escala de dor ($6,20 \pm 1,98$ $p < 0,0001$) e redução de PPT pré (direita: $34,77 \pm 15,14$; esquerda $37,80 \pm 20,43$ N/cm²; pós direita: $27,14 \pm 13,72$; esquerda $27,74 \pm 14,80$ N/cm², $p = 0,042$; $p = 0,005$). No LEA, a velocidade do CoP (pré fase 1: $2,92 \pm 0,70$; fase 2: $1,96 \pm 0,61$ cm/s, $p = 0,260$) versus pós (fase 1: $2,99 \pm 0,59$; fase 2: $2,09 \pm 0,65$ cm/s, $p = 0,214$) e a amplitude AP (pré fase 1: $2,09 \pm 1,30$; versus pós (fase 1: $1,92 \pm 0,49$ cm, $p = 0,953$) não diferiram. Na fase 2, a amplitude AP diminuiu 548h após (pré: $3,44 \pm 0,64$; pós: $2,78 \pm 0,52$ cm, $p = 0,014$). **Conclusões:** A DMIT no tríceps sural diminuiu a capacidade de alcance anterior dos indivíduos. Se confirmados, esses resultados poderão auxiliar profissionais na escolha dos exercícios e avaliação de indivíduos que estejam sendo submetidos a treinamento para fortalecimento do tríceps sural.

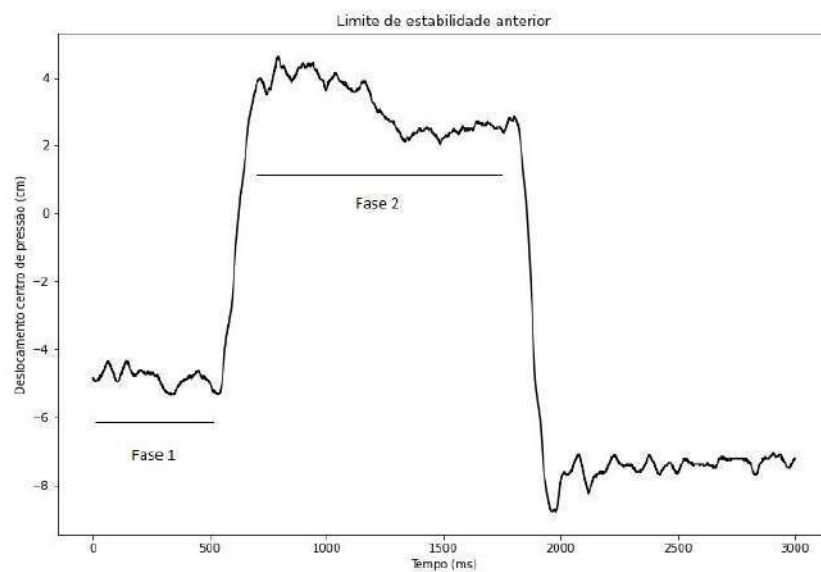


Figura 1. Exemplo de deslocamento anterior de um participante em relação ao tempo na tarefa LEA. Fase 1: início do teste até início do deslocamento. Fase 2 ponto máximo de inclinação e



Liria Akie Okai-Nobrega

Universidade Federal de Minas Gerais,
Departamento de Fisioterapia,
Laboratório de Análise do Movimento
(LAM Anamê Ciência e Tecnologia em
Saúde Infantil)

Thiago Ribeiro Teles Santos

Universidade Federal de Uberlândia,
Faculdade de Educação Física e
Fisioterapia

Ana Paula Lage

Anamê Ciência e Tecnologia em Saúde
Infantil

Priscila Albuquerque de Araújo

Universidade Federal de Minas Gerais,
Departamento de Fisioterapia,
Laboratório de Análise do Movimento
(LAM)

Thales Rezende Souza

Universidade Federal de Minas Gerais,
Departamento de Fisioterapia,
Laboratório de Análise do Movimento
(LAM)

Sérgio Teixeira Fonseca

Universidade Federal de Minas Gerais,
Departamento de Fisioterapia,
Laboratório de Análise do Movimento
(LAM)

Efeitos de um calçado biomimético na marcha de crianças no início da fase de aquisição de marcha

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: Os calçados são a interface primária entre o corpo humano e o solo. Eles afetam diretamente como a força de reação do solo é aplicada ao pé, o que impacta também na sua transferência para todo o corpo. O efeito do uso dos calçados em crianças, no início da fase de aquisição da marcha, é pouco investigado. Nessa fase crítica de desenvolvimento, o calçado pode interferir na percepção dos diferentes estímulos que o contato direto do pé com o solo proporcionaria e, afetar também nas forças de impacto. Atualmente, o desenvolvimento de produtos com design biomimético busca simular uma experiência semelhante do contato direto com a natureza. Um calçado para crianças, disponível comercialmente, com esse design, usa polímeros na entressola que formam um substrato dinâmico e adaptável, com o objetivo de proporcionar condições mais naturais para os pés das crianças. A hipótese deste trabalho é que o padrão de marcha com o uso de calçados biomiméticos seria mais semelhante ao andar descalço, do que calçados comuns. **Objetivo:** Investigar os efeitos agudos do uso de um calçado biomimético nos parâmetros espaço-temporais e cinemáticos da marcha de crianças na fase de aquisição da marcha. **Material e métodos:** Vinte crianças com desenvolvimento típico de 1 a 2 anos de idade participaram deste estudo. Os critérios de inclusão foram crianças nascidas a termo, crianças típicas, sem história prévia de doenças, capazes de andar de forma independente (sem apoio) e tamanho do pé entre 11,6 e 13,7 cm. Os dados cinemáticos foram coletados durante a marcha em velocidade autosselcionada utilizando o sistema Qualisys ProReflex MCU a uma frequência de amostragem de 120 Hz. O modelo biomecânico contou com 13 marcadores de 8 mm. Com o auxílio dos pais e pesquisadores, as crianças deambularam em três condições randomizadas: descalço, calçado biomimético (Noeh Baby, Brasil) e calçado de uso diário. Este estudo foi aprovado pelo comitê de ética (66806317.1.0000.5149). Em torno de trinta ciclos de marcha foram analisados para cada participante, em cada condição. Os parâmetros espaço-temporais (velocidade, comprimento do passo e largura da passada), deslocamento vertical médio do centro de massa (CM), pico de flexão do joelho e altura máxima do pé foram analisados. Após, confirmar a normalidade e homogeneidade da variância dos dados, ANOVA de medidas repetidas foi utilizada para investigar o efeito das condições ($p < 0,05$). **Resultados:** A condição calçado biomimético foi semelhante a andar descalço na velocidade, comprimento do passo e deslocamento vertical médio do CM. A largura da passada e altura do pé não foi diferente entre todas as condições investigadas. O pico de flexão do joelho foi maior nas condições com calçado (i.e., calçado biomimético e de uso diário) do que na condição descalça. **Conclusões:** Os achados mostraram que os sapatos afetaram o padrão de caminhada em crianças na fase de aquisição de marcha, mas o calçado com design biomimético apresentou menores alterações no padrão de caminhada, comparado ao andar descalço.

Referências bibliográficas:

- Hill M, Healy A, Chockalingam N. Key concepts in children's footwear research: A scoping review focusing on therapeutic footwear. *J Foot Ankle Res.* 2019;12(1):1-13.
- Okai-Nobrega LA, Santos TRT, Lage AP, Araújo PA, Souza TR, Fonseca ST. A influência de calçados no arco longitudinal medial do pé e na cinemática dos membros inferiores de crianças no início da fase de aquisição de marcha: *Rev Bras Ortop.* 2022;57(1):1-8.



Aline Dalfito Gava

Universidade de Brasília, Faculdade de Educação Física, Laboratório de Análise do Movimento Humano (LAMH)
Rede SARAH de Hospitais de Reabilitação

Ana Cristina de David

Universidade de Brasília, Faculdade de Educação Física, Laboratório de Análise do Movimento Humano (LAMH)

Equilíbrio postural em pessoas com lesão de plexo braquial: avaliação por Posturografia Dinâmica Computadorizada

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: A lesão traumática do plexo braquial pode ser incapacitante e causar limitações funcionais como alteração do equilíbrio postural. Nenhum dos estudos encontrados analisou o equilíbrio postural por meio da posturografia dinâmica computadorizada, que avalia o equilíbrio de maneira mais objetiva e sensível. A identificação de alteração do equilíbrio postural pode repercutir em mudanças no programa de reabilitação dessa população. **Objetivo:** descrever o equilíbrio postural em indivíduos com lesão traumática de plexo braquial por meio de avaliação em posturografia dinâmica computadorizada e correlacionar com o equilíbrio avaliado por escala de Berg e teste *Timed Up and Go*. **Materiais e Métodos:** Seis indivíduos com lesão traumática unilateral de plexo braquial, de idade média de 35 anos ($DP = 12$) foram avaliados no laboratório de movimento da Rede SARAH de Hospitais de Reabilitação em Brasília por meio do teste de organização sensorial (SOT), limite de estabilidade (LOS) e teste de apoio unilateral em posturografia dinâmica computadorizada (Equitest, Neurocon, USA). A ordem de realização dos testes foi randomizada. Foi também realizada avaliação por meio de escala de equilíbrio de Berg e *Timed Up and Go* (TUG). O projeto de pesquisa foi aprovado pelo comitê de ética da Rede SARAH de Hospitais de Reabilitação, processo número 60291022.2.0000.0022. Todos os participantes assinaram termo de consentimento livre e esclarecido. **Resultados:** A pontuação da escala de Berg foi de 56 (mediana), pontuação máxima, que sugere efeito teto da escala nessa amostra. O TUG foi de 7.09 segundos em média, dentro da referência encontrada na literatura para adultos jovens. No teste de organização sensorial o *composite* score foi de 75,2. Houve maior frequência de alteração na condição 4, que corresponde à base de suporte instável, olhos abertos e ambiente estável e avalia, principalmente, sistema visual, e na condição 5, que corresponde à base de suporte instável, olhos fechados e ambiente estável e avalia, principalmente, sistema vestibular. No teste de limite de estabilidade o tempo de reação médio foi de 0,74 segundos, o deslocamento máximo alcançado foi de 87,8% do referencial. O teste de apoio unilateral mostrou situações de quedas na condição olhos fechados e velocidade média de oscilação do centro de pressão de 7,23 graus/segundo no apoio à esquerda e 6,80 graus/segundo no apoio à direita (Tabela1). Os valores de referência são fornecidos pela Database Neurocon. Houve correlação forte e significativa entre a escala de Berg e condição 5 do SOT ($\rho = 0,845$), entre o VEST score do SOT ($\rho = 0,898$) e entre velocidade no apoio unilateral direito com olhos fechados ($\rho = -0,8230$). TUG correlaciona-se com a condição 6 do SOT ($\rho = 0,874$). Não houve correlação entre as escalas funcionais e o LOS. **Conclusões:** indivíduos com lesão de plexo braquial apresentam alteração do equilíbrio postural mensurada por posturografia dinâmica computadorizada pelos testes de organização sensorial e apoio unilateral enquanto testes funcionais como escala de Berg e TUG não se mostraram sensíveis para identificar tais alterações.

Referências bibliográficas:

Souza L, Lemos T, Silva DC, et al. Balance impairments after brachial plexus injury as assessed through clinical and posturographic evaluation. *Front Hum Neurosci*. 2016;9(JAN2016). doi:10.3389/fnhum.2015.00715
Kærgård H, Larsen TK, Rasmussen PS, Brøndum L. Impairment of Postural Stability Following Perivascular Axillary Block with Mepivacaine. *Acta Anaesthesiol Scand*. 1984;28(5):508-510. doi:10.1111/j.1399-6576.1984.tb02108.x

Tabela 1. Características da amostra

N=6	Média	Desvio-padrão
Idade (anos)	35	12,7
IMC (kg/m ²)	22,6	2,44
Tempo de lesão (meses)	6	2
Berg	56	0,8
TUG	7,09	0,75
Composite score	75,2	3,82
Tentativas alteradas	2,33	1
Tempo de reação (seg)	0,74	0,17
Deslocamento máximo (%)	87,8	10,9
Velocidade E OF (°/seg)	7,23	4,39
Velocidade D OF (°/seg)	6,8	4,38



Leandra Aparecida Leal

Universidade de Brasília, Faculdade de Educação Física, Laboratório Análise do Movimento Humano

Andréa Gomes Moraes

Universidade de Brasília, Faculdade de Educação Física, Laboratório Análise do Movimento Humano

Natiéle de Moraes Meincke

Universidade de Brasília, Faculdade de Educação Física, Laboratório Análise do Movimento Humano

Ana Cristina de David

Universidade de Brasília, Faculdade de Educação Física, Laboratório Análise do Movimento Humano

O efeito da velocidade na simetria das variáveis espaço-temporais da marcha em crianças e adolescentes com Paralisia Cerebral

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: A marcha de crianças e adolescentes com Paralisia Cerebral (PC) se caracteriza por assimetrias devido as alterações motoras. Não está claro a influência da velocidade na assimetria das variáveis espaço-temporais da marcha. No estudo de Prosser et al., (2022) realizado com dez crianças hemiplégicas, foi encontrado que o aumento da velocidade não influencia na assimetria, enquanto Hagoort et al., (2022) verificaram que com o aumento da velocidade há a diminuição da assimetria em adultos jovens típicos. **Objetivo:** Verificar se há diferença na simetria das variáveis espaço-temporais da marcha entre a velocidade autosselecionada e velocidade rápida em crianças e adolescentes com PC. **Material e métodos:** Estudo transversal, aprovado por Comitê de Ética - CAAE Nº 19732819.3.0000.0030. Participaram do estudo vinte e três crianças e adolescentes com PC entre 4 a 14 anos. Os parâmetros espaço-temporais da marcha (comprimento do passo, base de suporte, fase de apoio e tempo de apoio simples) foram avaliados por meio do sistema GAITRite, na velocidade autosselecionada e rápida, sendo utilizada a média de três tentativas para análise. Para descrever as variáveis espaço-temporais da marcha nas diferentes velocidades foi utilizado o membro inferior esquerdo para PC bilateral e o membro inferior afetado no PC unilateral. A análise estatística foi realizada no programa SPSS (IBM Statistics) versão 25. Para verificar as diferenças entre as velocidades de marcha na simetria, foi usado o teste t pareado. A significância estatística foi definida como $p < 0,05$. **Resultados:** Foi encontrada diferença estatística significativa entre as velocidades autosselecionada e rápida na simetria da marcha para a variável comprimento do passo, com valores maiores para a variável autosselecionada (Tabela 1). **Conclusões:** Sendo assim, os resultados mostram que com o aumento da velocidade da marcha houve diminuição da assimetria na variável comprimento do passo em crianças e adolescentes com PC.

Referências bibliográficas:

Hagoort I, et al. Outcome-dependent effects of walking speed and age on quantitative and qualitative gait measures. *Gait Posture*. 2022;93:39-46.
Prosser LA, et al. Walking speed influences spatiotemporal but not symmetry measures of gait in children and adolescents with hemiplegia. *Gait Posture*. 2022;98:233-236.

Tabela 1. Valores das variáveis espaço-temporais da marcha e simetria nas diferentes velocidades de marcha. Os dados são apresentados como média, valor mínimo e máximo.

	Autosselecionada (n = 23)	Rápida (n = 23)	<i>p</i>
Comprimento do passo (cm)			
MI afetado	41,6 (23,4 / 60,1)	50,9 (28,7 / 72,7)	0,023
Simetria	6,8 (-10,4 / 36,1)	-2,9 (-19,0 / 10,7)	
Base de suporte (cm)			
MI afetado	11,8 (4,0 / 22,9)	11,1 (6,9 / 16,1)	0,831
Simetria	0,03 (-6,7 / 8,0)	1,1 (-13,5 / 15,2)	
Fase de apoio (% ciclo)			
MI afetado	63,5 (55,3 / 70,7)	57,7 (49,6 / 67,5)	0,465
Simetria	-2,0 (-19,3 / 14,0)	-0,04 (-26,0 / 31,2)	
Tempo de apoio simples (% ciclo)			
MI afetado	35,5 (21,1 / 47,6)	39,5 (26,3 / 48,5)	0,574
Simetria	-6,7 (-56,0 / 21,9)	-4,1 (-36,0 / 15,2)	

Legenda: MI, Membro inferior; Valor de *p* para o teste de t pareado.



Eduarda Faria Abrahao Machado

Universidade de Brasília, Faculdade de Educação Física, Laboratório de Análise do Movimento Humano, Brasília, Distrito Federal.

Andrea Gomes Moraes

Universidade de Brasília, Faculdade de Educação Física, Laboratório de Análise do Movimento Humano, Brasília, Distrito Federal.

Felipe Augusto dos Santos Mendes

Universidade de Brasília, Faculdade de Ceilândia, Programa em Ciências da Reabilitação, Brasília, Distrito Federal.

Ana Cristina de David

Universidade de Brasília, Faculdade de Educação Física, Laboratório de Análise do Movimento Humano, Brasília, Distrito Federal.

O nível de atividade física em pessoas com esclerose múltipla está associado ao déficit de controle postural

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: A esclerose múltipla (EM) é uma doença neurológica crônica que apresenta caráter inflamatório, desmielinizante e neurodegenerativo do sistema nervoso central (SNC). Acomete, preferencialmente, mulheres jovens com idade entre 20 e 40 anos. Os sintomas mais recorrentes, independentemente do local da lesão no SNC, são os déficits no controle postural, o aumento da percepção da fadiga, os problemas na coordenação motora, os sintomas depressivos e os déficits na marcha. Esses sintomas podem contribuir para a redução de atividades diárias. O exercício físico pode ser uma forma de impedir a piora desses déficits motores e suas consequências. Dessa forma um maior nível de atividade física poderia ser um fator protetor, intervindo no déficit relacionado ao controle postural. **Objetivo:** Avaliar se há diferença no controle postural de mulheres com esclerose múltipla e diferentes níveis de atividade física e confirmar se existe associação entre nível de atividade física e controle postural. **Material e métodos:** Estudo transversal com 25 mulheres com Esclerose Múltipla do tipo remitente recorrente divididas em dois grupos, um caracterizado com maior nível de atividade física (HL) e outro com menor nível (LL). O nível global de atividade física foi mensurado usando o questionário de Baecke e o equilíbrio postural foi avaliado, utilizando plataforma de força, por meio da área de deslocamento do centro de pressão (CoP area) e velocidade de deslocamento do centro de pressão (CoP velocidade). Devido a distribuição não paramétrica dos dados (Shapiro-Wilk teste) os resultados foram expressos como mediana. Para a comparação entre os grupos foi utilizado o teste U de Mann-Whitney. E para análise da correlação entre nível de atividade física e controle postural utilizou-se o coeficiente de Pearson. **Resultados:** Os grupos HL e LL apresentaram diferença significativa para as variáveis CoP area e CoP velocidade ($p < 0,05$), valores apresentados na tabela 1. Encontramos também correlação negativa entre nível global de atividade física e CoP velocidade ($r = -0,362$) e CoP area ($r = -0,240$). **Conclusões:** De acordo com os resultados, um maior nível de atividade física apresenta um melhor controle postural em mulheres brasileiras com esclerose múltipla. Melhores níveis de atividade física parecem influenciar positivamente no controle postural de pessoas com esclerose múltipla. Sendo assim, é necessário reforçar a importância do desenvolvimento de estratégias para uma melhor adesão de mulheres com esclerose múltipla a programas de exercício físico, a fim de aumentar o nível de atividade física e retardar a progressão dos déficits motores, como o déficit do controle postural.

Referências Bibliográficas:

Fonseca BAV. Posturografia dinâmica e tempo de marcha: marcadores de declínio funcional em pacientes com esclerose múltipla e leve incapacidade [Internet] [Doutorado em Neurologia]. [São Paulo]: Universidade de São Paulo; 2018.

Van Emmerik REA, Remelius JG, Johnson MB, Chung LH, Kent-Braun JA. Postural control in women with multiple sclerosis: effects of task, vision and symptomatic fatigue. *Gait Posture*. 2010;32(4):608–14.

Tabela 1. Comparação entre os dois grupos com níveis diferentes de atividade física e os valores do centro de pressão (CoP), em pessoas com esclerose múltipla^a

	Grupo	N	Mediana	<i>p</i>
CoP velocidade (cm/s)	LL	11	1.24	0.03*
	HL	14	1.00	
CoP area (cm ²)	LL	11	3.97	0.02*
	HL	14	1.52	

^a Grupo LL (Baixo nível de atividade física), Grupo HL (Alto nível de atividade física)

* $p < 0.05$



Amanda I. Z. Santos

Universidade Estadual de Londrina,
Laboratório de Biomecânica e
Epidemiologia Clínica, PAIFIT Research
Group.

Karen Obara

Universidade Estadual de Londrina, PPG
Associado em E.F. UEL-UEM, Laboratório
de Biomecânica e Epidemiologia Clínica,
PAIFIT Research Group.

Giovana R. Munaro

Universidade Estadual de Londrina,
Laboratório de Biomecânica e
Epidemiologia Clínica, PAIFIT Research
Group.

Caroline F. O. e Silva

Universidade Estadual de Londrina,
Laboratório de Biomecânica e
Epidemiologia Clínica, PAIFIT Research
Group.

Ligia M. Facci

Universidade Estadual de Londrina,
Departamento de Fisioterapia.

Jefferson R. Cardoso

Universidade Estadual de Londrina,
Laboratório de Biomecânica e
Epidemiologia Clínica, PAIFIT Research
Group.

Postural control of individuals diagnosed with ankylosing spondylitis versus apparently healthy individuals: what parameters and what differences between sexes

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Background: Postural control and balance are directly associated with posture¹, and Ankylosing Spondylitis (AS), a disease that affects the axial skeleton, leads to anatomical changes in the spine, and consequently body kinetics². **Aim:** The objective of this study was to verify if there is a difference in the parameters of the Center of Pressure (CoP) between individuals with ankylosing spondylitis and apparently healthy individuals. In addition, we verified if there is a divergence in the same variables between male and female individuals with the disease, as well as in pain, time of morning stiffness, spinal mobility, and quality of life. **Material and methods:** This is a cross-sectional study in which fourteen AS patients and 12 control subjects underwent a 50-second bipedal posturographic analysis with eyes open and eyes closed on a portable force platform. Individuals with AS were also submitted to a specific evaluation for spinal mobility, the Bath Ankylosing Spondylitis Metrology Index, and the application of the Health Assessment Questionnaire for the Spondyloarthropathies. For comparisons between groups, the Mann-Whitney test was used, and the chi-square test was performed to compare the distribution of the categorical variable (sex). Numerical variables are presented as medians and quartiles (25-75 %) and categorical variables as absolute and relative frequencies. **Results:** No differences were found between males and females for any of the variables analyzed, however, healthy individuals presented a smaller mediolateral area and dispersion with their eyes closed than individuals with AS. **Conclusions:** Patients with AS have altered balance when compared to controls, especially in the frontal plane, but there is no difference between them when divided by sex.

Bibliographic references:

Duarte M, Freitas SMSF. Revision of posturography based on force plate for balance evaluation. *Braz J Phys Ther.* 2010;14(3):183-92.
Acar Y, İlçin N, Gürpınar B, Can G. Core stability and balance in patients with ankylosing spondylitis. *Rheumatol Int.* 2019;39(8):1389-9.

Center of Pressure parameters for ankylosing spondylitis group and control group.

	EO			EC		
	AS	CG	P	AS	CG	P
Area	2.3 (1.3-3.2)	1.5 (1-2)	0.06	2.2 (1.5-3.1)	1.5 (0.8-1.7)	0.01
AP dispersion	0.5 (0.4-0.6)	0.4 (0.4-0.5)	0.89	0.4 (0.3-0.6)	0.4 (0.4-0.5)	0.86
ML dispersion	0.3 (0.2-0.4)	0.2 (0.1-0.3)	0.10	0.3 (0.2-0.3)	0.2 (0.1-0.3)	0.03
DOT	29.6 (26.4-44.3)	31.2 (26.6-47.6)	0.94	47.2 (26.5-53.9)	43.8 (37.1-53.6)	0.70
TMV	0.8 (0.6-1.2)	0.8 (0.6-1.2)	0.63	1.2 (0.6-1.3)	1.1 (0.9-1.3)	0.70

EO = eyes open; EC = eyes closed; AS = ankylosing spondylitis; CG = control group; Area (cm²); AP dispersion = anteroposterior dispersion (cm), ML dispersion = mediolateral dispersion (cm); DOT = total oscillation displacement (cm); TMV = total mean velocity (cm/s); data presented as medians and quartiles (25-75 %).



Gabriela Vigorito Magalhães

Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Educação Física e Desportos, Bio.Mov.

Juliana Amaral da Silva

Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Educação Física e Desportos, Bio.Mov.

Milena Razuk

Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Educação Física e Desportos, Bio.Mov.

Natalia Madalena Rinaldi

Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Educação Física e Desportos, Bio.Mov.

Relação entre o medo de cair e o desempenho locomotor de idosos durante a marcha com ultrapassagem de obstáculo com diferentes características físicas

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: O medo de cair é um dos principais preditores de quedas. Os parâmetros da marcha são ferramentas importantes para avaliar o risco de queda, principalmente durante a ultrapassagem de obstáculos. Entretanto, pouco foi abordado na literatura sobre como o medo de cair influencia o comportamento dos parâmetros espaço-temporais da marcha com obstáculos. **Objetivo:** Investigar a relação do medo de cair e o desempenho dos parâmetros locomotores da marcha durante a ultrapassagem do obstáculo com diferentes características físicas. **Material e métodos:** Participaram do estudo 22 idosos com marcha independente capazes de realizar a tarefa experimental. Foi aplicada a escala de eficácia em quedas (FES-I) para avaliar o medo de cair dos idosos. Os participantes foram convidados a realizarem: 1) Marcha com ultrapassagem de obstáculo sólido (MOS) e 2) Marcha com ultrapassagem de obstáculo frágil (MOF), tendo como membro de abordagem o membro inferior direito. Para posterior análise do padrão locomotor, os participantes utilizaram marcadores passivos no quinto metatarso e face lateral do calcâneo do membro direito e no primeiro metatarso e face medial do calcâneo do membro esquerdo. Para análise dos dados, foi realizado o teste de correlação de Spearman entre o FES-I e as condições ([MOS, MOF]) para as variáveis dependentes: comprimento, largura, velocidade e duração da passada e passo de ultrapassagem para os membros de suporte (MS) e abordagem (MA). **Resultados:** Houve correlação positiva para duração da passada durante MOF ($r=0.479$; $p=0.038$), velocidade da passada para MOS ($r=0.534$; $p=0.019$) e comprimento da passada para ambas as condições ($r=0.498$; $p=0.030$ | $r=0.522$; $p=0.022$, respectivamente) no MA. Para velocidade ($r=0.574$; $p=0.0010$ | $r=0.551$; $p=0.014$) e duração da passada ($r=0.646$; $p=0.003$ | $r=0.561$; $p=0.0012$) para MOF e MOS, respectivamente no MS. Assim como para duração da passada durante ultrapassagem ($r=0.586$; $p=0.008$ | $r=0.549$; $p=0.015$) para MOF e MOS e velocidade ($r=0.502$; $p=0.028$) para MOF. Houve correlação negativa para velocidade da passada ($r=-0.583$; $p=0.0009$) durante MOF no MA e para comprimento ($r=-0.462$; $p=0.047$) e largura da passada ($r=-0.514$; $p=0.024$) no MS. **Conclusões:** A característica física do obstáculo parece não interferir sobre o desempenho dos parâmetros locomotores da marcha, pois foram encontradas correlações significativas para ambas características. Idosos com medo de cair tendem a realizar a abordagem do obstáculo com uma passada maior na tentativa de tornar a tarefa segura e se afastar do obstáculo. Apresentam também maior duração da passada para melhor planejamento da tarefa, de maneira a otimizá-la. O mesmo ocorre durante a passada da ultrapassagem, apresentando duração e velocidade maiores. Para a marcha com obstáculo frágil, idosos diminuem a velocidade de passada enquanto para a marcha com obstáculo sólido, eles a aumentam. Ambas as alterações estão correlacionadas ao maior medo de cair e tornam-se estratégias de melhor negociação do obstáculo. Para o membro de suporte, os idosos tendem se aproximar mais do obstáculo e, por isso, apresentam menor largura e comprimento da passada como uma estratégia compensatória, porém torna-se mais arriscado o risco de tropeço.

Referências bibliográficas:

Moreira NB, Rodacki ALF, Pereira G, Bento PCB. Does functional capacity, fall risk awareness and physical activity level predict falls in older adults in different age groups? *Arch Gerontol Geriatr*. 2018;77:57-63.
Ribeiro DM, Bueno GAS, Gervásio FM, Menezes RL. Foot-ground clearance characteristics in women: a comparison across different ages. *Gait Posture*. 2019;69:121-125.



**Nayara Cris Arrivabene
Scheidegger**

Universidade Federal do Espírito Santo,
Centro de Educação Física e Desportos,
Laboratório de Análise Biomecânica do
Movimento (Bio.Mov)

Juliana Amaral da Silva

Universidade Federal do Espírito Santo,
Centro de Educação Física e Desportos,
Laboratório de Análise Biomecânica do
Movimento (Bio.Mov)

Gabriela Vigorito Magalhães

Universidade Federal do Espírito Santo,
Centro de Educação Física e Desportos,
Laboratório de Análise Biomecânica do
Movimento (Bio.Mov)

**Matheus Henrique Sant'Anna
Pereira**

Universidade Federal do Espírito Santo,
Centro de Educação Física e Desportos,
Laboratório de Análise Biomecânica do

Milena Razuk

Universidade Federal do Espírito Santo,
Universidade Federal do Espírito Santo,
Centro de Educação Física e Desportos,
Laboratório de Análise Biomecânica do
Movimento (Bio.Mov)

Natalia Madalena Rinaldi

Universidade Federal do Espírito Santo,
Orientadora do Laboratório de Análise
de biomecânica do movimento Humano
(Bio.Mov.)

A ultrapassagem de obstáculo com diferentes níveis de dificuldade altera o padrão locomotor de idosos com e sem histórico de queda?

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: O índice de quedas é alto nas tarefas com ultrapassagem de obstáculo que aumenta o risco de tropeços na população idosa. Idosos com histórico de quedas apresentam redução no comprimento e na velocidade do passo quando comparado com idosos não caidores. Entretanto, ainda não está totalmente elucidado quais são as alterações no padrão locomotor em idosos com histórico de quedas durante a ultrapassagem de obstáculos com diferentes níveis de dificuldade. **Objetivo:** Investigar o desempenho locomotor durante a ultrapassagem de obstáculo com diferentes níveis de dificuldade em idosos caidores e não caidores. **Material e métodos:** Participaram deste estudo 22 idosos distribuídos em dois grupos: Idoso caidor(GC); Idoso não caidor(GNC). Os participantes percorreram uma passarela e ultrapassar um obstáculo em duas condições: 1) Obstáculo sólido (OS: única peça com estabilidade percebida); 2) Obstáculo frágil (OF: blocos empilhados com instabilidade percebida). Duas câmeras foram posicionadas para a visualização dos 4 marcadores no pé posicionados nos seguintes pontos: para membro inferior direito, no quinto metatarso e face lateral do calcâneo; e para o membro inferior esquerdo, no primeiro metatarso e face medial do calcâneo. E ainda, dois marcadores no obstáculo. As variáveis do estudo foram: comprimento, largura, duração, velocidade do passo antes da ultrapassagem e distância vertical pé-obstáculo (DVPO) e máxima elevação (ME) durante a fase de ultrapassagem do obstáculo. Três MANOVAs two-way (grupo, condição) com medidas repetidas para o último fator foram realizadas para os seguintes conjuntos de variáveis: (1) comprimento, largura, velocidade e duração para o passo antes da ultrapassagem, (2) distância vertical pé-obstáculo e máxima elevação para o membro de abordagem, (3) distância vertical pé-obstáculo e máxima elevação para o membro de suporte. **Resultados:** A MANOVA revelou efeito para grupo ($WL = 0,403$; $F_{4,16} = 5,93$, $p \leq 0,001$). A ANOVA indicou efeito de grupo para todas as variáveis: comprimento ($F_{1,19}=9,108$, $p=0,007$), largura ($F_{1,19}=4,816$, $p=0,041$), duração ($F_{1,19}=18,729$, $p \leq 0,001$) e velocidade ($F_{1,19}=18,836$, $p \leq 0,001$). Para a fase de aproximação, idosos caidores apresentaram menor comprimento (GC=0,480 m | GNC=0,595 m, $p=0,007$), velocidade (GC=0,888 m/s | GNC=1,294 cm/s, $p \leq 0,001$), maior largura (GC=0,168 cm | GNC=0,110 m; $p=0,41$) e duração do passo (GC=0,622 s | GNC=0,48 s, $p \leq 0,001$), que idosos não caidores. MANOVA tendo como fatores grupo e condição para o membro de abordagem revelou efeito para grupo ($WL = 0,721$; $F_{2,18} = 3,48$, $p=0,050$) para as variáveis DVPO E ME. Para grupo, as análises univariadas apresentaram efeito para as variáveis: DVPO ($F_{1,19}= 4,404$, $p=0,049$) e ME ($F_{1,19}=6,119$, $p=0,02$). O grupo caidor apresentou menor DVPO (GC = 0,329 m | GNC = 0,363 m) ($p=0,011$) e ME (GC = 0,343 m | GNC = 0,402 m) ($p=0,017$) quando comparado com o grupo não caidor, respectivamente. **Conclusões:** Idosos com histórico de quedas apresentam modificações no padrão locomotor antes da ultrapassagem de obstáculo quando comparados com idosos não caidores, que indica um padrão conservador e maior risco de tropeço durante a realização de uma tarefa mais complexa. O nível de dificuldade da tarefa parece não interferir sobre o desempenho locomotor do passo antes e durante a ultrapassagem para os idosos.



Aline Dalfito Gava

Universidade de Brasília, Faculdade de Educação Física, Laboratório de Análise do Movimento Humano (LAMH)
Rede SARAH de Hospitais de Reabilitação

Ana Cristina de David

Universidade de Brasília, Faculdade de Educação Física, Laboratório de Análise do Movimento Humano (LAMH)

Alterações da marcha e do equilíbrio postural em pessoas com lesão traumática de plexo braquial: estudo piloto

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: Estudos têm mostrado a influência do movimento dos membros superiores na marcha e no equilíbrio postural. O balanço dos membros superiores na marcha ocorre por meio da dinâmica passiva e do controle ativo com objetivo de aumentar a estabilidade e minimizar o gasto energético. A perda ou redução de movimento do membro superior nas lesões de plexo braquial afeta esse controle. Não foram encontrados estudos que avaliam a marcha nessa população e sua correlação com o equilíbrio postural. **Objetivo:** Descrever a marcha após a lesão traumática do plexo braquial e avaliar sua associação com o equilíbrio postural. **Materiais e Métodos:** Seis indivíduos com lesão traumática unilateral de plexo braquial, de idade média de 35 anos ($DP = 12$), foram avaliados no Laboratório de Movimento da Rede SARAH de Hospitais de Reabilitação em Brasília. Foi realizado estudo exploratório que constou de avaliação tridimensional de marcha por meio de sistema de captura composto por 11 câmeras Vicon (120 Hz), duas plataformas de força AMTI (1080 Hz) utilizando software Nexus com protocolo de marcas *Plug in Gait* (39 marcadores). Foram processados cinco passos válidos de cada lado em cinco tentativas aplicando o filtro Butterworth passa-baixas 6 Hz para os dados cinemáticos. A avaliação de equilíbrio postural foi realizada por meio de posturografia dinâmica computadorizada (Equitest, Neurocon, USA) pelo teste de organização sensorial (SOT), limite de estabilidade (LOS) e apoio unilateral. O projeto de pesquisa foi aprovado pelo comitê de ética da Rede SARAH de Hospitais de Reabilitação, processo número 60291022.2.0000.0022. Todos os participantes assinaram termo de consentimento livre e esclarecido. **Resultados:** A velocidade média de marcha foi de 107,2 cm/s, o comprimento dos passos foi de 59,4 cm no lado afetado e 61 cm no lado não-afetado, diminuídos quando comparados ao referencial de jovens hígidos (Tabela 1). Em avaliação de subgrupo por meio de teste-t para amostras independentes, os participantes com maior número de raízes lesionadas (≥ 3) caminhavam com menor velocidade de marcha, 104,33 cm/s versus 111,50 cm/s ($p = 0.001$). A cabeça está inclinada para o lado não afetado (4,4 graus) no início do apoio e tronco superior inclinado para o lado afetado (3,4 graus). O arco total de movimento do ombro e do cotovelo do lado afetado são em média 20 graus e 15 graus inferiores ao lado não-afetado, respectivamente. Foram verificadas correlações significativas entre velocidade de marcha e tempo de reação no LOS ($\rho = 0.958$), entre velocidade de marcha e deslocamento máximo no LOS ($\rho = -0.905$) e entre velocidade de marcha e *composite* score do SOT ($\rho = -0.920$). Houve associação entre lado da lesão e lado com maior dificuldade no teste de apoio unilateral na situação olhos abertos e olhos fechados (teste exato de Fisher, $p = 0.04$). **Conclusões:** Pessoas com lesão traumática de plexo braquial apresentam alterações nos parâmetros espaço-temporais da marcha, na posição do tronco superior e da cabeça e no arco de movimento de ombro e cotovelo do lado-afetado. O acometimento de maior número de raízes resulta em menor velocidade da marcha.

Referências Bibliográficas:

Meyns P, Bruijn SM, Duysens J. The how and why of arm swing during human walking. *Gait Posture*. 2013;38(4). doi:10.1016/j.gaitpost.2013.02.006.
van der Zee TJ, Mundinger EM, Kuo AD. A biomechanics dataset of healthy human walking at various speeds, step lengths and step widths. *Sci Data*. 2022;9(1):704. doi: 10.1038/s41597-022-01817-1. PMID: 36385009; PMCID: PMC9669008.

Tabela 1. Variáveis da marcha (n=5) e do equilíbrio postural (n=6))

	Média	Desvio-padrão
Idade (anos)	35	12,7
Velocidade (cm/s)	107,2	3,96
Cadência (passos/min)	106,8	4,60
Passo lado afetado (cm)	59,4	6,18
Passo lado não-afetado (cm)	61	2,82
Duração do ciclo (cm)	1,13	0,04
Apoio simples lado afetado (% ciclo)	39,8	1,64
Apoio simples lado não-afetado (% ciclo)	40,2	1,09
Duplo apoio lado afetado (% ciclo)	10	1
Duplo apoio lado não-afetado (% ciclo)	10,2	0,83
Inclinação cabeça lado afetado (°)	0,4	1,07
Inclinação cabeça lado não-afetado (°)	-4,4	3,78
Inclinação tronco lado afetado (°)	-3,4	1,81
Inclinação tronco lado não-afetado (°)	-0,4	2,60
Arco flexão/extensão ombro lado afetado (°)	7,8	4,76
Arco flexão/extensão ombro lado não-afetado (°)	27,2	6,9
Arco flexão/extensão cotovelo lado afetado (°)	0,8	0,44
Arco flexão/extensão cotovelo lado não-afetado (°)	15,6	5,12
Composite score	75,2	3,82
Tempo de reação (s)	0,74	0,17
Deslocamento máximo (%)	87,8	10,9



Mauricio Junior Civa

Centro Universitário Assis Gurgacz,
Curso de Educação Física.

Matheus Pilar Matkiewicz

Centro Universitário Assis Gurgacz,
Curso de Educação Física.

Lissandro Moisés Dorst

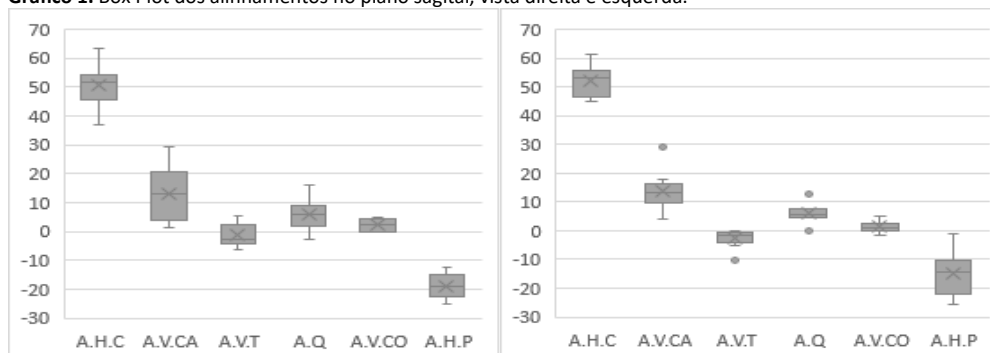
Centro Universitário Assis Gurgacz,
Curso de Educação Física.

Análise postural em professores de musculação

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: A análise postural é um dos componentes importantes para se ter uma avaliação da aptidão física, pois sabe-se que a postura tem importante envolvimento no bem-estar geral do corpo, nesse sentido a avaliação postural é indispensável para que possa identificar e mensurar desequilíbrios posturais e assim adequar a melhor postura a cada indivíduo. **Objetivo:** O objetivo do estudo foi analisar a postura de professores de musculação. **Material e métodos:** Com a aprovação do Comitê de Ética (CAAE: 47199721.7.0000.5219) compôs-se a amostra com por 9 professores de musculação do sexo masculino, idade média de 32,78 (DP: 6,16) anos, massa corporal de 85,33 (9,95) kg, estatura de 1,77 (0,07) m, horas/dia de trabalho com musculação de 10,22 (4,80) horas e prática mínima de 4 anos de profissão. O estudo foi realizado através da fotometria computadorizada utilizando o software de avaliação postural (SAPO), onde foram avaliados os planos anterior, posterior e sagitais direita/esquerda. Foi realizada estatística descritiva para obter os valores de média, mínimo, máximo e desvio padrão dos dados de caracterização da amostra e dos resultados do programa SAPO. Foram criados box plots com os resultados encontrados que permitem avaliar a simetria dos dados, dispersão e a existência de outliers. Todos os dados foram analisados com o software estatístico SPSS (versão 20.0). Para verificar a normalidade dos dados, utilizou-se o teste de Shapiro-Wilk. **Resultados:** Os dados de idade não apresentaram distribuição normal, as demais variáveis apresentaram normalidade dos dados identificando desvios posturais em todos os planos analisados, sendo que o alinhamento vertical da cabeça e o alinhamento horizontal da pélvis foram os segmentos que apresentaram maiores graus de desvios. Foi utilizado gráficos box plot para a avaliação da simetria dos dados e se existem outliers ou não. Os box plots da vista anterior e posterior apresentaram uma média próxima do valor de referência, já nas vistas laterais direita e esquerda observou-se valores médios dentro da normalidade, entretanto, alguns outliers foram identificados no alinhamento vertical da cabeça (A.V.CA), alinhamento vertical do tronco (A.V.T) e ângulo do quadril (A.Q), já no alinhamento horizontal da cabeça (A.H.C), alinhamento vertical do corpo (A.V.CO) e alinhamento horizontal da pélvis (A.H.P) não foram identificados outliers (Gráfico 1). De acordo com os resultados apresentados neste estudo os professores de musculação podem desenvolver assimetrias e alterações posturais, uma vez que maus hábitos posturais são adotados no local de trabalho e durante as tarefas do dia a dia. **Conclusões:** Verificou-se que todos os sujeitos avaliados apresentaram desvios posturais, desta forma nota-se a importância de realizar avaliações posturais, a fim de identificar desequilíbrios e dessa forma adequar a melhor postura à cada indivíduo.

Gráfico 1. Box Plot dos alinhamentos no plano sagital, vista direita e esquerda.





Rafael Nunes Briet

Universidade Estadual Paulista (UNESP),
Departamento de Educação Física,
Laboratório de Informação, Visão e
Ação (LIVIA)

Aline Aparecida Ribeiro

Universidade Estadual Paulista (UNESP),
Departamento de Educação Física,
Laboratório de Informação, Visão e
Ação (LIVIA)

Dra. Paula Fávaro Polastri

Universidade Estadual Paulista (UNESP),
Departamento de Educação Física,
Laboratório de Informação, Visão e
Ação (LIVIA)

Caracterização da exploração locomotora de bebês participantes de programa de intervenção precoce: resultados preliminares

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: A aquisição da locomoção independente é um marco motor importante na vida do bebê porque torna o mundo mais acessível, favorece a aquisição de outras habilidades motoras e possibilita a integração de informações sensoriais relevantes. Contudo, bebês nascidos prematuros podem apresentar atrasos na aquisição do engatinhar e andar, possivelmente, por conta da baixa regulação da musculatura axial e problemas no processamento sensorial, o que por sua vez, poderia afetar o desenvolvimento do controle postural e a forma de exploração no ambiente. **Objetivo:** O presente estudo buscou caracterizar a exploração locomotora de bebês, com mais de 1 mês de experiência no andar independente, participantes de programas de intervenção precoce para desenvolvimento de risco. **Material e métodos:** Participaram deste estudo piloto, três bebês, com idade média de 19,17 meses ($\pm 2,57$, 1 menino), participantes da clínica de reabilitação SORRI Bauru - SP, experientes na locomoção independente (média=2 meses, $\pm 1,73$). A situação experimental consistiu na exploração locomotora individual durante o brincar livre, com duração de 20 minutos e realizada em uma sala multidisciplinar (5m x 3m), com cinco brinquedos distribuídos no espaço em posições específicas para estimular a locomoção: um carrinho de boneca, um carrinho de corrida, uma mini vassoura, uma bola grande e um balde com bolinhas. O responsável pelo bebê foi orientado a permanecer na sala sem interagir com o mesmo. Quatro câmeras portáteis foram utilizadas para registrar os movimentos do bebê no espaço, para posterior análise, a partir do software de codificação *Datavyu*. Nas filmagens foram identificadas as seguintes variáveis: porcentagem do tempo total de movimento na sessão, número total de passos, número de quedas e posturas adotadas durante exploração. **Resultados:** Os resultados preliminares mostraram que o bebê #1 (menino, prematuro de 35 semanas, 22 meses de idade e 4 meses de experiência no andar) permaneceu 37,67% do tempo da sessão em movimento, 36,75% do tempo sentado ou deitado explorando os brinquedos, deu 902 passos e teve dois desequilíbrios e uma queda; o bebê #2 (menina, prematura de 34 semanas, 17 meses de idade e 1 mês de experiência no andar) permaneceu 14,75% do tempo da sessão em movimento, 43,35% do tempo sentada explorando os brinquedos, deu 391 passos, passou 8,67% do tempo engatinhando e teve três quedas; o bebê #3 (menina, a termo de 40 semanas, 18,5 meses de idade e 1 mês de experiência no andar, cardiopata) permaneceu 61,33% do tempo da sessão em movimento, não se sentou ou se deitou para explorar os brinquedos, deu 1492 passos e não teve desequilíbrios ou quedas. **Conclusão:** Os bebês nascidos prematuros permaneceram menor tempo em movimento durante a sessão, deram menos passos, passaram tempo considerável explorando os brinquedos em posturas menos favoráveis (prono, sentado ou quatro apoios) e apresentaram episódios de desequilíbrios e quedas, demonstrando uma exploração locomotora menos eficiente se comparado com o bebê nascido a termo. Portanto, a exploração locomotora de bebês, durante o brincar livre, parece ser afetada pelo nascimento prematuro evidenciando a necessidade de programas de intervenção precoce voltados para minimizar possíveis atrasos desenvolvimentais.



Thiago Toshi Teruya

Universidade de São Paulo, Escola de Artes, Ciências e Humanidades.

Luis Mochizuki

Universidade de São Paulo, Escola de Artes, Ciências e Humanidades.

É possível diferenciar grupos com e sem lesão no membro inferior por meio da análise de harmônicas da força de reação do solo na marcha?

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: A plataforma de força é o instrumento mais comum para a análise da marcha. A análise das harmônicas é uma forma de caracterizarmos o comportamento da marcha patológica e diferenciá-la da normal. Porém, há poucos estudos com um número grande de sujeitos para verificar a confiabilidade da medida. **Objetivo:** O objetivo do estudo foi testar o uso da análise das harmônicas para diferenciar a marcha normal e patológica de um banco de dados público. **Material e métodos:** Horsak et al (2020) publicaram uma base de dados pública de avaliações de marcha com plataforma de força. Esse estudo foi aprovado pelo Ethics Committee of Lower Austria (GS1-EK-4/299-2014). Nessa base, 2084 pessoas adultas com diferentes tipos de lesão (grupo 2=quadril, 3=joelho, 4=tornozelo e 5=calcâneo) e um grupo de controle com 211 pessoas sem problemas de saúde (1=controle) para a locomoção caminharam em velocidade auto selecionada sobre uma plataforma de força. Calculamos as harmônicas através da transformada discreta de Fourier da força de reação do solo vertical. O número de harmônicas fundamentais foi comparado entre os membros lesionados (CLesão 2, CLesão 3, CLesão 4 e CLesão 5) e não lesionados dos grupos de lesão SLesão 2, SLesão 3, SLesão 4 e SLesão 5) e controle por meio de análise de variância de um fator, com teste post hoc de Bonferroni, e $p < 0,05$. **Resultados:** Houve diferença entre os grupos ($F(8,4490)=12,04$, $p < 0,001$). Segundo o teste post hoc de Bonferroni foi possível diferenciar os membros lesionados dos grupos lesionados dos membros do grupo controle, e não foi possível diferenciar os membros não lesionados dos grupos lesionados e controle. Foi possível diferenciar pernas lesionadas e não lesionadas no grupo calcâneo e quadril, mas não foi possível diferenciar nos grupos joelho e tornozelo. As outras comparações estão descritas no gráfico 1. **Conclusões:** A análise das harmônicas diferencia a marcha do membro lesionado com o membro de uma marcha normal, porém, a lesão pode não ser interessante para diferenciar os membros inferiores do mesmo grupo, pois a análise não diferenciou o tipo de lesão e/ou doença.

Referências bibliográficas:

Horsak B, Slijepcevic D, Raberger AM, Schwab C, Worisch M, Zeppelzauer M. GaitRec, a large-scale ground reaction force dataset of healthy and impaired gait. *Sci Data*. 2020;7(1):143. doi: 10.1038/s41597-020-0481-z.



Júlia Oliveira de Faria

Universidade de São Paulo,
Faculdade de Medicina de Ribeirão
Preto, LaBioCoM

**Maria Eduarda de Cássia
Favretto**

Universidade de São Paulo, Escola
de Educação Física e Esporte de
Ribeirão Preto, LaBioCoM

Isadora Silva Bezerra

Universidade de São Paulo, Escola
de Educação Física e Esporte de
Ribeirão

**Paulo Roberto Pereira
Santiago**

Universidade de São Paulo, Escola
de Educação Física e Esporte de
Ribeirão Preto, LaBioCoM

**Eduardo Bergonzoni
Junqueira**

Universidade de São Paulo, Escola
de Educação Física e Esporte de
Ribeirão Preto, LaBioCoM

Renato de Moraes

Universidade de São Paulo, Escola
de Educação Física e Esporte de
Ribeirão Preto, LaBioCoM

Efeito de uma sessão de treinamento baseado em perturbação sobre a resposta locomotora adaptativa de idosos caidores: resultados preliminares

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: Adaptar a marcha em resposta às mudanças no ambiente é um aspecto fundamental para uma deambulação eficiente e segura. Com o envelhecimento, as funções sensório-motoras e cognitivas limitadas podem levar a uma baixa adaptabilidade da marcha, o que pode contribuir para a ocorrência de tropeços e escorregões. Visto que muitas quedas vivenciadas pelo idoso ocorrem durante a deambulação, é importante treinar a resposta locomotora dos idosos com o intuito de reduzir a ocorrência de quedas. Assim, o treinamento baseado em perturbação (TBP) tem sido recomendado como uma forma segura para treinar a resposta locomotora adaptativa dos idosos. **Objetivo:** O objetivo do estudo foi investigar se idosos caidores apresentam uma resposta adaptativa mais estável ao longo de uma sessão de TBP por meio da avaliação da margem de estabilidade. **Material e métodos:** A amostra foi constituída por 6 idosos caidores (>65 anos). Os participantes foram submetidos a uma sessão de caminhada na esteira, com duração de 20-25 minutos, incluindo 2 minutos de caminhada de aquecimento com a velocidade preferida, sem qualquer perturbação. Durante o protocolo de TBP, os participantes foram submetidos a 24 perturbações inesperadas distribuídas de forma randômica. As perturbações foram realizadas de duas formas: aumento e redução abruptada da velocidade da esteira de forma inesperada para simular tropeços e escorregões, sendo 12 perturbações de cada. A margem de estabilidade na direção anteroposterior foi calculada para a primeira e última perturbação para cada forma de perturbação. **Resultados:** Após a análise utilizando um teste t para amostras emparelhadas das 4 perturbações iniciais e finais, não foi encontrado diferença significativa entre a margem de estabilidade no início da sessão comparada com a margem de estabilidade final. Aceleração 1: p 0,46, Aceleração 2: p 0,36, Aceleração 3: p 0,24 Aceleração 4: p 0,08 e Desaceleração 1: p 0,29, Desaceleração 2: p 0,45, Desaceleração 3: p 0,22 e Desaceleração 4: p 0,11. **Conclusões:** Concluímos que não houve melhora na adaptação desses indivíduos idosos caidores após exposições repetidas a perturbações porém, mais estudos devem ser realizados, visto que nosso estudo teve uma limitação de número de participantes, devido seu caráter preliminar.

Referências bibliográficas:

Wang TY, Bhatt T, Yang F, Pai YC. Generalization of motor adaptation to repeated-slip perturbation across tasks. *Neuroscience*. 2011;180:85-95. doi: 10.1016/j.neuroscience.2011.02.039. Epub 2011 Feb 23. PMID: 21352898; PMCID: PMC3390205.

Conradsson D, Hinton DC, Paquette C. The effects of dual-tasking on temporal gait adaptation and de-adaptation to the split-belt treadmill in older adults. *Exp Gerontol*. 2019;125:110655. doi: 10.1016/j.exger.2019.110655. Epub 2019 Jul 10. PMID: 31299212.

**Luma Palheta de Azevedo**

Universidade Federal do Amazonas,
Faculdade de Educação Física e
Fisioterapia, LEDEHU

Tallyne Mayara Pacheco

Universidade Federal do Amazonas,
Faculdade de Educação Física e
Fisioterapia, LEDEHU

Rodolfo André Dellagrana

Universidade Estadual de Ponta Grossa,
Departamento de Educação Física

Mateus Rossato

Universidade Federal do Amazonas,
Faculdade de Educação Física e
Fisioterapia, LEDEHU

Efeitos agudos e crônicos do treino pliométrico sobre parâmetros do controle postural

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: Esportes que realizam esforços com características de alta intensidade e curta duração, intercalados por períodos de recuperação em intensidades submáximas, ou que também realizam rápidas mudanças de direção, desacelerações e acelerações demandam elevados níveis de potência muscular. O treino com saltos ou treino pliométrico (TP) é um recurso amplamente empregado na preparação física para aprimorar tal atributo. Supomos que em função da presença de um elevado componente excêntrico, o dano muscular causado pelo treino com saltos poderia resultar em uma redução da eficiência neuromuscular, e por sua vez em parâmetros do controle postural (CP), responsável pela manutenção do equilíbrio. **Objetivo:** O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos agudos e crônicos de 2 treinos pliométricos (TPs) sobre parâmetros do controle postural (CP). **Material e métodos:** Participaram do estudo 12 homens fisicamente ativos ($27,5 \pm 6,41$ anos, $82,7 \pm 13,0$ kg, e $24,17 \pm 8,87$ %G). Todos realizaram o TP em dois momentos (semana 1 e semana 3), separados por 10 dias de recuperação. O protocolo consistiu em 10 séries de 10 saltos CMJ, com intervalo de 1 minuto entre séries, totalizando 100 saltos. Os parâmetros de CP foram coletados por meio de estabilometria realizada em plataforma de força (BAROSCAN®, Brasil), onde os participantes deveriam manter o equilíbrio estático por 30s. Houve 3 tentativas com olhos abertos e posteriormente 3 com os olhos fechados. Em ambas as semanas, o CP foi avaliado antes (0h) e imediatamente após, 24, 48 e 72h. **Resultados:** Os dados indicaram interação semana*tempo ($p=0,043$) para os valores de amplitude de oscilação médio-lateral com os olhos abertos tanto na semana 1 quanto na semana 3, os quais demonstraram uma redução significativa 48h após o protocolo em relação aos valores pré e 72h, respectivamente. Para os olhos fechados, observou-se que em ambas as semanas ocorreu uma redução na velocidade de oscilação médio-lateral após 72h em relação aos valores antes do protocolo. Além disso, na semana 3, os valores de velocidade da oscilação ântero-posterior ($p = 0,047$), comprimento ($p = 0,049$) e velocidade média quadrática ($p = 0,049$) foram superiores aos da semana 1. **Conclusões:** Nossos resultados permitem concluir que dois TPs foram capazes de reduzir os valores de amplitude de oscilação médio-lateral após 48h do TP, onde uma segunda sessão resultou em valores superiores de velocidade da oscilação ântero-posterior, comprimento, velocidade média quadrática. Portanto, ressaltamos a importância de preparadores físicos envolvidos com a prescrição de TP estarem cientes das alterações provocadas por esta modalidade em parâmetros do CP, visto que as mesmas podem durar vários dias após a realização do treino.

Referências bibliográficas:

Hill M, Rosicka K, Wdowski M. Effect of sex and fatigue on quiet standing and dynamic balance and lower extremity muscle stiffness. *Eur J Appl Physiol.* 2022;122(1):233-244. doi:10.1007/s00421-021-04831-0
Romero-Franco N, Jiménez-Reyes P. Unipedal postural balance and countermovement jumps after a warm-up and plyometric training session: a randomized controlled trial. *J Strength Cond Res.* 2015;29(11):3216-3222. www.nsga.com



Natiéle de Moraes Meincke

Universidade de Brasília, Faculdade de Educação Física, Laboratório Análise do Movimento Humano.

Leandra Aparecida Leal

Universidade de Brasília, Faculdade de Educação Física, Laboratório Análise do Movimento Humano.

Andréa Gomes de Moraes

Universidade de Brasília, Faculdade de Educação Física, Laboratório Análise do Movimento Humano.

Ana Cristina de David

Universidade de Brasília, Faculdade de Educação Física, Laboratório Análise do Movimento Humano.

Efeitos de 8 e 16 sessões de equoterapia no equilíbrio postural e na capacidade da marcha em crianças com Paralisia Cerebral

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: O déficit de equilíbrio é um dos fatores que interferem na funcionalidade e na aquisição das habilidades motoras em crianças com paralisia cerebral (PC). **Objetivo:** Neste contexto, o objetivo do estudo foi comparar o efeito de 8 e 16 sessões de equoterapia no equilíbrio postural e na capacidade da marcha em crianças com PC. **Materiais e métodos:** Estudo longitudinal, composto por 18 crianças com PC, com idade de 4 a 14 anos, classificadas como deambuladoras pelo Sistema de Classificação da Função Motora Grossa (GMFCS), que receberam 16 sessões de equoterapia, com frequência de 1 vez por semana. As avaliações ocorreram no baseline (A1), após 8 sessões (A2) e após 16 sessões (A3). A aquisição dos dados referente ao equilíbrio corporal estático foi realizada por meio da plataforma de força AccuSway Plus Advanced Mechanical Technologies, Inc, as variáveis foram: amplitude do centro de pressão na direção ântero-posterior (ACOPap) e na direção médio-lateral (ACOPml), e velocidade média (VelCOP), nas situações em pé de olhos abertos (OA) e de olhos fechados (OF). Para avaliar a capacidade da marcha foi realizado o teste de caminhada de 1 minuto que consiste na criança andar o mais rápido possível, sem correr por 1 minuto em uma distância de 40 m. Essa pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética: CAAE 66560117.8.0000.5346. Para análise dos dados foi utilizado o teste da ANOVA de medidas repetidas, e o teste de comparação múltipla post-hoc Bonferroni. Para avaliar o impacto clínico da intervenção, foram analisados os tamanhos de efeito *Cohen's d*. Significância estatística foi estabelecida em $p < 0,05$. **Resultados:** Houve efeito do tempo significativo para as variáveis ACOPap OA e ACOPml OF, ambas aumentaram os valores do CoP da A1 para A2, e após, elas diminuíram na A3, mostrando uma melhora do equilíbrio da A1 para A3. E o mesmo foi encontrado para o teste de caminhada, mostrando que na A3 elas melhoraram o seu desempenho (Tabela 1). **Conclusões:** Sendo assim, de acordo com os resultados, 16 de sessões de equoterapia foram capazes de diminuir a oscilação do CoP e aumentar a capacidade da marcha em crianças com PC, quando comparado com 8 sessões.

TABELA 1 – Valores de 8 e 16 sessões da equoterapia no equilíbrio postural em pé. Os dados são apresentados como média e desvio padrão. Grupo uma vez por semana (n= 18) *Cohen's d* ANOVA Mista

	A1 (baseline)	A2 (8 sessões)	A3 (16 sessões)	A1-A2	A1-A3	<i>p</i> Tempo
Superfície estável, olhos abertos						
COPml (cm)	3,22 (1,49)	3,41 (1,38)	2,93 (1,20)	0,37	0,21	0,19
COPap (cm)	2,66 (1,35)	3,04 (1,50) ^a	2,57 (1,16) ^b	0,35	0,07	0,01
VelCOP (cm/s)	1,76 (0,65)	1,90 (0,76)	1,77 (0,67)	0,18	0,02	0,33
Superfície estável, olhos fechados						
COPml (cm)	3,17 (1,32)	3,51 (1,49)	2,72 (1,16) ^b	0,59	0,36	0,04
COPap (cm)	3,32 (1,61)	3,33 (1,27)	3,07 (1,73)	0,17	0,15	0,68
VelCOP (cm/s)	1,96 (0,78)	2,22 (0,94)	1,95 (0,80)	0,31	0,01	0,33
Capacidade da marcha						
1 MTW (m)	71,41 (21,58)	74,87 (19,06)	81,24 (19,21) ^{a, b}	0,33	0,48	0,01

Legenda: A1, 1ª avaliação; A2, 2ª avaliação; A3, 3ª avaliação; ANOVA de medidas repetidas; CoP, centro de pressão; AP, anteroposterior; ML, mediolateral. Vel, velocidade; 1 MTW teste de 1 minuto de caminhada. Os valores p relatados são para efeito de tempo. Letras sobrescritas denotam diferenças estatisticamente significativas detectadas pela análise pos-hoc em relação a (a) 1ª e (b) 2ª avaliações.



Rina Marcia Magnani

Universidade Estadual de Goiás,
Departamento de Fisioterapia

Georgia Cristina Lehen

Universidade Federal de Goiás,

Fábio Barbosa Rodrigues

Universidade Estadual de Goiás,
Departamento Sistemas de Informação

Gustavo Souto de Sá e Souza

Universidade Federal de Goiás,
Departamento Engenharias

Marcus Fraga Vieira

Universidade Federal de Goiás,
Departamento Educação Física e Dança

Efeitos do uso do telefone celular na estabilidade da marcha

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: Caminhar em conjunto com outra tarefa, como usar celular requer habilidades cognitivas, neuromotoras e de memória. Um levantamento anual divulgado pela FGV mostrou em 2021 no Brasil existiam 242 milhões de celulares inteligentes em uso excedendo o número de habitantes (214 milhões). Uso do celular requer concentração na tela, destreza manual e flexão de cabeça, reduz input visual ambiental, aumenta uso da memória de trabalho e controle executivo. Na caminhada no solo, o uso do celular aumentou a variabilidade parâmetros espaço-temporais da marcha, do tronco e redução velocidade da marcha. **Objetivo:** O objetivo foi verificar os efeitos de tarefas atencionais usando celular na estabilidade local da marcha. **Material e métodos:** Vinte jovens saudáveis (10 mulheres, $24,5 \pm 3,3$ anos, $69,0 \pm 13,7$ Kg e $1,62 \pm 0,36$ m) foram avaliados. A análise cinemática pelo sistema de captura de movimento com 10 câmeras (100 Hz) (Vicon Nexus, Oxford Metrics) e marcadores reflexivos fixados nos pés bilateralmente e no processo espinhoso da segunda vértebra torácica (T2). Para isolar o efeito da tarefa atencional, foi adotada a mesma velocidade na esteira (4 km/h) nas seguintes condições: (a) controle - caminhar olhando alvo fixo 2,5 m a frente; (b) falar – caminhar falando ao celular com manuseio unilateral; (c) texto - digitar mensagens de texto com manuseio unilateral; e (d) ouvir – caminhar olhando a frente ouvindo música com fone. Cada condição experimental foi testada aleatoriamente em duas tentativas de 4 minutos com descanso de 2 minutos sendo a segunda tentativa analisada. Os sujeitos usaram seus próprios telefones celulares e perguntas de conhecimento coletivo foram realizadas de outra sala, sem nenhuma instrução sobre linguagem, correção ortográfica, respostas corretas e número de palavras. A estabilidade da marcha foi calculada usando o algoritmo de Rosenstein na direção mediolateral do marcador da T2. O sinal foi normalizado para 15.000 amostras, com atraso de 10 amostras e 5 dimensões do estado-espaco. Para cada ponto e o vizinho mais próximo foi rastreada a distância euclidiana por 10 passadas (exponente de divergência local - LDE). Os dados tiveram distribuição normal (teste de Shapiro-Wilk) e aplicada análise de variância de medida repetida (ANOVA) com comparações pareadas com testes post-hoc. **Resultados:** O LDE para as condições: controle $1,53 \pm 0,25$; falar $1,71 \pm 0,26$; texto $1,81 \pm 0,21$; ouvir $1,53 \pm 0,20$. A condição mais estável se dá por menores valores do LDE, ou seja, falar e digitar texto no celular piorou a estabilidade da marcha. A ANOVA foi estatisticamente significativa ($p < 0,001$) e comparações significantes foram observadas entre controle e as condições falar e texto; entre ouvir e as condições falar e texto; entre as condições falar e ouvir ($p < 0,05$). **Conclusões:** A condição texto apresentou padrão menos estável de caminhada, provavelmente pela redução do campo visual e do balanço do braço segurando celular. A condição falar foi menos estável que a controle e divergiu da condição texto, possivelmente por não impor restrição ao campo visual. A condição ouvir não alterou a estabilidade da marcha, possivelmente pela capacidade da musica conduzir comportamento motor rítmico. O uso do celular influencia estabilidade da marcha, demandando maior cuidado no uso associado a locomoção.



Laís Mello Serafim

Universidade Federal do Espírito Santo,
Departamento de Educação Integrada
em Saúde, Laboratório de Análise
Biomecânica do Movimento (Bio.Mov)

Leonardo Araújo Vieira

Universidade Federal do Espírito Santo,
Departamento de Educação Física e
Desportos, Laboratório de Análise
Biomecânica do Movimento (Bio.Mov)

Natalia Madalena Rinaldi

Universidade Federal do Espírito Santo,
Departamento de Educação Física e
Desportos, Laboratório de Análise
Biomecânica do Movimento (Bio.Mov)

Idosos com desvios posturais apresentam alterações no desempenho do controle postural em função do aumento de dificuldade da tarefa postural

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: O envelhecimento em um espaço de tempo contínuo contribui para alterações estruturais na postura devido a disfunções no sistema neuromusculoesquelético que provocam aumento de problemas relacionados à função e mobilidade. Essas degenerações afetam a funcionalidade ou criam mecanismos de compensação, que, somados ao seu contexto, podem afetar seu cotidiano, e em suas atividades instrumentais de vida diária. No entanto, ainda não está totalmente elucidado se idosos com desvios posturais apresentam alterações no desempenho do controle postural. **Objetivo:** Investigar se existe diferença no desempenho do controle postural em função do nível de dificuldade da tarefa entre idosos com diferentes alterações posturais. **Material e métodos:** 30 idosos participaram deste estudo. A avaliação postural estática foi realizada com o uso de um simetrógrafo. A avaliação do desempenho do controle postural foi realizada por posturografia com o uso de uma plataforma de força em 08 tarefas posturais, no qual as condições dividem-se em três características: visão (olho aberto x olho fechado), base (rígida x instável), posição dos pés (bipodal x semi-tandem). Em relação à avaliação postural, as variáveis foram obtidas a partir da análise dos segmentos, os ajustes posturais foram classificados nas seguintes categorias: coluna (hiperlordose lombar, hipercifose torácica, ideal), e pé (com desvio e ideal). Assim, os idosos foram agrupados de acordo com os desvios posturais, tais como; Coluna: Hiperlordose, Hipercifose e Ideal | Pé: Com desvio e Sem desvio). As variáveis relacionadas ao desempenho do controle postural (análise do COP) foram: área, amplitude média de oscilação nas direções anteroposterior (AMPap) e mediolateral (AMPml). **Resultados:** No segmento coluna, a ANOVA revelou efeito apenas de condição ($F_{7,224}=111,74$, $p\leq 0,001$) para a variável área. Testes post hoc mostrou que a área foi maior na condição semi-tandem em base instável de olhos fechados ($25,55\text{ cm}^2$) quando comparado com a condição bipodal em base rígida de olhos abertos ($1,69\text{ cm}^2$). Já as variáveis AMPap e AMPml do COP, a MANOVA revelou efeito apenas para condição (Wilks' Lambda=0,016, $F_{14,19}=81,68$, $p\leq 0,001$). ANOVA apontou efeito para as variáveis de AMPap ($F_{7,224}=152,16$, $p\leq 0,001$) e AMPml ($F_{7,224}=156,49$, $p\leq 0,001$). Para as variáveis AMPap e AMPml do COP, MANOVA revelou efeito para condição (Wilks' Lambda=0,016, $F_{14,16}=71,34$, $p\leq 0,001$) e grupo (Wilks' Lambda=0,875, $F_{2,28}=1,99$, $p=0,155$). ANOVA apontou efeito para as variáveis AMPap ($F_{7,203}=140,13$, $p\leq 0,001$) e AMPml ($F_{7,203}=144,74$, $p\leq 0,001$). Teste post hoc mostrou que para a variável AMPap, o grupo alteração no pé apresentou a média de 4,00 cm enquanto o grupo sem alteração no pé, 3,52 cm. Ainda, para a variável AMPml, a média do grupo com desvio no pé (3,71 cm) foi maior que o grupo ideal (3,27 cm). **Conclusões:** Idosos tendem a apresentar maior área e oscilação anteroposterior do COP quando possuem alterações posturais nos pés, e quando submetidos a tarefas complexas, com ênfase nas tarefas que envolvem redução da base de suporte e perturbações simultâneas nos sistemas visual (olhos fechados) e somatossensorial (espuma). Esse desempenho identifica o comportamento motor e permite um melhor planejamento de programas de prevenção de quedas direcionados a idosos e de reabilitação daqueles com histórico de quedas.



Ms. Paula Ribeiro Mesquita

Universidade de Brasília, Faculdade de Educação Física, LAMH

Prof. Dra. Ana Cristina de David

Universidade de Brasília, Faculdade de Educação Física, LAMH

Influência da velocidade sobre as variáveis espaço-temporais do correr em crianças de 4 a 10 anos

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: A velocidade de deslocamento tem sido considerada o fator determinante das alterações dos padrões de marcha em crianças (1). Além disso, a quantificação das características biomecânicas da marcha infantil é uma importante ferramenta de avaliação clínica dos padrões típicos de movimento (1). Apesar de já existirem dados que descrevam o comportamento das variáveis espaço-temporais durante o andar e o correr em adultos e o andar em crianças, ainda faltam informações que sirvam de referência para a análise do correr em crianças. **Objetivo:** O presente trabalho tem como objetivo apresentar dados preliminares que descrevam o comportamento das variáveis espaço-temporais de crianças entre 4 e 10 anos durante o correr em diferentes velocidades. **Material e métodos:** Foram recrutadas 20 crianças (7 meninas), com idade média de 6,85 ($\pm 2,08$) anos. Inicialmente, os dados antropométricos dos participantes foram registrados (altura média = 1,24m ($\pm 1,40$); peso médio = 21,80 Kg ($\pm 7,07$); IMC = 13,75 ($\pm 2,36$)). O comprimento das pernas foi medido para normalização dos dados. A passarela GaitRite® (CIR Systems) foi utilizada para obtenção das variáveis espaço-temporais. Cada participante teve 3 tentativas válidas registradas para o andar em velocidade auto selecionada, o correr em velocidade auto selecionada e o correr em velocidade rápida. As variáveis consideradas para análise foram: velocidade normalizada, cadência, tempo e comprimento do passo, comprimento de passada, tempo total do ciclo e a duração relativa (% tempo total do ciclo) das fases de balanço e apoio. Para verificar a influência da velocidade sobre o padrão de movimento, foi utilizado o teste de Friedman, visto que não houve distribuição normal dos dados. Para identificar possíveis diferenças entre as condições de teste (andar, correr auto selecionado e correr rápido) utilizou-se o *post-hoc* de Bonferroni. **Resultados:** Foram observadas diferenças significativas entre o andar e as duas velocidades do correr em todas as variáveis analisadas (Tabela 1). O aumento da velocidade resultou em valores mais altos para cadência, tempo e comprimento do passo e comprimento da passada, assim como já observado no correr de adultos (2) e durante o andar em diferentes velocidades para as crianças (1). O tempo total do ciclo de movimento foi reduzido com o aumento da velocidade, bem como a duração relativa da fase de apoio, enquanto a duração da fase de balanço foi aumentada durante o correr. Esses resultados são condizentes com alterações associadas às diferenças existentes entre os ciclos do andar e do correr. **Conclusões:** O comportamento das variáveis espaço-temporais do correr de crianças foi modificado em relação ao andar. Até o momento, não foi possível identificar se a execução do correr em diferentes velocidades também é capaz de causar alterações na biomecânica do movimento. O aumento da amostra, bem como a realização de novas análises, possibilitará a formação de um banco de dados normativos que poderão contribuir para o maior entendimento do padrão de desenvolvimento da habilidade do correr em crianças.

Referências bibliográficas:

Fukuchi CA, Fukuchi RK, Duarte M. Effects of walking speed on gait biomechanics in healthy participants: a systematic review and meta-analysis. *Systematic reviews*. 2019;8(1):1-11.
Hagoort I, Vuillerme N, Hortobágyi T, Lamoth CJ. Outcome-dependent effects of walking speed and age on quantitative and qualitative gait measures. *Gait Posture*. 2022;93:39-46.

Tabela 1. Comparação das variáveis espaço-temporais (média $\pm$ desvio padrão) durante o andar e o correr em diferentes velocidades.

	ANDAR	CORRER AUTO SELECIONADO	CORRER RÁPIDO	Friedman	Bonferroni
Velocidade Normalizada (m/s)	2,16 ($\pm 1,07$)	6,23 ($\pm 3,00$)	7,61 ($\pm 3,15$)	,000	^{a,b} $p = ,000$
Cadência (passos/min)	153,57 ($\pm 55,69$)	263,93 ($\pm 93,61$)	294,10 ($\pm 98,14$)	,000	^{a,b} $p = ,000$
Tempo de Passo (s)	0,57 ($\pm 0,22$)	0,34 ($\pm 0,12$)	0,31 ($\pm 0,12$)	,000	^{a,b} $p = ,000$
Comprimento de Passo (cm)	60,89 ($\pm 26,33$)	103,54 ($\pm 48,82$)	114,45 ($\pm 45,84$)	,000	^{a,b} $p \leq ,005$
Comprimento de Passada (cm)	124,28 ($\pm 56,73$)	204,54 ($\pm 89,13$)	226,22 ($\pm 90,53$)	,000	^{a,b} $p = ,008$
Tempo Total do Ciclo (s)	91,22 ($\pm 0,52$)	0,67 ($\pm 0,24$)	0,63 ($\pm 0,25$)	,000	^{a,b} $p = ,000$
Fase de Balanço (%CT)	47,22 ($\pm 15,77$)	75,88 ($\pm 27,49$)	75,21 ($\pm 27,45$)	,000	^{a,b} $p \leq ,002$
Fase de Apoio (%CT)	72,79 ($\pm 25,90$)	44,15 ($\pm 14,01$)	44,82 ($\pm 14,54$)	,000	^{a,b} $p = ,000$

^aindica diferença significativa entre andar e correr auto selecionado

^bindica diferença significativa entre andar e correr rápido

%CT = % Ciclo Total



Lucimara Mateus Leandro

Universidade Federal Viçosa,
Departamento de Educação Física,
Laboratório DE Análises Biomecânicas
(LAB)

Nara Luisa Soares

Universidade Federal Viçosa,
Departamento de Educação Física,
Laboratório DE Análises Biomecânicas
(LAB)

Joacy Galdino da Silva Júnior

Universidade Federal de Alagoas,
Instituto de Educação Física e Esporte,
Laboratório de Ciências Aplicadas ao
Esporte (LACAE)

Nayara Condja Ferreira do Nascimento

Universidade Federal de Alagoas,
Instituto de Educação Física e Esporte,
Laboratório de Ciências Aplicadas ao
Esporte (LACAE)

Filipe Antônio de Barros Sousa

Universidade Federal de Alagoas,
Instituto de Educação Física e Esporte,
Laboratório de Ciências Aplicadas ao
Esporte (LACAE)

Amanda Piaia Silvatti

Universidade Federal Viçosa,
Departamento de Educação Física,
Laboratório DE Análises Biomecânicas
(LAB)

Influência do uso de equipamento de proteção pessoal nas variáveis fisiológicas e cinemáticas da marcha, do passo tático e do trote de policiais do batalhão de operações especiais de alagoas: resultados preliminares

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: Policiais do batalhão de operações especiais (BOPE) tendem a ter exigências físicas extenuantes. Seus equipamentos de proteção pessoal (EPP) podem atingir até 40% do peso corporal¹, podendo influenciar tanto nas demandas energéticas quanto no padrão de movimento durante suas atividades. **Objetivo:** Verificar a influência de uso de EPPs e tarefa realizada sobre a frequência cardíaca (FC), o gasto calórico (GC) e as variáveis espaço-temporais e angulares do membro inferior durante as atividades de marcha (MM), passo tático (PT) e trote (TR). **Material e métodos:** Dois PMs do BOPE (35 e 38 anos; 170 cm e 183 cm; 80,5 kg e 91,9 kg), sem limitação física foram avaliados. Para a coleta de dados de FC foi utilizado cardiofrequencímetro e para GC, um analisador de gases. Para a aquisição dos dados cinemáticos 3D foram utilizadas 10 câmeras posicionadas em torno dos sujeitos e 30 marcadores retro-reflexivos fixados na pelve e membros inferiores. As condições do estudo foram: o uso do traje de educação física (EF, 0 kg, controle), e dos EPPs: Ações táticas (AT, 15 kg) e Antitumulto (AN, 20 kg), de forma randomizada entre os voluntários, submetidos a dois minutos em cada tarefa: MM a 4 km/h, o PT a 1,6 km/h e o TR a 8 km/h, nessa sequência e sem intervalo. Entre as condições de EF, AT e AN foi dado pelo menos 15 minutos de intervalo. Foram calculadas as variáveis espaço-temporais para as três tarefas (tempo do apoio (DA), do passo (DP), da passada (DPA) e do balanço (DB) e tamanho da passada (TP)). Para cada sujeito, foram obtidos os gráficos das curvas médias dos ângulos do quadril, joelho e tornozelo em função do ciclo da MM, PT e TR. Assim, foi realizada uma análise qualitativa das curvas em relação à simetria entre membros e o padrão das curvas durante o ciclo de cada tarefa. **Resultados:** A FC e GC foram maiores no TR (144 bpm e 907 kcal/min), mas não foram diferentes entre PT (97 bpm e 426 kcal/min) e MM (101 bpm e 407 kcal/min). Considerando que PT é realizado com menos da metade da velocidade da MM, a similaridade no GC sugere um maior gasto desse padrão de movimento. Tanto FC quanto GC foram cerca de 12% e 20% maiores para AT e AN em relação ao EF. No PT as variáveis temporais não sofreram alterações. Na MM e TR as variáveis temporais no AN foram maiores que os outros EPPs. O uso do EPP não alterou o tamanho da passada dos voluntários, porém provocou um padrão de movimento diferente nos membros direitos e esquerdo, haja visto, o ajuste necessário em cada EPP. Uma maior variabilidade nas curvas dos ângulos articulares foi verificada, principalmente na articulação do tornozelo (Fig.1) e nos graus de liberdade de abdução/adução e na rotação interna/externa. **Conclusões:** Este estudo sugere que as variáveis fisiológicas e biomecânicas sofrem influência dos EPPs, indicando um ajuste individual para adaptar-se à carga imposta pelo EPP associado às mudanças de velocidade de cada tarefa.

Referências bibliográficas:

JOSEPH, A. et al. The Impact of Load Carriage on Measures of Power and Agility in Tactical Occupations: A Critical Review. *Int J Environ Res Public Health*, 15, n. 1, Jan 7 2018.

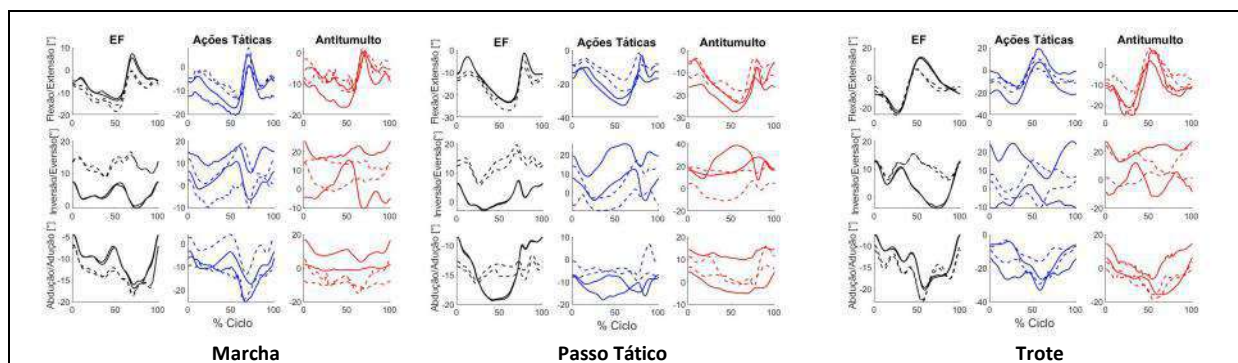


Figura 1. Gráficos das curvas médias dos ângulos do tornozelo em função do ciclo da marcha dos dois voluntários analisados. A curva tracejada representa o membro direito, a curva contínua o membro esquerdo.



Liria Akie Okai-Nobrega

Universidade Federal de Minas Gerais,
Departamento de Fisioterapia,
Laboratório de Análise do Movimento
(LAM) Anamê Ciência e Tecnologia em
Saúde Infantil

Thiago Ribeiro Teles Santos

Universidade Federal de Uberlândia,
Faculdade de Educação Física e
Fisioterapia

Ana Paula Lage

Anamê Ciência e Tecnologia em Saúde
Infantil

Rodrigo de Souza Gomide

Universidade Federal de Goiás;
Laboratório de Bioengenharia e
Biomecânica

Thales Rezende Souza

Universidade Federal de Minas Gerais,
Departamento de Fisioterapia,
Laboratório de Análise do Movimento
(LAM)

Marcus Fraga Vieira

Universidade Federal de Goiás;
Laboratório de Bioengenharia e
Biomecânica

O padrão de coordenação inter-articular em crianças e sua associação com a experiência de marcha e a função do membro inferior

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: A experiência de marcha é crucial para a coordenação inter-articular, principalmente durante a fase de aquisição da marcha. Outro fator que pode influenciar na coordenação é a função do membro inferior. Autores já demonstraram que crianças durante a fase de aquisição da marcha adotam uma função distinta entre membros inferiores: um membro possui o papel principal de apoiar o peso do corpo (membro de suporte) enquanto o outro, contribui para direcionar a impulsão à frente, necessária para deambular (membro de avanço). **Objetivo:** Investigar a associação da coordenação entre articulações do membro inferior, assim como sua variabilidade, com a experiência de marcha em crianças saudáveis, considerando a função do membro inferior. **Material e métodos:** Vinte e duas crianças com desenvolvimento típico ($17,27 \pm 3,13$ meses) foram divididas em dois grupos: menor (<3 meses de marcha independente) e maior (>3 meses de marcha independente) experiência. Os membros inferiores foram classificados como de suporte e avanço. A cinemática do membro inferior foi investigada durante marcha em velocidade autosselcionada e registrada por meio de sistema de análise de movimento 3D, Oqus 7 da Qualysis. Os dados foram analisados em três intervalos da fase de apoio da marcha: apoio inicial, médio e final. A coordenação (*Coupling Angle-CA*) e sua variabilidade (*Coupling Angle Variability-CAV*) entre as articulações do membro inferior (quadril-tornozelo, joelho-tornozelo e quadril-joelho), no plano sagital, foram calculadas via o método *Vector Coding* (Needham et al, 2014). Este trabalho foi aprovado pelo comitê de ética processo número 2.083.328. **Resultados:** A coordenação entre articulações é relacionada ao grupo investigado e distinta de acordo com o intervalo da fase de apoio e a função do membro inferior, como indicado a seguir: (a) CA quadril-tornozelo: i) no início da fase de apoio em ambos os membros inferiores; ii) médio apoio para o membro de suporte e; iii) apoio final no membro de avanço; (b) CA joelho-tornozelo: i) no início da fase de apoio em ambos os membros inferiores e; ii) médio apoio para o membro de suporte e, (c) CA quadril-joelho: i) no início da fase de apoio em ambos os membros inferiores; ii) médio apoio para o membro de suporte; e iii) apoio final no membro de avanço. Esses resultados foram relacionados com diferenças observadas nas articulações distais entre os grupos, principalmente no tornozelo durante a fase de apoio inicial. O CAV foi negativamente associado com a experiência de marcha somente no membro de suporte nas seguintes articulações: joelho-tornozelo no apoio inicial, quadril-tornozelo no apoio médio e, quadril-joelho no apoio final. **Conclusões:** A coordenação inter-articular, no plano sagital, está associada à experiência de marcha. Essa relação se modifica dependendo do intervalo da fase de apoio e da função do membro inferior. Os achados mostraram que os membros inferiores apresentam diferentes papéis funcionais ao lidar com as demandas da fase de apoio da marcha, principalmente durante o apoio inicial.

Referências bibliográficas:

Needham R, Naemi R, Chockalingam N. Quantifying lumbar-pelvis coordination during gait using a modified vector coding technique. *J Biomech.* 2014;47(5):1020–1026.
Santos TRT, Okai-Nobrega LA, Araújo PA, Gomide RS, Mesquita EM, De Villa GAG, et al. Lower limb inter-joint coordination patterns are associated with walking experience in toddlers according to limb and stance periods. *Infant Behav Dev.* 2022;68(1):1-15.



Fernanda de Oliveira Ferreira
UFRJ, PEB/COPPE, LaBiomec

Liliam Fernandes de Oliveira
UFRJ, PEB/COPPE, LaBiomec

Diogo Antonio Tschoeke
UFRJ, PEB/COPPE, LESS

Thiago Torres da Matta
UFRJ, PPGEF, LabMusc

Luciano Luporini Menegaldo
UFRJ, PEB/COPPE, LaBiomec

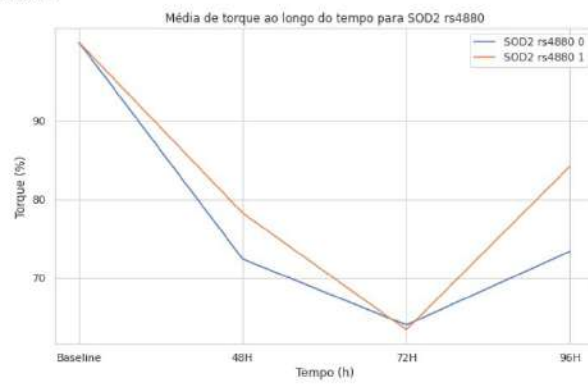
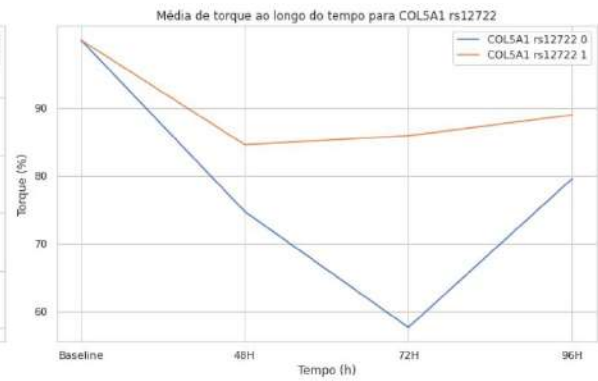
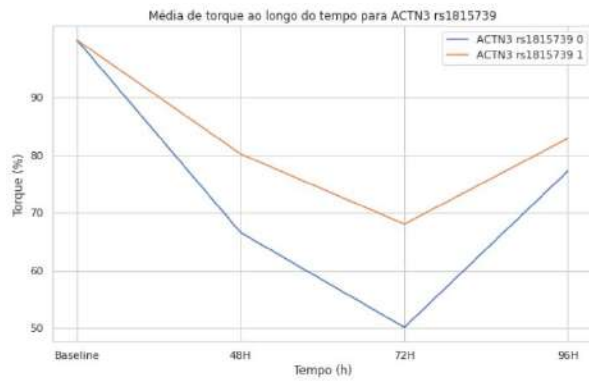
A influência de polimorfismos relacionados aos genes ACTN3 (rs1815739) e COL5A1 (rs12722) na recuperação após o dano muscular induzido por exercício excêntrico

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: A influência dos aspectos genéticos nos determinantes do desempenho esportivo tem sido amplamente abordada na ciência do esporte (AHMETOV et al., 2016). Dentre os mecanismos associados ao aumento de força e hipertrofia muscular, as contrações excêntricas resistidas são responsáveis pelo dano muscular temporário (DMT). O DMT pode ser identificado indiretamente a partir de manifestações funcionais, como perda de força e redução da amplitude de movimento. A recuperação total do DMT ocorre após aproximadamente 120 horas, mas espera-se que o torque articular recupere gradualmente após 48 e 72 horas (ISNER-HOROBETI et al., 2013). As respostas individuais à lesão e sua recuperação variam amplamente. Neste trabalho, nós hipotetizamos que marcadores genéticos como ACTN3, COL5A1 e SOD2 podem fornecer informações valiosas quanto à, maior ou menor propensão a danos musculares após exercício, aumento dos níveis de dor muscular, dentre outros. Compreender a influência dos polimorfismos genéticos em relação às variáveis biomecânicas pode elucidar a variabilidade em resposta à lesão e ao longo da recuperação do DMT. **Objetivo:** Analisar a influência de polimorfismos de ACTN3, SOD2 e COL5A1, que estão relacionados ao desempenho esportivo segundo a literatura, e comparar os resultados genéticos com o torque de flexão do cotovelo medido em dinamômetro isocinético após danos musculares induzidos por contrações excêntricas. **Material e métodos:** O grupo amostral consistiu em 24 jovens saudáveis, cujo sexo biológico é masculino. O DMT no dinamômetro isocinético (*Biodes 4 System Pro – Biodex Medical Systems Inc*, Nova Iorque, EUA) foi induzido por um protocolo de contrações excêntricas, estabelecido por nosso grupo de pesquisa. O DMT foi avaliado pelo pico de torque isométrico antes do exercício, 24, 48, 72 e 96h após o protocolo. A coleta de DNA foi realizada na cavidade oral usando *swabs* estéreis. O material genético foi enviado a um laboratório especializado em genômica para genotipagem. A análise dos dados foi realizada em *Python* (versão 3.9.12) usando dados de torque e genéticos. Os SNPs receberam pesos com base no interesse biomecânico. Assim, de acordo com a literatura, os alelos que proporcionam melhor desempenho, menos dor ou maior força receberam o valor 1, enquanto os demais recebem o valor 0. Os dados foram normalizados pelo torque antes do DMT. **Resultados:** Os participantes com alelo C no ACTN3 (rs1815739) produziram maior torque e tiveram maior recuperação em 72h comparados aos homozigotos TT (p-valor = 0.0427). A homozigose CC de COL5A1(rs12722) resultou em uma maior recuperação em 72h (p-valor = 0.0039). Já o SOD2 (rs4880) não apresentou diferença estatística entre os genótipos ao longo do tempo. **Conclusões:** Os participantes com alelo C no ACTN3 (rs1815739) tem maior predisposição a exercícios de força e explosão. O polimorfismo CC do gene COL5A1(rs12722) resulta em predisposição a menor dor muscular após exercício. Nossos dados sugerem que há relação entre a predisposição genética, torque e recuperação do DMT, uma vez que observamos maior torque e recuperação mais rápida nos participantes com polimorfismo no ACTN3 e COL5A1. Sugere-se a replicação desse estudo com mais genes e mais participantes, para que os resultados possam ser extrapolados.

Referências bibliográficas:

Isner-Horobeti ME, Dufour SP, Vautravers P, Geny B, Coudeyre E, Richard R. Eccentric exercise training: modalities, applications and perspectives. *Sports Med.* 2013;43(6):483-512. doi: 10.1007/s40279-013-0052-y. PMID: 23657934.
Ahmetov II, Egorova ES, Gabdrakhmanova LJ, Fedotovskaya ON. Genes and Athletic Performance: An Update. *Med Sport Sci.* 2016;61:41-54. doi: 10.1159/000445240. Epub 2016 Jun 10. PMID: 27287076.





Gabriella Lapresa Ribas
UFRGS

Paola Luiza Gomes Oliveira
UFRGS

Vicente Saavedra Bussyguin
UFRGS

Marcelo Meller Alievi
UFRGS

Anderson Luiz de Carvalho
UFRGS

Jefferson Fagundes Loss
UFRGS

Adaptação dos Parâmetros da Marcha Humana para a Análise da Marcha de Galinhas: um Estudo Piloto

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: Galinhas podem ser utilizadas como modelo animal para avaliação de novas técnicas de osteossíntese aplicadas a aves silvestres. Avaliar a marcha das galinhas pode ser uma opção aos tradicionais métodos de flexão e torção, exigindo que a amostra seja sacrificada. Além disso, a análise da marcha oferece o benefício de acompanhar a evolução do pós-cirúrgico ao longo do tempo de recuperação. **Objetivo:** Verificar o uso de parâmetros previstos avaliação da marcha humana, na análise da marcha de galinhas poedeiras. **Material e métodos:** Monitoradas por um sistema de câmeras infravermelho (3D), seis galinhas adultas (24 semanas) identificadas com um único marcador reflexivo preso ao dorso atravessaram quatro plataformas de força em série para a análise da marcha. Foram analisadas as variáveis cinéticas: picos de força vertical das pernas direita e esquerda durante o apoio unipodal; taxa de aceitação de peso (TAP), calculada pelo quociente entre a variação da força vertical e o tempo na fase ascendente da curva de força na primeira passada; e força crânio-caudal de cada passada, calculada pela diferença entre a força horizontal máxima e mínima na direção do deslocamento. Os valores de força foram normalizados pelo peso corporal (PC) de cada amostra. Na cinemática, foi avaliada a velocidade média de deslocamento por plataforma, com base no deslocamento do marcador reflexivo e o tempo de entrada/saída em cada plataforma. A variação da altura durante a marcha foi avaliada qualitativamente. **Resultados:** Os picos de força vertical ficaram em média em $1,00 \pm 0,11$ %PC. Com base no gráfico de posição ao longo do tempo do marcador reflexivo colocado no dorso das galinhas, verificou-se que a variação vertical durante a marcha é pequena, diferente da marcha humana onde há uma variação importante na altura do centro de massa. Provavelmente por isso os picos de força vertical estejam muito próximos do valor do peso corporal. A força crânio-caudal ficou em média $0,10 \pm 0,07$ %PC, enquanto a TAP média foi de $0,33 \pm 0,07$ %PC/s (Tabela 1). **Conclusões:** As galinhas rapidamente se adaptaram à tarefa de caminhar sobre a plataforma de força. Um protocolo de marcha parece ser possível de ser implementado. Os dados devem ser analisados com cautela, pois com exceção da entrada/saída de cada plataforma, as galinhas mantêm o apoio bipodal na mesma plataforma.

Tabela 1. Valores das variáveis cinéticas e cinemáticas referentes à marcha das galinhas

Amostras	Peso Corporal [N]	TAP [%PC/s]	Veloc Média P0 [m/s]	Veloc Média P1 [m/s]	Veloc Média P2 [m/s]	Veloc Média P3 [m/s]	Veloc Média Percurso [m/s]	Pico de Força Vertical [%PC]		Força Crânio-Caudal [%PC]	
								Direito	Esquerdo	Direito	Esquerdo
1	18,99	0,36	0,56	0,29	0,33	0,39	0,39 ± 0,12	1,01 ± 0,08	0,98 ± 0,11	0,12 ± 0,09	0,14 ± 0,07
2	17,56	0,38	0,32	0,21	0,34	0,40	0,32 ± 0,08	0,97 ± 0,08	1,01 ± 0,08	0,13 ± 0,06	0,11 ± 0,05
3	16,82	0,46	0,28	0,35	0,34	0,44	0,35 ± 0,07	0,97 ± 0,14	1,01 ± 0,08	0,08 ± 0,06	0,08 ± 0,07
4	18,25	0,29	0,16	0,12	0,42	0,52	0,31 ± 0,20	1,05 ± 0,10	1,06 ± 0,23	0,15 ± 0,12	0,16 ± 0,11
5	20,06	0,25	0,13	0,23	0,34	0,23	0,23 ± 0,09	0,98 ± 0,05	0,99 ± 0,07	0,06 ± 0,04	0,07 ± 0,06
6	18,54	0,24	0,15	0,55	0,46	0,54	0,43 ± 0,19	1,00 ± 0,12	0,97 ± 0,13	0,10 ± 0,07	0,09 ± 0,9

TAP - Taxa de Aceitação de Peso; PC - Peso Corporal



Ana Luiza de Castro Lopes

Universidade Estadual de Campinas,
Faculdade de Educação Física,
Laboratório de Instrumentação
Biomecânica (LIB)

Isabella Martins Rodrigues

Universidade Estadual de Campinas,
Faculdade de Educação Física,
Laboratório de Instrumentação
Biomecânica (LIB)

Bruno Luiz de Souza Bedo

Universidade de São Paulo, Escola de
Educação Física e Esporte,
Departamento de Esporte

Amanda Piaia Sivatti

Universidade Federal de Viçosa,
Departamento de Educação Física,
Laboratório de Análises Biomecânicas
(LAB)

Karine Jacon Sarro

Universidade Estadual de Campinas,
Faculdade de Educação Física,
Laboratório de Instrumentação
Biomecânica (LIB)

Análise da coordenação de movimentos respiratórios: comparação entre três métodos

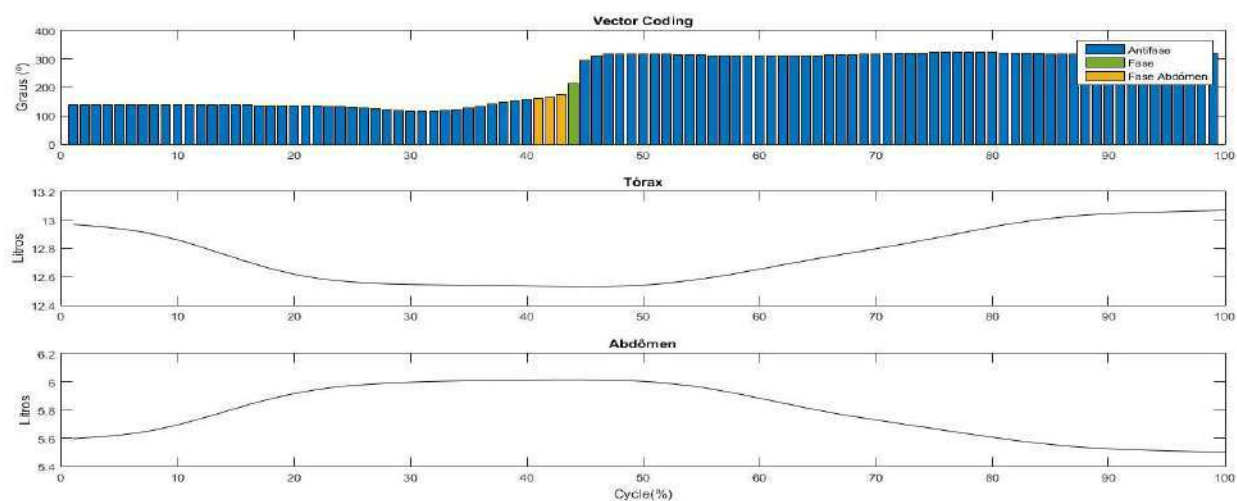
Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: O vector coding é uma técnica de avaliação da coordenação muito utilizada para análise de movimento em diversos contextos¹, mas ainda não foi utilizado para a respiração. Há um consenso na literatura sobre o uso do ângulo de fase para este tipo de análise, e ainda, o coeficiente de correlação também vem sendo utilizado para este fim. Entretanto, ambos métodos discretizam a curva respiratória, reduzindo as informações do ciclo de movimento respiratório, composto pela fase inspiratória e expiratória, que são realizadas por grupos musculares diferentes. Desta forma, uma técnica que fornece informações ao longo do ciclo pode ser uma alternativa para trabalhos futuros nesta área. **Objetivo:** Comparar três métodos de análise para coordenação de movimento (ângulo de fase, coeficiente de correlação e vector coding) aplicados nos movimentos toracoabdominais durante a manobra de isovolume. **Material e métodos:** A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética (56624222.4.0000.5404). Uma voluntária (39 anos, 1,70 m, 58,5 kg) realizou 3 manobras respiratórias de isovolume na posição ortostática, caracterizada pela expansão e retração do abdômen em apneia expiratória, fazendo com que o volume do abdômen obrigatoriamente passe para o tórax, gerando um movimento paradoxal. Foi utilizado o modelo de 89 marcadores², posicionados no tronco. A partir deste modelo, o tronco foi dividido em tórax e abdômen. Oito câmeras Optitrack (200 hz) foram utilizadas para rastrear as coordenadas tridimensionais dos marcadores, que foram usadas para o cálculo do volume do tronco. Os métodos de análise de coordenação entre tórax e abdômen utilizados foram: coeficiente de correlação, ângulo de fase e vector coding, que foram aplicados na curva média e normalizada dos três ciclos de movimentos abdominais. A análise foi feita através da comparação qualitativa dos 3 métodos. **Resultados:** A manobra de isovolume apresentou média de coeficiente de correlação de -0,9975, ângulo de fase de 179,95°, e manteve-se 96% do ciclo em antifase e 4% do ciclo em fase, de acordo com a medida do vector coding. **Conclusões:** A partir da análise do coeficiente de correlação, observou-se que um compartimento aumentava de valor enquanto o outro diminuía. Com o ângulo de fase, observou-se que a manobra apresenta um movimento paradoxal (ângulo próximo a 180°). Já com o vector coding, observou-se que os compartimentos se deslocaram em direções opostas na maior parte do tempo, exceto no momento do ciclo relativo à transição entre a expansão e retração do abdômen. Todos os métodos de análise de coordenação corresponderam ao que era esperado como resultado da análise da manobra de isovolume. Entretanto, o vector coding foi capaz de explicar o motivo da manobra não ter sido perfeitamente paradoxal. Em análises mais complexas da respiração, como durante o exercício, a técnica do vector coding poderá fornecer informações imprescindíveis sobre a coordenação.

Referências bibliográficas:

1. Needham RA, et al. Analysing patterns of coordination and patterns of control using novel data visualisation techniques in vector coding. *The Foot*. 2020;44:101678.
2. Aliverti A, Dellacà R, Pedotti A. Pletismografia optoelettronica: un nuovo strumento in medicina respiratoria [Optoelectronic plethysmography: a new tool in respiratory medicine]. *Recenti Prog Med*. 2001;92(11):644-7.

Figura 1. Análise da coordenação entre tórax e abdômen pela técnica vector coding ao longo do ciclo respiratório da manobra de isovolume.





Milena Carlos Vidotto

Universidade Federal de São Paulo - BS,
Departamento de Ciências do
Movimento Humano

Vitor Tessutti

Universidade Federal de São Paulo - BS,
LABIME

Leonardo Signorini

Universidade Federal de São Paulo - BS,
LABIME

Heliana Bezerra Soares

Universidade Federal do Rio Grande do
Norte, Depto Eng. Biomedica, LAPSIM

Milena Carlos Vidotto

Universidade Federal de São Paulo - BS,
Departamento de Ciências do
Movimento Humano

Anthony Andrey Ramalho Diniz

Universidade Federal de São Paulo - BS,
Departamento de Ciências do
Movimento Humano, LABIME

Liu Chiao Yi

Universidade Federal de São Paulo - BS,
Departamento de Ciências do
Movimento Humano, LABIME

Aplicação de Sonificação de Dados de Pressão Plantar como Marcador da Ocorrência de Dor em Corredores após a Realização do Exercício

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: A audição, quando mais treinada, pode ser um excelente canal de aprendizado, prova disso são os profissionais da música que utilizam esse sentido em sua máxima amplitude. Para utilizar este canal no aprendizado de movimentos, há a necessidade de analisá-los pelo som e, para isso, pode ser utilizada uma técnica denominada sonificação. **Objetivo:** Nesse contexto, o objetivo do presente estudo é identificar como o processo de sonificação pode identificar marcadores de alterações no movimento de corredores recreacionais com ou sem dores após correr. **Material e métodos:** Dados de pressão plantar foram coletados através de palmilhas resistivas FlexinfittTM, em 43 corredores recreacionais, sendo 15 mulheres, sem histórico de lesões nos 6 meses que antecederam a medição, em uma corrida de 6 minutos, em esteira, com velocidade similar à desenvolvida em seus treinos e corridas em provas de 10 km. Todos utilizaram tênis de modelo Run Falcon 1.0, da marca Adidas, e foram divididos em 4 grupos: (i) sem dor; (ii) dor em quadril e ou coluna; (iii) dor em coxa e ou joelho; (iv) dor em perna, tornozelo e ou pé. A dor foi relatada pelo voluntário de maneira dicotômica, ter ou não ter, não estabelecendo a sua intensidade, e sua ocorrência sendo identificada após o ato de correr em seus treinos ou provas. Para a sonificação dos dados foi utilizado o software livre Twotone, optando-se pela utilização da nota Dó (C), em sua primeira oitava, de forma que os dados numéricos passaram a ser sonoros, de acordo com a magnitude da pressão (escala em decibéis, Db). **Resultados:** Analisando qualitativamente o espectrograma percebeu-se que na região do antepé lateral direito, o grupo que não relatou dor após a corrida apresenta frequências harmônicas no início do contato do antepé, enquanto que nos grupos de indivíduos que relataram dores, as frequências harmônicas são visíveis ao final do contato do antepé. Na região do retropé lateral direito, o espectrograma do grupo que não relatou dor após a corrida apresentou frequências harmônicas predominantemente na mesma faixa de frequência, enquanto que nos grupos de indivíduos que apresentam dores, as frequências harmônicas, ao final de contato do retropé lateral direito, apresentaram-se em várias frequências. **Conclusões:** Sendo assim, pode-se afirmar que o processo de sonificação de dados pode ser uma ferramenta capaz de ser utilizada como marcador de informações biomecânicas, diferenciando corredores recreacionais, com ou sem dor após a corrida.

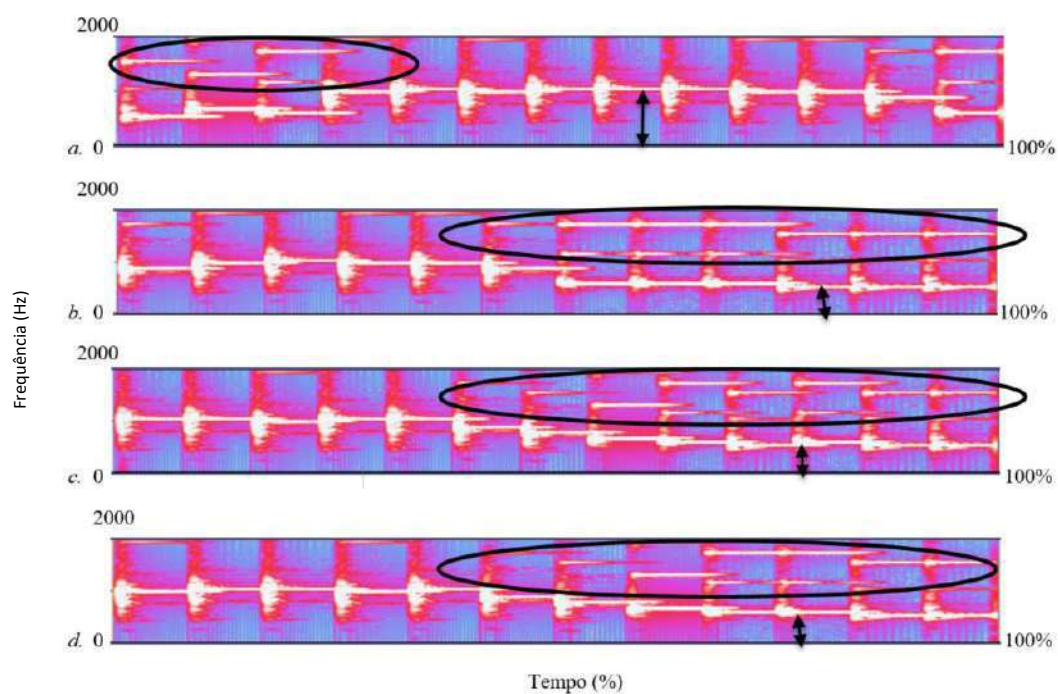


Figura 1. Espectrograma da sonificação dos dados de pressão plantar do antepé lateral direito para as condições: sem dores relatadas (*a*), dores relatadas após a corrida nas regiões de quadril e coluna (*b*), dores relatadas após a corrida nas regiões de coxa e joelho (*c*) e dores relatadas após a corrida nas regiões de perna e pé (*d*), entre 0 e 2000 hz.



Deyse Borges Machado

Luis Mochizuki

Luiz Henrique Cabral Duarte

Julya Charara Aires da Silva

Sara Vidal Duarte

Isabela Cardoso Ferreira

Can gait parameters predict the functional mobility performance? Artificial neural network approach

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Background: Artificial Neural networks can be applied to understand the human gait. Biomechanical gait analysis and functional mobility tests are two approaches to evaluate gait performance. Can we find a relation between gait parameters and mobility performance? **Aim:** The objective of this study is apply an artificial neural network to predict Performance Oriented Mobility Assessment test (POMA) results from gait parameters in older adults. **Material and methods:** We used an open database provided by Caicedo et al. (2020). This study applied the POMA test and recorded the gait kinematics using a motion analysis system (Vicon Vantage V5 system, 24 cameras and 100 Hz sampling rate). Participants were 37 women and 7 men (69.98 ± 8.57 years old). Each participant performed 5 trials of walking at his/hers comfortable walking speed. 26 gait parameters (Left and right feet Cadence, Walking Speed, Stride Time, Step Time, Opposite Foot Off, Opposite Foot Contact, Foot Off, Single Support, Double Support, Stride Length, Step Length, Step Width, and Limp Index) were calculated. These gait parameters were used as covariables in one hidden layer with seven nodes (hyperbolic tangent function) neural network. This neural network was trained to calculate the corresponding individual POMA result. The cross entropy was used to control the prediction error. The activation function was softmax. Data processing was run in IBM® SPSS Statistics 25.0. **Results:** For the training phase, POMA results were predicted differently [correct prediction: 8 (75.0%), 9 (90.9%), 10 (95.5%), 11 (64.5%), and 12 (54.5%)]. For the testing phase, the neural network improved its predictions for POMA results [correct prediction: 8 (0.0%), 9 (37.5%), 10 (90.9%), 11 (42.9%), and 12 (0.0%)]. The five most important covariables to predict POMA are Right Opposite Foot Off, Left Stride Length, Right Single Support, Left Single Support, and Right Step Width. **Conclusions:** A artificial neural networks was able to successfully predict POMA results using gait parameters.

Bibliographic references:

Caicedo PE, et al. Dataset for gait analysis and assessment of fall risk for older adults. Data in Brief. 2020;33:106550



Diogo Simões Fonseca

UFJF, Faculdade de Fisioterapia;
PPGCRDF.

Jéssica Cordeiro Fonseca

UFJF, Faculdade de Fisioterapia,
PPGCRDF.

Henrique Lélis Clemente de Oliveira

UFRJ, Programa de Engenharia
Biomédica.

Felipe Costa Alvim

Resulta Análise do Movimento

Marco Antonio Cavalcanti Garcia

UFJF, Faculdade de Fisioterapia,
PPGCRDF; ICB, Departamento de
Fisiologia

Força de compressão articular e sobrecarga músculo-tendínea em diferentes posturas de rotação externa isométrica do ombro: Uma abordagem computacional

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: A compreensão das forças internas no complexo do ombro é de grande utilidade para prevenção e tratamento de distúrbios musculoesqueléticos neste complexo articular. Em geral, essas forças não podem ser medidas in vivo, mas por meio de simulações e softwares de modelagem biomecânica. A partir destas abordagens computacionais, é possível estimar forças articulares internas mediante variáveis mensuráveis, tais como aquelas extraídas por meio daquelas relacionadas ao perfil cinemático e dinâmico do movimento. **Objetivo:** Realizar um estudo de viabilidade quanto à estimativa de forças e momentos resultantes no complexo articular do ombro de mulheres durante exercícios isométricos máximos de rotação externa em diferentes posições articulares, utilizando modelos biomecânicos tridimensionais estimados por meio do *software OpenSim*. **Material e métodos:** Trata-se de um estudo transversal, observacional, retrospectivo e descritivo, no qual utilizou-se uma base de dados coletada previamente. Esta base contém a curva de força obtida por célula de carga e a ativação muscular dos músculos redondo menor, infraespinhal, serrátil anterior, trapézio superior, médio e inferior medida por eletromiografia de superfície (sEMG) em diferentes exercícios isométricos e em diferentes posições articulares do complexo ombro. A base de dados é composta por trinta participantes do sexo feminino com idades entre 21 e 23 anos, sedentárias e insuficientes ativas, sem história de trauma ou queixa de dor na articulação do ombro nos últimos dois meses que antecederam a coleta. Os dados experimentais utilizados no presente estudo foram extraídos de uma única participante e utilizados para realizar uma simulação individual, por meio do modelo de membro superior Dynamic Arm Simulator modificado (CHADWICK et al, 2014) no *software OpenSim*, para verificar a viabilidade das estimativas de forças de reação do complexo articular do ombro. **Resultados:** O modelo estimado neste estudo de viabilidade indicou os seguintes valores de força estimados: 113,58 N para o músculo infraespinhal; 47,73 N para o redondo menor; 75,69 N para o serrátil anterior e 0,06 N; 0,05 N e 24,65 N para os músculos trapézio inferior, médio e anterior, respectivamente. O modelo foi validado por meio da análise do erro global do sinal, e dos erros de magnitude e fase do sinal EMG estimado em relação ao coletado. Os erros foram considerados aceitáveis, apresentando valores entre -1,00 e 1,08. **Conclusões:** Os resultados preliminares permitiram validar o modelo e prever os principais desfechos pelos dos dados da curva de força e sEMG de uma participante no exercício de rotação externa com 30 graus de rotação interna, sendo viável a aplicação na base de dados proposta.

Referências bibliográficas:

CHADWICK, Edward K. et al. Real-time simulation of three-dimensional shoulder girdle and arm dynamics. *IEEE Trans Biomed Eng.* 2014;61(7):1947-1956.



Claudinei Iossi Junior

Rafael Akira Fujita

Marina Mello Villalba

Matheus Machado Gomes

Influência do tipo de pegada (pronada x supinada) na atividade eletromiográfica do músculo tríceps braquial durante a extensão de cotovelo na polia alta

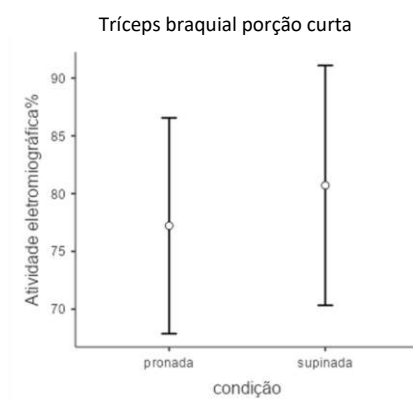
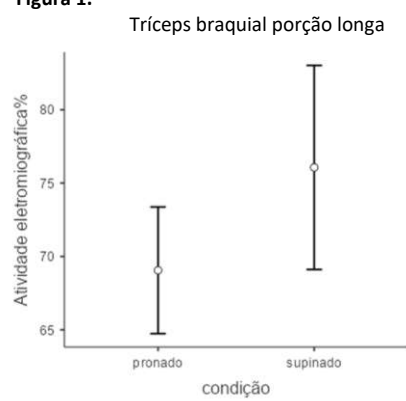
Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: Contextualização: O comprimento muscular é um dos fatores que pode influenciar na capacidade de um músculo desenvolver tensão e, consequentemente, na contribuição para a execução de determinado movimento. Praticantes de treinamento de força normalmente utilizam variações de pegada (pronada, supinada e neutra) com o intuito de enfatizar o recrutamento do músculo tríceps braquial. No entanto, faltam evidências científicas acerca da efetividade destas variações no recrutamento dos músculos almejados. **Objetivo:** Analisar a influência das pegadas pronada e supinada na atividade eletromiográfica do músculo tríceps braquial durante o exercício de extensão de cotovelo na polia alta. **Material e métodos:** Esta pesquisa foi aprovada no sistema CEP/CONEP (nº 4.552.549). Participaram do estudo 21 voluntários, homens e mulheres, treinados e destreinados (idade = 25,4 ± 3,15 anos, estatura = 1,69 ± 0,23 m, massa corporal = 72,4 ± 13,24 kg). Para aquisição do sinal eletromiográfico, utilizamos sensores sem fio de 16 bits de resolução e frequência de amostragem de 2.000Hz (Trigno Lab Wireless, Delsys Inc., Boston, Massachusetts, USA). Coletamos dados eletromiográficos dos músculos tríceps braquial cabeça longa e lateral, seguindo as recomendações da SENIAM (Hermens, et al. 2000). Foram realizadas duas sessões de testes. Na primeira sessão, os participantes realizaram o teste de repetições máximas no exercício de extensão de cotovelo na polia alta com pegada supinada para estimar a carga máxima (1 RM). No segundo dia, realizaram o teste de contração voluntária isométrica máxima de extensão de cotovelo unilateral na pegada pronada. Em seguida, realizaram o maior número de repetições no exercício de extensão de cotovelo na polia alta com 80% de 1RM. Realizaram uma série na pegada pronada (média de 10 reps) e uma na pegada supinada (média de 7 reps), sendo a ordem randomizada, com intervalo de 3 minutos entre as séries. A cadência foi de 02:02, controlada por metrônomo eletrônico. O RMS foi calculado considerando todas as repetições, os valores foram normalizados pelo valor do RMS durante a CIVM. As pegadas foram comparadas por meio de ANOVAs de medidas repetidas no software Jamovi (Version 2.3 - Computer Software). **Resultados:** O tríceps braquial cabeça longa mostrou maior atividade eletromiográfica com a pegada supinada 76.1% comparada a pegada pronada 69.1% (p= 0,006). Não houve efeito do tipo de pegada na atividade eletromiográfica do tríceps braquial cabeça lateral (p=0,184). **Conclusão:** A pegada supinada proporcionou maior atividade eletromiográfica da porção longa do músculo tríceps braquial.

Referências bibliográficas:

De Serres SJ, et al. Effect of pronation and supination tasks on elbow flexor muscles. *J Electromyogr Kinesiol.* 1992;2(1):53–58. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1050641192900087>>.
Hermens HJ, et al. Development of recommendations for SEMG sensors and sensor placement procedures *J Electromyogr Kinesiol.* 2000;10(5):361–374. Disponível em: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1050641100000274>>.

Figura 1.





Elvis Sikora

University of Brasília, Graduate Program in Economics.

Heron Baptista de Oliveira Medeiros

Federal University of Santa Catarina, Graduate Program in Physical Education, Biomechanics Laboratory, BSIM-UFSC

Heiliane de Brito Fontana

Federal University of Santa Catarina, Department of Morphological Sciences, Biomechanics Laboratory, BSIM-UFSC

Muscle synergies during sidestepping with elastic band: a non-negative matrix factorization analysis

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualization: Contrary to what has been disseminated in the clinical literature, sidestepping with an elastic band around the forefeet requires a muscle resultant torque towards hip medial (not lateral!) rotation – as confirmed in a recent study using inverse dynamics¹. This study also showed that hip torque in the transverse plane decreases with the adoption of a more upright posture instead of the typical semi-squatted posture. However, it is not known yet how these changes affect muscle synergies. This issue is especially interesting given the changes in hip muscle action in the transverse plane that occur as the hip is flexed or extended². **Objectives:** to analyze how standing upright and changing movement direction (leg leading or trailing in the movement) may affect muscle synergies. **Material and methods:** Thirty-six participants performed the exercise in a semi-squatted and upright posture (randomized). Surface myoelectric activities of eight lower limb muscles were recorded (Trigno, Delsys). Firstly, a non-negative matrix factorization was conducted to reconstruct muscle activation patterns across all subjects for the leading/ squatted (reference) condition. The number of synergies was based on a variance accounted for (VAF) of at least 90% and the synergy with the greatest predictive capacity (main synergy) was identified. Secondly, individual data in each condition was factorized using the main synergy to obtain the time varying synergy excitation primitives. Next, an independent factorization of individual data was conducted and the contributions of each muscle (normalized muscle weightings) to the main synergy were ranked. Tensor fascia latae (TFL) and gluteal muscles were compared across conditions using Friedman ANOVA ($p=0.05$). **Results:** Four synergies were required. The predicted time varying synergy excitation primitives and the associated average VAF for the main synergy in each condition are shown in Figure 1A. The VAF achieved by reconstructing the signal using the main synergy from the reference condition differed across directions but not postures. Ranked myoelectric contributions are shown in Figure 1B. TFL contribution to main synergy was similar across conditions ($p=0.47$), while gluteal muscles contributed more for the leading compared to trailing direction ($p\leq 0.02$). **Conclusions:** These results suggest that the main synergy required to perform the sidestepping exercise does not change across postures but seems to be affected by changes in movement direction. **References:** [1] Medeiros HBO et al. (2022). *Gait Posture*, 93: 119-125. [2] Martins EC et al. (2022). *J Biomech*, 132: 110944.

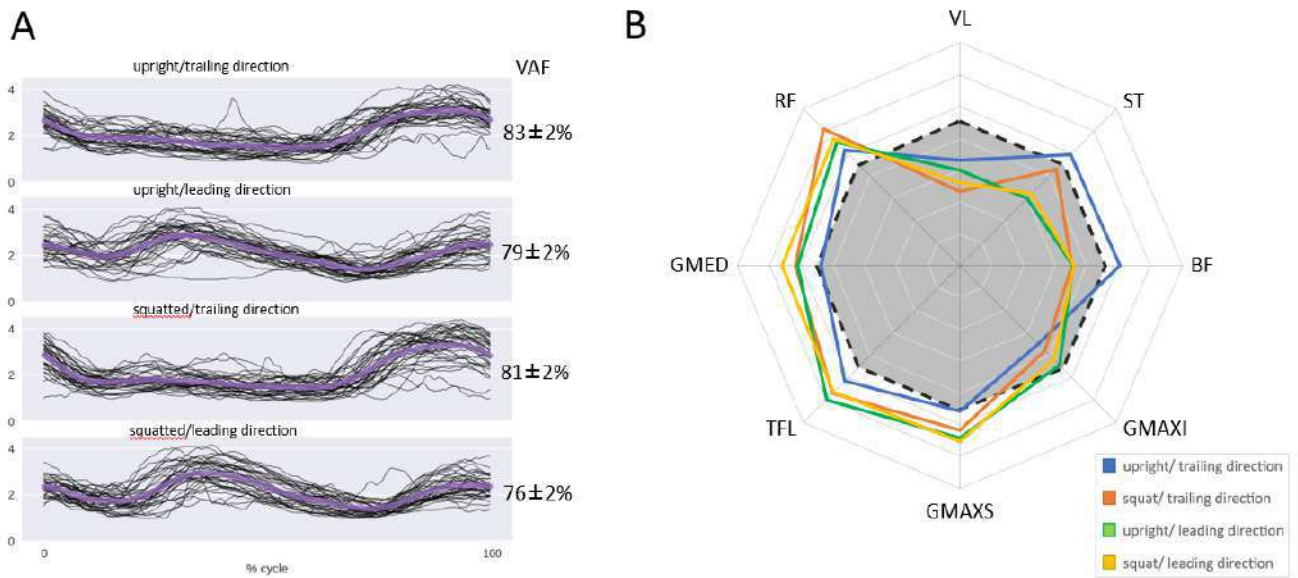


Figure 1. - A) Time varying excitation primitives for each subject (black) and mean across subjects (purple) during sidestepping when using the main synergy from the reference condition (text for details). B) Synergy shapes reflect the contribution (ranked) of muscles to the main synergy. Dashed line shows how synergy shape would look if muscles contributed equally. VL = vastus lateralis, RF = rectus femoris, GMED = gluteus medius, TFL = tensor fascia latae, GMAXS/I = gluteus maximus superior/inferior fibers, BF = biceps femoris, ST = semitendineous.



Luíza Stephanie Tavares

Universidade Federal de Minas Gerais,
Escola de Educação Física, Fisioterapia e
Terapia Ocupacional, BIOLAB

Amanda Piaia Silvatti

Universidade Federal de Viçosa,
Departamento de Educação Física, LAB

Bernardo Neme Ide

Universidade Federal do Triângulo
Mineiro, Departamento de Ciências do
Esporte.

A determinação da altura do salto é dependente do método utilizado?

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: A altura do salto vertical contramovimento (CMJ) é frequentemente utilizada na análise do desempenho neuromuscular. Todavia, diversos instrumentos, com tecnologias e cálculos específicos, podem fornecer resultados variados (Moir, 2008) e, quando realizado em uma plataforma de força, a altura do salto pode ser estimada através de vários métodos que, por sua vez, podem apresentar resultados distintos (Linthorne, 2001). **Objetivos:** Comparar os valores da altura do salto CMJ realizado em plataforma de força e sendo calculada a partir de diferentes métodos. **Material e métodos:** 12 mulheres e 7 homens, atletas de atletismo (idade: $16,6 \pm 1,22$ anos; massa: $60,2 \pm 7,7$ kg; altura: $1,71 \pm 0,09$ m), realizaram 3 saltos CMJ em duas plataformas de força (AMTI®, Model OR6-7-1000). A frequência de amostragem foi de 1000 Hz e, durante a análise *off-line*, o sinal foi suavizado por um filtro digital Butterworth de 4ª ordem com frequência de corte de 50 Hz. Quatro métodos foram empregados para cálculo da altura do CMJ: 1) Deslocamento vertical do centro de massa (DCOM); 2) Teorema do Impulso-Momento (IM); 3) Teorema do Trabalho-Energia Cinética (WE) e 4) Tempo de Voo (FT). Os parâmetros foram obtidos através de rotinas específicas criadas no software MatLab 2020b (The MathWorks Inc, Natick, Massachusetts, EUA). A média da altura obtida nos 3 saltos e em cada método foram consideradas para análise. As diferenças entre as alturas foram identificadas usando a *one-way* ANOVA com medidas repetidas. Os dados estão expressos em média $\pm$ desvio padrão e o nível de significância foi estabelecido em 5%. **Resultados:** Os valores médios da altura obtida nos 3 saltos apresentaram um baixo coeficiente de variação: $3,05 \pm 2,13\%$, $3,04 \pm 2,19\%$, $2,41 \pm 1,23\%$ e $2,76 \pm 1,73\%$ para os métodos de DCOM, IM, WE e FT, respectivamente. As alturas obtidas foram de $0,49 \pm 0,07$ m, $0,36 \pm 0,06$ m, $0,36 \pm 0,06$ m e $0,42 \pm 0,07$ m para os métodos de DCOM, IM, WE e FT, respectivamente. Apenas os métodos de IM e WE não apresentaram diferenças significativas ($p > 0,05$) entre si. Os demais métodos apresentaram valores de altura significativamente diferentes ($p < 0,001$). **Conclusões:** Com exceção dos métodos do IM e WE, não houve uma concordância entre os valores da altura do salto CMJ determinado por diferentes métodos. Tal resultado, pode ser decorrente do fato de alguns métodos necessitarem emprego da integração numérica, que pode apresentar erros. Neste sentido, o DCOM, que apresentou a maior altura, pode ser também o que apresenta maior erro, pois utiliza de dupla integração numérica da aceleração, superestimando os valores de deslocamento. Considerando tal aspecto, o FT pode ser o método que apresenta menor erro, pois não faz uso da integração numérica. Sugere-se então maior atenção por parte dos profissionais da área de ciência do esporte ao comparar resultados de altura dos saltos verticais realizados em plataforma de força e calculados por diferentes métodos.

Referências bibliográficas:

- Linthorne NP. Analysis of standing vertical jumps using a force platform. *Am J Phys*. 2001; 69(11): 1198-1204. doi:10.1119/1.1397460.
- Moir GL. Three Different Methods of Calculating Vertical Jump Height from Force Platform Data in Men and Women. *Meas Phys Educ Exerc Sci*. 2008; 12(4):207-218. doi:10.1080/10913670802349766



Maria Rene Ledezma

Universidade de la República, Núcleo de
Ingeniería Biomédica

Franco Simini

Universidade de la República, Núcleo de
Ingeniería Biomédica

Calibration of low-cost MIMU sensors for knee joint movement measurement

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Background: Magneto inertial sensors (MIMU) are used for tracking human body movements. These sensors are widely used and not only in Biomechanics. There are several brands on the market: Xsens, APDM and Shimmer with costs between 430 € to 1600 €. To estimate any joint movement, two MIMUs are necessary, doubling the cost. We chose Mbientlab MIMUs which have accelerometer, gyroscope, magnetometer at an affordable price (87\$ - 117\$). By using cheaper sensors there is a risk that the data present greater variations, modifying the final result of the orientation and therefore requiring prior calibrations. **Aim:** Obtain the raw data from each of the triaxial sensors of the MIMU, analyze the data to calibrate it and to subsequently estimate its orientation in space as it rotates around an axis. **Material and Methods:** Two MetamotionR sensors (Mbientlab) are used. Raw accelerometer, gyroscope and magnetometer data were obtained and subsequently orientation estimation is performed using a Kalman filter [1]. Four tests were performed: (1) Static test with the sensors resting on the table; (2) Static test with the sensors at 90° with X-axis as rotation; (3) Dynamic test from 0° to 90° around X-axis at 0.7853 rad/s; (4) Dynamic test from 0° to 90° around X-axis at 1.5707 rad/s. The tests are performed on a firm surface with no ferromagnetic components around that would alter the data. The movements seek to simulate knee motion. **Results:** The accelerometer measurements vary between 0G to 1G gravity. The characteristic gyroscope drift was corrected. The magnetometer shows an unpredictable behavior, not coincident with the expected magnetic field in Montevideo of 23 uT: the magnetometer modulus was 16 uT up to 85 uT. Soft iron distortion is discarded but hard iron distortion may be caused by MIMU elements. To calibrate, the MIMU magnetometer data are fitted to a 3D ellipsoid obtained by an "infinity" movement. Starting with an acceptable modulus around 23 uT, as time progresses, any magnetic field modulus which differs more than $\pm 0.5\text{uT}$ is ignored. Such magnetometer clipping has the effect of omitting all environment errors and stick to the Uruguayan expected magnetic field. It turns out to be that for any given time and place, the center of gravity of the measurements must be translated to the expected magnetic field modulus and orientation, for example: $\Delta X: -4.71\text{ uT}$, $\Delta Y: -3.85\text{ uT}$ and $\Delta Z: -21.38\text{ uT}$. With such prior calibration the MIMU is ready to give accurate results within 5% of the expected magnetic field modulus. **Conclusions:** When using cheaper MIMUs there is a risk of large variations in output values. We have seen that such magnetometer variations can significantly alter the orientation of each MIMU. Therefore, before using these MIMUs for motion tracking, it is important to perform sensor calibration in the environment where the motor gesture is going shall be performed. Only the magnetometer of the three sensors (accelerometer, gyroscope, and magnetometer) has a significant error, which must be compensated by a proper calibration.

Bibliographic references:

Guo S, Wu J, Wang Z, Qian J. Novel MARG-sensor orientation estimation algorithm using fast Kalman filter. *J Sensors*. 2017.



Rafael Lucio da Silva

Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), Programa de Pós-graduação em Tecnologia em Saúde (PPGTS).

Prof. Dra. Elisangela Ferretti Manffra

Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), Programa de Pós-graduação em Tecnologia em Saúde (PPGTS).

Prof. Dra. Maria Isabel Veras Orselli

Laboratório de Performance do Movimento - Instituto Vita.

Espasticidade no teste de pêndulo: modelagem computacional com o OpenSim

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: A espasticidade é um fenômeno composto por aspectos neurais e biomecânicos que implicam diretamente na qualidade de vida dos indivíduos acometidos. O teste de pêndulo é teste clínico de fácil execução e que pode proporcionar uma série de informações sobre o indivíduo com espasticidade. Os aspectos biomecânicos são o principal foco do teste, visto a execução passiva, permitindo a identificação de alterações proporcionadas por estruturas musculotendíneas. Alguns dos parâmetros avaliados pelo teste são: ângulo da primeira oscilação (Θ_i), ângulo de repouso (Θ_r) e o Número de oscilações. **Objetivo:** investigar o efeito das alterações nas características biomecânicas musculotendíneas na cinemática do movimento do joelho no teste de pêndulo usando modelagem e simulação computacional. **Material e métodos:** O teste foi reproduzido no software OpenSim 4.0, com um modelo biomecânico da perna com três articulações (quadril, joelho e tornozelo), três graus de liberdade e nove músculos do tipo Hill, com os elementos contrátil (com o coeficiente de amortecimento associado), em série e um elemento em paralelo. Foram realizadas 8 simulações nas quais foram alterados os seguintes parâmetros: Força Máxima Isométrica (F_{max}), Comprimento Ótimo da Fibra (L_{opt}) e Coeficiente de Amortecimento da Fibra (B), como sugerido em estudos prévios que vêm representando alterações biomecânicas como fraqueza muscular e contraturas por meio destes mesmos parâmetros (BRUEL *et al*, 2022). Apenas os parâmetros dos músculos Reto Femoral (RF) e Vasto Intermédio (VI) foram modificados pois são os principais músculos avaliados durante o teste. Nas simulações de 1 a 4 apenas os parâmetros do músculo Reto Femoral foram alterados e nas simulações de 5 a 8 foram realizadas alterações em ambos os músculos (ver tabela 1). Nas simulações 1 e 5, os valores de F_{max} foram reduzidos na tentativa de representar uma fraqueza muscular considerável. Nas simulações 2 e 6 os valores para B foram aumentados para simular uma resistência viscosa aumentada ao tecido. Nas simulações 3 e 7, os valores de L_{opt} foram reduzidos para representar contraturas musculares. Por fim, nas simulações 4 e 8, houve alteração conjunta dos dois parâmetros que mais se aproximaram da cinemática espástica reportada em literatura (FOWLER *et al*, 2000). **Resultados:** Para as simulações 1 e 5, não houve mudanças significativas nos parâmetros do teste em comparação a simulação com valores de Default. Já para as simulações que envolviam alterações nos parâmetros B e L_{opt} , foram encontradas similaridades com o estudo da literatura ao apresentar Θ_i menor, Θ_r menor e redução no número de oscilações (simulações 2,3,6 e 7). Entretanto, houve diferença na cinemática quando alterados os valores de parâmetros para simulações apenas com o RF e para simulações com alterações em ambos RF e VI (simulações 4 e 8). **Conclusões:** É visto que as alterações dos componentes passivos separadamente dão conta de reproduzir uma cinemática espástica do teste de pêndulo, quando levado em consideração aspectos fisiológicos como contraturas e viscosidade aumentadas. Porém, a alteração dos músculos de forma conjunta e separada, possibilitam o levantamento de hipóteses acerca da contribuição dos músculos uni e bi articulares no processo de espasticidade no teste de Pêndulo.

Referências bibliográficas:

Bruehl A, et al. Investigation of neural and biomechanical impairments leading to pathological toe and heel gaits using neuromusculoskeletal modelling. *J Physiol*. 2022; 600(11):2691-2712.
Fowler EG, Nwigwe AI, Ho TW. Sensitivity of the pendulum test for assessing spasticity in persons with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. 2000;42(3):182-189.

Table 1. Comparison of parameters between simulations.

Simulations	Fmax (N) RF	Lopt (m) RF	Fmax (N) VI	Lopt (m) VI	B(Nm.s)	Θ_i	Θ_r	Number oscillations
Default	1169	0.13	4530	0.12	0.1	140°	90°	5
1	584,5	0.13	-	-	0.1	140°	90°	5
2	1169	0.13	-	-	1.0	109°	80°	3
3	1169	0.08	-	-	0.1	100°	57°	4
4	1169	0.08	-	-	1.0	70°	57°	1
5	584,5	0.13	2265	0.12	0.1	154°	90°	5
6	1169	0.13	4530	0.12	1.0	-	74°	-
7	1169	0.08	4530	0.07	0.1	31°	17°	3
8	1169	0.08	4530	0.07	1.0	-	17°	-



Marcus Fraga Vieira

Bioengineering and Biomechanics
Laboratory, Federal University of Goiás,
Goiânia, Brazil.

Rodrigo de Sousa Gomide

Bioengineering and Biomechanics
Laboratory, Federal University of Goiás,
Goiânia, Brazil.

Adriano de Oliveira Andrade

Centre for Innovation and Technology
Assessment in Health, Federal
University of Uberlândia, Uberlândia,
Brazil.

Rafael Reimann Baptista

Pontifical Catholic University of Rio
Grande do Sul, Porto Alegre, Brazil.

On the use of correlation dimension to analyze center of pressure sway during stance position

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Background: Estimating the dimension of a system is often an important aspect for its dynamical characterization. In cases where good quality data are available, the dimension estimate can be used to infer something about the dynamical structure of the system generating the signal. The correlation dimension is a measure of the dimensionality of the space occupied by a set of random points, often referred to as a type of fractal dimension [1]. The utility of the correlation dimension is to determine the fractional dimension of fractal objects. Although there are other methods of measuring dimension, the correlation dimension has the advantage of being straightforwardly and quickly calculated, of being less noisy when only a small number of points is available and is often in agreement with other estimations of dimension [1]. **Aim:** Data from previous study [2] were used to test the potential of correlation dimension in discriminating visual conditions (eyes open/closed) and groups (young and older adults) from raw and filtered center of pressure signal during quiet stance position. **Material and methods:** The correlation dimension was extracted from raw and filtered medial-lateral and anterior-posterior center of pressure sway of 18 young (24.7 ± 3.9 years) and 17 older adults (70.1 ± 3.2 years). The subjects stood for 70 seconds on a level force plate operating at 100 Hz. The data were filtered by a fourth-order, zero-lag, Butterworth filter with a cut-off frequency of 12.5 Hz. A mixed repeated measure ANOVA (eye vs group) was applied, followed by a post-hoc test with Bonferroni correction when significant eye or group effect was found. **Results:** For raw data, significant greater correlation dimension was found for older adults for both medial-lateral and anterior-posterior center of pressure sway in both eye conditions (Table 1). No differences were found between eye conditions. For filtered data, significant greater correlation dimension was found for older adults only in anterior-posterior direction for both eye conditions. A greater correlation dimension in eyes closed condition was found only for older adults and only in the anterior-posterior direction. **Conclusions:** The values of correlation dimension estimated in this study are non-integer and below the superior bound given by $2\log_{10}N$, where $N = 7000$ is the number of samples in each time series. This indicates a good correlation dimension estimation. In addition, the values smaller than the phase-space dimension and non-integer suggests that additional structures exist in the time series, characteristics of a chaotic system. The correlation dimension was greater for older adults in all significant situations indicating the presence of a greater number of complex deterministic dynamics [2] in center of pressure sway for this group. The same can be inferred for the greater correlation dimension in eyes closed condition for this group in the anterior-posterior direction. Finally, it's not clear if filtered or raw time-series produced more sensitive results. Further tests with other groups and situations should be conducted to clarify this aspect.

Bibliographic references:

Grassberger P, Procaccia I. Characterization of Strange Attractors. *Physical Review Letters*. 1983;50:346–349.
Barbosa RC, Vieira MF. Postural Control of Elderly Adults on Inclined Surfaces. *Annals of Biomedical Engineering*. 2017;45(3):726-738. doi: 10.1007/s10439-016-1718-z.

Table 1. Correlation dimension for both groups in the different tested situations.

		Medial-lateral			Anterior-posterior		
		Eyes Open	Eyes Closed	p	Eyes Open	Eyes Closed	p
Raw Data	Young	1.728±0.125	1.735±0.116	0.750	1.903±0.077	1.900±0.077	0.834
	Older adults	1.921±0.084	1.915±0.082	0.699	1.948±0.074	1.941±0.069	0.595
	p	<0.001	<0.001		0.003	0.004	
Filtered Data	Young	1.781±0.081	1.764±0.091	0.119	1.700±0.074	1.712±0.064	0.357
	Older adults	1.791±0.066	1.778±0.070	0.144	1.780±0.067	1.816±0.095	<0.001
	p	0.521	0.375		<0.001	<0.001	

In bold, significant differences mixed repeated measures Anova.

**Lorraine Silva Requena**

Universidade Estadual Paulista,
Departamento de Biologia estrutural e
funcional, LMBio

Joyce Santana Rizzi

Universidade Estadual Paulista,
Departamento de Biologia estrutural e
funcional, LMBio

Vitória Duarte Almeida

Universidade Estadual Paulista,
Departamento de Biologia estrutural e
funcional, LMBio

Bruno dos Santos Ricardi

Universidade Estadual Paulista,
Departamento de Biologia estrutural e
funcional, LMBio

Vitória Luiza Alves de Souza Rios

Universidade Estadual Paulista,
Departamento de Biologia estrutural e
funcional, LMBio

Renato Ferretti

Universidade Estadual Paulista,
Departamento de Biologia estrutural e
funcional, LMBio

Parâmetros da Marcha em Camundongos *Knockout* para Adiponectina

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: A adiponectina é uma adipocina secretada pelo tecido adiposo com atividade metabólica que afeta os músculos. Baixos níveis de adiponectina estão associados a uma diminuição da força muscular e redução da locomoção. No entanto, não é conhecido se o efeito da ausência da adiponectina ao longo da vida altera o padrão da marcha. O sistema Catwalk avalia a marcha de forma eficaz medindo características e parâmetros cinemáticos, temporais e espaciais da marcha. **Objetivo:** Analisar os parâmetros da marcha em camundongos *knockout* para adiponectina ao longo da vida adulta. **Material e métodos:** Foram utilizados camundongos 129-Adipoq^{tm1Shaw/J} (*knockout* para adiponectina; *AdipoqKO*), com 45 dias (n=11), 3 meses (n=5), 6 meses (n=2) e 12 meses (n=5) de idade e mantidos em condições ideais aprovadas pelo Comitê de Ética e Uso Animal. A análise da marcha foi realizada no equipamento CatWalk XT (Noldus, versão 9.1). Os animais foram adaptados a caminharem livremente sob uma passarela de vidro e foram registradas três corridas. A comparação dos parâmetros entre as idades foi realizada pelo teste Two-way ANOVA, seguido por múltiplas comparações pelo teste de Bonferroni e $p < 0,05$ foi considerado significativo. **Resultados:** A partir da comparação com animais *AdipoqKO* adolescente (45d) apresentada na tabela 1 podemos observar que houve aumento dos parâmetros temporais na idade de 6m (tempo de balanço; $p < 0,01$); aumento dos parâmetros cinemáticos (velocidade de balanço; $p < 0,05$) e espaciais com 12m (comprimento e largura do passo; $p < 0,05$) e redução dos índices de coordenação nas idades de 6m e 12m. **Conclusões:** Nosso estudo concluiu que houve uma perda funcional da marcha com alterações dos parâmetros cinemáticos, temporais, espaciais e de coordenação da marcha ao longo da vida adulta de camundongos *AdipoqKO*. Demonstramos que o sistema CatWalk XT pode ser uma ferramenta efetiva e sensível para a análise do padrão de marcha em roedores.

Referências bibliográficas:

Pitzer C, Kurpiers B, Eltokhi A. Gait performance of adolescent mice assessed by the CatWalk XT depends on age, strain and sex and correlates with speed and body weight. *Sci Rep.* 2021;11(1):21372.
Krause MP, Liu Y, Vu V, Chan L, Xu A, Riddell MC, et al. Adiponectin is expressed by skeletal muscle fibers and influences muscle phenotype and function. *Am J Physiol Cell Physiol.* 2008; 295(1):C203-C212.

Tabela 1. Comparação dos parâmetros de marcha entre camundongos AdipoqKO de 45 dias e 3 meses, 6 meses e 12 meses de idade. Os valores de p indicam significância estatística pelo teste Two-way ANOVA, seguido pelo teste de Bonferroni para comparações múltiplas, $p < 0,05$.

	Parâmetros	Média ± EP 45 dias	Média ± EP 3 meses	Média ± EP 6 meses	Média ± EP 12 meses	45d vs 3m	45d vs 6m	45d vs 12m
Temporal	Balanço dianteira (s)	0.12 ± 0.017	0.13 ± 0.015	0.19 ± 0.031	0.12 ± 0.010	ns	**	ns
	Balanço traseira (s)	0.13 ± 0.05	0.13 ± 0.028	0.20 ± 0.043	0.12 ± 0.010	ns	****	ns
	Ciclo do passo traseiro (s)	0.17 ± 0.024	0.23 ± 0.050	0.24 ± 0.029	0.18 ± 0.037	*	ns	ns
Espacial	Área de contato máx. dianteira (cm²)	0.05 ± 0.020	0.08 ± 0.024	0.056 ± 0.019	0.101 ± 0.048	ns	ns	*
	Impressão da pata dianteira (cm)	0.37 ± 0.116	0.46 ± 0.093	0.319 ± 0.052	0.518 ± 0.225	ns	ns	*
	Comprimento do passo dianteiro (cm)	0.34 ± 0.089	0.47 ± 0.088	0.343 ± 0.040	0.543 ± 0.204	ns	ns	*
	Área de contato traseira (cm²)	0.07 ± 0.034	0.11 ± 0.039	0.070 ± 0.025	0.143 ± 0.080	ns	ns	*
	Comprimento passada dianteira (cm)	7.52 ± 1.52	5.97 ± 0.807	8.212 ± 1.002	10.015 ± 1.422	ns	ns	***
	Comprimento passada traseira (cm)	8.09 ± 1.18	6.76 ± 1.255	8.587 ± 1.000	10.257 ± 1.017	ns	ns	**
	Distância entre patas esquerdas (cm)	1.14 ± 0.729	85.934 ± 5.833	17.661 ± 23.035	80.968 ± 11.402	****	ns	****
	Largura das patas traseiras (cm)	3.39 ± 0.330	3.970 ± 0.473	4.087 ± 0.275	4.463 ± 0.374	ns	*	****
Cinemático	Velocidade de balanço dianteira (cm/s)	54.967 ± 15.635	41.674 ± 3.841	39.057 ± 2.205	74.454 ± 14.684	ns	ns	**
	Velocidade de balanço traseira (cm/s)	60.408 ± 11.870	48.174 ± 7.353	39.477 ± 5.256	76.983 ± 11.131	ns	*	*
Característica	Cadência	21.775 ± 0.869	35.777 ± 6.995	17.514 ± 7.616	20.566 ± 4.009	*	ns	ns
Coordenação	Sequência de passos CB (%)	0.000 ± 0.000	5.555 ± 4.811	15.277 ± 5.893	3.750 ± 4.383	ns	ns	*
	Sequência de passos AA (%)	84.861 ± 7.947	58.597 ± 22.498	58.333 ± 3.928	88.511 ± 7.265	**	*	ns
	Dispersões de fase LH->RH	51.257 ± 4.080	0.742 ± 0.012	46.344 ± 16.139	0.931 ± 0.029	****	ns	****
	Dispersões de fase LF->RF	52.187 ± 5.777	0.751 ± 0.204	34.569 ± 2.088	0.896 ± 0.147	****	*	****
	Dispersões de fase RF->RH	36.892 ± 3.012	0.756 ± 0.118	38.075 ± 13.743	0.917 ± 0.064	****	ns	****
	Dispersões de fase LF->LH	33.908 ± 6.961	0.673 ± 0.275	33.882 ± 10.512	0.905 ± 0.101	****	ns	****
	Sincronia das patas RF->LH	29.447 ± 24.278	0.530 ± 0.170	24.427 ± 29.828	0.999 ± 0.001	****	ns	****
	Sincronia das patas LF->RH	30.081 ± 15.487	0.589 ± 0.316	35.800 ± 13.801	1.000 ± 0.000	****	ns	****
	Sincronia das patas LH->RF	16.513 ± 5.162	0.724 ± 0.130	12.468 ± 5.719	0.932 ± 0.062	*	ns	**
	Sincronia das patas RH->LF	15.041 ± 4.487	0.547 ± 0.248	15.381 ± 5.022	0.787 ± 0.190	*	ns	*
	Sincronia das patas LH->RH	52.291 ± 2.862	0.776 ± 0.032	45.563 ± 17.244	0.959 ± 0.014	****	ns	****
	Sincronia das patas LF->RF	51.598 ± 4.837	0.795 ± 0.154	38.950 ± 8.283	0.906 ± 0.123	****	ns	****
	Sincronia das patas RH->LH	47.603 ± 2.330	0.737 ± 0.111	37.583 ± 10.183	0.956 ± 0.019	****	ns	****
	Sincronia das patas RF->LH	46.652 ± 4.240	0.742 ± 0.109	44.904 ± 10.915	0.943 ± 0.057	****	ns	****
	Sincronia das patas RH->RH	36.892 ± 3.012	0.756 ± 0.118	38.075 ± 13.743	0.917 ± 0.064	****	ns	****
	Sincronia das patas LF->LH	35.840 ± 4.831	0.793 ± 0.179	33.882 ± 10.512	0.926 ± 0.060	****	ns	****
	Sincronia das patas RH->RF	60.825 ± 5.327	0.795 ± 0.095	43.858 ± 8.824	0.961 ± 0.019	****	ns	****
	Sincronia das patas LH->LF	61.534 ± 4.822	0.577 ± 0.175	50.184 ± 18.119	0.925 ± 0.053	****	ns	****
	Suporte zero (%)	24.170 ± 7.558	44.983 ± 7.671	58.778 ± 6.429	40.504 ± 15.636	****	****	***
	Suporte único (%)	47.050 ± 11.006	4.259 ± 4.155	29.255 ± 14.933	0.090 ± 0.181	****	**	****
	Suporte diagonal (%)	28.685 ± 12.708	1.125 ± 1.128	5.140 ± 1.148	0.089 ± 0.179	****	****	****
	Ciclo do passo das patas traseiras (%)	28.748 ± 3.763	41.836 ± 3.316	22.196 ± 10.574	29.904 ± 8.108	**	ns	ns

Legenda Colorimétrica	
Aumento	**** P<0.0001
	*** P<0.001
	** P<0.01
	* P<0.05
Redução	* P<0.05
	** P<0.01
	*** P<0.001
	**** P<0.0001



Luíza dos Santos Banks

Universidade Estadual de Londrina,
Departamento de Ciências do Esporte,
Laboratório de Biomecânica Aplicada
(LBA)

Juliane Cristina Leme

Universidade Estadual de Londrina,
Departamento de Ciências do Esporte,
Laboratório de Biomecânica Aplicada
(LBA)

Vitor Cimonetti

Universidade Estadual de Londrina,
Departamento de Ciências do Esporte,
Laboratório de Biomecânica Aplicada
(LBA)

Donizete Cicero Xavier de Oliveira

Universidade Federal do Triângulo
Mineiro, Departamento de Ciências do
Esporte

Paulo Roberto Pereira Santiago

Universidade de São Paulo, Escola de
Educação Física e Esporte de Ribeirão
Preto, Laboratório de Biomecânica e
Controle Motor

Felipe Arruda Moura

Universidade Estadual de Londrina,
Departamento de Ciências do Esporte,
Laboratório de Biomecânica Aplicada
(LBA)

Rastreamento de taekwondistas em área de combate por meio do Openpose

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: Capturar informações relevantes sobre o movimento de atletas de taekwondo em ambientes reais é um desafio, principalmente porque há restrições advindas das abordagens baseadas em marcadores em condições ambientais reais. **Objetivo:** Verificar a acurácia, confiabilidade e concordância da determinação do centro de massa, projetado no solo, de atletas de taekwondo a partir de uma calibração tridimensional. **Material e métodos:** Foram recrutados 6 taekwondistas (3 do sexo feminino e 3 do sexo masculino, com média de idade de 22,3 (DP=3,4) anos, estatura de 1,71 (DP=0,08) cm, massa corporal 65,2 (DP=9,7) kg, tempo de prática 11,2 (DP=2,7) anos) e solicitado que realizassem steps e chutes sem interação, ou seja, os atletas não possuíam um alvo ou adversário para atingir. Os atletas realizaram, em uma área de combate oficial, movimentações, por meio de *steps*, para frente, atrás e/ou lateral e aplicaram golpes de ataque e contra-ataque, desferindo chutes circulares e/ou giratórios com ambas as pernas de forma auto selecionada. Para capturar o movimento, sete câmeras optoeletrônicas (*Optitrack® - Optical Motion Capture Solutions, NaturalPoint, EUA*) e duas câmeras digitais (Casio EX10) foram alocadas ao redor da quadra de combate em uma frequência de aquisição de 120 Hz e 30 Hz, respectivamente. Para a captura optoeletrônica, 17 marcadores reflexivos foram fixados nos seguintes pontos anatômicos: supraesternal, acrômio, epicôndilo lateral do úmero, processo estilóide da ulna, trocanter, epicôndilo lateral do fêmur, maléolo lateral, calcâneo e na base do hálux. Em contrapartida, para captura digital os dados foram digitalizados por meio de um sistema baseado em *deep learning*, o Openpose, utilizando o modelo de identificação de 25 pontos anatômicos. Deste modo, o centro de massa foi calculado (segundo parâmetros inerciais de De Leva et al, 1996) a partir dos pontos anatômicos em comum em ambos os sistemas. Os dados foram suavizados por um filtro passa-baixa *Butterworth* com parâmetros de quinta ordem e frequência de corte de 12 e 3,5 Hz para captura optoeletrônica e digital, respectivamente. A acurácia, confiabilidade e concordância do centro de massa entre o sistema Optoeletrônico e Openpose foram analisados pelo RMS dos erros, erro padrão da média, coeficiente de correlação interclasse (ICC) e pela análise gráfica de Bland e Altman. **Resultados:** Os resultados indicaram valores médios de RMS que variaram de 0,05 a 0,09 m e um erro padrão da média de 0,001 m. As análises de Bland-Altman mostraram concordância entre os sistemas de captura, assim como os valores de ICC foram classificados como excelente (ICC>0,90). **Conclusões:** O sistema sem marcadores baseado em *deep learning*, o Openpose, apresenta resultados promissores para sua utilização no rastreamento de taekwondistas por meio de uma calibração tridimensional.

Referências bibliográficas:

Ong A, Harris IS, Hamill J. The efficacy of a video-based marker-less tracking system for gait analysis. *Comput Methods Biomech Biomed Engin.* 2017;20(10):1089–1095. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/10255842.2017.1334768>>.
De Leva P. Adjustments to Zatsiorsky-Seluyanov's segment inertia parameters. *J Biomech.* 1996;29(9):1223–1230. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1002/ima.22019>>.



Joyce Santana Rizzi

Sao Paulo State University, Department of Structural and Functional Biology, Laboratory of Muscle Biology.

Lorraine Silva Requena

Sao Paulo State University, Department of Structural and Functional Biology, Laboratory of Muscle Biology.

Vitoria Duarte Almeida

Sao Paulo State University, Department of Structural and Functional Biology, Laboratory of Muscle Biology.

Caique de Barros Almeida

Sao Paulo State University, Department of Structural and Functional Biology, Laboratory of Muscle Biology.

Cintia Yuri Matsumura

Sao Paulo State University, Department of Structural and Functional Biology, Laboratory of Muscle Biology.

Renato Ferretti

Sao Paulo State University, Department of Structural and Functional Biology, Laboratory of Muscle Biology.

The *mdx* mouse model of Duchenne muscular dystrophy exhibits gait abnormalities

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Background: Duchenne muscular dystrophy (DMD) is a genetic disorder caused by a mutation in the dystrophin gene characterized by progressive muscle degeneration and weakness. The disease results in a lack of muscle protein, which promotes muscle weakness, premature use of wheelchairs, and death. DMD often has decreased stride length, swing time, and increased stride frequency. In an experimental environment, the *mdx* mice are widely used as animal models for the DMD. Although *mdx* mice have been shown to increase myonecrosis and decreased tetanic force, no studies are revealing the effects of the absence of dystrophin on the gait parameters. The Catwalk system is a state-of-the-art gait analysis system. **Aim:** We analyzed the gait parameters using the CatWalk system in adult *mdx* mice. **Material and methods:** We used male *mdx* mice (C57BL/10-Dmd^{mdx}/PasUnib; n=4) and wild type (n=4) at 90 days of age. The animals were maintained under a 12:12 h light/dark cycle and with free access to food and water. The Animal Care and Use Committee approved the protocol. The gait analysis was performed using the CatWalk XT (Noldus, version 9.1). Animals were placed on a glass runway and allowed to walk freely for 5 minutes until three completed runs. We categorized the gait parameters into kinematic; temporal, spatial, and interlimb coordination parameters. Control and *mdx* groups were compared using Student's t-test. For all comparisons, P<0.05 was considered significant. **Results:** Our results showed that *mdx* mice displayed significant impairments in gait parameters compared to wild-type mice. The *mdx* had higher kinetic and spatial parameters, shorter stand time with longer swing time, and an imbalance in the coordination parameters (Table 1). **Conclusions:** In summary, our findings indicate that the *mdx* mouse model of DMD exhibits gait abnormalities that are consistent with human disease, and that the Catwalk system is a valuable tool for investigating the effects of DMD on gait.

Bibliographic references:

Pitzer C, Kurpiers B, Eltokhi A. Gait performance of adolescent mice assessed by the CatWalk XT depends on age, strain and sex and correlates with speed and body weight. Sci Rep. 2021;11(1):21372. doi: 10.1038/s41598-021-00625-8. PMID: 34725364; PMCID: PMC8560926.
Yucel N, Chang AC, Day JW, Rosenthal N, Blau HM. Humanizing the *mdx* mouse model of DMD: the long and the short of it. NPJ Regen Med. 2018;3:4. doi: 10.1038/s41536-018-0045-4. Erratum in: NPJ Regen Med. 2020;5(1):25. PMID: 29479480; PMCID: PMC5816599.

Table 1. Comparison of gait parameters between wild-type (control) and dystrophic (mdx) mice at P90. Mean $\pm$ standard error. P values show statistical significance by the Student's t-test, $P < 0.05$.

Gait parameters		Wild-type	mdx	P	Gait parameters		Wild-type	mdx	P
Kinetic	Swing Speed (cm/s)	38.77 $\pm$ 12.71	55.41 $\pm$ 7.55	0.016	Coordination	Min Intensity	69.92 $\pm$ 6.22	53.96 $\pm$ 1.18	0.000
	Number Of Patterns	1.96 $\pm$ 1.25	6.00 $\pm$ 2.00	0.053		Mean Intensity	95.83 $\pm$ 2.98	88.31 $\pm$ 5.24	0.014
	Cadence	15.12 $\pm$ 1.46	19.49 $\pm$ 2.18	0.031		Duty Cycle (%)	35.87 $\pm$ 7.36	54.41 $\pm$ 0.71	0.000
Temporal	Stand (s)	0.07 $\pm$ 0.02	0.13 $\pm$ 0.02	0.001		Phase Dispersions_LF->LH	0.43 $\pm$ 0.09	0.72 $\pm$ 0.10	0.023
	Swing (s)	0.16 $\pm$ 0.05	0.10 $\pm$ 0.01	0.010		Phase Dispersions_RF->LH	0.33 $\pm$ 0.14	0.64 $\pm$ 0.22	0.036
	Initial Dual Stance (s)	0.004 $\pm$ 0.002	0.03 $\pm$ 0.01	0.002		Couplings_LF->RH	48.66 $\pm$ 6.89	28.05 $\pm$ 18.34	0.047
	Terminal Dual Stance (s)	0.004 $\pm$ 0.002	0.03 $\pm$ 0.01	0.000		Couplings_LH->RH	40.09 $\pm$ 0.02	45.95 $\pm$ 1.58	0.023
	Max Contact Mean Intensity	92.70 $\pm$ 3.51	84.75 $\pm$ 5.99	0.022		Couplings_LF->RF	49.27 $\pm$ 1.36	34.56 $\pm$ 11.48	0.051
Spatial	Print Length (cm)	0.48 $\pm$ 0.11	0.86 $\pm$ 0.16	0.005		Support_Single (%)	45.54 $\pm$ 2.07	19.38 $\pm$ 7.02	0.038
	Print Width (cm)	0.48 $\pm$ 0.09	0.73 $\pm$ 0.12	0.010		Support_Three (%)	2.63 $\pm$ 2.28	13.84 $\pm$ 1.55	0.019
	Print Area (cm ²)	0.16 $\pm$ 0.07	0.34 $\pm$ 0.09	0.012					
	Max Contact Area (cm ²)	0.12 $\pm$ 0.05	0.23 $\pm$ 0.06	0.017					



Rina M. Magnani

Universidade Estadual de Goiás,
Departamento Fisioterapia

Sjoerd M. Bruijn

Vrije Universiteit Amsterdam,
Behavioral
and Movement Science Faculty

Jaap H. van Dieën

Vrije Universiteit Amsterdam,
Behavioral and Movement Science
Faculty

Caminhar com passo estreito é mais estável?

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: Caminhar com largura de passo mais estreita é conhecido por reduzir a estabilidade da marcha. No entanto, Young e Dingwell (2012) mostraram que a estabilidade dinâmica local medioateral aumenta ao caminhar com passos estreitos. Uma possível explicação pode ser que caminhar com passos estreitos aumente a demanda das contribuições sensoriais ou de controle, levando a uma maior estabilidade da marcha. **Objetivo:** Avaliar a estabilidade e contribuição do sistema vestibular durante a caminhada com diferentes bases de suporte. **Material e métodos:** 14 indivíduos caminharam em esteira ergométrica a 0,6 m/s, sob frequência de passos de 78 passos/min dada por metrônomo. Caminharam com 3 larguras de passos diferentes: normal, estreita e larga. Durante a caminhada, um estímulo vestibular elétrico estocástico (0-25 Hz; RMS 1,35 mA; amplitude 5 mA) foi aplicado nos processos mastoideos enquanto a eletromiografia (EMG) foi registrada bilateralmente nos músculos gastrocnêmio medial, glúteo médio e eretor da espinha. A cinemática foi registrada por sistema de captura de movimento (100Hz) (Optotrak, Northern Digital Inc.), grupos de três diodos emissores de luz (LED) foram posicionados no processo espinhoso da sexta vértebra torácica (T6), na espinha ilíaca pósterio-superior e no calcâneo bilateralmente. As forças de reação do solo na direção mediolateral (GRF) foram medidas por plataformas de força embutidas na esteira (Motekforce Link). A estabilidade da marcha mediolateral foi calculada usando o algoritmo de Rosenstein pelo marcador da T6. Para examinar a coerência vestibulo-motora entre a estimulação vestibular e a saída motora (EMG e GRF), calculamos a coerência tempo-frequência e ganho assumindo uma relação linear estímulo-resposta. **Resultados:** Da mesma forma, encontramos estabilidade dinâmica local aumentada durante a caminhada de base estreita em comparação com a caminhada de base larga e normal. Durante a caminhada normal, foi observada significativa coerência vestibulo-muscular no gastrocnêmio medial, glúteo médio e eretor da espinha e coerência vestibulo-GRF. Durante a caminhada de base larga, a coerência vestibulo-muscular em todos os músculos e a coerência vestibulo-GRF diminuíram, sugerindo que a contribuição vestibular é reduzida com o aumento da base de suporte. Durante a caminhada de base estreita, a coerência vestibulo-GRF mais que dobrou comparada com a caminhada normal. A coerência vestibulo-muscular aumentou no eretor da espinha, permaneceu constante no glúteo médio e diminuiu no gastrocnêmio medial. **Conclusões:** A demanda da entrada vestibular para a estabilidade durante a locomoção varia inversamente com a largura do passo. O aumento da coerência vestibulo-GRF durante a caminhada estreita suporta a possibilidade de que as contribuições sensoriais vestibulares aumentem para manter uma maior estabilidade dinâmica local. As respostas musculares evocadas pelo estímulo elétrico, no entanto, indicam que isso é obtido por meio de uma complexa interação dos diferentes músculos envolvidos nesse controle. Especificamente, o controle do tronco por meio de mudanças no momento angular pode compensar a contribuição mecânica reduzida dos músculos dos membros inferiores ao caminhar com base estreita. Embora nosso estudo sugira uma mudança nas contribuições sensoriais para a estabilidade durante a caminhada de base estreita, a percepção de outras técnicas de registro (ex: imagens corticais) pode ser usada para confirmar esses achados.

Referências bibliográficas:

McAndrew Young PM, Dingwell JB. Voluntarily changing step length or step width affects dynamic stability of human walking. *Gait Posture*. 2012;35(3):472-477.



Aline Aparecida Ribeiro

Unesp Bauru, Departamento de
Educação Física, Laboratório LIVIA.

Ana Beatriz Oliver

CTI Bauru, PIBIC Ensino Médio,
Laboratório LIVIA.

Paula Fávaro Polastri

Orientadora. Unesp Bauru,
Departamento de Educação Física,
Laboratório LIVIA.

Crianças nascidas prematuras apresentam atrasos temporais nas respostas posturais durante a manipulação do estímulo visual

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: Crianças nascidas prematuras (PT) apresentam maior risco de desenvolver distúrbios de coordenação e equilíbrio. Este comportamento tem sido associado a déficits na percepção visual e dificuldades de integração sensorial observados nesta população. Sabe-se que alterações nos parâmetros do estímulo visual (e.g. amplitude, velocidade e frequência) levam a adaptações nas respostas posturais com redução do acoplamento entre informação visual e oscilação corporal quando estes parâmetros são aumentados. Pouco se sabe, entretanto, se esta capacidade de perceber e se ajustar às mudanças nos parâmetros do estímulo visual está preservada em crianças nascidas PT. **Objetivo:** Examinar o relacionamento entre informação visual e os deslocamentos do centro de pressão (COP) de crianças nascidas PT quando comparadas a crianças nascidas a termo (AT), durante a manipulação dos parâmetros de frequência do estímulo visual. **Material e métodos:** Dezesete crianças nascidas PT ($7,1 \pm 0,75$ anos, 11 meninos, idade gestacional (IG) média de $30,2 \pm 3,6$ semanas), e 17 crianças nascidas AT (pareadas por idade e sexo, com IG média de $38,4 \pm 0,6$ semanas) foram solicitadas a permanecer em pé quietas sobre uma plataforma de força, dentro de uma “sala móvel”, que foi movimentada para frente e para trás, nas frequências de 0,2 Hz e 0,5 Hz, com amplitudes de 1,0 cm e 0,5 cm, respectivamente, e velocidade constante de pico de 0,4 cm/s. Para verificar o relacionamento espacial e temporal entre informação visual e deslocamentos do COP das crianças durante as condições de frequência do estímulo visual, foram calculadas as seguintes variáveis dependentes: ganho e fase entre o movimento da sala e os deslocamentos do COP, e variabilidade de posição e velocidade do COP. Análises de variância com medidas repetidas foram utilizadas para verificar as diferenças entre os grupos, as condições de frequência do estímulo visual e possíveis interações entre estes fatores ($p < 0,05$). **Resultados:** Os resultados mostraram que ambos os grupos apresentaram maiores valores de ganho ($p < 0,002$) e menores valores de variabilidade de posição do COP ($p < 0,03$) quando a sala foi movimentada na frequência de 0,5 Hz em comparação à frequência de 0,2 Hz indicando, respectivamente, maior influência da informação visual sobre os deslocamentos do COP e respostas posturais menos variáveis em relação ao movimento da sala durante esta condição. Os resultados também mostraram valores negativos de fase durante a condição de 0,5 Hz, para ambos os grupos, indicando que os deslocamentos do COP estavam temporalmente atrasados com relação aos movimentos da sala. Entretanto, crianças nascidas PT apresentaram maiores atrasos temporais nas respostas posturais quando comparadas às crianças nascidas AT. Estes resultados sugerem que as crianças nascidas PT usam as informações visuais para controlar a postura. Contudo, elas demoram mais tempo para responder às mudanças no fluxo visual evidenciando alguma alteração no funcionamento do sistema de controle postural quando comparadas às crianças AT. **Conclusões:** Os deslocamentos do COP de crianças nascidas PT são influenciados pela manipulação da frequência do estímulo visual. Porém, estas crianças exibem atrasos temporais no relacionamento entre informação visual (movimento da sala) e deslocamento do COP sugerindo déficits no funcionamento do sistema de controle postural em consequência da prematuridade.

Referências bibliográficas:

- Tuñón-Domínguez I, et al. The influence between gestational age postural control, a systematic review. *Frontiers Pediatrics*. 2022;10.
Bucci MP, et al. Spatial and temporal postural analysis in children born prematurely. *Gait Posture*. 2017;57(January):230–235.



Vinícius de Paula Rodrigues

Universidade Estadual Paulista (UNESP),
Departamento de Educação física,
Laboratório de Informação, Visão e
Ação (LIVIA).

Isabella Santiago Pichotin

Universidade Estadual Paulista (UNESP),
Departamento de Educação Física,
Laboratório de Informação, Visão e
Ação (LIVIA).

Me. Gisele Chiozi Gotardi

Universidade Estadual Paulista (UNESP),
Departamento de Educação física,
Laboratório de Informação, Visão e
Ação (LIVIA).

Dr. Sérgio Tosi Rodrigues

Universidade Estadual Paulista (UNESP),
Departamento de Educação física,
Laboratório de Informação, Visão e
Ação (LIVIA).

Efeitos do tipo de informação prévia durante o controle visual da freada em ciclistas experientes

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: A taxa de expansão da imagem na retina resultante da aproximação informa sobre o tempo remanescente até a colisão com superfícies e objetos. A variável ótica tau, que especifica o tempo para colisão, possibilita o controle da desaceleração dos veículos. Nesta perspectiva, o valor de tau no instante do início da freada (tau-margem) e sua primeira derivada no tempo (tau-dot) são, respectivamente, início da freada e intensidade. O tipo de informação prévia disponível ao ciclista sobre a freada pode afetar seu controle: informação implícita sobre ambiente não é consciente e verbalizável, enquanto a informação explícita é consciente e verbalizável. **Objetivo:** O objetivo foi investigar os efeitos dessas informações e da velocidade de aproximação sobre o uso da informação tempo para colisão por ciclistas durante a freada, conforme proposto por Lee (1976). **Material e métodos:** Participaram nove adultos jovens ($M = 35,44$, $DP = 13,59$), todos ciclistas experientes. A tarefa consistiu em pedalar (17,823 m na velocidade alta e 5,88 m na velocidade baixa) o mais rápido possível até uma demarcação no solo pré-definida e estar livre para frear após a demarcação, sem colidir com um obstáculo estacionário (10,85 m à frente da demarcação, para ambas as velocidades). Os participantes foram submetidos à condição de informação implícita, após assistirem um vídeo (sem áudio) mostrando as imagens da execução segura da freada de bicicleta; a seguir, realizaram a condição explícita, após assistirem ao mesmo vídeo, com áudio adicional contendo instruções verbais sobre a freada. Todos os participantes foram bem-sucedidos na tarefa, não colidindo com o obstáculo. **Resultados:** A variável tau-margem foi significativamente maior na condição de velocidade alta ($M = 1.762$ s) do que na condição de velocidade baixa ($M = 1.654$ s). A variável tau-dot foi significativamente maior na condição de informação explícita ($M = -1.164$) do que na condição de informação implícita ($M = -1.175$). Adicionalmente, tau-dot foi significativamente maior na condição de velocidade alta ($M = -1.149$) do que na condição de velocidade baixa ($M = -1.190$). Os resultados de tau-margem e tau-dot não corroboram os estudos anteriores, pois mostram diferenças entre as condições de velocidade; e o valor de tau-dot no controle da freada, respectivamente. No presente estudo, o valor de tau-dot se manteve ao redor de -1.100 em todas as condições, diferentemente do valor proposto, classificado como ideal para freada. Entretanto, houve uma diferença significativa do valor de tau-dot nas condições de informações prévias. Dessa forma, os valores de tau-dot mais próximos de -0,5 (condições de informação explícita e de velocidade alta) caracterizando um controle maior da freada, se comparado aos valores mais distantes (condições de informação implícita e de velocidade baixa) caracterizando um controle menor da freada. **Conclusões:** Conclui-se que as variáveis tau-margem e tau-dot não se comportaram conforme o esperado pela teoria de controle da freada; de modo geral, os ciclistas não foram capazes de manter o valor de tau-dot ao redor de -0,5; as condições de informação explícita e de velocidade alta chegaram mais próximas do valor proposto, mostrando um controle maior da freada.

Referências bibliográficas:

- Lee DN. A theory of visual control of braking based on information about time-to-collision. *Perception*. 1976;5:437–459.
- Van Der Kamp J. Implicit and explicit learning: applications from basic research to sports for individuals with impaired movement dynamics. *Disabil Rehab*. 2010;32:1509-1516.



Gabriel Antonio Gazziero Moraca

Universidade Estadual Paulista (Unesp),
Departamento de Educação Física, LEPL0,
MOVI-LAB

Diego Orcioli-Silva

Universidade Estadual Paulista (Unesp),
Departamento de Educação Física, LEPL0

Beatriz Regina Legutke

Universidade Estadual Paulista (Unesp),
Departamento de Educação Física, LEPL0

Thiago Martins Sirico

Universidade Estadual Paulista (Unesp),
Departamento de Educação Física, LEPL0

Pedro Paulo Gutierrez

Universidade Estadual Paulista (Unesp),
Departamento de Educação Física, LEPL0

Fábio Augusto Barbieri

Universidade Estadual Paulista (Unesp),
Departamento de Educação Física, MOVI-
LAB

Eficácia da estimulação transcraniana por corrente contínua combinada com exercício aeróbico no andar de pessoas com doença de Parkinson: dados preliminares

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: Pessoas com doença de Parkinson (DP) possuem déficits no andar, como diminuição do comprimento e da velocidade da passada. O exercício físico é uma alternativa para lidar com os déficits do andar na DP¹. Apesar de resultados favoráveis, combinar exercício físico com outras estratégias de reabilitação pode potencializar os efeitos positivos causados pelo exercício no andar desta população. A estimulação transcraniana por corrente contínua (ETCC) vem sendo testada para amenizar os sintomas motores da DP e combiná-la com o exercício físico parece potencializar os benefícios². Porém, os efeitos da combinação de ETCC com exercício físico no andar de pessoas com DP precisam ser testados para determinar a melhor combinação entre estas estratégias. **Objetivo:** Analisar os efeitos agudos da ETCC anódica combinada com exercício aeróbico no andar de pessoas com DP. **Material e métodos:** Este estudo crossover, randomizado, duplo-cego e *sham*-controlado foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CAEE: 54476421.1.0000.5465) e registrado na plataforma Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (nº RBR-738zpk7). Participaram deste estudo 12 pessoas com DP (4 mulheres; idade: 68,75±6,36 anos), com comprometimento moderado da doença (*Movement Disorders Society - Unified Parkinson's Disease Rating Scale* parte motora: 33,3±10,9 pts). Os participantes receberam 2 condições da ETCC em dias diferentes e com intervalo mínimo de 1 semana entre elas. A ETCC ativa foi aplicada no córtex motor primário do hemisfério cerebral mais afetado pela DP, com intensidade de 2mA, durante 20min. Na condição *sham*, a ETCC permaneceu em 2mA por apenas 10s. Simultaneamente à aplicação da ETCC, os participantes realizaram exercício aeróbico em uma esteira ergométrica. A intensidade do exercício foi controlada pela frequência cardíaca máxima (FCmáx) e o protocolo consistiu em: aquecimento (5min, FCmáx: 50-60%), parte principal (20min, FCmáx: 60-70%) e parte final (5min, FCmáx: abaixo de 60%). A ETCC permaneceu ligada somente na parte principal do exercício. Avaliações do andar ocorreram nos momentos pré e pós-intervenção. Os participantes percorreram um circuito de 26,8m de comprimento, em velocidade preferida, e foram realizadas 3 tentativas com duração de 30s. Um tapete de 5,74m de comprimento com sensores de pressão (GAITRite®, CIR Systems Inc.) foi colocado em um dos segmentos retos do circuito para obtenção das variáveis espaço-temporais do andar. A média e variabilidade do comprimento do passo, velocidade do passo e duração da fase de balanço foram analisadas. Anovas *two-way* com medidas repetidas para os fatores condição de estimulação e momento foram aplicadas. **Resultados:** A anova revelou efeito principal de momento, sendo que os participantes aumentaram o comprimento do passo ($F_{1,11}=8,75$; $p=0,01$; $\eta^2=0,44$) e a duração da fase de balanço ($F_{1,11}=7,18$; $p=0,02$; $\eta^2=0,40$) no momento pós em comparação ao momento pré-intervenção. **Conclusões:** Uma sessão de exercício aeróbico foi capaz de melhorar o andar das pessoas com DP. Entretanto, a ETCC não potencializou os ganhos ocasionados pelo exercício. Uma possível explicação para este resultado é o exercício na esteira exigir movimentos semelhantes ao do andar no solo, mas de forma mais intensa. Ainda, o tamanho amostral pequeno pode ter suprimido os efeitos sinérgicos que a ETCC poderia causar ao exercício.

Referências bibliográficas:

Bello O, et al. The effects of treadmill or overground walking training program on gait in Parkinson's disease. *Gait Posture*. 2013;38(4):590–595.
Beretta VS, et al. Transcranial direct current stimulation combined with physical or cognitive training in people with Parkinson's disease: a systematic review. *J Neuroeng Rehabil*. 2020; 17(1):74.



Affonso Kulevicz

Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Centro de Ciências da Saúde e do Esporte (CEFID). Bioaqua.

Sandra Maria Sbeghen Ferreira de Freitas

Universidade Cidade de São Paulo, Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia, LAM-I

Helio Roesler

Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Centro de Ciências da Saúde e do Esporte (CEFID). Bioaqua.

Sinergia motora usada no agachamento (back squat) depende do tempo de prática?

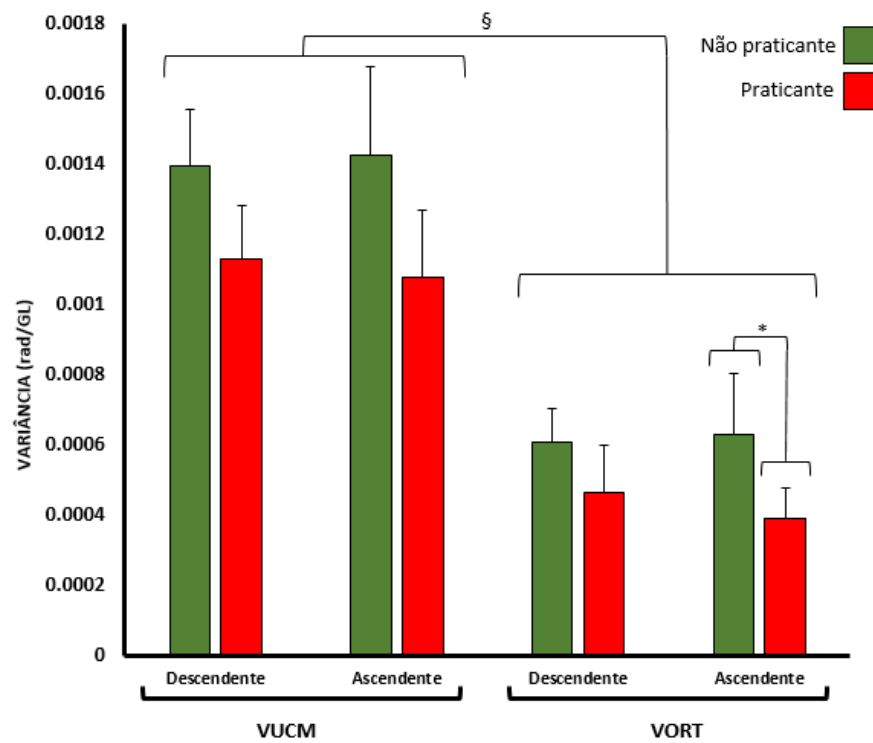
Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: Diferentes combinações entre as articulações (i.e., sinergia motora) podem ser usadas para realizar uma tarefa as quais são reduzidas com a prática. Se o uso da sinergia motora na execução do agachamento depende do tempo de prática ainda não foi investigado. O entendimento do uso da sinergia motora e seu efeito sobre a profundidade da barra no agachamento utilizando a ferramenta do *Uncontrolled Manifold Hypothesis* (UCM) responderá questões importantes sobre este movimento. **Objetivo:** Examinar e comparar a sinergia motora usada na execução do agachamento sem carga adicional em indivíduos praticantes e não praticantes do exercício. **Material e métodos:** Quarenta indivíduos jovens e saudáveis, sendo 20 deles praticantes do agachamento por pelo menos 3 anos de prática e 20 não praticantes, participaram do estudo. Os materiais utilizados foram 10 câmeras do sistema Vicon para a análise cinemática, uma barra de 2 m de comprimento com 3 cm de diâmetro e pesando 500 g, fita adesiva e pontos demarcadores de articulação do sistema Vicon. Os participantes realizaram um processo de familiarização com a tarefa em três fases. Inicialmente, eles realizaram 5 repetições sem qualquer informação. Após isso foi colocado um aparato que limitava a profundidade na linha onde a coxa ficava paralela ao solo durante a fase mais profunda do agachamento e agacharam mais 5 repetições. Em seguida, os participantes seguraram uma barra nas costas na posição utilizada no exercício *back squat* e realizaram mais 5 repetições ainda com o aparato. Após um intervalo de 3 minutos para descanso, os participantes realizaram 18 repetições, de forma contínua, do agachamento com a barra nas costas sem carga adicional mantendo a profundidade realizada anteriormente, porém sem o aparato. Os dados cinemáticos 2D foram usados para calcular os ângulos do tornozelo, joelho, quadril, pelve-tronco no plano sagital (considerados elementos motores na análise da sinergia) e o deslocamento da barra na direção vertical (considerada a variável de performance na análise da sinergia) nas fases ascendente e descendente do agachamento. A sinergia motora foi analisada pela ferramenta do UCM com rotinas escritas em Matlab, onde a variabilidade dos elementos motores foi dividida em dois componentes: VUCM, variabilidade que não influencia o deslocamento da barra vertical, e o VORT, que influencia o deslocamento da barra vertical. A amplitude destes componentes, o índice de sinergia motora e o deslocamento da barra foram comparados entre os grupos utilizando teste-t independente. **Resultados:** O índice de sinergia foi similar entre os grupos ($p > 0,05$). A amplitude do VUCM foi similar entre os grupos nas duas fases do agachamento. A amplitude do VORT foi maior para os não praticantes apenas na fase ascendente do agachamento ($p < 0,05$). A amplitude da barra vertical foi menor ($p < 0,05$) para os não praticantes, já a variabilidade dessa amplitude foi menor nos praticantes. **Conclusões:** Sinergia motora foi usada por praticantes e não praticantes para realizar o agachamento, porém o deslocamento da barra dos não praticantes foi inferior à dos praticantes. Além disso, os não praticantes apresentaram maior variabilidade da barra vertical e do VORT na fase ascendente do agachamento.

Referências bibliográficas:

Scholz JP, Schöner G. The uncontrolled manifold concept: Identifying control variables for a functional task. *Exp Brain Res.* 1999;126(3):289–306.
Latash ML. The bliss (not the problem) of motor abundance (not redundancy). *Exp Brain Res.* 2012b;217(1):1–5.

Variabilidade da profundidade da barra durante o agachamento





Juliana Amaral da Silva

Universidade Federal do Espírito Santo,
Centro de Educação Física e Desportos,
Laboratório de Análise Biomecânica do
Movimento (Bio.Mov)

Milena Razuk

Universidade Federal do Espírito Santo,
Centro de Educação Física e Desportos,
Laboratório de Análise Biomecânica do
Movimento (Bio.Mov)

Gabriela Vigorito Magalhães

Universidade Federal do Espírito Santo,
Centro de Educação Física e Desportos,
Laboratório de Análise Biomecânica do
Movimento (Bio.Mov)

Mathaeus Henrique Sant'Anna Pereira

Universidade Federal do Espírito,
Centro de Educação Física, Laboratório
de Análise Biomecânica do Movimento
(Bio.Mov)

Natália Madalena Rinaldi

Universidade Federal do Espírito Santo,
Centro de Educação Física e Desportos,
Laboratório de Análise Biomecânica do
Movimento (Bio.Mov)

Biomarcadores inflamatórios influenciam o padrão locomotor de idosos durante a ultrapassagem de obstáculos

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: Alterações de marcha e equilíbrio, redução na funcionalidade e diminuição de percepção das alterações no ambiente, como terrenos irregulares ou ultrapassagem de obstáculos são evidenciadas em função do envelhecimento. O idoso sofre o processo metabólico e enzimático chamado que pode causar diminuição de força muscular e diminuição de capacidade funcional, que pode aumentar o risco de quedas. A influência dos biomarcadores inflamatórios nos parâmetros locomotores de idosos, sobretudo com diferentes graus de dificuldade nas tarefas ainda não foi totalmente elucidada. **Objetivo:** Investigar a influência dos biomarcadores inflamatórios no comportamento locomotor de idosos na tarefa de marcha livre e na ultrapassagem de obstáculos em diferentes níveis de dificuldade. **Material e métodos:** 22 idosos participaram deste estudo. No primeiro momento foi realizada a análise de marcha em duas condições: Marcha livre; Ultrapassagem de obstáculo. O nível de dificuldade da ultrapassagem foi determinado pela característica do obstáculo, podendo ser sólido (bloco único de espuma) ou frágil (peças menores de espuma empilhadas, na mesma dimensão e forma do obstáculo sólido). Duas câmeras foram posicionadas para visualizar todos os marcadores (pé direito: quinto metatarso e face lateral do calcâneo | pé esquerdo: primeiro metatarso, face medial do calcâneo). Foram avaliados os parâmetros locomotores: comprimento, largura, duração e velocidade do passo e da passada antes da ultrapassagem, distância horizontal pé obstáculo (DHPO), Distância Vertical Pé obstáculo (DVPO), Máxima elevação do pé e Distância Horizontal Obstáculo-Pé (DHOP) na ultrapassagem do obstáculo. No segundo momento, realizou-se a coleta sanguínea (10 mL, pela manhã e em jejum), para análise dos biomarcadores inflamatórios (Interleucina 6 e Proteína C Reativa). Para investigar a influência dos marcadores inflamatórios sobre os parâmetros locomotores, tanto na marcha livre quanto na ultrapassagem de obstáculos, foram utilizadas análises de regressão linear múltiplas. Considerando a queda como variável confundidora no desempenho do comportamento motor, realizaram-se 02 modelos para as análises de regressão, sendo: I) modelo sem ajuste; II) modelo ajustado pelo número de quedas. Em todas as análises, foi adotado um nível de significância de $p \leq 0,05$. **Resultados:** A análise de regressão mostrou significância apenas para a condição de ultrapassagem de obstáculos. A Proteína C Reativa tem influência na variável DHPO para membro de abordagem, apenas para a condição de obstáculo frágil (R^2 : 0,91 | β : 0,97 e $p=0,02$). A variável Interleucina 6, na análise de regressão apresentou influência nas variáveis: DHPO para membro de abordagem quando obstáculo sólido (R^2 : 0,88 | β : 0,88 e $p=0,03$), largura da passada do membro de suporte para condição obstáculo sólido (R^2 : 0,88 | β : 0,96 e $p=0,03$), ME no membro de suporte para condição de obstáculo sólido (R^2 : 0,90 | β : 0,96 e $p=0,03$) e frágil (R^2 : 0,91 | β : 0,97 e $p=0,02$) e ME na condição de obstáculo frágil para membro de abordagem (R^2 : 0,94 | β : 0,98 e $p=0,01$). **Conclusões:** O processo de inflamação em idosos está relacionado com tarefas mais desafiadoras, que indica um padrão conservador em função da maior proximidade do obstáculo para o membro de abordagem e maior largura e elevação do membro de suporte na tentativa de otimizar a tarefa.

Referências bibliográficas:



Lucas H. C. Santos

Universidade Cidade de São Paulo,
Fisioterapia, LAM-I

Sandra M. S. F. Freitas

Universidade Cidade de São Paulo, PPG
em Fisioterapia, LAM-I

Efeito da informação visual adicional nos mecanismos de controle postural em indivíduos com a doença de Parkinson: um estudo piloto

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: Indivíduos com Doença de Parkinson (DP) apresentam alterações nos mecanismos de controle postural (1). O fornecimento da informação visual adicional sobre a oscilação corporal [i.e., através do Feedback Visual, FV do centro de pressão, CP (2)] poderia aprimorar a manutenção do controle postural de indivíduos com DP. Os efeitos do FV sobre os mecanismos de controle postural de indivíduos com DP ainda não eram conhecidos. **Objetivo:** Examinar os efeitos da informação visual através do FV sobre os mecanismos de controle postural em indivíduos com DP. **Material e métodos:** Participaram do estudo 8 portadores da DP (UPDRS= mínimo 27, máxima 56; fase ON do medicamento) e 5 controles saudáveis de ambos os sexos. Os participantes receberam a instrução para se manter o mais parado o possível sob uma plataforma de força por 35 segundos em 3 condições visuais (olhos abertos, olhos fechados e FV). Na condição FV, os participantes foram instruídos a reduzir o círculo preto representando a posição do CP o mais parado o possível no centro da tela do monitor. As amplitudes e velocidade do CP, Perambulação e Tremor na direção anteroposterior (AP) e médiolateral (ML) foram calculadas para cada tentativa e as médias entre duas tentativas de cada condição foram utilizadas para comparações entre grupos e condições. **Resultados:** Os resultados revelaram que houveram diferenças entre os grupos para as direções AP e ML. Diferenças foram ainda maiores para a amplitude e velocidade do CP e Perambulação na direção ML em comparação à direção AP. Quando a informação visual foi removida (i.e., olhos fechados), ambos os grupos aumentaram a oscilação postural, principalmente na trajetória do Tremor para direção AP no grupo da DP. Ao fornecer o FV do CP as amplitudes e velocidades do CP, Perambulação e Tremor foram reduzidas para ambos os grupos, principalmente na direção ML. **Conclusões:** Conclui-se que indivíduos com a DP apresentam maiores amplitudes de oscilação postural que indivíduos saudáveis devido principalmente ao componente de Perambulação, sugerindo maior influência da DP nos mecanismos supraespinhais. No entanto, como o Tremor foi mais afetado na ausência da informação visual em indivíduos com DP, é possível afirmar que a DP influencia também os componentes espinhais. O fornecimento da FV influenciou os dois mecanismos de controle postural para indivíduos com e sem DP. As alterações no controle postural devido à DP e o uso do FV foram mais evidentes na direção ML possivelmente devido a característica assimétrica da doença, e a ausência da informação visual, por outro lado, tem um efeito maior na direção de maior instabilidade na postura ereta quieta, a direção AP. O fornecimento do FV pode ser uma estratégia usada para melhoria do controle postural de indivíduos com DP, principalmente na direção de maiores alterações devido à doença.

Referências bibliográficas:

Costa EC, Santinelli FB, Moretto GF, Figueiredo C, von Ah Morano AE, Barela JA, Barbieri FA. A multiple domain postural control assessment in people with Parkinson's disease: traditional, non-linear, and rambling and trembling trajectories analysis. *Gait Posture*. 2022; 97:130–6.
Garbus RBSC, Alouche SR, Prado-Rico JM, Aquino CM, Freitas SMSF. From One to Two: Can Visual Feedback Improve the Light Touch Effects on Postural Sway? *J Mot Behav*. 2019; 51(5):532–9.



Marco Antonio Cavalcanti Garcia

UFJF, Faculdade de Fisioterapia,
PPGCRDF; UFJF, ICB, Departamento de
Fisiologia

Thiago Santos de Carvalho

UFRJ, Escola de Educação Física e
Desportos, PPGEF

Renan Hiroshi Matsuda

USP, Faculdade de Filosofia, Ciências e
Letras de Ribeirão Preto, BIOMAG

Oswaldo Baffa

USP, Faculdade de Filosofia, Ciências e
Letras de Ribeirão Preto, BIOMAG

Luis Aureliano Imbiriba

UFRJ, Escola de Educação Física e
Desportos, PPGEF

Victor Hugo Souza

Aalto University, Department of
Neuroscience and Biomedical
Engineering; UFJF, Faculdade de
Fisioterapia, PPGCRDF

Efeito da postura e da preferência lateral na excitabilidade corticoespinal de músculos do antebraço e mão

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: Ajustes posturais podem afetar os comandos neurais descendentes e levar a padrões distintos de recrutamento de unidades motoras de diferentes músculos que contribuem em uma tarefa motora. Além disso, alguns estudos sugerem que os lados dominante e não dominante parecem adotar estratégias distintas quanto à estabilização e o controle de trajetórias das articulações envolvidas. Porém, ainda não está claro como estes músculos têm sua excitabilidade corticoespinal modulada quando a postura e preferência lateral estão envolvidas na tarefa. **Objetivo:** Investigar os efeitos de três diferentes posturas do antebraço (pronação, neutra e supinação) na excitabilidade corticoespinal de dois músculos intrínsecos da mão – abdutor curto do dedo mínimo (ADM) e flexor curto do polegar (FCP) – e um extrínseco – o flexor radial longo do carpo (FRC) –, de ambos os lados. **Material e métodos:** Doze homens destros saudáveis (idade: $25,7 \pm 3,3$ anos) participaram deste estudo (CAAE: 56028316.9.0000.5257). Potenciais evocados motores (PEM) foram registrados nos músculos ADM, FCP e FRC por meio de eletromiografia de superfície após a aplicação de pulsos de estimulação magnética transcraniana. As articulações do ombro e do cotovelo foram mantidas abduzida (30°) e flexionada (90°), respectivamente, enquanto o antebraço descansava sobre um suporte durante toda a sessão experimental. Os participantes permaneceram em repouso e privados da visão. A bobina foi posicionada tangencialmente ao escalpo sobre o *hotspot* de cada músculo e perpendicularmente ao sulco central com o auxílio de um sistema de neuronavegação. Foram registrados 10-15 PEM de cada músculo, com uma intensidade de EMT à 120% do limiar motor de cada um. A análise de variância (ANOVA) *two-way* foi utilizada para se determinar o efeito do lado da estimulação (hemisfério cerebral dominante $\times$ não dominante) e da postura do antebraço (pronação $\times$ neutra $\times$ supinação) sobre a amplitude pico a pico normalizada do PEM (PEM_{p-p}) de cada músculo separadamente. O nível de significância foi de 5%. **Resultados:** A postura ($p = 0,500$) e o hemisfério cerebral ($p = 0,240$) não afetaram o PEM_{p-p} para o músculo ADM (figura 1a). Em contrapartida, o PEM_{p-p} do FCP variou significativamente entre as posturas ($p = 0,001$; figura 1b), onde a supinação resultou em valores mais baixos quando comparada à pronação e neutra. O PEM_{p-p} foi similar entre os hemisférios cerebrais ($p = 0,581$). Por sua vez, a postura afetou significativamente o PEM_{p-p} para o FCR ($p = 0,015$), sendo mais elevada para a pronação do que a neutra ($p = 0,001$; figura 1c). O lado dominante apresentou PEM_{p-p} mais elevados quando comparado ao não dominante ($p = 0,007$; figura 1c). **Conclusões:** Os resultados sugerem que a postura do antebraço influencia na excitabilidade corticoespinal, mesmo de músculos que não sofrem qualquer alteração em seus comprimentos. Este "efeito remoto" pode proporcionar vantagens biomecânicas na realização de tarefas motoras específicas. Quanto aos lados dominante e não dominante, apenas o FCR apresentou diferenças no PEM_{p-p}, o que pode revelar um perfil excitatório associado a necessidades distintas de controle do punho direito de sujeitos destros.

Referências bibliográficas:

- Wang J, Sainburg RL. The dominant and nondominant arms are specialized for stabilizing different features of task performance. *Exp Brain Res*. 2007;178:565–570. <https://doi.org/10.1007/s00221-007-0936-x>
- Sasaki A, Milosevic M, Sekiguchi H, Nakazawa K. Evidence for existence of trunk-limb neural interaction in the corticospinal pathway. *Neurosci Lett*. 2018;668:31–36. <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2018.01.011>



Rodrigo Juliano Libânio

Universidade Estadual Paulista (UNESP),
Departamento de Educação Física,
Laboratório de Informação, Visão e
Ação (LIVIA).

**Me. Gabriel Palmeira
Paschoallino**

Universidade Estadual Paulista (UNESP),
Departamento de Educação Física,
Laboratório de Informação, Visão e
Ação (LIVIA).

Dr. Sérgio Tosi Rodrigues

Universidade Estadual Paulista (UNESP),
Departamento de Educação física,
Laboratório de Informação, Visão e
Ação (LIVIA).

Efeitos da experiência em diferentes gêneros de vídeo games sobre o nível de ansiedade-estado e resposta cardíaca de motoristas na condução simulada de veículo

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: O controle do veículo ocorre simultaneamente à presença de fatores do trânsito, como congestionamento e poluição sonora, e fatores externos ao trânsito, como o estresse relacionado ao cotidiano. Esses fatores induzem estados emocionais como a ansiedade e alteram o comportamento do motorista, aumentando o risco de envolvimento em acidentes. Estados emocionais aversivos como a ansiedade consomem os recursos atencionais, alterando a percepção, a seleção e a execução das respostas, sobrecarregando as demandas cognitivas e motoras daquele que a experiencia. A ansiedade pode ser classificada em ansiedade-traço, relativa às características pessoais do indivíduo em ser ansioso, e ansiedade-estado, condição momentânea do organismo durante situações potencialmente desafiadoras; estes tipos de ansiedade podem ser aferidos através do inventário de ansiedade traço-estado (IDATE). Os benefícios decorrentes da prática e experiência em videogames em contexto com ansiedade, particularmente os videogames de ação, poderiam ser transferidos para outras tarefas como a direção de automóvel, favorecendo melhora no desempenho percepto-motor dos motoristas. **Objetivo:** O objetivo deste estudo foi investigar os efeitos da experiência em vídeo games de diferentes gêneros (ação e não-ação) sobre o nível de ansiedade-estado e a resposta cardíaca de motoristas jovens durante uma tarefa de direção simulada de automóvel. **Material e métodos:** 40 voluntários adultos jovens e com experiência de condução de automóveis participaram do estudo. Três grupos foram formados de acordo com a experiência em jogar vídeo games: jogadores de videogames de ação (grupo Ação, N=14), jogadores de vídeo games de não-ação (grupo Não-ação, N=13) e não-jogadores de videogames (grupo Controle, N=13). A tarefa experimental consistiu em conduzir um automóvel durante 10 minutos em uma rodovia de trânsito dinâmico e manter a velocidade do veículo entre 100 e 120 km/h, evitando cometer infrações de trânsito, em duas condições distintas de manipulação de ansiedade (baixa e alta ansiedade). Para monitorar o nível de ansiedade foram utilizados o preenchimento do IDATE pelos participantes antes de iniciar e imediatamente após finalizar a tarefa experimental, junto com monitoramento da Frequência Cardíaca média (FC), através de um relógio esportivo Polar (V800), após permanecerem em repouso por 5 minutos para obtenção de dados de linha de base. **Resultados:** Os resultados da Análise de Covariância (ANCOVA) revelaram que o Nível de Ansiedade Estado (IDAE) foi significativamente maior no período Pré, $M: 37,10 \pm 8,987$, se comparado ao período Pós tarefa, $M: 35,68 \pm 7,051$, $F = 8,467 (1,36)$, $p = ,006$ quando controlado pelo nível de ansiedade-traço. A Análise de Variância mostrou que a FC foi significativamente maior na condição de alta ansiedade ($87,1 \pm 2,5$), quando comparada à condição baixa ansiedade ($p < 0.01$) ($84,2 \pm 2,6$) e aos dados baseline ($p < 0.01$) ($79,1 \pm 2,6$), respectivamente. **Conclusões:** Todos os grupos tiveram o nível de ansiedade-estado e frequência cardíaca afetada pela manipulação das condições propostas, como esperado. A experiência em vídeo game não afetou significativamente a ansiedade-estado e a frequência cardíaca durante a tarefa de direção simulada.

Referências bibliográficas:

Allsop J, Gray R. Flying under pressure: Effects of anxiety on attention and gaze behavior in aviation. *J Appl Res Mem Cog.* 2014; 3(2):63–71. doi:10.1016/j.jarmac.2014.04.010.
Bavelier D, Green CS, Han DH, Renshaw PF, Merzenich MM, Gentile DA. Brains on video games. *Nat Rev Neurosci.* 2011; 12(12):763–768. doi:10.1038/nrn3135.

**Thiago Lemos**

PPGCR-UNISUAM, FUNDACOR-INTO
Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Vinícius Nazareth

PPGCR-UNISUAM
Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Conrado T. Laett

FUNDACOR-INTO
Rio de Janeiro, RJ, Brasil

José Carlos Albarello

FUNDACOR-INTO, PEB-UFRJ
Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Erika C. Rodrigues

IDOR
Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Efeitos da restrição parcial do fluxo sanguíneo na atividade neuromuscular dos membros inferiores durante agachamento livre: estudo piloto

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: Os exercícios físicos com aplicação de restrição parcial do fluxo sanguíneo (RPFS) tem sido largamente utilizado para a reabilitação e condicionamento musculoesquelético. Supõem-se que o estresse metabólico muscular durante a RPFS potencializa os ganhos em força e hipertrofia. Entretanto, ainda não é bem estabelecido de que modo a atividade neuromuscular dos membros inferiores é afetada pela utilização da RPFS. **Objetivo:** O objetivo deste estudo é investigar os efeitos da RPFS na atividade neuromuscular de músculos do membro inferior durante o exercício de agachamento livre. **Material e métodos:** Para a fase piloto desse estudo (CEP número 64934622.0.0000.5235) foram avaliados 3 participantes do sexo masculino (P01-P03, 27-32 anos), sem queixas de doenças musculoesqueléticas ou cardiovasculares. Após tricotomia e limpeza da pele, os eletrodos de EMG (Trigno Wires System, Delsys, EUA) foram posicionados nos ventres dos músculos reto femoral (RF), vasto medial, tibial anterior e gastrocnêmio medial (Barbero et al., 2012). Além do sinal de EMG, os acelerômetros triaxiais dos eletrodos sobre o RF foram registrados para identificação das fases concêntricas e excêntricas do agachamento. Na sequência, um manguito (AVANUTRI®, BRA) foi posicionado na região proximal de cada coxa. Foi então realizada 1x15 repetições de agachamento livre (joelhos até cerca de 90 graus) com ambos os manguitos vazios (pré-RPFS). Após insuflação de um dos manguitos (membro inferior preferencial; 60% da pressão de oclusão total da artéria poplíteia), foi realizada 1x30 repetições (série “condicionante”) seguida de 3x15 repetições (RPFS+) do agachamento livre (Patterson et al., 2019), com 60s de intervalo entre séries. Os dados de EMG das séries pré-RPFS e RPFS+ foram processados em ambiente MATLAB, sendo a amplitude do sinal transformada em percentual da série pré-RPFS. **Resultados:** Serão reportados aqui os resultados da atividade EMG do RF, na fase concêntrica do movimento. Na primeira série RPFS+, todos os participantes apresentaram aumento na atividade do RF do membro com RPFS (P01, 146%; P02, 116%; P03, 135%). Na segunda e terceira séries RPFS+, um dos participantes apresentou níveis aumentados de ativação (P01, 140% e 130%) enquanto dois participantes mostraram ativação em níveis próximos ao pré-RPFS (P02, 98% e 94%; P03, 99% e 106%). No membro inferior contralateral, não submetido a RPFS, dois de três participantes apresentaram aumento na ativação do RF em todas as séries RPFS+ (P01, 186%, 181% e 179%; P02, 179%, 128% e 122%), enquanto um participante apresentou aumento na primeira série (P03, 126%), mas não nas séries subsequentes (P03, 94% e 98%). **Conclusões:** Em geral, observou-se um aumento da ativação do RF imediatamente após a série “condicionante”, em ambos os membros inferiores, submetidos ou não à RPFS. Nas séries RPFS+, o RF do membro inferior contralateral à RPFS tendeu a permanecer em níveis de ativação maiores que aqueles da condição pré-RPFS. A partir desses resultados preliminares, pode-se sugerir que a RPFS promove efeitos sistêmicos na atividade neuromuscular, alterando o padrão de coordenação entre membros inferiores. Nas próximas fases do estudo, pretende-se (1) aumentar o tamanho amostral e (2) analisar o EMG dos outros músculos do membro inferior.

Referências bibliográficas:

Barbero M, Merletti R, Rainoldi A. *Atlas of muscle innervation zones: Understanding surface electromyography and its applications*. Milan: Springer-Verlag Italia, 2012.
Patterson SD, Hughes L, Warmington S, Burr J, Scott BR, Owens J, et al. Blood flow restriction exercise: considerations of methodology, application, and safety. *Front Physiol*. 2019; 10:533. doi:10.3389/fphys.2019.00533.



João Eduardo M. C. Antunes

Centro Universitário Augusto Motta,
(UNISUAM), PPGCR, LabNeuroReab

Thiago Lemos de Carvalho

Centro Universitário Augusto Motta,
(UNISUAM), PPGCR, LabNeuroReab

Fábio Vieira dos Anjos

Centro Universitário Augusto Motta
(UNISUAM), PPGCR, LabNeuroReab

O efeito do biofeedback do balanço postural sobre a atividade muscular na postura ortostática em adultos

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: Técnicas de biofeedback permitem que o indivíduo ganhe consciência e controle diretamente uma determinada variável de interesse, biológica ou cinemática. O biofeedback do balanço postural tem despertado grande interesse das Ciências da Reabilitação dado o seu impacto no controle da estabilidade postural. Enquanto é bem estabelecido que o biofeedback parece limitar os movimentos corporais em ortostatismo, ainda não é claro se tal estratégia postural ocorre ao custo do aumento do nível de atividade muscular. **Objetivo:** Investigar o efeito do biofeedback do balanço postural sobre a atividade muscular em ortostatismo de adultos. **Material e métodos:** Três adultos foram testados neste estudo piloto, o qual foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa local (número do parecer: 5.007.430). Cada voluntário foi instruído a permanecer na postura ortostática com os braços ao longo do corpo, pés unidos e descalços durante duas condições: (1) olhos abertos (OA); (2) biofeedback por acelerometria, consistindo em reduzir a aceleração linear do tronco na direção ântero-posterior (AP). Os componentes de aceleração foram coletados através de um acelerômetro triaxial (Trigno™ Wireless EMG System Overview, Delsys, EUA; faixa: $\pm 2g$; frequência de amostragem: 148Hz), posicionado no processo espinhoso de L5, e a variabilidade (desvio padrão) calculada na direção AP. Eletromiogramas (EMG) de superfície foram coletados dos músculos gastrocnêmio medial (GM) e tibial anterior (TA) bilateralmente através dos sensores EMG do sistema Trigno (1,926Hz). A amplitude RMS do EMG foi obtida para avaliar o grau de ativação muscular durante cada condição. Devido ao pequeno número amostral, a análise descritiva dos dados foi realizada por meio da mediana (mínimo – máximo) e diferença percentual $([OA - biofeedback]/OA)$. **Resultados:** Os resultados revelaram que dois participantes reduziram o desvio padrão da aceleração AP (7.08 – 42.88%), enquanto um indivíduo obteve um aumento (27.58%) deste parâmetro com o biofeedback (7.82, 4.32 – 11.45 $g \times 10^{-3}$) em relação a OA (8.41, 7.56 – 8.98 $g \times 10^{-3}$). Para o TA direito, um aumento relativo na amplitude EMG foi detectado para todos os indivíduos (34.95, 24.83 – 42.01%) na condição biofeedback (6.33, 2.99 – 9.67rms) do que OA (5.07, 2.11 – 7.16 rms). Para o MG direito, dois voluntários reduziram o nível de atividade (16.63 – 25.44%) em relação a OA (6.63, 2.51 – 23.92 rms), enquanto um indivíduo aumentou a amplitude EMG (17%) com o biofeedback (5.53, 2.95 – 17.84 rms). Para o lado esquerdo e em relação a OA (TA: 5,18, 4,50 – 6,70rms; GM: 8,31, 2,01 – 23,29 rms), dois indivíduos reduziram a amplitude relativa do TA (17,22 – 44,68 %) e do GM (25,19 – 53,03%), enquanto um indivíduo aumentou a amplitude EMG tanto para o TA (57,19%) quanto para o GM (25,58%) no biofeedback. **Conclusões:** Essas considerações qualitativas indicam que o biofeedback parece reduzir as oscilações na direção AP, alterando a contribuição dos músculos do tornozelo; maior e menor contribuição do TA e GM, respectivamente. Além disso, parece existir uma assimetria bilateral do controle postural, destacando a importância de quantificar EMGs bilateralmente. O recrutamento de mais indivíduos está em andamento e espera-se que este projeto permita avançar no conhecimento sobre o potencial de técnicas de biofeedback na prevenção de quedas.

Referências bibliográficas:

Dos Anjos F, Lemos T, Imbiriba LA. *Eur J Appl Physiol*. 2016;116:1771–1779.
Laughton CA, Slavin M et al. *Gait Posture*. 2003;18:101-108.



Paulo Figueroa

Juan José Mariman

Joel Alvarez Ruf

Parametrización del efecto conductual y electrofisiológico de la estimulación transcraneal eléctrica del cerebelo en el aprendizaje

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: El aprendizaje motor y adaptación motora son un componente esencial para mantener un nivel de desempeño óptimo durante una tarea en curso. Por otro lado, la estimulación eléctrica transcraneal de tipo alterna cerebelar (c-tACS) se ha mostrado como una herramienta incipiente tanto en investigación como en clínica para producir modulación de la actividad cerebral en distintas áreas funcionales del cerebro relacionadas con el aprendizaje motor con resultados prometedores. Sin embargo, es necesario conocer los parámetros de frecuencia de estimulación óptimos para generar cambios en la electrofisiología cerebral. **Material e métodos:** El presente estudio de carácter experimental, longitudinal, de asignación aleatoria y doble ciego pretende determinar el efecto de distintas frecuencias de c-tACS durante un paradigma de adaptación motora sobre el rendimiento motor y la actividad eléctrica cerebral. Se reclutarán 16 sujetos sanos con edades de entre 18 y 40 años, diestros, sin antecedentes de trastornos neurológicos ni de efectos secundarios en uso de tACS, los cuales realizarán una tarea de adaptación motora consistente en mover un joystick y alcanzar un punto diana dentro de una pantalla de computador en siete bloques de 40 intentos, donde en los bloques 3, 4 y 5 se aplicará una distorsión de 30° en el movimiento del cursor además de recibir estimulación eléctrica cerebelar. Cada participante realizará el experimento en 4 días no consecutivos para completar 4 protocolos de estimulación sorteados al azar: 45 Hz, 50 Hz, 55Hz y corriente sustituta. Al ingresar al protocolo se hará firmar el consentimiento informado, el cual sigue los lineamientos de la declaración de Helsinki, se completará una ficha con datos personales e historia medica, se aplicará el cuestionario de Edinburgo para determinar la dominancia manual y al final de cada sesión se realizará un cuestionario de efectos adversos. Se medirá el rendimiento motor como el grado de error durante la ejecución de la tarea y el Phase Locked Value en las bandas alfa y beta de las estructuras relevantes del cerebro para evaluar la sincronía entre las distintas áreas de interés. **Resultados:** Los resultados del presente estudio aportarán de manera directa para conocer y utilizar parámetros correctos de estimulación transcraneal con corriente alterna tanto en investigación como en clínica, donde esta herramienta tiene un gran potencial en condiciones neurológicas que afecten el control motor de la población.

**Murilo Henrique Faria**

Universidade Estadual Paulista (UNESP)
– Bauru, Departamento de Educação Física, MOVI-LAB

Lucas Simieli

Universidade Estadual Paulista (UNESP)
– Bauru, Departamento de Educação Física, MOVI-LAB

Tiago Penedo

Universidade Estadual Paulista (UNESP)
– Bauru, Departamento de Educação Física, MOVI-LAB

Carlos Augusto Kalva Filho

Universidade Estadual Paulista (UNESP)
– Bauru, Departamento de Educação Física, MOVI-LAB

Vitor Spiandor Beretta

Universidade Estadual Paulista (UNESP)
– Presidente Prudente, Departamento de Educação Física

Fabio Augusto Barbieri

Universidade Estadual Paulista (UNESP)
– Bauru, Departamento de Educação Física, MOVI-LAB

Velocidade e estabilidade do andar estão correlacionadas com a massa muscular e óssea em pessoas com Doença de Parkinson

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: A doença de Parkinson (DP) exacerba a sarcopenia (perda de massa muscular) e osteopenia (perda de massa óssea), ambas associadas a prejuízos nas tarefas de vida diária e maior risco de quedas na DP. Mais especificamente, a sarcopenia quando associada a DP pode prejudicar o equilíbrio, mobilidade e força muscular de membros inferiores. Assim, a perda de massa muscular e óssea parece contribuir com as deficiências da marcha presentes na DP. No entanto, uma lacuna em relação aos efeitos da perda de massa muscular e óssea nos parâmetros da marcha em pessoas com DP persiste. **Objetivo:** Verificar a relação entre os parâmetros espaço-temporais da marcha e a composição corporal dos membros inferiores em pessoas com DP. **Material e métodos:** Treze pessoas com DP foram avaliadas em dois dias distintos (com intervalos de 3 a 5 dias): i) avaliação clínica e da marcha; ii) avaliação da composição corporal. Os critérios de exclusão compreenderam idade abaixo de 60 anos, outras doenças neurológicas, deficiências ortopédicas, vestibulares ou de visão não corrigidas. Cada participante caminhou cinco vezes em uma passarela de 8 x 3 m. Os parâmetros espaço-temporais como, comprimento, largura, duração, velocidade do passo, porcentagem em duplo apoio e a velocidade da marcha foram coletados durante a caminhada em velocidade auto-selecionada por meio de 8 câmeras Vicon Motion System®. A técnica de absorciometria de raios X de dupla energia (DEXA) foi usada para obter dados de massa gorda, massa magra, massa óssea e a massa total, para todo o corpo e separadamente para cada membro. O grau de acometimento da DP foi avaliado através da *Unified Parkinson's disease rating scale* (UPDRS-III). Para avaliação cognitiva foi utilizado o Mini Exame do Estado Mental – MEEM e para avaliação e identificação do estágio da DP, a escala de Hoehn & Yahr foi utilizada. As avaliações foram realizadas durante o estado ON-medicação. Os coeficientes de correlação de Pearson foram aplicados entre os parâmetros espaço-temporais da marcha e as variáveis de composição corporal de membros inferiores. **Resultados:** A redução da massa magra e óssea de ambas as pernas foi relacionada à diminuição da velocidade de marcha ($r=0,6$, $p<0,03$ e $r=0,7$, $p<0,01$, respectivamente) e velocidade do passo ($r=0,5$, $p<0,05$ e $r=0,65$, $p<0,02$, respectivamente). Além disso, a redução da largura do passo foi relacionada à maior massa óssea de ambas as pernas ($r=0,6$, $p<0,03$). No entanto, a massa muscular e óssea não se correlacionou com o comprimento e a duração do passo e a porcentagem de duplo suporte. **Conclusões:** Nossos achados sugerem que a massa muscular e óssea dos membros inferiores são características corporais importantes para o comprometimento da marcha (menor velocidade e largura do passo) em pessoas com DP e devem ser monitoradas ao longo da doença.

Referências bibliográficas:

- Ponsoni A, et al. Prevalence of sarcopenia in Parkinson's disease: A systematic review and meta-analysis. *Geriatr Nurs*. 2022; 49:44-49.
- Canning CG, Paul SS, Nieuwboer A. Prevention of falls in Parkinson's disease: a review of fall risk factors and the role of physical interventions. *Neurodegener Dis Manag*. 2014;4(3):203-221.



Vinícius de Paula Rodrigues

Universidade Estadual Paulista (UNESP),
Departamento de Educação física,
Laboratório de Informação, Visão e
Ação (LIVIA).

Me. Gisele Chiozi Gotardi

Universidade Estadual Paulista (UNESP),
Departamento de Educação física,
Laboratório de Informação, Visão e
Ação (LIVIA).

Dr. Sérgio Tosi Rodrigues

Universidade Estadual Paulista (UNESP),
Departamento de Educação física,
Laboratório de Informação, Visão e
Ação (LIVIA).

Resposta pupilar durante a freada da bicicleta: Efeitos da experiência e da velocidade de aproximação

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: A informação visual tempo-para-colisão, utilizada em tarefas de locomoção, está presente no fluxo óptico e especifica o tempo remanescente até a colisão, denominada pela variável óptica tau. Tau é a taxa inversa da imagem retinal que se expande nos olhos do observador, e, juntamente com sua primeira derivada no tempo tau-dot, especificam, respectivamente, o momento do início da freada e sua intensidade. Processos fisiológicos associados a estímulos emocionais, situações de dor e eventos inesperados afetam o tamanho da pupila (dilatação e constrição). As análises das respostas pupilares auxiliam na compreensão das modulações geradas pelos fatores internos (experiência) e externos (velocidade de aproximação). Espera-se que o diâmetro médio da pupila dos ciclistas seja inferior se comparado aos não-ciclistas; e que as diferentes velocidades de aproximação modulem diretamente o tamanho da pupila. **Objetivo:** O objetivo deste estudo foi investigar os efeitos da experiência e da velocidade de aproximação sobre a resposta pupilar durante a freada em contexto natural. **Material e métodos:** Participaram do estudo, 32 adultos jovens, sendo 16 ciclistas ($M=28.4$, $DP=5.3$) e 16 não-ciclistas ($M=24.6$, $DP=4.0$). Os equipamentos e softwares utilizados para o rastreamento visual foram software ASL Results (H6); eye tracker móvel (Mobile Eye-5 glasses, 60 Hz); Gopro (Hero 3, 60 Hz). Para a análise estatística, os softwares MatLab (v.9.4); SPSS (v.17.0.1) juntamente com uma rotina específica em ambiente de MatLab. A tarefa consistiu em pedalar o mais rápido possível até uma demarcação pré-definida, a partir da qual era proibido pedalar e estando livre para frear a qualquer momento, mas evitando uma colisão com o obstáculo. Para manipular a velocidade definiu-se diferentes distâncias iniciais em relação ao obstáculo: alta velocidade (37 m); baixa velocidade (21,6m). Foram realizadas 4 tentativas por condição de velocidade, totalizando 8 tentativas por participante. **Resultados:** O teste de normalidade de Shapiro-Wilk apontou para dados não-paramétricos. Não houve efeito principal de grupo e; de velocidade. O teste Wilcoxon revelou que somente para o grupo de não-ciclistas houve efeito significativo de velocidade, ($Z = -2.482$, $p = 0,013$). O diâmetro médio da pupila do grupo não-ciclista foi significativamente maior na condição de velocidade alta ($M = 75.6$, $DP = 18.5$) se comparado à condição de velocidade baixa ($M = 74.3$, $DP = 18.8$). **Conclusões:** Conclui-se que os efeitos da velocidade de aproximação sobre o tamanho da pupila durante a freada foi dependente do nível de experiência. Não-ciclistas apresentaram um maior diâmetro médio da pupila quando pedalarão mais rápido. O aumento da velocidade de aproximação gerou um fluxo óptico maior e, devido a necessidade de expansão da imagem retinal nos olhos do percebido, sua dilatação auxiliou na percepção visual, evitando a colisão. Interessantemente, esse efeito foi observado para o grupo não-ciclistas, sugerindo maior alocação de recursos cognitivos devido a não-automatização da tarefa.

Referências bibliográficas:

Lee DN. A theory of visual control of braking based on information about time-to-collision. *Perception*. 1976;5:437–459.
Andreassi JL. Pupillary response and behavior, 5th ed. *Routledge*. 2006;289–307.

**Gabriela Pazin Tardelli**

Universidade de São Paulo,
Departamento de Física - FFCLRP,
Laboratório de Biomagnetismo

Victor Hugo Souza

Aalto University, Department of
Neuroscience and Biomedical
Engineering, Finland
Universidade de São Paulo,
Departamento de Física - FFCLRP,
Laboratório de Biomagnetismo

Renan Hiroshi Matsuda

Universidade de São Paulo,
Departamento de Física - FFCLRP,
Laboratório de Biomagnetismo

Marco A. C. Garcia

Universidade Federal de Juiz de Fora,
Instituto de Ciências Biológicas,
Laboratório de Neurofisiologia Cognitiva

Maria Pavel A. Nazarova

Centre for Cognition and Decision
Making, Institute for Cognitive
Neuroscience, National Research
University Higher School of Economics,
Russia

Oswaldo Baffa

Universidade de São Paulo,
Departamento de Física - FFCLRP,
Laboratório de Biomagnetismo

Sobreposição de mapas motores corticais de músculos intrínsecos e extrínsecos à mão usando estimulação magnética transcraniana

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: A organização topográfica do córtex motor primário (M1) ainda é tema de grande discussão. Entretanto, compreende-se que a sua organização funcional, ao contrário do modelo clássico, é definida a partir da sobreposição das representações motoras de músculos que constituem perfis de sinergia. O mapeamento motor cortical é a delimitação da representação dos músculos em M1, os quais podem ser obtidos por estimulação magnética transcraniana navegada (EMTn). **Objetivo:** O objetivo do presente estudo foi investigar o grau de sobreposição dos mapas motores de três músculos – intrínsecos e extrínsecos da mão – e determinar o seu perfil funcional. **Material e métodos:** O mapeamento motor foi realizado pela combinação da neuronavegação pelo *software* InVesalius Navigator e a magnitude do potencial evocado motor (PEM) dos músculos abdutor do dedo mínimo (ADM), flexor curto do polegar (FCP) e flexor radial do carpo (FRC) à estimulação por EMT do córtex motor. Os PEMs foram registrados por meio de eletromiografia de superfície (sEMG). O local e a intensidade de aplicação da EMT foram variados. Foram estimuladas 20 posições ao redor do *hotspot* do músculo alvo. Os mapeamentos foram realizados utilizando duas intensidades, 110% e 120% do limiar motor de repouso. O processamento do sinal de sEMG foi conduzido no *software* SignalHunter e os mapas motores construídos no *software* TMSMap. Os parâmetros analisados foram: grau de sobreposição de área e volume dos mapas de dois ou três músculos, distância euclidiana do centroide do mapa do músculo alvo e do mapa de sobreposição e o Earth Mover's Distance (EMD) entre os dois mapas, que mensura a similaridade entre eles. **Resultados:** A intensidade de 120% de estimulação aumentou significativamente a extensão da sobreposição dos mapas (área e volume) mas não sua forma (EMD e distâncias euclidianas entre centroides). Sugerimos que quando a sinergia entre os músculos é levada em conta no mapeamento, o efeito da intensidade deve ser considerado no conjunto de músculos e não apenas ao músculo alvo. Além disso, os mapas motores dos três músculos apresentaram alto grau de sobreposição, indicando que os músculos parecem ser recrutados por uma rede neuronal conectada por um conjunto de sinergias, apontando para uma organização funcional de M1. O alto grau de sobreposição entre os músculos da mão com o FRC pode estar relacionado a diferenças posturais da mão durante o mapeamento, pela inervação que os músculos compartilham e pelo arranjo anatômico dos músculos do antebraço. **Conclusões:** A organização espacial sinérgica de M1 tem uma implicação importante na compreensão do controle do movimento e da neuroplasticidade, podendo contribuir com avanços na reabilitação e no aprendizado motor.

Referências bibliográficas:

- Schieber M. Constraints on somatotopic organization in the primary motor cortex. *J Neurophysiol.* 2001;86(5):2125-2143.
- Krings T, Chiappa KH, Foltys H, Reinges MHT, Cosgrove GR, Thron A. Introducing navigated transcranial magnetic stimulation as a refined brain mapping methodology. *Neurosurg Rev.* 2001;24(4):171-179.



Bruno Pascoalini da Silva

UFJF, Faculdade de Fisioterapia,
PPGCRDF; UFJF

Diogo Fonseca Simões

UFJF, Faculdade de Fisioterapia,
PPGCRDF; UFJF

Luane Landim de Almeida

UFJF, Faculdade de Fisioterapia,
PPGCRDF; UFJF

Patrícia Cardoso Clemente

UFJF, Faculdade de Fisioterapia,
PPGCRDF; UFJF

Marco Antônio Cavalcanti Garcia

UFJF, Faculdade de Fisioterapia,
PPGCRDF; UFJF

A lateralidade influencia no controle postural, esforço percebido e atividade mioelétrica global no exercício quadrúpede?

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: A lateralidade é uma manifestação dos hemisférios cerebrais que expressa a preferência pelo uso de um dos membros na realização de tarefas motoras. Em atividades que envolvem o controle motor global, a literatura carece de informações sobre os efeitos da lateralidade quando um destes é parte da base de apoio (BA). Os exercícios quadrúpedes (EQ) podem ser realizados de forma contralateral ou ipsilateral em relação aos membros superiores (MMSS) e inferiores e variações posturais podem oferecer resultados clínicos e de desempenho distintos. Do ponto de vista do desempenho, conhecer possíveis diferenças relacionadas à lateralidade do MMSS como BA nos EQ podem colaborar na compreensão dos padrões motores e na prescrição desses exercícios. **Objetivo:** Verificar os efeitos da lateralidade do MMSS sobre as variações dos EQ em mulheres jovens, destros e sedentárias. **Material e métodos:** Trinta mulheres saudáveis ($22,1 \pm 1,55$ anos; $1,60 \pm 0,06$ m; massa corporal: $54,4 \pm 9,02$ kg; escore de lateralidade: $+80,4 \pm 33,8$) participaram do estudo. O comitê de ética local aprovou o estudo (n. 2.634.323). As posturas do EQ foram investigadas sob isometria enquanto as participantes mantinham uma das mãos (dominante e não dominante) no solo como parte da BA. Elas realizaram as seguintes posturas de EQ: Perdigueiro Clássico (PC); Perdigueiro Homolateral (PH); Perdigueiro Inverso (PI). Cada postura foi realizada três vezes por 10" cada. A escala de Borg (EB) foi utilizada ao final de cada tentativa para obter o esforço percebido da participante. A área elíptica do centro de pressão (CoP) foi utilizada para avaliar o controle de estabilidade postural na BA palmar. A atividade mioelétrica de superfície (sEMG) de quatro músculos do tronco (*transverso abdominal*; *iliocostal lombar*; *longuíssimo do dorso*; e *multífido*, bilateralmente) foi registrada para análise. **Resultados:** Maiores valores foram encontrados para a EB no PH ($4,35 \pm 1,8$) comparado aos outros dois EQ (PC: $2,05 \pm 0,8$; PI: $2,75 \pm 1,6$; $p < 0,05$), mas não em relação as BA ($p = 1,0$). Em relação à área elíptica do CoP, PH apresentou área significativamente ($p < 0,05$) maior ($\bar{x} = 88,78 \text{ mm}^2$) que PC ($\bar{x} = 66,46 \text{ mm}^2$) e PI ($\bar{x} = 67,55 \text{ mm}^2$). Apenas PC apresentou diferença significativa entre as BA (não dominante = $75,91 \text{ mm}^2$; dominante = $57,01$; $p < 0,05$). Quanto ao sinal sEMG global, não houve diferença entre os EQ ($p = 0,12$) nem entre as BA ($p = 0,11$). Além disso, não houve interação entre os fatores (QE $\times$ BA $\times$ Músculo; $p = 0,84$). **Conclusões:** Nossos achados sugerem que PH foi o mais desafiador em relação ao CoP e a EB, embora a magnitude da sEMG não tenha acompanhado a EB. Curiosamente, PC foi o único a apresentar diferenças entre as BA quanto ao CoP, não traduzindo em grandes diferenças nas demais variáveis (sEMG e EB). Compreender as características do EQ perante a lateralidade pode ajudar profissionais de saúde a prescrevê-los de forma mais assertiva.

Referências bibliográficas:

- Woytowicz EJ, Westlake KP, Whittall J, Sainburg RL. Handedness results from complementary hemispheric dominance, not global hemispheric dominance: evidence from mechanically coupled bilateral movements. *J Neurophysiol*. 2018;120(2):729-740.
- Vera-Garcia FJ, Irlés-Vidal B, Prat-Luri A, García-Vaquero MP, Barbado D, Juan-Recio C. Progressions of core stabilization exercises based on postural control challenge assessment. *Eur J Appl Physiol*. 2020;120(3):567-577.



Gustavo Halmenschlager

UFRJ, EEFD, Laboratório de Biomecânica Muscular

José Carlos Albarello

UFRJ, PEB, Laboratório de Biomecânica

Maria Clara Brandão

UFRJ, PEB, Laboratório de Biomecânica

João Marques Portilho

UFRJ, EEFD, Laboratório de Biomecânica Muscular

Liliam Fernandes de Oliveira

UFRJ, PEB, Laboratório de Biomecânica

Thiago Torres da Matta

UFRJ, EEFD, Laboratório de Biomecânica Muscular

Mudanças na rigidez do músculo vasto lateral sob protocolo de aumento residual de torque

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: O aumento residual de torque ocorre pelo aumento da força isométrica após uma contração excêntrica (ISO_{EXC}) comparada à contração isométrica (ISO_{REF}) no mesmo ângulo articular.¹ A compreensão do mecanismo do aumento residual de torque não é clara *in vivo*, mas sugere-se que aspectos neurais e estruturais estejam associados. Os equipamentos utilizados para tal avaliação são limitados na busca da possível contribuição das propriedades mecânicas das estruturas envolvidas. A elastografia é uma técnica capaz de medir as propriedades mecânicas do tecido biológico *in vivo*, viabilizando a estimativa da rigidez tecidual através da quantificação da velocidade de propagação das ondas de cisalhamento (c_s). **Objetivo:** Avaliar as mudanças na velocidade das ondas de cisalhamento do músculo vasto lateral antes e após protocolo de aumento residual de torque extensor do joelho. **Material e métodos:** Sete participantes ($29,4 \pm 4,5$ anos; $77,2 \pm 11,7$ kg, $175,4 \pm 9,6$ cm; seis homens e uma mulher) sem histórico de lesão dos membros inferiores foram submetidos aos protocolos ISO_{EXC} e ISO_{REF} de extensão de joelho em um dinamômetro isocinético. Enquanto o primeiro dia foi reservado para a familiarização, o segundo dia envolveu a intervenção de ambos os protocolos i) ISO_{REF} , e ii) ISO_{EXC} . Vídeos de elastografia dinâmica foram adquiridos no vasto lateral imediatamente pré (10 s) e após (20 s) às intervenções. A eletromiografia de superfície foi utilizada para certificar o silêncio mioelétrico durante a aquisição dos vídeos. **Resultados:** O teste t de Student para amostras dependentes foi aplicado para comparar a variação pré-pós da c_s entre os protocolos ISO_{EXC} e ISO_{REF} . A variação média da c_s do protocolo ISO_{EXC} ($14,6\% \pm 0,09$) foi maior que a variação média da c_s do protocolo ISO_{REF} ($2,17\% \pm 0,08$), conforme esperávamos ($p = 0,020$) (Figura 1). O Teste de Levene mostrou que os dados são homogêneos ($p = 0,295$). O tamanho do efeito para amostras pequenas foi aplicado e mostrou efeito “muito grande” (g de Hedges = 1,34; IC 95% 0,82 – 2,38). **Conclusões:** Esse é o primeiro estudo que utilizou a técnica da elastografia no contexto do aumento residual de torque. O protocolo de indução do aumento residual de torque foi efetivo para detectar o aumento da c_s imediatamente após o protocolo quando comparado ao protocolo ISO_{REF} . Tais achados sugerem que i) o mecanismo do aumento residual de torque possui contribuição estrutural do tecido muscular, ii) o fenômeno reflete nas propriedades mecânicas mesmo após a cessação da intervenção.

Referências bibliográficas:

de Campos D, Orssatto LBR, Trajano GS, Herzog W, Fontana HB. Residual force enhancement in human skeletal muscles: A systematic review and meta-analysis. *J Sport Health Sci.* 2022; 11:94-103.
Lacourpaille L, Hug F, Bouillard K, Hogrel JY, Nordez A. Supersonic shear imaging provides a reliable measurement of resting muscle shear elastic modulus. *Physiol Meas.* 2012; 33:19-28.



Marina Mello Villalba

Universidade de São Paulo - USP
Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto – EERP.
Programa de Pós-Graduação
Interunidades de Doutorado em Enfermagem.
Laboratório de Biomecânica e Controle Motor – LaBioCoM.

Rafael Akira Fujita

Universidade de São Paulo - USP / The University of British Columbia.
Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto - EERP / Faculty of Medicine
Programa de Pós-Graduação
Interunidades de Doutorado em Enfermagem / | Department of Physical Therapy.
Laboratório de Biomecânica e Controle Motor - LaBioCoM/ Clinical Exercise Physiology Lab.

Matheus Machado Gomes

Universidade de São Paulo - USP
Escola de Educação Física e Esporte de Ribeirão Preto - EEFERP/ Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto – EERP.
Programa de Pós-Graduação
Interunidades de Doutorado em Enfermagem.
Laboratório de Biomecânica e Controle Motor – LaBioCoM.

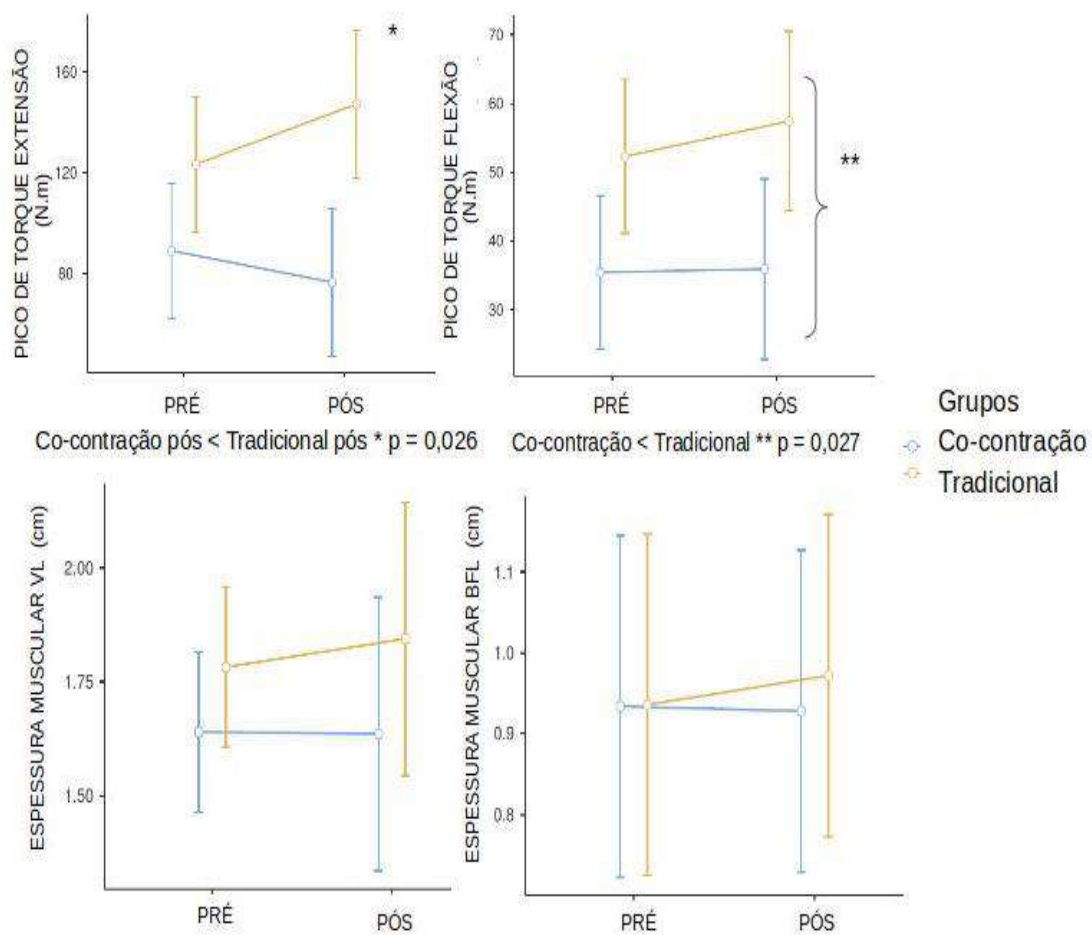
Efeitos do treinamento de força tradicional e do treinamento de co-contracção, na força e espessura muscular de extensores e flexores de joelho em idosos – resultados preliminares

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: A co-contracção voluntária é caracterizada por contracções simultâneas de músculos antagonísticos, no qual os grupamentos musculares geram resistência ao seu relativo antagonístico (MACKENZIE et al., 2010), descartando a necessidade de equipamentos externos ou deslocamento, apresentando-se como alternativa de treinamento para idosos. Este treinamento promoveu ganhos de força e massa muscular nos membros superiores de adultos jovens (MAEO et al., 2014). Contudo, os efeitos do treinamento de co-contracção nos membros inferiores e na população idosa ainda são incertos. Portanto, é importante analisar o efeito do treinamento de co-contracção (TC) e compará-lo ao treinamento de força tradicional (TF) para compreender a viabilidade deste método em gerar adaptações neuromusculares em idosos. **Objetivo:** comparar os efeitos do treinamento de co-contracção e tradicional na força e espessura dos músculos flexores e extensores de joelho de idosos. **Material e métodos:** 10 idosas foram randomizadas em 2 grupos: TC (67,0±4,3 anos; 64,4±12,9kg; 1,51±0,11m) - 5 séries de 10 co-contracções à 60° de flexão de joelho (4s contraindo x 4s descanso - 90s de intervalo entre séries); e TT (65,8±1,9 anos; 72,0±9,3 kg; 1,59±0,10 m) - 4 séries de 8 a 12 repetições na cadeira extensora e mesa flexora (cadência 2:2s, 90 seg de intervalo entre séries). Avaliamos o pico de torque isométrico de extensão e flexão de joelho (3 tentativas cada), à 60° de flexão de joelho (Biodex System 4 Pro - New York, NY, USA); e a espessura muscular com um aparelho ultrassom modo B captação de 6 a 12 Mhz (Saeco, FP 102, Ribeirão Preto, SP, Brasil) dos músculos vasto lateral (VL) e bíceps femoral cabeça curta (BF). Consideramos 50% da distância entre o côndilo lateral e trocânter maior do fêmur. Capturamos três imagens de cada músculo. O erro técnico da espessura pré e pós foi de 1,7%. O estudo foi aprovado pelo comitê de ética local (parecer: 3.898.742) e registrado na plataforma Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (UTN code: U1111-1279-4670). As avaliações foram coletadas pré e pós oito semanas de treinamento. Para análises estatísticas utilizamos o software Jamovi (Version 2.3 - Computer Software). Realizamos ANOVAs de dois fatores (grupos) x (momentos) para cada variável dependente, considerando $p < 0,05$. **Resultados:** Houve interação entre grupos e momentos no torque de extensão de joelho ($p=0,013$). O post-hoc de Bonferroni mostrou maior torque para o TT após oito semanas de treinamento ($p=0,026$). Para o torque de flexão de joelho, o TT mostrou maiores valores que TC independentemente dos momentos ($p=0,027$). Não houve diferença de espessura muscular do VL e BF (Figura 1). **Conclusões:** O treinamento tradicional tende a aumentar a força de extensores de joelho após oito semanas de treinamento. O treinamento de co-contracção não foi capaz de promover ganhos de força para extensão e flexão de joelho. Ambos os métodos de treinamento não promoveram alterações significativas na espessura muscular dos idosos após oito semanas.

Referências bibliográficas:

Maeo S, et al. Neuromuscular adaptations following 12-week maximal voluntary co-contraction training. *Eur Journal of Applied Phys.* 2014;114(4):663–673.
Mackenzie SJ, Rannelli LA, Yurchevich JJ. Neuromuscular Adaptations Following Antagonist Resisted Training. *J Strength Cond Res.* 2010;24(1):156–164.





Bruno Cesar Burin Maracia

Universidade Federal de Minas Gerais,
Neurociências, NeroDeV e LAM

Priscila Albuquerque de Araújo

Universidade Federal de Minas Gerais,
Ciências da Reabilitação, LAM

Liria Okai-Nobrega

Universidade Federal de Minas Gerais,
Ciências da Reabilitação, LAM

Julia Beatriz Lopes Silva

Universidade Federal de Minas Gerais,
Psicologia, LND

Thales Rezende de Souza

Universidade Federal de Minas Gerais,
Ciências da Reabilitação, LAM

Bruno Rezende de Souza

Universidade Federal de Minas Gerais,
Neurociências, NeroDeV

Os efeitos da manipulação do estado emocional na dança improvisada: um estudo biomecânico

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: A exposição a estímulos visuais afeta o padrão de ativação da circuitaria sensório-motora alterando a qualidade da excitação e modulação do sistema motor, como o ato de dançar. Além disso, essas informações visuais relacionadas ao estado emocional do indivíduo apresentam alta relevância no desempenho motor. Uma das formas de expressão cultural pelo movimento é a dança e pouco se sabe sobre os efeitos de estímulos visuais de valência emocional sobre sua forma de movimento. Portanto, este trabalho tem por objetivo compreender como o estímulo visual de valência negativa influencia o comportamento motor da dança improvisada. A hipótese é que indivíduos em estado emocional negativo tendem a se movimentar de forma a aproximar seus segmentos do centro de massa corporal (índice de contração do movimento-ICM), e a diminuir a área de exploração durante a dança improvisada. **Objetivo:** Investigar se estímulos visuais com valência negativa influenciam no ICM e na área de exploração na dança improvisada em bailarinos profissionais. **Material e métodos:** Foram avaliados 09 bailarinos profissionais, com mais de 05 anos de experiência profissional e com treinamento diário. As variáveis dependentes foram o ICM e a área total da dança. Foram coletados dados psicométricos por meio da Escala Brasileira de Humor (BRAMS), a fim de avaliar o estado emocional pré e pós dança. Em seguida, marcadores passivos foram colocados em todo o corpo para reconstrução tridimensional, via corpos rígidos. O participante foi então solicitado a improvisar uma dança pré estímulo de 03 minutos de duração. Para a coleta de dados tridimensionais do movimento usou-se o sistema Qualisys com 9 câmeras Oqus VII e os softwares Qualysis Track Manager e Visual 3D para análise e processamento de dados. Como intervenção, solicitou-se ao participante que realizasse uma tarefa de priming emocional, com exposição de estímulos visuais de valência negativa ou neutra, do banco de dados *International Affective Picture System*. Logo após o estímulo, o sujeito respondeu novamente ao BRAMS e realizou nova dança improvisada pós estímulo. Os dados cinemáticos de todos os principais segmentos do corpo, o ICM (dado pela média das distâncias euclidianas do segmento em relação ao centro de massa da pelve) e a área total de exploração durante a dança foram obtidos pelo Visual 3D e analisados via rotinas customizadas no *MatLab*. A análise estatística entre as variáveis antes e depois da exposição de estímulos visuais foi realizada pelo teste T pareado, considerando $p < 0.05$. **Resultados:** Não observamos diferença no ICM pré e pós dança após estímulo visual de valência emocional negativa. Entretanto, observamos redução da área de exploração da dança no pós-estímulo quando comparamos com a área de exploração pré-estímulo. **Conclusões:** Ainda em fase preliminar, este estudo mostra que a exposição do estímulo visual de valência negativa afeta a área de exploração de movimentos improvisados durante a expressão artística da dança. Estes resultados são indícios da importância da análise biomecânica da dança, interferindo nas áreas de pesquisa e atuação da saúde e arte relacionada ao movimento humano.

Referências bibliográficas:

Shikanai N, et al. Development of the Movements Impressions Emotions Model: Evaluation of Movements and Impressions Related to the Perception of Emotions in Dance. *J Nonverbal Behav.* 2013;37:107-121.
Xu S, Fang J, Hu X, Ngai E, Wang W, Guo Y, et al. Emotion Recognition From Gait Analyses: Current Research and Future Directions. *arXiv*:2003. 11461 v4. 2022.



Gustavo Leporace

Instituto Brasil de Tecnologias da Saúde (IBTS); UNIFESP

Leonardo Metsavaht

Instituto Brasil de Tecnologias da Saúde (IBTS); UNIFESP

Fabio Arcanjo de Jesus

Universidade Federal da Bahia, PPG em Medicina e Saúde

Mariana Machado

Instituto Brasil de Tecnologias da Saúde (IBTS)

Eliane Celina Guadagnin

Instituto Brasil de Tecnologias da Saúde (IBTS)

Mansueto Gomes-Neto

Universidade Federal da Bahia, PPG em Medicina e Saúde

Validity and reliability of 2-dimensional video-based assessment to determine angles during running: preliminary results of a systematic review with metanalysis

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Background: Two-dimensional video analysis systems (2DVAS) are commonly used by clinicians and researchers to determine angles during running. However, there are conflicting results regarding the validity and reliability of these measurements. **Aim:** The aim of this systematic review was to synthesize the current literature on psychometric properties (validity and reliability) to determine whether 2DVAS is a valid and reliable method for measuring angles during running. **Material and methods:** The systematic review was registered at PROSPERO (CRD42022322798). We searched for references on MEDLINE/Pubmed, EMBASE, SciELO, and LILACS up to October 2022. We included studies that evaluated the validity of 2DVAS [when compared to three-dimensional motion analysis systems (3DMAS)] and/or the reliability of 2DVAS measurements of lower limb and trunk angles during running. **Results:** Searches found 705 articles, and 18 of them were included in this systematic review. Most of the studies evaluated the treadmill running at self-selected speed. Angles were determined in the frontal, sagittal and transversal planes, mostly for the frontal and sagittal planes. Most of the studies analysed lower limb angles, while four studies analysed trunk angular parameters. Ten studies tested the validity between 2DVAS and 3DMAS (gold standard) and the results ranged from poor to excellent, with most of the parameters assessed presenting poor or moderate validity. Inter-rater reliability of 2DVAS was assessed in nine studies and most of the parameters investigated had good to excellent reliability. Intra-rater reliability (between day processing) of running angular parameters was investigated in ten studies and was considered excellent for most of the parameters studied. Inter-session reliability was assessed in four of the included studies and was good for most of the variables assessed. As these are preliminary results, metanalysis will be performed to quantitatively determine the validity and reliability of the included studies. **Conclusions:** 2DVAS is a reliable method to measure joint angles during running. However, there is limited evidence on the validity of the 2DVAS when compared to 3DMAS (gold standard). Thus, the current evidence does not support the use of 2DVAS for measuring lower limb and trunk angles during running. The final version of the systematic review with metanalysis will also show the quantitative analysis of the validity and reliability.



Victor Hugo Moraes

Laboratório de Neurociências e Reabilitação, Instituto de Neurologia Deolindo Couto, Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Laboratório de Neurobiologia do Movimento do Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Claudia Domingues Vargas

Laboratório de Neurociências e Reabilitação, Instituto de Neurologia Deolindo Couto, Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Laboratório de Neurobiologia do Movimento do Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Bia Ramalho

Instituto de Matemática e Estatística, Universidade de São Paulo.

Victor Hugo Souza

Department of Neuroscience and Biomedical Engineering, Aalto University School of Science, Espoo, Finland. Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação e Desempenho Físico-Funcional, Faculdade de Fisioterapia, Universidade Federal de Juiz de Fora.

Luis Aureliano Imbiriba

Departamento de Biociências e Atividades Físicas, Escola de Educação Física e Desportos, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Marco Antonio Cavalcanti Garcia

Laboratório de Neurociências e Reabilitação, Instituto de Neurologia Deolindo Couto, Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação e Desempenho Físico-Funcional, Faculdade de Fisioterapia, Universidade Federal de Juiz de Fora. Grupo de Estudos em Neuro Biomecânica, Faculdade de Fisioterapia, Universidade Federal de Juiz de Fora.

Efeito do comprimento muscular na excitabilidade corticoespinal dos músculos extrínsecos e intrínsecos da mão sob condições de repouso e tarefa de preensão manual

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: As propriedades e mecanismos de gradação da força muscular necessários para ajustar o torque articular são conhecidos. Entretanto, não está claro como o sistema nervoso central (SNC) administra sinergias proximais e distais sob diferentes posturas e comprimentos musculares (1,2). Assim, durante uma tarefa de preensão manual, em que os músculos flexor e extensor radial longo do carpo (FRC/ERC) podem ter seu comprimento modificado por diferentes posturas do punho, uma pergunta permanece sem resposta: o músculo flexor curto do polegar (FCP), um sinergista, poderia apresentar modulações semelhantes na excitabilidade corticoespinal? **Objetivos:** Investigar os efeitos da postura do punho em flexão (+45°), hiperextensão (-45°) e em postura neutra (0°) sobre a excitabilidade corticoespinal dos músculos FRC, ERC e FCP em repouso e durante uma tarefa de força de preensão (FPM) submáxima. **Material e métodos:** Quatorze voluntários homens (24,06 ± 2,28 anos; 1,70 ± 0,07 m; 76,7 ± 8,14 kg) sem distúrbios neurológicos ou motores permaneceram sentados em uma cadeira, com o antebraço dominante sobre uma estrutura de madeira. Primeiramente, foi avaliada a FPM máxima para cada voluntário e postura. Para cada postura, foram aplicados pulsos de estimulação magnética transcraniana (EMT) durante preensões manuais submáximas (5% FPM máxima) ou em repouso. Eletrodos de superfície localizados nos músculos FRC, ERC e FCP detectaram os potenciais evocados motores (PEMs) após a EMT. **Resultados:** A FPM máxima foi significativamente maior a 0° (133 ± 18,6%) do que a -45° (93,6 ± 18,4%; p < 0,001) e +45° (73,9 ± 16,1%; p < 0,001). PEMs apresentaram amplitudes maiores para o FRC a +45° (83,6 ± 23,3%) do que a -45° (45,2 ± 16,7%; p = 0,019) em repouso, e a +45° (156 ± 30,3%; p < 0,001) e 0° (146 ± 39,1%; p = 0,014) do que a -45° (106 ± 44,7%) na condição ativa. Com relação ao ERC, PEMs apresentaram amplitudes maiores a -45° (113 ± 27,5%) do que a +45° (60,8 ± 19,2%; p < 0,001) e 0° (72,6 ± 29,0%; p = 0,008) em repouso, e a -45° (138 ± 40,7%) do que a +45° (96,7 ± 28,2%; p = 0,007) na condição ativa. Finalmente, as amplitudes dos PEMs no FCP não revelaram diferença entre as posturas e condições (p = 0,198). **Conclusões:** A postura de +45° mostrou a maior redução na FPM devido à reduzida taxa de formação de pontes transversas nos músculos flexores superficiais e profundos dos dedos, causada pela redução do comprimento muscular. Consequentemente, o SNC buscou mitigar esta desvantagem mecânica, aumentando a excitabilidade corticoespinal dos músculos flexores do punho, incluindo o FRC. Nossos achados sugerem que, embora os músculos extrínsecos e intrínsecos da mão exibam uma sobreposição de representações motoras corticais e parcial compartilhamento de inervação, o SNC pode modulá-los de forma independente dependendo da tarefa. Assim, podemos conjecturar que uma maior saída motora do SNC para alguns músculos devido à menor eficiência mecânica não implicará necessariamente um efeito semelhante a outros músculos que constituem a rede sinérgica.

Referências bibliográficas:

Gagné M, Schneider C. Dynamic changes in corticospinal control of precision grip during wrist movements. *Brain Res.* 2007;1164:32–43.
Forman DA, Abdel-Malek D, Bunce CMF, Holmes MWR. Muscle length and joint angle influence spinal but not corticospinal excitability to the biceps brachii across forearm postures. *J Neurophysiol.* 2019;122(1):413–23.



Bruno L. S. Bedo

School of Physical Education and Sport -
University of São Paulo, Department of
Sport, Brazil.

School of Human Kinetic - University of
Ottawa, Human Movement,
Biomechanics Laboratory, Canada.

Danilo S. Catelli

KU Leuven, Department of Movement
Sciences, Human Movement
Biomechanics Research Group, Belgium.

Paulo R. P. Santiago

School of Physical Education and Sport
of Ribeirão Preto – University of São
Paulo, Biomechanics and Motor Control
Laboratory, Brazil.

Mario Lamontagne

School of Human Kinetic - University of
Ottawa, Human Movement,
Biomechanics Laboratory, Canada.

Comparison between inverse and direct approaches to calculating lower limb kinetics and kinematics

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Background: Neuromusculoskeletal models provide a non-invasive mechanism for studying movement. However, the reliability of biomechanical data computed between simulation and motion capture software is paramount in relying on and interpreting output data during motion. **Aim:** To compare the inverse and direct approaches to quantify knee and hip angles and moments during a task with a high range of motion. **Material and methods:** Ten male subjects performed five deep squat trials without previous lower limb injuries. The three-dimensional motion capture system included ten infrared cameras at 200 Hz (MX-13, Vicon) that tracked 45 full-body marker trajectories and two force plates (1000 Hz, Bertec). The data were labelled and filtered (zero-lag, 6Hz fourth-order Butterworth) using Nexus 2.6.1 (Vicon). The squat analyses were performed on the full squat cycle and processed. According to the University of Ottawa Motion Analysis Model (UOMAM), the direct approach was also processed in Nexus. The inverse method was processed in OpenSim, where the marker trajectories and GRF dataset were prepared to the specific file format. The generic squat model was scaled based on each participant's static anthropometric dimensions. Inverse kinematics and inverse dynamics tools were used to compute joint angles and net joint moments [2]. The hip was analyzed on sagittal, frontal, and transverse planes, and the knee was analyzed on the sagittal plane. The degree of agreement between the two methods was assessed with Bland and Altman, a statistical technique that plots means versus differences in measurements. The measurements agree if the means dispersion is within the 95% confidence limit. **Results:** Bland-Altman plots applied to the peak joint angles or moments showed only partial agreement between inverse and direct approaches. The kinematic peaks revealed a tendency to measure higher knee flexion angles in Nexus than in OpenSim ($133 \pm 21^\circ$ and $128 \pm 18^\circ$, respectively), while the opposite happened for the hip flexion where the Nexus showed low values ($106 \pm 7^\circ$ and $128 \pm 8^\circ$, respectively). On the other hand, the kinetic peak analyses showed good agreement between the methods in the sagittal plane for the knee and hip joints and the transverse plane of the hip. However, there is a tendency for higher hip abduction in the OpenSim method (Nexus: $-0.09 \pm .11$, OpenSim: 0.12 ± 0.08) (Figure 1). **Conclusion:** Bland-Altman plots applied to the peak joint angles showed poor agreement regarding sagittal and transverse planes. At the same time, the tests used for the typical peak moments showed good understanding, with its worst deal being on hip frontal moments.

References:

- Kainz H, et al. Joint kinematic calculation based on clinical direct kinematic versus inverse kinematic gait models. *J Biomech.* 2016;14;49(9):1658-1669.
Bedo BLS, et al. BOPS: a Matlab toolbox to batch musculoskeletal data processing for OpenSim. *Comput Methods Biomech Biomed Engin.* 2021;24(10):1104-1114.

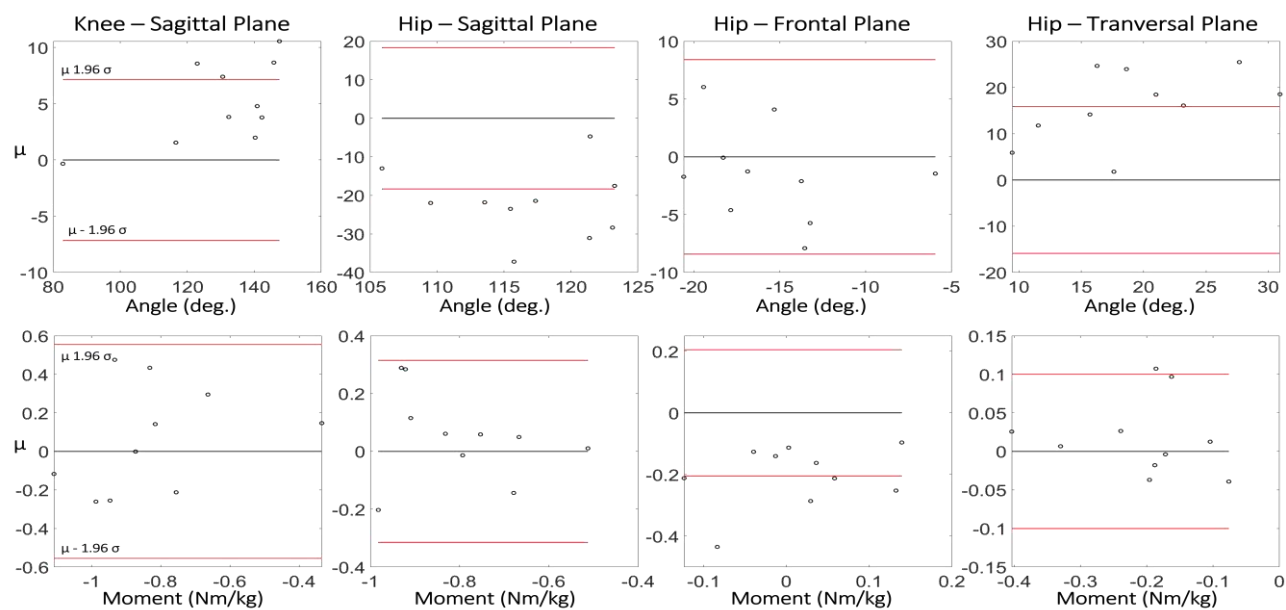


Figure 1. Bland-Altman plots for knee sagittal, hip sagittal, hip frontal, and transverse angles and moments. Data between the red lines are considered in agreement ($\mu \pm 1.96\sigma$).



Heiliane de Brito Fontana

Federal University of Santa Catarina,
Department of Morphological Sciences,
Biomechanics Laboratory, BSIM-UFSC
research group

Walter Herzog

University of Calgary
Faculty of Kinesiology
Human Performance Laboratory

Luciano Menegaldo

Federal University of Rio de Janeiro
Biomedical Engineering COPPE/UFRJ

Rodrigo Ghedini Gheller

Federal University of Amazonas
Biomechanics Laboratory

Force-velocity relationship: understanding its origin and insertion

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Background: The force-velocity relationship describes the force of a muscle as a function of its speed of contraction at optimal muscle length and for a given level of activation. Ever since the classic description of the force-velocity property by Hill, force-velocity relationships have been determined in-vitro and in-situ for many muscles and fibers preparations. In contrast, there are important limitations in obtaining accurate force-velocity relationships for individual human muscles. One might argue that there is not a single muscle in the human body for which the force-velocity properties have been fully described for in-vivo conditions. In Hill-type musculotendon models, excitations are translated to muscle forces using the parameterized force-length and force-velocity properties of muscles and used to predict muscle force distribution during specific tasks. Experimentally, the force-velocity relationship of in vivo human muscle fibers has often been derived from the torque-angular speed relationship during maximal voluntary isokinetic contractions. However, besides the non-trivial assumptions required in estimating muscle forces from torque output, the relationship between joint and fascicle dynamics is complex and highly dependent on muscle architecture and series elasticity. Nevertheless, the dependence of force production on the velocity of shortening – and to a lesser extent of lengthening – is evident across the different levels of organization and, interestingly, can be explained by the current paradigm of muscle contraction if appropriate rate constants of cross-bridge cycling are chosen. Various features across all muscle organization levels can influence the force-velocity profile, and the output is a major determinant of athletic performance and training. **Final considerations:** As introduced here, the analysis and application of the force-velocity relationship can be made in different contexts and from different perspectives. These perspectives are explored in this symposium through four invited talks from the authors of this abstract. Understanding the intracellular *origin* of the force-velocity relationship and the multiple factors across organization levels that can influence its output and evaluation is fundamental and can assist in the *insertion* of this vital property in applied problems, such as the identification of individual athletic profiles and muscular deficits.

Bibliographic references:

Hill VA. The Heat of Shortening and the Dynamic Constants of Muscle. *Proc R Soc B Biol Sci.* 1938;126:136-95.
Zajac FE. Muscle and tendon: properties, models, scaling, and application to biomechanics and motor control. *Crit Rev Biomed Eng.* 1989;17:359-411.



Thuanne da Silva Paixão

Universidade Federal do Acre, Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação

Ana Beatriz Alvarez

Universidade Federal do Acre, Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, PAVIC-Lab

Luis Eduardo Maggi

Universidade Federal do Acre, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde na Amazônia Ocidental, Laboratório de Biofísica

Sistema de Controle PID de um Modelo Robótico de Coluna Vertebral Lombar

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: No estudo da biomecânica, modelos que visam a representação de estruturas anatômicas são desenvolvidos com o objetivo de promover a simulação e a análise de comportamentos característicos biológicos dos seres humanos. Estes modelos, podem ser elaborados através de ferramentas computacionais e mediante o desenvolvimento de robôs humanoides, com a capacidade de assimilar o comportamento de funções humanas. A construção de modelos experimentais da coluna vertebral humana tem como principal motivação a concepção de modelos computacionais e físicos com características estruturais presentes no desenvolvimento, com o intuito de proporcionar o estudo, avaliação e demonstração do comportamento estrutural específico destes elementos. Particularmente, a região lombar da coluna vertebral possui características importantes para a investigação de disfunções patológicas, sendo considerado um segmento de fator fundamental, onde são ocasionadas as maiores anomalias dessa estrutura óssea, desse modo, muitas pesquisas são realizadas com o intuito de explorar estas questões. Diante disso, mediante a representação da coluna vertebral lombar através de uma estrutura robótica, a capacidade de realização de movimentação controlada torna-se um desafio. Dentro das várias técnicas de controle que poderiam ser utilizadas para a realização do movimento, o controlador PID (Proporcional Integral Derivativo) é utilizado para controlar o movimento esperado. **Objetivo:** Este trabalho visa controlar um sistema de trajetória de movimento utilizando o controle PID para um modelo robótico de coluna vertebral lombar. **Material e métodos:** Neste contexto, um controlador PID está sendo implementado para realizar a movimentação controlada de cada junta das vértebras lombares da estrutura robótica. Inicialmente, para a representação da coluna vertebral lombar, figura 1 (A), considera-se a utilização da modelagem matemática de um manipulador de 2 graus de liberdade, para a simulação do movimento de duas vértebras lombares, figura 1 (B). O modelo matemático dinâmico considerado para a realização das simulações computacionais da estrutura baseia-se na abordagem de Lagrange, estas simulações e os testes experimentais são desenvolvidos no software MATLAB®/Simulink. **Resultados:** As simulações realizadas mostram a capacidade de eficiência da abordagem apresentada. Os sinais apresentados no gráfico da figura 1 (C), mostram que para a trajetória utilizada como referência representada pelos sinais **referência1** e **referência2**, que representam o deslocamento angular desejado para a movimentação das vértebras, as saídas do sistema **theta1** e **theta2** seguem os ângulos desejados, expressando a concordância de movimentação da trajetória planejada. **Conclusões:** Foi apresentada uma técnica para controle de trajetória de uma estrutura robótica de coluna vertebral lombar. Nos resultados observa-se que os deslocamentos angulares das vértebras seguem as referências planejadas. Desta maneira, as simulações mostram que a implementação do sistema de controle retorna respostas aceitáveis para a execução da movimentação pretendida para cada vértebra lombar robótica.

Referências bibliográficas:

- Angst LR. Construção e validação de um modelo experimental da cinesiologia da coluna lombar humana. Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Amazônia Ocidental, UFAC, 2022.
- Ghaleb N, Aly A. Modeling and Control of 2-DOF Robot Arm. *Int J Emerg Eng Res Technol*. 2018;6:24-31.
- Karadogan E, Williams RL. The robotic lumbar spine: dynamics and feedback linearization control. *Comput Math Methods Med*. 2013;2013:985248.
- Urrea C, Kern J, Alvarado J. Design and Evaluation of a New Fuzzy Control Algorithm Applied to a Manipulator Robot. *Appl Sci*. 2020;10:1–21.

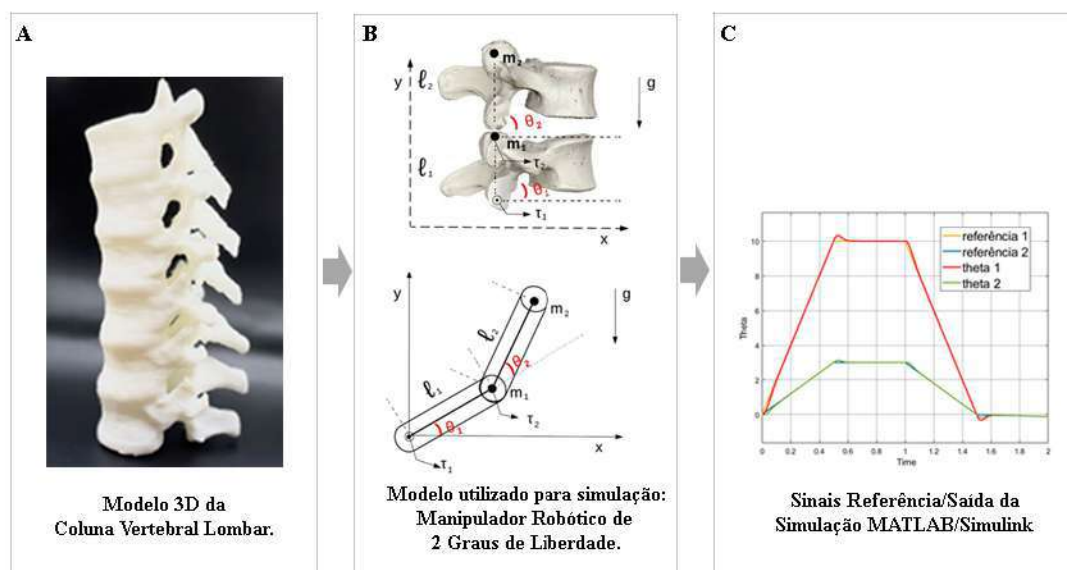


Figura 1. Diagrama de Fluxo do Sistema Controlado.



Gustavo A. Grinspan

Universidade de la República, Facultad de Ciencias, Sección Biofísica y Biología de Sistemas (Udelar/FCIEN/SBBS).

Nicolás Benech

Universidade de la República, Facultad de Ciencias, Laboratorio de Acústica Ultrasonora (Udelar/FCIEN/LAU).

Simultaneous high-frequency measurement of shear elasticity in synergistic muscles using surface wave elastography

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Background: In recent years, elastography has become a widely accepted biomechanical methodology to assess muscle elasticity. Ultrasound shear wave elastography (SWE) is the gold standard used for such a purpose. This method performs a local measure of muscle elasticity, building an image of its elastic field. However, its high cost, low sample frequency (1-2 Hz), and the impossibility of being used in various muscles simultaneously limit the biomechanical applications of elastography. In this context, our group has developed the non-ultrasound surface wave elastography (NU-SWE) as an alternative free-ultrasound and low-cost elastography method [1, 2]. The NU-SWE is based on the propagation of low-frequency (~ 100 Hz) superficial waves, allowing obtaining a global measure of muscle elasticity. Thus, this work presents new features of the NU-SWE method that could help to overcome the current limitations of classic elastographic methods. **Aim:** The work aims to estimate, simultaneously and at a high sampling rate (>10 Hz), the elasticity of the biceps brachii (BB) and brachioradialis (BR) muscles during the isometric flexion of the elbow joint. **Material and methods:** Fourteen healthy volunteers were asked to perform linear torque ramps from 0 to 40% of MVC over 5, 10, 15, and 20 s (two series each), with the elbow joint flexed at 90° , wrist in a supine position. A research isokinetic dynamometer (Biodex System 4; Biodex) was used to measure the elbow flexion torque during tasks. To control the ramping of the torque, the participants had to follow visual feedback displayed on a monitor placed in front of them. Parallel to the execution of the tasks, the elasticity of the BB and BR muscles was measured simultaneously, placing two NU-SWE prototypes on the muscle belly of each muscle. The resulting signals were analyzed by a specific signal processing algorithm, retrieving elasticity values with a sampling frequency of 25 Hz. **Results:** The torque vs. elasticity relationship for each muscle was comparable to previous studies using SWE (range of variation ~ 10 -100 kPa, both for BB and BR). Such relationships were evaluated simultaneously, at different velocities of contraction, and with much higher temporal resolution than SWE. This allowed evidencing some dynamical differences regarding the change of muscle elasticity as joint torque increases at different rates. **Conclusions:** The NU-SWE is a low-cost elastographic method, able to be used in various muscles simultaneously and at a high-frequency rate (theoretically up to 200 Hz). Besides, it is a portable method able to be used for field measurements. The results of the present study provide new insights to deepen the understanding of the dynamics of the changes in muscle elasticity regarding torque production in synergistic muscles. More generally, the NU-SWE could help to expand knowledge derived from the application of elastography in biomechanics and related fields.

Bibliographic references:

Benech N, Grinspan GA, Aguiar S, Negreira CA. *Meas. Sci. Technol.* 2019;30:035701.
Grinspan GA, Cabral HV, de Souza LM, de Oliveira LF, Aguiar S, Blanco E, et al. *Physiol Rep.* 2021;9(15):e14955.



Mariana Alves de Oliveira

NIME – UFJF

Maria de Cássia Gomes Souza

NIME – UFJF

Maria Eduarda Higino

Schuhmacher Macedo

NIME – UFJF

Nazaré Vidal Capelo

NIME – UFJF

Ana Luiza Guimarães Alves

NIME – UFJF

Alexandre Carvalho Barbosa

NIME – UFJF

Extensão isométrica máxima como fator preditivo de potência durante o teste de sentar e levantar em jovens e idosos

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: A força muscular está intimamente relacionada a potência muscular já que força e velocidade são seus componentes. A potência dos extensores do joelho é um fator preditivo para o desempenho motor de atividades como levantar-se de uma cadeira. O Nintendo Wii Balance Board (WBB) é um instrumento de baixo custo que tem sido utilizado para avaliar o teste de sentar e levantar (TSL) e permite calcular a potência gerada pelo quadríceps durante o teste. **Objetivo:** O objetivo do estudo foi analisar o fator preditivo da contração isométrica voluntária máxima (CIVM) de extensão de joelho em relação à potência do quadríceps durante o TSL entre jovens e idosos. **Material e métodos:** A amostra do estudo foi composta por 19 adultos jovens (12 mulheres e 7 homens) e 19 idosos (12 mulheres e 7 homens). Para avaliar a CIVM foi utilizada uma balança suspensa adaptada e validada acoplada ao tornozelo do voluntário que se encontrava sentado em uma cadeira com o joelho a 90° e então foi solicitado que o participante realizasse uma CIVM no sentido da extensão do joelho. Foram realizadas três coletas da CIVM e a média foi calculada. Para a realização do TSL, foram utilizados um notebook, uma cadeira e o WBB. O voluntário foi instruído a se sentar em uma cadeira com os pés sobre o WBB e cruzar as mãos sobre os ombros. O teste consistiu em se levantar e se sentar cinco vezes, o mais rápido possível, de forma que o voluntário se levantasse e se sentasse por completo. A potência concêntrica do quadríceps do membro inferior direito (MID) e do membro inferior esquerdo (MIE) de jovens e idosos foi calculada e analisada. Foi realizada uma regressão linear para identificar um possível fator preditivo entre as variáveis. O teste de Shapiro-Wilk foi utilizado para analisar a normalidade dos dados. As análises foram realizadas utilizando o software JAMOVI (2020). O valor de $P < 0,05$ foi considerado estatisticamente significativo. **Resultados:** A análise de regressão linear mostrou que a CIVM do MIE e do MID pode prever a potência concêntrica do MIE ($R: 0,78$; $R^2: 0,61$; $p < 0,001$; Shapiro-Wilk: $p = 0,64$) assim como a potência concêntrica do MID ($R: 0,73$; $R^2: 0,53$; $p < 0,001$; Shapiro-Wilk: $p = 0,55$) de jovens e idosos durante o TSL. **Conclusões:** Os resultados sugerem que a força de extensão de quadríceps pode prever a potência concêntrica desse músculo de jovens e idosos durante o TSL. Uma amostra maior pode ser necessária para melhores resultados.

Referências bibliográficas:

Reid KF, Fielding RA. Skeletal muscle power: A critical determinant of physical functioning in older adults. *Exerc Sport Sci Rev*. 2012;40(1):4–12.

Abujaber S, Gillispie G, Marmon A, Zeni J. Validity of the Nintendo Wii Balance Board to assess weight bearing asymmetry during sit-to-stand and return-to-sit task. *Gait Posture*. 2015;41(2):676–82.



Ronaldo Valdir Briani

Sao Paulo State University, Department of Physical Therapy, LABCOM

Marina Cabral Waiteman

Sao Paulo State University, Department of Physical Therapy, LABCOM

Helder dos Santos Lopes

Sao Paulo State University, Department of Physical Therapy, LABCOM

Lucca Andre Liporoni Bego Farinelli

Sao Paulo State University, Department of Physical Therapy, LABCOM

Fabio Micolis de Azevedo

Sao Paulo State University, Department of Physical Therapy, LABCOM

Does pain intensity influence clinical and biomechanical features of individuals with patellofemoral pain?

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Background: Patellofemoral pain (PFP) is one of the most common chronic knee pain conditions and has a negative impact on people's quality of life and practice of physical activity. Alterations in physical (e.g., movement pattern, hip and knee strength) and non-physical (e.g., self-reported function, kinesiophobia, and pain catastrophism) features are commonly reported in this population. It is hypothesized that these alterations may be worse in those with higher pain intensity. However, this hypothesis has yet to be tested. **Aim:** To compare self-reported, biomechanical, and strength features between individuals with PFP reporting lower and higher levels of pain. **Material and methods:** Eighty-three individuals with PFP aged 18-35 years old were included and divided in two groups based on their pain intensity (visual analogue scale [VAS 0-100mm]) as assessed by the worst pain level in the last month (lower pain intensity group: 20-40mm, LP]: n=39; higher pain intensity group: ≥60mm, HP]: n=44). Self-reported measures included: current level of pain, symptoms duration, physical activity level (Baecke's Habitual Physical Activity Questionnaire), subjective function (anterior knee pain scale) kinesiophobia (Tampa scale), and pain catastrophism (Pain Catastrophizing Scale). Objective function was assessed through the performance during the single leg hop test (SLHT) as measured by the maximal horizontal hopping distance (cm). Trunk, hip, and knee sagittal and frontal plane kinematics and knee sagittal plane kinetics were assessed during a single-leg squat task (SLS) using a three-dimensional motion analysis system synchronized with a force plate. Peak joint angles and moments were obtained. Maximal isometric torque of the knee extensors, knee flexors and hip abductors were assessed using an isokinetic dynamometer. Independent t-tests were used for between-groups comparisons. **Results:** The HP group presented with higher current levels of pain ($p<.002$), kinesiophobia ($p<.035$) and pain catastrophism ($p<.001$), as well as lower subjective function ($p<.001$), knee extensor ($p<.037$) and flexor ($p<.004$) strength as compared to the LP group (Table 1). No between-group differences were observed for symptoms duration, physical activity level, objective function, hip abductor strength, and any biomechanical variable ($p>.05$). **Conclusions:** Individuals reporting higher PFP intensity in the last month (≥60mm) seem to have a worse subjective perception of their condition (i.e., lower self-reported function, higher pain catastrophism) and capability to move (i.e., higher kinesiophobia), even though there were no differences in functional performance and movement pattern between groups. However, it is important to highlight that the pain level prior to biomechanical assessment was low in both groups (up to 25mm), which could explain the lack of biomechanical differences. Our findings suggest that knee muscle strength is the most impacted physical feature by pain intensity. Taken together, these findings indicate that clinicians may need to give greater emphasis in the assessment and treatment of psychological and knee muscle strength features in individuals with greater levels of PFP.

References:

Willy RW, Høglund LT, Barton CJ, et al. Patellofemoral Pain: Clinical practice guidelines linked to the International Classification of Functioning, Disability and Health from the Academy of Orthopaedic Physical Therapy of the American Physical Therapy Association. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2019;49(9):CPG1-CPG95.
Bolgla LA, Boling MC, Mace KL, et al. National Athletic Trainers' Association Position Statement: management of individuals with patellofemoral pain. *J Athl Train.* 2018;53(9):820–836.

Table 1. Demographics, self-reported, biomechanical, and strength measures of individuals with lower and higher patellofemoral pain intensity

	LP group Mean±SD	HP group Mean±SD	Mean difference (95%CI)	p- value	Effect-size (Cohen's d)
Participants' characteristics					
Age (years)	24.3±4.3	23.9±4.6	.47 (-1.5 to 2.4)	.63	.09 (-.34 to .52)
Body mass index (Kg/m ²)	24.4±3.8	25.5±5.7	-1.0 (-3.2 to 1.0)	.308	-.22 (-.66 to .21)
Worst pain last month (VAS 0-100mm)	31.4±7.4	71.4±10.0	-40.0 (-43.9 to -36.1)	<.001*	-4.5 (-5.3 to -3.7) [†]
Sex (male/female)	21/18	14/30	NA	NA	NA
Self-reported measures					
Current level of pain (VAS 0-100mm)	9.3±20.8	25.7±24.8	-16.3 (-26.4 to -6.2)	.002*	-.71 (-1.1 to -.27) [†]
Symptoms duration (months)	58.4±53.6	57.6±50.6	.76 (-22.0 to 23.5)	.947	.02 (-.42 to .45)
Baecke (score)	8.22±0.9	8.31±1.3	-.09 (-.61 to .42)	.719	-.08 (-.51 to .35)
AKPS (points)	84.6±7.1	74.7±9.8	9.9 (6.1 to 13.7)	<.001*	1.1 (.68 to 1.6) [†]
Tampa (scale)	32.4±7.4	36.1±7.9	-3.6 (-6.9 to -.2)	.035*	-.48 (-.92 to -.05) [†]
PCS (scale)	11.5±7.7	20.7±10.8	-9.2 (-13.4 to -5.0)	<.001*	-.97 (-1.4 to -.52) [†]
Objective function					
SLHT	105.1±31.4	99.5±26.2	5.6 (-7.0 to 18.2)	.379	.19 (-.24 to .63)
Biomechanics during SLS					
Peak trunk flexion (°)	28.1±12.6	27.5±16.5	.59 (-5.9 to 7.1)	.859	.04 (-.39 to .47)
Peak ipsilateral trunk lean (°)	7.3±3.8	6.3±3.5	.94 (-.67 to 2.5)	.248	.27 (-.16 to .71)
Peak hip flexion angle (°)	67.8±18.6	67.0±17.1	.77 (-7.1 to 8.6)	.847	.04 (-.39 to .48)
Peak hip adduction (°)	10.8±5.5	11.2±6.1	-.48 (-3.1 to 2.1)	.714	-.07 (-.50 to .36)
Peak knee flexion (°)	71.3±11.4	70.7±14.1	.57 (-5.1 to 6.3)	.843	.05 (-.38 to .48)
Peak knee abduction (°)	4.8±5.9	5.5±6.3	-.72 (-3.4 to 2.0)	.600	-.11 (-.55 to .32)
Peak KEM (N.m.kg ⁻¹)	.75±.20	.82±.39	-.06 (-.21 to .07)	.329	-.22 (-.65 to .21)
Maximal isometric torque					
Knee extensors (N.m.kg ⁻¹ x 100)	260.1±63.7	228.5±68.5	31.5 (2.0 to 61.1)	.037*	.48 (.04 to .91) [†]
Knee flexors (N.m.kg ⁻¹ x 100)	156.6±42.9	129.9±37.5	26.9 (8.8 to 44.4)	.004*	.67 (.22 to 1.11) [†]
Hip abductors (N.m.kg ⁻¹ x 100)	100.5±31.4	97.2±39.9	3.3 (-12.4 to 19.1)	.677	.09 (-.34 to .52)

Abbreviations: LP lower pain intensity, HP higher pain intensity, VAS visual analogue scale, AKPS anterior knee pain scale, PCS pain catastrophizing scale, SLHT single leg hop test, SLS single-leg squat, KEM knee extensor moment.

*Represent a significant difference between groups ($p<0.05$)

[†]Cohen's d effect size interpretation: 0 to 0.40 small, 0.41 to 0.70 moderate (blue), >0.71 large (green)



Bruno Mezêncio
USP,EEFE, Laboratório de Biomecânica

Ana Paula Azevedo
UFMT, FEF, GPBATE

Jacielle Carolina Ferreira
UFMT, FEF, GPBATE

Rudolf Huebner
UFMG, DEMEC, LABBIO

João Paulo Vilas-Boas
Universidade do Porto, FADEUP -
CIFIZD, LABIOMEP

Júlio Cerca Serrão
USP,EEFE, Laboratório de Biomecânica

Características intra-cíclicas das pernas no nado Crawl

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: No nado crawl em máxima velocidade são realizados usualmente três ciclos de perna para cada ciclo de braçadas, estas ações de pernas são sincronizadas e coordenadas com as ações de braços (Mezêncio et. al., 2020) e podem atuar no controle da variabilidade intra-cíclica da velocidade (Fernandes et.al., 2022), porém as características individuais destas pernas ainda não foram investigadas. **Objetivo:** Comparar as características intra-cíclicas das pernas entre nadadores de nível recreativo e competitivo. **Material e métodos:** 26 nadadores recreativos (nunca participaram de alguma competição) e 28 competitivos (participantes do último campeonato nacional) realizaram dois tiros máximos de 18m nado crawl. Foi feita a filmagem subaquática (GoPro Hero4, 120fps) destes tiros, as coordenadas verticais do pé foram digitalizadas e a partir destes dados foram calculadas a amplitude, a amplitude normalizada pela estatura e o período de cada perna realizada em cada ciclo de braçada. O ponto mais baixo do pé foi considerado para separação das pernas. As variáveis selecionadas foram comparadas entre grupos e entre pernas utilizando a Anova two-way e o post-hoc SNK quando necessário. **Resultados:** Os resultados são apresentados na Tabela 1. A análise post-hoc revelou que o período da 2ª perna é menor que o da 3ª ($p=0,04$). **Conclusões:** A perna intermediária do ciclo de nado, que usualmente ocorre durante a fase propulsiva da braçada ipsilateral, foi mais rápida do que a última perna do ciclo, que usualmente ocorre durante a finalização e recuperação da braçada, o que indica que as pernas realizadas a cada ciclo de braçada possuem características distintas. No entanto este resultado é independente do nível do grupo o que indica que este comportamento provavelmente é adquirido nos estágios iniciais de aprendizado. Os nadadores de nível competitivo também apresentaram menor amplitude de perna, provavelmente para controle da área exposta ao escoamento, e menor período, provavelmente relacionado a maior frequência de braçada.

Referências bibliográficas:

Mezêncio B, Pinho JP, Huebner R, Vilas-Boas JP, Amadio AC, Serrão JC. Overall indexes of coordination in front crawl swimming. *J Sports Sci.* 2020;38(8):910-917.
Fernandes A, Mezêncio B, Soares S, Duarte Carvalho D, Silva A, Vilas-Boas JP, et al. Intra-and inter-cycle velocity variations in sprint front crawl swimming. *Sports Biomech.* 2022;1-14.

Tabela 1. Resultados.

		Amplitude (cm)	Amplitude Normalizada	Período (s)
Competitivo	1ª Pernada	34,3 ± 5,6	0,20 ± 0,03	0,38 ± 0,04
	2ª Pernada	33,6 ± 5,3	0,20 ± 0,02	0,34 ± 0,03
	3ª Pernada	33,9 ± 5,4	0,20 ± 0,02	0,39 ± 0,04
Recreativo	1ª Pernada	38,0 ± 6,2	0,23 ± 0,03	0,39 ± 0,05
	2ª Pernada	36,9 ± 6,3	0,22 ± 0,03	0,38 ± 0,05
	3ª Pernada	37,1 ± 6,5	0,23 ± 0,04	0,41 ± 0,05
p	Grupo	0,03	<0,01	0,02
	Pernada	0,40	0,45	0,04
	Interação	0,88	0,89	0,92



Lucas Felipe Miyasato

Universidade Federal do Vale do São Francisco, Colegiado de Educação Física

Thiago dos Santos Palhares

Universidade Federal do Vale do São Francisco, Colegiado de Educação Física

Diórginis José Soares Ferreira

Universidade Federal do Vale do São Francisco, Colegiado de Educação Física

Fabiola Bertú Medeiros

Universidade Federal do Vale do São Francisco, Colegiado de Educação Física

Relação entre envergadura e índice de braçada no nado *Crawl* em diferentes situações experimentais em nadadores de um projeto de extensão

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: Nos jogos olímpicos de verão, a natação é um dos esportes que concede número significativo de medalhas para as delegações. Nesse sentido, estudiosos da área buscam evidenciar as formas mais eficientes de um nadador obter o seu melhor desempenho, atraindo mais espectadores e investidores para o esporte. Com isso, muitos estudos abordam a relação entre variáveis antropométricas e a eficiência propulsiva de membros superiores, uma vez que estes são responsáveis pela maior parte da força propulsiva de um nadador. Assim, o objetivo deste estudo foi analisar a relação entre envergadura e o índice de braçada em diferentes condições experimentais. **Objetivo:** Relacionar a envergadura do braço e o índice de braçada em nadadores em diferentes situações experimentais. **Material e métodos:** Foram recrutados 23 nadadores (19 homens e 4 mulheres) para o presente estudo, aprovado pelo comitê de ética local (CAAE: 63038022.30000.8267). Foi utilizada uma piscina de 25m para a pesquisa. Para o índice de braçada, foi utilizado o produto entre o comprimento de braçada e a velocidade média do nadador em 25m. O comprimento da braçada e a velocidade foram avaliadas em quatro condições experimentais diferentes, sendo velocidade máxima com e sem pernadas, e velocidade mínima com pernadas e sem pernadas. Quando foram feitas as condições experimentais sem pernadas, o nadador utilizou um flutuador entre as coxas para evitar o afundamento dos membros inferiores e minimizar os efeitos do arrasto. Dessas quatro condições, foi traçada a média de três ciclos de braçada realizados nos 10m centrais da piscina, minimizando os efeitos na mudança do padrão de movimento do impulso na parede e da chegada. Para isso, uma câmera digital na borda lateral da piscina a fim de capturar o plano sagital dos nadadores e, portanto, seu deslocamento horizontal. No programa Tracker foi realizada a análise dos três ciclos de braçadas, no qual cada ciclo foi identificado pela entrada da mão direita do nadador na água. Nesse programa também foi determinado o tempo gasto pelo nadador para percorrer os 10m centrais e esse, posteriormente, foi utilizado para a determinação da velocidade média em cada situação experimental. Para envergadura, foi medida a distância da extremidade de um dedo médio a outro. O teste de correlação de Pearson foi utilizado para correlacionar as diferentes condições experimentais com a envergadura. Foi adotado um nível de significância de 5%. **Resultados:** A envergadura média dos nadadores foi de $182 \pm 9,42$ cm. O índice de braçada foi de $2,05 \pm 0,539$ m/ciclo, $2,13 \pm 0,291$ m/ciclo, $2,73 \pm 0,588$ m/ciclo e $2,32 \pm 0,584$ m/ciclo para velocidade mínima com pernada, velocidade mínima sem pernada, velocidade máxima com pernada e velocidade máxima sem pernada, respectivamente. Houve correlação significativa ($p < 0,05$) para as condições em velocidade máxima com pernada ($r = 0,463$) e velocidade máxima sem pernada ($r = 0,549$). **Conclusões:** Foi observado que quanto maior a envergadura do nadador, melhor será seu índice de braçada em altas velocidades. Com isso, concluímos que os nadadores avaliados alteram suas estratégias de braçadas, de forma a obter uma melhor eficiência propulsiva e podendo assim alcançar velocidades máximas.

Referências bibliográficas:

Mezêncio B, et al. Overall indexes of coordination in front crawl swimming. *J Sports Sci.* 2020;38(8):910–917.
Morais JE, et al. Relationship between thrust, anthropometrics, and dry-land strength in a national junior swimming team. *Phys Sportsmed.* 2020;48(3):304–311.



Ana Clara Moreira Ferreira

Universidade Federal de Minas Gerais,
Educação Física, BIOLAB

Natália Scalabrini Taurinho

Universidade Federal de Minas Gerais,
Educação Física, BIOLAB

Mauro Heleno Chagas

Universidade Federal de Minas Gerais,
Educação Física, BIOLAB

Gislaine de Fátima Geraldo

Universidade Federal de Minas Gerais,
Educação Física, BIOLAB

Fabiola Bertú Medeiros

Universidade Federal do Vale do São
Francisco, Educação Física, GPPBE

André Gustavo P. de Andrade

Universidade Federal de Minas Gerais,
Educação Física, BIOLAB

Confiabilidade do sensor inercial de baixo custo para mensurar a altura do salto de bloqueio e de ataque em atletas de voleibol no ambiente de prática esportiva

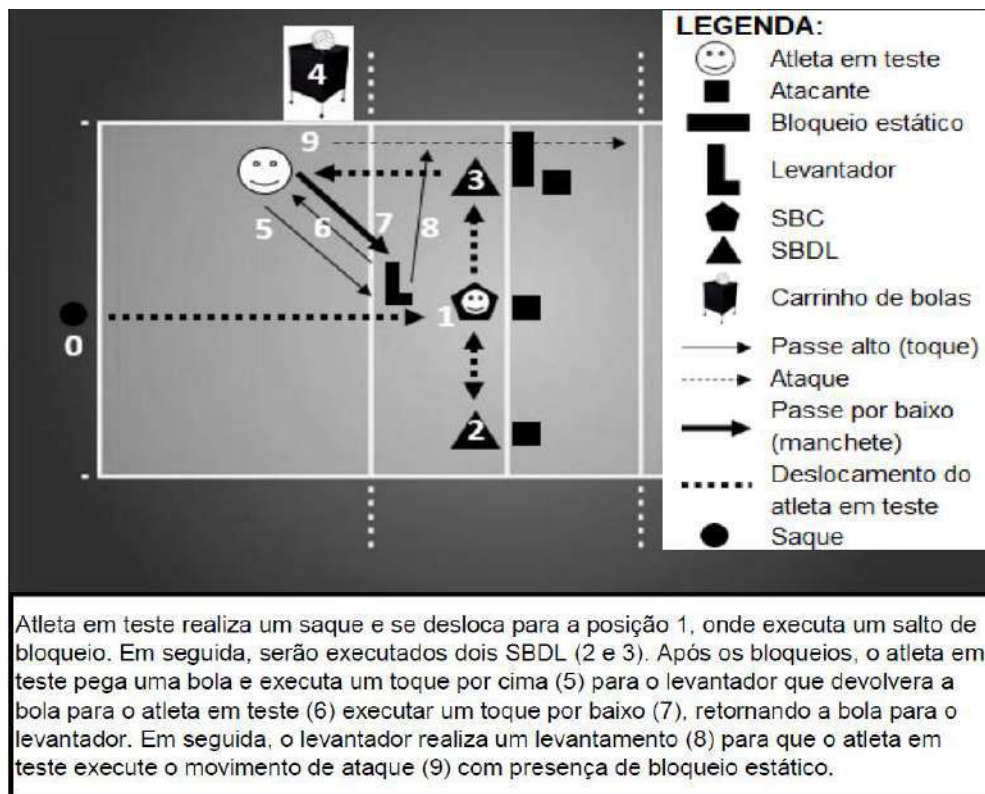
Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: O salto vertical é uma habilidade fundamental no Voleibol e está relacionada ao desempenho dos atletas. A integração de um sistema de câmeras de alta frequência de aquisição e plataformas de força é a forma mais adequada para avaliação dos saltos verticais. Mas a utilização desse padrão ouro pode apresentar limitações, com isso, se faz necessário uma otimização de procedimentos. Nos últimos anos vem ocorrendo tentativas de melhorias técnicas relacionadas ao monitoramento de atividades esportivas e o desenvolvimento de novas tecnologias aplicadas às ciências do esporte, sendo considerável o desenvolvimento da tecnologia de dispositivo de rastreamento vestível. Apesar de estudos recentes terem verificado a validade e a confiabilidade da tecnologia de sensores inerciais (IMU) para estimar a altura dos saltos verticais, ainda assim, são necessários novos estudos que utilizem IMU de baixo custo no ambiente da prática esportiva, para medir a altura dos saltos específicos da modalidade (ex. saltos de ataque e de bloqueio). **Objetivo:** O objetivo do presente estudo foi verificar a confiabilidade do sensor inercial de baixo custo para a mensuração da altura do salto de bloqueio e de ataque em jogadores de voleibol no ambiente de prática esportiva. **Material e métodos:** O estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética da UFMG (CAAE: 86429718.3.0000.5149). Participaram do estudo 27 atletas de voleibol, sendo 19 do sexo masculino das categorias sub-17 e sub-19 e 8 do sexo feminino da categoria sub sub-16. Todos os participantes realizaram seis vezes um circuito esportivo de técnicas específicas do voleibol (FIGURA 1). Para análise cinemática 2D foi utilizada uma câmera de ação (GoPro Hero 8 Black®) posicionada perpendicularmente ao plano de movimento e sobre a linha do fundo da quadra de vôlei, com frequência de aquisição de 120 Hz, além disso, foi utilizado um sensor inercial tri-axial de baixo custo, composto por acelerômetro, giroscópio e magnetômetro (MPU6050, Iven Sense), fixado na linha da cintura do voluntário, na região das vértebras L5 e S1 com frequência média de aquisição de dados 150 Hz. A confiabilidade dos dados obtidos pelo sensor inercial foi verificada via coeficiente de correlação intraclass $CCI_{(2,1)}$ e também foi determinado o erro padrão da medida absoluto (EPM) e percentual (EPM%). O nível de significância adotado foi de $\alpha < 0,05$. **Resultados:** A análise de dados foi realizada através da média das alturas obtidas em três execuções aleatórias de cada tipo de salto. Os resultados apresentaram valores de CCI significativos, maiores ou igual a 0,9, caracterizando confiabilidade excelente (CICCHETTI, 1994). Os valores de EPM (%) variaram de 1% a 5%, indicando baixa variação do erro aleatório. Para o salto de bloqueio foram obtidos os valores de $CCI = 0,996$, $EPM = 0,59\text{cm}$ e $EPM\% = 2\%$ e para o salto de ataque $CCI = 0,995$, $EPM = 1,03\text{cm}$ e $EPM\% = 3\%$. **Conclusões:** Os resultados demonstram que o sensor inercial de baixo custo é confiável para mensurar a altura do salto de bloqueio e de ataque em jogadores de voleibol no ambiente de prática esportiva.

Referências bibliográficas:

Adesida Y, Papi E, McGregor AH. Exploring the role of wearable technology in sport kinematics and kinetics: a systematic review. *Sensors*. 2019;19(7):1-27.
Cicchetti DV. Guidelines, criteria, and rules of thumb for evaluating normed and standardized assessment instruments in psychology. *Psychol Assess*. 1994;6:284-90.

Figura 1: Descrição do circuito de ações específicas do Voleibol



FONTE: Elaboração própria.



Rodrigo Baldi Gonçalves

Universidade Estadual de Campinas,
LABIN

Milton Shoiti Misuta

Universidade Estadual de Campinas,
LABIN

Análise das ações ofensivas e defensivas de goleiros e goleiras na Copa do Mundo FIFA Rússia 2018 e França 2019

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: O futebol sofreu diversas alterações e transformações com relação à sua prática, bem como nas regras. E neste processo, o goleiro(a), posição ímpar na modalidade ganhou mais espaço e destaque. **Objetivo:** Estudar as ações ofensivas e defensivas dos goleiros e goleiras nas Copas do Mundo Rússia 2018 e França 2019. Além disso, estruturar uma ferramenta para obtenção dos dados baseado na cinemetria, determinar os critérios de observação dos tipos de ações nas situações ofensivas e defensivas, quantificar ações ofensivas e defensivas de acordo com o tipo de ação realizada e sua eficiência. **Material e métodos:** O estudo apresenta um caráter quantitativo. A obtenção dos dados aconteceu de modo concomitante às observações das gravações dos jogos. Havendo observação do comportamento dos sujeitos no ambiente, compreendido pelo campo de jogo, propiciando investigação de dado fenômeno, tal como ele aparece no momento do estudo (THOMAS; NELSON; SILVERMAN, 2012). A análise de ambas as competições foram a partir dos jogos das oitavas de finais, sendo 16 jogos de cada competição, totalizando 32 partidas. Utilizou-se o software Kinovea 0.9.4 (desenvolvido para fins de obtenção de dados cinemáticos na área da biomecânica), o MATLAB, (uma ferramenta para análises matemáticas e computacionais a partir de um conjunto de toolbox) e o Power BI (auxiliar na sumarização e interpretação dos dados a partir de planilhas do Excel). **Resultados:** Os resultados apresentaram uma predominância das ações ofensivas em relação as defensivas em ambas as competições. Na competição masculina, a ação ofensiva correspondeu a 74,8% enquanto a ação defensiva 25,13%. E na competição feminina, as ações ofensivas foram de 71,32% e as ações defensivas 28,68%. Constataram-se também, quais ações são mais realizadas pelos goleiros e goleiras, traçando um perfil de ambos em seus respectivos torneios. No feminino, a ação defensiva 'encaixe' é a mais realizada, bem como no masculino. Nas ações ofensivas, as goleiras, priorizam o 'passe com os pés', 'lançamento longo com os pés' e 'tiro de meta curto', como elementos mais utilizados. Os goleiros tendem a usarem 'lançamento longo com os pés', 'passe com os pés' e 'tiro de meta longo', como elementos mais usados. Ademais, certificaram-se que as ações ofensivas realizadas pelas goleiras possuem uma porcentagem de acerto de 66,57% e as ações erradas representam 33,43%. No âmbito masculino, os goleiros detêm 65,6% de acertos contra 34,4% de erros. **Conclusões:** Podemos compreender que atualmente tanto os goleiros quanto as goleiras exercem função fundamental nas ações ofensivas de suas respectivas equipes, em relação às ações ofensivas utilizam-se consideravelmente mais os pés do que as mãos em ambos os perfis analisados. Já as ações defensivas evidenciamos que o gesto técnico mais usado pelos goleiros e goleiras é o 'encaixe', isso demonstra algo positivo uma vez que, tal gesto evita que se crie uma oportunidade de ataque da equipe adversária.

Referências bibliográficas:

Thomas JR, Nelson JK, Silverman SJ. Métodos de pesquisa em atividade física (Trad. Ricardo Demétrio de Souza Petersen) – 6ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2012.



Anderson Rodrigues Delunardo

Universidade Federal do Espírito Santo,
Centro de Educação Física e Desportos,
Laboratório de Análise Biomecânica do
Movimento (Bio.Mov)

Gabriela Vigorito Magalhães

Universidade Federal do Espírito Santo,
Centro de Educação Física e Desportos,
Laboratório de Análise Biomecânica do
Movimento (Bio.Mov)

Natalia Madalena Rinaldi

Universidade Federal do Espírito Santo,
Centro de Educação Física e Desportos,
Laboratório de Análise Biomecânica do
Movimento (Bio.Mov)

Efeitos do direcionamento da atenção no controle postural em corredores amadores e inativos

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: A estratégia cognitiva do direcionamento da atenção permite ao profissional do movimento, a partir do conteúdo de sua instrução verbal, levar a atenção de seu aluno a pontos de foco interno ou foco externo, alterando, assim, o desempenho ou aprendizagem de uma habilidade motora, esportiva ou não. Os estudos que comparam os efeitos desta estratégia, comumente comparando o foco interno e foco externo são diversos, em diferentes sujeitos e condições. Pouco, no entanto, se reflete sobre o envolvimento/treinamento esportivo prévio de um indivíduo submetido as estratégias de manipulação da atenção no controle da postura, visto que do treinamento desportivo, adaptações cognitivas diversas são desenvolvidas. **Objetivo:** Investigar os efeitos do direcionamento da atenção em praticantes de corrida e indivíduos inativos no desempenho do controle postural, refletindo, assim, o desempenho do equilíbrio e funcionalidade dos participantes. **Material e métodos:** Participaram do estudo 19 jovens e adultos (18-38 anos), distribuídos em praticantes de corrida (9) e grupo controle (10). O controle postural (CP) foi avaliado em uma plataforma de força com frequência de 100 Hz. Os participantes realizaram apoio bipodal em superfícies rígida (SR) e instável (SI – em cima de uma espuma) nas condições de foco controle (CO), sem instrução de foco de atenção, de foco interno (FI) com a instrução “reduza ao máximo os movimentos do tornozelo enquanto se equilibra” e foco externo (FE), “reduza ao máximo do movimento do laser a frente”. As variáveis analisadas foram a distância anteroposterior (AP) e médio-lateral (ML) do COP. **Resultados:** MANOVA revelou efeito de base (Wilks Lambda=0,93, $F_{2,16}=113,14$, $p\leq 0,001$), foco (Wilks Lambda=0,46, $F_{4,66}=7,67$, $p\leq 0,001$) e interação base*foco*grupo (Wilks Lambda=0,62, $F_{4,66}=4,46$, $p=0,003$). ANOVA revelou efeito para distância AP ($F_{1,17}=82,28$, $p\leq 0,001$) e ML ($F_{1,17}=233,94$, $p\leq 0,001$). Para o grupo inativo, a distância AP foi menor na condição FE (10,2 cm) que CO (14,8 cm) na base instável. Para a base estável, a distância AP foi maior na condição FE (7,3 cm) que FI (6,2 cm) ($p=0,002$). Para a distância ML, na base instável, o grupo corredor apresentou menor distância na condição FE (16,7 cm) que CO (20,6 cm), ainda, menor distância no FI (18,8 cm) que FE (20,6 cm) ($p=0,001$). O grupo inativo apresentou menor distância ML na condição FE (17,5 cm) que CO (21,6 cm). Finalmente, menor distância ML na condição FI (17,6 cm) que CO (21,6 cm) ($p=0,002$). **Conclusões:** Pode-se verificar tanto o aumento da oscilação com base na dificuldade da tarefa (SI x SR) quanto os efeitos benéficos do foco externo em reduzir a distância AP e ML do COP, e assim, aumentando o desempenho do equilíbrio. Este resultado confirma a importância do conteúdo da instrução verbal dada por profissionais do movimento a seus alunos. Além disto, a interação base-foco-grupo é essencial a esta pesquisa, pois a mesma pode indicar diferentes estratégias assumidas por indivíduos ativos e inativos como reação ao uso das estratégias do foco de atenção, o que abre espaço para estudos futuros com uso de diferentes análises, como a da ativação muscular pela eletromiografia.



Inaê de Oliveira Marcelo

Universidade Federal do Pampa, GNAF,
Uruguaiana, RS, Brasil

Karine J Velasques Stoelben

Children Hospital of Eastern Ontario
Research Institute, Ottawa, ON, CA
Universidade Federal do Pampa, GNAF,
Uruguaiana, RS, Brasil

Eduarda Santos Tulus

Universidade Federal do Pampa, GNAF,
Uruguaiana, RS, Brasil

Vitória de Pereira Ferreira

Universidade Federal do Pampa, GNAF,
Uruguaiana, RS, Brasil

Felipe P Carpes

Universidade Federal do Pampa, GNAF,
Uruguaiana, RS, Brasil

Use of clinical tests to predict biomechanical outcomes of drop jump tasks in futsal athletes

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Background: The association between clinical tests performed as part of the evaluation routine in futsal and soccer with precise biomechanics outcomes of sports actions involving impact and higher injury risk challenges coaches and physiotherapists. The clinical tests could serve as important screening tools to help decision-making in biomechanics assessment. However, choosing tests that could provide better predictions of biomechanics outcomes is difficult.

Aim: Here we investigated whether specific clinical tests predict kinetics outcomes of bilateral and unilateral drop jump landing tasks in futsal athletes. **Material and methods:** Fifteen professional futsal male athletes with mean $\pm$ standard deviation age 21 ± 3 years, body mass 76 ± 8 kg and height $1,75 \pm 0,05$ m, nine reporting right leg preference to kick a ball took part in this study. All participants performed clinical tests including a weight-bearing Lunge test, star excursion balance test (SEBT, anterior, posterolateral and posteromedial directions), lateral step down, hop tests (single, triple and crossover), and knee extension and flexion and hip abduction and adduction peak isometric strength. The best values achieved in three trials of SEBT and hop tests were used for the analysis. Right after, bilateral and unilateral drop jump landing tasks were evaluated using two force plates (OR6-2000, AMTI Inc., USA, sampling at 2 kHz). The peak vertical component of GRF (vGRF) and force absorption (vGRF/time between initial contact and peak) were determined from the second landing and averaged for three trials. Linear regression models were applied to verify the predictive capacity of kinetic characteristics of landing by clinical tests. This study was approved by the local ethics committee. **Results:** For the preferred leg, knee flexion and hip adduction isometric strength, and SEBT anterior direction predicted the vGRF peak during unilateral drop jump ($p=0.002$, $R=0.850$, $R^2=0.722$). Hip adduction isometric strength predicted the unilateral drop jump force absorption ($p=0.019$, $R=0.594$, $R^2=0.353$). The force absorption during bilateral drop jumps was predicted by SEBT posteromedial direction and Lunge test ($p<0.001$, $R=0.878$, $R^2=0.772$). Kinetic outcomes for both bilateral and unilateral landings with non-preferred leg did not predict by clinical test outcomes. **Conclusions:** Specific clinical tests can predict kinetic outcomes in futsal male athletes. Knee flexion and hip adduction isometric strength and SEBT anterior direction and SEBT posteromedial direction and lunge are potential tests to predict unilateral and bilateral drop jumps, respectively. These results may help planning evaluation sessions in athletes with potential to serve as an additional tool when screening for injury risks related to landing kinetics.



Guilherme Vinicius da Costa

Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC). Centro de Ciências da Saúde e do Esporte (CEFID). Bioaqua.

Marcelo Peduzzi de Castro

Instituto FisiLab.

Alessandro Haupenthal

Universidade Federal de Santa Catarina. Laboratório de Biomecânica.

Richard Prazeres Canella

CORE Centro de Ortopedia e Reabilitação.

Taylor Ferreira

Instituto FisiLab.

Caroline Ruschel

Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC). Centro de Ciências da Saúde e do Esporte (CEFID). Bioaqua.

Differences in hip muscle isokinetic torque waveforms in individuals submitted to hip arthroscopy for the treatment of femoroacetabular impingement syndrome: a prospective analysis

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Background: The femoroacetabular impingement (FAI) syndrome is a hip motion-related disorder, characterized by the symptomatic premature contact between the proximal femur and the acetabulum. When conservative treatment is unsuccessful, hip arthroscopy is indicated. Individuals with FAI syndrome present impaired hip muscle strength before and after hip arthroscopy compared with injury-free individuals. However, differences in dynamic hip muscle strength between pre and post hip arthroscopy are yet to be investigated. As a motion-related disorder, exploring the dynamic pattern of hip muscle strength in people with FAI syndrome is important. The isokinetic torque waveform is barely explored and could provide detailed information of muscle strength and joint function. **Aim:** The primary aim was to compare abduction and adduction torque waveforms from individuals with FAI syndrome, pre and post hip arthroscopy. We also compared pre- and post-surgery quality of life. **Material and methods:** This study was approved by the local ethics committee with protocol number of (CAAE 96023618.0.0000.0118). Forty individuals (mean age: 38.0 ± 12.1 years, 50% men) with FAI syndrome were assessed between one and four weeks before surgery, and between four and six months after surgery (individuals went through post-surgical physiotherapy). Hip abduction and adduction strength (three maximal efforts) was assessed through isokinetic dynamometry (Nm/kg). Abduction and adduction waveforms with the highest peak torque from the three maximal efforts of pre- and post-surgery assessments were extracted for analysis. Quality of life was measured through the International Hip Outcome Tool (iHot-33) at both assessments. Hip abduction and adduction torque waveforms from pre- and post-surgery assessments were compared through Statistical Parametric Mapping (SPM) paired sample t-test using open source spm1d code (www.spm1d.org). The analyses were carried out in MATLAB (R2021a, The MathWorks Inc., Natick, MA). Scores of iHot-33 from pre- and post-surgery assessments were compared through paired sample t-test using SPSS Statistics 20.0 (IBM Inc, USA). The significance level was set at $\alpha < 0.05$. **Results:** Maximal hip abduction and adduction torque production did not differ between pre- and post-surgery throughout the whole range of motion (approximately 30°) (Figure 1). Quality of life increased significantly between pre- and post-surgery (preoperative: 37.2 ± 18.9 ; post operative: 71.8 ± 18.6 ; $p < 0.001$) with large effect size ($d = 0.99$). **Conclusions:** Our findings suggest that hip abduction and adduction torque waveforms did not change following four to six months of surgery in individuals with FAI syndrome submitted to hip arthroscopy. However, a substantial increase was observed in quality of life. Future studies should investigate if changes in strength and other modifiable factors are associated with changes in quality of life.

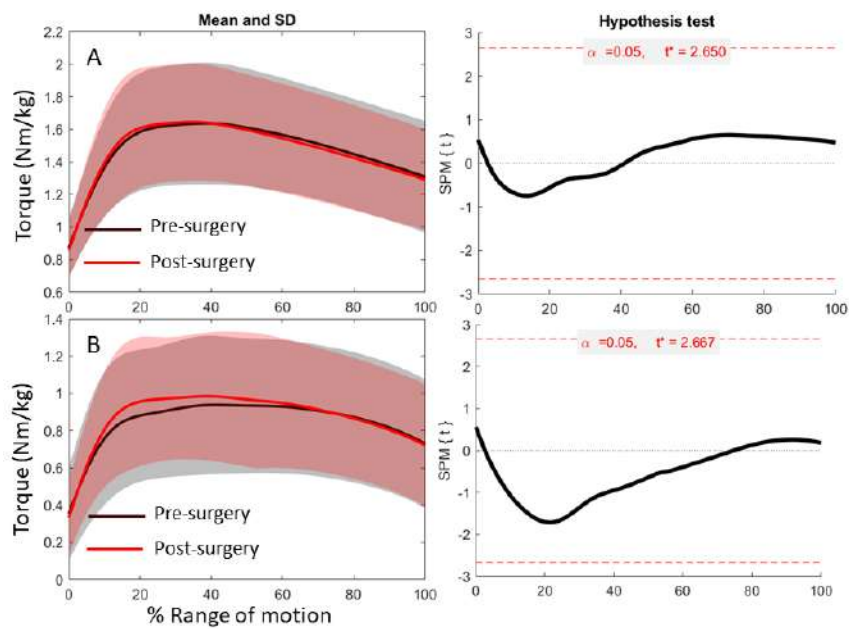


Figure 1. A – Abduction waveforms. B – Adduction waveforms.

**Tiago Penedo**

Universidade Estadual Paulista,
Departamento de Educação Física,
MOVI-LAB

Carlos Augusto Kalva-Filho

Universidade Estadual Paulista,
Departamento de Educação Física,
MOVI-LAB

Fabio Augusto Barbieri

Universidade Estadual Paulista,
Departamento de Educação Física,
MOVI-LAB

Efeitos imediatos e tardios do exercício fatigante de tornozelo na variabilidade do controle postural de adultos jovens

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: A oscilação corporal aumenta imediatamente após o exercício fatigante e permanece aumentada até 48 h após. Com o aumento da oscilação, a área do centro de pressão (CoP) se aproxima dos limites de estabilidade, podendo causar desequilíbrio. Ao aumentar a variabilidade da oscilação corporal, mesmo que momentaneamente, a área do CoP pode chegar mais próxima dos limites de estabilidade, perturbando o sistema de controle postural. O exercício fatigante pode aumentar a variabilidade do controle postural, dificultando o controle do CoP por um período prolongado. **Objetivo:** Investigar os efeitos imediatos e tardios do exercício fatigante de tornozelo na variabilidade do controle postural de adultos jovens. **Material e métodos:** Participaram do estudo 16 adultos jovens saudáveis (23 ± 3 anos, $74,9 \pm 13,7$ kg, $1,74 \pm 0,05$ m), que realizaram as seguintes tarefas: 1) duas tentativas (60s) de postura bipodal; 2) duas contrações voluntárias isométricas máximas (CVM) em leg press adaptado para testar a força de flexão plantar de tornozelo; 3) exercício fatigante bilateral de tornozelo; 4) repetição dos itens 1 e 2 imediatamente após o item 3; 5) repetição do item 1 de 24 a 48 horas após o item 3. Este estudo foi aprovado pelo comitê de ética (CAAE: 48439015.0.0000.5398). Durante a tarefa postural, os participantes permaneceram “o mais parado possível” sobre uma plataforma de força (200Hz), com os pés afastados na largura do quadril, braços ao lado do tronco, e olhar dirigido a um alvo (1m de distância e na altura dos olhos). O desvio-padrão da área do CoP foi utilizado como medida de variabilidade. Durante as CVMs os participantes deveriam aplicar a maior força possível (mensurada por célula de carga – 1000Hz) e manter por 5s. A força (em N) foi calculada como a média das duas tentativas. Durante o exercício fatigante, os participantes realizaram até a exaustão a tarefa de flexão plantar e dorsiflexão de tornozelo sob um *step*, com frequência de movimento (0,5Hz) controlada por metrônomo. O exercício foi interrompido quando o participante por exaustão voluntária ou não manteve a frequência de movimentos por cinco toques consecutivos do metrônomo. A CVM (antes x imediatamente após) e a variabilidade da área do CoP (antes x imediatamente após x 24-48 horas após) foram analisadas por ANOVA one-way ($p < 0,05$). **Resultados:** Houve redução da força (CVM) após exercício fatigante de tornozelo ($F_{(1,30)} = 4,85$; $p < 0,03$). O exercício fatigante de tornozelo aumentou ($F_{(2,45)} = 4,81$; $p < 0,01$) a variabilidade da área do CoP. A comparação pareada mostrou que a variabilidade aumentou imediatamente após o exercício fatigante de tornozelo ($p < 0,02$), e permaneceu 24-48h após exercício ($p < 0,03$). **Conclusões:** Ao aumentar a variabilidade da área do CoP, a oscilação corporal pode acontecer mais próxima dos limites de estabilidade, causando desequilíbrio de maneira imediata e tardia. Devido ao estado de fatigabilidade, pode ser que o controle do equilíbrio não seja controlado, ocasionando uma queda mesmo após 48h de recuperação. Assim, o aumento da variabilidade da oscilação corporal causado pelo estado de fatigabilidade prejudica o controle postural de adultos jovens de maneira imediata e os efeitos permanecem por um período prolongado de até 48h após o exercício.

Referências bibliográficas:

Penedo T, Vuillerme N, Santinelli FB, Moretto GF, Costa EC, Pilon J et al. Ankle muscle fatigability impairs body sway for more than 24 h. *J Biomech.* 2022;133:110890.
Van Emmerik REA, Van Wegen EEH. On the functional aspects of variability in postural control. *Exerc Sport Sci Rev.* 2002;30(4):177-183.



Diogo Gomes

Federal University of Santa Catarina,
Graduate Program in Rehabilitation
Sciences. Biomechanics Laboratory,
BSiM-UFSC research group

Guilherme Vinicius da Costa

University of the State of Santa
Catarina, Graduate Program in Human
Movement Science

Marcelo Peduzzi de Castro

FisioLab Institute

Heiliane de Brito Fontana

Federal University of Santa Catarina,
Department of Morphological Sciences,
Biomechanics Laboratory, BSiM-UFSC
research group

It is time to SimpliFAI! A reliability analysis of the Single leg squat Movement Pattern scale for Individuals with FemoroAcetabular Impingement syndrome

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Background: Femoroacetabular impingement (FAI) syndrome is characterized by the triad: hip pain, positive hip impingement tests and hip morphological alterations identified by imaging findings. Since most symptoms and impairments of FAI syndrome are exacerbated during functional movements, the assessment of movement patterns in these patients is considered a key factor for rehabilitation¹. The analysis of the single leg squat has received great attention in this population. Full three-dimensional kinematic analyses are often unfeasible in daily clinical practice due the financial and time investment and, as an alternative, two-dimensional analysis of selected frames are used. The clinical validity of such approach, however, can be questioned as it refers to specific instants of the movement and ignores several parameters that might be of interest, such as balance, fluidity, and control during the squat. Considering these limitations, our research group developed the Single leg squat movement pattern scale for individuals with femoroacetabular impingement syndrome (SimpliFAI) (Figure 1), a subjective scale to visually assess the movement pattern of patients with FAI syndrome. Content validity of the SimpliFAI has been confirmed, reinforcing its relevance, comprehensiveness, and comprehensibility. **Aim:** Analyse the inter and intra-rater reliability and internal consistency of the SimpliFAI. **Material and methods:** We analysed 45 individuals with FAI syndrome that had undergone rehabilitation after hip arthroscopy and 15 asymptomatic individuals. Individuals were filmed in the frontal plane while performing the single leg squat with a controlled range of motion (60° of knee flexion) and cadence (45 bpm). Two physiotherapists analysed the single leg squat movement pattern of participants according to the SimpliFAI scale. Inter and intra-rater (four-week interval) reliability of the scale were assessed for a mixed group (15 patients with FAI and 15 asymptomatic individuals) and a FAI-only group (n=30) using intraclass correlation coefficient (ICC), standard error measurement (SEM= Grouped SD x $\sqrt{1-ICC}$) and smallest detectable change (SDC=1.96 x $\sqrt{2}$ x SEM). For internal consistency, the Cronbach alpha was used. Confidence level was set at 95%. **Results:** SimpliFAI inter (ICCmean,range= 0.84, 0.66-0.92) and intra-rater (ICCmean,range= 0.90, 0.80-0.95) reliability for the FAI-only group was good with a minimal change of 3 and 5 points (SDC) needed, respectively, to ensure that the observed changes in the scale score are real and not a product of measurement error of the instrument. When assessing a mixed group, SimpliFAI inter (ICCmean,range= 0.68, 0.43-0.83) and intra-rater (ICCmean,range= 0.79, 0.54-0.90) reliability was moderate and good, respectively. For both cases, a minimal change of 3 points (SDC) is needed to ensure that changes are greater than measurement error. Internal consistency of the SimpliFAI scale was adequate for the mixed ($\alpha= 0.81$) and FAI only ($\alpha= 0.84$) groups. SEM values ranged between 1 (FAI only group inter-rater and mixed group intra and inter-rater) and 2 (FAI only group intra-rater) across conditions. **Conclusion:** The SimpliFAI is a reliable tool to assess the movement pattern of patients with FAI syndrome and asymptomatic individuals. However, attention should be given to the minimal detectable change reported here when using the scale.

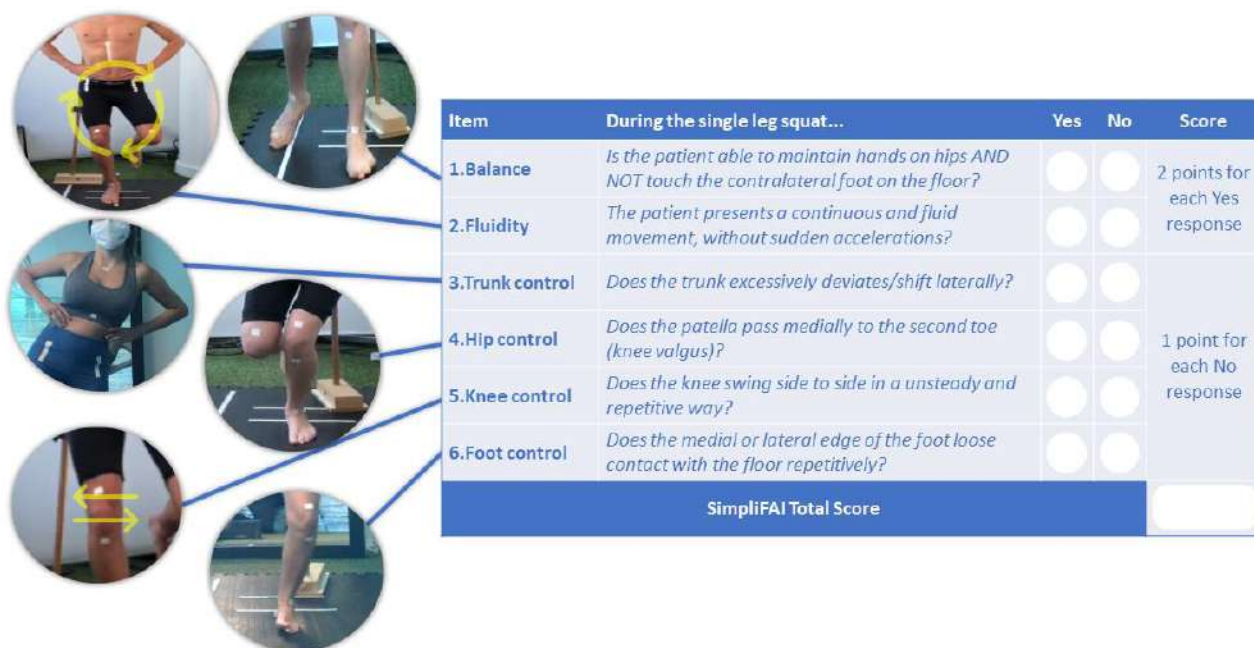


Figure 1. SimpliFAI scale



Carolina Matiello Souza

Universidade de São Paulo FMRP-USP.
Ciências da Saúde, LAPOMH

Marcela Camargo Tozzo

Universidade de São Paulo FMRP-USP.
Ciências da Saúde, LAPOMH

Isabela Maria Francisco

Universidade de São Paulo FMRP-USP.
Ciências da Saúde, LAPOMH

Jaqueline Martins

Universidade de São Paulo FMRP-USP.
Ciências da Saúde, LAPOMH

Anamaria Siriani de Oliveira

Universidade de São Paulo FMRP-USP.
Ciências da Saúde, LAPOMH

Associação entre Autoeficácia e o nível de dor e incapacidade no ombro após um programa de exercícios domiciliares

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: A dor no ombro é considerada a terceira queixa mais comum por procura de atendimentos de saúde e afeta uma proporção considerável da população, com uma prevalência que varia de 7 a 26%. A prescrição de exercícios domiciliares é uma maneira eficaz de reduzir parte da demanda financeira de condições musculoesqueléticas e de proporcionar melhora na função do ombro. A autoeficácia é uma barreira comum à adesão aos exercícios domiciliares. Além disso, já foi demonstrada a associação entre uma maior percepção de autoeficácia e menor intensidade de dor após a alta do tratamento fisioterapêutico. Dessa maneira, se faz necessário investigar se há associação entre a autoeficácia e o nível de dor e incapacidade do ombro após um programa de exercícios domiciliares. **Objetivo:** Verificar a associação entre autoeficácia e nível de dor e incapacidade no ombro antes e após um programa de exercícios domiciliares. **Material e métodos:** Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CAAE: 40764014.8.0000.5414). Participaram indivíduos com dor crônica no ombro de um setor público de saúde. Na primeira avaliação, foi aplicada a escala Shoulder Pain and Disability Index (SPADI) para mensurar dor e incapacidade no ombro, o questionário TAMPA Scale Kinesiophobia (TSK) de cinesiofobia, a escala Pain Self-Efficacy Questionnaire (PSEQ-10) para autoeficácia, Escala Numérica da Dor (END) e a escala de expectativa de melhora do tratamento fisioterapêutico em uma escala Likert de 5 pontos. A autoeficácia foi considerada alta com uma pontuação > 40. Entregamos aos indivíduos uma cartilha de exercícios domiciliares e uma faixa de resistência. Na segunda avaliação, após dois meses, foi aplicada a escala SPADI e a Escala de Avaliação de Adesão ao Exercício (EAAE-Br). Avaliamos o nível de adesão aos exercícios pela seção B do EAAE-Br. Foram considerados alto índice de dor e incapacidade > 60 pontos no SPADI. Foram realizadas análises descritivas e o teste de Qui-quadrado para verificar se houve associação entre autoeficácia e baixo índice de dor e incapacidade na escala SPADI antes e após 2 meses de exercícios domiciliares. **Resultados:** Participaram do estudo 39 indivíduos. Na primeira avaliação, o SPADI obteve média e desvio padrão (DP) 67,6 (19,1). O PSEQ obteve média de 33 (14,0), END foi de 5 (3,1), expectativa de melhora 3 (0,8) e TSK 46 (8,9). Na segunda avaliação, o SPADI foi de 53,8 (29,7) (Tabela 1). A seção B da escala EAAE-Br obteve média de 15 (8,0) (Tabela 1). O Teste de Qui-quadrado mostrou que há associação entre o índice de dor e incapacidade antes do programa de exercícios domiciliares e autoeficácia ($X^2=8,229$; $p<0,005$). O Teste de Qui-quadrado também mostrou associação entre o índice de dor e incapacidade após o programa de exercícios domiciliares e autoeficácia ($X^2=3,901$; $p<0,05$). **Conclusões:** A alta autoeficácia pode favorecer o tratamento e a melhora de dor e incapacidade do ombro em indivíduos com dor crônica no ombro.

Referências bibliográficas:

Luime JJ, Koes BW, Hendriksen IJM, Burdorf A, Verhagen AP, Miedema HS, et al. Prevalence and incidence of shoulder pain in the general population; a systematic review. *Scand J Rheumatol.* 2004;33(2):73–81.
Souza CM, Martins J, Libardoni TC, de Oliveira AS. Self-efficacy in patients with chronic musculoskeletal conditions discharged from physical therapy service: A cross-sectional study. *Musculoskeletal Care.* 2020;18(3):365-371.

Tabela 1. Características dos participantes (n=39).

Características (N=39)	Valores
Idade (anos)	54,8 (11,6)
Sexo, n (%)	
Mulher	31 (79,4%)
Homem	8 (20,6%)
Dor no ombro, n (%)	
Direito	16
Esquerdo	13
Ambos	10
Avaliação Inicial	
END repouso (0 a 10)	5 (3,1)
SPADI (0 a 100)	67,6 (19,1)
TSK (17 a 68)	46 (8,9)
PSEQ-10 (0 a 60)	33 (14,0)
Expectativa de melhora (0 a 4)	3 (0,8)
Avaliação Final	
SPADI (0 a 100)	53,8 (29,7)
EAAE-Br Seção B (0 a 24)	15 (8,0)

Todos os dados são apresentados em média (Desvio Padrão) a não ser quando indicado ao contrário, TSK, TAMPA Scale Kinesiophobia; SPADI, Shoulder Pain and Disability Index; PSEQ-10, Pain Self-Efficacy Questionnaire; END, Escala Numérica de Dor; EAAE-Br, Escala de Avaliação de Adesão ao Exercício



Daiani de Campos

Federal University of Santa Catarina,
Graduate Program in Physical
Education, Biomechanics Laboratory,
BSiM-UFSC research group

Eduardo Campos Martins

Federal University of Santa Catarina,
Health Science Center, Biomechanics
Laboratory, BSiM-UFSC research group

Giorgio Silvano Ferreira Poletto

Federal University of Santa Catarina,
Graduate Program in Rehabilitation
Sciences, Biomechanics Laboratory,
BSiM-UFSC research group

Heiliane de Brito Fontana

Federal University of Santa Catarina,
Department of Morphological Sciences,
Biomechanics Laboratory, BSiM-UFSC
research group

Agachamento com barra em atletas de crossfit: efeito da carga e do tipo de calçado nos torques articulares de membros inferiores

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: O controle da carga no agachamento com barra é necessário a fim de criar a sobrecarga desejada e favorecer a adaptação do organismo. Na prática, é comum assumir que o aumento da carga na barra resulta em um aumento proporcional na magnitude dos torques articulares. No entanto, mudanças cinemáticas decorrentes do aumento da carga – como o aumento da flexão de tronco – podem invalidar essa premissa¹. Ainda, no treinamento e competição de modalidades como o Crossfit e o levantamento olímpico, é comum o uso de calçados que elevam o calcanhar em relação ao antepé. Esses calçados, chamados de “*Lifter*”, possibilitam mudanças cinemáticas que podem alterar as contribuições dos torques articulares para o movimento². Embora o uso do *Lifter* seja frequente, a interação entre os efeitos do calçado e do aumento da carga na contribuição das articulações de membro inferior para o torque extensor total não é conhecida. **Objetivo:** Verificar os efeitos da carga e do tipo de calçado na contribuição do quadril, joelho e tornozelo para o torque extensor total durante o agachamento com barra em atletas de CrossFit. **Material e métodos:** 16 atletas de CrossFit a nível competitivo tiveram sua carga de 3RM no agachamento avaliada em campo. No laboratório, conduzimos uma análise tridimensional, com oito câmeras (Vicon-Motion-Systems, UK) e duas plataformas de força (AMTI, USA), de três repetições de agachamento com carga de 50, 70 e 90% de 3RM com Tênis convencional e *Lifter* em ordem randomizada. Através da dinâmica inversa, verificou-se o torque total de suporte (soma dos torques musculares resultantes de joelho, quadril e tornozelo) e a contribuição de cada articulação no instante onde o torque total de suporte foi máximo. ANOVA modelo misto foi utilizada para investigar o efeito da carga da barra em função do tipo de calçado e do sexo nas variáveis de interesse ($p < 0.05$). **Resultados:** Não houve interações significativas envolvendo o sexo ($p > 0.609$) ou interação entre o efeito da carga e do tipo de calçado ($p > 0.507$). Para ambos os calçados, as contribuições da articulação do tornozelo para o torque total de suporte mantiveram-se constantes para as três cargas (Tênis convencional 18%, 19% e 20% e *Lifter* 18%, 19% e 18% para as cargas de 50, 70 e 90% de 3RM respectivamente). De modo semelhante, o quadril apresentou 46%, 47% e 46% de contribuição com Tênis convencional e 45%, 45% e 46% com *Lifter*. Por fim, a contribuição do joelho para o torque total de suporte também se manteve constante, participando 36%, 35% e 34% com Tênis convencional e 38%, 36% e 35% com *Lifter*. **Conclusões:** As contribuições das articulações do membro inferior para o torque extensor total durante o agachamento não foram dependentes do tipo de calçado e da carga em atletas de Crossfit. Em uma próxima etapa da análise dos dados, investigaremos um potencial papel moderador para i) a capacidade de produção de força extensora de joelho (trabalho concêntrico na dinamometria isocinética) e ii) a amplitude articular máxima de tornozelo nesses resultados.

Referências bibliográficas:

Hay JC, Andrews JC, Vaughan CL, Ueya K. Load, speed and equipment effects in strength-training exercises. 1983.
Legg HS, et al. The effect of weightlifting shoes on the kinetics and kinematics of the back squat. *J Sports Sci.* 2017;35(5):508-515.



Maria Clara Albuquerque Brandão

Federal University of Rio de Janeiro,
Biomedical Engineering Program,
Laboratório de Biomecânica.

Gabriela de Carvalho Teixeira

Federal University of Rio de Janeiro,
Biomedical Engineering Program.

César Rubens C. Fontenelle

Universidade Federal do Rio de Janeiro,
Escola de Educação Física e Desportos.

Liliani Fernandes de Oliveira

Federal University of Rio de Janeiro,
Biomedical Engineering Program,
Laboratório de Biomecânica.

Luciano Luporini Menegaldo

Federal University of Rio de Janeiro,
Biomedical Engineering Program,
Laboratório de Biomecânica.

Correlation between the shear modulus measured by Elastography (SSI) and tangent modulus from tensile tests of in vitro fresh humans tendons

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Background: The tissue mechanical properties characterization, in vivo, is becoming increasingly important for classifying the tissue level of pathology and following the functional improvements. Currently, the Supersonic Shearwave Imaging (SSI) technique is considered the state of the art as a tool for in vivo musculoskeletal and tendon tissues analysis. The SSI is able to determine the shear modulus (μ) based on the combination of an acoustic radiation force and an ultrafast acquisition imaging system. It is known that muscles and tendons have anisotropic, heterogeneous and viscoelastic characteristics. Extending its application to evaluate the tendons can be limited by the understanding of the physics of the shear wave propagation in a such complex medium. However, up to now it seems that there is only one study comparing the shear modulus of the in vitro human Achilles tendon (AT) with the tangent modulus obtained from a tensile test. On the other hand, it seems that no similar studies in vitro were conducted for the patellar (PT) and semitendinosus tendons (ST). **Aim:** the purpose of this study was to correlate the μ values of in vitro human AT, PT and ST, acquired by SSI technique, with the tangent modulus values that resulted from a mechanical tensile test. **Material and methods:** Eleven Achilles, six Semitendinosus and five Patellar fresh human tendons, provided by the National Transplant System were used, respecting the criteria for donors in the Brazilian Ministerial Order. All tendons fresh and frozen, not bonded to degradation by formalin or ionizing radiation, were included in the study. Tensile tests were acquired by universal testing machine with load cell 5kN and the constant speed was 1mm/min (MBioPDI, São Carlos, Brazil). Tangent modulus (E) is defined as the local derivative of the axial stress relatively to the axial strain. Using the Poisson coefficient the shear elasticity modulus ($E/(2*(1+0.8))$) was calculated. Elastography videos were performed by Aixplorer v.11 (Supersonic ShearWave Imaging, Aix-en-Provence, France) with 6-20 MHz linear-array transducer fixed to a robotic arm Aubo i5 (Robotics Technology, Beijing, China) (Figure 1a). The videos were exported in DICOM format. The μ values were obtained from a custom routine (Matlab MathWorks, USA). The videos were segmented every 5% of the total test time, where the images were acquired simultaneously. Thus, each tendon resulted 21 μ values. The data were then interpolated to obtain the same vector size as the E from the tensile machine data. The two resulted curves (μ and E) were normalized. **Results:** A strong significant positive correlation was found between μ and the E for all 3 tendons (AT: $R = 0.9765 - 0.9972$ (Figure 1b), ST $R = 0.9721 - 0.9895$, PT $R = 0.8996 - 0.9987$). **Conclusions:** In this work, we indicate that the SSI elastography technique is capable of measuring changes in human Achilles, Semitendinosus and Patellar tendons stiffness. The excellent correlation confirms our initial hypothesis, validating the SSI technique for this purpose. This contributes for future clinical use as it provides a noninvasively way to monitor the mechanical property changes of human tendons.

Referências bibliográficas:

Bercoff J, Tanter M, Fink M. Supersonic Shear Imaging: A New Technique. *IEEE Trans Ultrason Ferroelectr Freq Control*. 2004; 51:396–409.
Haen T, et al. Shear waves elastography for assessment of human Achilles tendon's biomechanical properties: an experimental study. *J Mech Behav Biomed Mater*. 2017;69:178-184.

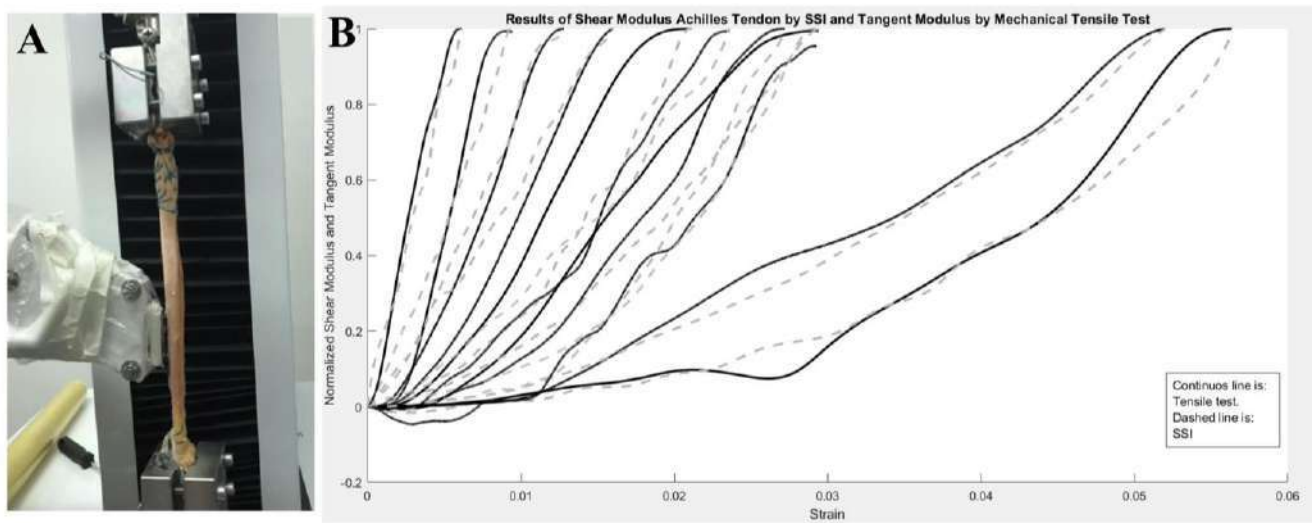


Figure 1. A) The Achilles tendon position and the ultrasound probe location. B) Graph comparing the shear modulus with the tangent modulus of AT.



Ana Carolina Carmona

Vendramim

FMRP - USP, Departamento de Ciências da Saúde, LAPOMH

Denise Martineli Rossi

UFTM, Departamento de Fisioterapia Aplicada

Giovanna Dutra Scaglione

FMRP - USP, Departamento de Ciências da Saúde, LAPOMH

Ana Luiza Bernardino Bucciolli

FMRP - USP, Departamento de Ciências da Saúde, LAPOMH

Jean-Sebastian Roy

Universidade de Laval – Canadá

Anamaria Siriani de Oliveira

FMRP - USP, Departamento de Ciências da Saúde, LAPOMH

A posição do braço influencia os resultados de propriocepção do ombro?

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: O déficit de acuidade proprioceptiva tem sido associado a condições no ombro, no entanto, os resultados ainda são inconclusivos para a síndrome da dor subacromial (SDS). Fatores metodológicos como nível de treinamento e demanda ocupacional do membro superior, bem como a posição do braço e a presença de dor durante a avaliação parecem influenciar os resultados. **Objetivo:** O objetivo do nosso estudo foi comparar os resultados de senso de posicionamento articular passivo (SPAP), do senso de posicionamento articular ativo (SPAA) e da cinestesia de pacientes com SDS da posição sentada com o braço em 60° de elevação no plano escapular, 90° de flexão de cotovelo e 0° de rotação e da posição em decúbito dorsal com o ombro em 90° de abdução no plano frontal, 90° de flexão de cotovelo e 0° de rotação. **Material e métodos:** Foram avaliados 40 participantes (26 mulheres e 14 homens) com SDS. A média de idade foi de 51,0 anos (DP=9,97) e do índice de massa corporal de 29,83 m/kg² (DP=5,57). Todos os participantes do estudo assinaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido aprovado pelo Comitê de Ética (CAAE): 35306620.0.0000.5440. Para a caracterização da amostra, foram avaliadas a intensidade da dor por meio da Escala Numérica de Dor (0-10), o índice de incapacidade pelo questionário Shoulder Pain and Disability Index (SPADI, 0-100) e a cinesiofobia pela Escala TAMPA. A avaliação do SPAA, do SPAP e da cinestesia para os movimentos de rotação medial (RM) e lateral (RL) nas duas posições foram realizadas por meio do dinamômetro isocinético Biodex Multi-joint System 4 Pro. Os valores de médias de erro da medida do SPAP, do SPAA e da cinestesia de ambas as posições do braço foram comparados utilizando o teste de Wilcoxon. **Resultados:** Os participantes tiveram uma média de intensidade de dor de 5,0 (DP=2,77), média de incapacidade de 61,17 (DP=22,95) e média de cinesiofobia de 46,50 (DP=11,20). Sobre aos dados de propriocepção, a posição com braço em 60° de elevação no plano escapular apresentou maior erro no teste de SPAP para os movimentos de RL e RM, porém sem diferenças nos demais testes. **Conclusões:** A posição do braço do paciente parece influenciar os resultados de propriocepção do ombro com maior erro com o braço elevado a 60° no plano escapular para o teste de SPAP para os movimentos de RM e RL, porém não foi observada diferença entre as posições para os testes de SPAA e cinestesia.

Referências bibliográficas:

- Gomes BSQ, et al. Patients with subacromial pain syndrome present no reduction of shoulder proprioception: a matched case-control study. *Pm&r*. 2019;11(9):972-978.
- Ager AL, et al. Shoulder proprioception: How is it measured and is it reliable? A systematic review. *J Hand Ther*. 2017;30(2):221-231.

Tabela 1: Valores de propriocepção de pacientes com síndrome da dor subacromial

	60° plano escapular	90° plano frontal	Z-score	P-value	Effect-Size
SPAA RM (°)	6,70 (7,10)	6,25 (6,30)	-1,500	0,134	0,23
SPAA RL (°)	5,70 (6,03)	6,05 (5,65)	-1,186	0,236	0,14
SPAP RM (°)	5,36 (5,29)	3,15 (3,78)	-2,379	0,017*	0,37
SPAP RL (°)	5,80 (5,80)	3,45 (2,53)	-3,314	0,001*	0,83
Cinestesia RM (°)	3,00 (5,13)	3,33 (3,08)	-1,915	0,056	0,26
Cinestesia RL (°)	2,80 (2,40)	2,60 (3,00)	-0,105	0,917	-0,05

SPAA: senso de posicionamento ativo; SPAP: senso de posicionamento passivo; RM: rotação medial; RL: rotação lateral



Ana Carolina R. E. de Rezende

Universidade Federal de Minas Gerais,
Departamento de Fisioterapia (LAM)

Líria Akie Okai-Nóbrega

Universidade Federal de Minas Gerais,
Departamento de Fisioterapia (LAM).

Priscila Albuquerque de Araújo

Universidade Federal de Minas Gerais,
Departamento de Fisioterapia (LAM).

Arthur Sampaio Barbosa

Universidade Federal de Minas Gerais,
Departamento de Fisioterapia (LAM).

Maicon Rodrigues Albuquerque

Universidade Federal de Minas Gerais,
Departamento de Educação Física
(LEPEC)

Thales Rezende de Souza

Universidade Federal de Minas Gerais,
Departamento de Fisioterapia (LAM).

Análise cinemática e cinética dos membros inferiores no chute de atletas de Taekwondo

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: O Taekwondo (TKD) é uma arte marcial coreana composta por golpes de grandes impactos, como chutes. Recentemente, esta modalidade esportiva foi classificada como esporte olímpico, sendo o movimento do chute um dos golpes de maior importância dentro desse esporte. Uma das formas de medir o desempenho de atletas dessa modalidade esportiva é por meio de um teste validado denominado Frequency Speed of Kick Test Mult (FSKTMult). O FSKTMult avalia o número máximo de chutes semicirculares (Bandal Tchagui) em 5 séries de 10 segundos com descanso de 10 segundos entre as séries. Entender a biomecânica do chute é essencial para compreender a predisposição de lesões e o desempenho de atletas do TKD, para isso a análise cinética e cinemática tridimensional do movimento é fundamental. **Objetivo:** O objetivo desse estudo foi descrever os deslocamentos angulares e os torques articulares das articulações do quadril, joelho e tornozelo do chute Bandal Tchagui no plano sagital. Além disso, comparar os torques das articulações descritas do membro inferior de chute no plano sagital durante a execução do chute Bandal Tchagui ao longo da realização do teste de desempenho máximo Frequency Speed of Kick Test Mult (FSKTMult). **Material e métodos:** foram avaliados 12 atletas de ambos os sexos de nível nacional e internacional. Foram utilizados 93 marcadores anatômicos e de rastreamento (cluster) para a construção do modelo biomecânico. Para a coleta tridimensional do movimento utilizou-se o sistema Qualisys® Oqus com sete câmeras e duas plataformas de força. Os marcadores foram rastreados pelo software Qualysis Track Manager (QTM) e, os cálculos das variáveis angulares foram processados por meio do software Visual 3D (V3D). As variáveis dependentes analisadas foram os deslocamentos angulares e os torques articulares, no plano sagital (flexão/extensão), das articulações do quadril, joelho e tornozelo. Para obter as curvas médias e o desvio padrão utilizamos o software Matlab®. Para a análise comparativa entre os membros inferiores, foi utilizado o método Statistical Parametric Mapping (SPM). **Resultados:** ao analisar os gráficos vemos que há uma grande amplitude de movimento do quadril do membro de chute e torques de grandes magnitudes de flexão de quadril e extensão de joelho, o que nos chama a atenção para a grande demanda imposta a essas articulações durante a realização do chute. Em busca de entender biomecanicamente a diminuição do desempenho dos atletas de TKD ao longo da realização do FSKT (mult) (do FSKT1 para o FSKT5) e diferenças entre o membro dominante e não dominante, analisou-se os deslocamentos angulares e os torques articulares da primeira e da última bateria de chute teste, via SPM (anova medidas repetidas de dois fatores). Após a análise, apesar de haver mudanças visuais nos deslocamentos angulares e nas intensidades dos torques, não foi encontrada diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) entre as condições tanto na cinemática quanto na cinética. **Conclusões:** os atletas de alta performance avaliados não apresentaram diferenças nas curvas cinemáticas e cinéticas do teste. Entretanto, a descrição biomecânica é essencial para compreender o desempenho dos atletas e suas predisposições a lesões.

Referências bibliográficas:

Moreira PVS, Paula LV. Kinesiologic Description of the Round House Kick: A Brief Review. *J Athl Enhanc*. 2017;06(1).
Fonseca ST, Ocarino JM, Silva PLP, Aquino CF. Integration of stresses and their relationship to the kinetic chain. In: Magee DJ, Zachazewsky JE, Quillen WS. Scientific Foundations & Principles of Practice in Musculoskeletal Rehabilitation. 1. ed. Saint Louis: Saunders Elsevier, 2007. cap.23, p. 476-486.



Eduarda Santos Tulus

Universidade Federal do Pampa, GNAP,
Uruguiana, RS, Brasil

Inaê de Oliveira Marcelo

Universidade Federal do Pampa, GNAP,
Uruguiana, RS, Brasil

Vitória de Pereira Ferreira

Universidade Federal do Pampa, GNAP,
Uruguiana, RS, Brasil

**Gustavo André Pereira de
Andrade**

Universidade Federal de Minas Gerais,
Laboratório de Biomecânica, Belo
Horizonte, MG, Brasil

Felipe Pivetta Carpes

Universidade Federal do Pampa, GNAP,
Uruguiana, RS, Brasil

Associação entre a rigidez articular de tornozelo e o tempo de estabilização na aterrissagem em atletas de futsal

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: A prevalência de lesões no futsal é maior em membros inferiores, sendo o tornozelo uma das articulações mais acometidas. Durante a execução de saltos, a aterrissagem requer adequada dorsiflexão do tornozelo, para auxiliar na absorção do impacto, e reduzir a carga experimentada pelos joelhos. A estabilidade postural é caracterizada pela capacidade de um indivíduo manter o equilíbrio em situações estáticas e dinâmicas, como por exemplo, após a aterrissagem de saltos. Na aterrissagem de saltos é possível quantificar o tempo para estabilização, considerado um forte indicativo da capacidade do indivíduo controlar a estabilidade corporal em uma situação de alta demanda neuromuscular. Por isso, identificar como a rigidez de tornozelo se associa com a capacidade de estabilização postural pode auxiliar a orientar profissionais da saúde nas tomadas de decisões clínicas. **Objetivo:** Investigar se a rigidez articular do tornozelo tem associação com o tempo de estabilização unipodal em atletas de futsal. **Material e métodos:** Participaram desse estudo 17 atletas de futsal sendo 12 do sexo masculino (média $\pm$ desvio padrão, idade 22 ± 4 anos, massa corporal 77 ± 7 kg, estatura $1,75 \pm 0,06$ m) e 5 do sexo feminino (idade 23 ± 5 anos, massa corporal 59 ± 11 kg, estatura $1,64 \pm 0,08$ m). A perna preferida foi a escolhida para chutar (11 destros; 6 canhotos). A mobilidade máxima de dorsiflexão do tornozelo foi avaliada pelo teste de Lunge. Para avaliação da estabilização postural, foi avaliado o tempo para estabilização (TTS) na aterrissagem unipodal. Foram realizadas 3 tentativas para o TTS, sendo utilizado o valor médio delas, e uma tentativa para o Lunge. Foi aplicado o teste de correlação de Spearman para verificar a associação entre resultados no Lunge e no TTS para ambas as pernas, considerando nível de significância de 0,05. Este estudo faz parte de um projeto aprovado pelo comitê de ética local. **Resultados:** A mobilidade de tornozelo dos participantes foi de 8 ± 3 cm para perna preferida e 8 ± 3 cm para a perna não preferida, de acordo com o teste de Lunge. No TTS, a estabilidade com a perna preferida foi obtida em $0,6 \pm 0,6$ s para estabilizar, enquanto a perna não-preferida teve estabilidade obtida em $0,5 \pm 0,5$ s. A associação entre a rigidez do tornozelo e o tempo de estabilização de aterrissagens não foi significativa, tanto para a perna preferida ($r = -0.223$, $p = 0.187$) quanto não preferida ($r = -0.098$, $p = 0.349$). Apesar de não apresentar associação significativa, ressaltamos a associação negativa entre as variáveis, que continua sendo avaliada com o seguimento do estudo. **Conclusões:** Para os atletas de futsal avaliados, não houve associação significativa entre a rigidez articular e o desempenho no tempo de estabilização de aterrissagem unilateral.

Referências bibliográficas:



Heinrich Leon Souza Viera

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Centro de Educação Física e Desportos (CEFD), Laboratório de Biomecânica (LABIOMECC).

Fabrizio Santana da Silva

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Centro de Educação Física e Desportos (CEFD), Laboratório de Biomecânica (LABIOMECC).

Eduardo Rodrigues Lauz

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Centro de Ciências da Saúde (CCS), Laboratório de Biomecânica (LABIOMECC).

Lucas Gidiel Machado

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Centro de Ciências da Saúde (CCS), Laboratório de Biomecânica (LABIOMECC).

Michele Forgiarini Saccol

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Centro de Ciências da Saúde (CCS), Laboratório de Biomecânica (LABIOMECC).

Fábio Juner Lanferdini

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Centro de Educação Física e Desportos (CEFD), Laboratório de Biomecânica (LABIOMECC).

Mechanical and Morphological Adaptations at the Lower Limb of Competitive American Football Players Through a Cluster Analysis

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Background: American football is a team sport in which the players are disposed in different attack and defense positions, where the main physical capabilities are strength, speed and power output. However, it is not clear how these different demands can lead to different musculoskeletal functional adaptations, and what their consequences are in the ability to produce forces. **Aim:** Investigate muscle mechanical, morphological properties of knee extensors muscles and power output of lower limb on competitive American football players. **Material and methods:** Twenty-two American football amateur players composed the sample. Vastus lateralis (VL) of the dominant limb muscle architecture was assessed using a b-mode ultrasound (Siemens Healthcare, Germany), where three images were taken for further analysis. One image was taken to analyze VL elastography. Torque-Velocity relationship and work knee extensors was assessed in an isokinetic dynamometer (Biodex Medical System 4, Shirley, USA) at three different angular velocities, such as 60°/s, 180°/s and 300°/s. The three velocities were normalized by the maximum voluntary isometric contraction. Lower limb power output was assessed using vertical squat jump (SJ) and countermovement jump (CMJ) in a force platform (AMTI OR6-6-2000), based on previous equations (1). SJ and CMJ peak and mean power were normalized by subject's body weight. A cluster analysis was employed to determine performance profiles within the American football players. Independent student t-test was used to compare the clusters, with significance level of $\alpha=0.05$. **Results:** The results of the current research were that Cluster-1 group presented significant values, compared to Cluster-2, for SJ height, normalized peak power output of SJ (27%), and CMJ (25%); $P<0.05$. Cluster-2 presented higher values in the absolute knee torque at three velocities (16-21%) and work (23-26%); $P<0.05$, but after normalized, no significant values were found ($P>0.05$). These outcomes suggest that, physical capabilities of American Football players are related to the biological demand's dependent on the technical-tactical function performed during the game. **Conclusions:** In summary, American Football players with greater body mass (Cluster-2) have greater torque and work of the knee extensor muscles and power output in vertical jumps SJ and CMJ. In addition, Cluster-2 also presented greater VL muscle thickness, when compared to players with lower body mass (Cluster-1), without alterations between the clusters in the other variables of muscle architecture and elastography of VL. However, Cluster-1 players had higher relative output power and vertical jump height SJ and CMJ.

Bibliographic references:

Harman, EA, Rosenstein, MT, Frykman, PN, Rosenstein, RM, Kraemer, WJ. Estimation of Human Power Output from Vertical Jump. *J Strength Cond Res.* 1991;5(3):116-20.

**Isadora Gama dos Reis**

USP, Escola de Educação Física e
Esporte de Ribeirão Preto, LabioCoM

Marina Mello Villalba

USP, Escola de Educação Física e
Esporte de Ribeirão Preto, LabioCoM

Rafael Akira Fujita

USP, Escola de Educação Física e
Esporte de Ribeirão Preto, LabioCoM

Matheus Machado Gomes

USP, Escola de Educação Física e
Esporte de Ribeirão Preto, LabioCoM

Relação entre magnitude da atividade eletromiográfica e percepção subjetiva de esforço durante treinamento contra resistência convencional e de co-contracção realizado por idosos

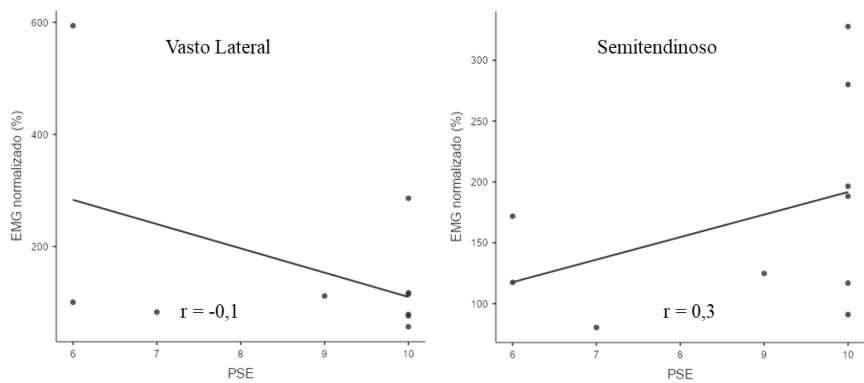
Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: A redução da massa e força muscular decorrentes do envelhecimento contribuem para diminuição da autonomia dos idosos. O treinamento de força convencional tem sido utilizado para prevenir/retardar tais perdas. Contudo, a prática do treinamento de força não é uma realidade para todos os idosos, especialmente devido a dificuldades para acessar locais específicos para realizar este tipo de treinamento. Dessa forma, o treinamento de co-contracção surge como um método alternativo, caracterizado pela ativação voluntária simultânea dos músculos agonistas e antagonistas de uma articulação, descartando a utilização de equipamentos. Contudo, por se tratar de um método relativamente novo e que não envolve cargas externas, torna-se necessário investigar formas de monitorar a intensidade durante o treinamento de co-contracção. **Objetivo:** Analisar a relação entre a atividade eletromiográfica e a percepção subjetiva de esforço (PSE) durante uma sessão aguda de treinamento contra resistência convencional e de co-contracção. **Material e métodos:** O trabalho foi aprovado pelo CEP local (parecer: 3.898.742). Vinte idosos de ambos os sexos foram randomicamente divididos em Grupo de Treinamento de co-contracção (TC) (n=10) e Grupo de Treinamento contra resistência convencional (TR) (n=10). O treino de co-contracção foi composto por 5 séries de 10 repetições, sendo 4" de esforço e 4" de descanso, e 90" de descanso entre as séries. O participante ficava sentado, com a articulação do joelho à 60° de flexão, realizando co-contracção isométrica dos músculos extensores e flexores de joelho na maior intensidade possível. Já o treino contra resistência convencional foi composto por 4 séries de 10 repetições de extensão de joelho e 4 séries de 10 repetições de flexão de joelho, na cadeira extensora e mesa flexora, respectivamente, com uma cadência de 2:2 para cada repetição realizando um movimento dinâmico à 70%1RM, e 90" de descanso entre as séries. Para ambos os grupos durante a sessão de treinamento, foi coletada a atividade eletromiográfica dos músculos vasto lateral e semitendinoso com um eletromiógrafo DelsysTrigno Lab Wireless Inc, (Boston, Massachusetts, EUA). A magnitude da atividade eletromiográfica foi computada como o Root Mean Square (RMS) do sinal que foi normalizado pelo RMS durante a contração voluntária máxima. A PSE foi medida após o final da sessão aguda de cada treinamento, por meio da Escala de Borg adaptada, de 0 à 10, pedindo para que os idosos indicassem qual foi o nível de esforço que sentiram. A relação entre a PSE e a atividade eletromiográfica foi analisada pela correlação de Pearson. **Resultados:** O grupo TR apresentou maior atividade eletromiográfica no músculo vasto lateral ($92,6 \pm 22,0\%$) e semitendinoso ($125,0 \pm 63,3\%$) em comparação com o grupo TC ($27,9 \pm 8,3$ e $37,6 \pm 18,4\%$, respectivamente). Entretanto, não houve correlação significativa entre a PSE a atividade eletromiográfica em ambos os métodos de treinamento. **Conclusões:** Os idosos apresentaram maior ativação dos músculos quando realizaram o treino contra resistência convencional. A PSE não está relacionada com a magnitude de atividade eletromiográfica durante o treinamento de força realizado por idosos.

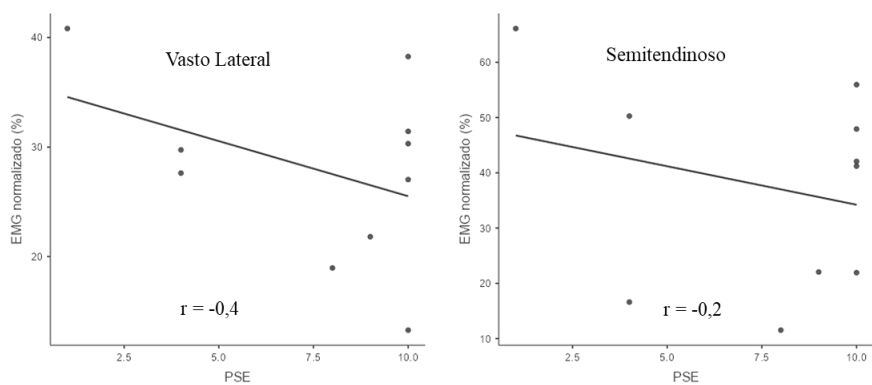
Referências bibliográficas:

Mackenzie SJ, Rannelli LA, Yurchevich JJ. Neuromuscular adaptations following antagonist resisted training. *J Strength Cond Res.* 2010;24(1):156–164.
Picoli TS, Figueiredo LL, Patrizz LJ. Sarcopenia e envelhecimento. *Fisioter Mov.* 2011;24(3):455–462.

Contra Resistência Convencional



Co-contração



**Marieli Miranda Paz**

Universidade Federal do Pampa,
Uruguiana, RS.
Grupo de Pesquisa em Neuromecânica
Aplicada.

Mathias Sosa Machado

Universidade Federal do Pampa,
Uruguiana, RS.
Grupo de Pesquisa em Neuromecânica
Aplicada.

Milena Aguiar dos Santos

Universidade Federal do Pampa,
Grupo de Pesquisa em Neuromecânica
Aplicada.

Álvaro Sosa Machado

Universidade Federal do Pampa,
Grupo de Pesquisa em Neuromecânica
Aplicada.

Andresa Mara de Castro

Germano
Department of Human Locomotion,
Institute of Human Movement Science.

Felipe Pivetta Carpes

Universidade Federal do Pampa,
Grupo de Pesquisa em Neuromecânica
Aplicada.

Efeito do aquecimento dos pés sobre a distribuição da pressão plantar em jovens adultos

Vol 17 – Supplement ■■ Apr. 2023 ■■ Brazilian Journal of Motor Behavior ■■ ISSN 2446-4902

Contextualização: O aumento da temperatura dos pés altera a atividade dos mecanorreceptores da pele. A distribuição da pressão plantar também pode ser alterada por mudanças na complacência dos tecidos dos pés, nos músculos e cartilagens alterando a rigidez articular. **Objetivo:** Investigar se o aumento da temperatura dos pés altera a pressão plantar. **Material e métodos:** Participaram deste estudo preliminar 5 mulheres e 5 homens com média (desvio padrão) de idade 23 (2,45) anos, massa corporal de 70 (13,95) kg e estatura de 1,71 (0,06) m. Todos foram avaliados em dois dias, com dois a seis dias de intervalo entre as visitas. No dia 1, foi avaliada a temperatura basal dos pés (termômetro digital) e foi mensurada a pressão plantar (PP) durante o apoio unipodal, com olhos abertos e descalço, com apoio na perna auto relatada como preferida para chutar uma bola. A PP foi mensurada com amostragem de 100 Hz utilizando um baropodômetro (Fscan, Tekscan Inc., Boston, EUA). O pico de pressão e a área de contato foram determinados para as regiões do retopé, mediopé e antepé. No dia 2, os participantes foram submetidos a um aquecimento passivo cobrindo pés e tornozelos usando duas lâmpadas de radiação infravermelha em intensidade e tempo padronizado (150W-230V, 30 minutos, 35 cm de distância da região de interesse). As mesmas medidas do dia 1 foram realizadas antes e depois do aquecimentos. O comitê de ética local aprovou esta pesquisa (IRB #13915013.0.0000.5323). A normalidade dos dados foi verificada com o teste de Shapiro Wilk. Os dados paramétricos foram comparados entre os dias de avaliação com teste t pareado. Dados não paramétricos foram comparados com o teste de Wilcoxon. O nível de significância foi estabelecido em 0,05. **Resultados:** O aquecimento dos pés aumentou a temperatura da pele (~6°C acima do basal, determinada com uso de termômetro digital). A área de contato não diferiu entre as medidas sem e com aquecimento dos pés [considerando a média dos dois dias retopé: 32,68 (2,98), mediopé 18,01 (2,32), antepé 50,08 (4,55) % área total]. O pico de pressão no mediopé foi maior após o aquecimento do pé [sem aquecimento: 93,91 (31,75) N/cm² vs. com aquecimento: 104,41 (33,66) N/cm², P < 0,05]. **Conclusões:** O aumento do pico de pressão no mediopé durante o apoio unipodal em pé sugere que o aumento da temperatura alterou a distribuição da pressão plantar. Esse tipo de intervenção pode apresentar potencial para aplicação em indivíduos com mobilidade limitada nos pés, hipótese que será testada em experimentos futuros e em andamento como parte do presente estudo.

Referências bibliográficas:

Schlee G, Sterzing T, Milani TL. Foot sole skin temperature affects plantar foot sensitivity. *Clin Neurophysiol*. 2009;120(8):1548-51. doi: 10.1016/j.clinph.2009.06.010