

Supl.2 2025

Anais do XV SIMPÓSIO EM NEUROMECAÂNICA APLICADA



XV SIMPÓSIO EM
NEUROMECAÂNICA APLICADA

2010 — **SNA** — 2025

27 - 29 nov. 2025
Curitiba - PR - Brasil

Sumário

Implementação da avaliação por Bioimpedância para monitoramento do índice de hidratação de pacientes em hemodiálise	8
Análise por rede neural não revela impacto cinemático do uso de joelheiras na dor femoropatelar durante step down lateral	9
Variabilidade de parâmetros fisiológicos e cinemáticos de nadadores com deficiências	10
Lower leg muscle morphology adaptation in long-distance female history: preliminary results [†]	11
Influência do gênero sobre o torque de extensores do joelho e parâmetros morfológicos do tendão patelar em atletas	12
Análise cinemática 3D da movimentação toracoabdominal de pessoas idosas e sua relação com a prática de diferentes exercícios físicos	13
Confiabilidade da altura do salto vertical em atletas de atletismo com síndrome de down [†]	15
Soleus and tibialis anterior activation decreases during single-leg landing after a fatigue protocol	16
Effects of manual therapy techniques on pain in individuals with primary headache: a systematic review	17
The role of isokinetic hip torque and biological sex in hip related sexual activity problems in femoroacetabular impingement syndrome	18
Diferença nos ângulos articulares do membro inferior durante aterrissagem em diferentes superfícies	19
Tasa de desarrollo de la fuerza en jóvenes deportistas de élite: comparación entre edad y sexo	20
Desigualdades contextuais na cobertura de mosquiteiros tratados com inseticida de longa duração (milds) para a prevenção da malária em países africanos	21
Relação entre flexibilidade, força e desempenho no futebol recreativo	22
Relationship between force output oscillations and motor unit discharge rate in stretched triceps surae muscles	23
Effects of orthobiological therapies with health education on inflammation, musculoskeletal structure, pain, function, and quality of life in knee osteoarthritis	24
Diferenças na ativação muscular do peitoral maior na fase concêntrica do supino reto com barra livre	25
Efeitos de uma competição simulada de treinamento funcional de alta intensidade sobre marcadores de estresse, recuperação e potência muscular	26
Diferenças na potência de membros inferiores e suas correlações em atletas universitários da UFRGS de esportes de invasão	27
Asociación de las masas grasa y magra con parámetros de geometría ósea en personas mayores	28
Desenvolvimento de um teste de equilíbrio dinâmico em plataforma instável: Tempo absoluto em equilíbrio	29
Fatores biocinéticos nos distúrbios do manguito rotador: implicações na amplitude de movimento, força isométrica e cinemática do movimento glenoumeral	30
Prevalência de lesões em praticantes de jiu-jitsu e fatores associados	32
Diferencias en el desempeño neuromecánico durante tareas funcionales, entre jóvenes con y sin pie plano flexible [†]	33
Tecnologia auxiliar para prescrição de exercícios resistidos – lesão medular traumática	34
Comparação entre gêneros no salto contramovimento: desempenho e coordenação	35
Desempenho de membros inferiores entre atletas de futsal profissionais e semiprofissionais	36
Avaliação do equilíbrio em praticantes de atividade física: instrumentalização de um balancim	37
Evolução temporal da energia espectral de sinais provenientes de sensores inerciais, contidos em smartwatches, durante exercícios resistidos até a fadiga	38
Variação da amplitude de movimento de membros inferiores devido a pequenos incrementos na velocidade da marcha	39
Análise da assimetria no controle do equilíbrio dinâmico com perturbação médio-lateral de jovens adultos em plataforma instável	40

Análise da sensibilidade tátil em atletas de futsal com diferentes classificações de pé	41
Relationship between rate of force development and bone mineral density in university athletes†	42
Relação entre resistência, potência e velocidade no desempenho de mudança de direção em atletas de basquetebol: uma abordagem de rede	43
Intra-session reliability and sensitivity of openclip in measuring peak dorsiflexion during single-leg landing	44
Unilateral Achilles tendinopathy: are strength and range of motion different between symptomatic and asymptomatic limbs?	45
Avaliação do torque articular, aspectos morfofuncionais após lesão muscular crônica de reto femoral em atleta de futsal: relato de caso.....	46
Muscle adaptation through synergist ablation-induced hypertrophy in the plantaris†	47
Protocolo de avaliação da mobilidade funcional na ataxia com ênfase em medidas clínicas e cinemáticas	48
Association between perceived fatigue and muscle parameters in long covid people	49
Uso de inteligência artificial para identificação de fadiga muscular em adultos – uma revisão sistemática.....	50
Percepção de fadiga e esforço no teste de sentar e levantar em adultos e idosos ativos e inativos.	51
O valgo dinâmico em testes unilaterais é um fator de risco para disfunções de joelho? Uma revisão sistemática e metanálise	52
Effects of orthobiologics and health education on pain, neuromuscular parameters, and tendon properties in knee osteoarthritis	53
Validade do teste de 1 minuto all-out para avaliação do desempenho em 1000m na canoagem polinésia	54
Análise do tempo de reação, tempo de movimento e tempo de resposta em comparação a domínios da aptidão física controlado por tempo de atividade física e comportamento sedentário em indivíduos de diferentes faixas etárias.....	55
Variación de la temperatura de la piel y confort térmico en mujeres sanas: un estudio con termografía infrarroja	57
Estimativa do centro de massa em tarefa estática com mediapipe: uma abordagem biomecânica de câmara única	58
Estimulação elétrica neuromuscular associada a mobilização precoce são eficazes para preservar força e massa muscular em pacientes críticos: uma revisão sistemática†	59
Análise da relação entre a carga de 1RM no exercício de desenvolvimento e supino reto em <i>Powerlifters</i> paraolímpicos.....	60
Effects of synergist ablation on gastrocnemius muscle adaptation with morphological and molecular characterization over time	61
Novo dispositivo para avaliação simultânea da pressão e da atividade elétrica dos músculos do assoalho pélvico	62
Comportamento mioelétrico e perineométrico dos MAP de mulheres submetidas a diferentes protocolos de fadiga	63
É possível confiar nas medidas de assimetria bilateral em testes isométricos?	64
Análise bioenergética e biomecânica da corrida na Frame Running:	65
Estudo de caso.....	65
Capacidade de produção de torque abdutor do quadril e de força horizontal durante esforços máximos em apoio bipodal: qual o efeito da postura?	66
Análise biomecânica por vídeo dos mecanismos de lesões de pé e tornozelo no esporte: resultados preliminares de uma revisão sistemática	67
Torque dos músculos do quadril em indivíduos com dor no joelho em estado sintomático aceitável e inaceitável.....	69
Os efeitos da prática paradesportiva na funcionalidade de locomoção de pessoas com deficiência física.....	70
A shoulder rotator cuff strength analysis in young padel athletes: Comparison between limbs and	

sexes.....	71
Comparación de los parámetros de geometría ósea y masa muscular entre miembros inferiores en personas mayores chilenas.....	72
Validação do uso de smartphone no teste de marcha estacionária de dois minutos: métodos de processamento.....	73
O uso de smartphones para avaliar o teste de marcha estacionária de dois minutos	74
O uso de smartphones para avaliar o teste de marcha estacionária de dois minutos	75
Assimetrias de torque articular do joelho em uma paratleta surda de voleibol: Um Estudo de caso	76
Modulation of corticopostural coherence in older adults with and without fall risk using transcranial alternating current stimulation over m1	77
Uso do KTT para avaliação da força muscular isocinética de idosos submetidos a diferentes intervenções	78
Efeito da maturação biológica nas respostas físicas durante jogos reduzidos de futebol na categoria sub-15.....	79
Relação entre tempo de reação, tempo de movimento e tempo de resposta com prática de atividade física de crianças de 6 a 12 anos de idade.....	80
Reabilitação de amputados de membros inferiores com foco na qualidade de vida.....	81
Reforço verbal aumenta o tempo de execução e a percepção subjetiva de esforço na prancha frontal, sem alterar os padrões eletromiográficos.....	82
Análise da reprodutibilidade de um teste all-out de 1 minuto para remadores de canoagem polinésia ...	83
Exercício físico como prática adjuvante no tratamento do câncer de mama em.....	84
mulheres submetidas à quimioterapia: uma revisão integrativa	84
Frequência absoluta e média de golpes da	85
Capoeira competitiva de alto rendimento	85
O paraskate no cenário brasileiro: revisão narrativa	86
Impacto da qualidade e força muscular na massa óssea e no padrão biomecânico do salto em adultos com obesidade	87
Concordância entre medidas de smartphone e sistema cinemático no teste de sentar e levantar de 30s.....	88
Validação de um protocolo de teste para medida de tempo de reação, tempo de movimento e tempo de resposta para crianças de 6 a 12 anos de idade.....	89
A influência da morfologia do quadril na evolução do torque muscular após artroscopia para impacto femoroacetabular	90
Será que correr com tênis com placa gera adaptações musculotendíneas e funcionais em corredores?.....	92
Normatex: normalization of clinical narratives in portuguese using SNOMED CT.....	93
Avaliação miotonométrica das propriedades biomecânicas da fásia plantar em adultos eutróficos e com sobrepeso.....	94
Guia de elegibilidade para esportes paralímpicos	95
Comparação da atividade elétrica e torque dos músculos abdutores entre indivíduos com e sem osteoartrite de quadril	96
Correlação entre áreas corticais com a velocidade e ângulo no arremesso de lance livre – estudo piloto.....	97
Investigação dos níveis de co-ativação muscular do tornozelo em indivíduos com e sem instabilidade crônica	98
Qualidade Muscular da Pessoa Idosa Hospitalizada: Ferramentas Práticas para a Avaliação Clínica	99
Comando verbal e foco de atenção no pilates: estratégias de controle motor	100
Efeito da altura e dos níveis de instabilidade da base de suporte nos desequilíbrios em plataforma instável.....	101
Hamstring stiffness after a maximal 1500-m run: trained vs untrained	102
Are long-term ankle functional deficits correlated with muscle-tendon adaptations to achilles tendon rupture? Preliminary results.....	103

Long-term plantar flexor muscles' morphological adaptation to achilles tendon rupture: preliminary results	104
Prevalência de encurtamentos musculares em atletas de futsal	105
Efeitos da suplementação aguda de guaraná no desempenho de jogadores de futebol	106
Fuerza de presión manual y masa muscular en deportistas universitarios: relaciones y asimetría	107
Influência do nível competitivo nas variáveis de desempenho em saltos verticais no karatê	108
Relação entre a assimetria do volume de estruturas corticais e subcorticais e a assimetria da marcha em indivíduos com doença de Parkinson†	110
The	111
Fitbone study:	111
A description of the methods.....	111
Influência das especificidades das provas da técnica de nado crawl frontal no desempenho dos testes isocinéticos.....	112
Avaliação do equilíbrio postural em idosos: Correlação entre teste de alcance funcional e teste de Romberg com o uso de um sensor inercial	113
Análise da ativação muscular de MMSS em atletas de rugby em cadeira de rodas com lesão medular†	114
Combination therapy reduces pain in patients with shoulder impact syndrome: a cross-blinded randomized clinical trial.....	115
Tecnologias para avaliação da classificação funcional de atletas de rugby em cadeira de rodas	116
Impacto da velocidade de caminhada e da demanda funcional na cinemática lombopélvica: facilitando o acesso aos dados com markless e python	117
Proporção de assimetrias de torque entre lados e razões de torque I:Q em atletas de futsal	118
Avaliação da marcha em pacientes pré e pós artroplastia total de joelho	119
Associação entre indicadores neuromusculares em jovens atletas de futebol: uma perspectiva em rede	120
Uso de eletromiografia e mecanomiografia na avaliação do zumbido somatossensorial: estudo piloto 2	121
Análise cinemática e de ativação muscular estimada durante corrida de longa distância: relato de caso	122
Vivasensing: an intelligent multisensory acquisition platform for smartwatches used in health research	123
Caracterização do passo básico do forró por meio do uso de sensores inerciais em smartwatch	125
A influência do tipo de deficiência na altura de salto verticais em paratletas	126
Percepções de fisioterapeutas sobre dispositivos de fixação ventilatória e suas implicações em neonatos sob VNI	127
Efeito do dano muscular induzido por exercício sobre o torque muscular	128
Effect of knee angle and contraction intensity on biceps femoris and medial gastrocnemius shear modulus: preliminary findings.....	129
Contribuição biopsicosocial dos exergames na saúde de pessoas idosas – uma revisão de escopo	130
Equilíbrio e carga plantar em diferentes tipos de agachamento	131
Caminos que no son rectos: explorando la locomoción en trayectorias circulares†	132
Hypoxia-induced neuromuscular adaptations captured by co-contraction.....	133
Indexes	133
Técnicas de liberação miofascial podem reduzir a rigidez tecidual? Uma revisão sistemática com meta-análise	134
Metabolismo oxidativo dos vastos laterais estimado com nirs durante um protocolo de fadiga muscular.....	135
Repetibilidade de ângulos e momentos articulares em	136
Agachamentos realizados até exaustão	136
Padrão de movimento em corredores após aplicação do fascial Fitness® e alongamento estático: série de casos	137

Análise das características biomecânicas musculares do membro inferior de pacientes submetidos à cirurgia de joelho	138
CONFIABILIDADE INTRA-ANALISTA NO JUDÔ: REPETIÇÃO E FAMILIARIDADE COM PADRÕES TÉCNICO-TÁTICOS.....	140
Caminhando em ambientes virtuais: impactos na biomecânica e influência da velocidade	141
A influência da escolaridade na cobertura de tratamentos na DPOC interpretada por Equiplot	142
Eletroestimulação neuromuscular em quadríceps concomitante à variações angulares de joelho: repercussões na arquitetura muscular e ecogenicidade de pacientes de UTI.....	143
Respostas na sensibilidade tátil e controle postural após aquecimentos dos pés são mais relevantes em idosos obesos.....	144
Análise da cinemática da marcha e sua relação com dor, cinesiofobia e função do joelho no pré e pós-operatório de cirurgia de joelho	145
Envelhecimento altera propriedades biomecânicas da fâscia plantar em corredores? Protocolo multigrupo etário.....	146
Diferenças antropométricas e de desempenho neuromuscular em atletas de futsal feminino: uma análise de cluster	147
Effects of kilohertz-frequency alternating currents and pulsed currents on motor and sensory axon recruitment and perceived discomfort	148
What determines performance? A muscle-tendon morphology, quality and stiffness analysis	149
O desenvolvimento e avaliação de captura automatizada de movimento sem marcadores durante corrida.....	150
Coordenação articular durante o disparo com pistola e carabina em diferentes bases de suporte de policiais rodoviários federais.....	151
Distribuição da ativação do deltoide no exercício de abdução do ombro: uma análise via HDEMG	152
Correlação entre força isométrica dos membros inferiores e desempenho no salto vertical em ginastas.....	153
Determinantes tendíneos do torque extensor de joelho.....	154
Efeitos da posição do joelho e do quadril sobre a arquitetura muscular do bíceps femoral cabeça longa.....	155
Tecnologia aplicada na otimização do desempenho de um velocista: um estudo de caso usando assistência motorizada de corrida†	156
Eficácia da caminhada nórdica versus caminhada convencional em pessoas com osteoartrite e risco metabólico: protocolo de um ensaio clínico randomizado	157
Espasticidade pós acidente vascular cerebral em diferentes tarefas.....	159
Há associação entre a percepção e os níveis de assimetria no impacto na aterrissagem de saltos?	160
Efeitos do protocolo pediasuit® em crianças com paralisia cerebral: estudo de caso.....	161
Range of motion, torque, and shoulder power in professional beach tennis athletes: comparisons and associations.....	162
Utilização da inteligência artificial para detecção de fadiga muscular em dados biomecânicos e eletromiográficos na ação de sentar e levantar	164
Kinetic responses of fast walking with poles in parkinson's disease	165
Core set da classificação internacional de funcionalidade incapacidade e saúde para incontinência urinária.....	166
A saturação de oxigênio do vasto lateral em exercício até exaustão pode ser medida unilateralmente?.....	167
Como a velocidade de varredura interfere a variação da eco intensidade de músculos penados e fusiforme? Um estudo piloto.....	168
Correlação entre assimetria de força isométrica unilateral e desempenho no salto vertical em atletas universitários de futsal.....	169
Ausência de concordância entre diagnósticos: perfil força-velocidade-potência e índice de força dinâmica.....	170
Effectiveness of short-term jump training based on force-velocity profiling using bayesian statistics.....	171

Mechanical properties of spastic and healthy myofibrils	172
Influência da superfície de aterrissagem na rigidez articular dos membros inferiores.....	173
O papel das informações sensório-motoras no controle do valgo dinâmico durante o agachamento unipodal	174
Influência da superfície e tipo de salto na cinética de aterrissagens unilaterais	175
Influence of legs' lean mass on biomechanical parameters of the squat jump in university athletes	176
Relationship of jump impulse and maximal force with bone mineral density in university athletes	177
Relationship between functional performance and knee muscle function in older men.....	178
Simetrias musculares de membros inferiores em jogadores de basquetebol.....	179
Biceps brachii long head shear modulus after elbow flexion exercises at different muscle lengths	180
Fatigue induced by lower limb dynamic exercise does not affect abductor hallucis muscle activation onset during single-leg landing	181
Características cinemáticas da aterrissagem em jogadores de futebol profissional	182
Ergonomia de gamers profissionais: Um estudo da saúde e da postura em uma partida competitiva ...	183
Influence of legs' muscle mass and body fat percentage on jump and sprint performance in elite young athletes	184
Características cinemáticas das fases de propulsão e aterrissagem do <i>sauté</i> em primeira posição de bailarinas	185
Efeitos da prática do balé clássico em variáveis estabilométricas de pessoas idosas	186
Análise da pressão plantar de bailarinos em apoio bipodal e unipodal	187
Avaliação do equilíbrio em idosos por meio da escala de equilíbrio de berg	188
Reprodutibilidade teste-reteste de um teste de equilíbrio em plataforma com 7 níveis de instabilidade.....	189
Identificação dos níveis de dificuldade de um teste de equilíbrio em plataforma instável	190
Determinação do tempo critério para protocolo de teste de equilíbrio em plataforma instável	191
Correlação entre medidas da plataforma de pressão e <i>up-balance</i> com 7 níveis de instabilidade.....	192
Efeito da fadiga nas adaptações funcionais e musculotendíneas do tríceps sural em indivíduos com diferentes níveis de atividade física com tendinopatia de Aquiles	193

Implementação da avaliação por Bioimpedância para monitoramento do índice de hidratação de pacientes em hemodiálise

Enoly Cristine Frazão da Silva¹
Marisa Lindoso Blanco¹
Juan de Sá Roriz Caminha¹
Daniel Vieira Pinto¹

¹ Hospital Universitário Getúlio Vargas (HUGV/ EBSERH);
Universidade Federal do Amazonas (UFAM)
*Correspondência: enolyc.f@gmail.com

diminuir a ocorrência de edemas, sendo também uma medida de análise e segurança para as condutas médicas.

Objetivo: Desenvolver e implementar um protocolo de monitoramento do índice de hidratação de pacientes em hemodiálise (HD) por meio da Bioimpedância elétrica, como forma suplementar à análise clínica do nefrologista para designação do peso seco. **Métodos:** Estudo clínico com delineamento transversal. Foram incluídos 10 pacientes regulares do ambulatório de HD de um Hospital Universitário. Para análise foi utilizada Bioimpedância elétrica tetrapolar (Bioimpedância Biodynamics 450) e medição dos níveis de ureia e Kt/V (Fresenius 5008). As coletas foram realizadas de forma individual por paciente, antes e depois de uma única sessão de HD, dados do Kt/V foram obtidos após HD por meio de prontuário. O índice de sobrecarga hídrica (OH) foi calculado por meio da fórmula: $OH = ECW - (0,43 \times TBW)$. O peso seco alvo da primeira avaliação era programado na máquina do paciente por médicos e enfermeiros. Os dados foram tabulados no Microsoft Excel para análise descritiva e comparação entre os métodos. **Resultados:** Antes da sessão, 60% dos pacientes apresentaram sobrecarga hídrica, com valores de OH entre 1,97 L e 5,8 L (DP = 1,94). Após a HD, os valores variaram de -1,29 L a 4,3 L (DP = 1,95; $p = 0,0154$). Quanto à adequação dialítica, 90% dos pacientes apresentaram Kt/V satisfatório, com média de 1,45 (Q1: 1,33 – Q3: 1,54), refletindo boa eficiência na remoção de ureia. **Conclusão:** O cálculo de correção do peso seco se mostrou útil para a remoção do líquido extracelular excedente, reforçando sua utilidade e permitindo melhor estimativa da hidratação, o que reduz riscos de eventos cardiovasculares, além de

XV Simpósio em Neuromecânica Aplicada: Tecnologia em Saúde

Palavras-chaves: Bioimpedância. Doença renal crônica. Avaliação hídrica.

Análise por rede neural não revela impacto cinemático do uso de joelheiras na dor femoropatelar durante step down lateral

Gabriel Jacob Navarro ¹
Otávio Henrique Cardoso Leite ¹
Nara Lourdes Moreno Rodrigues ¹
Cid André Fidelis de Paula Gomes ¹
Paulo Roberto Garcia Lucareli ¹

¹ Universidade Nove de Julho (UNINOVE - Vergueiro), Ciência da Reabilitação, Núcleo de Apoio à Análise do Movimento Humano.

*Correspondência: gjcnavarro@gmail.com

Objetivos: O uso de joelheiras em indivíduos com dor femoropatelar (DFP) altera o movimento durante o Step Down Lateral (SDL)? **Métodos:** Foi conduzido um estudo observacional transversal com 66 indivíduos com DFP (52 mulheres; idade: $25,56 \pm 5,91$ anos; estatura: $1,66 \pm 0,08$ m; massa: $64,39 \pm 11,45$ kg), aprovado pelo comitê de ética (nº 6.573.736) e selecionados com base em uma pontuação autorrelatada mínima de 3 na Escala Numérica de Dor (EVA). Cada participante foi avaliado em três condições distintas, no mesmo dia: sem joelheira, com joelheira de Neoprene com abertura patelar e com joelheira de Neoprene fechada, aplicadas em ordem randomizada. Os dados cinemáticos tridimensionais foram coletados por meio de um sistema de captura de movimento utilizando o modelo Plug-in Gait e o software de análise Nexus 2.16. O Movement Deviation Profile (MDP) tem se mostrado uma ferramenta eficaz na identificação de diferenças cinemáticas dessa população, oferecendo uma abordagem inovadora que simplifica dados cinemáticos complexos por meio de uma rede neural artificial auto organizada. A partir das 14 curvas cinemáticas, compostas por 51 pontos, analisados neste estudo, o índice gera uma única curva representativa para cada condição, chamada de MDPmean. A medida foi calculada a partir dos ângulos nos planos frontal, sagital e transversal do tronco, pelve e quadril; planos sagital e frontal do joelho; dorsiflexão do tornozelo; e ângulo de progressão do pé. O MDP corresponde à distância euclidiana entre as curvas cinemáticas, tendo como

referência, e base para o treinamento da rede neural, a condição sem joelheira. O teste de Friedman foi utilizado, com nível de significância estabelecido em $p < 0,05$. Resultados: Não houve diferença significativa no MDPmean ($p > 0,05$) dentre as 3 condições analisadas: sem joelheira 14,43 [12,41–18,63]; joelheira fechada 14,91 [12,75–17,97]; joelheira aberta 14,29 [12,75–16,30]. Isso indica que a avaliação imediata do uso de joelheiras não alterou o padrão de movimento durante o Step Down Lateral. Conclusão: Os resultados sugerem que o uso de joelheiras não alterou o movimento durante a execução da tarefa de SDL em indivíduos com DFP, de acordo com as medidas imediatas analisadas. Apesar das expectativas teóricas de que uma joelheira fechada poderia aumentar o contato femoropatelar e de que uma joelheira aberta poderia corrigir o mau rastreamento da patela, não foram observadas diferenças cinemáticas imediatas. Embora o uso de joelheiras possa reduzir a dor e aumentar a percepção de estabilidade, seus efeitos parecem decorrer predominantemente de mecanismos neurosensoriais, e não de mudanças biomecânicas. Essa distinção possui relevância clínica, uma vez que a redução imediata da dor pode facilitar a realização de tarefas funcionais e promover maior engajamento do paciente. Assim, as joelheiras podem ser consideradas recursos complementares úteis no manejo dos sintomas, sem necessariamente modificar o padrão de movimento. **Palavras-chaves:** Dor Femoropatelar; Joelheira, Rede Neural Artificial.

Variabilidade de parâmetros fisiológicos e cinemáticos de nadadores com deficiências

Flávio Antônio de Souza Castro ^{1*}
Daniela Hollweg Gonzalez ¹

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança (ESEFID), Grupo de Pesquisa em Esportes Aquáticos (GPEA)

***Correspondência:** souza.castro@ufrgs.br

Introdução: considerando que as características corporais individuais impactam tanto a fisiologia, quanto a biomecânica de determinadas tarefas, o objetivo deste estudo foi comparar a variabilidade de parâmetros fisiológicos e cinemáticos de nadadores de três distintas classes esportivas: S9 (deficiências físicas); S11 (deficiências visuais) e S14 (deficiências intelectuais). **Métodos:** Estudo aprovado por Comitê de Ética em Pesquisa (parecer nº 5.932.642). Participaram 13 nadadores, todos da seleção brasileira, divididos em três grupos de acordo com a classificação paralímpica no período do estudo: 5 nadadores exclusivamente com deficiências físicas (classe S9; idade 16,8±1,4 anos); 4 nadadores exclusivamente com deficiência visual (classe S11; idade 16,0±0,8 anos); e 4 nadadores exclusivamente com deficiências intelectuais (classe S14; idade 6,5±1,0 anos). Todos realizaram protocolo de avaliação em natação composto por seis repetições em nado crawl, de 2min30s de duração e 30 s de intervalo, em intensidade progressiva a cada repetição, começando com intensidade de aquecimento, finalizando com máxima intensidade. Foram obtidos: concentração sanguínea de lactato ([LA]) e frequência cardíaca (FC), ambas antes e depois do protocolo; velocidade média de nado, frequência média de ciclos e distância média percorrida a cada ciclo, todas a cada repetição (com análise bidimensional). Foram calculadas médias, desvios-padrão e coeficientes de variação (CV - considerando todos os valores obtidos: efeitos de classe e de intensidade, entre todas as repetições). **Resultados:** Os grupos de nadadores S9, S11 e S14, geraram, respectivamente, CV de 23,6±18,2; 20,6±6,5; e 23,6±15,5% para [LA] e CV de

23,6±18,2; 20,6±6,5; e 23,6±15,5% para FC. Para os parâmetros cinemáticos S9, S11 e S14, respectivamente, geraram CV de 7,9±2,2; 15,9±1,1; e 7,4±2,0% para velocidade média de nado; CV de 21,2±1,2; 17,7±3,0; e 10,8±2,5% para frequência média de ciclos e CV de 19,5±1,3; 9,0±2,7; e 14,6±2,4% para distância média percorrida a cada ciclo. Para as variáveis fisiológicas, nadadores com deficiências físicas (S9) e intelectuais (S14) apresentaram maior variabilidade do que nadadores com deficiência visual (S11). Já para as variáveis cinemáticas, nadadores S9 apresentaram maiores variações nos parâmetros de controle da velocidade de nado (frequência de ciclos e distância percorrida por ciclo), porém nadadores S11 foram mais variáveis na velocidade de nado. **Conclusão:** resultados deste estudo resultados indicam que, possivelmente, deficiências físicas impactam mais na variabilidade de parâmetros fisiológicos e cinemáticos do nado do que deficiências visual e intelectual.

Palavras-chaves: controle motor, pessoas com deficiências, biomecânica, fisiologia

Lower leg muscle morphology adaptation in long-distance female history: preliminary results[†]

Isadora Miotto Soldatelli ¹
Pedro Henrique Dalmagro ²
Martina Weiss Regert ²
Michele Forgiarini Saccol ¹
Fábio Juner Lanferdini ²

¹ Laboratório de Biomecânica (LABIOMECA), Departamento de Fisioterapia, Centro de Ciências da Saúde (CCS), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

² Laboratório de Biomecânica (LABIOMECA), Centro de Educação Física e Desportos (CEFD), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

*Correspondência: isadoramsoldatelli@gmail.com

†Trabalho premiado como melhor trabalho na modalidade de apresentação oral

Objective: This study aimed to compare plantar flexors and dorsal flexors muscle thickness (MT) between long-distance recreational female runners with Medial Tibial Stress Syndrome (MTSS) history (IR) and without MTSS history (HR). **Methods:** Six long-distance recreational female runners (26.67±8.04 years, 28.67±5.68 km/week) were evaluated. After anthropometric measurements and specific MTSS assessment, they were classified according to symptoms and history. In a second moment, MT of the tibialis anterior (TA), medial gastrocnemius (MG), and soleus (SOL) was assessed through a linear array probe 9L4-40mm attached in an ultrasonography system (Acuson S2000, EUA). Three static images, per muscle, were collected using the Extended Field of View (EFOV) in B-mode (brightness mode). Each image was analyzed by three independent trained investigators with a personalized Python® script. Shapiro-wilk test was used to assess data normality. Independent-Samples T test was applied to compare MT means between groups. **Results:** There was found a significant reduction of 17% (p=0.01, Cohen's d=3.33) in MT of TA for the IR group (1.01±0.04 cm) in comparison to the HR group (1.18±0.06 cm). No significant differences were found between groups for MT of MG (IR=1.98±0.07 cm, HR=1.88±0.25 cm, p=0,50) and MT of SOL (IR=2.17±0.42 cm, HR=1.93±0.22 cm, p=0.44). Our findings agree partially with previous literature. Since

injured runners often present decreased TA strength, less contractile tissue may be present. Excessive foot pronation is considered a risk factor for the syndrome development. One prevention and treatment strategy commonly adopted between specialists is the TA concentric strengthening. Even though the eversion function involves an eccentric contraction mechanism that acts antagonistically during the initial strike phase of the running cycle. Most morphological adaptations in symptomatic patients occur in deep posterior compartment, in structures such as the flexor hallucis longus. Due to its relation with fascia and the "tenting effect", excessive loading in the tibia is manifested as periosteum edema and eventual tibial fractures. These are preliminary results based on a small sample and a limited subset of data from a larger project, which includes functional assessments. Future analyses may reflect different results and contribute in a larger scale. **Conclusion:** Long-distance recreational female runners with a history of MTSS (IR) present higher MT of TA muscle when compared to healthy runners (HR).

Key words: Ultrasonography, Overuse injuries, Plantar flexors, Functional adaptation.

Influência do gênero sobre o torque de extensores do joelho e parâmetros morfológicos do tendão patelar em atletas

Cecília Campos Pimentel^{1*}

Eduardo Rodrigues Lauz¹

Heinrich Leon Souza Viera¹

Martina Weis Regert¹

Michele Forgiarini Saccol¹

Fábio Juner Lanferdini²

¹ Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Laboratório de Biomecânica (LABIOMECA)

*Correspondência: ceciliapimentel048@gmail.com

Introdução: considerando que as características corporais individuais impactam tanto a fisiologia, quanto a biomecânica de determinadas tarefas, o objetivo deste estudo foi comparar a variabilidade de parâmetros fisiológicos e cinemáticos de nadadores de três distintas classes esportivas: S9 (deficiências físicas); S11 (deficiências visuais) e S14 (deficiências intelectuais). Métodos: Estudo aprovado por Comitê de Ética em Pesquisa (parecer nº 5.932.642). Participaram 13 nadadores, todos da seleção brasileira, divididos em três grupos de acordo com a classificação paralímpica no período do estudo: 5 nadadores exclusivamente com deficiências físicas (classe S9; idade $16,8 \pm 1,4$ anos); 4 nadadores exclusivamente com deficiência visual (classe S11; idade $16,0 \pm 0,8$ anos); e 4 nadadores exclusivamente com deficiências intelectuais (classe S14; idade $6,5 \pm 1,0$ anos). Todos realizaram protocolo de avaliação em natação composto por seis repetições em nado crawl, de 2min30s de duração e 30 s de intervalo, em intensidade progressiva a cada repetição, começando com intensidade de aquecimento, finalizando com máxima intensidade. Foram obtidos: concentração sanguínea de lactato ([LA]) e frequência cardíaca (FC), ambas antes e depois do protocolo; velocidade média de nado, frequência média de ciclos e distância média percorrida a cada ciclo, todas a cada repetição (com análise bidimensional). Foram calculadas médias, desvios-padrão e coeficientes de variação (CV - considerando todos os valores obtidos:

efeitos de classe e de intensidade, entre todas as repetições). Resultados: Os grupos de nadadores S9, S11 e S14, geraram, respectivamente, CV de $23,6 \pm 18,2$; $20,6 \pm 6,5$; e $23,6 \pm 15,5\%$ para [LA] e CV de $23,6 \pm 18,2$; $20,6 \pm 6,5$; e $23,6 \pm 15,5\%$ para FC. Para os parâmetros cinemáticos S9, S11 e S14, respectivamente, geraram CV de $7,9 \pm 2,2$; $15,9 \pm 1,1$; e $7,4 \pm 2,0\%$ para velocidade média de nado; CV de $21,2 \pm 1,2$; $17,7 \pm 3,0$; e $10,8 \pm 2,5\%$ para frequência média de ciclos e CV de $19,5 \pm 1,3$; $9,0 \pm 2,7$; e $14,6 \pm 2,4\%$ para distância média percorrida a cada ciclo. Para as variáveis fisiológicas, nadadores com deficiências físicas (S9) e intelectuais (S14) apresentaram maior variabilidade do que nadadores com deficiência visual (S11). Já para as variáveis cinemáticas, nadadores S9 apresentaram maiores variações nos parâmetros de controle da velocidade de nado (frequência de ciclos e distância percorrida por ciclo), porém nadadores S11 foram mais variáveis na velocidade de nado. Conclusão: resultados deste estudo resultados indicam que, possivelmente, deficiências físicas impactam mais na variabilidade de parâmetros fisiológicos e cinemáticos do nado do que deficiências visual e intelectual.

Palavras-chaves: controle motor, pessoas com deficiências, biomecânica, fisiologia

Análise cinemática 3D da movimentação toracoabdominal de pessoas idosas e sua relação com a prática de diferentes exercícios físicos

Jaidilene de Jesus Soares Prazeres ^{1*}
Karine Jacon Sarro ¹
Ana Luiza Castro Lopes ¹

¹ Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)
*Correspondência: j272460l@dac.unicamp.br

Introdução: O envelhecimento causa alterações no sistema respiratório, como perda da complacência da parede torácica devido a calcificação das cartilagens costais e acometimento dos músculos respiratórios, limitando a capacidade pulmonar. A força muscular inspiratória diminui, especialmente em pessoas idosas com baixo nível de atividade física, devido à perda de massa muscular e a alterações na geometria da caixa torácica. Estudos demonstram ganhos de força muscular inspiratória e melhora na capacidade funcional após treinamentos. Contudo, há lacunas quanto à influência de diferentes modalidades de exercício físico regular sobre o padrão e a coordenação toracoabdominal em populações idosas. Com isso, o objetivo deste projeto é investigar o padrão de movimento toracoabdominal de pessoas idosas inativas e praticantes de diferentes modalidades de exercício físico. **Métodos:** Participarão do projeto pessoas a partir de 60 anos. Será feita uma anamnese para caracterização da amostra e rastreio de doenças respiratórias ou comorbidades. Será aplicado o International Physical Activity Questionnaire (IPAQ adaptado para pessoas idosas, versão longa) para verificação do nível de atividade. Para análise cinemática 3D se utilizará de um software Nexus 2.6 da Vicon (Oxford, Reino Unido). Serão utilizadas 12 câmeras da empresa Vicon modelo Vero 1.3 com uma resolução de 1.3 Megapixel e frequência máxima de captação de 250Hz, posicionadas de uma forma para garantir a melhor captura de imagens. Um total de 89 marcadores de 5mm serão posicionados sobre o tronco, permitindo sua divisão em três compartimentos: tórax superior, tórax inferior e abdômen. O tórax superior

reflete a ação dos músculos intercostais e acessórios e a pressão pleural. O tórax inferior a ação do diafragma e as pressões pleural e intra-abdominal. E o abdômen reflete a ação do diafragma na inspiração e dos músculos abdominais na expiração. O volume corrente e a capacidade vital serão as manobras respiratórias que os participantes executarão. Para determinar o padrão de movimento toracoabdominal de cada participante com base no volume mobilizado por cada compartimento, serão calculadas as seguintes variáveis: percentual de contribuição e coordenação entre a movimentação dos compartimentos. O percentual de contribuição avaliará a participação de cada compartimento para o volume toracoabdominal total. A coordenação, à partir da mensuração do ângulo de fase, avaliará a relação de coordenação entre cada par de compartimentos, sendo 0° os compartimentos movimentando em sincronia perfeita e 180°, os compartimentos se movimentando em direções opostas, de forma paradoxal. Utilizaremos a análise de cluster k-means para verificar a possibilidade de classificação dos participantes em grupos com diferentes níveis de atividade física ou diferentes tipos de exercícios físicos a partir da cinemática 3D do movimento respiratório. Considerando que não há uma fórmula única e universal em clustering (k-means), será realizada uma simulação a partir de dados-piloto para verificar quando a qualidade/ estabilidade do clustering atinge um nível aceitável. Resultados esperados: Espera-se identificar padrões de movimentos toracoabdominais diferenciados de acordo com cada modalidade de exercício físico, ou de acordo com os níveis de atividade física. Espera-se contribuir para melhor entendimento do padrão respiratório no envelhecimento com diferentes níveis de atividade física, bem como diferentes tipos de exercício físico. Os achados deste projeto podem possibilitar a

recomendação de exercícios específicos visando a melhoria da mecânica toracoabdominal em pessoas idosas, uma vez que muitos são acometidos por problemas respiratórios. Além de incentivar mais estudos nessa área visando intervenções assertivas e aplicações clínicas focando no envelhecimento saudável.

Palavras-chaves: Envelhecimento. Atividade Física. Respiração

Confiabilidade da altura do salto vertical em atletas de atletismo com síndrome de down†

Cailany Rodrigues dos Santos ¹
Amilton Vieira ¹

¹ Universidade de Brasília (UnB), Faculdade de Educação Física (FEF), Laboratório de Pesquisa em Treinamento de Força (LPTF).

*Correspondência: cailanyrs@gmail.com

†Trabalho premiado na modalidade de apresentação oral

Palavras-chave: para-atletas, teste-reteste, familiarização, tapete de contato

Objetivo: O objetivo deste estudo foi determinar parâmetros de confiabilidade da altura do salto com contramovimento (CMJ) em atletas de atletismo com Síndrome de Down (SD). **Métodos:** Participaram do estudo oito atletas com SD (3 mulheres) com 28 ± 8 anos. Os participantes competem nas provas de 100 m, 200 m, 400 m, 800 m e salto em distância. Foram realizadas três sessões de teste, sendo: familiarização (1), teste (2) e reteste (3). Cada sessão foi precedida por uma rotina de aquecimento habitual da fase competitiva da temporada, seguida da realização de três CMJ, com um minuto de intervalo entre os saltos. A altura do salto foi estimada por meio de um tapete de contato, que calcula a altura com base no tempo de voo (t) (i.e., altura = $g \cdot t^2 / 8$), onde g é a aceleração gravitacional. Para análise da confiabilidade entre os dias (dias 1 e 2; dias 2 e 3), foi utilizada a média das três tentativas de cada dia. Foram calculados o coeficiente de correlação intraclassa (ICC), o erro típico, expresso como coeficiente de variação (CV), a diferença mínima relevante (SWC) e razão sinal/ruído (SWC/CV). **Resultados:** Foram observados valores de ICC de 0,97 (IC95% de 0,85 a 0,99) entre os dias 1 e 2, e de 0,99 (0,96, 1,00) entre os dias 2 e 3. Os CV foram de 6,3% (4,1 a 13,3) e 3,2% (2,1 a 6,6), respectivamente. A SWC foi de 5,4% (-1,75 a 8,0) para os dias 1 e 2, e 5,6% (-1,3 a 8,1) para os dias 2 e 3. A razão sinal/ruído foi de 0,86 e 1,75, respectivamente. **Conclusão:** A altura do CMJ, estimada a partir do tempo de voo, pode ser medida com elevado nível de confiança em atletas de atletismo com SD. Os resultados indicam que uma sessão de familiarização contribui para a melhora da consistência das medidas entre dias.

Soleus and tibialis anterior activation decreases during single-leg landing after a fatigue protocol

Cleber Da Silva Júnior ¹

Rodrigo Rabello ²

Rodrigo Rodrigues ^{1,3}

Instituição: ¹ Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

² Queen Mary University London, London, United Kingdom

³ Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

*Correspondência: nicolas.pereira03@outlook.com

Objective: To compare the activation amplitude of the soleus (SOL) and tibialis anterior (TA) muscles before and after a fatigue protocol during two phases of single-leg landing. **Methods:** Seventeen healthy, physically active individuals (15 M and 2 F) with no history of lower limb injuries (age: 25.7 ± 4.4 years; body mass: 79.4 ± 16.4 kg; height: 1.76 ± 0.09 m) participated in a single visit to the university campus. Pairs of electrodes were placed over the SOL and TA muscles of the participants' dominant limb. All preparation and acquisition procedures for electromyography (EMG) followed SENIAM recommendations. Participants performed three maximal voluntary isometric contractions (MVIC) of plantarflexion and ankle inversion for EMG signal normalization. Subsequently, three single-leg landings were performed from a 40 cm box. Participants then underwent a fatigue protocol consisting of uninterrupted sets of two single-leg landings followed by three single-leg squats, performed continuously until participants requested termination or until discontinued by the researcher due to severe balance loss during execution. Immediately after the fatigue protocol, participants performed three additional landings for comparison. EMG activity was recorded using a four-channel Miotool USB electromyograph. EMG signals were collected during all maxima contractions and landings via the MiotecSuite system. A camera (sampling rate: 60 Hz), synchronized with the EMG system, was positioned in the sagittal plane to identify the moment of initial foot contact with the ground during landings (IC). EMG data were exported, filtered, and analyzed using a custom MATLAB script. The

activation amplitude of the SOL and TA was calculated as the mean activation value within two distinct time windows: 100 ms before and 100 ms after IC. Values were normalized to MVIC. A factorial ANOVA was conducted (time: pre- vs. post-fatigue; landing phase: 100 ms before vs. 100 ms after IC). When significant interactions were detected, Bonferroni post-hoc tests were applied, with the level of significance set at $p < 0.05$. **Results:** A significant time \times landing phase interaction was observed for the TA ($p = 0.021$), with a reduction from pre- to post-fatigue (-28.5%) and greater activation in the 100 ms after compared to 100 ms before IC, but only at pre-fatigue (29.8%; $p = 0.003$). For the SOL, no significant time \times landing phase interaction was found ($p = 0.28$). However, a main effect of time was observed, with reduced activation following the fatigue protocol (-61.8%; $p = 0.028$). **Conclusion:** In the pre-fatigue condition, the body was possibly undergoing an adaptation process to impact, which may explain the higher activation values observed in this phase. Likely, that other proximal muscles contributed more after fatigue, accounting for the reduced activation amplitude of the TA and SOL.

Keywords: Electromyography; Ankle; Muscle Fatigue; Single-Leg Landing

Effects of manual therapy techniques on pain in individuals with primary headache: a systematic review

Monica de Lima Lansky ^{1*}
Ana Livia Ferreira de Freitas ¹
Selma Vatrim Lima ¹
Emmanuel Souza da Rocha¹

¹ Biomechanics Study Group (NEB), Graduate Program in Health Technology, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Paraná, Brazil

*Correspondência: monica.lansky@pucpr.edu.br

Objective: to evaluate the effectiveness of manual therapy techniques on pain intensity, functionality, and cervical range of motion in individuals with primary headache. **Methods:** This review was registered in PROSPERO (CRD420251019621) and followed PRISMA guidelines. Searches were conducted in PubMed, Cochrane, PEDro, LILACS, and Scielo (June–July 2025). We included randomized or non-randomized clinical trials with adults diagnosed with primary headache (migraine or tension-type) treated with manual therapy. Eligible studies assessed pain or cervical range of motion. Exclusion criteria were secondary headache, vascular disorders, stroke, cranial fractures, whiplash, pregnancy, or non-clinical designs. Methodological quality was evaluated with the PEDro Scale. **Results:** A total of 1192 records were identified, after removing duplicates and exclusions, 7 clinical trials with 361 participants were included. The interventions tested included osteopathic manipulative treatment, spinal manipulation, myofascial release, joint mobilizations, trigger-point therapy, acupressure, and muscle rolling techniques. Across studies, manual therapies reduced pain intensity on the Visual Analogue Scale (VAS) by approximately 2–3 points and decreased the frequency of headache episodes (from daily to fewer days per month in some trials). They also reduced medication intake and improved functional disability, measured mainly by headache impact (HIT-6) and neck disability indexes, reflecting better cervical range of motion and daily function. Manual therapy showed particular benefits for patients unresponsive to medication. **Discussion:** Manual therapy demonstrated consistent benefits in reducing pain intensity (≈ 2 –3 points on VAS), headache frequency, medication intake, and

disability across migraine and tension-type headache. Nevertheless, the evidence is limited by methodological shortcomings: small sample sizes (20–102 participants), short follow-up periods (often ≤ 4 weeks), and heterogeneity in interventions and outcome measures. These constraints reduce the strength of the conclusions and emphasize the need for larger, high-quality randomized trials with standardized protocols and longer follow-up to determine the durability and clinical applicability of manual therapy in primary headache. **Conclusion:** manual therapy techniques appear to be effective in reducing pain and improving functionality in individuals with primary headache. However, further high-quality trials are needed to confirm these findings and establish standardized protocols.

Keywords: myofascial release, mobilization, Migraine.

The role of isokinetic hip torque and biological sex in hip related sexual activity problems in femoroacetabular impingement syndrome

Bruno da Cruz Dorneles¹
Marcelo Peduzzi de Castro²
Vitor Guarda Munari²
Walter Herzog³
Richard Prazeres Canella⁴
Heiliane de Brito Fontana^{1 2}

¹ Federal University of Santa Catarina, Department of Health Sciences, Musculoskeletal Biomechanics Research Group (BSiM)

² Federal University of Santa Catarina, Department of Physical Education, Musculoskeletal Biomechanics Research Group (BSiM)

³ University of Calgary, Faculty of Kinesiology, Human Performance Laboratory

⁴ Orthopaedic and Rehabilitation Centre, Florianopolis

*Correspondência: fisiobrunodorneles@gmail.com

Objectives: To examine the prevalence of hip-related problems and pain during sexual activity in men and women with femoroacetabular impingement syndrome and to determine if there are sex-related differences in hip torque-generating capacity that can explain differences in problems during sexual activity. **Methods:** This cross-sectional study included 158 patients (70 women, 88 men; age 40 ± 10 years) with femoroacetabular impingement syndrome scheduled for hip arthroscopic surgery in a local orthopedic hospital. Problems and pain during sexual activity were assessed using the iHOT sexual activity question: "How much trouble do you have with sexual activity because of your hip", and results were categorized using three levels: no problem/pain at all (score of 10), some problem/pain (5-9) or major problem/pain (0-4). Isokinetic concentric peak hip torques in abduction, adduction, external rotation, and internal rotation were measured with a HUMAC NORM dynamometer and normalized to body mass (N·m/kg). Pain during isokinetic testing was registered. Ordinal logistic regression models (cumulative link models) were used to determine if sex and torque-generating capacity (adjusted for pain during isokinetic testing) were associated with problems/pain during sexual activity. **Results:** There was a high prevalence (82.5%; 95% CI: 75.7–87.8%) of problems/pain during sexual activity due to femoroacetabular impingement syndrome with XV Simpósio em Neuromecânica Aplicada: Tecnologia em Saúde

the prevalence being higher in women (84%) than in men (72%). Greater torque capacity in hip abduction ($\beta = -0.91$, $P = 0.026$), external rotation ($\beta = -1.58$, $P = 0.023$), and internal rotation ($\beta = -1.50$, $P = 0.030$) was independently associated with less severe problems/pain during sexual activity. Males had better iHOT sexual activity question scores than females across all models (abduction: $\beta = -1.16$, $P = 0.001$; adduction: $\beta = -1.14$, $P = 0.002$; external rotation: $\beta = -1.07$, $P = 0.004$; internal rotation: $\beta = -1.14$, $P = 0.001$). **Conclusions:** Greater hip muscle torque capacity, especially in external and internal rotation, was independently associated with less severe problems during sexual activity due to femoroacetabular impingement syndrome. Also, males with femoroacetabular impingement had less problems/pain than females during sex.

Key words: Femoroacetabular impingement syndrome, Problems/pain during sexual activity, Isokinetic hip torque, Sex differences

Diferença nos ângulos articulares do membro inferior durante aterrissagem em diferentes superfícies

Eduarda S Tulusius^{1,2*}

Inaê de Oliveira^{1,2}

Thaline M Turquette¹

Felipe P Carpes^{1,2}

¹Universidade Federal do Pampa, Grupo de Pesquisa em Neuromecânica Aplicada, Uruguaiana, RS, Brasil

²Universidade Federal do Pampa, Programa de Pós-graduação Multicêntrico em Ciências Fisiológicas, Uruguaiana, RS, Brasil

***Correspondência:** eduardatulusius.aluno@unipampa.edu.br

Objetivo: Determinar se as aterrissagens em uma superfície instável alteram os ângulos articulares nas articulações dos membros inferiores. **Métodos:** Participaram desse estudo 29 atletas amadores (17 homens e 12 mulheres) de esportes que envolvem saltos e aterrissagens (média \pm desvio padrão; idade 24 ± 5 anos, estatura 174 ± 10 cm e massa corporal 75 ± 25 kg). Em uma única visita ao laboratório foram realizadas avaliações cinéticas e cinemáticas, utilizando duas plataformas de força (OR6-2000 AMTI Inc., EUA, 3 kHz) e 15 câmeras infravermelho (Bonita B10, Vicon Motion Systems, Oxford, Reino Unido; 200 Hz). Os participantes realizaram saltos verticais unilaterais aterrissando em duas superfícies: estável (sobre as plataformas de forças) e instável (superfície com areia, sobre as plataformas de forças). A preferência lateral foi determinada pela preferência para chutar uma bola. A fase de aterrissagem foi determinada pelo intervalo entre o contato inicial (>10 N de força de reação do solo) e máxima flexão de joelho. Os ângulos no plano sagital para quadril, joelho e tornozelo da perna preferida foram normalizados temporalmente em 101 pontos para comparação entre as superfícies. Diferenças entre as curvas foram avaliadas por meio de uma Statistical Parametric Mapping (SPM), utilizando um teste t pareado (SPM $\{t\}$) para cada articulação, com alfa de 5%. Esse estudo foi aprovado pelo comitê de ética local (CAAE: 66752923.7.0000.5323). **Resultados:** A aterrissagem em superfície instável apresentou menores ângulos nas três articulações em comparação à superfície estável. No quadril, as diferenças significativas foram observadas ao longo de 30% a 99%

da aterrissagem (SPM $\{t\}$ = 2,61; $p = 0,004$). O joelho apresentou diferenças significativas durante praticamente toda a aterrissagem, de 9% a 99% (SPM $\{t\}$ = 2,62; $p < 0,01$). Por fim, as diferenças do ângulo de tornozelo ocorreram apenas entre 27% e 62% da aterrissagem (SPM $\{t\}$ = 2,67; $p = 0,02$). **Conclusão:** Os ângulos das articulações dos membros inferiores no plano sagital são menores na aterrissagem em uma superfície com areia. Essa característica pode repercutir sobre a rigidez articular na aterrissagem. Esses resultados ressaltam a relevância de monitorar os atletas que praticam atividades esportivas na areia quanto ao risco de lesões devido a redução da amplitude de movimento.

Palavras-chaves: Curva de aterrissagem; saltos unilaterais; técnica de movimento.

Tasa de desarrollo de la fuerza en jóvenes deportistas de élite: comparación entre edad y sexo

Daniela Barraza^{1*}
Ignacio Salinas¹
José Carreño¹
Oscar Achiardi²
Júlio B. Mello¹

¹ Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Escuela de Educación Física.

² Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Escuela de Kinesiología, Laboratorio de Investigación en Biomecánica del Movimiento Humano.

*Correspondencia: daniela.barraza.b@mail.pucv.cl

Objetivo: Este estudio tuvo como objetivo comparar la RFD entre deportistas hombres y mujeres considerando las categorías sub-15 y sub-17. **Métodos:** La muestra fue compuesta por 100 deportistas: sub-15 (23 femeninas, 32 masculinos) y sub-17 (10 femeninas, 35 masculinos). Los deportistas son seleccionados nacionales chilenos y deportistas del extracto más alto de competencias dentro de sus respectivas categorías de edad (deportistas jóvenes de élite). Para estudiar factores en deportes con demandas de potencia, pero con distintas características, fueron seleccionados deportistas de pádel (duplas – característica individual) y balonmano (colectivo). Para evaluar la RFD se utilizó un protocolo de evaluación con salto con contramovimiento, ejecutado sobre una plataforma de fuerza (HurDB30, Finlandia). La RFD fue calculada en tres intervalos temporales de la fase de impulso: 0–30%, 30–60% y 60–90%. Para realizar las comparaciones, se realizaron pruebas t para muestras independientes, considerando un nivel de significancia de 5%. **Resultados:** En sub-15 no se identificaron diferencias significativas en la RFD entre sexos en ninguno de los intervalos temporales ($p > 0,05$), lo que sugiere una capacidad neuromuscular similar en esta etapa del desarrollo deportivo. Sin embargo, en sub-17, los hombres presentaron valores significativamente mayores de RFD en el intervalo 60–90% en comparación con las mujeres ($t(43) = -2,17$; $p = 0,035$), lo que sugiere una mayor capacidad de desarrollo de fuerza explosiva en los hombres en esta fase del crecimiento. **Conclusión:** En edades tempranas, los atletas presentan una capacidad neuromuscular similar independientemente del sexo. Sin embargo, a XV Simpósio em Neuromecânica Aplicada: Tecnologia em Saúde

medida que avanza el desarrollo, se observan diferencias en la tasa de desarrollo de la fuerza, especialmente en la fase final del gesto propulsivo, lo que destaca la importancia de considerar el perfil de maduración y el tipo de deporte en el diseño de programas de evaluación y entrenamiento.

Palabras clave: potencia, salto vertical, maduración, rendimiento neuromuscular, deporte juvenil.

Desigualdades contextuais na cobertura de mosquiteiros tratados com inseticida de longa duração (milds) para a prevenção da malária em países africanos

Maria Julia V. Judson ^{1*}
Andrea T. Wendt ²

¹ Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR)
***Correspondência:** maria.judson@pucpr.edu.br

Introdução: A malária continua sendo um importante problema de saúde pública global, afetando desproporcionalmente populações vulneráveis na África. Os MILDs (Mosquiteiros Inseticidas de Longa Duração) são uma estratégia eficaz, reduzindo a incidência da malária em até 50%. No entanto, disparidades no acesso e uso desses mosquiteiros comprometem seu impacto. **Objetivos:** Avaliar as desigualdades contextuais na cobertura de MILDs para a prevenção da malária em países africanos. **Métodos:** Este estudo utiliza dados de representatividade nacional disponibilizados pelo Malaria Indicator Survey (MIS). Serão incluídos 18 países com dados de MILDs a partir de 2014. Os desfechos analisados serão: (a) a prevalência de domicílios com pelo menos um MILD; (b) a prevalência de domicílios com ao menos um MILD para cada duas pessoas; (c) a prevalência de pessoas que dormiram sob um MILD na noite anterior. Para a análise estatística serão utilizados equiplots para a visualização dos padrões de desigualdades, diferença de prevalências para área de residência e Slope index of inequality (SII) para quintis de riqueza. **Resultados esperados:** Espera-se encontrar disparidades significativas na posse e no uso de MILDs entre diferentes grupos socioeconômicos e residentes das zonas urbana e rural, assim como, variação das desigualdades entre países afetando a distribuição dos recursos de prevenção da malária. **Conclusão:** Estima-se que a posse de MILDs seja menor em países mais

ricos, porém dentro de cada país pode existir variabilidade nas desigualdades. O monitoramento de desigualdades para este indicador é fundamental para compreender quem são os grupos vulneráveis dentro de cada país.

Palavras-chaves: Malária; MILD; África; Desigualdades

Relação entre flexibilidade, força e desempenho no futebol recreativo

Guilherme Serini ¹
Gabriel Miller ¹
Diego J. A. Telarolli ²
Caluê Papcke ²
Emmanuel S da Rocha ^{1,2*}

¹ Faculdades Integradas de Taquara, Curso de Fisioterapia, Taquara, RS, Brasil

² Núcleo de Estudos em Biomecânica (NEB), Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Programa de Pós-graduação em Tecnologia em Saúde, Curitiba, PR, Brasil

*Correspondência: emmanuel.srocha@puçpr.br

Objetivo Avaliar a flexibilidade e a força dos músculos extensores do quadril em jogadores recreativos de futebol de campo e correlacionar essas variáveis com o desempenho em testes padronizados de velocidade e agilidade. Métodos Trata-se de uma pesquisa de correlação com abordagem quantitativa e delineamento transversal. Participaram do estudo 15 jogadores do sexo masculino, entre 18 e 35 anos, que praticavam futebol pelo menos 1 hora semanal há três meses ou mais e realizavam musculação de 1 a 4 vezes por semana. Foram excluídos participantes com lesões recentes ou treino específico de corrida. A dominância do membro inferior foi avaliada por questionário antes dos testes. Para avaliar a força dos extensores de quadril foi utilizado um dinamômetro eletrônico com cinto de Mulligan padronizado, posicionando o participante em decúbito ventral. Cada participante realizou três repetições em cada perna de forma alternada, iniciando sempre pela dominante. O teste incluía uma extensão de quadril prévia antes da execução da força máxima. A flexibilidade foi avaliada de forma bilateral utilizando o Banco de Wells ("sit-and-reach test"), com três tentativas, registrando a melhor medida. A agilidade foi avaliada pelo T-test, padronizando a primeira direção sempre para a esquerda, com três execuções, sendo a última cronometrada. Por fim, a velocidade foi avaliada pelo teste de sprint de 30m, iniciado já em deslocamento de 2m antes da marcação zero do teste, onde o cronômetro era disparado.

Os dados foram analisados por média e desvio padrão, e a correlação entre variáveis foi avaliada utilizando os

testes de Pearson ou Spearman. Resultados Os resultados demonstraram que a estatura ($p = 0,049$; $r = -0,603$) e a flexibilidade da cadeia posterior ($p = 0,037$; $r = -0,631$) apresentaram correlação negativa com o desempenho de agilidade no T-test. Quanto à velocidade, a força da perna não dominante mostrou correlação inversa significativa com o sprint de 30 m ($p = 0,008$; $r = -0,748$), enquanto a força da perna dominante não se correlacionou significativamente com os testes de velocidade ou agilidade. A alternância entre pernas e a padronização da perna dominante como primeira ajudaram a controlar possíveis efeitos da ordem dos testes nos resultados. Conclusão: Nossos resultados mostram que, para atletas de futebol recreativo que jogam uma vez por semana, a força dos extensores de quadril do lado não dominante está relacionada ao desempenho em velocidade, enquanto a flexibilidade da cadeia posterior se relaciona com a agilidade. Resultados sugerem que assimetrias de força podem ser determinantes para o desempenho. A padronização dos testes, incluindo início pela perna dominante, direção do T-test e espaço de lançamento no sprint, garantiu consistência metodológica. Estudos futuros devem explorar intervenções específicas de força e flexibilidade, ampliando a análise para diferentes populações, incluindo atletas femininas, faixas etárias variadas e jogadores de elite, a fim de aprofundar o entendimento das relações entre capacidades físicas e performance esportiva.

Palavras-chave: Desempenho Atlético, Futebol, Força Muscular, Flexibilidade

Relationship between force output oscillations and motor unit discharge rate in stretched triceps surae muscles

André Brand Bezerra Coutinho ¹
Maria Clara Albuquerque Brandão ¹
Hélio da Veiga Cabral ²
Liliam Fernandes de Oliveira ¹

Instituição. Exemplo: ¹ Programa de Engenharia Biomédica, COPPE, UFRJ, ² Department of Clinical and Experimental Sciences, University of Brescia

*Correspondência: brand@peb.ufrj.br

Objective: the aim of this study was to investigate changes in triceps surae force output oscillations and its relationship with neural drive following a high intensity stretching protocol. Methods: 13 healthy women performed the following experimental protocol, consisted by: 1. maximum isometric voluntary contraction (MVC) of the plantar flexors; 2. a trapezoidal ramp task in which the trapezius plateau reached 10% MVC, 3. passive range of motion (ROM) assessment from 15° plantar flexion to maximum dorsiflexion; 4. Five sets of one minute of triceps surae passive stretching; 5.ROM assessment (same as step 3); 6. trapezoidal ramp task (same as step 2) and; 7. MVC (same as step 1). The study was approved by the Ethics Committee of Hospital Clementino Fraga Filho (n° 3.672.989). During MVCs and ramp tasks, muscular activities were acquired by High-Density Electromyography (HD-EMG) device (MOUVI, OT Bioelettronica, ITA) with 32 channels placed over medial gastrocnemius (MG) and soleus (SOL) bellies. Passive stretching, torque and ROM measurements were performed on isokinetic dynamometer (BIODEX System Pro 4, Sport Medical, USA). The analog outputs of torque and angle were connected to the HD-EMG system where the signals from both devices were amplified, digitalized and sampled at 2000 Hz. HD-EMG signal was decomposed to identify motor neurons firing inputs instant related to motor unit behavior. Torque signals were low-pass filtered (5 Hz cutoff) followed by Fast Fourier Transform and the calculation of the Area Under the Curve (AUC), from frequency spectrum. From

firing instants of MG and SOL, the mean discharge rate (MDR) was calculated. All parameters (i.e. MVC, ROM, AUC and MDR) were measured or calculated before and after stretching protocol and compared using Wilcoxon (MVC, ROM and AUC) and Linear Mixed Models (MDR). Repeated-measures correlation analysis (RMC) was used to assess the relationship between AUC and MDR, considering pre- and post-stretching data. Results: MVC and ROM presented significant decreases ($p = 0.006$) and increases ($p < 0.05$), respectively, confirming the stretching protocol effectiveness. The AUC showed no changes ($p = 0.36$) whereas MDR significantly increased ($p = 0.005$) after stretching. The RMC between AUC and MDR revealed a strong positive correlation ($r = 0.73$, $p = 0.026$). Conclusion: The results indicate that a high intensity stretching can influence the force output features such as force production (MVC) and force steadiness (AUC) likely due to mechanical changes in muscle-tendon unit (possibly reduced stiffness) induced by stretching. At the same time, motor neurons seem to adapt to the new muscular condition, enhancing the neural drive.

Palavras-chaves: High Density Electromyography. Motor units decomposition. Passive stretching. Neural drive

Effects of orthobiological therapies with health education on inflammation, musculoskeletal structure, pain, function, and quality of life in knee osteoarthritis

Jéssica da Silva Lamp^{1,2*}

Rose Löbell¹

Jeam Marcel Geremia¹

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

² Universidade Luterana do Brasil (ULBRA)

*Correspondence: je2709.silva@gmail.com

Introduction: Knee osteoarthritis (OA) is a chronic, multifactorial condition characterized by cartilage degradation and neuromuscular alterations, leading to pain, functional limitation, and reduced quality of life. International guidelines recommend a multimodal management approach including health education (HE), physical exercise, and weight control. In parallel, orthobiological therapies [e.g., platelet-rich plasma (PRP), injectable platelet-rich fibrin (iPRF), bone marrow aspirate (BMA), and bone marrow aspirate concentrate (BMAC)] have been investigated for their potential to modulate inflammation and stimulate tissue repair. However, the effects of combining orthobiological therapies with HE programs remain unclear. **Objective:** To investigate the effects of orthobiological therapies combined with HE on systemic inflammation, cartilage structure, architecture and quality of knee extensors, pain, joint function, and quality of life in individuals with knee OA. **Methods:** This is a randomized clinical trial with six groups: PRP+HE; iPRF+HE; BMA+HE; BMAC+HE; HE; and Control. Men and women aged ≥ 45 years with grade II–III knee OA (Kellgren–Lawrence) will be included. Orthobiological interventions will consist of monthly intra-articular injections over three months. HE will be applied in a hybrid format (in-person sessions and remote follow-up) covering OA management content. Assessments XV Simpósio em Neuromecânica Aplicada: Tecnologia em Saúde

will occur at four time points: pre-intervention, post-3, post-6, and post-12 months. Outcomes include inflammatory markers (interleukin-6 and C-reactive protein), cartilage thickness and echogenicity, quadriceps architecture (fascicle length, pennation angle, thickness) and echogenicity; pain (VAS); functionality (WOMAC, 30-second sit-to-stand, 10-m walk, stair ascent/descent); and physical activity level (IPAQ). A two-way repeated measures ANOVA (group \times time) with Bonferroni post-hoc will be used to compare results. Effect sizes will be calculated. An intention-to-treat approach will be adopted, and covariates will be controlled (e.g., sex, age, physical activity level). **Expected Results:** We expect that combining orthobiological therapies with HE will reduce systemic inflammation, preserve or improve cartilage and quadriceps structure and quality, reduce pain, and improve function and quality of life compared to HE alone and control groups.

Keywords: Joint degeneration, regenerative medicine, physical exercise, systemic inflammation, muscle structure, functional capacity.

Diferenças na ativação muscular do peitoral maior na fase concêntrica do supino reto com barra livre

André Brand Bezerra Coutinho ¹
Thiago Torres da Matta ²

Instituição. Exemplo: ¹ Programa de Engenharia Biomédica, COPPE, UFRJ, ² Escola de Educação Física e Desportos, UFRJ

*Correspondência: brand@peb.ufrj.br

Objetivo: O objetivo deste trabalho foi avaliar a ativação muscular de duas regiões (clavicular e esternal) do peitoral maior (PM), em três momentos diferentes da fase concêntrica do supino reto, isto é: início, meio e final do movimento. **Métodos:** Treze sujeitos (idade: $2,8 \pm 4,5$ anos, altura: $174,6 \pm 5,6$ cm e massa corporal $79,4 \pm 9$ kg) participaram do estudo que foi submetido e aprovado pelo comitê de ética do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho (nº 3.924.362). A ativação muscular foi avaliada por meio do sinal de eletromiografia (EMG) que foi adquirido pelo sistema DuePro (OT Bioelettronica, ITA), com eletrodos na configuração bipolar que foram posicionados nas regiões clavicular e esternal após identificação das duas regiões por ultrassom modo-B (Logic, Healthcare, EUA). A fase concêntrica do supino reto foi estipulada por meio de um acelerômetro acoplado à barra. Considerou-se como fase concêntrica, o intervalo de tempo em que a barra se deslocou verticalmente no sentido de baixo para cima. Foram analisados os sinais de EMG de uma série onde os sujeitos realizaram o número máximo de repetições com a carga de 60% de uma repetição máxima (RM) previamente estipulada. O sinal de EMG associado à fase concêntrica foram pré processado (passa-banda [20-350Hz] e rejeita banda [60 Hz + 4 harmônicos] e, posteriormente, divididos temporalmente em três partes (início, meio e final), nas quais o valor RMS foi calculado, para cada região do PM. A análise estatística foi realizada por meio da One-way ANOVA seguido do post-hoc de Bonferroni para comparar as três partes da fase concêntrica para de cada região do PM. **Resultados:** Na região clavicular a ativação muscular da parte final foi menor que no início e meio ($F = 30,42$; $p < 0,001$ e $\eta^2 = 0,225$). A região

esternal apresentou redução na ativação entre o terço do meio e o final ($F = 7,36$; $p < 0,001$; $\eta^2 = 0,065$). Não foram encontradas diferenças significativas entre o início e o meio. **Conclusão:** Os achados sugerem que a redução a amplitude de movimento, isto é, excluir a parte final do movimento talvez não altere a demanda muscular do exercício. Desta forma o exercício tende a manter um maior nível de ativação muscular e evita que o movimento atinja um trecho onde a ativação muscular seja reduzida, possivelmente associada ao encurtamento do músculo e a uma relação comprimento-tensão prejudicada associados à redução do torque no ombro no final do movimento.

Palavras-chaves: Supino reto. Eletromiografia. Ativação muscular

Efeitos de uma competição simulada de treinamento funcional de alta intensidade sobre marcadores de estresse, recuperação e potência muscular

Mateus Rossato¹,
Paulo Vitor de Souza Barboza¹,
Rodolfo André Dellagrana²,
Déborah de Araújo Farias¹

¹Laboratório de Estudos do Desempenho Humano (LEDEHU)-UFAM
²Departamento de Educação Física -UEPG

Objetivo: Avaliar os efeitos de uma competição simulada de treinamento funcional de alta intensidade (HIFT) sobre marcadores de estresse, recuperação e potência muscular. **Método:** Participaram do estudo 15 homens saudáveis (31,5±2,8 anos; 83,5±7,4 kg; 1,76±0,9 cm) com experiência superior a um ano em competições de HIFT a nível regional. A competição de HIFT foi realizada em 2 dias com 2 *WODs* (*Workout of the day*) em cada dia. Foram respeitados intervalos de 2h entre os *WODs*. Os níveis de estresse geral, recuperação física e emocional foram avaliados por meio do questionário RESTQ-Sport 48h antes e 24h após a competição simulada de HIFT. Os indicadores de potência de membros inferiores e superiores foram avaliados por meio da avaliação da altura do salto *countermovimet jump* (CMJ) e por meio do arremesso de *medicine ball* (AH), respectivamente. As avaliações de potência foram realizadas 72h antes (*baseline*), nos momentos Pré e Pós-*WOD*. Para avaliar as alterações nos parâmetros avaliados foi utilizado o tamanho do efeito d de Cohen (*Effect Size* - ES). O ES foi classificado como < 0,5 (pequeno); 0,5 – 0,8 (moderado) e > 0,8 (grande). Para os valores do questionário RESTQ-Sport o ES foi calculado a partir das médias obtidas nos momentos Pré e Pós competição simulada. Já para os parâmetros de potência nos diferentes momentos a referência utilizada foi o valor de *baseline*. **Resultados:** Os resultados indicaram ES moderados para aumentos nas *queixas somáticas* (ES=0,50), *redução no sucesso* (ES=0,50) e redução na *qualidade do sono* (ES=0,52). Em relação aos parâmetros de

potência, quando comparado com os valores de *baseline*, observamos um aumento moderado na AH no Pré-*WOD* 2 (ES= 0,56), Pós-*WOD* 3 (ES=0,67), Pré-*WOD* 4 (ES=0,72) e Pós-*WOD* 4 (ES=0,59). Além disso, foi observado aumento de tamanho de efeito grande no momento Pós-*WOD* 2 (ES=0,86). Também foi observado uma elevação nos valores de Pico de Potência Anaeróbia de tamanho moderado (ES=0,53) no Pós-*WOD* 2. Conclusão: Concluímos que uma competição simulada de HIFT aumenta as queixas somáticas, reduzir a percepção de sucesso, prejudicar a qualidade do sono. Aumentos no desempenho de potência ocorrem principalmente nos membros superiores e podem estar relacionados a mecanismos de potencialização pós ativação.

Palavras chaves: Treinamento Funcional de alta intensidade; status neuromuscular; competição simulada; recuperação muscular.

Diferenças na potência de membros inferiores e suas correlações em atletas universitários da UFRGS de esportes de invasão

Felipe Szortika (UFRGS) ¹
Felipe Kur Baum (UFRGS) ²
Jean Marcel Geremia (UFRGS) ³

Instituição: Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

Correspondência: fieszortika@gmail.com

Objetivo: O objetivo do presente estudo é avaliar possíveis diferenças nos níveis de potência de membros inferiores entre atletas universitários da UFRGS praticantes de futsal, handebol e basquetebol, bem como investigar correlações com características corporais e posições específicas em cada modalidade.

Métodos: Participarão do estudo atletas universitários regularmente matriculados e atuantes nas equipes de futsal, handebol e basquetebol da UFRGS. Serão realizadas avaliações antropométricas com mensuração de massa corporal, estatura e dobras cutâneas para estimativa da composição corporal. A potência dos membros inferiores será avaliada por meio de testes de salto vertical em tapete de contato (Squat Jump e Countermovement Jump, bilateral) e do teste de sprints (RAST). Os atletas serão classificados por posição, agrupando funções equivalentes entre as modalidades. Para a análise estatística, será utilizada uma ANOVA one-way para comparação entre modalidades e posições. Um teste post-hoc de Bonferroni será utilizado para identificar possíveis diferenças. As correlações entre desempenho e variáveis antropométricas serão analisadas por meio de correlação de Pearson (dados paramétricos) ou Spearman (dados não-paramétricos). Será adotado um $\alpha \leq 0.05$.

Conclusão: Esperamos identificar diferenças significativas entre as modalidades, com atletas de handebol e basquetebol apresentando maior desempenho nos saltos, enquanto jogadores de futsal tendem a se destacar nos sprints repetidos. Também esperamos encontrar correlações positivas entre o

maior percentual de massa magra e melhor desempenho nos testes de potência, bem como possíveis associações entre posições com maior demanda explosiva.

O estudo busca ampliar o conhecimento sobre as demandas físicas específicas dos esportes de invasão no contexto universitário, oferecendo subsídios para que treinadores e profissionais de saúde elaborem programas de treinamento mais direcionados às exigências reais de cada modalidade e função tática. Com base nos achados, será possível compreender como características individuais e específicas do jogo influenciam a potência dos membros inferiores, favorecendo intervenções mais eficazes na preparação física.

Palavras-chaves: Esporte universitário; potência anaeróbica; preparação física.

Asociación de las masas grasa y magra con parámetros de geometría ósea en personas mayores

Luís Joaquín Donaire Salas^{1*}
Júlio Brugnara Mello^{1,3}
Bruno Andrés Santos Zúñiga¹
Oscar Achiardi^{2,5}
Victoria Villegas^{2,3}
Andrea Gonzalez

¹ Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Escuela de Educación Física.

² Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Escuela de Kinesiología, Laboratorio de Investigación en Biomecánica del Movimiento Humano.

³ Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Magíster en Actividad Física para la Salud

⁴ Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Escuela de Kinesiología, Laboratorio de Fisiología del Ejercicio

⁵ Applied Neuromechanics Group, Laboratory of Neuromechanics, Federal University of Pampa, Uruguiana Brazil.

*Correspondencia:

Objetivo: Describir la asociación de la masa grasa y la masa magra con parámetros de geometría ósea en personas mayores chilenas. **Métodos:** Se llevó a cabo un estudio transversal con la participación de 51 personas mayores activas físicamente (edad: $\bar{x}=73,1\pm 7,24$). Se realizó un examen de absorciometría dual de rayos X (DXA) en donde se evaluó la masa magra de los miembros inferiores derecho e izquierdo, el porcentaje de masa grasa y los parámetros de geometría ósea del cuello del fémur (derecho e izquierdo): índice de fuerza, momento de inercia de la sección transversal (CSMI) y área de la sección transversal (CSA). Para el análisis, se consideraron ambos lados del cuerpo de forma independiente y se realizaron correlaciones de Pearson, considerando un nivel de significancia de $p < 0,05$. La fuerza de las correlaciones se interpretó según criterios ampliamente utilizados en la investigación en salud, clasificando las asociaciones como débiles ($r = 0,20-0,39$), moderadas ($r = 0,40-0,59$) o fuertes ($r \geq 0,60$).

Resultados: La masa grasa presentó una correlación negativa moderada con todos los parámetros de geometría ósea ($r = -0,40 - -0,54$), excepto con el índice de fuerza del cuello del fémur derecho ($r = -0,38$). Todos con valor de $p < 0,05$. Con relación a la masa magra de los miembros inferiores (lado izquierdo y derecho), se identificó una fuerte correlación con la CSA

y con el CSMI ($r > 0,7$; $p < 0,05$). Sin embargo, la masa magra no presentó asociación con el índice de fuerza del cuello del fémur en ambos miembros ($r < 0,3$). **Conclusión:** La masa grasa se asocia negativamente de manera moderada con los parámetros de geometría ósea. En cuanto a la masa magra, se identificaron fuertes asociaciones positivas con la CSA y el CSMI.

Palabras clave: Composición corporal, masa muscular, salud ósea, densitometría ósea, personas mayores

Desenvolvimento de um teste de equilíbrio dinâmico em plataforma instável: Tempo absoluto em equilíbrio

Gabriel Hideo Pigatto Mitihiro ^{1*}
Leonardo Victor Marques da Silva ¹
Moisés Del Corso da Cunha Savela
Matheus Felipe da Silva Freitas ¹
Victor Hugo Alves Okazaki ¹
Flávio Junior Guidotti

Instituição- ¹ Universidade Estadual de Londrina (UEL), Laboratório de Neurociências Motoras (NEMO)

*Correspondência: gabriel.mitihiro@uel.br

Objetivo: Comparar três alturas para a realização do teste em plataforma instável (UP-balance) em diferentes níveis de instabilidade. **Métodos:** Participaram do estudo 20 adultos jovens, de ambos os sexos, com idades entre 18 e 30 anos, sem lesões osteomioarticulares e sem uso de medicamentos que interferissem no equilíbrio. A UP-balance consiste em uma prancha de madeira (50 × 70 × 8,5 cm), com estrutura inferior metálica adaptada para o encaixe de uma base semicircular de madeira com 19 diâmetros (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 18, 20, 26, 42 e 68 cm) e três alturas do solo até a base de suporte dos pés (8 cm, 10,5 cm e 13,5 cm). Dois sensores eletrônicos laterais registraram os momentos em que a base encostava no solo. Os participantes realizaram uma tentativa de familiarização e uma tentativa de 30 segundos em cada condição. Os testes foram realizados com os participantes descalços, na condição anteroposterior e pés em apoio bipodal – pés paralelos na largura do ombro aproximadamente, mãos livres e olhar fixo em ponto visual a dois metros de distância. Entre as condições, foi concedido um minuto de descanso. A ordem das tarefas foi do mais fácil (68 cm) para o mais difícil (2 cm), na sequência das plataformas de 8 cm, 10,5 cm e 13,5 cm. A variável analisada foi o tempo absoluto em equilíbrio (soma dos tempos em que a base não tocou o solo), fornecida pelo software Dynamic Balance Test (v.2.0). A normalidade foi confirmada pelo teste de Shapiro-Wilk ($p > 0,05$). Foi realizada ANOVA de medidas repetidas de dois fatores (3 alturas × 19 instabilidades), com significância de 5% ($p < 0,05$). **Resultados:** A plataforma de 8cm demonstrou progressão contínua no tempo absoluto em

equilíbrio ao longo dos 19 níveis, as plataformas de 10,5cm e 13,5cm estagnaram-se depois do nível 26cm. ANOVA de medidas repetidas revelou efeitos significativos tanto para a altura da plataforma ($F(2,38) = 36,397$, $p < 0,001$, $\eta^2 = 0,022$, $\omega^2 = 0,170$), quanto para a instabilidade ($F(18,342) = 255,567$, $p < 0,001$, $\eta^2 = 0,816$, $\omega^2 = 0,839$). Houve uma interação significativa entre altura e instabilidade ($F(36,684) = 4,307$, $p < 0,001$, $\eta^2 = 0,017$, $\omega^2 = 0,071$). A comparação post hoc entre as alturas revelou diferença entre 8cm para 10,5cm e para 13,5cm (Média = -1.271s; $t(19) = -7.849$; $p < 0,001$; Média = -1.343s; $t(19) = -7.102$; $p < 0,001$; respectivamente), entre 10,5cm e 13,5cm não apresentou diferença significativa. A comparação entre as alturas da base e os níveis de instabilidade avaliou a frequência de comparações significativas, a base de 8cm (559 comparações), 10,5cm (371) e 13,5cm (123). **Conclusão:** A plataforma de 8 cm demonstrou um baseline mais confiável para detectar efeitos da instabilidade. Logo, esta altura de plataforma é sugerida para futuros protocolos de teste da UP-Balance.

Palavras-chaves: Equilíbrio postural, instabilidade, avaliação do equilíbrio dinâmico, plataforma instável

Fatores biocinéticos nos distúrbios do manguito rotador: implicações na amplitude de movimento, força isométrica e cinemática do movimento glenoumeral

Cauã Cirilo Neves^{2,3*}
Renato Miyadahira^{1,3}
Leonardo Metsavaht^{2,3}
Eliane C Guadagnin³
Felipe Gonzalez^{1,2,3}
Gustavo Leporace^{2,3}

¹Midwest Orthopaedics at Rush (MOR), Chicago, Illinois, EUA.

²Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), Escola Paulista de Medicina, Departamento de Diagnóstico por Imagem, São Paulo, São Paulo, Brasil.

³Instituto Brasil de Tecnologias da Saúde (IBTS), Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil

*Correspondência: nevesc.caua@gmail.com

Objetivo: Esse estudo comparou a cinemática de ombro e escapulotorácica durante a abdução, bem como força e flexibilidade passiva, entre ombros afetados e contralaterais não afetados em indivíduos com patologias do manguito rotador. **Métodos:** Estudo observacional transversal analisou dados coletados de fevereiro de 2019 a outubro de 2024 em 5 laboratórios privados de análise de movimento no Brasil. Para ser incluído no estudo, o participante deveria ter um diagnóstico unilateral de síndrome do impacto, tendinopatia do manguito rotador ou lesão do manguito rotador sem outra patologia do ombro ipsilateral ou comprometimento neurológico. Foram incluídos 38 ombros lesionados e 38 ombros contralaterais assintomáticos, sendo 26 homens e 12 mulheres, com idade média de 42 ± 12 anos. Oito apresentavam síndrome do impacto, 26 tendinopatias do manguito rotador e quatro rupturas do manguito rotador. Os participantes foram expostos aos testes de flexibilidade passiva manual (flexão de ombro, rotação externa do ombro a 0° , rotação interna e externa do ombro a 90°), a qual foi avaliada com um inclinômetro digital. Adicionalmente, os participantes foram avaliados quanto à força isométrica (flexão do ombro, abdução do ombro, rotação externa e interna do ombro em 0° e rotação externa e interna do ombro a 90° de abdução,

normalizadas pelo peso corporal) com um dinamômetro portátil. Duas mensurações foram realizadas bilateralmente para cada teste e o melhor valor foi utilizado para análise. Dados cinemáticos foram coletados usando um sistema de captura de movimento de alta velocidade com quatro câmeras a 100 Hz. Os participantes realizaram oito repetições de abdução de ombro em plano escapular. Foram determinados separadamente para fases concêntricas e excêntricas, ambas subdivididas em abaixo de 90° (média de 30° e 60°) e acima de 90° (média de 90° e 120°) os seguintes parâmetros: elevação glenoumeral (fase concêntrica apenas), rotação escapular superior, inclinação, rotação externa e deslocamento vertical. Os membros foram comparados por meio de testes t pareados ($p < 0,05$). Os tamanhos dos efeitos foram relatados para todas as variáveis ($d = 0,2$: pequeno; $0,5$: médio; $0,8$: grande).

Resultados: Não houve diferença estatística entre os ombros afetados e saudáveis para os ângulos abaixo da elevação de 90° durante a abdução ($p > 0,05$). Durante a abdução acima de 90° , o lado afetado apresentou menor elevação máxima do úmero, menor elevação glenoumeral e maior rotação superior da escápula, resultando num aumento do ritmo escapuloumeral durante a fase concêntrica e excêntrica ($p < 0,05$). A amplitude de movimento passiva do ombro não diferiu significativamente entre os ombros afetados e não afetados em nenhum dos testes. Não houve diferenças estatisticamente significativas na força entre os lados afetados e saudáveis, exceto para rotação externa na posição neutra, onde o membro afetado apresentou valores significativamente menores ($p < 0,05$).

Conclusão: Os resultados deste estudo sugerem que

pacientes com patologias do manguito rotador mudam o ritmo escapuloumeral devido a uma variedade de alterações de movimento e forças simultâneas para compensar a função, reduzindo a elevação glenoumeral. Essas adaptações podem aumentar as forças de reação articular e contribuir para distúrbios secundários do ombro.

Palavras-chaves: Manguito rotador, ombro, cinemática, captura de movimento.

Prevalência de lesões em praticantes de jiu-jitsu e fatores associados

Rômulo de Oliveira Sena ^{1*}

Victor Murilo da Silva ²

Daniele Detanico ³

^{1,3} Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Educação Física, Laboratório de Biomecânica (UFSC)

² Universidade Federal de Santa Catarina, Faculdade de Educação Física, Laboratório de Biomecânica (UFSC)

*Correspondência: romuloflc55@gmail.com

Objetivo: Analisar a prevalência de lesões que acometem praticantes e atletas de Jiu-Jitsu (BJJ) de ambos os sexos, residentes em Florianópolis, caracterizando o perfil dos participantes, os tipos de lesões e associando a prevalência com a graduação e a prática competitiva. **Métodos:** Foi realizado um estudo descritivo transversal com 187 atletas/praticantes (143 masculinos, 44 femininos), com média de idade de $30,13 \pm 8,10$ anos e $30,27 \pm 4,15$ anos, respectivamente, e graduação de faixa branca à preta. Os dados foram coletados por meio de um questionário online adaptado por Silva Jr. et al. (2018) que abordou características demográficas, graduação, categoria de peso, volume de treino, nível competitivo, outras práticas esportivas, e histórico de lesões (tipo, local, mecanismo e grau de severidade). A análise estatística incluiu estatística descritiva e teste Qui-Quadrado ($p < 0,05$). **Resultados:** Os resultados indicaram que 75,9% dos participantes de ambos os sexos relataram pelo menos uma lesão relacionada ao Jiu-Jitsu nos últimos dois anos. As regiões mais afetadas foram joelho (24,4%), ombro (21,4%) e mãos/dedos (18,8%) em ambos os sexos. Os tipos de lesões mais frequentes foram musculares (28%), luxações (25,3%) e entorses (18,4%). No grupo masculino, o principal mecanismo de lesão foi a aplicação de chaves articulares (41,3%), enquanto no feminino foram choques com colegas ou tatame (42,5%). A maioria das lesões ocorreu durante os treinamentos (61% em ambos os sexos). Não houve associação estatisticamente significativa entre prevalência de lesões e graduação ($\chi^2 = 4,8$; $p = 0,30$) ou participação em competições ($\chi^2 = 0,75$; $p = 0,68$). Em relação à gravidade, um número significativo de

participantes relatou afastamento superior a quatro semanas (41,4% no grupo masculino), com fisioterapia sendo o tratamento mais prevalente (~32% em ambos os sexos). **Conclusão:** A prática de BJJ apresenta um risco considerável de lesões, especialmente nas articulações do joelho e ombro. A experiência e o contexto da prática (treino vs. competição) influenciam o perfil das lesões. Os resultados sugerem a necessidade de desenvolver estratégias de prevenção focadas nos mecanismos de lesão mais comuns e adaptadas ao nível de experiência dos praticantes, visando promover a segurança e a longevidade no esporte.

Palavras-chaves: Jiu-Jitsu; Lesões esportivas; Prevalência de lesões; Fatores de risco

Diferencias en el desempeño neuromecánico durante tareas funcionales, entre jóvenes con y sin pie plano flexible†

Ramírez, Julián¹
Rodríguez, Cristóbal¹
Pinto, Lukas¹
González, Sofía¹
Baluarte, Leydi¹
Farías, Hans¹
Achiardi, Oscar^{1,2*}
Carpes, Felipe²

¹ Laboratorio de Investigación en Biomecánica del Movimiento Humano, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile

² Grupo de Pesquisa em Neuromecânica Aplicada, Universidade Federal do Pampa, Brasil

*Correspondência: oscar.achiardi@pucv.cl

†Trabalho premiado na modalidade de poster

Introducción: El pie plano corresponde a la pérdida parcial o total del arco longitudinal medial del pie, aumentando el contacto de esta zona con el suelo. Puede ser congénito o adquirido, y asociarse a laxitud ligamentosa, dolor en extremidades, disfunción del tibial posterior o sobrecarga del tríceps sural. Se clasifica en flexible, donde el arco aparece en descarga, pero colapsa al cargar peso, y rígido, donde permanece colapsado. A nivel mundial, entre un 20% y 37% de la población presenta pie plano, siendo más frecuente el flexible. En Chile, la prevalencia infantil alcanza un 17%, con mayor presencia en el pie derecho (18,3%) que en el izquierdo (15,7%), predominando en hombres. Existe además una asociación con el índice de masa corporal, indicando al sobrepeso como factor predisponente. Estudios han evidenciado que el pie plano altera la cinética, la cinemática y la respuesta neuromuscular durante la marcha. Se han reportado diferencias en la activación muscular (excepto recto femoral), con mayor participación del vasto medial y abductor del hallux. Las personas con pie plano muestran mayor activación del tibial anterior y menor del fibular largo, como estrategia compensatoria. Asimismo, presentan aumento de presión en el mediopié, retropié medial y metatarsianos II-III. Comparados con

individuos con arco normal, muestran menor fuerza isométrica, rango y movilidad de tobillo, además de alteraciones en inversión–eversión, flexión de cadera, longitud de zancada y velocidad de marcha. Sin embargo, aún no existe certeza si estas alteraciones se

encuentran relacionadas entre ellas, lo cual es relevante para determinar las mejores intervenciones para su tratamiento y prevención. **Objetivo:** Determinar las relaciones en parámetros cinéticos, cinemáticos y neuromusculares, durante tareas funcionales, entre adultos jóvenes con y sin pie plano flexible.

Metodología: Un grupo de voluntarios de entre 18 y 30 años se dividirá según su postura del pie. El grupo A incluirá individuos con pie plano flexible, definido por un Foot Posture Index (FPI) mayor a 6. El grupo B lo conformarán quienes presenten un arco normal, definido por un FPI entre 0 y 5, incluyendo controles pareados por edad y sexo. Se empleará un conjunto integral de instrumentos biomecánicos: plataforma de fuerza para registrar oscilación postural y fuerzas de reacción del suelo; sistema de captura de movimiento para analizar cinemática articular; y electromiografía inalámbrica para medir la actividad muscular de músculos intrínsecos del pie y estabilizadores del tobillo. Las tareas incluirán evaluaciones de fuerza isométrica de los flexores plantares, propulsión, rigidez y momento de soporte durante la marcha, además de aterrizajes unipodales para evaluar tasa de carga, rigidez, tiempo hasta la estabilización y momento de soporte.

Resultados esperados: Se espera identificar diferencias significativas en activación muscular y en parámetros cinéticos y cinemáticos, así como posibles asociaciones entre variables cinemáticas, cinéticas y neuromusculares. **Consideraciones finales:**

Profundizar en estas áreas permitirá comprender mejor la relación entre activación muscular, demandas cinéticas y riesgo de lesión en jóvenes con pie plano flexible, aportando bases para la prevención y tratamientos específicos.

Palabras clave: pie plano flexible, marcha, cinética, cinemática

Tecnologia auxiliar para prescrição de exercícios resistidos – lesão medular traumática

João Carlos Targino ^{1*}
Amilton Vieira ¹
João Veloso ²
Frederico Ribeiro ²

Instituição: ¹ Universidade de Brasília (UnB), Faculdade de Educação Física, Laboratório de Pesquisa em Treinamento de Força.

² Rede SARAH de Hospitais de Reabilitação.

***Correspondência:** joaoc.targino12@gmail.com.br

Introdução: A lesão medular (LM) afeta a condução de estímulos sensoriais e motores, além de comprometer o funcionamento do sistema nervoso autônomo. A LM traumática é classificada pelo exame das Normas Internacionais para Classificação Neurológica de Lesão Medular (ISNCSCI) e a Escala de Deficiência (AIS) da Associação Americana de Lesão Medular (ASIA). A AIS é usada para classificar a extensão da LM (i.e, A, B, C, D ou E), enquanto o exame ISNCSCI avalia, de forma sistemática, os componentes sensorial e motor, permitindo a determinação dos níveis sensitivo, motor e neurológico, bem como a integralidade da LM. Apesar de sua riqueza informativa, sua interpretação pode ser desafiadora, especialmente para profissionais de educação física e fisioterapeutas. Diante disso, desenvolvemos um projeto em Power BI, com o objetivo de facilitar a interpretação dos exames da ISNCSCI e AIS, e contribuir no raciocínio clínico dos profissionais da área da saúde. A ferramenta oferece suporte à análise das principais classificações fornecidas pelos exames, como o nível motor, nível sensitivo, nível neurológico e o grau de deficiência, tornando o processo de tomada de decisão para prescrição de exercícios resistidos e seus similares mais acessível e assertivo.

Métodos: Utilizando as informações disponibilizadas pelo ISNCSCI (8^o edição), organizamos em uma planilha Excel em formato de texto, o diagnóstico principal (paraplegia ou tetraplegia), os músculos chaves inervados, totalmente preservados e comprometidos para cada nível motor de lesão (i.e., C5 à S5), subdividindo-os de acordo com a extensão da LM (i.e, A, B, C ou D). No nível sensitivo, foram anexadas imagens com marcações que representam os XV Simpósio em Neuromecânica Aplicada: Tecnologia em Saúde

dermatômos com função sensorial preservada, além da descrição correspondente para cada nível sensitivo (i.e., C2 a S5). Adicionalmente, sugestões de exercícios (e.g., flexão e extensão de cotovelo), adaptações (e.g., luvas, garras, faixas), potencialidades e possíveis comprometimentos para cada nível motor e extensão da LM foram incluídos. As informações da planilha excel foram exportadas para o Power Query, tratadas e inseridas no Power BI. No Power BI, os dados foram organizados em segmentações de dados, cartões de texto e imagens, permitindo que, ao selecionar o nível motor, sensitivo, neurológico ou grau de deficiência as informações pertinentes a cada diagnóstico sejam apresentadas de forma clara e interativa na interface.

Resultados esperados: A interface desenvolvida no Power BI foi apresentada em Webinar e disponibilizada por meio de um link web público para Professores de Educação Física com experiência de trabalho no público com LM em nove unidades de centros de reabilitação distribuídas no Brasil. As repostas e impressões iniciais foram positivas e favoráveis à ferramenta. Esperamos que a interface auxilie os profissionais da área da saúde, otimizando seu raciocínio clínico, tornando-o mais assertivo e conclusivo. Acreditamos que isso possa impactar diretamente na prescrição de exercícios resistido e na visualização das potencialidades do indivíduo com lesão medular.

Perspectivas futuras: Devolutivas por parte dos profissionais que a utilizam atualmente podem proporcionar aprimoramentos na interface, para disponibilização para a população.

Palavras-chaves: Tecnologia auxiliar; Paraplegia; Tetraplegia; Power BI.

Comparação entre gêneros no salto contramovimento: desempenho e coordenação

Vitor Bertoli Nascimento ¹
Vivian Maria Biernaski ²
Caluê Papcke ^{1*}

¹ Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR)

² Universidade Federal do Paraná (UFPR)

*Correspondência: calue.papcke@pucpr.br

Objetivo: Verificar diferenças de coordenação e desempenho entre gêneros. **Métodos:** Participaram 63 adolescentes (35 meninos e 28 meninas). Os saltos foram registrados por câmera de smartphone a 120 Hz. Os dados foram processados por visão computacional com o modelo MediaPipe Blaze Pose, e os ângulos articulares foram suavizados com filtro Butterworth bidirecional com frequência de corte de 4 Hz. Foram extraídas a altura do salto, a velocidade máxima do centro de massa (Vel_MAX), e variáveis de coordenação intersegmentar: a média absoluta da fase relativa contínua (MARF), sua variabilidade (DP). Essas variáveis foram analisadas para os pares articulares: quadril Joelho (QJ), joelho-tornozelo (JT) e quadril-tornozelo (QT), durante as fases de propulsão e aterrissagem. O MARF representa o desacoplamento médio entre articulações (valores menores indicam maior sincronia ou movimento in-phase). As análises estatísticas foram conduzidas no software R 4.3.3 utilizando teste t para amostras independentes, com nível de significância de $p < 0,05$ e cálculo do tamanho de efeito (Cohen's d). Resultados: Meninos apresentaram maior altura de salto ($0,275 \pm 0,056$ m) em comparação às meninas ($0,205 \pm 0,022$ m; $p < 0,001$; $d = 1,58$), maior velocidade máxima do centro de massa ($1,640 \pm 0,221$ m/s vs $1,359 \pm 0,154$ m/s; $p < 0,001$; $d = 1,45$) e maior MPV ($0,212 \pm 0,076$ m/s vs $0,148 \pm 0,070$ m/s; $p = 0,001$; $d = 0,87$). Durante a fase de propulsão, meninos apresentaram maiores valores de MARF para os pares QJ ($10,99 \pm 4,50$ vs $8,41 \pm 5,26$; $p = 0,040$; $d = 0,53$), JT ($23,59 \pm 7,71$ vs $17,11 \pm 6,42$; $p < 0,001$; $d = 0,90$) e QT ($26,51 \pm 9,23$ vs $19,30 \pm 7,01$; $p = 0,001$; $d = 0,87$). O mesmo padrão

foi observado para a variabilidade (DP) nos pares JT ($22,28 \pm 5,35$ vs $19,66 \pm 4,76$; $p = 0,048$; $d = 0,51$) e QT ($25,81 \pm 4,28$ vs $22,89 \pm 4,04$; $p = 0,008$; $d = 0,70$), JT ($1,062 \pm 0,622$ vs $0,546 \pm 0,478$; $p < 0,001$; $d = 0,91$) e QT ($1,142 \pm 0,819$ vs $0,597 \pm 0,450$; $p = 0,002$; $d = 0,80$). Na aterrissagem, meninas apresentaram menor DP entre quadril e joelho ($14,01 \pm 7,63$ vs $18,32 \pm 8,89$; $p = 0,043$; $d = -0,52$), além de tendências a menores valores de MARF para o par QT. **Conclusão:** Meninos apresentaram desempenho superior e padrões mais complexos e desacoplados durante a propulsão. Meninas, por sua vez, exibiram valores mais baixos de MARF em algumas articulações, o que sugere maior acoplamento e coordenação intersegmentar, especialmente durante a aterrissagem. Esses achados indicam estratégias distintas de controle motor entre os sexos no salto com contramovimento.

Palavras-chaves: Salto vertical. Coordenação Intersegmentar, Adolescentes, Desempenho motor.

Desempenho de membros inferiores entre atletas de futsal profissionais e semiprofissionais

Alexandre Henrique Griebler^{1*}
Tiago Dutra Leite-Nunes¹
Lucas Gidiel Machado^{1,2}
Germano Buzatto de Souza^{1,2}
Viktória dos Santos Turchetto^{1,2}
Fábio Juner Landerdini¹

Instituição: ¹ Laboratório de Biomecânica (LABIOMEC), Centro de Educação Física e Desportos (CEFD), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM); ² Centro de Ciências da Saúde (CCS), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

*Correspondência: alexandre.griebler@acad.ufsm.br

Objetivo: Comparar o desempenho físico (torque flexor e extensor do joelho e saltos verticais) entre atletas profissionais (GP) e semiprofissionais (GS) de futsal. **Método:** A amostra foi constituída por dois grupos: GP composto por 15 atletas (22,7±3,5 anos; 77,6±11,2 kg; 174,2±8,5 cm; 13,2±5,7 anos de treino; 5,9±0,6 treinos semanais) e GS composto por 10 atletas (23,6±5,8 anos; 81,8±12,6 kg; 175,9±3,9 cm; 9,7±2,9 anos de treino; 3,1±0,3 treinos semanais) participaram deste estudo. Todos os procedimentos adotados foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa local (5.698.140). Para avaliação do torque extensor e flexor de joelho, foi utilizado por um dinamômetro isocinético (Biodex®), posicionando os atletas na cadeira do dinamômetro com o quadril em aproximadamente 85° de flexão e o eixo de rotação do joelho alinhado ao eixo de rotação do dinamômetro. Após aquecimento com 20 repetições concêntricas a 120°/s, os atletas realizaram cinco repetições máximas de extensão e flexão concêntricas (60°/s e 300°/s) do joelho e cinco repetições máximas de flexão excêntrica (60°/s), com intervalo de 120 segundos em ambos os membros inferiores. O pico de torque extensor e flexor do joelho foi normalizado pela massa corporal. A assimetria entre membros foi calculada pela equação DO-ND/DO.100. Logo após, 3 tentativas válidas do salto com contramovimento (CMJ), foram avaliadas para mensurar as forças de reação do solo, utilizando duas plataformas de força (AMTI® OR6-6-2000; 1000Hz), uma para cada lado. A altura de salto e pico de potência foram analisadas com uma rotina matemática em ambiente pythonTM. A normalidade e a comparação

dos dados foram avaliadas pelos testes de Shapiro-Wilk e U de Mann-Whitney, respectivamente. Todas as análises foram realizadas no software SPSS ($\alpha=0,05$).

Resultados: Os dados demonstraram diferenças significativas entre os atletas profissionais (GP) e semiprofissionais (GS) para as avaliações isocinéticas. No membro dominante, os profissionais apresentaram valores de torque flexor concêntrico 18,4% e 20,5% superior a 60°/s e 300°/s, respectivamente, assim como 11,6% maior na flexão excêntrica a 60°/s, comparado aos semiprofissionais ($p<0,05$). No membro não dominante, o torque flexor de joelho a 300°/s foi 12,7% maior e a razão convencional (I:Q) a 60°/s foi 13,7% superior entre os profissionais ($p<0,05$), apesar de ambos os grupos apresentarem desequilíbrio de torques antagonistas (I:Q<0,6). Além disso, não houveram assimetrias (>10%) entre membros em ambos os grupos ($p>0,05$). Em relação ao desempenho do CMJ, não foram observadas diferenças significativas entre os grupos para a altura e potência do CMJ ($p>0,05$). **Conclusão:** Os resultados indicam que atletas profissionais de futsal apresentam desempenho físico superior em relação aos semiprofissionais no que diz respeito a parâmetros de torque isocinético dos flexores de joelho, o que por sua vez repercutiu na razão I:Q, sem alterações no desempenho de CMJ.

Palavras-chaves: Futsal; Desempenho físico; Torque isocinético; Salto vertical; Potência muscular; Atletas.

Avaliação do equilíbrio em praticantes de atividade física: instrumentalização de um balancim

Marques Sampaio¹
Kailane Santos Alves¹
Pedro Olavo de Paula Lima²
Márcio Almeida Bezerra²
Túlio Luiz Banja Fernandes^{1,2}

Instituição:

¹ Universidade Federal do Ceará (UFC) Instituto de Educação Física e Esportes, Laboratório de Biomecânica

² Universidade Federal do Ceará (UFC) Departamento de Fisioterapia, Pós-graduação em Fisioterapia e Funcionalidade

³ Universidade Federal do Ceará (UFC), Departamento de Teleinformática, Laboratório de Engenharia de Software e Computação

*Correspondência: banja@ufc.br

Objetivo: Analisar o comportamento do centro de pressão (CoP) e a distribuição da pressão plantar durante um teste de equilíbrio unipodal realizado em um balancim adaptado com palmilhas instrumentadas.

Métodos: Vinte homens fisicamente ativos ($23 \pm 3,5$ anos; $81,6 \pm 16,4$ kg) realizaram três tentativas de equilíbrio unipodal com a perna dominante em um balancim instrumentalizado, cada uma com duração de 13 segundos. Foram analisadas as variáveis de deslocamento do CoP nas direções ântero-posterior (AP) e médio-lateral (ML), pico de pressão e distribuição de carga percentual nas regiões do calcâneo, médio-pé e metatarso. Os dados foram processados utilizando análise de variância (ANOVA) de medidas repetidas para comparar os efeitos da superfície (estável vs. instável) e das regiões plantares. **Resultados:** Não foram encontrados efeitos significativos da instabilidade da superfície sobre o deslocamento do CoP ($p = 0,086$) ou sobre o pico de pressão plantar ($p = 0,187$). Da mesma forma, a ANOVA de Welch confirmou a ausência de efeito da superfície sobre a força relativa ao peso corporal [$F(1,17) = 0,909$; $p = 0,354$]. Em contrapartida, observou-se um efeito principal significativo da região plantar na distribuição de carga [$F(2,34) = 14,234$; $p = 0,001$]. Análises post-hoc de Games-Howell identificaram que a carga no calcâneo foi significativamente maior que no médio-pé ($p = 0,001$), assim como a carga no metatarso

foi superior à do médio-pé ($p = 0,011$), não havendo diferença significativa entre calcâneo e metatarso ($p = 0,154$). Conclusão: A instrumentalização do balancim com palmilhas de pressão foi um método viável para a análise do equilíbrio. Para a população estudada, a condição de instabilidade do balancim não alterou significativamente o deslocamento do centro de pressão ou os picos de pressão plantar quando comparada à superfície estável. A distribuição de carga mostrou-se consistentemente maior nas regiões do calcâneo e do metatarso. O protocolo e o equipamento utilizados mostram potencial para aplicação em contextos de avaliação clínica e esportiva. Novos protocolos e outras populações devem ser avaliadas para melhor compreensão da utilização do balancim com o instrumento de avaliação do equilíbrio unipodal.

0,257). **Discussão:** A ausência de diferenças significativas nas no CoP e carga plantar foi inesperada. Isso poderia ser atribuído a natureza específica do balancim que não teria proporcionado uma instabilidade suficiente para gerar adaptações mensuráveis da estratégia de controle postural nesta população. A concentração da carga plantar nas regiões do calcâneo e do metatarso, em detrimento do médio-pé, corrobora com o modelo biomecânico do pêndulo invertido para o controle postural em apoio unipodal. Isso é o resultado de maior oscilação ântero-posterior do corpo, gerenciada por ajustes sequenciais de pressão entre a parte posterior e anterior do pé, na tentativa de manter a projeção do centro de massa dentro da base de suporte. **Conclusão:** A instrumentalização do balancim com palmilhas de pressão foi um método viável para a análise do equilíbrio. Para a população estudada, a condição de instabilidade do balancim não alterou significativamente o deslocamento do centro de pressão ou os picos de pressão plantar quando comparada à superfície estável. A distribuição de carga mostrou-se consistentemente maior nas regiões do calcâneo e do metatarso. O protocolo e o equipamento utilizados mostram potencial para aplicação em contextos de avaliação clínica e esportiva. Novos protocolos e outras populações devem ser avaliadas para melhor compreensão da utilização do balancim com o instrumento de avaliação do equilíbrio unipodal.

Palavras-chaves: Equilíbrio postural, Distribuição de carga plantar, Superfície instável.

Evolução temporal da energia espectral de sinais provenientes de sensores inerciais, contidos em smartwatches, durante exercícios resistidos até a fadiga

Ana Beatriz Pfarrius ^{1*}
Vitor Daniel Tessutti ¹
Marco Carlos Uchida ¹

¹ Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Departamento de Estudos da Atividade Física Adaptada (DEAFA), Laboratório de Cinesiologia Aplicada (LCA)

*Correspondência: a265886@dac.unicamp.br

Objetivo: analisar as alterações temporais da energia espectral total dos sinais de acelerômetro e giroscópio durante a execução, até a falha concêntrica (fadiga), dos exercícios resistidos Puxada alta, Peck Deck e Elevação lateral. **Métodos:** Este estudo (CAAE: 55532622.0.0000.5404) contou com 50 participantes saudáveis, sendo 30 homens e 20 mulheres (idade média: 24,00 ± 4,50 anos; estatura média: 1,68 ± 0,09 metros; massa corporal média: 68,84 ± 13,07; percentual de massa gorda médio: 22,10 ± 8,24 %). Foram realizadas as medidas antropométricas e o teste direto de uma repetição máxima (1RM) para os exercícios Peck Deck, Puxada alta e Elevação lateral. Em outra visita, cada participante executou duas séries até a falha concêntrica com 75% de 1RM, com cinco minutos de descanso entre elas, enquanto os dados de acelerometria e giroscopia eram coletados pelo smartwatch Samsung Galaxy Watch 4 por meio do aplicativo Viva Sensing. Após filtragem dos sinais, a resultante foi calculada como a raiz quadrada da soma dos quadrados das componentes x, y e z de cada sinal filtrado. Cada série temporal foi normalizada por z-score e os espectrogramas dos sinais foram obtidos por Transformada de Fourier de curto termo (STFT), com janelas de 3 segundos, 50% de sobreposição e faixa de 0,2 a 2,0 Hz. Com base na visualização dos espectrogramas, as regiões iniciais e finais que apresentavam baixíssima energia foram removidas de

todas as séries. Então, os espectrogramas foram interpolados para permitir divisão padronizada em cinco quintis, correspondendo à progressão do exercício até a fadiga. Para cada quintil, foi extraída a métrica de energia total espectral. A normalidade dos dados em cada quintil foi avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk. A comparação entre quintis foi realizada pelo teste de Friedman com testes post-hoc de Nemenyi para identificação de diferenças. **Resultados:** Para a acelerometria, no exercício de elevação lateral a potência espectral apresentou diferenças estatísticas ($p < 0,0001$) entre os quartis Q1-Q3, Q1-Q4, Q1-Q5, Q2-Q5, Q3-Q5, Q4-Q5. Já no exercício puxada alta as diferenças identificadas ($p < 0,0001$) foram entre os quartis Q1-Q4, Q1-Q5, Q2-Q4, Q2-Q5, Q3-Q4, Q3-Q5, Q4-Q5. Já no exercício Peck Deck, as diferenças ($p < 0,0001$) ocorreram entre os quartis Q1-Q2, Q1-Q5, Q2-Q4, Q2-Q5, Q3-Q4, Q3-Q5, Q4-Q5. Para os dados de giroscópio o comportamento foi similar apresentando diferenças ($p < 0,0001$) entre os quartis Q1-Q2, Q1-Q3, Q1-Q4, Q1-Q5, Q2-Q5, Q3-Q5, Q4-Q5 na elevação lateral, diferenças ($p < 0,0001$) entre os quartis Q1-Q2, Q1-Q5, Q2-Q4, Q2-Q5, Q3-Q5, Q4-Q5 e por fim, diferenças ($p < 0,0001$) entre os quartis Q1-Q2, Q1-Q3, Q1-Q5, Q2-Q4, Q2-Q5, Q3-Q4, Q3-Q5, Q4-Q5. **Conclusões:** Foi identificada redução significativa da energia espectral total dos sinais de acelerômetro e giroscópio ao longo dos quintis dos exercícios analisados, especialmente nos quintis finais, demonstrando-se uma possível forma de identificar a existência de fadiga.

Palavras-chaves: smartwatches, energia espectral, .

Variação da amplitude de movimento de membros inferiores devido a pequenos incrementos na velocidade da marcha

Andressa Arrial da Rosa¹
Vitória Pereira de Ferreira¹
Inaê de Oliveira¹
Felipe P Carpes¹

¹Universidade Federal do Pampa, Curso de Fisioterapia, Grupo de Pesquisa em Neuromecânica Aplicada, Uruguaiana, RS, Brasil.

Correspondência: andressaarrial.aluno@unipampa.edu.br

Objetivo: Verificar se a mudança de velocidade de marcha resulta em uma mudança proporcional na amplitude de movimento articular em adultos de meia idade (40 a 60 anos) fisicamente ativos.

Material e métodos: Participaram do estudo 14 adultos de meia idade (8 mulheres e 6 homens) fisicamente ativos, verificado pelo questionário IPAQ (idade 50±4 anos; massa corporal 78,4±13,1 kg; estatura 1,66±0,09 m). Sendo assim, a faixa etária de 40 a 60 anos foi adotada para a definição desse público-alvo, conforme estabelecido na cartilha do adulto do UNASUS. A marcha foi avaliada através de análise cinemática 3D (Vicon Nexus, 15 câmeras Bonita B10, 200 Hz, modelo Plug in gait) durante a caminhada descalça ao longo de 8 metros em linha reta, em duas velocidades: preferida e rápida, ambas auto-selecionadas. Além da velocidade, a amplitude de movimento (ADM) foi determinada no plano sagital para o quadril, joelho e tornozelo. A normalidade dos dados foi verificada com o teste de Shapiro-Wilk. A correlação entre a velocidade e a ADM dos membros inferiores foi verificada através do teste de Pearson, considerando um alfa de 5% e interpretado como correlação forte ($r > 0,70$), moderada ($r = 0,30$ a $0,69$) ou fraca ($r < 0,29$). Aprovado pelo CAAE: 66752923.7.0000.5323.

Resultados: A velocidade preferida de caminhada foi de 1,24±0,15 m/s, enquanto a velocidade rápida foi de 1,68±0,19 m/s. Ao solicitar a caminhada rápida, notou-se um aumento médio de 40,18±13,48% na velocidade do andar entre os participantes. Com esse aumento da velocidade, a ADM do quadril aumentou em média 10,52±7,92%. No joelho o aumento foi de 4,20±4,68%

e no tornozelo, de 1,45±8,16%. O percentual de aumento da velocidade de marcha mostrou associação moderada, mas não significativa, com o aumento na amplitude articular dos membros inferiores, principalmente para o quadril ($r = 0,529$; $p = 0,052$) e joelho ($r = 0,487$; $p = 0,078$). Para o tornozelo ($r = 0,020$; $p = 0,946$) não foram verificadas associações. **Conclusão:** Ao solicitar uma caminhada mais rápida para adultos saudáveis, observa-se maiores aumentos na ADM do quadril, seguida do joelho. Entretanto, o tornozelo apresentou menor variação frente ao aumento da velocidade. Considerando que, para estes participantes, os valores de ADM passiva e ativa do tornozelo estavam dentro da normalidade, o resultado pode não estar ligado a limitação estrutural, mas sim a fatores como maior rigidez funcional, estratégias de controle motor ou compensações musculoesqueléticas para sustentar a demanda da marcha em velocidade mais alta. Assim, a associação entre aumento da velocidade e da ADM deve ser analisada com cautela, visto que não foi observada de modo consistente na condição de aumento de cerca de 40% da velocidade em relação à preferida. O estudo segue em andamento com inclusão de mais participantes e comparação com um grupo com condição clínica diagnosticada.

Palavras-chaves: Locomoção; Plano sagital; Cinemática.

Análise da assimetria no controle do equilíbrio dinâmico com perturbação médio-lateral de jovens adultos em plataforma instável

Juliana Kaoru Susuki¹
Alexandre Jehan Marcori¹
Flávio Júnior Guidotti¹
Christiane de Souza Guerino Macedo¹
Anderson Nascimento Guimarães¹
Victor Hugo Alves Okazaki^{1*}

Instituição. ¹ Universidade Estadual de Londrina (UEL)

*Correspondência: julianasusuki@hotmail.com

Objetivo: Analisar a assimetria de desempenho no teste de equilíbrio dinâmico em plataforma instável.

Métodos: Participaram 30 jovens adultos (18 a 30 anos), de ambos os sexos, com índice de massa corporal entre 18,50 e 29,99 kg/m². Os participantes realizaram testes de equilíbrio dinâmico em plataforma instável (UP-balance), com olhos abertos e fechados, perturbação médio-lateral. As tarefas foram randomizadas e precedidas de uma fase de familiarização. A captação dos dados foi feita por um adaptador analógico-digital conectado a um notebook, utilizando o software Dynamic Balance Task (v.2.0). Para cada participante, foi calculado o número total de toques do lado esquerdo e direito. A assimetria foi expressa como percentual utilizando Symmetry Index (SI): Assimetria (%) = (|Direito - Esquerdo| ÷ [(Direito + Esquerdo) ÷ 2]) × 100. Além disso, a preferência lateral podal autodeclarada foi avaliada por meio de duas perguntas: preferência para chutar uma bola (tarefa manipulativa) e preferência para realizar equilíbrio unipodal (tarefa estabilizadora). Observou-se predominância de destros para chutar a bola, correspondendo a 96,7% dos participantes, e de canhotos para a tarefa de equilíbrio, com 60%.

Resultados: Foi verificado maior número médio de toques do lado esquerdo (M = 95,0 ± DP = 22,51) em comparação ao lado direito (M = 86,93 ± DP = 13,31), diferença confirmada pelo teste de Wilcoxon (W = 372,5; z = 2,880; p = 0,004). O coeficiente médio de assimetria foi M = 17,91% (DP = 20,83%). A maior assimetria individual foi de 114,89% e a menor 1,21%.

Observou-se uma assimetria de desempenho voltada ao lado esquerdo, o que sugere uma preferência lateral esquerda para estabilização mais marcante em condição de instabilidade, ao contrário de uma simetria, normalmente verificada em situação ortostática (quase-estática). **Conclusão:** A instabilidade proporciona uma situação mais desafiadora para o controle postural, fato que resulta em maior demanda por parte do controle motor e em assimetria de desempenho entre os lados. Esse achado vai ao encontro da preferência lateral autodeclarada pelos participantes, que relataram majoritariamente utilizar o lado esquerdo para tarefas de estabilização.

Palavras-chaves: equilíbrio dinâmico, assimetria lateral, controle postural, plataforma instável.

Análise da sensibilidade tátil em atletas de futsal com diferentes classificações de pé

Marieli Miranda Paz^{1,2*},
Mathias Sosa Machado²,
Frederico Deponti Brasil²,
Marcos R Kunzler²,
Wagner Rosa de Oliveira³,
Felipe Pivetta Carpes²

Instituição: ¹ Programa de Pós-graduação em Ciências do Movimento e Reabilitação, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil

² Universidade Federal do Pampa, Grupo de Pesquisa em Neuromecânica Aplicada, Uruguaiana, RS, Brasil

³Laboratório de Biomecânica, Grupo Dass, Ivoti, RS

*Correspondência: paz.m.marieli@gmail.com

Objetivo: Analisar a relação entre os tipos de pés e a percepção da sensibilidade tátil plantar em atletas de futsal, a fim de compreender de que forma a conformação do arco influencia a percepção. **Métodos:** Participaram do estudo 14 atletas masculinos de futsal (idade: $17,8 \pm 1,5$ anos; massa corporal: $71,7 \pm 8,1$ kg; estatura: $1,74 \pm 0,05$ m) vinculados a um clube profissional do Rio Grande do Sul. Os participantes tiveram o tipo de pé avaliado por meio de podoscopia. A conformação do arco medial foi analisada visualmente, permitindo a categorização em dois grupos: pé neutro ($n = 8$) e pé cavo ($n = 6$). A sensibilidade tátil foi avaliada com monofilamentos Semmes-Weinstein em cinco regiões: hálux, cabeça do primeiro metatarso, cabeça do quinto metatarso, arco plantar medial e região central do retropé. A normalidade dos dados foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk. Para a comparação da sensibilidade tátil entre as cinco regiões plantares em cada grupo (pé esquerdo cavo, pé esquerdo neutro, pé direito cavo e pé direito neutro), foi aplicado o teste de Friedman. Quando identificadas diferenças significativas, o teste de Wilcoxon foi aplicado. O nível de significância adotado foi de 0,05. Resultados: Atletas com pé cavo direito apresentaram diferenças na sensibilidade entre as regiões do pé ($\chi^2(4) = 14,783$; $p = 0,005$). Neste grupo, foi percebida menor sensibilidade no retropé em relação arco plantar medial ($Z = -2,232$; $p = 0,026$) e cabeça do primeiro metatarso ($Z = -2,000$; $p = 0,046$). Atletas com pé cavo esquerdo apresentaram diferenças na sensibilidade entre as regiões da planta do pé ($\chi^2(4) = 13,407$; $p = 0,009$). Neste grupo, foi percebida menor sensibilidade no arco

medial em relação ao retropé ($Z = -2,232$; $p = 0,026$), assim como na cabeça do primeiro metatarso em comparação ao arco plantar medial ($Z = -2,251$; $p = 0,024$). Atletas com pé neutro, tanto direito quanto esquerdo, não apresentaram diferenças na sensibilidade tátil plantar entre as regiões plantares ($p > 0,05$).

Conclusão: A sensibilidade tátil plantar apresentou variações entre as regiões em atletas com pé cavo, mas não em atletas com pé neutro. Esses achados sugerem que o tipo de pé pode influenciar a percepção da sensibilidade plantar, reforçando a importância de considerar características morfológicas na avaliação e no acompanhamento de atletas.

Palavras-chaves: Propriocepção, Avaliação, Prevenção

Relationship between rate of force development and bone mineral density in university athletes†

Tomás Bustos^{1*}
Ignacio Salinas¹
José Carreño¹
Constanza Zuñiga¹
Júlio B. Mello¹

¹ Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Escuela de Educación Física.

*Correspondence: tomas.bustos.a@mail.pucv.cl

†Trabalho premiado na modalidade de poster

Objective: To determine the relationship of the rate of force development (RFD) in the countermovement jump (CMJ) with areal bone mineral density (aBMD) in university athletes. **Methods:** This cross-sectional study included 83 university athletes. For jump assessment, a CMJ protocol was used on a force platform (HurDB50, Finland). The protocol consisted of a standardized warm-up (10 squats and 10 knee lifts). After this, instructions on jump execution technique were provided to participants (focus on maximum jump height), and the participants performed three practice jumps with 30-second intervals. After the familiarization, a 1-minute rest was given. For the test, following the evaluator's signal, athletes performed a rapid countermovement by flexing the hip and knee (approximately 90 degrees), followed by extension of these joints to execute the vertical jump. Three attempts were performed (30-second interval between jumps). The force platform software (HUR Labs Force Platform Software Suite) was used to obtain the rate of force development in the 80–90% range (RFD in kg/s) according to the propulsive phase of the CMJ. aBMD was evaluated using a DXA scan (General Electric, Lunar; enCORE V.17). The equipment was calibrated daily, with a focus on bone assessments. The scan was whole-body, and aBMD data were identified through skeletal tracking. For data analysis, multiple linear regression stratified by sex was performed, considering an alpha of 0.05; all data were adjusted for muscle mass. **Results:** Considering the adjustment for muscle mass, in women, spinal aBMD showed no association with RFD ($p = 0.911$), while in men, a significant association was observed ($\beta = 0.000114$; $p = 0.010$). Regarding the pelvis, no relationship was found XV Simpósio em Neuromecânica Aplicada: Tecnologia em Saúde

between RFD and aBMD in women ($p = 0.218$), and in men, a positive association was observed ($\beta = 0.000128$; $p = 0.022$). In the lower limb, aBMD was not associated with RFD in women ($p = 0.968$), and in men, a significant relationship with RFD was observed ($\beta = 0.000112$; $p = 0.022$). As for total aBMD, no associations with RFD were found in women ($p = 0.638$), and in men, a significant association was identified ($\beta = 0.000086$; $p = 0.034$). **Conclusion:** RFD was significantly associated with aBMD across the different bone segments evaluated in male university athletes, suggesting that mechanical components may play a potential role in the development and maintenance of skeletal strength. In women, based on the regression-adjusted values, we suggest that muscle mass may represent a more influential factor for aBMD.

Keywords: vertical jump, countermovement jump, bone health, athletes

Relação entre resistência, potência e velocidade no desempenho de mudança de direção em atletas de basquetebol: uma abordagem de rede

Igor Rodrigues de Souza Sobral¹
Tércio Araújo do Rêgo Barros¹
João Vitor de Araújo Silva¹
Victor Ferreira Lima¹
João Victor Cavalcanti Fraga¹
Rafael dos Santos Henrique¹

Instituição. ¹Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Departamento de Educação Física, Grupo de Pesquisa em Cineantropometria e treinamento.

*Correspondência: igor.sobral@ufpe.br

Objetivo: Este estudo teve como objetivo analisar as correlações entre o desempenho na Change of Direction (COD) e testes de aptidão física (resistência, potência de membros inferiores e sprint linear) em jovens atletas de basquetebol, além de explorar as diferenças nas estruturas de rede entre os grupos etários sub-17 (U17) e sub-23 (U23). **Métodos:** Participaram do estudo cinquenta e quatro jogadores de basquetebol de nível regional (U17 = 38; U23 = 16). Os participantes foram recrutados por amostragem por conveniência, com os seguintes critérios de inclusão: 1) ausência de lesões nos membros inferiores nos últimos 6 meses, 2) experiência de treinamento de pelo menos 3 dias por semana, e 3) participação em competições pelo menos uma vez por semana durante o calendário oficial de competições. Todas as avaliações foram realizadas durante o período de pré-temporada e compreendiam dois dias de testes. O desempenho na COD foi avaliado por meio dos testes 505 modificado (180°) e V-Cut (45°). Foram mensurados o desempenho em sprints lineares (5m, 10m, 25m), a potência de membros inferiores (salto com contramovimento [CMJ] e salto agachado [SJ]) e a capacidade aeróbia (Teste de Aptidão Intermitente 30-15 [30-15 IFT]). As correlações de Pearson e a análise de redes foram utilizadas para examinar as relações entre as variáveis. A rede é uma representação gráfica que inclui variáveis (nós) e relacionamentos (arestas). A espessura e a intensidade das arestas representam a magnitude das associações. **Resultados:** Os atletas do grupo U23 apresentaram

desempenho significativamente superior nos testes 30-15 IFT (Média e DP = 17.50±1.97; p<0.05; Cohens'd = 0.81) e CMJ (Média e DP = 39.57±8.70; p<0.05; Cohens'd = 0.53). O grupo U17 apresentou correlações moderadas a altas entre a COD V-CUT 45° e todos os testes físicos: 30-15 IFT (level) = -0.22 (-0.54 a -0.15); CMJ (cm) = -0.39 (-0.66 a -0.03); SJ (cm) = -0.37 (-0.65 a -0.01); Linear Sprint 5-m (s) = -0.39 (0.03 a 0.66); Linear Sprint 10-m (s) = -0.38 (0.01 a 0.66); Linear Sprint 25-m (s) = -0.47 (0.13 a 0.71), enquanto o grupo U23 exibiu correlações principalmente entre a COD (505 modificado) e o desempenho no sprint linear 10m = -0.58 (0.10 a 0.85) e 20m = -0.64 (0.20 a 0.87). A análise de redes revelou uma interconectividade mais densa entre as variáveis físicas no grupo U23 em comparação ao grupo U17, sugerindo uma maior interdependência das capacidades físicas com o aumento da idade. **Conclusão:** Atletas mais jovens parecem se beneficiar de um desenvolvimento físico mais generalizado, enquanto atletas mais velhos exibem atributos físicos mais especializados e inter-relacionados. Esses achados apoiam a implementação de programas de treinamento específicos por faixa etária para otimizar o desempenho em mudança de direção no basquetebol.

Palavras-chave: Mudança de direção; análise de redes; basquetebol juvenil; desempenho físico; categorias etárias

Intra-session reliability and sensitivity of opencap in measuring peak dorsiflexion during single-leg landing

Rodrigo Freire Guimarães¹
Nicolas Da Silva Pereira¹
Cleber da Silva Oliveira Júnior¹
Rodrigo Rodrigues²

¹Institution. 1 Federal University of Rio Grande (FURG);

² Federal University of Rio Grande do sul (UFRGS)

***Correspondence:** rodrigoguima.esef@gmail.com

Objective: To evaluate the intra-session reliability and sensitivity of the OpenCap web application, a markerless motion capture system, in measuring peak dorsiflexion during a single-leg landing task. **Methods:** Ten male students (age: 24.2 ± 3.79 years; body mass: 80.70 ± 12.77 Kg; height: 177.80 ± 8.16 cm), with no history of lower-limb injury, physically active, and recruited from the campus of the Federal University of Rio Grande (FURG), participated in the study. Participants were instructed to perform a single-leg landing from a jump, using the dominant lower limb to step down from a box approximately 40 cm high. After familiarization with the motor task, the subjects were instructed to perform three single-leg landings. Trials with minimal imbalance were considered valid. The OpenCap web application, a markerless motion capture system, was used to obtain the recordings, employing two iPhones with a 60-fps acquisition rate positioned 1.5 meters from the point of observation, at an angle of approximately 30°. The iPhones were previously calibrated according to the specifications. Subsequently, the data obtained were transferred to the OpenSim software, where dorsiflexion angle coordinates during the single-leg landing were extracted. SPSS software version 25 was used to calculate the intraclass correlation coefficient (ICC) for the three landings performed, and Microsoft Excel was used for data tabulation, calculation of the standard error of measurement (SEM), and the minimal detectable change at 95% confidence (MDC95%). The significance level was set at $p < 0.05$. **Results:** The mean peak dorsiflexion angles, in degrees, were 20.26 ± 7.35 ; 25.25 ± 7.31 and 27.02 ± 8.42 for the first, second, and third attempts, respectively. OpenCap

demonstrated consistent peak dorsiflexion measurements with good reliability (ICC=0.891; $p < 0.001$), showing variations of less than 1° (SEM=0.916) and sensitivity to detect changes greater than 2.5° (MDC95%=2.539). **Conclusion:** The OpenCap web application appears to demonstrate good intra-session reliability, with low measurement error, and sensitivity to detect minimal changes that may be clinically relevant in the analysis of peak dorsiflexion during single-leg landings tasks.

Keywords: Opencap. Markerless motion capture. Reliability. Sensitivity. Dorsiflexion.

Unilateral Achilles tendinopathy: are strength and range of motion different between symptomatic and asymptomatic limbs?

Eliane C. Guadagnin¹
Matheus M. Vilela^{1,2}
Felipe F. Gonzalez^{1,2,3}
Leonardo Metsavaht^{1,3}
Alexandre L. Godoy-Santos^{1,4,5}
Gustavo Leporace^{1,3*}

¹Instituto Brasil de Tecnologias da Saúde, Rio de Janeiro, RJ, Brazil. ²Rush University Medical Center, Department of Orthopedic Surgery, Chicago, IL, USA. ³Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, SP, Brazil. ⁴Hospital das Clínicas, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, Laboratório Professor Manlio Mario Marco Napoli, São Paulo, SP, Brazil. ⁵Hospital Israelita Albert Einstein, São Paulo, SP, Brazil.

*Correspondência: gustavo@biocinetica.com.br

Objective: This study aimed to compare ankle and hip strength and ROM between symptomatic and asymptomatic limbs in individuals with unilateral AT.

Methods: Forty-four patients with unilateral AT (36 males, 8 females; mean age 47.7 ± 10.2 years; body mass: 79.7 ± 12.8 kg; height: 175.6 ± 9.5 cm; BMI: 26.0 ± 3.6 kg/m²) participated in the study. The study was approved by the Ethics Committee of the Hospital Universitário Pedro Ernesto from the Universidade do Estado do Rio de Janeiro. The signing of the informed consent form was waived by the ethics committee, as this is a retrospective study conducted using an anonymized database. Bilateral maximal isometric strength was assessed, using a hand-held dynamometer (Model 01165, Lafayette Instrument, Lafayette, USA), for the following muscle groups: hip abductors, extensors, and external rotators; ankle dorsiflexors, plantar flexors (with both extended and flexed knee), invertors, and evertors. ROM was measured bilaterally, utilizing an inclinometer (Acumar Digital Inclinometer, model ACU 360, Lafayette Instrument, Lafayette, USA), for hip internal rotation and for ankle movements, including weight-bearing dorsiflexion, open

kinetic chain dorsiflexion (with knee extended and flexed), plantarflexion, eversion, and inversion. Data

normality was assessed using the Shapiro-Wilk test. Limbs were compared using paired t-tests for normally distributed data or Wilcoxon rank-sum tests for non-normally distributed. Statistical significance was set at $p < 0.05$. Effect sizes were determined using the Cohen's equation. They were classified as insignificant ($d < 0.19$), small ($0.2 \leq d < 0.49$), medium ($0.5 \leq d < 0.79$), large ($0.80 \leq d < 1.29$), or very large ($d > 1.30$). All statistical analyses were performed using Jamovi software. **Results:** No statistically significant differences were observed between symptomatic and asymptomatic limbs for any strength or ROM measures. Interlimb effect sizes ranged from -0.03 to 0.32 (insignificant to small), indicating minimal asymmetry. **Conclusion:** Patients with unilateral AT exhibited symmetrical static strength and ROM at both the ankle and hip. These results suggest that static assessments of strength and range of motion may be insufficient to fully capture the complex biokinetic factors contributing to AT.

Keywords: Muscle strength; Range of motion; Achilles tendon; Biomechanics; Tendinopathy.

Avaliação do torque articular, aspectos morfofuncionais após lesão muscular crônica de reto femoral em atleta de futsal: relato de caso

Cecília Campos Pimentel^{1*}
Eduardo Rodrigues Lauz¹
Heinrich Leon Souza Viera¹
Isadora Miotto Soldatelli¹
Michele Forgiarini Saccol¹
Fábio Juner Lanferdini¹

¹ Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Centro de Educação física e Desportos, Laboratório de Biomecânica (LABIOMECA);

*Correspondência: ceciliapimentel048@gmail.com

Objetivo: O objetivo deste trabalho será apresentar um relato de caso com avaliação de dinamometria isocinética e ultrassonográfica em um atleta de futsal com lesão crônica de reto femoral. **Métodos:** Foi estudado um atleta masculino praticante de futsal, 18 anos, que sofreu uma lesão muscular grau 3 em reto femoral direito (maio de 2025) ao chutar a bola, sendo esta a terceira incidência desde outubro de 2024 (iniciou a reabilitação concomitante ao início da temporada). Em julho de 2025, foi realizada no Laboratório de Biomecânica da UFSM a avaliação ultrassonográfica do quadríceps, capturando duas imagens transversais em campo de visão estendido em modo B a 50% do comprimento do fêmur. Na sequência, o pico de torque isométrico de extensores e flexores de ambos os membros foi avaliado com dinamômetro isocinético (Biodex, System 4 Pro™, Biodex Medical Systems, New York, NY, USA) na posição de 70° de flexão de joelho (0° = extensão completa). Foi realizada análise da ecointensidade (EI) e da área de secção transversa (AST) com o software ImageJ®, cuja região de interesse foi selecionada com a ferramenta polígono. Para fins de comparação entre os membros, foi adotado uma diferença mínima relevante de 15% nos valores de EI, AST e pico de torque. Além disso, foi adotado um valor normativo da relação entre a produção de torque dos isquiotibiais e quadríceps (I/Q) de 60-80% de pico de torque isométrico. **Resultados:** O atleta apresentou menores valores de EI do reto femoral esquerdo (16,4%) e do

vasto medial direito (57,2%) comparados ao respectivo ventre contralateral. Em relação à AST, o vasto lateral e medial esquerdos resultaram menores em relação aos ventres do membro oposto (24% e 61,5%, respectivamente). Na comparação do pico de torque entre membros, tanto extensor como flexor apresentaram diferenças dentro da normalidade (11,6% e 3%, respectivamente). A relação I/Q, tanto o membro direito como esquerdo apresentaram valores abaixo do esperado (46,5% e 42,9%, respectivamente). Especulase que os músculos do quadríceps do lado direito possivelmente sofreram adaptações e compensaram o ventre muscular lesionado no processo de recuperação da lesão. Além disso, as diferenças observadas na EI corroboram com o processo de recuperação muscular decorrente da lesão, o que pode indicar uma maior quantidade de tecido fibroso/não contrátil no lado direito. **Conclusão:** A partir dos nossos resultados, a EI do quadríceps femoral esquerdo foi inferior em relação ao membro contralateral, com a exceção do vasto medial. Ademais, a AST da musculatura do lado esquerdo foi menor para as porções vasto lateral e medial comparado com os contralaterais. Entretanto, o pico de torque apresentou diferenças dentro do normal entre membros para ambos os lados.

Palavras-chaves: lesão muscular; futsal; ultrassonografia; dinamometria; reto femoral.

Muscle adaptation through synergist ablation-induced hypertrophy in the plantaris†

Darlyne de Souza Almeida^{1*}
Monique Alves Rezende¹
Yan Mendes Brito¹
Victor Edivaldo da Silva Gonçalves¹
Lily M. Lin²
Dawn M. Elliott²
Rita de Cássia Marqueti Durigan¹

¹ Laboratório de Análises Moleculares (LAM); Universidade de Brasília (UNB), Brasil.

² Department of Biomedical Engineering University of Delaware (UD), Newark, USA.

*Correspondência: darlynedesouzaalmeida@gmail.com

†Trabalho premiado na modalidade de poster

Objective: The objective of this study is to systematically investigate the molecular, morphological, and functional dynamics of compensatory hypertrophy in the plantaris muscle across diverse time points, thereby clarifying both the short-term and long-term adaptive responses. **Methods:** Three-month-old female Long-Evans rats were randomly allocated into three experimental groups: SynAb (bilateral ablation of the Achilles tendons, n=6), sham surgery (identical protocol without tendon removal, n=6), and age-matched intact controls (no surgery, n=6). All procedures were performed in compliance with the University of Delaware Institutional Animal Care and Use Committee (protocol 1296). Animals were euthanized at 3 days (3D), 8 weeks (8W), and 16 weeks (16W) post-surgery; additional cohorts included one-year-old females with 8W post-surgery group to further assess long-term effects. Plantaris muscles were collected and stored for analyses including morphology, proteomics, zymography, flow cytometry, and gene expression profiling. Statistic: One-way ANOVA followed by Tukey multiple comparisons with $p < 0.05$ to declare significant differences between group means. **Results:** Analysis at 3D post-surgery revealed that the Intact group exhibited significantly higher cross sectional-area (CSA) values than both Sham ($p < 0.0001$) and SynAb groups ($p < 0.0001$). Moreover, the Sham group displayed greater CSA than SynAb ($p = 0.0115$). These findings indicate a progressive decrease in CSA from Intact to Sham to SynAb, with the largest disparity between Intact and SynAb. At 8 weeks, CSA in

the Intact group remained significantly higher than Sham ($p < 0.0001$), yet was comparable to SynAb ($p = 0.9830$). Conversely, SynAb demonstrated markedly higher CSA than Sham ($p < 0.0001$). At 16 weeks, CSA analysis continued to show significant differences between Intact and Sham ($p = 0.0091$), Intact and SynAb ($p = 0.0413$), but not between Sham and SynAb ($p = 0.7315$). Additional data are undergoing further analysis. **Conclusion:** Consistent with expectations, SynAb surgery induced Plantaris hypertrophy. The decreased CSA observed in the SynAb and Sham at 3D compared to Intact group differs from previous reports and could be attributed to disuse following local trauma. Increases in CSA within the Sham group at later time points (8W, 16W) suggest surgical intervention alone may provoke an inflammatory response, potentially activating cytokines and growth factors that drive hypertrophic pathways. To draw a comprehensive and reliable conclusion in this study, it is essential to conduct histological analysis on the Plantaris muscles of the one-year-old rats in addition to all the other molecular, morphological, and functional analyses.

Keywords: Compensatory hypertrophy; Muscle overload; Plantaris muscle; SynAb

Protocolo de avaliação da mobilidade funcional na ataxia com ênfase em medidas clínicas e cinemáticas

Lohanna da Silva Fernandes¹
Paulo Edson Lopes Júnior¹
Andrei Farias de Oliveira¹
Gisele Francini Devetak Casarotti^{2,3}
Roberta C. Detanico Bohrer^{4*}

¹ Departamento de Fisioterapia-Universidade Federal do Paraná (UFPR)

² Fisioterapia-Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR)

³ Hospital de Clínicas (CHC-UFPR)

⁴ Departamento de Ed. Física-Universidade Federal do Paraná (UFPR)

*Correspondência: robertabohrer@ufpr.br

Objetivo: Este estudo piloto tem como objetivo apresentar um protocolo de avaliação funcional em indivíduos com ataxia, incorporando medidas clínicas, funcionais e instrumentadas de fácil aplicação em contexto clínico e de pesquisa.

Método: Foram recrutados participantes com diagnóstico definitivo de ataxia genética ou adquirida, idade ≥ 18 anos, recrutados no Ambulatório de Neurologia e Fisioterapia do CHC-UFPR/EBSERH, mediante consentimento livre e esclarecido. O protocolo contemplou anamnese clínica, seguida de avaliações composta pela Medida de Independência Funcional (MIF), Scale for the Assessment and Rating of Ataxia (SARA) e força de preensão palmar (Dinamômetro Jamar). Em seguida foram avaliados os parâmetros espaço-temporais da marcha em teste de 6 minutos em esteira instrumentada Biodex Gait Trainer, a velocidade confortável. Foram analisados velocidade média, tempo total até a fadiga, número de passos, comprimento médio e tempo médio de passos direito e esquerdo. Por fim foi aplicado o teste de sentar e levantar em 30 segundos (SL30), com análise do número de ciclos de movimento, velocidade média de execução e parâmetros cinemáticos de controle de tronco a partir de filmagem 2D e análise via software Kinovea (v.0.95), incluindo velocidade de subida e de descida, tempo de ciclo, ângulo máximo de flexão ao levantar-se e de extensão ao sentar-se. Calculou-se média, desvio padrão e coeficiente de variação percentual (CV%).

Resultados: Este piloto foi realizado com duas pacientes (P1: 52 anos; 66,0 kg; 1,60m; 18 kgf de XV Simpósio em Neuromecânica Aplicada: Tecnologia em Saúde

preensão palmar; MIF=121 pontos; SARA=7 pontos e P2: 59 anos; 64,5 kg; 1,66 m; 26 kgf de preensão palmar; MIF=93 pontos; SARA=6 pontos). Os parâmetros espaço-temporais da marcha indicaram: P1: velocidade de 1,5 km/h, 4 min. de teste, 292 passos, comprimento médio do passo direito 33 cm e esquerdo 32 cm, tempo médio direito 51% e esquerdo 49%; P2: velocidade de 1,8km/h, 6 min. de teste, 529 passos, comprimento médio do passo direito 31cm e esquerdo 35 cm, tempo médio direito 47% e esquerdo 53%. No teste de SL30, os resultados foram: P1: 7 ciclos de movimento; velocidade de subida $1,43 \pm 0,08$ m/s e CV=6,79% e descida $1,36 \pm 0,40$ m/s e CV=5,77%; tempo de ciclo $4,11 \pm 0,46$ s e CV=11,09%; ângulo máximo de flexão $137,41 \pm 3,25^\circ$ e CV=2,36% e de extensão de tronco $91,29 \pm 3,77^\circ$ e CV=4,13%; P2: 7 ciclos; velocidade de subida $0,81 \pm 0,05$ m/s e CV=6,79% e de descida $0,70 \pm 0,05$ m/s e CV=7,51%, tempo de ciclo $3,71 \pm 0,43$ s e CV=11,67%, ângulo máximo de flexão $124,21 \pm 2,21^\circ$ e CV=1,78% e de extensão $89,31 \pm 1,23^\circ$ e CV=1,38%.

Conclusão: O protocolo permite caracterização detalhada dos déficits motores na ataxia, integrando medidas clínicas e instrumentadas. A inclusão de variáveis da marcha e do tronco amplia a compreensão da mobilidade funcional e oferece suporte à elaboração de estratégias terapêuticas e de monitoramento remoto. Espera-se que a intervenção proposta melhore o controle de tronco, a coordenação motora e, por consequência, possibilite melhores resultados nos testes de mobilidade.

Palavras-chaves: Controle Motor, Ataxia, Exercício físico

Association between perceived fatigue and muscle parameters in long covid people

Cassiano Gonçalves Aires ¹
Eduarda Bastos Cabral ²
Nayla Raabe Venção de Moura ²
Matheus Iglesias Marques ²
Rodrigo Rodrigues ^{1,2}

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS);

² Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

***Correspondência:** cassianogaires@gmail.com

Objective: To associate the level of perceived fatigue with quadriceps muscle parameters (maximum strength, thickness, and quality) in patients with Long Covid. **Methods:** Patients with Long Covid were invited to participate in the study during follow-up outpatient consultations at the University Hospital of Rio Grande (HU-FURG). After providing informed consent, participants completed a questionnaire including sociodemographic data (age, sex, height, body mass, education) and the Fatigue Severity Scale (FSS). The FSS consists of nine items assessing perceived fatigue over the past two weeks, rated on a 7-point Likert scale (1 = strongly disagree to 7 = strongly agree). The total score reflects the degree of perceived fatigue, with higher scores indicating greater severity. Quadriceps muscle thickness and quality were then assessed using ultrasound (Umedic U20, linear array probe, 5–10 MHz, 60 mm). Participants were seated with the knee flexed at 90°. Three images including the rectus femoris (RF) and vastus intermedius (VI) were acquired. For muscle thickness, five measurements were taken per image as the distance between the superficial and deep aponeuroses of each muscle. Muscle quality was assessed via echogenicity, with a rectangular region of interest encompassing the entire muscle area, from which grayscale values were calculated. All analyses were conducted using ImageJ software. For statistical purposes, the combined thickness (cm) and quality (AU) of the RF and VI were used as representative measures of the quadriceps. Subsequently, participants performed three maximal voluntary isometric knee extension contractions, measured with a handheld dynamometer (Medeor – MedTech) connected via Bluetooth to an iPad application. Participants were

seated on an examination table with the knee flexed at 90°. The dynamometer was placed 5 cm above the ankle joint line and secured with a strap to the table leg. Each participant performed three maximal 5-second contractions, with two minutes of rest between attempts. For analysis, the highest value (KgF) was used. Descriptive statistics are reported as mean \pm standard deviation. Pearson's correlation (or Spearman's when normality was not met) was applied to examine associations between FSS scores and muscle parameters. **Results:** Fifteen patients participated in the study (sex: 13F, 2M; age: 56.1 ± 12.5 years; body mass: 79.6 ± 17.5 kg; height: 1.59 ± 0.09 m; BMI: 31.6 ± 6.3 kg/m²; time since COVID-19 diagnosis: 3.9 ± 1.2 years; FSS score: 41.4 ± 18.9 ; maximal strength: 30.6 ± 9.5 KgF; thickness: 4.03 ± 0.74 cm; quality: 129.1 ± 44.1 AU). No significant associations were observed between perceived fatigue and maximal strength ($r = -0.35$, $p = 0.19$), muscle thickness ($r = 0.05$, $p = 0.85$), or muscle quality ($r = -0.10$, $p = 0.71$). **Conclusion:** We observed no association between maximal strength or structural parameters and perceived fatigue in patients with Long COVID. These findings may indicate that fatigue in this population is more closely linked to central rather than peripheral mechanisms.

Keywords: Quadriceps; Muscle thickness; Muscle echogenicity; Muscle strength; Fatigue assessment; Ultrasound.

Uso de inteligência artificial para identificação de fadiga muscular em adultos – uma revisão sistemática

Karen de Andrade de Souza ^{1*}
Tailine Lisboa ²
Eduardo Mendonça Scheeren ³

^{1, 2, 3} Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), Escola Politécnica, Laboratório de Motricidade Humana (LaMH)

***Correspondência:** andrade.karen@pucpr.edu.br

Objetivo: Analisar técnicas de inteligência artificial para determinar níveis de fadiga. **Métodos:** O estudo seguiu as diretrizes PRISMA e foi registrado no PROSPERO (CRD42025648445). As buscas foram realizadas em fevereiro de 2025 nas bases PubMed, Web of Science, Cochrane, IEEE e Scopus, utilizando descritores baseados em MeSH. Foram incluídos artigos originais com protocolos de indução de fadiga muscular em adultos (18 a 90 anos), aplicando técnicas de IA para análise, e excluídos estudos com amostra com alterações clínicas, fadiga mental, revisões ou estudos piloto. Após a triagem de 11.645 artigos, 17 foram incluídos na análise final. **Resultados:** Com base nos estudos identificados, foi possível evidenciar a ampla diversidade de sensores e abordagens de IA aplicados à detecção de fadiga muscular. Entre os principais dispositivos utilizados destacam-se unidades de medida inercial, sistemas ópticos de captura de movimento, eletromiografia, câmeras termográficas, sensores cardíacos, plataformas de força e tecnologias portáteis como, ActiGraph e relógios Garmin. Essa variedade de fontes de dados permitiu testar diferentes arquiteturas de IA, incluindo Support Vector Machines, One-Class SVM, Random Forest, Gradient Boosting Machine, redes neurais convolucionais, Long Short-Term Memory e modelos híbridos baseados em deep learning, além de abordagens menos exploradas, como Gaussian Process Regression. De modo geral, os resultados apontam desempenho preditivo satisfatório, com acurácia entre 59% e 96%, sensibilidade entre 70% e 95% e especificidade entre 72% e 97%. O F1 – score, quando reportado, oscilou entre 0,59 e 0,95. Esses valores evidenciam o potencial dos modelos de IA para identificar

fadiga muscular, entretanto, ainda são observadas limitações metodológicas, como a necessidade de amostras maiores. Além disso, as evidências reforçam a importância da integração multimodal de sensores para ganhos de robustez na análise. Os dados apontados nos estudos primários indicam que os modelos têm potencial para transcender o ambiente laboratorial, sendo aplicáveis em cenários de alta demanda física, como fábricas e espaços abertos, ampliando a viabilidade prática da detecção da fadiga muscular mediada por IA. **Conclusão:** A análise evidencia que a evolução das técnicas de IA na detecção de fadiga demanda integração entre múltiplos sensores e modelos, ampliando a precisão e favorecendo aplicações em contextos dinâmicos e não controlados.

Palavras-chaves: Modelos Preditivos. Inteligência Artificial. Fadiga Muscular. Sensores Multimodais.

Percepção de fadiga e esforço no teste de sentar e levantar em adultos e idosos ativos e inativos.

Enzo Antonio Agnolin Vitoriano 1
Caluê Papcke 2
Eduardo Mendonça Scheeren 3

Instituição: ¹²³ Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR)

***Correspondência:** enzovitoriano@hotmail.com

Objetivo: Analisar a percepção subjetiva de esforço e a percepção de fadiga em adultos e idosos com diferentes níveis de atividade física. **Métodos:** Participaram 37 indivíduos (49,49 ± 21,14 anos), divididos em quatro grupos: adultos ativos, adultos inativos, idosos ativos e idosos inativos. O nível de atividade física foi avaliado pelo IPAQ (versão curta), a fadiga pela escala MFIS e a percepção de esforço (PSE) pela escala de Borg, durante um protocolo de indução à fadiga muscular, através do teste de sentar e levantar. O protocolo consistiu em aumento progressivo da intensidade (+2 bpm a cada 2 minutos, até 30 minutos), com registro da PSE a cada 2 minutos. A PSE foi analisada por ANOVA de medidas repetidas para verificar sua evolução ao longo do teste entre os grupos etários, enquanto os escores da MFIS foram correlacionados ao desempenho pelo coeficiente de Spearman. O nível de significância adotado foi de 5%. **Resultados:** Houve aumento progressivo da PSE ao longo do teste em todos os grupos, confirmando a resposta esperada ao esforço. Apesar disso, não foram observadas diferenças significativas entre adultos e idosos no padrão de evolução da PSE, sugerindo comportamento semelhante. Contudo, os idosos inativos apresentaram valores mais altos de PSE e maior suscetibilidade à fadiga. No MFIS, os inativos (idosos e adultos) relataram maior percepção de fadiga, especialmente no domínio físico, enquanto os ativos apresentaram escores mais baixos. A correlação entre MFIS e desempenho no teste indicou que maior percepção de fadiga esteve associada a menor resistência muscular. **Conclusão:** A percepção de esforço aumentou progressivamente durante o protocolo em todos os grupos, enquanto a percepção de fadiga (MFIS) foi

maior em inativos, independentemente da idade. Esses achados reforçam que o nível de atividade física influencia mais a percepção de fadiga e de esforço do que a idade.

Palavras-chaves: **Fadiga.** Percepção de esforço. Atividade Física. Adultos. Idosos

O valgo dinâmico em testes unilaterais é um fator de risco para disfunções de joelho? Uma revisão sistemática e metanálise

Jean Marlon Machado ^{1*}
Kauane de Farias Andrade ¹
Caroline Ruschel ¹

¹ Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências da Saúde e do Esporte (UDESC-CEFID)

*Correspondência: marlonmachado.fcb@gmail.com

Objetivo: Este estudo investigou, por meio de uma revisão sistemática e metaanálise, se maiores valores de valgo dinâmico em testes funcionais unilaterais predizem o desenvolvimento futuro de disfunções de joelho. **Métodos:** Buscas sistemáticas foram conduzidas na Web of Science, CINAHL, Embase, PubMed e Scopus, por estudos prospectivos que analisaram a associação entre medidas de valgo dinâmico em testes funcionais unilaterais e a ocorrência futura de disfunções de joelho. A qualidade metodológica dos estudos foi avaliada usando a escala Newcastle-Ottawa. Foram extraídas informações sobre os participantes, testes funcionais, disfunções e medidas de valgo dinâmico do joelho. As medidas de resultado de cada estudo foram convertidas em diferenças médias padronizadas (DMP) e agrupadas em uma metanálise de efeitos aleatórios. Neste resumo, apresentamos um recorte do estudo principal (PROSPERO CRD420251006257). **Resultados:** De 10204 registros recuperados, 8 estudos prospectivos foram incluídos. A qualidade dos estudos variou de boa (8/10 pontos, k=1) a muito boa ($\geq 9/10$ pontos, k=7). Juntos, os 8 estudos somam 3063 participantes de ambos os sexos que eram, majoritariamente, jovens atletas de basquetebol, futebol, futebol australiano, handebol e floorball. No total, 264 participantes desenvolveram alguma das disfunções a seguir: (i) dor patelofemoral (n=51, k=2); (ii) lesões agudas de joelho que resultaram em perda de tempo de prática esportiva (n=52, k=2); e (iii) lesões de ligamento cruzado anterior do tipo sem contato (n=161, k=4). Os testes funcionais unilaterais utilizados nos estudos foram o

agachamento, a aterrissagem, o drop jump e o hop teste triplo. As variáveis medidas incluíram o ângulo do joelho no plano frontal no seu pico, média e no instante mais baixo do movimento, além de medidas qualitativas do controle do joelho no plano frontal. A metanálise incluiu nove comparações, agrupadas de acordo com a demanda física do teste (testes de agachamento e testes de aterrissagem). Nos estudos envolvendo agachamento unilateral, o efeito combinado foi pequeno e não significativo (DMP=0,12; IC95%=-0,14-0,38; p=0,35; I²=77%). Já nos estudos envolvendo aterrissagem unilateral, o efeito foi moderado (DMP=0,56; IC95%=0,35-0,77; p<0,001; I²=0%). A análise global dos 8 estudos mostrou um efeito pequeno (DMP=0,32; IC95%=0,08-0,55; p=0,009; I²=81%). O teste de interação indicou diferença entre os subgrupos de testes ($\chi^2=6,65$; p=0,01), confirmando que o tamanho de efeito depende do teste. **Conclusão:** O valgo dinâmico do joelho medido em testes funcionais unilaterais é um fator de risco para disfunções de joelho, porém esse efeito só é observado em testes que envolvem aterrissagens.

Palavras-chaves: Biomecânica. Dor patelofemoral. Ligamento cruzado anterior.

Effects of orthobiologics and health education on pain, neuromuscular parameters, and tendon properties in knee osteoarthritis

Rose Löbell ^{1*}
Jéssica da Silva Lamp ^{1,2}
Jean Marcel Geremia ¹

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Sul

² Universidade Luterana do Brasil (ULBRA)

*Correspondence: roselobell@gmail.com

Introduction: Knee osteoarthritis (OA) is a degenerative disease that causes pain and neuromuscular deficits, impacting quality of life. The limitations of conventional therapies have driven the search for alternatives such as orthobiologics (platelet-rich plasma - PRP, injectable platelet-rich fibrin - i-PRF, bone marrow aspirate - BMA, and its concentrate - BMAC), whose regenerative potential may be optimized by combining them with health education. However, the effects of these interventions on neuromuscular and tendon parameters remain underexplored. **Objective:** To investigate the effects of orthobiologic therapies, combined with health education, on pain, neuromuscular function, and tendon properties in individuals with knee OA. **Methods:** A six-arm randomized clinical trial will be conducted: PRP+Education; i-PRF+Education; BMA+Education; BMAC+Education; Education alone; and a Control group. Men and women aged ≥ 45 years with grade II–III OA (Kellgren–Lawrence) will be included. Orthobiologic interventions will consist of monthly intra-articular injections for three months. The educational intervention will be hybrid (in-person sessions and remote follow-up) and will cover content on OA management. Assessments will occur at three time points: pre-intervention, after three months of injections, and at a six-month follow-up. The evaluated outcomes will include: I) pain at rest and during stair climbing (VAS scale); II) muscle strength parameters - isometric and concentric peak torque, rate of torque development, and extensor/flexor ratio (assessed by an isokinetic dynamometer); III) neuromuscular

XV Simpósio em Neuromecânica Aplicada: Tecnologia em Saúde

parameters - muscle activation and inhibition (assessed by electromyography, a neuromuscular electrical stimulation device, and an isokinetic dynamometer); and IV) mechanical properties of the patellar tendon - force, elongation, and stiffness (assessed by ultrasonography and an isokinetic dynamometer). A repeated measures ANOVA (group \times time) with a Bonferroni post-hoc test will be used for result comparison. Effect sizes will also be calculated. An intention-to-treat approach will be adopted, and covariates (e.g., sex, age, physical activity level) will be controlled. **Expected Results:** It is hypothesized that all orthobiologic therapies will promote greater pain reduction and improvement in neuromuscular and tendon functions compared to education alone, owing to their anti-inflammatory and regenerative effects. Specifically, we expect that bone marrow-based interventions (BMA and BMAC) will result in superior gains in muscle strength and tendon structural reorganization, reflecting a greater potential for the functional recovery of the knee.

Keywords: Joint degeneration, regenerative medicine, physical exercise, patellar tendon, muscle inhibition, health education.

Validade do teste de 1 minuto all-out para avaliação do desempenho em 1000m na canoagem polinésia

Rafael Leite de Andrade Blanco ¹
Filipe Estácio Costa ²
Everton Wesley Gomes ³
Gabriel Oliveira Macedo ⁴
Juliano Dal Pupo ⁵

Instituição: ¹ Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)
Departamento de Educação Física, Laboratório de Biomecânica

*Correspondência: rafaelleiteblanco@gmail.com

Introdução: A avaliação de parâmetros máximos anaeróbios por meio de testes físicos oferece informações valiosas para o treinamento e desempenho em diversos esportes. Na canoagem polinésia, essa prática é igualmente crucial, permitindo identificar pontos fortes e fracos do atleta, monitorar a evolução do desempenho por meio de avaliações repetidas e prescrever programas de treinamento com embasamento científico. Objetivo: Diante disso, este estudo teve como objetivo analisar a correlação entre os parâmetros no teste de 1 minuto de esforço máximo (all-out) com o desempenho na prova simulada de 1000m de canoagem polinésia realizada em ergômetro específico para canoagem. **Métodos:** Catorze atletas masculinos de canoagem polinésia realizaram os testes em um ergômetro de remo Concept 2 Modelo E (Morrisville, Vermont, EUA), adaptado com um kit de remo de canoa polinésia da Paddle Sport Training Systems (Vermont Waterways, East Hardwick, Canadá). O fator de arrasto foi fixado em 120 para todos os participantes. Foi realizado um aquecimento articular padronizado seguido de um protocolo específico de aquecimento no ergômetro para cada avaliação (1000m e 1 min all-out), com um intervalo de repouso de 2 minutos antes do esforço máximo. No 1000m, os atletas foram instruídos a completar a distância no menor tempo possível, sem incentivo verbal, utilizando sua própria estratégia de ritmo. No teste de 1 minuto all-out, realizado em um único lado (o de preferência do atleta), foi dado um comando para esforço máximo do início ao fim. Foram medidos a Potência Média (W) e o Tempo (s) durante os 1000m. No teste de 1 min, foram analisados Potência de Pico (W), Potência Média (W),

Índice de Fadiga (%), Pico de Lactato (mmol/L) e Número de Remadas (n). **Resultados:** Foram encontradas correlações significativas e fortes da Potência Média no teste de 1 minuto com a Potência Média ($r = 0,83$; $p < 0,01$) e o Tempo ($r = -0,81$; $p < 0,01$) no teste de 1000m. Já a Potência Pico do teste de 1 minuto se correlacionou de forma significativa e moderada com a Potência Média ($r = 0,68$; $p < 0,01$) e o Tempo ($r = -0,67$; $p < 0,01$) dos 1000m. O Índice de Fadiga apresentou correlações moderadas, porém não significativas. Por último, o Pico de Lactato e o Número de Remadas no teste de 1 minuto apresentaram correlações não significativas e fracas com as variáveis de desempenho nos 1000m. **Conclusão:** Conclui-se que a Potência Média e Potência Pico do teste de 1 minuto all-out são relacionados com o desempenho na prova simulada de 1000m de canoagem polinésia realizada em ergômetro. Isso mostra a importância da avaliação de parâmetros máximos anaeróbios para o monitoramento do desempenho, validando este teste curto como uma ferramenta eficiente para a avaliação física e prescrição de treinamento na canoagem.

Palavras-chaves: Canoagem polinésia. Potência. Desempenho. Ergômetro

Análise do tempo de reação, tempo de movimento e tempo de resposta em comparação a domínios da aptidão física controlado por tempo de atividade física e comportamento sedentário em indivíduos de diferentes faixas etárias

Tailine Lisboa¹
Emmanuel Souza da Rocha¹
Eduardo Mendonça Scheeren¹

Instituição. ¹ Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR)

*Correspondência: tailine.lisboa1@pucpr.br

Introdução Os tempos neuromusculares, tempo de reação (TR), tempo de movimento (TM) e tempo de resposta (TRE), são medidas fundamentais para compreender a interação entre cognição e comportamento motor. Esses parâmetros apresentam variações ao longo do ciclo da vida sendo influenciados por propriedades da aptidão física e composição corporal, conseqüentemente atrelado a atividade física associada à melhoria de funções cognitivas e neuromotoras, enquanto o comportamento sedentário tende a comprometer tais capacidades. No entanto, a ausência de protocolos validados que permitam mensurar TR, TM e TRE de maneira integrada em diferentes idades representa uma lacuna metodológica. Nesse contexto, este estudo tem como objetivo analisar a relação entre TR, TM e TRE com domínios da aptidão física, controlados por tempo de atividade física e comportamento sedentário, em indivíduos de diferentes faixas etárias. **Métodos:** Trata-se de um estudo descritivo, exploratório e transversal, do tipo survey normativo. A amostra abrangerá crianças, adultos e idosos, selecionados por conveniência e estratificados por faixa etária. O protocolo de avaliação será

desenvolvido utilizando eletromiografia de superfície (Miotool Wireless, Miotec) para mensuração de TR, TM e TRE, a partir de estímulo luminoso e resposta motora. O processo metodológico de validação do teste para variáveis de tempos neuromusculares incluirá: (1) elaboração do protocolo, (2) revisão por especialistas doutores em comportamento motor e biomecânica, (3) estudo piloto e (4) validação estatística com análise de consistência interna (α de Cronbach) e análise fatorial confirmatória. Serão ainda aplicados testes de flexibilidade, força de preensão manual, impulsão vertical, resistência muscular localizada e capacidade cardiorrespiratória (teste de Luc-Léger), indicadores antropométricos e questionários validados de atividade física (IPAQ, PAQ-C, PAQ-A).

Resultados esperados: Espera-se validar um protocolo confiável, aplicável a diferentes idades, e identificar associações significativas entre os tempos neuromusculares (TR, TM e TRE) e domínios da aptidão física. A hipótese central é de que maiores níveis de atividade física e melhor aptidão física estejam relacionados a menores tempos de resposta, enquanto comportamento sedentário se associam a desempenhos menos eficientes. Prevê-se ainda a identificação de padrões específicos de desempenho entre crianças, adultos e idosos, destacando os impactos da atividade física sobre a manutenção **da cognição e da função**

motora.

Considerações: a pesquisa pretende contribuir com uma ferramenta de avaliação inovadora e precisa, que poderá ser utilizada em contextos clínicos, educacionais e de saúde pública. A validação de protocolos padronizados permitirá a implementação de intervenções personalizadas para promoção da saúde, treinamento esportivo e reabilitação neuromotora em diferentes fases da vida.

Palavras-chaves: Tempos Neuromotores. Cognição. Aptidão Física. Tempo de Reação

Variación de la temperatura de la piel y confort térmico en mujeres sanas: un estudio con termografía infrarroja

Fernández, Thania¹
Rubio, Daniela¹
Hurtado, Javiera¹
Ramírez Tiare¹
Vega, Joaquin¹
Carpes, Felipe²
Kunzler, Marcos²
Da Silva, Willian¹
Achiardi, Oscar¹

¹Institución: 1 Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV), Laboratorio de Investigación en Biomecánica del Movimiento humano (LIMB), Valparaíso, Chile.

² Universidade Federal do Pampa, Grupo de Pesquisa em Neuromecânica Aplicada, Uruguaiana, Brasil.

Introducción: El uso de la termografía infrarroja (IRT) ha aumentado en el ámbito clínico con el objetivo de monitorear las respuestas fisiológicas desencadenadas tras la práctica del ejercicio, o en patologías que afectan la vascularización, por ejemplo, a través de cambios en la temperatura de la piel después de prueba de estrés por frío. La aplicabilidad de la IRT en este contexto resulta bastante prometedora. Sin embargo, la literatura muestra resultados contradictorios. Factores como las características antropométricas, la edad y el sexo podrían incrementar la variabilidad de los datos y conducir a mediciones imprecisas. Actualmente, la gran mayoría de los estudios incluye únicamente a hombres y asume resultados similares en ambos sexos. Dado que la termorregulación en mujeres puede verse influida por las fluctuaciones hormonales propias del ciclo menstrual, los cuales afectan la temperatura central, es probable que también influyan en la temperatura cutánea. A pesar de ello, pocos estudios han evaluado a mujeres en distintas fases del ciclo y han generado recomendaciones específicas. **Objetivo:** Este proyecto busca evaluar la variación de la temperatura de la piel y el confort térmico en mujeres sanas durante las diferentes fases del ciclo menstrual antes y después de una prueba de estrés térmico de manos. Metodología: 15 mujeres sanas entre 18 y 30 años, usuarias de anticonceptivos orales combinados, serán evaluadas una vez a la semana a lo largo de 30 días. El tamaño de la muestra fue calculado considerando un tamaño de efecto esperado grande (ESF = 0.4) para los datos de la variación de la temperatura media y un diseño de

ANOVA de medidas repetidas, con un error del 5% y un poder del 95%. En cada sesión se realizará una medición termográfica basal (Camera Flir E-60, 320x240 pixeles) de cuerpo completo considerando 16 regiones de interés: Brazos, antebrazos, muslos y piernas en una vista anterior y posterior y IRT de manos antes y después de un test de estrés por frío mediante inmersión de manos en agua con hielo a 3 °C durante tres minutos, registrando la temperatura de las manos en los 30, 60, 120 y 180 segundos posteriores a la exposición. Asimismo, se aplicará una escala de 0 a 10 para medir el confort térmico con el fin de relacionar las variaciones fisiológicas con la percepción subjetiva. La temperatura media, máxima y mínima serán cuantificadas con el software ThermaCam Researcher Pro 2.10 **Resultados esperados:** Se espera observar un patrón diferenciado de la temperatura cutánea entre las fases del ciclo tanto en condición basal como después del test de estrés térmico con mayor vasodilatación y disipación de calor en la fase folicular, y una respuesta más conservadora del calor en la fase lútea. Por último, se espera que el confort térmico se altere según la fase del ciclo menstrual. Consideraciones finales: Este estudio permitirá aportar evidencia sobre la influencia de las hormonas sexuales en la termorregulación periférica y contribuir al diseño de protocolos más específicos para la aplicación de la termografía infrarroja en población femenina.

Palabras clave: termografía infrarroja; ciclo menstrual; temperatura cutánea; confort térmico

Estimativa do centro de massa em tarefa estática com mediapipe: uma abordagem biomecânica de câmera única

Gabrielly Marques Moreira ¹
Elisangela Ferretti Manffra ¹
Gisele Francini Devetak Casarotti ²

¹ Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), Programa de Pós-graduação em Tecnologia em Saúde (PPGTS), Laboratório de Motricidade Humana (LaMH).

² Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), Departamento de Fisioterapia.

***Correspondência:** gabrielly.marques@pucpr.edu.br

Objetivo: Este estudo piloto teve como objetivo avaliar o uso do sistema de captura MediaPipe Pose para analisar o centro de massa durante a execução do movimento de abdução de ombros realizada na postura ereta, sem deslocamento dos pés. A proposta foi verificar se, a partir das coordenadas dos pontos articulares (landmarks) extraídas pelo MediaPipe, seria possível calcular o centro de massa de forma coerente, considerando que o centro de massa é uma variável fundamental para a manutenção do equilíbrio humano e sua estimativa pode ampliar o potencial de avaliações biomecânicas em diferentes contextos. **Métodos:** A coleta foi realizada no Laboratório de Motricidade Humana da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, com uma voluntária saudável (32 anos, 1,61 m, 65 kg). A participante foi posicionada em pé, de frente para câmera principal de um smartphone Samsung A15 (resolução de 1080 pixels, 30 frames por segundo) fixada em um tripé, a 2 metros de distância e 42 cm de altura em relação ao chão. Antes da execução do movimento, a calibração da câmera foi realizada com um padrão de medidas conhecidas (checkboxboard), permitindo a conversão das coordenadas capturadas para unidades métricas. A voluntária realizou uma única abdução de ombros até 90°, mantendo os pés fixos. O vídeo foi processado em Python, utilizando o MediaPipe para rastrear 33 pontos corporais e o OpenCV para manipulação visual. Um algoritmo foi desenvolvido para calcular o centro de massa (como média ponderada dos

segmentos corporais), a base de suporte (definida por um polígono formado pelos landmarks dos pés), a margem de estabilidade (considerando a posição e velocidade do centro de massa em relação à base de suporte) e a largura do passo (distância entre os calcanhares). Os dados foram exportados em formato .csv. **Resultados:** Durante o movimento, o centro de massa apresentou oscilações mínimas, com amplitude de aproximadamente 0,65 cm no eixo mediolateral e 6,6 cm no eixo anteroposterior, indicando estabilidade postural, com ajustes mínimos compatíveis com a movimentação dos membros superiores. A margem de estabilidade variou entre 10,39 cm e 19,40 cm, com média de 13,87 cm, confirmando que o centro de massa permaneceu dentro de uma “faixa segura de equilíbrio” ao longo de toda a tarefa. A largura do passo permaneceu constante em 8,5 cm, comprovando a ausência de deslocamento dos pés. **Conclusão:** Os resultados indicam que o uso do MediaPipe Pose é promissor para análises biomecânicas em ambientes não laboratoriais. Com uma única câmera de smartphone e com análise restrita ao plano frontal do movimento, foi possível estimar o centro de massa com coerência em relação ao movimento realizado. Abordagens como essa podem ampliar o acesso à avaliação biomecânica do equilíbrio em diferentes locais.

Palavras-chaves: Inteligência Artificial. Smartphone. Captura de Movimento. Fenômenos Biomecânicos. Equilíbrio Postural.

Estimulação elétrica neuromuscular associada a mobilização precoce são eficazes para preservar força e massa muscular em pacientes críticos: uma revisão sistemática †

Bruna Silveira ¹
Marina Garrett Rossa ¹
Andressa Ellen Gerzewski ¹
Letícia Deczuk Milão ¹
Pedro Henrique Smaniotto ¹
Vitorio Luís Geraldo Macedo ¹
Emmanuel Souza da Rocha^{1*}

¹ Núcleo de Estudos em Biomecânica (NEB), Programa de Pós-graduação em Tecnologia em Saúde, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, PR, Brasil

*Correspondência: emmanuel.srocha@pucpr.br

†Trabalho premiado na modalidade de poster

Objetivo: Verificar o efeito da eletroestimulação neuromuscular em comparação com a mobilização precoce sobre desfechos neuromusculares em pacientes críticos. **Métodos:** foi produzida de acordo com as orientações do PRISMA e registrada no PROSPERO (CRD420251111221). A busca foi realizada no período de agosto a setembro de 2024 e a seleção dos estudos e extração dos dados foi concluída em dezembro de 2024. Foram incluídos ensaios clínicos randomizados e não randomizados, sem restrições quanto à data de publicação nem língua. A população incluiu adultos, de ambos os sexos, internados em UTI e classificados como pacientes críticos. As bases de dados pesquisadas foram: PubMed, Cochrane, PEDro e SciELO. A estratégia de busca foi realizada por meio da combinação dos termos de pesquisa "Critical Care", "Early Ambulation" e "Electrical Stimulation", além de palavras-chave específicas para cada base. Todos os dados extraídos dos estudos incluídos foram categorizados e avaliados quanto à qualidade metodológica pela Escala PEDro. Essa etapa foi conduzida por dois revisores independentes. **Resultados:** Foram identificados um total de 70 estudos. Após a remoção de duplicatas, triagem dos títulos e análise dos resumos, 24 estudos foram considerados potencialmente elegíveis. Destes, 9 artigos foram excluídos após leitura do resumo e 8 foram excluídos após a leitura na íntegra, por não atenderem aos critérios de inclusão, resultando em 7

estudos na análise final. O tamanho da amostra variou entre 37 e 255, totalizando 550 participantes, de ambos os sexos, com idade média de $60,6 \pm 18,6$ anos. A qualidade metodológica foi avaliada pela escala PEDro, onde 3 estudos alcançaram pontuação 9, classificados como excelentes e, 4 estudos alcançaram pontuação 7-8, classificados como intermediária. Observamos que a ENM, especialmente quando combinada à mobilização precoce, apresentou efeitos positivos na preservação da força e da massa muscular. No entanto, houve grande heterogeneidade nos parâmetros de aplicação da ENM (frequência, intensidade, duração) e nas características das populações estudadas. Os parâmetros descritos foram entre 20Hz e 100 Hz, 250 μ s a 400 μ s, entre 20 min e 60 min.

Conclusão: A ENM, especialmente quando combinada com a mobilização precoce, proporciona uma ferramenta terapêutica eficaz na reabilitação de pacientes críticos, contribuindo para a preservação da força e massa muscular, acelerando a recuperação funcional. Contudo, estudos adicionais são necessários para estabelecer diretrizes clínicas consistentes e explorar melhor os benefícios em diferentes cenários clínicos.

Palavras-chaves: Mobilização precoce, Eletroestimulação, Unidade de Terapia Intensiva.

Análise da relação entre a carga de 1RM no exercício de desenvolvimento e supino reto em *Powerlifters* paraolímpicos.

Kayus César da Silva ¹
Irineu Loturco²
Yana Barra Hara ¹
Leandro Werle ¹
Gabriela Fischer ¹

Instituição. ¹ Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Desportos, Laboratório de Biomecânica, Grupo Paralocomotion.

*Correspondência: kayussilva585@gmail.com

Introdução: O supino reto é um dos exercícios realizados em competições de Powerlifters paralímpicos. Desta forma, o treinamento para melhorar a força neste exercício é fundamental para atletas desta modalidade. Assim, além da realização do exercício supino reto nas sessões, a inserção de exercícios acessórios que envolvam a musculatura agonista e sinergista da articulação glenoumeral e cotovelo poderia ser interessante. Diante disso, o exercício de desenvolvimento, por recrutar principalmente o músculo deltoide anterior, feixe clavicular do peitoral maior e tríceps braquial, pode atuar como um exercício complementar para a melhora de força no supino. No entanto, a relação entre a força máxima em ambos os exercícios ainda não foi amplamente investigada em Powerlifters paralímpicos. Acredita-se que indivíduos com maior força no desenvolvimento também apresentam maior força no supino. Portanto, comparar a carga e verificar a correlação entre a carga de 1RM no exercício de desenvolvimento e no supino reto. **Métodos:** Participaram do estudo 13 Powerlifters paralímpicos, com idade média de 27 anos, peso 71,42 kg. Eles realizaram o teste de 1RM no supino reto e no desenvolvimento utilizando o Smith Machine (Hammer Strength, Rosemont, IL) em dias separados (48 horas de intervalo). **Resultados:** O teste de Spearman revelou uma correlação forte e positiva entre a força de 1RM no desenvolvimento e no supino ($R = 0,916$). O teste de Wilcoxon mostrou uma diferença significativa entre as médias dos exercícios ($p = 0,00164$), indicando

que a maior foi observada no supino. **Conclusão:** os resultados indicam uma forte relação de dependência entre a carga de 1RM no exercício de desenvolvimento o 1RM no supino reto em Powerlifters paralímpicos. Assim, a inserção do exercício desenvolvimento pode ser considerado uma estratégia na periodização de treinamento para aprimorar o desempenho no supino de competição.

Palavras-chaves: Powerlifters paralímpicos. Força muscular. Teste de 1RM.

Effects of synergist ablation on gastrocnemius muscle adaptation with morphological and molecular characterization over time

Monique Alves de Resende¹
Darlyne de Souza Almeida¹
Camila Weissmann Borges Mendonça¹
Daniel Lima Alves¹
Lily M. Lin²
Dawn M. Elliott²
Rita de Cássia Marqueti Durigan^{1*}

¹ Laboratório de Análises Moleculares (LAM); Universidade de Brasília (UNB), Brasil.

² Department of Biomedical Engineering University of Delaware (UD), Newark, USA.

*Correspondência: marqueti@gmail.com

Objective: The aim of this study is to investigate the effects SynAb model on the adaptation of the gastrocnemius muscle in Long-Evans rats by evaluating its morphological, molecular, and functional dynamics over multiple time points, thereby clarifying both short-term and long-term adaptive responses.

Methods: Three-month-old female Long-Evans rats were randomly allocated into three experimental groups: SynAb (bilateral ablation of the Achilles tendons, n=6), sham surgery (identical protocol without tendon removal, n=6), and age-matched intact controls (no surgery, n=6). All procedures were performed in compliance with the University of Delaware Institutional Animal Care and Use Committee (protocol 1296). Animals were euthanized at 3 days (3D), 8 weeks (8W), and 16 weeks (16W) post-surgery; additional cohorts included one-year-old females with 8W post-surgery group to further assess long-term effects. Gastrocnemius muscles were collected and stored for analyses including morphology, proteomics, zymography, flow cytometry, and gene expression profiling. Statistic: One-way ANOVA followed by Tukey multiple comparisons with $p < 0.05$ to declare significant differences between group means. Results: preliminary analysis at 3 days (3D) revealed no significant differences among the Intact, Sham, and SynAb groups (all $p > 0.15$), indicating comparable baseline muscle characteristics prior to intervention. By 8 weeks (8W),

both the Sham and SynAb groups exhibited significantly increased values compared to the Intact group (Sham: $p = 0.0009$; SynAb: $p = 0.0413$), suggesting that surgical intervention induced measurable changes in muscle characteristics. No significant difference was observed between the Sham and SynAb groups at this stage ($p = 0.3258$), indicating a similar response to the interventions. At 16 weeks (16W), the increases in measured parameters for both Sham and SynAb groups persisted and became more pronounced. Both groups differed significantly from the Intact group ($p < 0.0001$), and a significant difference emerged between Sham and SynAb groups ($p = 0.0326$), reflecting divergence in long-term effects between the two interventions. **Conclusion:** Consistent with expectations, SynAb surgery induced Gastrocnemius hypertrophy. The decreased CSA observed in the SynAb and Sham at 3D compared to Intact group differs from previous reports and could be attributed to disuse following local trauma. Increases in CSA within the Sham group at later time points (8W, 16W) suggest surgical intervention alone may provoke an inflammatory response, potentially activating cytokines and growth factors that drive hypertrophic pathways. To draw a comprehensive and reliable conclusion in this study, it is essential to conduct histological analysis on the Gastrocnemius muscles of the one-year-old rats in addition to all the other molecular, morphological, and functional analyses.

Keywords: Remodeling; Muscle underload; CSA; SynAb

Novo dispositivo para avaliação simultânea da pressão e da atividade elétrica dos músculos do assoalho pélvico

Daniele Cristine da Silva Gomes^{1*}
Andriéli Aparecida Salbego Lançanova¹
Gustavo do Nascimento Petter¹
Paulo Roberto Stefani Sanches²
Francesca Chaida Sonda³
Marco Aurélio Vaz¹

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Departamento de Plasticidade Muscular, Laboratório de Pesquisa do Exercício (LAPEX).

² Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA), Departamento de Engenharia Biomédica.

³ Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC), Departamento de Ciências da Saúde.

*Correspondência: gomes.danielecristine@gmail.com

Introdução: O enfraquecimento dos músculos do assoalho pélvico (MAP) está associado a disfunções como a incontinência urinária e o prolapso de órgãos pélvicos. O treinamento dos MAP é considerado medida preventiva e primeira linha de tratamento, mas sua prescrição depende de avaliações válidas, reprodutíveis e responsivas. Atualmente, o perineômetro (medidas de pressão) e a eletromiografia de superfície (sEMG) intracavitária (medida da atividade elétrica) são aplicados separadamente, o que limita a análise da eficiência neuromuscular. Um dispositivo capaz de mensurar simultaneamente ambas as variáveis pode otimizar o processo de avaliação, reduzindo o tempo de exposição da paciente e oferecendo informações mais completas sobre a função neuromuscular. **Objetivo:** Revisar sistematicamente a validade e a reprodutibilidade dos métodos de avaliação dos MAP por perineometria e sEMG intracavitária; validar o componente eletromiográfico de um novo dispositivo intracavitário; verificar a reprodutibilidade intra- e inter-avaliadores das medidas de pressão e atividade elétrica; avaliar a eficiência neuromuscular dos MAP entre mulheres continentas e incontinentes. Metodologia: O projeto envolve quatro estudos. Estudo 1: revisão sistemática conduzida conforme PRISMA, com análise de risco de viés pelo ROBINS-I V2 e força de evidência pelo GRADE. Estudos 2 e 3: estudos clínicos transversais de validação e confiabilidade realizados com mulheres jovens (18–35 anos), nulíparas e continentas. Serão aplicados questionários sociodemográficos, medidas antropométricas e

palpação digital dos MAP. As participantes serão submetidas a sEMG intracavitária com dispositivo de referência (PelvFit Lite – Miotec®) e com o novo dispositivo, nas condições de repouso e contração voluntária máxima (CVM). A análise estatística incluirá correlações de Pearson/Spearman, diagrama de Bland-Altman, GEE e CCI, adotando $p < 0,05$. Estudo 4: avaliação clínica da eficiência neuromuscular (razão entre os valores de pressão e de ativação) em mulheres adultas maduras (35–59 anos), continentas e incontinentes. Serão realizadas medidas de repouso, CVM e contração submáxima (50% da CVM).

Resultados Esperados: Prevê-se identificar lacunas na literatura quanto à validade e à reprodutibilidade dos métodos existentes. O novo dispositivo deverá apresentar validade concorrente em relação ao equipamento de referência e boa confiabilidade intra- e inter-avaliadores. Espera-se ainda que mulheres continentas apresentem maior eficiência neuromuscular, refletindo um recrutamento mais eficaz dos MAP em comparação às incontinentes.

Considerações Finais: A criação e validação de um dispositivo capaz de avaliar simultaneamente pressão e atividade elétrica dos MAP representam um avanço metodológico relevante para a saúde pélvica feminina. Tal inovação melhorará a qualidade das avaliações clínicas e científicas, além de subsidiar intervenções mais eficazes na reabilitação e treinamento desta musculatura. Como perspectivas futuras, sugere-se ampliar o uso do equipamento para diferentes populações (gestantes, puérperas e idosas) em programas de prevenção e reabilitação, visando reduzir a incidência de disfunções do assoalho pélvico e promover qualidade de vida.

Palavras-chaves: Novo dispositivo. Músculos do assoalho pélvico. Eletromiografia. Perineometria.

Comportamento mioelétrico e perineométrico dos MAP de mulheres submetidas a diferentes protocolos de fadiga

Andriéli Aparecida Salbego Lançanova^{1*}
Daniele Cristine da Silva Gomes¹
Gustavo do Nascimento Petter¹
Danton Pereira da Silva Jr.²
Bruno Rodriguez Tondin²
Marco Aurélio Vaz¹

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Departamento de Plasticidade Muscular, Laboratório de Pesquisa do Exercício (LAPEX).

² Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA), Departamento de Engenharia Biomédica.

***Correspondência:** andrielisalbego@hotmail.com

Introdução: Os músculos do assoalho pélvico (MAP) são essenciais para a continência e suporte visceral, sendo o seu funcionamento influenciado por fatores neuromusculares e biomecânicos. A fadiga dessa musculatura pode comprometer sua função de forma significativa, predispondo ao desenvolvimento de disfunções, como a incontinência urinária, que impacta negativamente a qualidade de vida das mulheres. No entanto, ainda há lacunas no entendimento dos mecanismos que levam à fadigabilidade dos MAP e às suas repercussões funcionais, especialmente em mulheres jovens e nulíparas. Compreender esses mecanismos poderá contribuir para a otimização de estratégias preventivas e terapêuticas voltadas à saúde do assoalho

pélvico. **Objetivo:** Investigar os parâmetros neuromusculares dos MAP de mulheres nulíparas, continentas e incontinentes, antes, durante e após a aplicação de protocolos de fadiga, a fim de compreender os mecanismos neuromusculares envolvidos na fadigabilidade dessa musculatura e suas implicações funcionais. **Metodologia:** Serão conduzidos quatro estudos longitudinais do tipo crossover (CEP UFRGS: 90169825.3.0000.5347), envolvendo mulheres nulíparas continentas e com incontinência urinária de esforço. Serão analisadas variáveis neuromusculares, cardiovasculares e perceptivas por meio de: eletromiografia intracavitária, perineometria, análise da variabilidade da frequência cardíaca e aplicação da escala de percepção subjetiva

de esforço. Os protocolos envolverão diferentes tipos de contração dos MAP: isométrica máxima, isométrica submáxima, intermitente máxima e intermitente submáxima. Resultados Esperados: Espera-se que as mulheres com incontinência urinária de esforço apresentem maior suscetibilidade à fadiga muscular, manifestada por redução mais acentuada da atividade eletromiográfica e da força perineal ao longo dos protocolos, quando comparadas às mulheres continentas. Além disso, prevê-se a identificação de padrões específicos de resposta cardiovascular e perceptiva associados ao perfil de fadigabilidade dos MAP. Esses achados permitirão avançar na compreensão dos fatores que contribuem para disfunções do assoalho pélvico. **Perspectivas**

Futuras: Os resultados deste estudo poderão embasar, de forma consistente, o desenvolvimento de protocolos mais refinados e individualizados de avaliação e treinamento dos MAP, considerando a fadigabilidade como um parâmetro neuromuscular importante na compreensão da função e disfunção dessa musculatura. Tais protocolos poderão favorecer a construção de estratégias preventivas e terapêuticas com maior embasamento científico e aplicabilidade clínica, especialmente em mulheres jovens expostas a fatores de risco para disfunções pélvicas, como a prática de atividades de alto impacto. Além disso, os achados poderão contribuir para a identificação de marcadores fisiológicos de suscetibilidade à fadiga, com aplicação clínica na fisioterapia pélvica.

Palavras-chaves: Fadiga muscular. Fadigabilidade, Músculos do Assoalho Pélvico. Eletromiografia. Perineometria.

É possível confiar nas medidas de assimetria bilateral em testes isométricos?

João Carlos Targino ^{1*}
Amilton Vieira ¹

Instituição: 1 Universidade de Brasília (UnB), Faculdade de Educação Física, Laboratório de Pesquisa em Treinamento de Força.

*Correspondência: joaoc.targino12@gmail.com.br

Objetivo: O objetivo deste estudo foi determinar a confiabilidade intrasessão das medidas de assimetria bilateral dos membros inferiores em jogadores de futsal.

Métodos: Foram selecionados, por conveniência, 34 atletas universitários de futsal (11 homens), com idade média de $21 \pm 2,7$ anos e 11 ± 5 anos de experiência na modalidade. Os testes foram realizados em um único dia, e cada atleta executou oito tentativas: quatro com o lado direito e quatro com o esquerdo. Como preparação, os participantes realizaram um aquecimento geral composto por três ciclos de 30 segundos de corrida estacionária, 10 agachamentos, 30 segundos de prancha e cinco saltos verticais. Em seguida, foram familiarizados com os procedimentos do teste por meio de duas tentativas submáximas uma de 50% e a outra a 90% do esforço máximo estimado. O teste consistiu em uma ação isométrica máxima unilateral, realizada em um rack customizado que permitia o ajuste preciso da postura corporal. Os participantes adotaram uma posição unipodal sobre uma plataforma de força, mantendo o tronco o mais ereto possível e o joelho a 40 graus de flexão. Ao comando do avaliador, os atletas foram verbalmente incentivados a produzir força máxima por cinco segundos. As curvas força-tempo foram inspecionadas, e o teste foi considerado válido quando não havia contramovimento e quando o pico de força era atingido até o quarto segundo da contração. Os participantes realizaram de 4-6 tentativas, alternando entre os lados direito e esquerdo, com ~ 1 -min de intervalo entre elas; quatro tentativas válidas foram retidas para análise. Foi conduzida uma ANOVA de modelos mistos para comparar os valores de força líquida máxima (força máxima – peso corporal) e a assimetria bilateral entre

grupos e tentativas. Foram calculados os parâmetros de confiabilidade das medidas (ICC, CV%), a menor diferença significativa (SWC) e a razão sinal-ruído (S/R).

Resultados: Não foram observadas diferenças nos valores de força, tanto do lado direito quanto do esquerdo, entre as quatro tentativas do teste ($F(2,138)=0,722$; $p=0,498$). A análise entre os grupos apontou que os homens produziram mais força que as mulheres ($F(1)=16,300$; $p<0,001$). Também não foram identificadas diferenças nos valores de assimetria entre as quatro tentativas ($F(2,613)=1,040$; $p=0,372$), nem entre os sexos ($F(1)=0,126$; $p=0,725$). As medidas de força dos lados direito e esquerdo apresentaram valores excelentes de ICC (entre 0,93 e 0,98). Os valores de CV da força variaram entre 4,4 e 6,9%, enquanto o SWC variou entre 4,6 a 6,7%, resultando em uma razão S/R entre 0,71 e 1,52. Em contraste, as medidas de assimetria apresentaram valores baixos de ICC (entre 0,04 e 0,46). Os valores de CV para a assimetria foram extremamente elevados (120 e 196%), e o SWC variou entre 4,2 e 10,9%, refletindo em uma razão S/R muito baixa (0,02 e 0,09).

Conclusão: Embora as medidas de força unipodal apresentem parâmetros que indicam confiabilidade aceitável, os parâmetros de confiabilidade das medidas de assimetria se mostraram inadequados, sugerindo que seu uso é impraticável.

Palavras-chaves: Assimetria. Futsal. Força máxima. Força unilateral.

Análise bioenergética e biomecânica da corrida na Frame Running: Estudo de caso

Leandro Werle ¹
Lucas de Assis Voltolini ²
Kayus César da Silva ¹
Gabriela Fischer ¹

¹⁻³ Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Desportos, Laboratório de Biomecânica, Grupo Paralocomotion.

*Correspondência: leandrowerle.001@gmail.com

Palavras-chaves: Frame Running. Corrida. Custo energético. Biomecânica

Objetivo: Analisar o custo energético (C) e as variáveis biomecânicas da corrida na Frame Running (FR).

Métodos: Participou do estudo um indivíduo com paralisia cerebral (tetraparesia espástica) do sexo feminino, idade 31 anos, massa corporal 43 Kg e estatura 155 cm. A primeira visita foi composta pelos ajustes posturais e a familiarização do teste de 6 minutos na FR (6-MFRT). Após 48 horas, no mínimo, a participante realizou o 6-MFRT novamente na pista de atletismo. Neste dia foi registrada a máxima distância percorrida atingida no teste bem como o consumo de oxigênio de pico com o analisador de gases portátil (K5 COSMED). Na terceira visita, foi aplicado o protocolo de C em 3 velocidades submáximas (75%, 82,5% e 90%), estipuladas a partir da velocidade média atingida pelo indivíduo na visita 2. Em outra visita, foi realizada uma corrida de 100 metros, onde os parâmetros biomecânicos (pressão plantar, comprimento e frequência de passos) foram coletados por meio de palmilhas de pressão plantar (Moticon Science).

Resultados: O VO_{2pico} registrado foi 30,0 ml.kg-1.m-1 e a distância atingida no 6-MFRT foi 511,0 metros. Os valores de C foram: 1,82 J.kg-1.m-1 a 3,8 km.h-1; 2,92 J.kg-1.m-1 a 4,2 km.h-1 e 3,34 J.kg-1.m-1 a 4,6 km.h-1. A pressão plantar máxima foi $3,1 \pm 2,9$ N.cm-2, o comprimento de passo 0,57m, a frequência de passo 3,2 passos.s-1 e a velocidade 6,6 km.h-1. **Conclusão:** Os resultados indicam que a participante adota uma estratégia de locomoção adaptada às suas limitações neuromotoras. A baixa pressão plantar observada sugere que parte considerável do esforço mecânico é absorvida pelo selim e pelo apoio de tronco, reduzindo a sobrecarga nos pés. Esse padrão biomecânico pode explicar os valores de custo energético (C) registrados, que se mostraram inferiores aos descritos para a corrida livre (4 J.kg-1.m-1).

XV Simpósio em Neuromecânica Aplicada: Tecnologia em Saúde

Fisioterapia em Movimento. 2025;38(Supl.2):65

Capacidade de produção de torque abductor do quadril e de força horizontal durante esforços máximos em apoio bipodal: qual o efeito da postura?

Vítor Guarda Munari ¹
Josiel Gomes Ribeiro ²
Felipe Neumann ³
Bruno da Cruz Dorneles ⁴
Heiliane de Brito Fontana ^{5*}

1 Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Departamento de Educação Física, BSiM – Grupo de Análises e Pesquisas em Biomecânica do Sistema Musculoesquelético

*Correspondência: heiliane.fontana@ufsc.br

Objetivo: Analisar a capacidade de produção de torque muscular abductor do quadril e de força de reação do solo horizontal durante esforços máximos em apoio bipodal em diferentes posturas. **Métodos:** Estudo transversal de medidas repetidas. Foram avaliados 16 indivíduos saudáveis (8 homens e 8 mulheres), $26,7 \pm 3,8$ anos, $73,5 \pm 15,8$ kg e estatura de $1,72 \pm 0,19$ m. A cinemática tridimensional e forças de reação do solo foram adquiridas por 2 plataformas tridimensionais (AMTI, 1000 Hz) e 8 câmeras (Vicon®, 1000 Hz). Os participantes posicionaram-se com cada pé sobre uma plataforma e foram instruídos a empurrá-las lateralmente, com esforço máximo por 5 s, em três posturas: ereta, semiagachada e agachada. Selecionaram-se os 3 segundos centrais de cada contração. A força horizontal foi extraída das plataformas; o torque abductor do quadril, calculado por dinâmica inversa (modelo Plug-In Gait), ambos normalizados pela massa. Realizou-se ANOVA de medidas repetidas com correção de Greenhouse-Geisser e comparações pós-hoc (Bonferroni). Como análise secundária, avaliamos o momento externo de joelho no plano frontal. **Resultados:** A força horizontal foi de $1,925 \pm 0,366$ N/kg (ereta), $1,855 \pm 0,427$ N/kg (semiagachada) e $1,753 \pm 0,564$ N/kg (agachada), sem efeito significativo de postura ($F(1,494; 22,414) = 1,935$; $p = 0,175$). O torque abductor do quadril foi de $1,172 \pm 0,334$ N·m/kg (ereta), $1,010 \pm 0,256$ N·m/kg (semiagachada) e $0,730 \pm 0,313$ N·m/kg (agachada), com efeito significativo de postura ($F(1,484; 22,262) = 24,26$; $p < 0,001$). Pós-hoc indicaram torque maior em XV Simpósio em Neuromecânica Aplicada: Tecnologia em Saúde

ereta versus semiagachada ($p < 0,05$) e agachada ($p < 0,001$), e maior em semiagachada versus agachada ($p < 0,001$). O momento externo de joelho (adutor) foi de $0,763 \pm 0,286$ N·m/kg (ereta), $0,745 \pm 0,179$ N·m/kg (semiagachada) e $0,654 \pm 0,225$ N·m/kg (agachada), sem efeito de postura ($F(1,618; 24,275) = 3,320$; $p = 0,062$). **Conclusão:** A postura em apoio bipodal afeta a produção de torque máximo de abdução do quadril, reduzindo progressivamente de ereta para semiagachada e agachada. Essa diminuição pode relacionar-se a condições menos favoráveis nas posturas mais flexas, como encurtamento dos abdutores e/ou redução dos braços de momentos. Por outro lado, a força horizontal permaneceu estável, sugerindo que a modulação postural influencia sobretudo o momento articular sem gerar variações relevantes na força lateral aplicada ao solo. À medida que os quadris se aproximam do solo, o braço de alavanca entre o centro articular e o ponto de aplicação da força se reduz, permitindo que menor torque resulte na mesma força lateral. De forma semelhante, o momento do joelho não diferiu, indicando carga relativamente estável na tarefa. Estudos futuros devem explorar a produção máxima de força em outras direções tangenciais e compará-la à demanda em tarefas dinâmicas como mudanças de direção, frenagem e saltos.

Palavras-chaves: abdutores do quadril; torque isométrico; postura; torques articulares;

Análise biomecânica por vídeo dos mecanismos de lesões de pé e tornozelo no esporte: resultados preliminares de uma revisão sistemática

Maykel Dorna Martinez Oliveira¹
Cauã Cirilo Neves²
Leonardo Metsavaht^{1,2}
Felipe Gonzalez^{1,2,3}
Eliane Celina Guadagnin²
Gustavo Leporace^{1,2}

¹Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, SP, Brazil.
²Instituto Brasil de Tecnologias da Saúde, Rio de Janeiro, RJ, Brazil.
³Rush University Medical Center, Department of Orthopedic Surgery, Chicago, IL, USA.

***Correspondência:** gustavo@biocinetica.com.br

Objetivo: Apresentar resultados preliminares de uma revisão sistemática que buscou investigar os mecanismos e as características cinemáticas de lesões de pé e tornozelo, ocorridas durante o esporte.

Métodos: Trata-se de uma revisão sistemática (PROSPERO CRD42024546626). Buscas foram realizadas nas bases de dados MEDLINE (Pubmed), EMBASE, Scopus, LILACS, Google Scholar (início até agosto/2024) e listas de referências de estudos elegíveis, utilizando vocabulário controlado e palavras-chave, sem restrições de idioma. Foram incluídos estudos que realizaram análise de vídeos de lesões de pé e tornozelo, que ocorreram durante a prática esportiva, relatando a cinemática do movimento e/ou os mecanismos envolvidos no momento da lesão. Após as buscas, artigos duplicados foram removidos, e os demais títulos e resumos foram analisados de forma independente por três pesquisadores. Foram aplicados os critérios de elegibilidade nos estudos selecionados por pelo menos um pesquisador para análise de texto completo. A extração de dados foi feita por três autores de forma independente usando um formulário criado especificamente para este estudo. Aspectos da população do estudo, parâmetros situacionais, características das lesões, métodos utilizados e parâmetros cinemáticos foram extraídos. Discrepâncias foram resolvidas por consenso e, se necessário, os autores dos estudos eram contatados para obtenção de dados. **Resultados:** Foram encontrados 2424 artigos, 841 eram duplicados. 1583 tiveram títulos e resumos

avaliados. 86 estudos foram selecionados para análise de texto completo, para aplicar os critérios de elegibilidade. 40 artigos atenderam eles e foram incluídos na revisão. Até o momento, foram extraídos dados de 20 estudos. Os principais esportes investigados nos estudos foram: basquete, futebol, handebol, badminton, tênis, voleibol, futsal, floorball, corfebol/netball, squash, atletismo (salto em altura), rugby, futebol americano, skateboarding, ciclismo e artes marciais. Os estudos incluíram atletas de ambos os sexos, e investigaram um total de 1.401 lesões, distribuídas nas regiões de tornozelo, panturrilha, pé, dedos do pé, perna, tendão de Aquiles, tarso e metatarso, sendo as mesmas dos tipos entorse com ou sem ruptura parcial/total dos ligamentos do pé/tornozelo, ruptura do tendão de Aquiles, lesão muscular, contusão, fratura, lesão sindesmótica e luxação. A maioria (65%) das lesões foram provocadas por mecanismo de contato seja ele direto ou indireto e 21% foram de não contato. As ações primárias mais comuns sendo realizadas no momento da lesão foram corrida, salto e aterrissagem, mudança de direção e colisão com outro atleta. A posição do pé/tornozelo no momento da lesão mais comum foi de inversão no plano frontal, dorsiflexão no plano sagital e rotação interna no plano transversal. **Conclusão:** O futebol foi o esporte mais comumente avaliado. O local de lesão mais comum foi o tornozelo, sendo entorse a lesão que mais ocorreu. A maioria das lesões ocorreram por mecanismos de contato, com o pé/tornozelo comumente estando em inversão, dorsiflexão e/ou rotação interna. Esses achados destacam a necessidade de programas de prevenção e reabilitação que considerem o tipo de lesão, o contexto situacional em que ela ocorre e os padrões cinemáticos específicos dos movimentos. Esses são resultados preliminares, e ao término do estudo os

resultados poderão ser confirmados de forma mais precisa.

Palavras-chaves: Mecanismo de lesão. Análise de vídeo. Esporte. Pé. Tornozelo. Lesão

Torque dos músculos do quadril em indivíduos com dor no joelho em estado sintomático aceitável e inaceitável

Cristiano Moreira da Silva Lopes ^{1*}
Marcelo Peduzzi de Castro ²
Carlos Alberto Atherinos Pierrri ³
Alessandro Haupenthal ⁴
Heiliane de Brito Fontana ²
Caroline Ruschel ¹

¹ Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências da Saúde e do Esporte (UDESC-CEFID)

² Universidade Federal de Santa Catarina, Grupo de Análises e Pesquisas em Biomecânica do Sistema Musculoesquelético (UFSC-BSiM)

³ Centro de Ortopedia e Reabilitação (CORE)

⁴ Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Ciências da Saúde (UFSC-DCS)

***Correspondência:** cristianomslopes@gmail.com

Objetivo: Comparar a capacidade de produção de torque máximo dos músculos do quadril entre indivíduos com dor no joelho em estado sintomático aceitável e inaceitável e indivíduos controle. **Métodos:** Participaram do estudo 60 indivíduos que procuraram serviço médico ou fisioterapêutico em uma clínica privada por queixa relacionada à articulação do joelho, divididos em dois grupos com base na resposta "sim" (PASS-sim, n=30, 19 homens, 45±14 anos) ou "não" (PASS-não, n=30, 19 homens, 45±16 anos) à seguinte pergunta: "*Levando em consideração a sua função e dor no joelho e como isso afeta o seu dia a dia, incluindo a sua capacidade de participar de esportes e atividades sociais, você considera que o seu estado atual é aceitável se permanecesse assim pelo resto de sua vida?*". Trinta indivíduos assintomáticos e sem relato de lesão ou histórico de cirurgia na coluna e membros inferiores nos cinco anos que antecederam a coleta de dados compuseram o grupo controle (19 homens, 45±14 anos). Todos os participantes foram submetidos a avaliações do torque isocinético dos músculos do quadril (abdução/adução e rotação interna/externa) em modo concêntrico/concêntrico, a uma velocidade de 30°/s e amplitude de movimento de aproximadamente 30°. Para cada grupo muscular, o maior valor (pico) de torque da zona isocinética dentre três repetições máximas foi extraído e normalizado pela massa corporal [(Nm/kg)*100]. Utilizou-se, nas análises, os dados do membro acometido ou com maior sintoma de dor para os grupos PASS-sim e PASS-não e do membro

dominante para o grupo controle. A comparação entre os grupos foi realizada por meio da ANOVA one-way com post-hoc de Bonferroni (tamanho de efeito d) ou do teste de Kruskal-Wallis com post-hoc de Dunn (tamanho de efeito r), a depender da distribuição dos dados (p<0,05). **Resultados:** O pico de torque de rotação externa [H(2)=14,96, p<0,001] e de rotação interna [F(2,87)=6,14, p=0,003] do quadril foi diferente entre os grupos. Para os rotadores externos, observou-se menores valores para os grupos PASS-não (Med=72,3, p=0,006, r=0,40) e PASS-sim (Med=70,5, p=0,001, r=0,45) em comparação ao grupo controle (Med=89,0). Para os rotadores internos, o pico de torque dos indivíduos do grupo controle (107,7±20,4) também foi maior em comparação aos indivíduos do grupo PASS-não (89,1±27,8, p=0,016, d=0,75) e do grupo PASS-sim (87,6±24,1, p=0,003, d=0,88). Não foram encontradas diferenças entre os grupos para o torque dos abdutores e adutores do quadril. **Conclusão:** Independentemente da percepção quanto ao estado sintomático, a capacidade de produção de torque máximo dos músculos rotadores externos e internos do quadril é diminuída em indivíduos com queixa de dor no joelho em comparação a indivíduos controle assintomáticos. O pico de torque isocinético, para os grupos musculares investigados, não parece ser capaz de discriminar indivíduos com dor no joelho em estado sintomático aceitável e inaceitável.

Palavras-chaves: Biomecânica. Dor no joelho. Torque. Estado sintomático aceitável do paciente - PAS

Os efeitos da prática paradesportiva na funcionalidade de locomoção de pessoas com deficiência física

Yana Barros Hara 1*
Kayus César da Silva 1
Gabriela Fischer 1

¹ Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Desportos, Laboratório de Biomecânica, Grupo Paralocomotion.

***Correspondência:** yanabhara@gmail.com

Introdução: A prática paradesportiva traz inúmeros benefícios para pessoas com deficiência física, incluindo melhorias na saúde física, autonomia e qualidade de vida. Entretanto, os efeitos dessa prática sobre a funcionalidade da locomoção ainda não são plenamente compreendidos. Considerando que a locomoção é essencial para a independência funcional, torna-se necessário analisar os efeitos da prática paradesportiva na funcionalidade da locomoção de pessoas com deficiência física. **Métodos:** O projeto será estruturado em três estudos. O primeiro consistirá em uma revisão sistemática, conduzida segundo as recomendações do PRISMA, com o objetivo de investigar os efeitos da prática paradesportiva na funcionalidade da locomoção de pessoas com deficiência física. O segundo estudo, de delineamento transversal, terá como objetivo analisar os efeitos da prática paradesportiva na fisiomecânica da caminhada de pessoas com deficiência física e grupo controle. Serão coleta de dados de variáveis biomecânicas e bioenergéticas (velocidade autoselecionada de caminhada (VAS), velocidade ótima de caminhada (VOC), índice de reabilitação locomotor (IRL), estabilidade dinâmica da marcha, custo energético, trabalho mecânico e eficiência mecânica). Os protocolos serão aplicados em 2 grupos: grupo de pessoas com deficiência física praticantes de modalidades paradesportivas e grupo controle. O terceiro estudo terá como objetivo analisar os efeitos da prática paradesportiva na morfologia muscular de pessoas com deficiência física e grupo controle, e verificar a correlação com as variáveis do estudo 2. A coleta de dados será realizada em um único momento e contemplará a avaliação da arquitetura e qualidade muscular obtidas por meio de ultrassonografia. A

amostra dos estudos será composta por 60 participantes selecionados por conveniência, distribuídos em dois grupos (30 praticantes e 30 não praticantes de paradesporto), pareadas por tipo de deficiência física, sexo e idade. As coletas ocorrerão no Centro de Referência Paralímpico de Florianópolis, centros de reabilitação parceiros e laboratório de biomecânica. As análises estatísticas serão realizadas no software SPSS, versão 23.0. Inicialmente, será verificada a distribuição dos dados pelo teste de Shapiro–Wilk (normalidade) e a homogeneidade das variâncias pelo teste de Levene. Para o estudo 2 serão utilizados teste t independente ou do teste de Mann-Whitney U, conforme a distribuição dos dados, para comparar os desfechos entre grupos. Para o estudo 3, além dessas comparações, serão aplicados os testes de correlação de Pearson ou Spearman conforme a distribuição dos dados. Os resultados serão acompanhados de tamanho de efeito (Cohen’s d ou r) e intervalos de confiança de 95%. Em todos os testes será adotado nível de significância de $p < 0,05$. Resultados esperados: O estudo encontra-se em fase inicial. Espera-se que os participantes do grupo praticantes de modalidades paradesportivas (atletismo e natação) apresentem maior velocidade de marcha, menor custo energético e maior eficiência mecânica durante a locomoção, além de características musculares mais preservadas em comparação ao grupo controle. **Perspectivas futuras:** Espera-se que os resultados permitam evidenciar o paradesporto e as práticas esportivas como estratégias de reabilitação, contribuindo para melhorar a locomoção de pessoas com deficiência física por meio da aplicação de princípios biomecânicos e da otimização da eficiência mecânica da marcha.

Palavras-chaves: Deficiência física. Paradesporto. Bioenergética.

A shoulder rotator cuff strength analysis in young padel athletes: Comparison between limbs and sexes

Isadora Miotto Soldatelli ^{1,2}
Ana Cláudia Donato Quatrin ¹
Michele Forgiarini Saccol ^{1,2}

Instituição: ¹ Laboratório de Biomecânica (LABIOMECC), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). ²Liga Acadêmica de Prevenção e Reabilitação Esportiva (LAPRE), Departamento de Fisioterapia, Centro de Ciências da Saúde (CCS), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

***Correspondência:** isadoramsoldatelli@gmail.com

Objective: To compare rotator cuff strength between limbs and sexes in young padel athletes. Considering the role of muscle strength and joint mobility in both performance and injury prevention, it is essential to investigate these factors in emergent populations such as young athletes. **Methods:** Twenty athletes (16.10 ± 1.37 years, 165.41 ± 9.06 cm) with twelve females (15.75 ± 1.28 years, 165.34 ± 6.68 cm) and eight males (16.62 ± 1.40 years, 174.87 ± 7.35 cm) were evaluated. Muscle strength was assessed using a hand-held dynamometer (MicroFET 2, USA). The athlete's arm was supported by a stable device in order to keep the shoulder at 90° of abduction and 90° of external rotation while maintaining the elbow at 90° of flexion and pronated forearm. Three valid external (ER) and internal rotation (IR) maximal effort against the dynamometer were performed. Shapiro-wilk test assessed data normality and an ANOVA test compared variables. **Results:** Dominant limbs showed greater medial rotator strength (19.55 ± 4.84 N -dominant versus 14.80 ± 2.99 N – non-dominant), accompanied by a lower muscle balance ratio (ER/IR) (0.47 ± 0.16 dominant versus 0.60 ± 0.20 non-dominant) for both sexes. Regarding gender, male athletes presented higher (p = 0.045) ER non-dominant limb torque values (10.11 ± 3.52 N) when compared to female athletes (7.7 ± 1.98 N). Our results are consistent with previous studies reporting similar findings in adult padel athletes. These imbalances may reflect sport-specific functional adaptations, as forehand and smash strokes rely heavily on medial rotation strength. Although strength is a key

performance predictor, a reduced ER/IR ratio increases vulnerability to overuse injuries such as rotator cuff tendinopathy. The observed lower ER strength values in the non-dominant limb represents an imbalance not significant to sportive performance. In the opposite of dominant limb strength imbalances, this result is not reported as a risk factor for overuse injuries in overhead athletes. Sex-related differences may partly reflect hormonal influences (e.g., testosterone levels), anthropometric disparities (e.g., greater lean mass in males), and maturational status. Greater strength imbalances were observed in male adolescents, particularly in the non-dominant limb, possibly associated with pubertal development and less refined motor control during growth. The importance of individualized assessments and specific preventive programs is highlighted, since targeted strengthening of the external rotators and motor-control exercises may mitigate asymmetries and reduce injury risk. As a limitation, the small sample size stands out, indicating the need for new studies on the topic. **Conclusion:** Young padel athletes demonstrated significant shoulder strength asymmetries, with greater imbalances in males, particularly in the non-dominant limb.

Key words: Overhead sport, Overuse injuries, Asymmetries, Functional adaptation

Comparación de los parámetros de geometría ósea y masa muscular entre miembros inferiores en personas mayores chilenas

Jaidilene de Jesus Soares Prazeres¹
Victoria Villegas Olate^{1,3*}
Júlio Brugnara Mello^{2,3}
Bruno Andrés Santos Zúñiga²
Oscar Achiardi^{1,5}
Luís Joaquín Donaire Salas²
Andrea Gonzalez⁴

Instituição:

¹ Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Escuela de Kinesiología, Laboratorio de Investigación en Biomecánica del Movimiento Humano.

² Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Escuela de Educación Física.

³ Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Magíster en Actividad Física para la Salud.

⁴ Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Escuela de Kinesiología, Laboratorio de Fisiología del Ejercicio.

⁵ Applied Neuromechanics Group, Laboratory of Neuromechanics, Federal University of Pampa, Urugaiana, Brazil.

*Correspondência: victoria.villegas@pucv.cl

Objetivo: Comparar los parámetros de geometría ósea y masa muscular entre miembro inferior derecho e izquierdo en personas mayores chilenas. **Métodos:** Este estudio transversal se realizó con 51 personas mayores activas físicamente (edad: $\bar{x}=73,1\pm 7,24$). Se utilizó absorciometría dual de rayos X (DXA) para evaluar la masa magra de los miembros inferiores derecho e izquierdo, así como los parámetros de geometría ósea del cuello femoral de ambos lados. Las variables analizadas incluyeron el área de la sección transversal (CSA), el momento de inercia de la sección transversal (CSMI) y el índice de fuerza (Strength Index, SI). La CSA representa la cantidad de hueso mineralizado en la sección y está directamente asociada a la resistencia del fémur a la compresión axial. El CSMI estima la resistencia del hueso a la flexión, considerando la distribución de masa ósea respecto del eje neutral. Por su parte, el SI es un índice compuesto que integra características estructurales del hueso (como el 4 CSMI y la longitud del cuello femoral) y refleja la resistencia estructural global del fémur ante cargas complejas, como las que ocurren durante una caída lateral. Para el análisis estadístico, se utilizó la prueba t para e izquierdo del cuerpo, con un nivel de

significancia establecido en $p < 0,05$. **Resultados:** Con relación al índice de fuerza, se encontraron valores promedio de $1,45\pm 0,48$ en el miembro derecho y de $1,49\pm 0,52$ en el miembro izquierdo, sin diferencia significativa ($t=-0,0373(100)$; $p=0,711$). muestras relacionadas, comparando los lados derecho. En cuanto a la CSA, el promedio fue de $134,39\pm 35,58$ en el miembro inferior derecho y de $133,61\pm 32,27$ en el miembro inferior izquierdo, sin diferencias significativas entre ellas ($t=0,117(100)$; $p=0,907$). Finalmente, con el CSMI se obtuvo un promedio de $10386,39\pm 4779,07$ en el miembro inferior derecho y de $10568,69\pm 5142,118$ en el miembro inferior izquierdo, sin diferencias significativas ($t=-0,186(100)$; $p=0,852$). Con respecto a la masa magra, el promedio es de $6654,19 \pm 1693,72$ para el miembro inferior derecho y de $6677,84 \pm 1670,76$ en el miembro inferior izquierdo, pero sin diferencias significativas entre ellas ($t = -0,071 (100)$; $p = 0,944$). **Conclusión:** Tanto la geometría ósea como la masa magra no poseen diferencias significativas entre miembros inferiores derecho e izquierdo. Esto puede implicar que estas variables no explican por qué uno de los lados tiene más posibilidad de fractura que el otro en personas mayores.

Código Comité de Ética: BIOEPUCV-H 830-2018

Palabras clave: Composición corporal, masa muscular, salud ósea, densitometría ósea, adultos mayores

Validação do uso de smartphone no teste de marcha estacionária de dois minutos: métodos de processamento

Gustavo de Oliveira Hoffmann ¹
Guilherme Parra Martini ¹
Matheus Henrique Esquelbeck ¹
Roberta Castilhos Detanico Bohrer ¹
Andre Luiz Felix Rodacki ¹

Instituição: Instituição: ¹ Universidade Federal do Paraná (UFPR), Departamento de Educação Física, Centro de Estudo do Comportamento Motor.

*Correspondência: gustavohoffmann@ufpr.br

Introdução: O teste de marcha estacionária de 2 min (2MST) tem sido utilizado para analisar a funcionalidade de idosos. O número de ciclos (variável resposta) oferece poucas informações acerca do desempenho quando comparado com as informações que podem ser obtidas pela velocidade angular de flexão/extensão do segmento da coxa durante o teste (número de passos, cadência, pico de velocidade, duração do ciclo, declínio da performance). Portanto, a quantificação precisa do pico de velocidade angular durante o teste de marcha estacionária (2MST) é relevante. Nesse sentido, métodos de processamento de sinais que permitam maior acurácia de medidas obtidas por smartphones são essenciais. **Objetivo:** Determinar a acurácia na estimação do pico de velocidade angular obtida por giroscópio de um smartphone no 2MST com dados tratados por dois métodos (Filragem (FILT) X Machine Learning (ML)) em comparação a um sistema de captura cinemática de referência. **Métodos:** Vinte e quatro jovens saudáveis realizaram o 2MST. Durante o teste, um smartphone (Apple, IOS 13, USA) foi posicionado pela palma da mão do avaliado, sobre a linha média da coxa direita, com a tela voltada para a coxa. Os movimentos foram registrados simultaneamente por um sistema cinemático de captura de movimento com 11 cameras (Vicon Motion Systems Ltd., Oxford, UK). A identificação das coordenadas de dois marcadores colocados no terço inicial e final da linha média lateral da coxa permitiu determinar a velocidade angular de flexão/extensão da coxa (plano sagital) ao longo do teste

(Python, V. 3.12.5) como padrão de referência. Para os dados do smartphone, o método FILT usou um filtro adaptativo parametrizado pela frequência pico do teste (obtido via FFT). No método ML foram extraídos 16 XV Simpósio em Neuromecânica Aplicada: Tecnologia em Saúde

parâmetros de cada ciclo dos sinais do smartphone (ex.: pico, RMS, zero-crossings, etc.). Em seguida, treinou-se um "Stacked Generalization" composto por um modelo linear (ElasticNetCV) e um não linear (HistGradientBoosting), combinados por meta-regressão (RidgeCV). A avaliação empregou validação Leave-One-Subject-Out, com predições out-of-fold em dados não vistos. A concordância entre os métodos FILT e ML em relação ao padrão de referência cinemática foi realizada pela análise de Bland-Altman. **Resultados:** Foram analisados 3439 ciclos. O método FILT apresentou viés de $\sim -18.5^\circ \cdot s^{-1}$ e limite de concordância (LoA) de $49.8^\circ \cdot s^{-1}$, equivalente a 17.5% do valor médio de referência ($283.9^\circ \cdot s^{-1}$). O método ML apresentou viés $\sim 0.0^\circ \cdot s^{-1}$ e LoA de $17.9^\circ \cdot s^{-1}$, equivalente a 5.9% do valor médio de referência ($302.7^\circ \cdot s^{-1}$). **Conclusão:** A abordagem via ML reduziu substancialmente o viés e o LoA (~ 3 vezes) comparada ao FILT (via FFT). As estimativas do pico de velocidade angular via ML mostraram maior concordância com o referencial cinemático comparadas ao método FILT e indicam que tais procedimentos podem melhorar a acurácia de várias medidas do 2MST quando determinadas por smartphones.

Palavras-chaves: Tecnologia Assistiva. Avaliação funcional. Aprendizado de máquina. Sensores inerciais. Celular.

O uso de smartphones para avaliar o teste de marcha estacionária de dois minutos

Guilherme Parra Martini ¹
Gustavo de Oliveira Hoffmann ¹
Matheus Henrique Esquelbeck ¹
Felipe Alves Marques ¹
João Marcos Costa Rodrigues Pereira ¹
Andre Luiz Felix Rodacki ¹

Instituição: ¹ Universidade Federal do Paraná (UFPR), Departamento de Educação Física, Centro de Estudo do Comportamento Motor.

*Correspondência: guilhernemartini14@gmail.com

Introdução: O Teste de Marcha Estacionária de 2 Minutos (2MST) é utilizado para avaliar resistência, coordenação e controle postural, especialmente em idosos. A performance no teste é determinada pela contagem do número de passos. Todavia, a associação entre o número de passos e alguns desfechos de saúde é relativamente limitada. Por outro lado, parâmetros adicionais do 2MST (cadência, duração do ciclo e variabilidade), podem prover informações mais sensíveis sobre funcionalidade, fragilidade e risco de quedas. O uso de smartphones surge como uma alternativa atrativa, acessível, de baixo custo e capaz de fornecer um conjunto de parâmetros adicionais que podem auxiliar na elaboração de modelos preditivos mais complexos e robustos. Antes que tais parâmetros obtidos via smartphones possam ser utilizados, é importante determinar a concordância em relação a medidas cinemáticas de referência. **Objetivos:** Avaliar a concordância entre medidas do 2MST obtidas por sensores de smartphones (giroscópios) em comparação com um sistema de captura de movimento. **Métodos:** Vinte e quatro adultos jovens saudáveis realizaram o 2MST. Os participantes foram orientados a executar o máximo número de elevações dos joelhos em uma altura-alvo (ponto médio entre a patela e a espinha ilíaca ântero-superior). O smartphone foi posicionado sobre a linha média da coxa direita, orientado verticalmente, com a tela voltada para o participante e seguro pela palma da mão. A velocidade angular foi capturada pelo giroscópio do smartphone a 60 Hz, usando o software *SensorLog* (versão 6.1b). O sistema de captura de movimento (11 câmeras; Vicon Motion Systems Ltd., Oxford, UK) identificou as coordenadas de dois marcadores colocados no terço superior e inferior da linha média lateral da coxa. A velocidade

XV Simpósio em Neuromecânica Aplicada: Tecnologia em Saúde

angular da coxa direita foi calculada a partir das coordenadas, via uma rotina personalizada (Python, versão 3.12.5). As séries temporais do giroscópio foram analisadas por um procedimento de aprendizado de máquina, composto por um modelo linear (ElasticNetCV) e um não linear (HistGradientBoosting), combinados por meta-regressão (RidgeCV). A avaliação empregou validação Leave-One-Subject-Out, com previsões out-of-fold em dados não vistos. **Resultados:** O número de ciclos identificados pelo smartphone e pelo sistema cinemático de referência coincidiu em todos os participantes. Ao total foram analisados 3439 ciclos. Em média, cada participante realizou 143 ± 19 ciclos, com cadência média de 71 ciclos.min-1 e duração média de 1,19 s. A análise de Bland-Altman para o pico da velocidade angular da coxa revelou elevada concordância, com bias $\sim 0,0$ %/s e LoA de 17,8 %/s. Tais resultados indicam que 95% dos dados possuem um erro de até 5.9% em relação à média do parâmetro de referência (~ 302.7 %/s). **Conclusão:** Sensores de smartphone apresentaram excelente concordância com o sistema de referência cinemática no 2MST. Além da contagem de repetições, o uso de smartphones possibilitou identificar parâmetros adicionais do 2MST. Esses achados ilustram o potencial do uso de smartphones como ferramenta acessível, de baixo custo e capaz de ampliar a quantidade e a acurácia de variáveis do 2MST que podem ser utilizadas em modelos preditivos de desfechos de saúde de idosos.

Palavras-chaves: Avaliação Funcional. Sensores inerciais. Parâmetros Cinemáticos. Celulares. Tecnologia Assistiva.

O uso de smartphones para avaliar o teste de marcha estacionária de dois minutos

Guilherme Parra Martini¹
Gustavo de Oliveira Hoffmann¹
Matheus Henrique Esquelbeck¹
Felipe Alves Marques¹
João Marcos Costa Rodrigues Pereira¹
Andre Luiz Felix Rodacki¹

Instituição: Instituição: ¹ Universidade Federal do Paraná (UFPR), Departamento de Educação Física, Centro de Estudo do Comportamento Motor.

¹ Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

*Correspondência: gabrielcostagol31@gmail.com

Introdução: O Teste de Marcha Estacionária de 2 Minutos (2MST) é utilizado para avaliar resistência, coordenação e controle postural, especialmente em idosos. A performance no teste é determinada pela contagem do número de passos. Todavia, a associação entre o número de passos e alguns desfechos de saúde é relativamente limitada. Por outro lado, parâmetros adicionais do 2MST (cadência, duração do ciclo e variabilidade), podem prover informações mais sensíveis sobre funcionalidade, fragilidade e risco de quedas. O uso de smartphones surge como uma alternativa atrativa, acessível, de baixo custo e capaz de fornecer um conjunto de parâmetros adicionais que podem auxiliar na elaboração de modelos preditivos mais complexos e robustos. Antes que tais parâmetros obtidos via smartphones possam ser utilizados, é importante determinar a concordância em relação a medidas cinemáticas de referência. **Objetivos:** Avaliar a concordância entre medidas do 2MST obtidas por sensores de smartphones (giroscópios) em comparação com um sistema de captura de movimento. **Métodos:** Vinte e quatro adultos jovens saudáveis realizaram o 2MST. Os participantes foram orientados a executar o máximo número de elevações dos joelhos em uma altura-alvo (ponto médio entre a patela e a espinha ilíaca ântero-superior). O smartphone foi posicionado sobre a linha média da coxa direita, orientado verticalmente, com a tela voltada para o participante e seguro pela palma da mão. A velocidade angular foi capturada pelo giroscópio do smartphone a 60 Hz, usando o software *SensorLog* (versão 6.1b). O sistema de captura de movimento (11 câmeras; Vicon Motion Systems Ltd., Oxford, UK) identificou as coordenadas de dois marcadores colocados no terço superior e inferior da linha média lateral da coxa. A velocidade XV Simpósio em Neuromecânica Aplicada: Tecnologia em Saúde

angular da coxa direita foi calculada a partir das coordenadas, via uma rotina personalizada (Python, versão 3.12.5). As séries temporais do giroscópio foram analisadas por um procedimento de aprendizado de máquina, composto por um modelo linear (ElasticNetCV) e um não linear (HistGradientBoosting), combinados por meta-regressão (RidgeCV). A avaliação empregou validação Leave-One-Subject-Out, com predições out-of-fold em dados não vistos. **Resultados:** O número de ciclos identificados pelo smartphone e pelo sistema cinemático de referência coincidiu em todos os participantes. Ao total foram analisados 3439 ciclos. Em média, cada participante realizou 143 ± 19 ciclos, com cadência média de 71 ciclos.min⁻¹ e duração média de 1,19 s. A análise de Bland-Altman para o pico da velocidade angular da coxa revelou elevada concordância, com bias $\sim 0,0$ °/s e LoA de 17,8 °/s. Tais resultados indicam que 95% dos dados possuem um erro de até 5.9% em relação à média do parâmetro de referência (~ 302.7 °/s). Conclusão: Sensores de smartphone apresentaram excelente concordância com o sistema de referência cinemática no 2MST. Além da contagem de repetições, o uso de smartphones possibilitou identificar parâmetros adicionais do 2MST. Esses achados ilustram o potencial do uso de smartphones como ferramenta acessível, de baixo custo e capaz de ampliar a quantidade e a acurácia de variáveis do 2MST que podem ser utilizadas em modelos preditivos de desfechos de saúde de idosos.

Palavras-chaves: Avaliação Funcional. Sensores inerciais. Parâmetros Cinemáticos. Celulares. Tecnologia Assistiva.

Assimetrias de torque articular do joelho em uma paratleta surda de voleibol: Um Estudo de caso

Gabriel Costa Santana^{1*}
Eduardo Rodrigues Lauz¹
Leonardo Santana Nascimento¹
Alexandre Henrique Griebler¹
Gabriela dos Santos de Souza¹
Fábio Juner Lanferdini¹

¹Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Centro de Educação Física e Desportos (CEFD), Laboratório de Biomecânica (LABIOMECA)

*Correspondência: gabrielcostagol31@gmail.com

Objetivo: Analisar a assimetria entre membros e a relação de torque de flexores e extensores de joelho de uma paratleta surda. **Métodos:** Estudo de caso que investigou o torque articular e a morfologia dos músculos extensores e flexores de joelho em uma paratleta surda, competidora de voleibol em nível nacional. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFSM (5.698.140). A avaliação consistiu em: (1) medidas antropométricas (idade: 31 anos; massa corporal: 59,5 kg; estatura: 171,1 cm); (2) análise do volume muscular do quadríceps e isquiotibiais, realizada por meio de ultrassonografia musculoesquelética com a atleta deitada em decúbito dorsal repousando em uma maca, capturando-se imagens em modo B transversais a 50% do comprimento do fêmur, na face anterior e posterior da coxa, para mensurar a espessura e estimar o volume muscular do quadríceps femoral e dos isquiotibiais, bilateralmente; (3) mensuração do torque articular dos extensores e flexores de joelho em dinamômetro isocinético, por meio de contrações voluntárias isométricas máximas (CVIM) de extensores e flexores do joelho a 70° de flexão. Em seguida, foram realizadas contrações voluntárias concêntricas máximas (CVCM) e excêntrica (CVEM) de flexão e extensão do joelho a 60°/s. Todos os testes foram precedidos de protocolo de familiarização e realizados com incentivo verbal padronizado para garantir esforço máximo. Para análise dos dados, foram calculadas as relações isquiotibiais/quadríceps (I:Q) convencional e funcional (adotando valores de normalidade de 0,6–0,8 e 1,0–1,2, respectivamente), bem como a diferença percentual entre membros entre o pico de torque extensores e flexores e pico de torque isométrico XV Simpósio em Neuromecânica Aplicada: Tecnologia em Saúde

normalizado pelo volume muscular extensores e flexores do joelho (diferença de até 15% considerada dentro dos valores de normalidade). **Resultados/Discussão:** A atleta apresentou relação I:Q convencional abaixo da normalidade nos membros dominante (0,56) e não dominante (0,49), e relação funcional também foi abaixo da normalidade para o membro não dominante (0,76). Contudo, a razão I:Q funcional no membro dominante pode ser considerada normal (0,99). Além disso, assimetrias no torque dos flexores, com valores superiores no membro dominante para pico excêntrico (16,9%) e torque isométrico normalizado (18,1%). Essas diferenças podem estar relacionadas às especificidades do voleibol, sugerindo a necessidade de treinamentos corretivos voltados à prevenção de lesões dessa musculatura. **Conclusão:** Em suma, os resultados do presente estudo demonstraram que a atleta de voleibol surda, apresenta desequilíbrios nas razões I:Q convencional e funcional, além de assimetrias bilaterais de torque articular dos flexores. Essas diferenças indicam adaptações ao gesto esportivo e destacam a avaliação biomecânica no paradesporto.

Palavras-chaves: Paradesporto; Torque articular; Voleibol; Morfologia muscular; Membros inferiores.

Modulation of corticopostural coherence in older adults with and without fall risk using transcranial alternating current stimulation over m1

Diego González Galleguillos ¹
 Paulo Figueroa Taiba ⁴
 Cristian Morales Rojas ¹
 Gabriel Álvarez Martínez ^{1, 3}
 Joel Álvarez-Ruf ^{1,2,4 *}

Instituição: ¹ Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación, Departamento de Kinesiología, Laboratorio de Cognición y Comportamiento Sensoriomotor.

² Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación, Centro de Desarrollo de Investigación.

³ Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación, Departamento de Kinesiología, Programa de Magister en Ciencias Aplicadas al Movimiento y la Cognición humana.

⁴ Universidad del Desarrollo, Facultad de Medicina CAS-UDD, Carrera de Kinesiología, Laboratorio de Biomecánica Clínica

*Correspondência: joel.alvarez@umce.cl jalvarezruf@gmail.com

Introduction:

Falls are a leading cause of injury, disability, and loss of independence among older adults. Emerging evidence suggests that beyond musculoskeletal factors, impaired functional connectivity between the brain and postural control systems may contribute to fall risk. Corticopostural coherence (CPC)—the synchronization between cortical oscillations (EEG) and center-of-pressure (CoP) fluctuations—has been proposed as a neural biomarker of postural control integrity. However, CPC remains underexplored in populations with increased fall risk. Non-invasive brain stimulation techniques, such as transcranial alternating current stimulation (tACS), offer a promising avenue to modulate cortical oscillatory activity. Specifically, tACS applied over the primary motor cortex (M1) at beta frequencies (e.g., 20 Hz) may enhance the cortical contributions to postural control and improve CPC. This study aims to evaluate CPC differences between older adults with and without fall risk and to determine whether tACS over M1 can modulate CPC and postural stability. **Methods:** This double-blind, placebo-controlled, pre-post experimental study will recruit 40 community-dwelling older adults aged 65 and above. Participants will be stratified into two groups: fallers XV Simpósio em Neuromecânica Aplicada: Tecnologia em Saúde

(FES-I > 23, TUG > 13s) and non-fallers (FES-I ≤ 23, TUG ≤ 13s). Each group will be randomly assigned to receive either active tACS (20 Hz, 1 mA, 20 min) or SHAM stimulation over M1 (Cz/C3/C4 montage). Pre- and post-stimulation measurements will include simultaneous EEG and CoP recording during 60 seconds of quiet stance. Primary outcomes include CPC in the alpha and beta bands, calculated via wavelet cross-spectrum and coherence analysis. Secondary outcomes include traditional CoP measures (area, velocity) and nonlinear dynamics (Approximate Entropy, DFA and RQA). Cognitive and functional status will be assessed with MMSE, FES-I, and TUG. Expected **Results:** We hypothesize that (1) fallers will show reduced CPC and reduce CoP control at baseline compared to non-fallers; (2) active tACS will lead to increased CPC, especially in the beta band, and improved postural stability compared to SHAM; and (3) the greatest CPC improvements will be observed in fallers receiving active tACS. In addition, increases in entropy and DFA values are expected, indicating enhanced complexity and adaptability in postural control. **Conclusion:** This study seeks to bridge neurophysiological and biomechanical perspectives on fall risk by exploring CPC as a potential biomarker and intervention target. If successful, it may pave the way for personalized neurostimulation protocols to prevent falls and promote stability in vulnerable older adults.

Keywords: corticopostural coherence, tACS, postural control, fall risk, EEG, aging, motor cortex.

Uso do KTT para avaliação da força muscular isocinética de idosos submetidos a diferentes intervenções

Estele Caroline Welter Meereis Lemos¹
Carlos Bolli Mota²

Instituição: 1 Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Departamento de Educação Integrada em Saúde, 2 Universidade Federal de Santa Maria.

*Correspondência: estelefisio@gmail.com

Introdução: Com o processo de envelhecimento acontecem mudanças que ocasionam um declínio na capacidade de produção de força, diminuindo a funcionalidade e aumentando o risco de quedas. Diante dessa perspectiva, é importante a utilização de novos equipamentos validados e confiáveis para a avaliação de força a fim de mensurar a influência de diferentes intervenções nesta variável. Diante disso, o objetivo desse estudo foi verificar a influência da cinesioterapia com ênfase no treinamento de força e de equilíbrio na força muscular isocinética em idosos. **Métodos:** Trata-se de um ensaio clínico realizado com 18 idosas, divididas em 3 grupos, com 6 indivíduos no grupo controle (GC: 71,5 ± 3,02 anos), 6 no grupo intervenção com ênfase no treino de força (GF: 67,3 ± 3,01 anos) e 6 no grupo intervenção com ênfase no treino de equilíbrio (GE: 71,8 ± 5,38 anos). A intervenção foi realizada em grupo durante 60 minutos, duas vezes por semana, durante 8 semanas, sendo composta por exercícios de aquecimento, treino de força e alongamento para o GF e aquecimento, treino de equilíbrio e alongamento para o GE. O GC foi orientado a manter as atividades habituais durante o mesmo período de 8 semanas. Foi avaliada a força muscular isocinética de flexores e extensores de joelho com novo equipamento Knee Torque Teste – KTT. Para a comparação entre os momentos e entre os grupos foi utilizada uma ANOVA two-way, com Post hoc de Bonferroni. O nível de significância utilizado foi de 5%. **Resultados:** Foram encontrados diferença significativa entre grupos GC e GF relacionada ao pico de torque de flexores de joelho no momento pós-intervenção demonstrando que o GF apresentava maior força (p= 0,04). **Conclusão:** Foi observado que a especificidade XV Simpósio em Neuromecânica Aplicada: Tecnologia em Saúde

do treino influenciou na melhora da força muscular, sugerindo que as intervenções realizadas com idosos sejam compostas de exercícios de força muscular.

Palavras-chaves: Força isocinética, idosos, treinamento de força.

Efeito da maturação biológica nas respostas físicas durante jogos reduzidos de futebol na categoria sub-15

Maria Eduarda do Nascimento¹
Julia Lima de Paiva¹
Rita Adriana Stoeterau Moré²
Melquisedeque da Silva Moraes²
Sílvia Regina Ribeiro¹
Rodolfo André Dellagrana^{1,2*}

Instituição: ¹ Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG); ² Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

*Correspondência: radellagrana@uepg.brmailto:e-mail@e-mail.com.br

Objetivo: O objetivo do estudo foi investigar os efeitos da maturação biológica nas respostas físicas de jogadores de futebol durante jogos reduzidos.

Métodos: Participaram do estudo 16 jogadores de futebol da categoria sub-15, com seis meses de treinamento ininterrupto, frequência de semanal de pelo menos três meses e disputa em competições oficiais (regionais e nacionais). Os atletas foram submetidos a quatro dias de avaliações: 1) medidas antropométricas (massa corporal, estatura e dobras cutâneas) e determinação do pico de velocidade de crescimento (PVC), além de testes físicos de potência muscular (salto vertical com contra-movimento – CMJ) e capacidade aeróbia (teste incremental intermitente de Carminatti – T-CAR); 2) protocolo de jogos reduzidos para identificação do nível técnico-tático dos atletas e composição equilibrada das equipes; 3 e 4) jogos reduzidos, realizados em ordem randomizada, contra equipes compostas por jogadores com mesmo PVC e com PVC diferente. Os jogos ocorreram em campo de grama natural (49 x 25 m), no formato 5x5 (quatro jogadores de linha e um goleiro), com duração de dois tempos de 6 minutos e intervalo de 90 segundos. Durante as partidas, os atletas utilizaram dispositivos de GPS (Polar Team Pro, 10 Hz) para mensuração das variáveis físicas: distância total percorrida, número de sprints (>19 km/h), distância em diferentes velocidades, frequência cardíaca máxima, média e percentual da máxima, além da percepção subjetiva de esforço. Para análise estatística, foram aplicadas estatística descritiva, teste de normalidade de Shapiro-Wilk e ANOVA two-way modelo misto (fator 1 = tempo; fator 2 = maturação biológica), seguido do post-hoc de Bonferroni ($p < 0,05$). Foi utilizado o software SPSS 21.0 XV Simpósio em Neuromecânica Aplicada: Tecnologia em Saúde

(IBM Corp., Armonk, NY, USA), considerando um nível de significância de 5%. **Resultados:** Os jogadores de maturação avançada apresentaram significativamente maior massa corporal ($49,7 \pm 7,1$ vs $60,0 \pm 3,9$ kg) e estatura ($1,59 \pm 0,06$ vs $1,71 \pm 0,05$ m) em comparação aos jogadores de maturação tardia. Durante os jogos reduzidos, interação significativa ($p = 0,04$) foi observada na frequência cardíaca máxima (FC_{máx}), indicando que jogadores de maturação avançada aumentaram os valores de FC_{máx} ($181,8 \pm 11,5$ vs $186,9 \pm 6,6$ bpm) quando enfrentaram oponentes de maturação tardia. Não foram observadas interações significativas para as outras variáveis analisadas. Nas variáveis de distância total percorrida (DT) ($1125,6 \pm 106,2$ vs $1222,0 \pm 92,6$ m) e velocidade média (V_{méd}) ($5,8 \pm 0,5$ vs $6,3 \pm 0,5$ km·h⁻¹) foram observados maiores valores nos jogos com oponentes de diferentes estágios maturacionais em comparação aos jogos com oponentes de mesmo estágio maturacional, para avançados e tardios. **Conclusão:** Jogos reduzidos com oponentes de diferentes níveis maturacionais, pode influenciar nas demandas físicas dos jogadores da categoria sub-15. Uma vez que maiores valores de FC_{máx} foram observadas para os jogadores de maturação avançada, quando os oponentes eram jogadores de maturação tardia. Além do mais, a DT e V_{méd} foram sempre maiores nos jogos com oponentes de diferentes estágios maturacionais.

Palavras-chaves: Esportes coletivos. Pico de velocidade de crescimento. Desempenho. Estágio maturacional.

Relação entre tempo de reação, tempo de movimento e tempo de resposta com prática de atividade física de crianças de 6 a 12 anos de idade.

João Vitor Spuldaro Samways ¹
Tailine Lisboa ¹

Instituição: 1 Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR)

*Correspondência: jvsamways@gmail.com

Introdução: Os tempos neuromusculares, tempo de reação (TR), tempo de movimento (TM) e tempo de resposta (TRE), são medidas fundamentais para compreender a interação entre cognição e comportamento motor. A capacidade de responder rapidamente a estímulos visuais possui para a realização de atividades do ambiente, considerando que a redução desses tempos permite maior agilidade e eficiência motora. A análise separada de TR, TM e TRE também contribui para a compreensão detalhada do desenvolvimento de habilidades cognitivas e neuro motoras, aspecto essencial no contexto infantil.

Objetivo: O objetivo geral do projeto é analisar a relação entre TR, TM e TRE e o nível de atividade física em crianças de 6 a 12 anos. **Métodos:** Trata-se de um estudo descritivo, exploratório e transversal. A amostra abrangerá crianças de 6 a 12 anos selecionados por conveniência e estratificados por faixa etária. O protocolo de avaliação será desenvolvido utilizando eletromiografia de superfície (Miotool Wireless, Miotec) para mensuração de TR, TM e TRE, a partir de estímulo luminoso e resposta motora. Será realizada a avaliação do nível de atividade física por meio do questionário Physical Activity Questionnaire for Older Children (PAQ-C), validado e adaptado para o contexto brasileiro, consiste de nove questões estruturadas direcionadas a dimensionar distintos aspectos da prática de atividade física nos últimos 7 dias. As opções de respostas são codificadas mediante escala de medida crescente de 1 a 5 pontos. A primeira questão reúne

informações quanto à frequência semanal de atividade física no tempo livre através de uma relação de 22 XV Simpósio em Neuromecânica Aplicada: Tecnologia em Saúde

opções de atividades mais comuns de lazer ativo e prática de esporte, possibilitando, ainda, o acréscimo de outras atividades não previstas originalmente no instrumento. As próximas seis questões estão relacionadas à prática de atividade física em intensidades moderada-a-vigorosa durante as aulas de educação física, períodos específicos de dias da semana (manhã, tarde e noite) e nos fins de semana. As duas questões seguintes solicitam que seja identificado o nível de atividade física dos últimos 7 dias e sua frequência de prática especificamente em cada dia da semana. Resultados esperados: Identificar associações significativas entre os tempos neuromusculares (TR, TM e TRE) atividade física. A hipótese central é de que maiores níveis de atividade física estejam relacionados a menores tempos de resposta, enquanto comportamento sedentário se associa a desempenhos menos eficientes. **Perspectivas futuras:** A investigação proposta busca ampliar a compreensão sobre os tempos neuromusculares tempo de reação (TR), tempo de movimento (TM) e tempo de resposta (TRE) enquanto indicadores relevantes da interação entre cognição e comportamento motor em crianças. A mensuração e análise dessas variáveis permitem identificar como os diferentes níveis de atividade física podem impactar diretamente na agilidade, eficiência motora e no desenvolvimento de habilidades cognitivas e neuro motoras, e assim, propor melhores propostas de intervenções e estratégias eficazes para a educação física e áreas da saúde.

Palavras-chaves: Tempos Neuromotores. Cognição. Aptidão Física. Tempo de Reação.

Reabilitação de amputados de membros inferiores com foco na qualidade de vida

Jennifer Cristina de Assis Favato ¹
Ketlin Mikaela Medeiros Santos ²
Regiane Mendes Tarocco Borsato ¹

Instituição: ¹ Centro Universitário Internacional UNINTER, Curitiba – PR, Brasil

² Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR)

*Correspondência: jennifercris_@hotmail.com

Objetivo: Analisar, por meio de revisão de literatura, as abordagens de reabilitação aplicadas a amputados de membros inferiores, com foco em sua repercussão na qualidade de vida e na reinserção social. **Métodos:** Foi realizada uma revisão qualitativa de artigos publicados nos últimos dez anos, selecionados em bases científicas como PubMed, Scielo, Lilacs e PEDro. Foram incluídos estudos que abordavam práticas fisioterapêuticas, adaptação ao uso de próteses e suporte psicológico, excluindo aqueles que não contemplavam diretamente a temática. **Resultados:** Os achados evidenciam que a fisioterapia, ao atuar com fortalecimento muscular, treino de marcha, equilíbrio postural e exercícios proprioceptivos, é essencial para a recuperação funcional e prevenção de complicações secundárias. A adaptação às próteses, embora desafiadora, mostrou-se decisiva para promover autonomia, sendo ainda mais eficaz quando associada a tecnologias avançadas, como próteses biônicas e recursos de realidade virtual. O suporte psicológico emergiu como fator indispensável para o enfrentamento de sentimentos de luto, ansiedade e perda da identidade corporal, favorecendo maior adesão ao tratamento. Observou-se também que o apoio familiar e social desempenha papel determinante na motivação, confiança e engajamento do paciente, configurando-se como facilitador da reintegração comunitária. **Conclusão:** A reabilitação de amputados de membros inferiores requer uma abordagem interdisciplinar e contínua, articulando fisioterapia, psicologia, terapia ocupacional e engenharia de próteses. Mais do que restaurar a funcionalidade, os programas de reabilitação devem promover dignidade, inclusão social e qualidade de vida. Os resultados desta revisão reforçam a necessidade de ampliar o acesso a

tecnologias assistivas e suporte psicossocial, indicando caminhos para o aprimoramento das práticas clínicas e para a formulação de políticas públicas voltadas à população amputada.

Palavras-chaves: Reabilitação Fisioterapêutica. Amputação de Membros Inferiores. Qualidade de vida. Próteses

Reforço verbal aumenta o tempo de execução e a percepção subjetiva de esforço na prancha frontal, sem alterar os padrões eletromiográficos

George da Silva Alves¹
Tamiris Beppler Martins³
Natália Machado Eduardo⁴
Ana Costa Miguel⁵
Luis Mochizuki⁶,
Gilmar Moraes Santos^{2*}

Instituição: ^{1,2,3,4} Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Departamento de Fisioterapia, Laboratório de Postura e Equilíbrio (Lapeq)

⁵ Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Departamento de Fisioterapia, Programa Acolhedor

⁶ Universidade de São Paulo (USP), Escola de Artes, Ciências e Humanidades.

*Correspondência: gilmar.santos@udesc.br

Introdução: O reforço verbal é uma estratégia motivacional extrínseca que pode modular respostas neuromusculares durante exercícios; no entanto, seus efeitos sobre a atividade eletromiográfica, a percepção subjetiva de esforço e o desempenho na prancha frontal tradicional ainda são pouco explorados. **Objetivo:** Analisar os efeitos do reforço verbal na atividade eletromiográfica, no tempo de execução e na percepção subjetiva de esforço durante a prancha frontal tradicional. **Método:** Estudo experimental, quantitativo e transversal. Participantes fisicamente ativos foram selecionados por conveniência, por amostragem não probabilística. Realizaram a prancha frontal tradicional em execução máxima sob duas condições: com e sem reforço verbal. Durante cada execução, foram mensurados a atividade eletromiográfica, o tempo máximo de sustentação e a percepção subjetiva de esforço. Os sinais eletromiográficos foram processados no MATLAB (versão 2021). A amplitude foi analisada após filtragem, retificação e cálculo da média móvel com janelas de 1 segundo. A frequência mediana foi obtida por análise espectral do sinal bruto, com o mesmo janelamento. A tendência não linear dos dados de amplitude e frequência mediana para cada músculo foi analisada por regressão polinomial de segundo grau ($y = ax^2 + bx + c$), onde a é o coeficiente quadrático, b o coeficiente angular e c a constante. Os dados foram analisados de forma descritiva e inferencial

no SPSS® (versão 23.0) e representados graficamente no Jamovi® (versão 2.4, 2023), considerando nível de significância de 5%. **Resultados:** Participaram 30 indivíduos, com idade média de 29,3 anos. Os coeficientes angular (b) e quadrático (a) da amplitude, bem como o coeficiente angular (b) da frequência mediana, diferiram significativamente entre os músculos analisados. Contudo, não foram observadas diferenças significativas entre as condições com e sem reforço verbal para essas variáveis. **Conclusão:** Embora os músculos analisados tenham apresentado padrões distintos de comportamento não linear da amplitude e da frequência mediana, o reforço verbal não exerceu efeito significativo sobre essas variáveis. Entretanto, mostrou-se eficaz para aumentar o tempo de execução do exercício e intensificar a percepção subjetiva de esforço, indicando que comandos verbais podem ser uma estratégia simples e prática para melhorar o desempenho e a tolerância ao esforço em treinamentos e reabilitação.

Palavras-chaves: Prancha frontal; Comando verbal; Eletromiografia; Desempenho.

Análise da reprodutibilidade de um teste all-out de 1 minuto para remadores de canoagem polinésia

Everton Wesley Gomes ¹
Filipe Estácio Costa ¹
Rafael Leite de Andrade Blanco ¹
Gabriel Macedo Oliveira ¹
Juliano Dal Pupo ¹

Instituição: ¹ Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Departamento de Educação Física, Laboratório de Biomecânica.

*Correspondência: gomess.ufsc@gmail.com

Objetivo: Avaliar a reprodutibilidade teste-reteste de variáveis obtidas durante um teste all-out de 1 minuto de duração realizado em ergômetro adaptado para canoagem polinésia. **Métodos:** Quatorze atletas homens com mais de seis meses de experiência e frequência de treino de pelo menos três vezes por semana participaram do estudo. As sessões teste-reteste foram separadas, no mínimo, por 48 horas. O teste consistiu em remar durante 1 minuto na maior intensidade possível (all-out) em um ergômetro adaptado (Concept 2). Em cada sessão, avaliou-se a potência pico (PP) e potência média (PM), índice de fadiga (IF), concentração de lactato sanguíneo (La) e quantidade de remada por minuto (RPM). Todos os dados foram descritos em média e desvio-padrão. A normalidade dos dados foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk. Um teste t para medidas repetidas com nível de significância de 5% e índice de 95% de confiança foi utilizado para avaliar diferenças médias. Além disso, a reprodutibilidade de medida entre sessões foi analisada pelo coeficiente de correlação intraclasse (ICC), erro típico (ET) e coeficiente de variação (CV). O ICC foi classificado como: < 0,40 - fraco, 0,40 até < 0,70 - moderado, 70 até < 90 - bom, ≥ 90 - excelente. **Resultados:** Os valores médios e desvios padrões teste-reteste foram, respectivamente: PP (213,1±24,32W e 217±27,2W), PM (173,43±22,22W e 175±25,25W), La (8,6±2,1mmol.l-1 e 9,4±1,8 mmol.l-1), remadas por minuto (55,5±7,2 rpm e 56,3±7,64 rpm) e IF (33,5±7,94% e 37,9±11,3%). Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas na comparação realizada com o teste t. Apenas a PM apresentou um valor excelente para ICC de ≥ 0,90 (IC 95% 0,70 – 0,97) e ET de 7,92 com bom CV de 5%. Já

a PP, La e RPM apresentaram v-alores bons para ICC, sendo a PP com ICC de 0,82 (IC 95% 0,54 - 0,94) e ET de 10,9 com bom CV de 5%; o La com um ICC de 0,75 (IC 95% 0,38 – 0,91) e ET de 0,97 com moderado CV de 11%; RPM apresentou ICC de 0,74 (IC 95% 0,37 – 0,91) e ET de 3,83 com bom CV de 7%; o IF apresentou moderado ICC de 0,51 (IC 95% entre -0,01 – 0,81) e ET de 6,8 e CV de 19,2% pouco confiável. **Conclusão:** A variável PM obteve os melhores índices de reprodutibilidade, seguido pelas variáveis de PP, La e RPM. O IF obteve os menores índices de reprodutibilidade, apresentando maior variabilidade. Portanto, recomenda-se a aplicação do teste anaeróbio máximo de 1 minuto para a avaliação de remadores de canoagem polinésia, especialmente utilizando as medidas de potência como referência de performance.

Palavras-chaves: Canoa polinésia. Reprodutibilidade. Remo.

Exercício físico como prática adjuvante no tratamento do câncer de mama em mulheres submetidas à quimioterapia: uma revisão integrativa

Deborah Matias de Freitas¹
Márcia de Moura Takai Matsuzawa¹
Ketlin Mikaela Medeiros Santos^{1,2}
Mychelle Fontoura Jung^{1,2}

Instituição: ¹ Centro Universitário Internacional (UNINTER)
² Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR)

***Correspondência:** fisiodeborahmatias@gmail.com

Objetivo: Investigar, por meio de revisão integrativa, os efeitos de programas de exercício físico aeróbico e resistido, isolados ou combinados, na fadiga e na qualidade de vida de mulheres com câncer de mama em tratamento quimioterápico, considerando sua aplicação como terapia adjuvante. **Metodologia:** Trata-se de pesquisa qualitativa, de caráter descritivo e natureza bibliográfica. A busca foi realizada nas bases PubMed e SciELO, nos idiomas português e inglês, abrangendo publicações de 2019 a 2024, com os descritores breast cancer, exercise e chemotherapy. Foram incluídos ensaios clínicos controlados e randomizados que investigaram o exercício físico em mulheres adultas com diagnóstico confirmado de câncer de mama, em tratamento quimioterápico, com avaliação de fadiga e qualidade de vida. Foram excluídos estudos com outros tipos de câncer, metástases, sobreviventes, outras intervenções não relacionadas ao exercício físico ou com informações insuficientes. **Resultados:** Foram inicialmente identificados 865 estudos. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, seis artigos compuseram a amostra final. As intervenções variaram entre 10 e 24 semanas, com frequência de 2 a 4 sessões semanais, contemplando protocolos aeróbicos, resistidos ou combinados, realizados de forma presencial ou remota. A literatura revisada indica que o exercício aeróbico está associado a melhora da capacidade cardiorrespiratória e redução da fadiga, sendo considerado seguro e bem tolerado. O exercício resistido, por sua vez, mostrou potencial para preservar a massa muscular, a força

XV Simpósio em Neuromecânica Aplicada: Tecnologia em Saúde

física e a capacidade funcional, auxiliando na prevenção da sarcopenia frequentemente observada durante a quimioterapia. Protocolos que integraram ambas as modalidades apresentaram ganhos complementares, como melhora da composição corporal, maior funcionalidade e percepção positiva da imagem corporal. Estudos que utilizaram recursos tecnológicos, como programas online ou monitoramento com pedômetros, favoreceram a adesão das pacientes e estimularam maior autonomia na prática de atividade física. Além dos efeitos clínicos, evidências apontam que programas de exercício físico em oncologia apresentam boa relação custo-benefício, contribuindo para reduzir complicações e promover maior qualidade de vida. **Conclusão:** A revisão integrativa evidenciou que programas de exercício físico aeróbico e resistido, isolados ou combinados, são intervenções adjuvantes seguras e eficazes para mulheres com câncer de mama em tratamento quimioterápico. O exercício aeróbico mostrou benefícios na função cardiorrespiratória e no alívio da fadiga, enquanto o resistido auxiliou na manutenção da força muscular e da capacidade funcional. A prática regular de ambos favorece a autonomia e o bem-estar, reforçando a importância da prescrição individualizada, supervisionada e adaptada às condições clínicas. Assim, o exercício físico deve ser considerada para integrar as estratégias de cuidado oncológico, e novas pesquisas com essa população são necessárias para consolidar sua eficácia e ampliar as evidências disponíveis para a prática clínica.

Palavras-chave: Neoplasia de mama. Quimioterapia. Exercício físico. Qualidade de vida. Fadiga.

Frequência absoluta e média de golpes da Capoeira competitiva de alto rendimento

Roberta A. Alencar Dos Guimarães Vianna ¹

Keith Sato Urbinatti ²

Bianca Miarka ¹

Instituição:¹ Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro (UFRJ), Departamento de Lutas, Laboratório de Psicofisiologia e Performance em Esporte e Combate (LAPPSC)

²Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Escola de Saúde e Biociências, Curitiba-PR, Brasil.

*Correspondência: prof.guimaraes@ufrjl.com

Objetivo: Conhecer a frequência dos golpes mais aplicados para execução de movimentos de ataque e defesa é importante para aprimorar os métodos de treinamentos, estabelecer referências para a modulação do combate. A frequência dos ataques e movimentos da Capoeira foi computada em 256 rodadas da competição.

Para isso, o presente estudo considerou todos os 78 atletas masculino. Foi utilizado o Software FRAMI® específico para escalonamento das ações técnico-táticas em esportes de combate. **Métodos:** Em relação à quantificação da frequência de ocorrência, foram observadas 49 técnicas entre golpes e movimentos divididos em 5 grupos de variáveis, Fundamental, Esquiva, Desequilibrantes, Traumatizantes e Floreios. Os combates foram exibidos em câmera lenta (50% da velocidade normal de 60 fps), permitindo o avaliador classificar a ocorrência de golpes e movimentos da Capoeira de alto rendimento. **Resultados:** Os resultados observados para a frequência absoluta da movimentação do grupo fundamental apresentam para as três primeiras categorias uma tendência de utilização entre seis a dez gingas por combate, o que não ocorre com as categorias mais pesadas. Para a categoria 78-85Kg mais de sessenta por cento utiliza de um a cinco movimentos do grupo fundamental por combate, enquanto a categoria +85Kg apresenta um uso de onze a dezesseis movimentos desta classe. Quando observadas a frequência para o grupo de técnicas de defesa a categoria - 65Kg, exibe uma menor quantidade de movimentações deste grupo, comparada com a categoria 65-72Kg, uma a cinco esquivas por combate, e ausência dessas técnicas em oitenta e seis por cento

XV Simpósio em Neuromecânica Aplicada: Tecnologia em Saúde

do número total de observações. O mesmo ocorre comparada à categoria mais pesada que exibe em cinquenta por cento dos combates valores entre uma e cinco esquivas. Os resultados da distribuição da frequência para o grupo de traumatizantes de membro inferior apresenta uma tendência para ambas as categorias analisadas. Foram observados para as cinco categorias um total de 3.420 movimentações, sendo que a distribuição da frequência exibe para a categorias mais leves uma tendência entre 11 a 16 movimentos, quando nas categorias pesadas a sua utilização é maior, de 17 a 28 técnicas para mais de 52% das observações anotadas. **Conclusão:** Nas análises relacionadas à frequência das técnicas de golpes e movimentos para a frequência de gingas, percebe-se diferença tática para o uso desta técnica, grupo de técnicas Desequilibrantes, Traumatizantes e Floreios que demonstrou uma modulação da Capoeira competitiva, revelando informações importantes para a caracterização das diferentes categorias de peso.

Palavras-chaves: Esporte de Combate. Artes marciais. Capoeira. Análise.

O paraskate no cenário brasileiro: revisão narrativa

Márcia de Moura Takai Matsuzawa ^{1*}
Deborah Matias de Freitas ¹
Ketlin Mikaela Medeiros Santos^{1,2}
Rafaela Oliveira Machado ^{1,2}
Maria de Fátima Fernandes Vara^{1,2}

Instituição: ¹ Centro Universitário Internacional (UNINTER)

² Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR)

***Correspondência:** marciatakai@gmail.com

Objetivo: este estudo teve como objetivo analisar o desenvolvimento do paraskate no Brasil, considerando aspectos históricos, sociais e institucionais. **Métodos:** Revisão narrativa, com abordagem qualitativa, exploratória e descritiva, estruturada em eixos temáticos. A busca bibliográfica foi realizada nas bases Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Science Direct, PubMed e Google Acadêmico, utilizando os descritores “paratleta”, “skate” e “pessoas com deficiência”. Foram incluídas publicações dos últimos 30 anos, complementadas por dados provenientes de sites oficiais, legislações e informações disponibilizadas pela ABPSK e pela Confederação Brasileira de Skateboarding (CBSK). A análise foi categorizada nos eixos: histórico e desenvolvimento da modalidade; perfil e protagonismo dos praticantes; regulamentações e instâncias organizacionais; e desafios e perspectivas para a consolidação do paraskate no Brasil. **Resultados:** O paraskate obteve destaque internacional nas últimas décadas e, no Brasil, foi impulsionado pelo pioneiro Og de Souza. A criação da ABPSK, em 2022, e iniciativas como o Circuito Paraskate Tour e o Projeto Paraskate Brasil a Fora favoreceram a expansão da modalidade, registrando aumento de 362% no número de praticantes entre 2021 e 2023, com maior concentração na região Sudeste. Atletas como Felipe Nunes e Ítalo Romano, ambos amputados bilaterais, destacam-se pela excelência técnica e projeção midiática, inspirando novos praticantes e contribuindo para a visibilidade do esporte. A ABPSK, filiada à CBSK, organiza competições, define categorias e promove ações de fomento. Apesar de contar com instrumentos como a Lei de Incentivo ao Esporte, a Lei Agnelo Piva e o Programa Bolsa Atleta, a ausência de reconhecimento como modalidade paralímpica restringe o acesso a recursos específicos e à classificação funcional oficial. Os desafios identificados incluem: inexistência de regulamentação paralímpica, insuficiência de infraestrutura adaptada,

carência de políticas públicas direcionadas e dificuldades de obtenção de patrocínio. A inclusão do paraskate nos Jogos Paralímpicos representaria um avanço institucional, com potencial para ampliar investimentos, aumentar a visibilidade e fortalecer programas de base, consolidando-o como ferramenta de inclusão e promoção da equidade no esporte. **Conclusão:** O paraskate no Brasil apresenta crescimento expressivo e potencial para integrar o programa paralímpico. O fortalecimento da modalidade depende da regulamentação oficial, do direcionamento de investimentos e da ampliação da infraestrutura adaptada, assegurando acesso, equidade e oportunidades para atletas com deficiência.

Palavras-chaves: Skate adaptado. Paratleta. Pessoa com deficiência. Esporte Paraolímpico. Paraskate.

Impacto da qualidade e força muscular na massa óssea e no padrão biomecânico do salto em adultos com obesidade

Katia Chahem*¹
João Vinícius Kochhann ²
Emmanuel Souza da Rocha ³

¹ Núcleo de Estudos em Biomecânica (NEB), Programa de Pós-graduação em Tecnologia em Saúde, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, PR, Brasil.

***Correspondência:** katia.chahem@pucpr.edu.br

Introdução: O sobrepeso e a obesidade são condições multifatoriais que comprometem a saúde global, afetando desde o sistema cardiovascular até a função musculoesquelética. Além de alterações metabólicas, esses quadros repercutem na qualidade musculoesquelética, na estrutura tendínea e no desempenho neuromuscular. O excesso de carga corporal pode aumentar a sobrecarga tecidual gerando adaptações específicas. Do ponto de vista muscular, indivíduos obesos frequentemente apresentam maior massa absoluta, mas menor qualidade tecidual, associada à infiltração gordurosa e redução da potência. Essas alterações refletem-se no desempenho motor, com prejuízos funcionais em tarefas que exigem força e potência muscular, como o salto vertical. Dessa forma, compreender como a obesidade impacta a qualidade muscular, a força e as respostas biomecânicas do salto é fundamental para orientar estratégias de intervenção em saúde e reabilitação. Sendo assim, este estudo tem como objetivo avaliar a qualidade muscular e o padrão biomecânico do salto vertical em adultos com obesidade, comparando-os a indivíduos eutróficos. **Métodos:** Trata-se de um estudo observacional, com delineamento analítico e transversal, com abordagem quantitativa, conduzido no Laboratório de Motricidade Humana da Pontifícia Universidade Católica do Paraná. A amostra será composta por adultos jovens de ambos os sexos, com idades entre 19 e 40 anos, divididos em dois grupos: eutróficos (IMC 18,5–24,9 kg/m²) e com sobrepeso/obesidade (IMC ≥ 25 kg/m²). Serão excluídos participantes com doenças musculoesqueléticas, condições clínicas ortopédicas,

metabólicas ou neurológicas, uso de medicamentos que alterem o metabolismo ósseo ou gestantes. As avaliações incluirão composição corporal por circunferência abdominal e estatura, conteúdo mineral por bioimpedância, força isométrica de extensores de joelho e preensão manual por dinamometria, espessura, ângulo de penação, comprimento de fascículo e ecogenicidade muscular dos músculos do quadríceps (reto femoral, vasto lateral, vasto medial e vasto intermédio) por ultrassonografia e desempenho neuromuscular por meio do Squat Jump e Countermovement Jump, utilizando plataforma de força (AMTI) e sistema de cinemetria tridimensional com modelo Plugin Gait Full Body (Vicon). Os dados serão analisados por estatística inferencial, com comparações intergrupos e modelos de regressão para explorar associações entre variáveis musculares, ósseas e biomecânicas. **Resultados Esperados:** Indivíduos com obesidade apresentem maior conteúdo mineral ósseo em função da sobrecarga mecânica, mas com qualidade muscular inferior, resultando em menor potência relativa e desempenho prejudicado no salto vertical. Indivíduos eutróficos, por outro lado, demonstraram melhor eficiência mecânica, maior taxa de desenvolvimento de força e estratégias motoras mais econômicas durante o salto. Considerações finais: Este estudo busca aprofundar a compreensão sobre as interações entre obesidade, qualidade muscular, força e biomecânica do salto, proporcionando bases para intervenções para prevenção e reabilitação. Os resultados poderão orientar práticas clínicas com foco em exercícios funcionais e com impacto mecânico controlado, direcionadas à melhora da saúde musculoesquelética.

Palavras-chaves: Qualidade muscular. Força muscular. Massa óssea. Biomecânica. Obesidade.

Concordância entre medidas de smartphone e sistema cinemático no teste de sentar e levantar de 30s

Matheus Henrique Esquelbeck ¹
Gustavo de Oliveira Hoffmann ¹
Mayra Alejandra Camacho Gama ¹
Guilherme Parra Martini ¹
Isabella Garcia Fernandes de Lima ¹
Andre Luiz Felix Rodacki ¹

Instituição: ¹ Universidade Federal do Paraná (UFPR), Departamento de Educação Física, Centro de Estudo do Comportamento Motor.

*Correspondência: matheus.henrique.beck@gmail.com

Introdução: O teste de Sentar-e-levantar da cadeira por 30 segundos (STS30) tem sido utilizado para analisar a função muscular de idosos. O desempenho no teste é determinado pelo número de repetições. Enquanto a contagem de repetições é um indicador geral do teste, ela falha na captura de um conjunto de características que permitem maior refinamento para a compreensão do desempenho motor. Variáveis como a duração dos ciclos e o pico de velocidade angular podem refletir nuances motoras do desempenho que não são refletidas pelo número de repetições. Em geral, a determinação dessas variáveis requer equipamentos pouco acessíveis, o que limita sua aplicação mais abrangente. Por outro lado, smartphones são acessíveis, universais e permitem mensurar variáveis adicionais. Todavia, antes do uso amplo, é preciso verificar a concordância das medidas dos smartphones com sistemas de referência (gold-standard). **Objetivo:** Analisar a concordância de medidas obtidas por sensores de smartphones em comparação com medidas obtidas por sistemas cinemáticos de referência durante o teste de sentar levantar de 30 segundos. **Métodos:** Vinte e três jovens adultos realizaram o STS30 segurando um smartphone (iPhone 12, Apple, modelo A2172, Cupertino, CA, EUA) contra o peito, com ambas as mãos, posicionado na região anterior do esterno. Os dados de aceleração e giroscópio foram coletados e utilizados para calcular a orientação tridimensional do smartphone por meio do filtro de fusão de Madgwick, utilizado para determinar o deslocamento angular do dispositivo. Simultaneamente, as coordenadas de dois marcadores (parte superior e inferior do osso esterno) foram identificadas através do sistema de captura de movimento composto por 17 sensores inerciais (Xsens

Awinda Motion Trackers – Movella Technologies B.V., Enschede, Países Baixos). O vetor formado pelas coordenadas tridimensionais foi utilizado para calcular o ângulo projetado do esterno no plano sagital, representando os movimentos do tronco na direção ântero-posterior. Os dados de deslocamento angular de ambos os sistemas de medição foram utilizados para calcular o tempo de ciclo, tempo de subida e descida, transição em pé e sentado. O número de ciclos, o deslocamento e a velocidade angular do tronco também foram calculados nas fases de subida (levantar) e descida (sentar). **Resultados:** O número de ciclos identificados foi coincidente entre os sistemas de captura de movimentos. A análise de concordância de Bland-Altman aplicada aos parâmetros temporais demonstrou viés de concordância de 0.01s e limite de concordância de 0.1s. Os parâmetros espaço-temporais, indicaram erros médios de 3.5°/s, com limite de concordância de 7.0°/s para as velocidades angulares. As amplitudes angulares apresentaram erros médios de 2,9 a 4,2° e limite de concordância de -6.0° entre as medidas dos sistemas. O coeficiente de correlação intraclasse (ICC) indicou excelente confiabilidade para variáveis temporais (ICC > 0.90) e moderada a boa para variáveis espaço-temporais (ICC = 0,71 a 0,86). **Conclusão:** A facilidade e o baixo custo associados ao uso de smartphones evidenciam o potencial destes dispositivos para prover medidas acuradas do teste de sentar e levantar de 30 segundos.

Palavras-chaves: Teste de Sentar e levantar de 30s; Smartphone; Biomecânica; Concordância; Sensores.

Validação de um protocolo de teste para medida de tempo de reação, tempo de movimento e tempo de resposta para crianças de 6 a 12 anos de idade

Thiago Rocha ¹
Tailine Lisboa ¹

Instituição: 1 Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR)

*Correspondência: thiago.dalabeneta@pucpr.edu.br

Introdução: A capacidade de reagir rapidamente a estímulos visuais por meio de um ato motor direcionado é fundamental para a realização de atividades cotidianas, uma vez que a redução do Tempo de Reação (TR), definido como o intervalo entre o estímulo inicial e a primeira resposta motora, do Tempo de Movimento (TM), que corresponde ao período entre o início e a conclusão do movimento, e do Tempo de Resposta (TRE), resultante da soma de TR e TM, favorece uma atuação mais ágil diante das demandas do ambiente. O objetivo geral da presente pesquisa consiste em validar um protocolo de teste para medida de Tempo de Reação (TR), Tempo de Movimento (TM) e Tempo de Resposta (TRE) utilizando um aparelho de eletromiografia para crianças de 6 a 12 anos de idade.

Métodos: A fim de avaliar o TR, TM e TRE será consolidado uma amostra de crianças de 6 a 12 anos, onde será dividido em quatro etapas interdependentes, seguido de recomendações internacionais para estudos de validação de instrumentos. O teste em sua essência baseia-se no uso do equipamento Miotool Wireless (Miotec®), um sistema avançado de eletromiografia de superfície (EMG), onde será mensurado o TR com base no envio de um estímulo visual (luz), e a execução de uma resposta motora simples (pressionar um botão). Após esse teste o resultado será encaminhado para um comitê de dez especialistas com doutorado nas áreas de Comportamento Motor e Biomecânica, analisando a veracidade do teste e então na terceira etapa, será formado um protocolo definitivo composto por uma amostra de conveniência de pelo menos 15 participantes por faixa etária, na quarta e última etapa XV Simpósio em Neuromecânica Aplicada: Tecnologia em Saúde

será dedicada à validação do construto do protocolo, utilizando uma série de protocolos e análises fatoriais.

Resultados esperados: Espera-se que o protocolo seja validado com consistência estatística, apresentando confiabilidade e validade de construto. Acredita-se que o teste se mostrará sensível para avaliar os diferentes tempos de reação, movimento e resposta em crianças de 6 a 12 anos, contribuindo para a padronização de instrumentos de avaliação motora infantil e oferecendo subsídios práticos a profissionais da saúde e da Educação Física. **Considerações:** Tal iniciativa representa um avanço metodológico relevante, ao mesmo tempo em que busca suprir a escassez de protocolos específicos para essa população. Pretende-se, ainda, que os achados sejam divulgados em eventos e revistas científicas, ampliando a visibilidade do estudo, fortalecendo o campo de pesquisa e estimulando futuras investigações.

Palavras-chaves: Tempos Neuromotores. Cognição. Aptidão Física. Tempo de Reação.

A influência da morfologia do quadril na evolução do torque muscular após artroscopia para impacto femoroacetabular

Felipe Neumann ^{1*}
Marcelo Peduzzi de Castro ¹
Diogo A. Gomes ²
Richard Prazeres Canella ³
Heiliane de Brito Fontana ¹

Instituição: ¹ Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

² La Trobe University

³ Centro de Ortopedia e Reabilitação – Clínica CORE

***Correspondência:** felipe.neumann@posgrad.ufsc.br

Introdução: Indivíduos com impacto femoroacetabular (IFA) submetidos à artroscopia do quadril comumente apresentam déficit persistente na capacidade de produção de torque comparado com indivíduos assintomáticos – o que pode comprometer o retorno ao esporte e atividades de lazer. Aproximadamente um terço dos indivíduos com IFA apresentam características morfológicas atípicas de versão femoral e acetabular, mas ainda não é claro se tais características influenciam a evolução do torque no pós-operatório. Variações na versão femoral, na versão acetabular e no ângulo cervicodiafisário podem alterar o braço de alavanca da musculatura glútea, a amplitude de movimento do quadril e a curva comprimento-tensão dos músculos envolvidos, eventualmente influenciando o desfecho clínico da intervenção cirúrgica. Diante disso, este estudo tem como objetivo investigar a associação das medidas de versão femoral, versão acetabular e ângulo cervicodiafisário com a mudança no torque muscular em pacientes submetidos à artroscopia para correção de IFA. **Métodos:** Participaram do estudo 37 indivíduos (19 mulheres e 18 homens, com idade de 39±10 anos, e massa de 24±3 kg) submetidos à artroscopia do quadril para correção do IFA. Os ângulos de versão femoral, versão acetabular e cervicodiafisário foram mensurados por tomografia computadorizada previamente ao procedimento cirúrgico. Os picos de torque de abdução, adução e rotação interna e externa do quadril foram avaliados em um dinamômetro isocinético (protocolo concêntrico/concêntrico a 30°/s) até um mês antes da cirurgia e aproximadamente quatro meses após a

artroscopia e reabilitação pós-operatória. A evolução no torque foi verificada a partir da diferença entre torque pré e pós-operatório. Para verificar a relação entre as variáveis, foram criados Modelos Lineares Generalizados para cada variável dependente (evolução nos picos de torque), considerando os parâmetros morfológicos como variáveis independentes. Os modelos foram ajustados pelo sexo e idade e foi considerado um valor de p de 0,05. **Resultados:** O ganho de torque observado foi de -0,023±0,216 N.m/kg para abdução, 0,091±0,242 N.m/kg para adução, 0,016±0,160 N.m/kg para rotação interna e 0,055±0,109 N.m/kg para rotação externa. Houve uma associação significativa entre versão acetabular e ganho de torque de rotação externa ($\beta=0,006$, $p=0,036$ e R^2 ajustado por sexo e idade = 0,15) e ausência de associação com versão femoral e ângulo cervicodiafisário ($p=0,62$, $R^2=0,03$; e $p=0,40$, $R^2=0,05$, respectivamente). A mudança nos torques de i) abdução, ii) adução e iii) rotação interna não apresentaram associação com versão femoral, versão acetabular ou ângulo cervicodiafisário (i- abdução $p=0,99$, $R^2=0$; $p=0,90$, $R^2=0$; e $p=0,84$, $R^2=0$, respectivamente; ii- adução $p=0,24$, $R^2=0,05$; $p=0,6$, $R^2=0,02$; e $p=0,27$, $R^2=0,05$, respectivamente; iii- rotação interna ($p=0,46$, $R^2=0,18$; $p=0,06$, $R^2=0,25$; e $p=0,54$, $R^2=0,18$, respectivamente). **Conclusão:** Uma maior versão acetabular está associada a um maior ganho no torque de rotação externa do quadril quatro meses pós-artroscopia para correção do IFA. A cada 10 graus a mais de versão acetabular (em direção a anteversão) estima-se um aumento no ganho de torque de rotação externa de cerca de 0,6 N.m/kg. As mudanças no torque de abdução, adução e rotação interna do quadril não parecem estar associadas com a morfologia do quadril quatro meses pós-artroscopia para correção do IFA.



Palavras-chaves: Impacto femoroacetabular;
Quadril; Morfologia; Torque muscular.

Será que correr com tênis com placa gera adaptações musculotendíneas e funcionais em corredores?

Diogo Silveira de Alencar Correia*¹
Emmanuel Souza da Rocha ¹

Instituição: ¹ Núcleo de Estudos em Biomecânica (NEB), Programa de Pós-graduação em Tecnologia em Saúde, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, PR, Brasil

***Correspondência:** diogo.correia@pucpr.edu.br

Introdução A corrida de rua é atualmente um dos esportes mais praticados no mundo. Durante a corrida, o pé atua como elo mecânico entre o corpo e o solo, absorvendo e devolvendo energia elástica por meio de estruturas como tendões, músculos intrínsecos e extrínsecos e fásia plantar. Tais componentes estão diretamente envolvidos na manutenção da estabilidade e na eficiência biomecânica. Adaptações decorrentes da prática esportiva, podem ocorrer de forma natural ou serem moduladas por intervenções, como programas de fortalecimento, uso de calçados específicos ou mau gerenciamento de treinamento e carga. Nos últimos anos, os tênis com placa de propulsão, geralmente confeccionados em fibra de carbono, ganharam destaque pelo potencial de aumentar o retorno de energia aumentando assim a performance esportiva. Entretanto, seus efeitos crônicos sobre os tecidos musculotendíneos do pé e tornozelo ainda não estão plenamente estabelecidos. Diante desse cenário, o objetivo deste estudo é verificar se o uso contínuo de tênis com placa está associado a adaptações morfológicas e funcionais em corredores de rua.

Métodos Trata-se de um estudo associativo, quantitativo e transversal. Serão recrutados 40 corredores recreacionais de ambos os sexos, com idades entre 18 e 40 anos, praticantes regulares de corrida há pelo menos um ano e com volume mínimo de 20 km semanais. A amostra será dividida em dois grupos: usuários de tênis com placa de propulsão há pelo menos seis meses em mais de 50% dos treinos (n=20), e corredores que não utilizam esse tipo de calçado (n=20). A avaliação incluirá ultrassonografia

musculoesquelética para mensuração do ângulo de penação, comprimento de fascículo do tríceps sural e espessura muscular do tríceps sural e flexor curto dos dedos, flexor curto do hálux, abductor do hálux, além da área de secção transversa do tendão de Aquiles. A força de flexão plantar será avaliada por dinamometria isométrica. A altura do salto e o impacto gerado com e sem tênis de placa será avaliado por plataforma de força nos testes de salto com contramovimento (CMJ), salto com agachamento (SJ) e salto do caixote (DJ). A análise estatística será conduzida no SPSS, considerando $p < 0,05$. **Resultados esperados:** hipotetizamos que os corredores que utilizam tênis com placa apresentem adaptações morfológicas na musculatura intrínseca do pé, evido a demanda relacionada ao uso da placa, alterada estratégia de amortecimento de impacto, entretanto sem diferenças na produção de força. Tais achados podem indicar adaptações específicas decorrentes do uso prolongado desses calçados. **Considerações finais:** Este estudo poderá elucidar os efeitos do uso crônico de tênis com placa sobre músculos e tendões do pé e tornozelo em corredores recreacionais. Os resultados contribuirão para a compreensão de possíveis benefícios relacionados à performance, bem como de riscos associados a sobrecargas musculoesqueléticas, fornecendo subsídios para compreensão e decisões clínica de lesões e prescrição de calçados na fisioterapia esportiva.

Palavras-chaves: Corrida de rua, calçados esportivos, ultrassonografia musculoesquelética, desempenho funcional, fisioterapia esportiva.

Normatex: normalization of clinical narratives in portuguese using SNOMED CT

Isabela Araujo ¹
Claudia Moro ^{2*}

Instituição: ¹ Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Programa de Pós-Graduação em Tecnologia em Saúde

² Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Programa de Pós-Graduação em Tecnologia em Saúde

***Correspondência:** c.moro@pucpr.br

Objective: Information extraction transforms unstructured clinical texts, such as those from medical records and clinical narratives, into organized and reusable data. This structuring, especially the use of standardized health terminologies like SNOMED CT to represent information, is essential for enabling interoperability across healthcare systems and supporting clinical decisions that ensure continuity of patient care. In this context, the use of Natural Language Processing and Large Language Models (LLMs) has shown promise in the normalization of such terms, mapping information using terminologies while preserving clinical meaning. This study proposes the NormaTex method for normalizing clinical terms in Portuguese using SNOMED CT. **Methods:** The development phases include defining the clinical terms to be normalized, constructing and refining the prompt, executing with LLMs, and analyzing the results. Two corpora were used: SemClinBr, with 100 annotated clinical notes containing 89 clinical concepts, and TempClinBr, a subset focused on cardiology. Evaluation was based on comparison among the categories "problem" (TempClinBr) and "disease or syndrome" and "sign or symptom" (SemClinBr), which differ in information granularity. Prompt construction followed the Chain of Thought technique, which breaks complex tasks into smaller steps, and one-shot learning, providing one example of the expected output. Execution involved two prompts: the first identified and tagged clinical terms using XML-formatted labels within the defined categories; the second normalized the terms by retrieving the corresponding SCTID code from the SNOMED terminology and appending it to the XML

tags. Key refinements included output standardization and tag definition, avoiding ambiguous symbols present in the narratives. Tests were performed using GPT-family models (gpt-3.5-turbo and gpt-4.1), selected for their simple integration via API on platforms such as Google Colaboratory. NormaTex was applied to 10 clinical narratives using both gpt-4.1 and gpt-3.5-turbo models. Evaluation considered the number of terms identified in the "disease or syndrome" and "sign or symptom" categories relative to the SemClinBr corpus, and whether these terms were correctly classified using three methods: direct comparison, Levenshtein distance, and semantic similarity with the BERT model; however, final analysis relied only on Levenshtein and BERT, as they better accommodate linguistic variation.

Results: With gpt-4.1, 81% of the terms were correctly classified via Levenshtein and 84% with BERT. This model showed the best overall performance, especially in the "disease or syndrome" category. The gpt-3.5-turbo performed worse in "sign or symptom," but achieved up to 90% correct classification with Levenshtein and 84% with BERT. **Conclusion:** The experiments indicate that the NormaTex method is promising for the task of normalizing clinical terms in Portuguese. However, it still presents aspects to be improved, especially regarding more precise category definitions and increasing the number of examples provided in the prompt, factors that can directly contribute to the method's performance.

Keywords: Natural Language Processing. Normalization. SNOMED. Large Language Models. Clinical Narratives.

Avaliação miotonométrica das propriedades biomecânicas da fásia plantar em adultos eutróficos e com sobrepeso

Angela Jacques Bellini ^{1*}
Amanda De Aguiar Piazza ¹
Alícia Siqueira Medeiros ¹
Matheus Warmling ¹
Luiz Henrique Cabral Duarte ¹
Gilmar Moraes Santos ¹

Instituição: ¹ Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Departamento de Fisioterapia. Laboratório de Postura e Equilíbrio (LAPEQ).

*Correspondência: angipilates@gmail.com

Objetivo: Analisar a relação entre o índice de massa corporal e as propriedades biomecânicas e viscoelásticas da fásia plantar na região do retropé em adultos jovens saudáveis. **Métodos:** Estudo observacional transversal com 28 adultos (21 mulheres e 7 homens), com idade entre 18 e 30 anos, recrutados por conveniência. Foram adotados como critérios de elegibilidade: adultos jovens (entre 18 e 30 anos), de ambos os sexos, saudáveis, sem histórico de lesões nos membros inferiores nos últimos seis meses. Foram excluídos do estudo os sujeitos com histórico de doenças neurológicas ou vestibulares que afetassem o equilíbrio postural; com deformidades nos pés (pé plano ou cavo acentuados); em uso de medicamentos que pudessem afetar o equilíbrio; com dor na região plantar nos últimos 12 meses; portadores de prótese articular de joelho e/ou quadril, incapazes de manter-se em posição ortostática e/ou incapazes de responder às questões propostas. Determinou-se o IMC por mensuração antropométrica do peso e altura, classificando-se os participantes em eutróficos ou com sobrepeso. As propriedades biomecânicas (tensão em Hertz e rigidez em N/m) e viscoelásticas (relaxamento em m/s, fluidez e elasticidade em unidades relativas) da fásia plantar foram mensuradas na região do retropé (ponto 1) do membro dominante, utilizando-se o dispositivo de palpação digital Myoton PRO® (Myoton AS, Tallinn, Estônia). A miotonometria foi realizada com o participante posicionado em decúbito ventral, com os pés apoiados e relaxados sobre um rolo de espuma de 14 cm de diâmetro, após dez minutos de repouso na XV Simpósio em Neuromecânica Aplicada: Tecnologia em Saúde

maca, em uma sala climatizada à 18 e 25°C, para o adequado controle da temperatura da pele. Os dados foram coletados e gerenciados pelo Myoton Desktop Software v.5.0.0.220. A haste acrílica do Myoton PRO® foi posicionada perpendicularmente à superfície da pele sobre o ponto do retropé, na região calcânea da fásia plantar. O dispositivo realiza cinco medições pré-definidas, em um intervalo de 0,15 segundos. Aplicou-se a correlação de Spearman para análise estatística, considerando-se significativo $p < 0,05$. **Resultados:** Dos 28 participantes, 17 foram classificados como eutróficos e 11 apresentaram sobrepeso. A análise de correlação não revelou associações estatisticamente significativas entre o IMC e as propriedades biomecânicas: tensão ($p=0,374$; $r=-0,175$); e rigidez ($p=0,994$; $r=-0,002$) e viscoelásticas: relaxamento ($p=0,810$; $r=0,047$); fluidez ($p=0,067$; $r=-0,085$) e elasticidade ($p=0,470$; $r=-0,142$) da região do retropé da fásia plantar. Conclusão: Os resultados não evidenciaram influência significativa do índice de massa corporal sobre as propriedades biomecânicas e viscoelásticas da fásia plantar na região do retropé de adultos jovens. Estudos com amostras maiores e diferentes faixas etárias são necessários para estabelecer possíveis associações entre composição corporal e propriedades biomecânicas e viscoelásticas da fásia plantar.

Palavras-chaves: Biomecânica. Fásia. Índice de Massa Corporal.

Guia de elegibilidade para esportes paralímpicos

João Carlos Targino ^{1*}
João Veloso ²
Frederico Ribeiro ²

Instituição: ¹Universidade de Brasília (UnB), Faculdade de Educação Física, Laboratório de Pesquisa em Treinamento de Força.

²Rede SARAH de Hospitais de Reabilitação.

*Correspondência: joaoc.targino12@gmail.com.br

Introdução: O esporte paralímpico possui papéis sociais, terapêuticos, educacionais e políticos que são fundamentais em nossa sociedade. O Comitê Paralímpico Internacional (IPC) reconhece atualmente 29 modalidades esportivas (23 de verão e 6 de inverno) e, a cada ciclo paralímpico, novos esportes e atletas vêm surgindo. No seu âmbito competitivo, um dos assuntos mais estudados é a elegibilidade e a classificação esportiva (CE). Trata-se do processo que visa tornar as competições mais equitativas, por meio da determinação das deficiências elegíveis e classe esportiva de acordo com o paradesporto. As regras e critérios relacionados à elegibilidade e CE são estabelecidas pelo IPC e pelas Federações Internacionais esportivas (FIE) responsáveis por sua respectiva modalidade esportiva. Para os atletas serem inseridos em uma CE e competirem em determinado paradesporto, precisam realizar exames e avaliações clínicas, além de serem observados em situações competitivas. Dessa forma, os classificadores podem melhor avaliar o impacto de sua deficiência e funcionalidade na ação motora da modalidade específica. Diante disso, criamos uma ferramenta em Power BI para guiar futuros atletas ou praticantes de esportes paralímpicos sobre a elegibilidade e classes esportivas de esportes paralímpicos.

Métodos: Utilizando as informações disponibilizadas pela IPC e os regulamentos de CE das FIE, organizamos em uma planilha Excel em formato de texto contendo, inicialmente, as deficiências elegíveis e a descrição das classes esportivas das modalidades natação, atletismo, bocha, Para canoagem, Para badminton, rugby em cadeira de rodas e tênis de mesa. As planilhas foram exportadas para o Power Query, tratadas e inseridas no Power BI. No Power BI, os dados foram organizados em segmentações de dados, cartões de texto e ícones

explicativos. O usuário pode utilizar a ferramenta seguindo dois caminhos: (1) pela modalidade de interesse para obter as deficiências elegíveis e as classes esportivas (caso o usuário queira informações sobre as descrições das classes esportivas, a interface o direcionará para uma aba específica para isso); (2) pela deficiência, para que, a partir disso, possa ser apresentado as modalidades que apresentam elegibilidade e as classes esportivas (também com suas descrições). Os painéis explicativos foram colocados estrategicamente perto de cada segmentação de dados, descrevendo as deficiências elegíveis a partir da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF), contendo exemplos de condições de saúde subjacentes e os códigos de deficiências para descrições mais aprofundadas. Além disso, foram incluídos ícones explicativos sobre as provas, critérios mínimos de incapacidade, links para os regulamentos e descrições dos sistemas de CE para cada modalidade esportiva.

Resultados esperados: A interface desenvolvida no Power BI foi apresentada para uma equipe de profissionais que atuam no paradesporto, e encontra-se em desenvolvimento. Esperamos que novas modalidades esportivas sejam inseridas gradualmente. Perspectivas futuras: Devolutivas por parte dos profissionais e atletas que a utilizarem futuramente poderá proporcionar aprimoramentos na interface, para disponibilização para a população.

Palavras-chaves: Tecnologia; Paradesporto; Elegibilidade; Classificação Esportiva; Power BI.

Comparação da atividade elétrica e torque dos músculos abdutores entre indivíduos com e sem osteoartrite de quadril

Cristiane de Sousa Melo ¹
Eduardo Augusto Pereira Gomes ²
Gabriela Souza de Vasconcelos ³
Paula Regina Mendes da Silva Serrão ¹

Instituição: ¹Universidade Federal De São Carlos, Departamento De Fisioterapia, Laboratório Laprem.

² Universidade De São Paulo, Departamento De Engenharia Elétrica E Computação, Laboratório Lsee.

³ Universidade Federal De Goiás, Instituto De Patologia Tropical E Saúde Pública, Laboratório Gforte.

***Correspondência:** Cristianemelo@Estudante.Ufscar.Br

Objetivo: Comparar o torque máximo excêntrico dos abdutores do quadril, o ângulo em que ocorre o torque máximo, e a atividade elétrica do glúteo médio entre indivíduos com e sem osteoartrite de quadril. **Métodos:** Foram avaliados 64 indivíduos de ambos os sexos, com idade entre 40 e 74 anos, divididos em grupo controle e grupo OAQ. O estudo foi realizado no Departamento de Fisioterapia da UFSCar e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UFSCar (CAAE:08630819.5.0000.5504). Foram coletados dados antropométricos de todos os voluntários. Para avaliação da força muscular excêntrica dos músculos abdutores do quadril (ABD) foi utilizado um dinamômetro isocinético a 30°/s, e sincronicamente, para análise da atividade elétrica do músculo glúteo médio (Gmed), foi utilizado um eletromiógrafo de superfície. Os dados foram processados no Software MatLab, e foram filtrados com filtro passa-banda de 20 a 400Hz, Butterworth de 2ª ordem e atraso de fase zero. Foi calculada a amplitude do sinal EMG por meio da raiz quadrada da média dos quadrados. A análise foi realizada no corte em que ocorreu o torque máximo, determinando qual era o ângulo da amplitude de movimento e a atividade elétrica do GMed neste momento. A análise estatística foi realizada no software SPSS (23.0). normalidade dos dados foi analisada pelo teste de Shapiro-Wilk, e a homogeneidade por meio do teste de Levene. Dada a distribuição normal, foi aplicado um teste T para comparar as médias entre os grupos e um teste de correlação de Pearson (torque

máximo X ângulo e Gmed X torque máximo).

Resultados: Participaram 32 sujeitos no GC (53,49 anos \pm 8,72 e massa corporal 68,34 kg \pm 9,46) e 32 no GOAQ (56,28 anos \pm 8,71 e massa corporal 73,34 kg \pm 9,32). No teste isocinético excêntrico ABD, o grupo osteoartrite apresentou, em média \pm desvio padrão, torque máximo de 76,22 \pm 13,90, enquanto que o controle apresentou 88,32 \pm 25,66 ($p < 0,027$; IC[1,43, 22,77]). Já em relação ao ângulo em que ocorreu o torque máximo ABD, para o grupo osteoartrite foi de 16,42 \pm 7,74 e para o controle foi de 21,75 \pm 5,61 ($p < 0,002$; IC[1,95, 8,71]). Para a atividade elétrica do Gmed, o grupo osteoartrite apresentou 0,0033 \pm 0,0019, enquanto que o controle, 0,0057 \pm 0,0047 ($p < 0,008$; IC[0,0006, 0,004]). Além das diferenças entre os grupos, identificou-se uma correlação positiva forte entre torque ABD e ângulo ($r = 0,532 < 0,0001$).

Conclusão: Indivíduos com osteoartrite de quadril apresentam menor torque máximo abdutores e produzem isso em ângulos menores quando comparados com indivíduos sem osteoartrite de quadril.

Palavras-chaves: Osteoartrite do quadril. Eletromiografia. Estudo transversal. Força muscular.

Correlação entre áreas corticais com a velocidade e ângulo no arremesso de lance livre – estudo piloto

José Miguel da Silva Cardoso¹
Vinícius Jordão Perez Mazzio¹
Moisés Del Corso da Cunha Savela¹
Matheus Giuseppe Gamberini¹
Victor Hugo Alves Okazaki

Instituição: ¹ Universidade Estadual de Londrina (UEL), Laboratório de Neurociências Motoras (NEMO)

*Correspondência: jose.miguel.silva@uel.br

Objetivo: Testar a correlação entre variáveis cinemáticas de desempenho do arremesso de lance livre no basquetebol e as atividades corticais (ondas elétricas da eletroencefalografia) e identificar as ondas da EEG e regiões mais utilizadas no controle do arremesso. **Métodos:** Um atleta de basquetebol de nível estadual, do sexo masculino, com 20 anos de idade, 1,74 m de altura e 63 kg de massa corporal, foi analisado realizando uma série de 10 arremessos do lance livre com a mão direita. Um eletroencefalograma (ICelera - NANO), seguindo o sistema internacional 10-20 para a anexação dos eletrodos (gel condutor, uso de touca, impedância < 10 Ω), foi utilizada para acessar as ondas Delta (0,5-3,5Hz), Teta (4-8Hz), Alfa (7,5-12,5Hz), Beta1 (12-15Hz) e Beta2 (15-20Hz) das regiões cerebrais: frontal (esquerda/direita), parietal (esquerda/direita), sagital (anterior/posterior/central), occipital (esquerda/direita) e temporal (esquerda/direita). A cinemetria foi realizada no software SkillSpector (2D, 60Hz, celular marca Iphone 12, filtro Butterworth 4ª ordem recursivo passa baixa de 6Hz). O modelo biomecânico foi composto por marcadores no quadril (crista ilíaca), ombro (4 cm abaixo do acrômio), cotovelo (epicôndilo lateral do úmero), punho (processo estilóide da ulna) e mão (base do quinto metacarpo). A junção entre estas articulações forneceram os segmentos do tronco, braço, antebraço e mão, para acesso aos ângulos do ombro, cotovelo e punho. A média dos ângulos e das velocidades destas articulações no instante de arremesso foi utilizada como parâmetro de desempenho da cinemetria. O teste de Spearman Rho foi utilizado para testar a correlação entre as variáveis de desempenho da cinemetria e das ondas da EEG, com significância estabelecida em

$p < 0,05$. **Resultados:** Foram verificadas correlações inversas da variável velocidade angular apenas com a onda B2 nas regiões Frontal Esquerda/Direita, Sagital Anterior/Central/Posterior, Temporal Posterior Esquerda/Direita (RHO entre -0,685 e -0,782; p entre 0,035 e 0,012). Não foram verificadas correlações com as demais ondas e nem para a variável de ângulo. As associações verificadas nas áreas Frontais, Sagitais e Temporais destacam, respectivamente, o papel do planejamento motor, do controle motor e da regulação de feedback durante o arremesso. **Conclusões:** Tais resultados reforçam que as ondas Beta2 são mais sensíveis para detectar variações motoras. Ainda, maiores ondas B2 estão associadas a diminuição da velocidade de lançamento no arremesso do basquetebol.

Palavras-chave: EEG, atividade cortical, controle motor, biomecânica, arremesso de lance livre, basquetebol.

Investigação dos níveis de co-ativação muscular do tornozelo em indivíduos com e sem instabilidade crônica

Graziele Rodrigues da Silva ¹
Milena B. Murari ²
Lucas da Silva Fernandes ²
Isabel de Camargo Neves Sacco ²
Maria Isabel Veras Orselli ^{1, 2}

Instituição: ¹ Faculdade Israelita de Ciências da Saúde Albert Einstein (FICSAE); ² Laboratório de Biomecânica do Movimento e da Postura Humana, Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo (USP)

*Correspondência: grazielesrodrigues2005@gmail.com

Introdução: A entorse de tornozelo está entre as lesões musculoesqueléticas mais prevalentes e com maior taxa de recorrência. Além disso, cerca de 40% dos indivíduos, que sofrem uma entorse, evoluem para um quadro de Instabilidade Crônica de Tornozelo (ICT), caracterizado por episódios repetidos de falseio, sensação de instabilidade articular, recorrência de entorses e limitação funcional, associadas ou não à instabilidade mecânica, após 12 meses do episódio inicial. A ICT resulta da interação entre lesões teciduais iniciais, decorrentes de um ou mais episódios de entorse de tornozelo, e subsequentes alterações mecânicas, sensorio-perceptivas e motoras que, em conjunto, comprometem a biomecânica e o controle motor do tornozelo, predispondo a novos entorses. No entanto, os mecanismos que perpetuam a lesão para um estado crônico ainda são pouco compreendidos, mas acredita-se que a inibição dos eversores contribua para o déficit no controle articular. Estudos com EMG mostram alterações nos níveis de ativação muscular, sobretudo do fibular anterior, porém com achados inconsistentes. Em particular, não há consenso sobre as alterações no nível de co-ativação muscular entre músculos do tornozelo e poucos estudos incluíram comparações entre indivíduos com ICT e copers, o que poderia ajudar a compreender melhor o prognóstico pós entorse de tornozelo. A hipótese de que os níveis de co-ativação estejam alterados em indivíduos com ICT em comparação a copers e controles, está apoiada no fato de que a co-contração é uma estratégia adotada para aumentar a rigidez articular e a velocidade dos

movimentos. **Objetivo:** Esse estudo visa compreender as diferenças no nível de co-ativação muscular entre os músculos do tornozelo em indivíduos com ICT, copers e controles, a partir de dados eletromiográficos coletados durante tarefas de contrações isométricas em diferentes níveis de força. **Métodos:** Serão avaliados 48 indivíduos, divididos em três grupos. Voluntários sem histórico de entorses serão alocados no grupo controle, enquanto aqueles com histórico serão classificados nos grupos com ICT ou Copers, com base nos critérios do International Ankle Consortium. A atividade eletromiográfica dos músculos Tibial Anterior, Gastrocnêmio Lateral e Fibular Longo serão adquiridas usando eletromiografia de alta densidade (EMG-USB2+, OT Bioelettronica) durante contrações isométricas de 10%, 30%, 50% e 70% da força máxima, com feedback de força, em tarefas de eversão, dorsiflexão e flexão plantar. Para todas as condições calcularemos os índices de co-ativação entre os pares de músculos no intervalo correspondente à tarefa de produção de força. Os índices serão comparados entre os grupos e condições por meio de análises de variância. **Resultados esperados:** Espera-se que este estudo contribua para compreender melhor a interação entre músculos agonistas e antagonistas na produção de força e estabilidade articular em indivíduos com ICT, copers e controles, bem como verificar se alterações nos níveis de co-ativação podem atuar como biomarcadores funcionais da recorrência de entorses. **Perspectivas futuras:** Esse trabalho tem o potencial de aprimorar o entendimento sobre os mecanismos de controle neuromuscular característicos da ICT e sobre o prognóstico nos entorses de tornozelo, podendo contribuir para o desenvolvimento de melhores protocolos de reabilitação e prevenção de lesões.

Palavras-chaves: Eletromiografia; Controle motor; Lesões de tornozelo; Sinergia muscular;

Qualidade Muscular da Pessoa Idosa Hospitalizada: Ferramentas Práticas para a Avaliação Clínica

Ester Abreu de Almeida ^{1*}
Érica Pitlovanciv Tancon ¹
Marina Moreira Ramos da Silva ¹
Milene Alves Ramos ¹
Fabiana de Lima Granza ¹
Tatiane Caroline Boumer ¹

Instituição: ¹ Residência Multiprofissional em Saúde do Idoso da Secretaria Municipal da Saúde de Curitiba e Fundação Estatal de Atenção à Saúde, Curitiba, Paraná.

*Correspondência: esteraalmeida@hotmail.com

confirmando sua relevância para triagem funcional e suporte a intervenções preventivas na prática clínica.

Palavras-chaves: Qualidade Muscular. Força Muscular. Pessoa Idosa.

Objetivo: Avaliar a qualidade muscular (QM) de pessoas idosas hospitalizadas, utilizando métodos de avaliação acessíveis e de baixa complexidade para aplicação na prática clínica. **Métodos:** Trata-se dos resultados parciais de um estudo prospectivo, transversal, observacional e quantitativo, realizado em unidades de internação de um hospital de referência no atendimento à pessoa idosa, em Curitiba, PR, aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Secretaria Municipal da Saúde de Curitiba (parecer nº 7.313.819). A amostra foi composta por 98 participantes agudamente hospitalizados, com média de idade de 73,8 anos ($\pm 9,7$) e índice de massa corporal (IMC) médio de 25,1 kg/m² ($\pm 3,5$). Do total, 50 participantes (51,1%) eram do sexo feminino e 48 (48,9%) do sexo masculino. A força de preensão manual (FPM) foi mensurada utilizando um dinamômetro digital Instrutherm® DM-90, considerando a média de três repetições. A massa muscular esquelética apendicular (MMEA) foi estimada com base na equação de Lee: $MMEA = (0,244 \times \text{peso corporal em kg}) + (7,8 \times \text{altura em m}) + (6,6 \times \text{sexo}) - (0,098 \times \text{idade}) + (\text{fator racial} - 3,3)$, sendo o sexo codificado como 1 para homens e 0 para mulheres, e o fator racial ajustado conforme os critérios do autor. A QM foi calculada pela razão entre a FPM e a MMEA ($QM = FPM/MMEA$), sendo classificada como normal ($>1,53$ kgf/kg), baixa ($\leq 1,53$ kgf/kg) ou pobre ($\leq 1,35$ kgf/kg). Os resultados foram expressos em média e desvio-padrão. **Resultados:** A FPM média foi de 21,8 kgf ($\pm 8,4$), enquanto a MMEA foi de 21,8 kg ($\pm 5,8$). A QM estimada foi de 0,98 kgf/kg ($\pm 0,32$). **Conclusão:** A avaliação da qualidade muscular de pessoas idosas hospitalizadas, com métodos acessíveis e de baixa complexidade, evidenciou QM pobre, XV Simpósio em Neuromecânica Aplicada: Tecnologia em Saúde

Comando verbal e foco de atenção no pilates: estratégias de controle motor

Luana Marcela de Miranda Kondras Frose ^{1*}
Joseana Wendling Withers ²
Elisangela Ferretti Manffra ³

Instituição: ^{1,2,3} Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), Programa de Pós-Graduação em Tecnologia em Saúde.

***Correspondência:** luanamirandafrose@gmail.com

Introdução: O método Pilates é amplamente difundido no cenário mundial. Popular entre profissionais da saúde e praticantes de atividade física, apresenta benefícios claros sobre ganhos de flexibilidade, força muscular central, equilíbrio e propriocepção. Os exercícios podem ser personalizados e adequados às necessidades de cada praticante, atendendo diferentes populações em níveis de prevenção, tratamento e reabilitação de lesões. Apesar da popularidade do método, muitas recomendações são baseadas empiricamente, principalmente referentes à aplicação do comando verbal como forma de instrução do movimento. O método Pilates ainda não foi investigado em termos de estratégias de foco de atenção interno e externo. A literatura atual descreve, para outras modalidades, que tanto o foco interno como o externo podem ser vantajosos, dependendo do ambiente, da habilidade do praticante e do comando ofertado. Logo, torna-se pertinente que o foco de atenção no Método Pilates seja explorado, considerando o controle motor humano e suas repercussões. **Objetivo:** Investigar os efeitos de comandos verbais com foco de atenção interno e externo sobre o controle motor no contexto de aplicação do Método Pilates. **Metodologia:** Trata-se de um estudo experimental e comparativo. Serão incluídos adultos hígidos, sem limitações neurológicas, musculoesqueléticas ou cognitivas. A amostra será composta por participantes com diferentes níveis de experiência na prática do método Pilates. Os participantes realizarão exercícios do método no solo e no aparelho "chair", sob diferentes condições de instrução: demonstração por vídeo (observação da ação); comando verbal simples e comando verbal com especificação do foco de atenção interno e externo. O experimento será registrado por um sistema de captura de movimento humano optoeletrônico, uma plataforma XV Simpósio em Neuromecânica Aplicada: Tecnologia em Saúde

de força e um eletromiógrafo, em ambiente controlado. Os fenômenos a serem investigados incluem variabilidade motora, estabilidade postural e ativação muscular. Os achados serão discutidos à luz de teorias do controle motor. **Resultados esperados:** Espera-se verificar se as estratégias de controle motor variam entre os diferentes tipos de intervenção aplicados. O estudo do foco de atenção no Pilates pode gerar mudanças práticas na forma como o método é ensinado, cujas demandas motoras, respiratórias e cognitivas são distintas de outras modalidades, reforçando a necessidade de aprofundar essa discussão no campo científico. **Perspectivas futuras:** O estudo apresenta perspectivas relevantes para preencher lacunas sobre controle e aprendizagem motora no contexto investigado. Os achados podem favorecer a escolha e ensino de instruções verbais mais eficazes, reforçando a segurança e adesão dos praticantes. Além disso, viabiliza uma ponte entre ciência e prática, fortalecendo a disseminação do método com base em evidências.

Palavras-chaves: Pilates. Comando verbal. Instrução verbal. Foco de atenção. Controle motor.

Efeito da altura e dos níveis de instabilidade da base de suporte nos desequilíbrios em plataforma instável

José Miguel da Silva Cardoso ¹
Flavio Junior Guidotti ¹
Juliana Kaoru Suzuki ¹
Victor Hugo Alves Okazaki ^{1*}

Instituição: ¹ Universidade Estadual de Londrina (UEL), Laboratório de Neurociências Motoras (NEMO)

*Correspondência: jose.miguel.silva@uel.br

Objetivo: Analisar o efeito de diferentes alturas e instabilidades da base de suporte em plataforma instável (UP-balance) na variável número de desequilíbrios. **Métodos:** Participaram do estudo 20 adultos jovens, ambos os sexos, idades entre 18 e 30 anos. Os participantes realizaram uma tentativa de familiarização e uma tentativa de 30s. Os testes foram realizados com a plataforma na direção médio lateral e os participantes descalços e pés em apoio bipodal. A ordem das tarefas menor dificuldade (68 cm) para maior (2 cm), na sequência das plataformas de 8 cm, 10,5 cm e 13,5 cm. A variável analisada foi número de desequilíbrios absolutos, pelo software Dynamic Balance Test (v.2.0). **Resultados:** A plataforma de 8cm apresenta discriminação entre desempenho de equilíbrio ao longo dos 19 níveis de instabilidade (2-68 cm), conforme progressão contínua com resposta sensível às mudanças de instabilidade, com médias variando de $25,350 \pm 11,686$ unidades nível 2 de instabilidade para $0,700 \pm 1,174$ nível 68, totalizando uma variação de 24,650 unidades. As alturas de 10,5 cm e 13,5 cm mostraram saturação precoce, atingindo os valores mínimos críticos (< 5 toques) já no nível 26 (médias de $4,050 \pm 2,685$ e $2,750 \pm 2,613$). Na faixa de 26-68 cm de base, menor instabilidade, a altura de 8 cm manteve maior amplitude de variação ($13,200 \pm 4,225$ a $0,700 \pm 1,174$), podendo distinguir melhor os níveis de instabilidade. Já as alturas de 10,5 cm ($4,050 \pm 2,685$ a $0,100 \pm 0,447$) e a altura de 13,5 cm ($2,750 \pm 2,613$ a $0,263 \pm 0,452$). Apenas 8 cm preservou poder discriminatório acima de 26 cm. Foi realizado um teste post hoc com correção de Holm para investigar qual altura apresenta maior sensibilidade discriminativa entre os 19 níveis de instabilidade. Na primeira etapa,

avaliou-se a frequência de comparações significativas ($p < 0,05$) dentro de cada altura da plataforma. A base de 8 cm apresentou 438 comparações significativas, valor superior ao observado nas alturas de 10,5 cm (309 comparações) e de 13,5 cm (112 comparações). Tais resultados indicam que a altura de 8 cm foi a mais eficaz em detectar diferenças entre os níveis analisou-se a magnitude das diferenças entre os níveis de instabilidade por meio da variável Mean Difference, com apenas os pares que apresentaram diferença significativa. Na altura de 8 cm, média das diferenças foi de 14,924 toques, e o maior valor observado entre dois níveis foi de 26,421 toques. Na altura de 10,5 cm, a média das diferenças significativas foi (13,348 toques), com valor máximo de 26,632 toques. Já na altura de 13,5 cm a média das diferenças significativas foi (12,871 toques), o maior valor individual foi de 23,895 toques. **Conclusão:** O número desequilíbrios foi sensível para caracterizar os níveis de instabilidade e as alturas da plataforma instável para teste de equilíbrio dinâmico na UP-Balance.

Palavras-chaves: Equilíbrio postural, instabilidade, avaliação do equilíbrio dinâmico, plataforma instável

Hamstring stiffness after a maximal 1500-m run: trained vs untrained

Thiago de Souza da Silva¹
Heinrich Leon Souza Viera²
Tiago Dutra Leite-Nunes²
Fabio Juner Lanferdini²
Heiliane de Brito Fontana¹

Instituição: 1 Hospital Universitário Getúlio Vargas (HUGV/EBSERH); Universidade Federal do Amazonas (UFAM)

*Correspondência: thiagodesouzadasilva@gmail.com

Objective: To evaluate the stiffness of the long head of the biceps femoris (BFH) and semitendinosus (ST) muscles before and after a maximal 1500-meter run in trained and untrained individuals. **Methods:** A total of 23 participants were included, divided into: i) Trained group (n=14): professional or amateur track athletes with at least 1 year of competition experience (14 males, 2 females; 25.10 ± 3,93 years; 1.77 ± 0,07 m; 74.40 ± 9,50kg); ii) Untrained group (n=9): healthy individuals without systematic training of run modalities (4 males, 5 females; 24.60 ± 3,70 years; 1.73 ± 0.8 m; 78.00 ± 9,50 kg). Muscle stiffness was estimated using shear wave elastography (Siemens Acuson S2000, Siemens Healthcare, Germany) with a depth of 10 cm, brightness at 7dB, and standardized region of excitation size. Measurements were performed unilaterally, in a randomized order with the individuals in prone position on an isokinetic dynamometer (Biodex System 4) with the hip at 0° and knees at 30° (0° = full extension). The probe was positioned longitudinally at 55% of femur length using a 3D printed plastic cast (ICC3,3 > 0,75 for repeated measures). Stiffness was estimated via shear wave speed in passive condition and during three isometric submaximal knee flexion contractions at 20% of the individual's maximal voluntary isometric contraction (MVIC), determined from the peak of three prior MVICs. After initial measurements, participants completed a maximal 1500 m track run, preceded by a treadmill warm-up (10 min at 7 km/h). Verbal encouragement was provided. Except by passive stiffness, post-run measurements were conducted immediately (within 3 min), using the same procedures as in the pre-test. The average stiffness across the three pre- and post-run contractions was normalized to passive stiffness for each muscle, in the randomized members To assess load distribution between ST and XV Simpósio em Neuromecânica Aplicada: Tecnologia em Saúde

BFH, the BFH/ST ratio was calculated for both pre and post conditions. Depending on data normality, paired t-tests or Wilcoxon tests were used for within-group comparisons (pre vs. post), and independent t-tests for between-group changes (post-pre), with significance set at 0.05. Medians and interquartile ranges were reported.

Results: In the untrained group, the BFH/ST ratio decreased from 1.26 ± 0.46 to 1.02 ± 0.83 (p = 0.039). In the trained group, no significant change was observed (pre = 0.98 ± 0.32; post = 1.02 ± 0.23; p = 0.983). Although a greater reduction was observed in the untrained group, the between-group difference did not reach statistical significance (t = -1.888; p = 0.073).

Conclusion: A maximal 1500 m run resulted in a relative reduction in BFH stiffness compared to ST in untrained individuals. Absent in trained participants; in untrained, hamstring load redistribution may underlie higher BFH injury rates. Sex-stratified analyses are warranted.

Keywords: Shear wave velocity. Hamstrings. Strain injury. Ultrasound.

Are long-term ankle functional deficits correlated with muscle-tendon adaptations to achilles tendon rupture? Preliminary results

Mateus Corrêa Silveira ¹
 Lorenzo Ollermann Umsza ¹
 Yumi Pelissaro Lima ¹
 Felipe Kur Baum ²
 Marcelo Henrique Glänzel^{1,3}
 Jeam Marcel Geremia ^{1,3}

Instituição: ¹ Federal University of Rio Grande do Sul, School of Physical Education, Physiotherapy, and Dance, Research Group in Biomechanics and Kinesiology;

² University of Santa Cruz do Sul, Health Sciences Department, Study Group in Biomechanics Applied to Training.

³ Federal University of Rio Grande do Sul, School of Physical Education, Physiotherapy, and Dance, Research Laboratory in Exercise.

*Correspondência: mglanzel@unisc.br

Objective: To compare and correlate the long-term (i.e., ≥ 1 years) effects of the ankle functional deficits and muscle-tendon adaptations after Achilles tendon rupture. **Methods:** Thirteen men who suffered from unilateral complete Achilles tendon rupture [31-56 (39 ± 8 years); 1-5 years (41 ± 21 months) post-surgical repair] participated in the study. Ankle functional performance was assessed by the maximal height achieved in the unilateral heel-raise test (HRT) using a linear encoder. Total tendon length (TL) and free tendon length (FTL) were determined as the distance from the musculotendinous junction of the medial gastrocnemius (MG) and the soleus, respectively, to the most distal insertion of the tendon into the calcaneus. Landmarks were identified using ultrasonography, marked on the skin, and measured with a tape measure. The MG fascicle length was assessed using B-mode ultrasonography at 30% of the total leg length. Images were acquired with participants lying prone and the ankle positioned neutrally (0° , foot perpendicular to the leg). All images were subsequently analyzed using ImageJ software. Data normality was tested using the Shapiro–Wilk test. Comparisons between sides (injured and uninjured) were performed using either the paired t-test or the Wilcoxon test. Effect size (ES; Cohen’s d) was calculated. A limb symmetry index (LSI) was calculated by dividing the injured side value by the non-injured side value and multiplying the result by 100. Pearson or Spearman correlations were used to examine the relationship between HRT performance

and the LSI. A significance level of $\alpha \leq 0.05$ was adopted.

Results: In the injured side, we observed a lower HRT performance (-14%, $ES=0.63$, $p=0.03$) and shorter fascicle length (-22%, $ES=0.76$, $p=0.01$), while no differences were found on both total TL and FTL ($p>0.05$). No statistically significant associations were found between HRT performance and muscle-tendon between-sides deficits (TL: $r=-0.390$; FTL: $r=-0.104$; fascicle length: $r=0.308$; $p>0.05$). The long-term reduced performance observed in the HRT may be associated with possible losses in muscle mass and strength, particularly at the end range of ankle plantar flexion, which are commonly reported in both the short and long-term after Achilles tendon rupture. Although tendon length appears similar to that of the uninjured side, the shorter MG fascicle length indicates alterations in the plantar flexors’ architecture, which could be explained by the reduced tendon stiffness often reported after Achilles tendon rupture, potentially leading to a decrease in the number of serial sarcomeres and, consequently, in muscle force production capacity. This study represents a cross-sectional analysis with preliminary results and a small sample size, which may have influenced the lack of significant increases in tendon length. A control group will be included in future analyses, allowing comparisons between the injured side and healthy participants, as well as determining whether the non-injured side can be considered equivalent to a healthy side. **Conclusion:** Achilles tendon rupture led to decreased ankle functional performance and fascicle length, what appears to persist even in the long-term (1-5 years). However, no associations between muscle-tendon and between-limb deficits were found, suggesting that other components could explain the persistent low ankle functional performance.

Palavras-chaves: Calcaneal tendon rupture. Triceps surae. Calf. Muscle architecture. Muscle strength.

Long-term plantar flexor muscles' morphological adaptation to achilles tendon rupture: preliminary results

Marcelo Henrique Glänzel^{1,2}
 Lorenzo Ollermann Umsza¹
 Rose Löbell¹
 Gustavo do Nascimento Petter¹
 Mateus Corrêa Silveira¹
 Jeam Marcel Geremia

Instituição: ¹ Federal University of Rio Grande do Sul, School of Physical Education, Physiotherapy, and Dance, Research Group in Biomechanics and Kinesiology;

² University of Santa Cruz do Sul, Health Sciences Department, Study Group in Biomechanics Applied to Training.

³ Federal University of Rio Grande do Sul, School of Physical Education, Physiotherapy, and Dance, Research Laboratory in Exercise.

*Correspondência: mglanzel@unisc.br

Objective: To investigate the long-term (i.e., ≥ 1 year) effects of the plantar flexors' muscle architecture after Achilles tendon rupture. **Methods:** Fourteen men who suffered from unilateral complete Achilles tendon rupture (31-56 [39 ± 8 years]; 1-5 years [42 ± 20 months] post-surgical repair) participated in the study. Muscle architecture parameters (fascicle length, pennation angle, and muscle thickness of the medial and lateral gastrocnemius, as well as the soleus muscle) were assessed using B-mode ultrasonography. Images were acquired with participants lying prone, with the ankle in a neutral position (0° , foot perpendicular to the leg), at 30% and 50% of the total leg length for the gastrocnemius and soleus muscles, respectively. All images were subsequently analyzed using ImageJ software. Data normality was tested using the Shapiro-Wilk test. Between-sides comparisons (injured and uninjured) were performed using either the paired t-test or the Wilcoxon test. Effect size (ES; Cohen's d) was calculated. A significance level of $\alpha \leq 0.05$ was adopted.

Results: In the injured side, the gastrocnemius muscle presented shorter fascicle length (medial gastrocnemius: -18% , $ES=0.76$, $p<0.05$; lateral gastrocnemius: -22% , $ES=1.35$, $p=0.34$) and greater pennation angle (medial gastrocnemius: 18% , $ES=0.79$; lateral gastrocnemius: 20% , $ES=0.81$; $p<0.05$), while no changes were found in the muscle thickness (medial gastrocnemius: -6% , $ES=0.44$, $p=0.09$; lateral gastrocnemius: -7% , $ES=0.43$,

$p=0.13$). The soleus muscle showed reduced muscle thickness (-26% , $ES=1.21$; $p<0.05$), with no differences in both fascicle length ($ES=1.05$, $p=0.16$) and pennation angle ($ES=0.26$, $p=0.77$). The observed long-term muscle morphological adaptation may be associated with a possible increase in tendon length, which occurs after Achilles tendon ruptures, as well as with muscle hypotrophy induced by the injury and consequent reduced use. Unlike the gastrocnemius, the soleus muscle is a monoarticular muscle, and its postural function may have provided greater mechanical stimulation even after the injury, contributing to the preservation of both fascicle length and pennation angle. However, fascicle length showed a large effect size, but did not reach statistical significance, likely due to the small sample in this preliminary analysis. Therefore, a possible reduction in fascicle length may partly explain the decrease in soleus thickness. This study represents a cross-sectional analysis with preliminary results; therefore, the long-term effects of interventions on the recovery of these muscle morphological parameters remain unclear. A control group will be included in future analyses, allowing comparisons between the injured side and healthy participants, as well as determining whether the uninjured side can be considered equivalent to a healthy side. **Conclusion:** Achilles tendon rupture may lead to long-term (1-5 years) structural adaptations in the plantar flexors' muscle architecture, reflected by between-sides asymmetries, especially in the gastrocnemius muscle.

Palavras-chaves: Calcaneal tendon rupture. Triceps surae. Calf. Muscle architecture.

Prevalência de encurtamentos musculares em atletas de futsal

Ricardo Stresser Cordeiro,
Guilherme Gracik Pimpão Ferreira,
Mariana Martins,
Suzane Aparecida Calixto,
Keith Sato Urbinati

Instituição: ¹ Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), Escola de Medicina e Ciências da Vida. Laboratório de Fisiologia do Exercício e Esporte.

***Correspondência:** keith.urbinati@pucpr.br

Introdução: O futsal é um esporte coletivo de alta intensidade, com movimentos potentes e repetitivos, que exige elevado desempenho neuromuscular. Desequilíbrios musculares como encurtamentos podem comprometer: amplitude de movimento, risco de lesões e performance esportiva. A identificação de encurtamentos musculares podem auxiliar em estratégias de prevenção, reabilitação e otimização do treinamento. Objetivo: Identificar a prevalência de encurtamentos musculares em atletas de futsal.

Métodos: Foram avaliados 31 atletas de futsal universitário de ambos os sexos, em período pré-competitivo. Realizou-se para a avaliação de encurtamento muscular os testes: Peitoral Maior foi avaliado com os braços em "T" ou "Y" para checar se tocam a maca, indicando encurtamento se houver elevação; Peitoral Menor, observou-se se o ombro do paciente está projetado para frente; o teste do Grande Dorsal verificou se a pessoa conseguia elevar os braços acima da cabeça e tocar a maca sem arquear a lombar; O Piriforme foi avaliado pelo teste em "W", que analisou a simetria da rotação externa do quadril; o Teste de Thomas é crucial para identificar encurtamento dos flexores de quadril, como o iliopsoas e o reto femoral, observando a posição da perna livre enquanto a outra é abraçada contra o peito. Utilizou-se o pacote estatístico SPSS 25.0 para identificar a prevalência de lesões por análise de frequências e comparar a prevalência entre as equipes feminina e masculina por teste de Mann-whitney ($p < 0,05$).

Resultados: Os músculos com maior prevalência de encurtamento foram grande dorsal e piriforme, ambos com prevalência de 26(83,87%). O reto femoral apresentou 25(80,65%), quadrado lombar 24(77,42%), peitoral menor 23(74,19%), tensor da fáscia lata

10(32,26%) e ílio psoas / ilíaco 8(25,81%). Houve menor prevalência no peitoral maior 1(3,23%). Os músculos peitoral menor 18(58,1%), grande dorsal 22(71%) e reto femoral 25 (80,6%) apresentaram maior frequência de encurtamentos bilaterais. Os grupos musculares que apresentaram maior comprometimento no lado esquerdo foram: quadrado lombar 9(29%), piriforme 7(22,5%) e tensor da fáscia lata 4(12,9%). Ao comparar sexos ($p < 0,01$), homens 13(86,7%) apresentaram maior prevalência de encurtamento para piriforme do que mulheres 2(13,3%).

Conclusão: Identificou-se elevada prevalência de encurtamentos musculares no futsal, nos músculos grande dorsal, piriforme e reto femoral, com acometimento bilateral. Homens apresentaram maiores encurtamentos de piriforme, que pode comprometer a mobilidade de quadril, dificultando ações de mudanças rápidas de direção, giros, agachamento e movimentos explosivos essenciais ao futsal.

Palavras-chaves: Encurtamento muscular, desequilíbrios musculares, futsal, esportes coletivos.

Efeitos da suplementação aguda de guaraná no desempenho de jogadores de futebol

Jaisson Agne Estrázulas ¹
Adriano Eduardo Lima-Silva ²

Instituição: ¹ Programa de Pós-Graduação em Educação Física, Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, PR, Brasil.

² Grupo de Pesquisa de Desempenho Humano, Universidade Federal Tecnológica do Paraná (UTFPR), Curitiba, PR, Brasil.

*Correspondência: jaissonagne@hotmail.com

Objetivo: Avaliar se a ingestão aguda de guaraná (*Paullinia cupana*) tem efeito na potência de membros inferiores, aceleração de 10 e 20 metros, agilidade e potência aeróbia de jogadores de futebol. **Métodos:** Trata-se de um ensaio clínico randomizado, duplo cego, crossover, contrabalanceado e controlado por placebo. A amostra foi composta por jogadores homens sub-17 de um time de futebol profissional (16,0 ± 0,6 anos, 66,9 ± 7,7kg, 177,0 ± 7,2cm e 9,7 ± 2,4 anos de tempo no esporte). Cada participante foi submetido, em dias diferentes, as seguintes condições: 1) placebo; 2) guaraná (3g pó da semente de guaraná diluídos em 300ml de água). Sessenta minutos após a ingestão de placebo ou guaraná, os seguintes testes de campo foram realizados: salto contramovimento, sprint 10m, sprint 20m, teste de agilidade Illinois e YoYo intermittent recovery test level 1 (YYIR1). O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética do Centro Universitário UNIFACEAR (CAAE: 53771321.2.0000.5620; Parecer: 5.289.846). **Resultados:** De acordo com o teste t de Student, a suplementação aguda com guaraná não foi capaz de alterar significativamente ($p > 0,05$) a potência de membros inferiores, a aceleração, a velocidade máxima e a agilidade. No entanto, uma distância maior foi percorrida durante o YYIR1 na condição guaraná do que na condição placebo ($p = 0,01$); 21 dos 27 jogadores (78%) apresentaram uma maior distância percorrida durante o YYIR1 na condição guaraná do que na condição placebo. **Conclusão:** o uso agudo de uma bebida contendo pó da semente de guaraná melhora a potência aeróbia em jovens jogadores de futebol, mas não a potência de membros inferiores, o sprint e a agilidade. Assim, jovens jogadores de futebol podem

considerar o uso de guaraná como auxílio ergogênico para melhorar a potência aeróbia em exercícios intermitentes.

Palavras-chaves: Suplementação Dietética; Desempenho Esportivo; Exercício Intermitente de Alta Intensidade.

Fuerza de presión manual y masa muscular en deportistas universitarios: relaciones y asimetría

Constanza Andrea Zúñiga Pulgar¹
Ignacio Salinas¹
Joaquín Donaire¹
Júlio Brugnara Mello¹

Instituição: ¹ Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Escuela de Educación Física

*Correspondência: constanza.zuniga.p@mail.pucv.cl

Objetivo: Determinar la relación entre la fuerza isométrica de prensión manual y la masa muscular de brazos y piernas; además, determinar la relación entre la asimetría de fuerza de prensión manual y la asimetría de masa muscular en deportistas universitarios.

Métodos: Se realizó un estudio transversal en 83 deportistas universitarios chilenos de disciplinas como fútbol, futsal, balonmano, vóleybol, rugby y atletismo. La composición corporal (masas muscular, grasa y ósea) se evaluó mediante densitometría ósea (iDXA, GE Lunar; 2017). Las mediciones fueron efectuadas por un investigador capacitado, con calibración diaria del equipo. Durante el escaneo, los participantes permanecieron en decúbito supino durante ~5 minutos, y los datos se procesaron con el software enCORE V.17. La fuerza de prensión manual se midió con un Dinamómetro Digital Camry®, en posición estandarizada (codo a 90°, muñeca en 0–30° de extensión y 0–15° de desviación cubital). Se realizaron tres intentos por mano, alternando lados, respetando 30 segundos de intervalo. Se registró el mejor valor por mano. Las correlaciones de Pearson se interpretaron como débiles ($r = 0,20-0,39$), moderadas ($r = 0,40-0,59$) o fuertes ($r \geq 0,60$), con nivel de significancia en $p < 0,05$. **Resultados:** Se observaron correlaciones positivas y significativas entre la fuerza de prensión y la masa muscular total ($r = 0,837$), de brazos ($r = 0,871$) y de piernas ($r = 0,800$), todas con $p < 0,01$. No se encontraron correlaciones significativas entre la asimetría de fuerza (diferencia de fuerza entre manos) y la asimetría de masa muscular (diferencia de masa muscular entre miembros) en brazos ($r = 0,035$; $p = 0,750$) y piernas ($r = -0,141$; $p = 0,202$). **Conclusión:** Estos hallazgos confirman que la prensión manual

constituye un indicador válido de la masa muscular global y de las extremidades, con utilidad potencial en el ámbito deportivo y clínico para monitorear el estado funcional. Sin embargo, la falta de asociación con las asimetrías bilaterales sugiere que esta prueba no refleja con precisión los desequilibrios musculares entre extremidades.

Palabras clave: dinamometría manual, composición corporal, DEXA, masa magra

Influência do nível competitivo nas variáveis de desempenho em saltos verticais no karatê

Chrystopher Thiago dos Santos,
Eloi Silveira Junior,
Keith Sato Urbinati*

Instituição: Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), Escola de Medicina e Ciências da Vida. Laboratório de Fisiologia do Exercício e Esporte.

*Correspondência: keith.urbinati@pucpr.br

Introdução: O karatê é uma modalidade que demanda elevada capacidade neuromuscular, especialmente em ações explosivas como saltos, deslocamentos e golpes. A avaliação da potência muscular por meio de testes de salto vertical, como o Squat Jump (SJ) e o Countermovement Jump (CMJ), tem se mostrado eficaz para monitorar o desempenho atlético. Esses testes permitem mensurar variáveis como altura de salto, força, potência, velocidade de decolagem e tempo de voo. Embora a literatura sugira que o nível competitivo influencia o desempenho físico dos atletas, ainda são escassos os estudos que comparam essas variáveis entre diferentes níveis dentro da mesma modalidade.

Objetivo: Investigar se o nível competitivo interfere nas variáveis de avaliação dos saltos SJ e CMJ em atletas de karatê. **Métodos:** Foram avaliados 65 atletas de karatê do estado do Paraná, sendo 54 do sexo masculino e 11 do sexo feminino. Os participantes foram classificados em três níveis competitivos: 15 atletas de nível internacional, 16 de nível nacional e 34 de nível estadual. Para a avaliação da potência muscular, foram realizados dois tipos de saltos verticais: o Squat Jump (SJ) e o Countermovement Jump (CMJ). Ambos os saltos foram filmados com taxa de captura de 120 quadros por segundo (fps) utilizando o aplicativo My Jump, validado para análise de desempenho em saltos verticais. O Squat Jump (SJ) foi realizado a partir da posição de agachamento estático, com os joelhos flexionados a aproximadamente 90°, sem qualquer movimento de contração prévia. Já o Countermovement Jump (CMJ) envolveu um movimento de descida rápida seguido de uma extensão explosiva, permitindo o uso do ciclo alongamento-encurtamento (SSC) para maximizar a altura do salto. As variáveis analisadas

incluíram: altura de salto, força absoluta e relativa, energia, potência relativa, velocidade média, velocidade de decolagem, impulso e tempo de voo. Para a análise estatística, foi inicialmente aplicado o teste de ANOVA de uma via para verificar diferenças entre os três níveis competitivos. Quando identificadas diferenças significativas ($p < 0,01$), foi realizado o teste post-hoc de Tukey para determinar quais pares de grupos apresentavam diferenças estatisticamente significativas.

Resultados: O nível competitivo (internacional, nacional e estadual) interfere no desempenho de altura de salto no SJ, maior entre os atletas internacionais em relação aos nacionais e estaduais, com diferenças médias de até 13,8 cm. A força relativa no SJ foi superior no grupo internacional em relação ao estadual, com diferença média de 3,8 N/kg. No CMJ, variáveis como energia, impulso e tempo de voo apresentaram diferenças significativas entre os grupos ($p < 0,01$), reforçando o padrão de superioridade dos atletas de maior nível competitivo. A altura de salto apresentou efeito alto tanto no SJ ($\eta^2 = 0,42$) quanto no CMJ ($\eta^2 = 0,41$), indicando que mais de 40% da variação nessa variável pode ser explicada pelo nível competitivo. A velocidade de decolagem também apresentou efeito elevado ($\eta^2 = 0,41$ no SJ e $\eta^2 = 0,39$ no CMJ), assim como o tempo de voo ($\eta^2 = 0,41$ no SJ e $\eta^2 = 0,39$ no CMJ). Esses achados sugerem que atletas de nível internacional possuem maior capacidade explosiva e melhor desempenho neuromuscular em comparação aos demais grupos. Variáveis, como potência relativa ($\eta^2 = 0,28$ no SJ), energia ($\eta^2 = 0,23$ no SJ e $\eta^2 = 0,22$ no CMJ), impulso e força relativa, apresentaram efeitos moderados, indicando influência relevante do nível competitivo, embora com menor intensidade. Já variáveis como força absoluta e velocidade média mostraram efeitos baixos ou muito baixos, sugerindo menor sensibilidade à diferenciação entre os grupos.

Conclusão: Conclui-se que o nível competitivo exerce influência significativa sobre diversas variáveis de

desempenho em saltos verticais em atletas de karatê. Atletas de nível internacional apresentaram valores superiores em altura de salto, velocidade de decolagem e tempo de voo, tanto no Squat Jump (SJ) quanto no Countermovement Jump (CMJ), com efeitos de magnitude elevada ($\eta^2 > 0,40$). Variáveis como potência relativa, energia, impulso e força relativa também foram influenciadas pelo nível competitivo, com efeitos moderados, enquanto força absoluta e velocidade média apresentaram efeitos baixos. Esses resultados indicam que o nível competitivo é um fator determinante na performance neuromuscular de atletas de karatê, e que os testes SJ e CMJ são ferramentas eficazes para avaliação física, prescrição de treinamento e identificação de talentos esportivos.

Palavras-chaves: Karatê; Nível competitivo; Salto vertical; Potência muscular; Avaliação neuromuscula

Relação entre a assimetria do volume de estruturas corticais e subcorticais e a assimetria da marcha em indivíduos com doença de Parkinson†

Leonardo Fernandes Gomes da Silva ^{1*}
Carlos Augusto Kalva Filho ¹
Rodrigo Salgueiro Pardo ¹
Mariana Penteado Nucci ²
Marcela de Oliveira ³
Fabio Augusto Barbieri ¹

Instituição: ¹ Universidade Estadual Paulista (UNESP), Departamento de Educação Física, Laboratório de Pesquisa em Movimento Humano (MOVI-LAB).

² Universidade de São Paulo (USP), Departamento de Radiologia do Hospital das Clínicas, Laboratório de Ressonância Magnética em Neurorradiologia (LIM-44).

³ Faculdades Integradas de Bauru (FIB).

*Correspondência: leonardo.fg.silva@unesp.br

†Trabalho premiado na modalidade de apresentação oral

Objetivo: Investigar a relação da assimetria dos volumes das estruturas em relação à assimetria na marcha de pessoas com DP. **Métodos:** Quarenta pessoas com DP (15 mulheres; 66±7 anos; H&Y ≤ 3; MDS-UPDRS III: 6–56 pts; MoCA: 25±3 pts) realizaram as avaliações em dois dias. O membro mais afetado foi determinado por meio dos itens 3.3, 3.8 e 3.17 da UPDRS-MDS III. No primeiro dia, após avaliações antropométricas e clínicas, os participantes caminharam em velocidade preferida em uma passarela de 8 m por 2 minutos. Sensores inerciais (Opals, APDM Inc., EUA) foram utilizados para a avaliação da marcha. No segundo dia, os indivíduos foram submetidos ao exame de ressonância magnética (RM) para avaliação da morfometria cerebral através do volume de estruturas corticais e subcorticais, incluindo o tálamo e os gânglios basais (núcleos caudado, putâmen, accumbens e globo pálido). Os dados obtidos na RM foram analisados morfometricamente no software FreeSurfer versão 7.4.1 (Laboratory for Computational Neuroimaging, EUA), processados no pipeline RECON-ALL para segmentar as estruturas subcorticais, verificados com a ferramenta Freeview e normalizados por meio da abordagem de resíduo. O índice de simetria, calculado pela equação (lado mais afetado – lado menos afetado) / (lado menos afetado + lado mais afetado) × 100, foi

utilizado para calcular a assimetria das variáveis espaço-temporais do andar (duração do passo, velocidade da marcha e duplo suporte) e dos volumes das estruturas cerebrais. Correlações de Pearson foram utilizadas adotando-se $p < 0,05$ (CAAE: 73004323.8.0000.5398).

Resultados: Foi encontrada uma relação positiva entre a assimetria da velocidade da marcha com a assimetria do volume da região paracentral ($r = 0,458$; $p < 0,01$). As correlações realizadas não apresentaram significância para os outros parâmetros do andar. Conclusão: Um aumento na assimetria entre os volumes da região paracentral dos hemisférios direito e esquerdo do cérebro foi relacionado com um aumento na assimetria da velocidade da marcha em indivíduos com DP. A região paracentral é uma área cortical conhecida por seu papel na inervação e no controle dos movimentos dos membros inferiores, bem como na integração de informações sensoriais e propriocepção. A relação da assimetria do volume desta região pode representar que a assimetria da velocidade do andar apresenta um componente sensorial, além de estar relacionado ao controle do membro inferior.

Palavras-chaves: Doença de Parkinson. Assimetria. Marcha. Ressonância magnética. Estruturas subcorticais.

The Fitbone study: A description of the methods

Júlio B. Mello¹
Oscar Achiardi²

Instituição: ¹ Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Escuela de Educación Física

² Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Escuela de Kinesiología, Laboratorio de Investigación en Biomecánica del Movimiento Humano

³ Federal University of Pampa, Applied Neuromechanics Group, Laboratory of Neuromechanics.

*Correspondência: julio.mello@mail.pucv.cl

Introduction: Osteoporosis is a progressive and debilitating bone disease that affects millions of people worldwide, resulting in fractures, chronic pain, and significant functional impairment. It is related to bone development parameters during adolescence years, as bone mineral density (BMD). However, relatively recent evidence indicates that bone quality parameters, including bone geometry and microarchitecture, may affect bone strength independently of BMD. In addition, previous studies have shown that adolescent obesity and overweight are associated with higher values of BMD in the hip and lumbar spine, but there is strong evidence showing that the relationship was significant only when adolescents had higher muscle mass. Therefore, adolescents who engage in jumping activities (osteogenic) or neuromuscular training are likely to have better-developed bones. However, this effect may not have the same mechanism in obese adolescents. This condition influences a series of alterations in mechanical parameters, such as peak moments of the knee and hip joint during ground contact in activities such as walking, running, and jumping. **Objective:** The FitBone Study, a three-year research aims to investigate the moderating effect of muscle strength and power on the relationship between adaptations to jumping overload and bone development parameters in adolescents with and without obesity. **Methods:** The study comprises a cross-sectional analysis and a randomized controlled trial (RCT). In the cross-sectional study, adolescents aged 14-17 from two cities in Chile will undergo assessments including muscle strength (the maximum isometric grip strength

XV Simpósio em Neuromecânica Aplicada: Tecnologia em Saúde

will be assessed using a gold standard Camry® Digital Hand Dynamometer), power and jumping mechanics (assessed using a counter movement jump protocol performed on a force plate FP4060-15 Bertec, which will be synchronized with a motion analysis system consisting of seven online infrared cameras Vicon, Vero 1.3), and bone parameters (bone development parameter assessed with a DXA exam, including BMD and bone mineral content variables; and bone geometry and microarchitecture using specific DXA image analysis). Anthropometry, lean mass, and maturity offset (peak of growth rate) will be considered as an intervening variable. Statistical analyses will determine differences between obese and non-obese adolescents and identify the cross-sectional moderating factors. The RCT will involve a 16-week neuromuscular training intervention focusing on muscle strength and power enhancement. Participants will be randomized into intervention and control groups, with assessments pre- and post-intervention. Outcome measures include the same muscle strength, power, jumping mechanics, and bone parameters. All considerations of an RCT will be considered, for example, protocol registration, blinding assessments, randomization, control group monitoring, and intention-to-treat analysis. **Future perspectives:** Expected results include elucidation of the moderating effects of muscle strength and power on the relationship between adaptations to jumping overload and bone parameters. The study sheds light on critical factors influencing long-term bone health in the adolescent population with obesity. This research will fill existing gaps by integrating gold standard evaluations from different fields of knowledge, providing a comprehensive analysis of bone development that goes beyond traditional measures such as bone mineral density. Additionally, the study's focus on adolescents with obesity adds valuable insights into how excess adiposity affects bone health.

Keywords: Osteoporosis; Adolescents; Obesity; Bone Development; Physical Exercise

Influência das especificidades das provas da técnica de nado crawl frontal no desempenho dos testes isocinéticos

Yves Simões dos Santos ¹
Kelly de Jesus ¹
Neice Bahia Carneiro ¹
Marcos Franken ²
Karla de Jesus ^{1*}

Instituição: ¹ Universidade Federal do Amazonas (UFAM)
² Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e Missões (URI)

*Correspondência: karladejesus@ufam.edu.br

Introdução: O objetivo foi analisar a influência das distâncias de prova na técnica de nado crawl frontal (provas de velocidade, média e longa duração) no desempenho do teste de isocinético da articulação do ombro considerando os movimentos de rotação interna e externa em testes realizados na velocidade angular de 60 e 180°/s. **Métodos:** Foram recrutados 35 nadadores de nível competitivo, todos voluntários, distribuídos em grupos de nadadores de provas de curta (n = 14), média (n = 10) e longa duração (n = 11). Os nadadores tiveram um tempo médio (\pm dp) de prática da modalidade de 20.21 \pm 6.27, 30 \pm 12.81 e 37.17 \pm 13.53 anos para as especialidades de provas de curta, média e longa duração, respectivamente. As principais características dos nadadores em função da distância de prova (67.07 \pm 7.49; 70.16 \pm 11.39; 70.45 \pm 18.23 kg de massa corporal, 173.23 \pm 6.03; 172.13 \pm 8.20; 168.78 \pm 7.13 cm de altura). Todos os atletas foram submetidos a avaliação isocinética utilizando dinamômetro (BIODEX SYSTEM 4, Biodex Corp., Shirley, NY, EUA), calibrado previamente, com padronização da posição corporal (sentados, com abdução do ombro e flexão de cotovelo a 90°) e estabilização do tronco para reduzir interferências externas. O protocolo consistiu em realizar três repetições concêntricas de rotação interna/externa dos ombros na velocidade de 60°/s e 20 repetições à 180°/s, com intervalo de dois minutos entre as velocidades angulares e cinco minutos entre a lateralidade. A comparação dos dados foi feita pelo teste de de Kruskal-Wallis com valor de significância de 5% (p < 0.05), realizados no programa estatístico SPSS 22.0. O estudo foi aprovado pelo comitê de ética local XV Simpósio em Neuromecânica Aplicada: Tecnologia em Saúde

(79527917.5.0000.5020). **Resultados:** O teste de Kruskal-Wallis mostrou que não houve efeito das diferentes distâncias na técnica de nado crawl frontal sobre a força isocinética nos movimentos de rotação interna e externa (p > 0.05) considerando as variáveis de pico de torque, trabalho total, coeficiente de variação, índice de fadiga e razão convencional nos movimentos de rotadores externos e internos dos ombros direito e esquerdo nas velocidades angulares 60 e 180°/s. **Conclusão:** Os achados apresentados parecem sugerir que independente da especificidade de prova, os nadadores apresentaram respostas semelhantes no desempenho isocinético dos rotadores dos ombros. Esses achados reforçam que a técnica do nado crawl frontal, caracterizada por movimentos repetitivos de alta amplitude e velocidade, impõe demandas mecânicas semelhantes à articulação do ombro, sendo determinante para o padrão de recrutamento motor. Tais resultados contribuem para orientar treinadores na elaboração de estratégias de prevenção de lesão e fortalecimento muscular, priorizando a qualidade técnica do gesto esportivo.

Palavras-chaves: isocinético; natação; especialização.
Agradecimentos: FAPEAM Nº 004/2017 PPP (062.01554/2018).

Avaliação do equilíbrio postural em idosos: Correlação entre teste de alcance funcional e teste de Romberg com o uso de um sensor inercial

Fabrícy Maria Gabrielle Valentim Storck ¹
Jéssica Pereira Cesário ¹
Paola Souza Rangel ¹
Janine Camargos Valentino ²
Arnaldo Leal Júnior ²
Estele Caroline Welter Meereis Lemos ^{1*}

Instituição: ¹ Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Educação Integrada em Saúde, Curso de Fisioterapia.

² Universidade Federal do Espírito Santo, Labsensores

*Correspondência: estelefisio@gmail.com

Introdução: O envelhecimento causa alterações neurobiológicas e fisiológicas, aumentando o risco de quedas em idosos. O teste de Romberg é um método clínico tradicional para avaliar o equilíbrio, mas pode ser subjetivo. Diante disso, o objetivo do presente estudo foi comparar os resultados do teste de Alcance Funcional e Romberg clínico com uso de um sensor inercial - Baiobit. **Métodos:** Trata-se de dados preliminares de um estudo transversal realizado com idosos, entre 60 e 80 anos, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFES (CAAE 85600824.6.0000.5060). Foram aplicados Teste de Alcance Funcional (TAF) e Teste de Romberg com uso do sensor inercial Baiobit, o qual foi posicionado na região lombar (L4/L5) e acoplado por meio de uma cinta elástica. Os idosos foram avaliados na situação de olhos abertos (AO) e olhos fechados (OF) Os dados foram analisados por estatística descritiva e correlação de Pearson e Spearman, foi considerado significativo p-valor menor de 0,05. **Resultados:** Participaram do estudo 9 idosos, com média de idade de $67,67 \pm 3,41$ anos, os idosos apresentaram média no TAF de 83,3 cm e na avaliação com Baiobit na condição OA apresentaram ângulo de oscilação de $5,44 \pm 3,36$ graus e rastreamento total de $157,89 \pm 31,62$ mm. Na avaliação das correlações, os resultados indicaram que, na condição com olhos abertos, houve correlação forte e estatisticamente significativa entre o ângulo de oscilação ($r = 0,732$; $p = 0,025$) e o rastreamento total ($r = -0,760$; $p = 0,010$) com o Teste de Alcance

XV Simpósio em Neuromecânica Aplicada: Tecnologia em Saúde

Funcional (TAF), sugerindo que melhor controle postural está associado a maior funcionalidade. Por outro lado, na condição com olhos fechados, não foram observadas correlações estatisticamente significativas.

Conclusão: Os dados obtidos demonstram correlação estatisticamente significativa entre variáveis mensuradas pelo sensor Baiobit e o desempenho no TAF, especialmente na condição de olhos abertos. O presente estudo evidenciou que aliar os métodos clínicos de fácil acesso e os tecnológicos pode ajudar a enriquecer a avaliação do equilíbrio postural em idosos e prevenir quedas.

Palavras-chaves: Equilíbrio Postural; Quedas; Teste de Romberg; Sensores inerciais

Análise da ativação muscular de MMSS em atletas de rugby em cadeira de rodas com lesão medular†

Ketlin Mikaela Medeiros Santos^{1,2*}
Maria de Fatima Fernandes Vara^{1,2}
Elgison da Luz dos Santos^{1,2}
Guilherme Nunes Nogueira Neto¹
Percy Nohama¹

Instituição: ¹ Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR)
² Centro Universitário Internacional (UNINTER)

***Correspondência:** ketlin.medeiros@pucpr.edu.br
†Trabalho premiado na modalidade de apresentação oral

Objetivo: O rugby em cadeira de rodas é uma modalidade destinada a atletas com diferentes níveis de lesão medular, o que torna essencial a utilização de métodos objetivos para auxiliar no processo de classificação funcional. Nesse contexto, o objetivo deste estudo foi investigar a conformidade entre os sinais mecanomiográficos (MMG) de músculos flexores e extensores de punho e os valores de força manual obtidos por dinamometria, verificando sua relação com a classificação funcional esportiva. **Métodos:** Participaram do estudo 84 atletas de rugby em cadeira de rodas, com diferentes classes funcionais, além de 20 voluntários hígidos como grupo controle. Foram realizadas coletas de mecanomiografia utilizando acelerômetros triaxiais posicionados sobre os músculos flexores e extensores de punho. Os participantes executaram movimentos de flexão, extensão, desvio radial e desvio ulnar. A força manual foi avaliada por dinamometria digital durante preensão palmar. Os sinais foram processados em MATLAB® para cálculo do valor médio quadrático (RMS) e da frequência mediana (FM). A análise estatística incluiu ANOVA, teste de Kruskal-Wallis e pós-hoc de Dunn, com nível de significância de 5%. **Resultados:** A dinamometria revelou diferenças significativas entre as classes funcionais ($p < 0,001$), evidenciando progressão crescente da força de preensão em classes superiores. A classe 3,0 apresentou as maiores médias de força (318,1 N), enquanto a classe 0,5 obteve os menores valores (13,7 N). Já os sinais de MMG não apresentaram diferenças estatisticamente significativas entre as classes ($p > 0,05$), embora o desvio radial tenha se aproximado da significância ($p = 0,059$). A análise de frequência mostrou variações individuais na FM, mas sem padrão consistente entre as classes. **Conclusão:** XV Simpósio em Neuromecânica Aplicada: Tecnologia em Saúde

A dinamometria apresentou diferenças significativas entre as classes funcionais no rugby em cadeira de rodas, confirmando sua aplicabilidade como ferramenta complementar no processo de classificação. A MMG, embora não tenha apresentado resultados significativos em todas as comparações, mostrou potencial promissor, especialmente em movimentos de desvio radial, indicando a necessidade de estudos adicionais com ajustes metodológicos. Em conjunto, os achados reforçam o potencial do uso de tecnologias de avaliação objetiva da função muscular para aprimorar a classificação funcional esportiva em atletas com lesão medular.

Palavras-chaves: Lesão medular. Mecanomiografia. Dinamometria. Rugby em cadeira de rodas. Classificação Funcional.

Combination therapy reduces pain in patients with shoulder impact syndrome: a cross-blinded randomized clinical trial

Francieli Maciel Bernardes*,
Alfredo Henrique Garbin Haas*,
Eduarda Guerres Domingues*,
Júlia de Lima Dias*,
Vanessa Morais Vieira*,
Vitor Scotta Hentschke***

Instituição: *Discente do Curso de Fisioterapia da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), Cachoeira do Sul, RS, **Docente do Curso de Fisioterapia, Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), Cachoeira do Sul, RS

*Correspondência: vitor.hentschke@ulbra.br

Introduction: Shoulder Impingement Syndrome (SIS) is characterized by shoulder pain syndrome, often accompanied by minor injuries and degeneration. Combination therapy (CT) is a pain relief method, but so far, we are not aware of studies evaluating the acute analgesic effects of CT in SIS. **Objective:** To evaluate the acute analgesic effects of combination therapy in SIS. **Methods:** Blind crossover randomized clinical trial. Four patients diagnosed with SIS were randomized into two groups: Combined Therapy Group (GTC) and Placebo Group (GP). The first group received placebo (Ultrasound: Frequency 1.1MHz, dose 0.60 W/cm² and modulation 16Hz – 20% and TENS: Pulse width 200Us and Frequency 80Hz) in the first session and combined therapy in the second. Patients were assessed for pain, range of motion and specific tests (Jobe, Gerber, Arco Doloroso, Hawking Kennedy and Neer tests). Results: there is a significant difference in pain at rest after application of CT compared to pain at rest after application of placebo (TCpost: 2.63 ± 2.88vs Ppost: 3.75 ± 1.98; p=0.047) and in the Arc Doloroso test (GP: 5.8 ± 1.2 vs. GTC: 3.2±3.4, p<0.05). **Conclusion:** The Combined Therapy is able to reduce pain at rest, increases range of motion (ROM) of horizontal adduction and external rotation, reduces pain during osteokinematic movements and provocative tests of: Neer, Gerber, Hankins-Kennedy and Arc painful .

Keywords: Pain at rest, Shoulder Impingement Syndrome, TENS, Ultrasound, Combined Therapy.

Tecnologias para avaliação da classificação funcional de atletas de rugby em cadeira de rodas

Ketlin Mikaela Medeiros Santos^{1,2}
Emmanuel Rocha^{1,3}
Percy Nohama¹

Instituição: ¹ Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR)

² Centro Universitário Internacional (UNINTER)

³ Núcleo de Estudos em Biomecânica (NEB), Programa de Pós-graduação em Tecnologia em Saúde, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, PR, Brasil

*Correspondência: ketlin.medeiros@pucpr.edu.br

Introdução: A classificação funcional no rugby em cadeira de rodas é essencial para assegurar competições justas entre atletas com diferentes níveis de lesão medular. No entanto, os métodos atuais ainda dependem fortemente de testes manuais e observações clínicas, o que gera subjetividade, inconsistências e limitações quanto à fidedignidade. Tecnologias como mecanomiografia (MMG), eletromiografia (EMG) e dinamometria têm se mostrado promissoras ao oferecer dados objetivos, precisos e não invasivos sobre a função muscular, permitindo complementar o processo de avaliação tradicional e reduzir a influência de interpretações subjetivas. **Objetivo:** Investigar a viabilidade da utilização combinada de MMG, EMG e dinamometria na classificação funcional de atletas de rugby em cadeira de rodas com tetraplegia, buscando promover uma avaliação mais justa, mensurável e reprodutível. **Metodologia:** O estudo será de caráter quantitativo e exploratório, envolvendo atletas de rugby em cadeira de rodas de diferentes classes funcionais. Durante testes padronizados de classificação, serão coletados sinais musculares por meio de sensores de MMG, EMG e dinamometria digital. O processamento buscará descritores efetivos, entre os quais a raiz quadrática média (RMS) e a frequência mediana (FM), e incluirá análises estatísticas e técnicas de IA que permitam identificar padrões específicos entre as classes e verificar a capacidade discriminativa das variáveis. **Resultados Esperado:** Espera-se que a combinação das três tecnologias permita identificar descritores biomecânicos que apresentem correlação significativa com as classes funcionais atuais,

forneendo subsídios quantitativos que aumentem a precisão da avaliação. Além disso, espera-se obter confiabilidade e reprodutibilidade dos dados obtidos, indicando a aplicabilidade das ferramentas em diferentes contextos de coleta e avaliação.

Perspectivas Futuras: O estudo busca contribuir para a construção de um modelo de avaliação funcional mais objetivo e padronizado no rugby em cadeira de rodas. A integração de MMG, EMG e dinamometria tem potencial para reduzir a subjetividade, aprimorar a equidade entre atletas e subsidiar futuras revisões nos sistemas de classificação funcional. Como perspectiva, espera-se que a proposta fortaleça a aplicabilidade das tecnologias no esporte paralímpico e influencie também práticas de reabilitação neuromuscular.

Palavras-chaves: Classificação Funcional. Mecanomiografia. Eletromiografia. Dinamometria. Rugby em cadeira de rodas.

Impacto da velocidade de caminhada e da demanda funcional na cinemática lombopélvica: facilitando o acesso aos dados com markless e python

Ândrea Rafaela Caovilla^{1*}
Edilson Fernando de Borba²
Carla Morais¹
Geovanna Righetto¹
Jaline Rossato¹
Alberito Rodrigo de Carvalho¹

Instituição: ¹Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE)

²Universidade Federal do Paraná (UFPR)

***Correspondência:** andrearafaelacaovilla@gmail.com

Objetivo: Avaliar o efeito da velocidade de caminhada e da demanda funcional na cinemática lombopélvica em voluntários saudáveis com dados provenientes de software OpenCap e processamento por meio de algoritmo personalizado em linguagem Python.

Métodos: Estudo metodológico, com 16 adultos entre 18 e 35 anos ($23,8 \pm 2,6$ anos; $73,1 \pm 16,5$ kg; $1,69 \pm 0,09$ m), classificados como i) grupo baixa demanda (GBD/n = 7), composto por não praticantes de atividades físicas; ii) grupo moderada demanda (GMD/n = 9), composto por praticantes de atividade física. Os registros cinemáticos foram realizados durante caminhada em esteira, em seis velocidades, sendo quatro velocidades (m/s) fixas (fixa[0,83]; fixa[1,11]; fixa[1,38]; e fixa[1,66]) e duas individualizadas (velocidade autosselecionada [VAS] e velocidade ótima de caminhada [VOC]). Os dados cinemáticos foram obtidos por dois smartphones através do OpenCap, posicionados posteriormente a uma distância de 1,5m e uma angulação de 45°, cada velocidade de caminhada durou 60s, com registro de dados nos 30s finais do teste. Para o processamento inicial, utilizou-se o software OpenSim, para obtenção dos dados das coordenadas cinemáticas em graus, de cada velocidade e voluntário. Houve a utilização de dez ciclos de passada para cada velocidade e a cinemática lombopélvica foi representada pelos movimentos em plano transversal, sendo eles: rotação lombar (RL) e rotação pélvica (RP) para a direita e esquerda e a

XV Simpósio em Neuromecânica Aplicada: Tecnologia em Saúde

dissociação lombopélvica (DLP), representando a diferença entre a rotação da pelve para a rotação da lombar. O processamento final foi realizado por algoritmo escrito em Python. Para análise estatística foi usado o generalized estimating equation (GEE), com adição do tamanho de efeito (TE) à análise inferencial.

Resultados: Os valores médios das velocidades individualizadas foram e VAS = $1,23 \pm 0,15$ m/s e VOC = $1.14 \pm 0,04$ m/s. Observou-se efeito principal da velocidade de caminhada para todos os desfechos (RL/ F[5;60] = 9,226 e p <0,001; RP/ F[5;59,8] = 9,729 e p <0,001; e DLP/ F[5;59,8] = 2,83 e p = 0,023). Não houve efeito do nível de demanda funcional para nenhum dos desfechos (RL/ F[1;13,4] = 0,798 e p = 0,387; RP/ F[1;14,3] = 0,014 e p = 0,907; e DLP/ F[1;13,5] = 0,518 e p = 0,484). Quanto ao efeito principal do nível de demanda funcional, apesar da ausência de diferença estatística, os TE indicaram que houve um efeito muito grande nas RL e um efeito grande na DLP. **Conclusão.** Observou-se ajustes na cinemática lombopélvica tanto em função das variações na velocidade, ajustes esses que se mostraram coerentes com o que é preconizado pela literatura, quanto em função da demanda funcional, embora esta última necessite de mais investigações. O algoritmo desenvolvido foi capaz de identificar tais ajustes.

Palavras-chaves: Locomoção; Inteligência Artificial; Programação;

Proporção de assimetrias de torque entre lados e razões de torque I:Q em atletas de futsal

Amanda Francesca Penz ^{1*}
Gabriela dos Santos de Souza ¹
Michele Forgiarini Saccol ¹
Felipe Pivetta Carpes ²

Instituição: ¹ Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Departamento de Fisioterapia e Reabilitação, Laboratório de Biomecânica.

² Universidade Federal do Pampa (Unipampa), Educação Física, Laboratório de Neuromecânica.

*Correspondência: amandafrancescapenz@acad.ufsm.br

Objetivos: Investigar a ocorrência de assimetrias de torque entre os membros inferiores e a prevalência de razões isquiotibiais:quadríceps (I:Q) reduzidas em atletas de futsal do sexo feminino, a fim de compreender possíveis desequilíbrios musculares associados ao desempenho esportivo e à prevenção de lesões. **Métodos:** Participaram deste estudo 38 atletas universitárias de futsal feminino, com idade entre 18 e 33 anos. As atletas foram submetidas à avaliação de torque isocinético concêntrico de quadríceps e isquiotibiais em três velocidades angulares de (60°/s, 180°/s e 300°/s) realizada em dinamômetro isocinético, avaliando membro preferido e não preferido. Considerou-se presença de assimetria entre membros valores superiores a 15% de diferença entre os membros inferiores, enquanto a razão I:Q inferior a 0,6 foi utilizada como critério para desequilíbrio muscular. As análises estatísticas foram realizadas no SPSS 22®, foi realizado teste t comparando os membros ($\alpha=0,05$). **Resultados:** Das 38 atletas avaliadas, 11 (29%) apresentaram assimetria de torque entre os membros inferiores, evidenciando desequilíbrios na produção de torque entre lado preferido e não preferido ($p<0,05$). Além disso, 31 atletas (82%) exibiram razão I:Q inferior a 0,6 em pelo menos uma das velocidades testadas, sugerindo predominância de torque do quadríceps em relação aos isquiotibiais. Esses achados indicam que a maioria das atletas avaliadas apresenta desequilíbrios musculares relevantes, potencialmente associados a maior risco de lesões musculoesqueléticas, especialmente na articulação do joelho. Apesar da alta

prevalência individual de assimetrias, as médias do grupo ficaram abaixo do ponto de corte para desequilíbrio. A partir da análise de assimetria de extensores de joelho como grupo, obtiveram média de 10% em velocidade baixa (60°/s), 8% em velocidade intermediária (180°/s) e 9% em velocidade alta (300°/s), já nas análises de assimetria de flexores de joelho obtiveram como grupo, média de 9% em velocidade baixa, 10% em velocidade intermediária e 10% em velocidade alta. Nas análises de razão I:Q no membro inferior preferido a razão I:Q foi de 0,55 a 60°/s, de 0,68 a 180°/s e de 0,86 a 300°/s. Já na análise de razão I:Q membro inferior não dominante, a razão I:Q foi de 0,52 a 60°/s, de 0,64 a 180°/s, e 0,82 a 300°/s. **Conclusão:** Em suma, 29% das atletas apresentaram deficit bilateral, e a maioria (82%) das atletas apresentaram desequilíbrio das razões I:Q. Tais resultados sugerem perfil de risco para desequilíbrios musculares e possíveis lesões, especialmente de isquiotibiais. Estes resultados ressaltam a importância da realização de avaliações de simetrias e razões de torque I:Q de forma isolada, além da análise de grupo.

Palavras-chaves: Futsal feminino. Assimetrias. Razão I:Q.

Avaliação da marcha em pacientes pré e pós artroplastia total de joelho

Vinicius Taboni Lisboa¹
Julia Silva e Lima Schleder¹
Ami Coiro¹
Alberto Cliquet Jr¹
Gustavo Constantino de Campos¹

Instituição: ¹ Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

*Correspondência: fisio.viniciustaboni@gmail.com

Contextualização: A osteoartrite é a doença crônica musculoesquelética mais prevalente no mundo, caracterizada por um comprometimento sinovial progressivo que evolui de uma fase assintomática para uma fase sintomática. Dentre as articulações mais acometidas por osteoartrite, podemos destacar o joelho, que é afetado em cerca de 50% das pessoas que têm essa disfunção. Por ser uma parte importante do aparelho locomotor, seu bom funcionamento tem um papel vital no dia a dia, sendo essencial para a realização de diversas funções nas atividades cotidianas. Quando essa disfunção no joelho está instalada, ela pode estar associada à aparição de diversas comorbidades, dentre elas doenças cardiovasculares, diabetes tipo II, dislipidemia, osteopenia e osteoporose. **Objetivo:** Por isso, decidimos avaliar se a artroplastia total de joelho (ATJ) pode beneficiar os pacientes além do aspecto da dor, mas também na melhora da biomecânica da marcha.

Material e métodos: Este é um estudo observacional transversal, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição (CAAE: 75544323.8.0000.5404), que avaliou 12 pacientes com osteoartrite avançada do joelho que estavam na lista de espera para a ATJ em um hospital universitário. Os pacientes foram submetidos à análise de marcha em nosso laboratório, um dia antes da ATJ e reavaliados entre 12 e 16 semanas (3 meses) e entre 24 e 30 semanas (6 meses) pós-cirurgia. Pacientes que não conseguiam caminhar sem apoio foram excluídos do estudo, assim como aqueles que apresentaram complicações cirúrgicas ou perderam o segmento. A análise da marcha foi realizada utilizando um sistema de captura de movimento Vero Vicon com 12 câmeras (Vicon, Oxford, Reino Unido) a 100Hz. A reconstrução tridimensional (3D) e análise de

dados foram realizadas com o sistema The Motion Monitor xGen (Innovative Sports Training Inc., Chicago, IL, EUA). Sete clusters com quatro marcadores foram utilizados para a coleta e um stylus foi usado para digitalizar pontos anatômicos para a reconstrução 3D. O participante caminhou a um ritmo confortável sobre uma passarela fixa de 10 metros durante 60 segundos. Todos os valores foram testados para normalidade com testes de Shapiro-Wilk, os valores angulares, fizemos a comparação entre o membro acometido e não acometido e a significância foi testada a partir de testes T. A análise estatística foi feita utilizando o IBM SPSS Statistics Data. **Resultados:** Nossos resultados indicam que as mudanças significativas observadas na marcha dos pacientes ocorreram principalmente no quadril do lado não afetado, observamos um aumento da flexão, rotação externa e adução, e uma diminuição da extensão e abdução. Além disso, com 6 meses começamos a observar as primeiras alterações no joelho operado, com um aumento significativo da flexão do joelho operado. **Discussão:** No membro afetado, não observamos diferenças significativas, devido ao acompanhamento ser muito recente, ou pelo fato de essas mudanças no membro não operado poderem ter ocorrido porque o paciente não precisa mais fazer compensações ou adaptações para caminhar sem dor. **Conclusões:** Concluímos que, embora a artroplastia seja realizada na articulação do joelho, as principais mudanças a curto prazo ocorrem no quadril. Continuaremos acompanhando esses pacientes por um período de até 24 meses para observar como essas modificações ocorrerão ao longo do tempo.

Palavras-chaves: Artrose de Joelho, Artroplastia Total de Joelho, Análise do movimento

Associação entre indicadores neuromusculares em jovens atletas de futebol: uma perspectiva em rede

Jéssica Silva Viana¹
Cristianne R. Machado Cavalcante Tomasi¹
Willemax dos Santos²
João Vitor de Araújo Silva²
Rafael dos Santos Henrique²
Tércio Araújo do Rêgo Barros^{1,2*}

Instituição: ¹ Faculdade Pernambucana de Saúde (FPS), Departamento de Educação Física.

² Programa de Pós-Graduação Multicêntrico em Ciências Fisiológicas, Universidade Federal de Pernambuco.

***Correspondência:** tercio.araujo@ufpe.br

Objetivo: Desenvolver e implementar um protocolo de monitoramento do índice de hidratação de pacientes em hemodiálise (HD) por meio da Bioimpedância elétrica, como forma suplementar à análise clínica do nefrologista para designação do peso seco. **Métodos:** Estudo clínico com delineamento transversal. Foram incluídos 10 pacientes regulares do ambulatório de HD de um Hospital Universitário. Para análise foi utilizada Bioimpedância elétrica tetrapolar (Bioimpedância Biodynamics 450) e medição dos níveis de ureia e Kt/V (Fresenius 5008). As coletas foram realizadas de forma individual por paciente, antes e depois de uma única sessão de HD, dados do Kt/V foram obtidos após HD por meio de prontuário. O índice de sobrecarga hídrica (OH) foi calculado por meio da fórmula: $OH = ECW - (0,43 \times TBW)$. O peso seco alvo da primeira avaliação era programado na máquina do paciente por médicos e enfermeiros. Os dados foram tabulados no Microsoft Excel para análise descritiva e comparação entre os métodos. **Resultados:** Antes da sessão, 60% dos pacientes apresentaram sobrecarga hídrica, com valores de OH entre 1,97 L e 5,8 L (DP = 1,94). Após a HD, os valores variaram de -1,29 L a 4,3 L (DP = 1,95; $p = 0,0154$). Quanto à adequação dialítica, 90% dos pacientes apresentaram Kt/V satisfatório, com média de 1,45 (Q1: 1,33 – Q3: 1,54), refletindo boa eficiência na remoção de ureia. **Conclusão:** O cálculo de correção do peso seco se mostrou útil para a remoção do líquido extracelular excedente, reforçando sua utilidade e permitindo melhor estimativa da hidratação, o que

reduz riscos de eventos cardiovasculares, além de diminuir a ocorrência de edemas, sendo também uma medida de análise e segurança para as condutas médicas.

Palavras-chaves: Bioimpedância. Doença renal crônica. Avaliação hídrica

Uso de eletromiografia e mecanomiografia na avaliação do zumbido somatossensorial: estudo piloto 2

Ana Paula O Rodrigues^{1*}
Eduardo Mendonça Schreen¹

¹ Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), Departamento de Tecnologia em Saúde, Núcleo de Estudos em Biomecânica.

*Correspondência: oliveira.ana5@pucpr.edu.br

Introdução: O zumbido somatossensorial (ZS) é um som fantasma, audível apenas pelo indivíduo e originado de contrações de músculos da cabeça, pescoço e/ou mandíbula, estando associado, principalmente, às disfunções cervicais e temporomandibulares. As mudanças na percepção do zumbido, causadas por estas contrações, são chamadas de modulação do ZS. A Eletromiografia (EMG) e a Mecanomiografia (MMG) são mecanismos utilizados para investigar a atividade elétrica no músculo e as vibrações musculares respectivamente. O intuito deste projeto de pesquisa é avaliar se estes métodos podem ser utilizados para investigar as propriedades eletromecânicas dos músculos correlacionando-as com o ZS. **Métodos:** Neste estudo piloto (piloto 2) foram utilizados dois sensores de MMG no participante, um na região mastóide do osso temporal e o outro no músculo masseter ipsilateral à orelha na qual o paciente percebia o zumbido. Os equipamentos de MMG utilizados neste estudo foram compostos de dois acelerômetros, com um sensor triaxial MEMS MMA 7260Q (Freescale Semiconductor Corporation). O sinal foi digitalizado por uma placa NI USB-6221 e registrado no software MATLAB, versão R2021a (MathWorks Inc., Natick, Massachusetts). Para o estudo eletromiográfico, foram utilizados três eletrodos, dispostos nos músculos masseter, trapézio superior e esternocleidomastoideo (ECOM) esquerdos e um eletrodo no olécrano esquerdo utilizado como referencial ósseo. Foram realizados onze movimentos pelo indivíduo dentre mandibulares e cervicais, ativos e resistidos, além de três avaliações de contração voluntária máxima dos músculos massetéricos, trapézio

XV Simpósio em Neuromecânica Aplicada: Tecnologia em Saúde

superior e ECOM. **Resultados:** De acordo com nossos dados obtidos no primeiro estudo piloto realizado com a MMG, no qual observamos alterações nos sinais vibracionais captados pelo sensor posicionado na mastóide, esperamos encontrar uma relação EMG/MMG com o ruído audível pelo indivíduo. Perspectivas futuras: Estabelecer relação entre os dados eletromecânicos e o ZS; obter parâmetros objetivos sobre quais músculos estão envolvidos na origem do ZS de cada indivíduo; viabilizar a execução de uma nova tecnologia de avaliação do ZS.

Palavras-chaves: Zumbido Somatossensorial. Mecanomiografia. Eletromiografia. Tecnologia em Saúde.

Análise cinemática e de ativação muscular estimada durante corrida de longa distância: relato de caso

Nicole de Geus Cervi ¹
Bruno Vinicius Santos ²
Vivan Maria Biernaski ³
Vitor Bertoli Nascimento ¹

¹ Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR)

² Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

³ Universidade Federal do Paraná

*Correspondência: vitor.nascimento@pucpr.br

Introdução: O monitoramento da cinemática articular e da ativação muscular durante corridas prolongadas fornece informações relevantes para identificar adaptações motoras associadas à fadiga e ao risco de lesão. Alterações no quadril e joelho, sobretudo em situações de sobrecarga, podem estar relacionadas à ocorrência de dor e ao desenvolvimento de estratégias compensatórias. **Métodos:** Foi avaliada uma atleta recreacional durante uma corrida de 31 km. Dados cinemáticos foram coletados por meio do software OpenCap em diferentes marcos da corrida (0 km, 5,5 km, 11 km, 18 km e 28 km), com análise dos segmentos de pelve, quadril, joelho e tornozelo. A ativação muscular estimada foi obtida no OpenSim, considerando quadríceps, isquiotibiais, glúteos, glúteo médio e tensor da fáscia lata. O foco da análise foi o membro inferior esquerdo, devido ao relato de dor medial no joelho a partir do km 14. **Resultados:** Entre 11 km e 18 km observou-se aumento da adução e rotação do quadril esquerdo, sugerindo valgo dinâmico e maior estresse medial no joelho. No mesmo período, verificou-se aumento da flexão lateral da lombar, possivelmente como compensação postural associada à dor. A articulação subtalar direita apresentou aumento de amplitude no km 18 (32,95°), indicando sobrecarga compensatória do lado contralateral, enquanto a subtalar esquerda manteve-se estável (26–29°). Houve ainda redução progressiva da amplitude no tornozelo direito, sugerindo alteração no padrão de propulsão. **Conclusão:** As variações cinemáticas e adaptações observadas corroboram com o relato de dor medial no joelho esquerdo, indicando sobrecarga progressiva associada ao aumento de adução e rotação do quadril. XV Simpósio em Neuromecânica Aplicada: Tecnologia em Saúde

As compensações lombares e da subtalar direita reforçam a importância de estratégias preventivas e monitoramento contínuo em corridas de longa distância.

Palavras-chaves: Cinemática, Corrida de Longa Distância, Ativação Muscular, Lesão.

Vivasensing: an intelligent multisensory acquisition platform for smartwatches used in health research

Felipe Capiteli Bertocco ¹
Natielle Ferreira Rabelo ¹
Emely Pujólli da Silva ¹
Breno Bernard Nicolau de França ¹
Anderson Rocha ¹

Institution. Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Computação, Laboratório de Inteligência Artificial

*Correspondence: f248127@dac.unicamp.br, ra202704@ic.unicamp.br, emelyps@unicamp.br, bfranca@unicamp.br, arrocha@unicamp.br

Introduction: Wearable sensors have emerged as a promising approach for continuous physiological monitoring, enabling detailed real-time assessments of neuromuscular, cardiovascular, and autonomic behavior. Such data are essential for studies focused on rehabilitation, aging, motor control, and functional performance. However, most commercially available solutions restrict access to raw data, hinder integration across multiple sensors, and pose technical barriers to scientific applications. Smartwatches running Wear OS often incorporate a variety of sensors operating at distinct sampling frequencies, which presents challenges for data synchronization and management [reference omitted]. These limitations reduce the feasibility of real-time processing in applications such as machine learning-based health monitoring and physiological evaluation. In response, we developed VivaSensing, a platform designed to enhance neuroscience and health research by providing structured, high-resolution access to physiological signals captured by Wear OS smartwatches and specialized external sensors. By offering a robust sensor management framework, the solution expands the possibilities for health monitoring, machine learning integration, and other applications requiring precise physiological data.

Objective: To create a modular and customizable application for multisensor acquisition of physiological and biomechanical data from a smartwatch, integrating aspects of software engineering and biomedical research protocols.

Methods: The system was developed for Android and

validated using Samsung Galaxy Watch 4 and 6 models, along with the Polar H10 chest strap. The application supports synchronized recording of variables such as electrocardiographic activity (ECG), photoplethysmography (PPG), heart rate (HR), blood oxygen saturation (SpO₂), body composition via bioimpedance (BIA), and indirect electrodermal activity (sweat loss). It also collects kinematic data such as acceleration, angular velocity, and spatial orientation through accelerometers, gyroscopes, and magnetometers. These signals apply to studies on gait, postural control, heart rate variability, and neuromuscular fatigue. The system architecture follows the MVVM pattern, ensuring separation between data acquisition, visualization, and control logic. SDKs (Android SensorManager, Samsung Privileged Health SDK, and Polar BLE SDK) operate in parallel, enabling simultaneous signal acquisition with configurable sampling rates, durations, and sensor sets. The system includes temporal synchronization mechanisms (epoch correction), sensor conflict management, and continuous or periodic data collection with minimal user intervention. Data are stored in formats compatible with statistical tools and machine learning algorithms, supporting detailed neurofunctional analyses.

Results: The application demonstrated robustness in long-duration recordings with high data density (up to 130 Hz), maintaining stability, precise synchronization, and minimal signal loss. It has been adopted by over 50 researchers across 10 research lines within the Viva Bem project, including studies involving elderly populations, athletes, and individuals with motor dysfunctions. The system is officially registered with the Brazilian National Institute of Industrial Property (INPI) under BR512024000979-5, confirming its originality and potential for wide dissemination.

Conclusion: VivaSensing offers an integrated, accessible, and validated solution for researchers



requiring high-quality physiological data in studies related to motor control, cognitive function, and holistic health. Its advanced architecture and clinical applicability reinforce its value to the applied neuroscience community, especially in research involving stress, anxiety, and autonomic responses.

Keywords: Physiological monitoring; Wearables; Smartwatch; Digital health; Multisensor data acquisition; Applied neuroscience

Caracterização do passo básico do forró por meio do uso de sensores inerciais em smartwatch

João Alves Costa Junior ¹

Vitor Tessutti ¹

Milton Shoiti Misuta ²

Marco Carlos Uchida ^{1*}

¹ Faculdade de Educação Física - Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP-SP)

² Faculdade de Ciências Aplicadas - Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP-SP - Limeira)

*Correspondência: j175881@dac.unicamp.br

Introdução: O uso de novas tecnologias vestíveis tem atuado no âmbito de auxiliar as pessoas no acompanhamento dos efeitos das diversas atividades diárias, possibilitando um acompanhamento durante as atividades mais ativas e diminuição de comportamento sedentário. **Objetivo:** Este estudo propõe a caracterização de um estilo de dança de salão (Forró), utilizando-se um smartwatch. **Metodologia:** Foi realizado um estudo com dezesseis participantes de ambos os sexos, com idade entre 18 e 59 anos, com experiência em dança de salão. Dados foram obtidos por meio de sensores inerciais de um smartwatch (marca Samsung®, modelo Galaxy Watch 4, com frequência de amostragem de 100 Hz) e de um celular para a realização da filmagem, cujos vídeos foram analisados através do programa Kinovea. Solicitou-se aos participantes a execução do passo básico do Forró em pares e em ambiente apropriado. Os dados cinemáticos e de acelerometria foram utilizados para determinar o tempo de deslocamento, pico de aceleração e de aceleração do passo (média \pm DP) para a condição de condutor. Houve a sincronização dos dados de acelerometria com o vídeo (ambiente Matlab). Toda coleta e análise dos vídeos foi realizada e acompanhada por um especialista em dança de salão. **Resultados:** O primeiro passo para a esquerda durou 0,615 (\pm 0,037) segundos e o segundo passo na mesma direção durou 0,445 (\pm 0,029) segundos. Para o lado direito, o comportamento foi similar sendo 0,623 (\pm 0,053) no primeiro passo e de 0,445 (\pm 0,051) segundos no segundo passo, apresentando diferença estatística entre primeiro e segundo passos de ambos

os lados ($p < 0,001$). O tempo total do ciclo foi de 2,859 (\pm 0,045) segundos. A identificação dos ciclos no Forró (vídeo) possibilitou a análise dos sinais de aceleração. Nessa condição, o Forró apresentou um pico de aceleração no primeiro passo para a esquerda de 3,27 (\pm 0,55) m/s^2 e de 3,34 (\pm 0,68) m/s^2 para o segundo passo na mesma direção, apresentando diferença estatística entre eles ($p < 0,05$). Para o lado direito o comportamento foi o oposto sendo de 3,61 (\pm 0,55) m/s^2 e de 2,833 (\pm 0,66) m/s^2 para o primeiro e segundo passos, respectivamente, também com diferença estatística ($p < 0,001$). A aceleração no primeiro passo para a esquerda foi de 1,73 (média \pm 0,316) m/s^2 e de 1,87 (média \pm 0,353) m/s^2 para o segundo passo na mesma direção, apresentando semelhança entre eles. Para o lado direito o comportamento foi o oposto sendo de 2,03 (média \pm 0,343) m/s^2 e de 1,66 (média \pm 0,364) m/s^2 para o primeiro e segundo passos, respectivamente, com diferença estatística ($p < 0,001$). **Conclusão:** Com os valores de tempo e acelerometria encontrados, foi possível caracterizar o passo básico do Forró por meio dos sensores inerciais do smartwatch observando pequenas assimetrias entre os passos para ambos os lados do ciclo do passo básico do Forró.

Palavras-chaves: Dança; smartwatch; sensores inerciais

Parte dos resultados apresentados neste trabalho foram obtidos através do PROJETO "Hub de Inteligência Artificial em Saúde e Bem-Estar – VIVA BEM", financiado pela Samsung Eletrônica da Amazônia Ltda., no âmbito da Lei de Informática no. 8.248/91. Esta pesquisa foi aprovada no Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos (CEP) da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) sob o número CAAE: 55532622.0.0000.5404.

A influência do tipo de deficiência na altura de salto verticais em paratletas

Miguel Valcanover Borges ^{1*}
Eduardo Rodrigues Lauz ¹
Alissa de Conti Luconi ¹
Luciana Erina Palma Viana ²
Fábio Juner Lanferdini ¹

¹Laboratório de Biomecânica (LABIOMECC), Centro de Educação Física e Desporto (CEFD), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM);

² Núcleo de Apoio e Estudos de Educação Física Adaptada (NAEEFA), Centro de Educação Física e Desporto (CEFD), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

***Correspondência:** miguel.borges@acad.ufsm.br

Objetivo: O salto vertical é uma ferramenta amplamente utilizada na biomecânica para avaliar a capacidade neuromuscular de produzir força e potência em diferentes esportes e paraesportes coletivos e individuais. Em paratletas, essa avaliação é essencial para identificar limitações funcionais relacionadas ao tipo de deficiência e planejar intervenções de treinamento individualizadas. Portanto, este estudo teve como objetivo investigar diferenças entre paratletas com síndrome de Down e deficiência visual na altura do salto vertical com contramovimento (CMJ) e sem contramovimento (SJ). **Métodos:** Participaram do estudo 12 paratletas, divididos em dois grupos: seis com síndrome de Down (Idade=16,5±4,42 anos; Massa corporal=64,7±21,6 kg; Estatura=148,3±8,3 cm) e seis com deficiência visual (Idade=34,0±18,46 anos; Massa corporal=75,9±6,6 kg; Estatura=170,2±7,5 cm), que foi aprovado pelo Comitê de Ética local (5.698.140). Os participantes foram caracterizados por meio de questionário e realizaram três tentativas válidas para cada tipo de salto (CMJ e SJ) sobre duas plataformas de força (AMTI OR6-6-2000; 1200 Hz), sendo calculado de um script Python™ a altura do salto a partir do tempo de voo. A média dos três saltos verticais do tipo CMJ e SJ foram utilizadas para as análises dos dados. A normalidade dos dados foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk, e as comparações entre os grupos foram conduzidas pelo teste t de Student no software SPSS®, com significância de $\alpha=0,05$. **Resultados:** A partir dos resultados do presente estudo, foi observado que os paratletas com deficiência visual tiveram maior desempenho do CMJ (154%; $p=0,015$) e no SJ (136%;

$p=0,041$), quando comparado a paratletas com síndrome de Down. O tamanho de efeito (TE) encontrado entre essas comparações foram muito grandes (TE CMJ = 1,69; TE SJ = 1,35). Tais resultados ressaltam que apesar das limitações sensoriais, os participantes com deficiência visual apresentaram melhor desempenho durante os saltos CMJ e SJ, possivelmente devido a uma menor interferência em aspectos como coordenação motora, produção de força e aproveitamento do ciclo alongamento-encurtamento. Entretanto, paratletas mais jovens e com diferenças características motoras associadas à síndrome de Down, como hipotonia e frouxidão ligamentar, podem ter limitado o desempenho de saltos verticais nessa população. Tais dados reforçam a necessidade de avaliações individualizadas e estratégias de treinamento específicas para cada perfil funcional. Cabe ressaltar que a diferença etária entre os grupos pode ter influenciado os resultados, assim como o pequeno número amostral, sendo recomendada cautela na generalização dos achados. **Conclusão:** Em suma, os resultados do presente estudo demonstraram que paratletas com deficiência visual apresentaram maior desempenho de saltos verticais CMJ e SJ em comparação a paratletas com síndrome de Down.

Palavras-chaves: Salto vertical. Paratletismo. Síndrome de Down. Deficiência visual

Percepções de fisioterapeutas sobre dispositivos de fixação ventilatória e suas implicações em neonatos sob VNI

Cristiane Coldebella ^{1, 2*}
Débora de Fátima Camillo Ribeiro ²
Percy Nohama ¹

¹ Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), Programa de Pós-Graduação em tecnologia em Saúde, Laboratório de Engenharia de Reabilitação

² Hospital Regional Infantil Dr. Waldemar Monastier (HI), Unidade de Terapia Intensiva neonatal.

***Correspondência:** cris.coldebella@gmail.com

Introdução: a ventilação não invasiva (VNI) é amplamente utilizada no tratamento da insuficiência respiratória e no processo de desmame ventilatório de recém-nascidos (RNs). A interface utilizada para fornecer VNI e seu sistema de fixação não atende adequadamente às características anátomo-fisiológicas desses RNs, podendo reduzir a eficácia da técnica, assim como aumentar a pressão sobre as estruturas faciais e cranianas resultando em assimetrias.

Objetivo: investigar a percepção de fisioterapeutas sobre as dificuldades enfrentadas no uso dos dispositivos de fixação ventilatória, assim como suas percepções sobre o uso desses dispositivos e o surgimento de assimetrias cranianas. **Metodologia:** os fisioterapeutas atuantes em Unidades de Terapia Intensiva Neonatal da região sul do Brasil serão convidados a responder um questionário, contendo dezesseis perguntas de múltipla escolha, sendo que o entrevistado poderá responder uma ou mais opções. As perguntas envolverão o tipo de interface utilizada para fornecimento de VNI, modalidade de VNI, artifícios utilizados para prevenção de lesão nasal, tipos de lesões nasais apresentadas no serviço, materiais utilizados para fixação do circuito de VNI, frequência e tipo de assimetrias cranianas e quais as principais percepções dos profissionais quanto à fixação do circuito de VNI. Ao final, haverá uma pergunta aberta, para que os fisioterapeutas do serviço proponham possíveis melhorias no sistema de fixação da VNI. **Resultados esperados:** espera-se com este estudo o

levantamento dos recursos utilizados para fixação da VNI e o entendimento das dificuldades na aplicabilidade desses dispositivos, assim como a identificação de fatores predisponentes das assimetrias cranianas que possibilitarão estudos futuros e consequentes melhorias na assistência neonatal. **Considerações finais:** com estes resultados, será possível propor recomendações para o desenvolvimento de dispositivos mais seguros e adaptados à anatomia neonatal, contribuir para políticas institucionais mais eficazes e fortalecer a atuação multiprofissional na prevenção de assimetrias cranianas. Assim, com este estudo, será possível fundamentar ações para melhorar a qualidade e a segurança da assistência oferecida aos RNs em VNI.

Palavras-chaves: Recém-nascido; Ventilação não invasiva; Ventilação pulmonar; Tecnologia aplicada à assistência em saúde.

Efeito do dano muscular induzido por exercício sobre o torque muscular

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

*Correspondência: juliacorreakc@gmail.com

Objetivo: Este trabalho teve por objetivo avaliar o efeito do Dano Muscular Induzido por Exercício (DMIE) de saltos verticais do tipo CounterMovement Jump (CMJ) sobre o torque de extensores e flexores do joelho. **Métodos:** A amostra foi composta por 24 homens (idade: $24 \pm 4,4$ anos; massa corporal: $79,93 \pm 12,33$ kg; estatura: $154,6 \pm 59,3$ cm), fisicamente ativos e praticantes de musculação (Experiência: $6,5 \pm 5,8$ anos; Horas semanais de treinamento: $6,3 \pm 3,4$). O protocolo de indução de dano muscular foi composto por 10 séries de 10 saltos verticais do tipo CMJ e a avaliação consistiu na análise do torque extensor e flexor de joelho a $60^\circ/s$ e $300^\circ/s$, coletados em um dinamômetro isocinético (Biodex, System 4 Pro™, Biodex Medical Systems), após realizar um aquecimento prévio. A análise estatística foi realizada utilizando um pacote estatístico (SPSS 20.0 for Windows, IBM, Chicago, EUA), com nível de significância de $\alpha = 0,05$. A normalidade e a esfericidade dos dados foram verificadas por meio dos testes de Shapiro-Wilk e Mauchly. O teste ANOVA de medidas repetidas com um post-hoc de LSD foram utilizados para a comparação do torque de extensores e flexores do joelho entre os momentos pré, pós-24h, pós-48h e pós-72h. **Resultados:** Os resultados do presente estudo demonstraram que houve redução do torque de extensores do joelho a $60^\circ/s$ ($7,2\%$; $p = 0,024$) e $300^\circ/s$ ($3,9\%$; $p = 0,022$) do momento pós-24h do DMIE, em relação ao momento pré nas velocidades de $60^\circ/s$ (220 ± 37 N.m) e $300^\circ/s$ (150 ± 26 N.m). Após 48h e 72h do DMIE os valores de torque dos músculos extensores do joelho retornaram à condição pré em ambas as velocidades angulares ($p > 0,05$). Entretanto, quando investigado o efeito do DMIE sobre o torque dos músculos flexores do joelho, não foi encontrado diferença significativa dos valores pré nas velocidades

Julia Carlos Corrêa¹
Vanessa Ines Wenzel¹
Eduardo Rodrigues Lauz¹
Isadora Miotto Soldatelli¹
Pedro Henrique Dalmagro da Silva¹
Fábio Juner Lanferdini¹

de $60^\circ/s$ (123 ± 14 N.m) e $300^\circ/s$ (105 ± 17 N.m), comparados aos valores pós-24h, -48h e -72h do DMIE ($p > 0,05$). Portanto, a partir destes resultados, fica evidente que os músculos extensores do joelho são mais afetados que flexores do joelho após DMIE a partir de saltos verticais CMJ. **Conclusão:** Em conclusão, houve redução do torque de extensores do joelho a $60^\circ/s$ ($7,2\%$) e $300^\circ/s$ ($3,9\%$) somente após 24h do DMIE, retornando a padrões iniciais 48h e 72h. O torque de flexores do joelho não foi afetado pelo protocolo de DMIE de saltos verticais CMJ.

Palavras-chaves: Dano Muscular; CounterMovement Jump; Dinamometria de flexores de joelho; Dinamometria de extensores de joelho; Força de membros inferiores.

Effect of knee angle and contraction intensity on biceps femoris and medial gastrocnemius shear modulus: preliminary findings

Pedro Henrique Dalmagro da Silva ^{1*}
Heinrich Leon Souza Viera ¹
Tiago Dutra Leite-Nunes ¹
Isadora Miotto Soldatelli ¹
Martina Weis Regert ¹
Fábio Juner Lanferdini ¹

Instituição. 1 Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Educação Física e Desportos, Laboratório de Biomecânica.

***Correspondência:** pedro.dalmagro@acad.ufsm.br

Objective: To investigate the biceps femoris long head (BFH) and medial gastrocnemius (MG) shear modulus in different knee angles and contraction intensities.

Methods: Eleven healthy males visited the laboratory three times. Firstly, anthropometrics and demographic data were collected. Then, participants were familiarized with the isokinetic dynamometer protocol, where three maximum voluntary isometric contractions (MVIC) of knee flexion were performed at 30° of knee flexion, with hip and ankle fixed in neutral position (0° and 90°, respectively). In sequence, submaximal contractions were also performed aiming familiarization process. In the second and third visit, the stiffness of the BFH or MG were collected at rest and during submaximal isometric contractions (10,30 and 50% of MVIC) with knee at 0° and 45° (0°= full extension) of flexion. The muscle stiffness was assessed using an ultrasound system coupled with a linear array probe in the elastography mode. Two images were recorded for each contraction, where thirty regions of interest were positioned to measure the shear wave speed and calculate the shear modulus. Normality was assessed through the Shapiro-Wilk test. A repeated measure ANOVA with a Tukey post-hoc or a Friedman test with a Dunn post-hoc was used to compare the shear modulus increase from rest to each submaximal intensity between the different muscles. Significance was set at $\alpha=0.05$

Results: For the BFH shear modulus at 0° of knee flexion, there was a significant increase in 30 and 50% of MVIC condition compared to rest, and from 10% to 50% of MVIC, while in 45° of knee flexion there was an increase in the shear modulus from 10, 30

XV Simpósio em Neuromecânica Aplicada: Tecnologia em Saúde

and 50% of MVIC in relation to rest ($p<0.05$). For the MG in 0° of knee flexion, significant increases in the shear modulus were found between all intensities, and for 45° of knee flexion there was no significant increase in the shear modulus only between 10 and 30% of MVIC. ($p<0.05$). In 0° of knee flexion, MG increased its shear modulus from rest to 50% of MVIC 96,6% more than BFH, and 89,3% in 45° of knee flexion.

Conclusion: BFH's stiffness increases non-linearly, reaching a plateau around 30% of MVIC, being aligned with the previous literature. The MG showed a greater stiffness increase, and a linear relationship between the stiffness and torque production. These preliminary results should be analyzed with caution, since this does not represent the total sample.

Keywords: Shear wave elastography; Hamstrings; Triceps surae; Isometric contraction; Muscle length.

Contribuição biopsicosocial dos exergames na saúde de pessoas idosas – uma revisão de escopo

Sandra Cruz Domahovski ^{1*}
Milena de Zorze ²
Jaime Paul Cabrera Plaza ³
Elisangela Ferretti Manffra ⁴
Paulo Cesar Barauce Bento⁵

Instituição. ¹ Universidade Federal do Paraná (PUCPR), PPGCS, GPAQ.

² Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), PPGTS, LaMH.

³ Sem vínculo

⁴ Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), PPGTS, LaMH.

⁵ Universidade Federal do Paraná (UFPR), PPGEDF, CECOM.

***Correspondência:** domahovski@yahoo.com

Introdução: Com o envelhecimento populacional, crescem os impactos das doenças crônicas, agravadas pelo comportamento sedentário e pelo isolamento social. Neste contexto, os exergames (jogos digitais ativos) ressurgem como ferramenta capaz de promover uma atividade física que integra movimento, ludicidade, estimulação cognitiva, interação social e inclusão digital. Esta revisão de escopo investigou, sob uma abordagem biopsicosocial, a contribuição dos exergames de tecnologias atuais para o envelhecimento, mapeando evidências, lacunas e desafios que justifiquem mais pesquisas na área.

Métodos: Orientou-se ao protocolo JBI (Joanna Briggs Institute) para revisões de escopo. Após triagem de 373 registros das bases PubMed, BVS, Cochrane e Scielo (2020-2025), foram selecionados e analisados 36 estudos aderentes. **Resultados:** Os 36 estudos selecionados contemplaram exergames do tipo console de videogame, aplicativos e realidade virtual, tanto comerciais (53%), como jogos com soluções customizadas a contextos clínicos (47%). A média de participantes por estudo foi de 21 pessoas, com idades entre 60 e 90 anos (69,8% mulheres, 30,2% homens), sendo 56% pessoas idosas da comunidade, 25% com condições específicas de saúde e 19% institucionalizadas. Por localidade, a maioria dos estudos ocorreu na Europa (59%), Ásia (20%) e América do Norte (10%). À luz de uma abordagem biopsicosocial, observou-se que os estudos deram

maior ênfase aos desfechos físicos e cognitivos. Exergames melhoraram equilíbrio, força, marcha, memória e atenção executiva de pessoas idosas. No campo psicológico reduziram sintomas depressivos e medo de quedas, enquanto socialmente incentivaram a interação humana, embora evidências sobre inclusão digital tenham sido limitadas. Consoles comerciais como Nintendo Switch e o exergame Ring Fit Adventure, e jogos de realidade virtual como o HTC Vive, demonstraram eficácia, mas também algumas barreiras de usabilidade (ex.: sensibilidade de sensores, necessidade de suporte técnico). Constatou-se a ausência de estudos com exergames comerciais de realidade aumentada e de alguns consoles de última geração (ex. Meta Quest, PlayStation), além de baixa presença de jogos de celular que usem a câmera do celular para captura de movimentos (Ex. Just Dance Now na versão mobile). Outra limitação foi a presença de soluções construídas com base em tecnologias já descontinuadas e sem suporte do fabricante (ex.: XBOX Kinect, Nitendo Wii) o que limita a oferta dos produtos aos usuários finais. Lacunas identificadas foram amostras pequenas, falta de países de baixa renda nos estudos, curto prazo das intervenções e ausência de seguimento pós-intervenção. **Conclusão:** Os exergames apresentaram potencial para promover benefícios nos campos físico, cognitivo, psicológico e social das pessoas idosas; contudo, sua implementação escalável exige tecnologias acessíveis, interfaces culturalmente adaptadas, acessibilidade e transdisciplinaridade integrando gerontologia, ciência do exercício e tecnologia. Estudos futuros são, portanto, justificados. Recomenda-se priorizar desenhos longitudinais, com amostras maiores e seguimento de longo prazo.

Palavras-chaves: Atividade Física. Vídeo Game Ativo. Envelhecimento. Modelo Biopsicosocial.

Equilíbrio e carga plantar em diferentes tipos de agachamento

Mateus Teixeira Matos^{1,2}
Kailane Santos Alves¹
Mikael Gomes Rodrigues¹
Karoliny Marques Sampaio¹
Victor Silveira Coswig^{1,2}
Túlio Luiz Banja Fernandes^{1,2}

Instituição:

¹ Universidade Federal do Ceará (UFC) Instituto de Educação Física e Esportes, Laboratório de Biomecânica

² Universidade Federal do Ceará (UFC) Departamento de Fisioterapia, Pós-graduação em Fisioterapia e Funcionalidade

*Correspondência: banja@ufc.br

Objetivo: Analisar o equilíbrio dinâmico (trajetória do centro de pressão) e a distribuição da carga plantar nas técnicas BS, FS e OHS, utilizando carga equivalente a 50% de 1-RM. O estudo testou a hipótese de que as diferentes posições da barra gerariam variações significativas nesses parâmetros biomecânicos.

Métodos: Participaram 21 homens (31,1±6,8 anos) com experiência mínima de 3 anos em treinamento de força. Os sujeitos executaram as três variações de agachamento com 50% de 1-RM, em ordem aleatória e descalços, seguindo cadência controlada por metrônomo (60 BPM). Um sistema F-Scan™ avaliou: 1) trajetória do centro de pressão (COP), 2) pressão máxima (PP), e 3) distribuição de força nas regiões do calcanhar, médio-pé e antepé. As condições experimentais incluíram uma medida basal estática para comparação. A análise estatística utilizou ANOVA de Welch com post hoc de Games-Howell ($p < 0,05$), complementada por cálculo do tamanho de efeito (η^2). O protocolo foi aprovado pelo comitê de ética (nº 3.290.772) e todos os participantes assinaram o TCLE.

Resultados: Não houve diferenças significativas na trajetória do COP entre as técnicas ($p = 0,091$). Todas apresentaram PP superior ao baseline (OHS:114,6%, FS:110,6%, BS:93,5%), sem diferenças entre si ($p > 0,89$). A carga no calcanhar foi maior no FS (92,1% vs baseline), seguido por BS (78%) e OHS (71,6%). No antepé, o BS registrou maior força (179% vs baseline). O médio-pé não mostrou variações relevantes. Os tamanhos de efeito variaram de pequenos a grandes ($\eta^2 = 0,12-0,89$) conforme a região analisada.

Conclusão. Apesar de não validado, o estudo revela o potencial da abordagem, sugerindo que futuras investigações com ajustes no modelo, rotulagens específicas e padronização na velocidade de corrida são XV Simpósio em Neuromecânica Aplicada: Tecnologia em Saúde

necessárias. As técnicas de agachamento não alteraram significativamente o equilíbrio dinâmico, mas influenciaram a distribuição da carga plantar, com destaque para a maior pressão no calcanhar - especialmente no FS. A similaridade na trajetória do COP sugere adaptações neuromusculares eficientes às diferentes demandas posturais. Os resultados reforçam a importância de monitorar a carga plantar durante o treino, particularmente na região do calcanhar. Estudos futuros poderiam investigar: 1) relações com risco de lesões, e 2) efeitos de diferentes porcentagens de carga (e.g., 70% 1-RM). Esses achados auxiliam na prescrição personalizada de exercícios para atletas.

Palavras-chave: Equilíbrio postural, treinamento de força, sensor de força

Caminos que no son rectos: explorando la locomoción en trayectorias circulares†

Elsa Josefa Gonzalez Heit ^{1*}
Valentina Silva-Pereyra ¹
Vanessa Yelós ^{1,2}
Gaspere Pavei ³
Germán Pequera ^{1,2}
Carlo M. Biancardi ¹

¹ LIBIAM, DCB, CENUR L.N., Universidad de la República (UY)

² Ingeniería Biológica, CENUR L.N., Universidad de la República (UY)

³ Physiomechanics Lab, DPFMCT, University of Milan (IT)

*Correspondência: gonzalezheitelsajosefa@gmail.com

†Trabalho premiado na modalidade de poster

Objetivo: Este trabajo plantea, como objetivo general, analizar el costo metabólico, las adaptaciones respiratorias, la frecuencia cardíaca, la cinemática general del ciclo de marcha, la eficiencia y la activación muscular en los miembros inferiores durante movimientos de locomoción en círculo. Partiendo de este objetivo general se definieron objetivos específicos: i) evaluar las medidas espacio-temporales globales (largo de ciclo, tiempo de ciclo, frecuencia de ciclo y largo de pasos); ii) evaluar el costo de transporte y las correlaciones entre las variables fisiológicas asociadas con el costo metabólico del movimiento en condiciones aeróbicas; iii) describir los patrones de activación muscular para evaluar asimetrías y comparar los valores de galope con pié líder interno y externo.

Metodos: La muestra será de 20 voluntarios entrenados entre 16 y 40 años, que firmaran previamente un consentimiento informado. El proyecto cuenta con aprobación por el Comité de Ética en la Investigación del CENUR L.N.. Se realizarán pruebas de 4 minutos cada una, sobre una trayectoria circular de 3 m de radio y en dos modalidades de locomoción (carrera y galope bipedo) y diversas frecuencia de pasos. Cada prueba será registrada con 4 cámaras operando a 60 Hz. Se registrará el intercambio de gases respiratorios con ergoespirómetro portátil, la activación de 20 músculos de los miembros inferiores con sensores inalámbricos, la fuerza de reacción en los dos pies con plantillas instrumentadas. Se identificarán las variables descriptivas generales de la locomoción: largo de ciclo, duración del ciclo, frecuencia de paso y duración de fases de apoyo doble y simple. Se calculará el costo metabólico de transporte (CT), las frecuencias cardíacas

y respiratorias y la eficiencia respiratoria. Se realizará un análisis de las sinergias musculares y de las asimetrías en la fuerza de reacción. Una prueba piloto fue realizada con 6 voluntarios realizando galope bipedo en círculos de radio 2 y 3 metros, midiendo el costo metabólico con ergoespirometría. **Resultados:** En la prueba piloto la velocidad fue en promedio $1,72 \pm 0,04$ m/s (ambos radios) y el CT fue $6,62 \pm 0,50$ J/Kg/m, sin diferencias significativas entre radios. Del proyecto esperamos resultados que puedan ampliar el conocimiento sobre patrones asimétricos y sobre el comportamiento de patrones simétricos, como la carrera, en condiciones asimétricas como las curvas. **Coinclusion:** Este estudio podrá contribuir a entender aspectos de la fisiología y mecánica de la locomoción, así como aspectos neuro-mecánicos del control motor, con aplicaciones en el entrenamiento deportivo, la educación física y la rehabilitación motora.

Palabras-claves: Locomoción circular. Costo metabólico. Asimetrías. Sinergias musculares.

Hypoxia-induced neuromuscular adaptations captured by co-contraction Indexes

Juan Guerrero-Henriquez^{1,2*}
Martin Vargas^{1,2}
Maria Rodriguez-Fernandez³
Dayana Arias⁴
Camila Salazar-Ardiles⁵
David C. Andrade^Z

¹Universidad de Antofagasta, Rehabilitation and Human Movement Sciences Department;

² Universidad de Antofagasta, Centro de Investigación en Fisiología y Medicina de Altura, Neuromechanics Laboratory;

³ Pontificia Universidad Católica de Chile, Institute for Biological and Medical Engineering;

⁴ Universidad de Antofagasta, Centro de Investigación en Fisiología y Medicina de Altura, Laboratory of Molecular Biology and Applied Microbiology;

⁵ Universidad de Antofagasta, Centro de Investigación en Fisiología y Medicina de Altura, Exercise Applied Physiology Laboratory.

***Correspondência:** juan.guerrero@uantof.cl

Aim: To compare two CCI formulations during a repetitive motor task of the upper extremity under acute and prolonged hypobaric hypoxia (HH) exposure.

Methods: A cross-sectional study was conducted in Socaire, Antofagasta (Chile; 3,600 m a.s.l.). Twelve healthy lowlanders (5 males, 7 females) performed a reaching–retrieving task for 120 s at 1 Hz in two sessions: acute HH (<3 h after arrival) and 48-h HH (continuous exposure). Surface EMG was recorded from biceps and triceps brachii (Noraxon TeleMyo DTS; 1,500 Hz). Signals were filtered offline with a 4th-order Butterworth 20–450 Hz, RMS-smoothed (300 samples), and MVC-normalized. Cycles were segmented into phases (reaching, retrieving) and epochs (0–25%, 25–50%, 50–75%, 75–100%). Two CCIs were computed from normalized EMG by pairing agonist/antagonist activity (triceps agonist in reaching; biceps agonist in retrieving): CCI1 (Rudolph & Snyder-Mackler) and CCI2 (Falconer & Winter). Complementary physiology included NIRS on anterior deltoid (SmO₂, THb), SpO₂, and acute mountain sickness (AMS) via Lake Louise. A MANOVA (Pillai's trace; $\alpha=0.05$) evaluated effects of exposure time (acute vs. 48 h), phase, and epoch on CCI1/CCI2, followed by univariate ANOVAs with Bonferroni adjustment; partial η^2 quantified effect sizes. Ethics approval: CEIC-UA #457/2023. Environmental conditions were stable (≈ 11 – 18 °C; 10–

20% RH); testing occurred between 16:00–23:00 in autumn. **Results:** HH exposure time showed a significant multivariate effect, with higher CCIs after 48 h vs. acute ($F_{1,44}=4.172$, $p=0.047$; partial $\eta^2 \approx 0.515$). There were no significant interactions for phase or epoch. Univariate analyses confirmed increases in both CCI1 and CCI2 across all epochs in both phases at 48 h ($p<0.05$). A post hoc power analysis indicated 99% statistical power (effect size 2.58; Pillai's $V=0.87$). AMS scores were higher acutely and decreased by 48 h; THb was lower at 48 h and lower in females than males at both time points; SpO₂ and SmO₂ showed no significant differences by sex or exposure. **Conclusion:** Forty-eight hours of natural HH at 3,600 m increase CCIs during a repetitive upper-limb task, consistent with compensatory neuromotor strategies for joint stabilization under hypoxic stress.

Keywords: hypobaric hypoxia, co-contraction index, surface electromyography, neuromuscular adaptation, motor control.

Técnicas de liberação miofascial podem reduzir a rigidez tecidual? Uma revisão sistemática com meta-análise

Kauã Felipe Kunz^{1*}
Rose Löbell²
Marco Aurélio Vaz²
Jean Marcel Geremia²
Gustavo do Nascimento Petter²
Marcelo Henrique Glänzel¹

¹ Universidade de Santa Cruz do Sul

² Universidade Federal do Rio Grande do Sul

*Correspondência: kfkunz@mx2.unisc.br

O objetivo desta revisão sistemática é analisar os efeitos agudos de técnicas de liberação miofascial (LM) nos parâmetros de rigidez tecidual em adultos saudáveis.

Métodos: Uma revisão sistemática com meta-análise (CRD42021277614) foi realizada a partir de buscas nas bases de dados *MEDLINE/PubMed*, *Web of Science*, *Embase* e *Cochrane Library*. A seleção dos estudos, extração dos resultados, avaliação da qualidade metodológica (PEDro), do risco de viés (RoB2) e nível de recomendação da evidência (GRADE) foi realizada por dois avaliadores independentes, e uma análise de concordância entre os avaliadores foi conduzida (Kappa). Quando possível, desfechos comuns para pelo menos três estudos foram combinados por meio de meta-análise. **Resultados:** De 268 estudos encontrados inicialmente, oito estudos foram incluídos a partir da seleção inicial, enquanto um estudo foi incluído de forma manual. Dessa forma, nove estudos de alta qualidade metodológica (PEDro: 7 ± 1 pontos; Kappa=0,868) foram incluídos. Entretanto, a maioria dos estudos (n=6) apresentou um moderado risco de viés. Um total de 291 participantes (38% mulheres) foram avaliados entre todos os estudos. Os artigos incluídos avaliaram a rigidez da unidade musculotendínea (UMT) (n=4), a rigidez muscular (n=7), e rigidez fascial (n=1). Nenhum estudo identificou redução da rigidez da UMT após a LM. Quando analisada a rigidez muscular, apenas um estudo identificou redução da rigidez (~5%); entretanto, não foi comparado ao grupo controle. Encontramos uma escassez de estudos que avaliaram a rigidez fascial, com apenas um estudo demonstrando uma redução de XV Simpósio em Neuromecânica Aplicada: Tecnologia em Saúde

~11% nesta variável. Dessa forma, os resultados são pouco conclusivos para a redução da rigidez fascial. Nossa análise qualitativa sugere que a LM não altera a rigidez da UMT, a rigidez muscular e a rigidez fascial. A partir de uma análise agrupada, observamos que a LM não altera a rigidez da UMT (DMP=-0,24; 95%IC -0,57 – 0,09; p=0,94; I²=0%; n=4; incerto) dos flexores plantares. Além disso, não encontramos efeitos para a rigidez muscular (DMP=-0,06; 95%IC -0,25 – 0,11; p=0,44; I²=1%; n=17; incerto) e a análise de subgrupos não revelou efeitos para rigidez dos músculos flexores plantares (DMP=0,08; 95%IC -0,10 – 0,27; p=0,62; I²=0%; n=10; incerto). A rigidez muscular parece não ser alterada de forma aguda, independentemente do uso de técnicas manuais (DMP=-0,13; 95%IC -0,39 – 0,12; p=0,16; I²=30%; n=10; incerto) ou instrumentais (DMP=-0,00; 95%IC -0,26 – 0,25; p=0,79; I²=0%; n=7; incerto). Quando analisadas as ferramentas de avaliação, a elastografia *shear wave* (DMP=-0,02; 95%IC -0,26 – 0,21; p=0,85; I²=0%; n=8; incerto) não demonstrou nenhum efeito sobre a rigidez muscular, bem como as técnicas compressivas a partir do uso de miotonômetro (DMP=-0,15; 95%IC -0,44 – 0,13; p=0,11; I²=37%; n=9; incerto). **Conclusão:** A LM não altera a rigidez tanto da UMT, como dos tecidos muscular e fascial de forma isolada. Embora as técnicas de LM sejam associadas a mudanças nas propriedades mecânicas dos tecidos (i.e., redução da rigidez), a literatura atual não suporta essa teoria, o que indica a necessidade de reconsiderarmos os mecanismos responsáveis pelos efeitos da LM.

Palavras-chaves: Rigidez muscular. Propriedades mecânicas. Fásia. Mobilização de tecidos moles. Terapia Manual.

Metabolismo oxidativo dos vastos laterais estimado com nirs durante um protocolo de fadiga muscular

Ana Carolina Lamberty de Morais ¹
Carlos Sendra-Pérez ^{2,3}
Jose I. Priego-Quesada ²
Felipe P Carpes ¹

¹ Universidade Federal do Pampa (Uruguaiana, Brasil)

² Universitat de València (València, Spain)

³ Universitat Jaume I (Castellón, Spain)

Correspondência: anamorais.aluno@unipampa.edu.br

Introdução: Monitorar a oxigenação muscular durante exercícios físicos com o uso da espectroscopia de infravermelho próximo (NIRS) permite avaliar em tempo real o equilíbrio entre a disponibilidade e consumo de oxigênio. Esta medida ajuda a identificar sinais de fadiga muscular, principalmente em exercícios aeróbicos intensos. Neste estudo, investigamos como se comporta a saturação de oxigênio muscular (SmO₂) de vasto lateral durante um protocolo de agachamento realizado até a exaustão. **Métodos:** Participaram do estudo 15 adultos (8 homens e 7 mulheres) fisicamente ativos com média \pm desvio padrão de idade de 23 \pm 2 anos, massa corporal de 70 \pm 9 kg e estatura de 172 \pm 7 cm. Todos visitaram o laboratório em um dia para realizar uma série de agachamentos à fundo até a exaustão. O agachamento teve a massa corporal como resistência e foi realizado em ritmo de 45 bpm, controlado por um metrônomo. A SmO₂ foi mensurada continuamente durante o exercício com dois monitores NIRS (Moxy Monitor, Fortiori Design LLC, Minneapolis, EUA) posicionados bilateralmente na parte mais espessa do ventre muscular (aproximadamente no terço inferior da coxa) de cada um dos vastos laterais, na perna preferida e não preferida para chutar. A escala de Borg de 6 (repouso) a 20 (esforço máximo) pontos foi utilizada para avaliar a PSE durante o exercício. A SmO₂ foi comparada entre o início do protocolo (Borg 7), momento de intensidade percebida como moderada (Borg 15) e momento de percepção de intensidade de esforço percebida como máxima (Borg 20), para cada um dos vastos laterais empregando uma ANOVA one-way (uma para cada perna) com análise post hoc usando o teste t de Student, com correção de XV Simpósio em Neuromecânica Aplicada: Tecnologia em Saúde

Bonferroni. O tamanho do efeito de Hedge (ESg) foi calculado e classificados como pequeno (ESg 0,2-0,5), moderado (ESg 0,5-0,8) ou grande (ESg > 0,8) para as comparações pareadas. **Resultados:** A SmO₂ diferiu entre as três intensidades ($p < 0,05$) em ambas as pernas. Os testes para pares mostram diferenças na SmO₂ entre o PSE intenso e o máximo esforço, com um ESg pequeno, na perna não preferida (moderado vs. máximo esforço: 46% vs. 55%, $p = 0,02$ e ESg = 0,46) e na perna preferida (moderado vs. máximo esforço: 38% vs. 49%, $p = 0,04$ e ESg = 0,44). **Conclusão:** A SmO₂ aumentou com o aumento da intensidade percebida de esforço para ambas das pernas, refletindo maior reoxigenação muscular no ponto de exaustão. Esses achados indicam que a SmO₂ é uma variável útil para ajudar a identificar a fadiga muscular durante um protocolo de exercício até a exaustão.

Palavras-chaves: Agachamento. Fadiga muscular. Percepção de esforço

Repetibilidade de ângulos e momentos articulares em Agachamentos realizados até exaustão

Ana Carolina Lamberty de Morais ¹
Inaê de Oliveira ¹
Álvaro Sosa Machado ¹
Felipe P. Carpes ¹

¹ Grupo de Pesquisa em Neuromecânica Aplicada, Universidade Federal do Pampa, Uruguaiana, RS, Brasil

Correspondência: anamorais.aluno@unipampa.edu.br

Introdução: Agachamentos envolvem grande amplitude de movimento dos membros inferiores no plano sagital. Em geral, quanto maior a flexão de joelhos, maior a profundidade e dificuldade na execução do exercício, pela necessidade de gerar grandes magnitudes de momento articular. Contudo, poucos estudos investigam se esses parâmetros mostram repetibilidade quando o exercício é realizado em diferentes dias. Neste estudo, determinamos a repetibilidade dos ângulos articulares e momentos articulares em agachamentos até a exaustão realizados em diferentes dias. **Métodos:** Participaram deste estudo 15 adultos jovens (8 homens e 7 mulheres) fisicamente ativos, com média \pm desvio-padrão de 23,4 \pm 4,1 anos, massa corporal de 70,2 \pm 8,4 kg e estatura de 170,2 \pm 7,3 cm. Eles visitaram o laboratório em dois dias, com um intervalo de dez dias entre as visitas, para realizar uma série de agachamentos até a exaustão, sem carga adicional ao peso corporal, em velocidade controlada por um metrônomo (45 bpm). Medições cinemáticas 3D (Vicon Motion Systems, 15 câmeras B10, 200 Hz, 23 marcadores) e cinéticas (2 plataformas de força, OR6-2000, AMTI, USA, 2000 Hz) foram realizadas para determinar os ângulos e momentos articulares do quadril, joelho e tornozelo da perna preferida no plano sagital, no instante de máxima flexão do joelho. A escala de Borg de 6 (repouso) a 20 (esforço máximo) pontos foi utilizada para avaliar a percepção de esforço (PSE). Foram considerados para a análise de repetibilidade as medidas nas repetições do agachamento em que os participantes relataram PSE 7 (leve), PSE 15 (moderada) e PSE 20 (máximo). A repetibilidade entre dias foi verificada pelo coeficiente de correlação intraclassa (ICC) com intervalo de XV Simpósio em Neuromecânica Aplicada: Tecnologia em Saúde

confiança de 95% e interpretada como ICC<0,50 baixa, ICC entre 0,5 e 0,75 moderada, ICC entre 0,75 e 0,90 boa, e ICC>0,90 excelente. **Resultados:** Para a intensidade leve, os ângulos apresentaram excelente repetibilidade entre os dias, para as articulações de joelho (ICC=0,944, p=0,002) e tornozelo (ICC=0,939, p=0,001), enquanto o quadril apresentou boa repetibilidade (ICC=0,778, p=0,003). Por outro lado, na mesma intensidade, os momentos articulares apresentaram baixa repetibilidade entre os dias, para quadril (ICC=0,213, p=0,224), joelho (ICC=0,138, p=0,312) e tornozelo (ICC=0,036, p=0,555). Na intensidade moderada, os ângulos apresentaram boa repetibilidade para quadril (ICC=0,800, p<0,003) e tornozelo (ICC=0,890 p=0,001), enquanto o joelho apresentou excelente repetibilidade (ICC= 0,925, p=0,001). Os momentos articulares apresentaram baixa repetibilidade para quadril (ICC=0,406, p=0,045), joelho (ICC=0,206, p=0,219) e tornozelo (ICC=0,065, p=0,399). Para a intensidade máxima os ângulos de quadril (ICC:0,801, p<0,002) e joelho (ICC=0,755, p=0,001) apresentaram boa repetibilidade, enquanto o tornozelo apresentou excelente repetibilidade (ICC=0,935, p=0,001). Porém, os momentos articulares apresentaram baixa repetibilidade para quadril (ICC=0,115, p=0,329), joelho (ICC=0,200, p=0,240) e tornozelo (ICC=0,252, p=0,160). **Conclusão:** Os ângulos articulares dos membros inferiores em agachamentos até a exaustão apresentaram boa repetibilidade entre dias, mas o mesmo não foi observado para os momentos articulares. Essa variabilidade pode estar associada à antecipação da produção de força por alguns indivíduos na máxima flexão do joelho, o que altera o torque. Estratégias motoras sutis podem influenciar esse comportamento e devem ser consideradas na análise do movimento.

Palavras-chaves: Exercício; Cinemática; Intensidade.

Padrão de movimento em corredores após aplicação do fascial Fitness® e alongamento estático: série de casos

AmáBILE Barbosa Lehmkuhl¹
Gilmar Moraes Santos^{2*}
Natália Machado Eduardo³
Mayane dos Santos Amorim⁴
Robert Schleip⁵
Larissa Sinhorim⁶

^{1,2,3,4,6} Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Departamento de Fisioterapia, Laboratório de Postura e Equilíbrio (Lapeq)

⁵ Universidade Técnica de Munique e Universidade de Ulm, Fascia Research Group

*Correspondência: gilmar.santos@udesc.br

Introdução: A fásia toracolombar, componente do sistema conjuntivo corporal, apresenta propriedades viscoelásticas e capacidade adaptativa às cargas mecânicas impostas, modulando sua rigidez e flexibilidade. Esta estrutura traz estabilidade e equilíbrio dinâmico ao corpo e pode auxiliar na corrida. No entanto, o aumento de sua rigidez pode restringir a extensibilidade muscular, gerando padrões compensatórios prejudiciais ao desempenho do corredor. Sugere-se, portanto, que o Fascial Fitness®, intervenção direcionada ao tecido fascial, poderia restaurar a elasticidade e plasticidade tecidual e, assim, otimizar as características viscoelásticas da fásia toracolombar. Conseqüentemente, esta intervenção poderia aprimorar a qualidade do movimento nesta população, o que carece ainda de investigação.

Objetivo: Avaliar a qualidade do padrão de movimento em corredores após aplicação do método Fascial Fitness® comparado ao alongamento estático.

Métodos: Série de casos com seis corredores adultos do sexo masculino, divididos em dois grupos aleatoriamente. Foram realizadas 8 sessões de 15 minutos cada do Fascial Fitness® ou alongamento estático. A qualidade do padrão de movimento foi avaliada pelo Functional Movement Screen (FMS) antes da intervenção e após 3 semanas. Foi utilizada estatística descritiva e teste t de Student para comparar os escores do FMS intra e intergrupo, adotando nível de significância de 5%. **Resultados:** eGrupo Fascial Fitness® composto por 3 homens, com média de idade de 27,6±9,7 anos e grupo alongamento por 3 homens XV Simpósio em Neuromecânica Aplicada: Tecnologia em Saúde

com média de idade de 27,6±7,1 anos. Na avaliação do Functional Movement Screen (FMS), o grupo submetido ao Fascial Fitness® apresentou escore médio pré-intervenção de 14,67±1,25 pontos, elevando-se para 15,5±2,0 pontos após três semanas, caracterizando aumento de 0,8 pontos. O grupo alongamento estático obteve escore médio pré de 15,67±3,32 pontos no FMS, com discreta redução para 15,17±3,33 pontos no pós-intervenção, correspondendo a uma variação negativa de 0,5 pontos. **Conclusão:** Os achados preliminares mostraram potencial da intervenção Fascial Fitness® em promover adaptações favoráveis na qualidade do movimento, ao passo que o alongamento estático não gerou modificações positivas neste desfecho. No entanto, o aumento de apenas 0,8 pontos pode ser considerado clinicamente pouco relevante. É possível que o curto período de intervenção (3 semanas) possa ter limitado maiores modificações nos desfechos avaliados. Programas mais prolongados poderiam gerar resultados mais expressivos. Além disso, os mecanismos pelos quais o Fascial Fitness® poderia beneficiar a qualidade do movimento nesta população permanecem hipotéticos. As evidências ainda insuficientes para embasar definitivamente o uso do Fascial Fitness® para aprimorar padrões funcionais de movimento. São requeridos mais estudos sobre o tema.

Palavras-chaves: Fásia. Corredores. Fisioterapia.

Análise das características biomecânicas musculares do membro inferior de pacientes submetidos à cirurgia de joelho

Amábile Barbosa Lehmkuhl¹
Gilmar Moraes Santos^{2*}
Natália Machado Eduardo³
Angela Jacques Bellinil⁴

^{1,2,3,4,5,6} Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Departamento de Fisioterapia, Laboratório de Postura e Equilíbrio (Lapeq)

*Correspondência: gilmar.santos@udesc.br

Introdução: A corrida tem apresentado crescente adesão entre adultos devido aos benefícios para saúde e bem-estar, tornando-se essencial compreender seus impactos nos tecidos corporais para prevenção de lesões. O tecido fascial constitui componente essencial do sistema de transmissão de forças tensionais, podendo sofrer adaptações devido ao estresse mecânico imposto pela corrida. Essas adaptações incluem modificações na rigidez e elasticidade da fâscia plantar, estrutura importante para absorção de impacto e propulsão durante a corrida. Evidências científicas demonstram que as propriedades biomecânicas da fâscia plantar apresentam variações idade-dependentes significativas, com aumento progressivo da rigidez fascial observado com o avançar da idade, sugerindo que o processo de envelhecimento influencia diretamente as características mecânicas deste tecido em corredores. Assim, é importante uma análise comparativa entre adultos mais jovens e adultos mais velhos, considerando as possíveis adaptações decorrentes do envelhecimento e da prática regular de corrida. **Objetivo:** Analisar as alterações nas propriedades viscoelásticas e biomecânica dos músculos do membro inferior e na cinemática da marcha após a cirurgia de joelho. **Métodos:** Estudo analítico, observacional, transversal, aplicado a adultos de ambos os sexos de 18 a 64 anos que realizaram cirurgia de joelho. As coletas serão realizadas no Laboratório de Postura e Equilíbrio no Centro de Ciências da Saúde e do Esporte da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC). São critérios de XV Simpósio em Neuromecânica Aplicada: Tecnologia em Saúde

exclusão a dificuldade em compreender a língua portuguesa para responder aos questionários; amputação; hipertensão arterial sistêmica não controlada, prótese articular de joelho e/ou quadril; histórico de trauma ou cirurgias nos últimos 30 dias; presença de implantes ou marca-passos (contraindicação pelo uso do equipamento de coleta de dados) e tratamento fisioterapêutico prévio nos últimos 30 dias. A avaliação será realizada antes da cirurgia e após a alta cirúrgica (1 semana após a cirurgia), com aplicação da Escala visual analógica (EVA), verificação do Índice de Massa Corporal (IMC) através da plataforma InBody; questionário Short Form Health Survey 36 (SF-36), Escala Lysholm de Função do Joelho (ELFJ), Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) e Palpação digital com o Myoton PRO® para análise das propriedades biomecânicas (rigidez dinâmica e elasticidade) dos tecidos moles. A avaliação com o Myoton PRO® será realizada nos seguintes músculos: vasto medial e vasto lateral de ambos os membros. Os participantes estarão posicionados em decúbito dorsal, com os membros superiores e inferiores relaxados. A haste acrílica do Myoton PRO® será posicionada perpendicularmente à superfície da pele sobre as regiões de interesse, o dispositivo realiza 5 medições pré definidas, em um intervalo de 0,15 segundos. **Resultados esperados:** espera-se encontrar, no período pós-operatório, maior rigidez e menor elasticidade na região de vastos laterais e vastos mediais, em relação ao pré-operatório. Além disso, acredita-se que uma composição corporal com menor nível de gordura e maior massa muscular esquelética, bem como maior nível de atividade física podem impactar positivamente na recuperação imediata da cirurgia de joelho. **Considerações finais:** estudar os

Fisioterapia em Movimento. 2025;38(Supl.2):138

fatores individuais como índice de massa corporal e nível de atividade física pré-operatória pode contribuir para o desenvolvimento de abordagens de reabilitação mais personalizadas. Ademais, equipamentos de fácil utilização como o MyotonPRO® são capazes de fornecer dados precisos para a exploração das propriedades mecânicas de diversos grupos musculares e oportunizar tratamentos fisioterapêuticos mais eficazes.

Palavras-chaves: Biomecânica; Cirurgia de joelho; Estudos transversais; Rigidez.

CONFIABILIDADE INTRA-ANALISTA NO JUDÔ: REPETIÇÃO E FAMILIARIDADE COM PADRÕES TÉCNICO- TÁTICOS

Daniel Rodrigues Lopes ¹
Marco Antônio Ferreira dos Santos ¹
Bianca Miarka ¹

¹ Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola de Educação Física e Desporto, Laboratório de Psicofisiologia em Esporte e Combate.

*Correspondência: daniellopesjudo@hotmail.com

Introdução: A análise técnico tática pode ser utilizada para observar alguns fatores que ocorrem durante um combate de judô, como: a disputa de pegada, biomecânica e o desempenho do atleta durante a luta. Esse estudo de caso objetivou analisar a confiabilidade intra-analista na observação de lutas de judô, com foco na consistência das avaliações técnico-táticas ao longo de reaplicações com intervalo superior a 24 horas, identificando padrões de estabilidade e variação na categorização das ações e reações dos atletas.

Métodos: Foram analisadas dez lutas de judô observadas em dois momentos distintos (A e B), com intervalo superior a 24 horas. As frequências de ocorrência das categorias tempo-movimento e ações e reações técnico-táticas durante os combates foram comparadas entre os momentos por meio do teste de Mann-Whitney e do coeficiente Kappa de Cohen, valor de $p < 0,05$. **Resultados:** Os resultados dos coeficientes de Kappa de Cohen obtidos nas lutas 1A vs 1B (0.650) e 2A vs 2B (0.682) indicam que, mesmo após 24 horas, houve estabilidade na avaliação dos elementos técnico-táticos, refletindo consistência do analista na categorização dos comportamentos. Em contraste, os pares 3A vs 3B, 4A vs 4B e 5A vs 5B apresentaram menor concordância (Kappa entre 0.342 e 0.388), sugerindo maior variabilidade na análise, possivelmente relacionada a fases de refinamento perceptivo ou influência contextuais. Já os pares 9A vs 9B (0.956) e 10A vs 10B (0.972) demonstram concordância muito alta, indicando consolidação da aprendizagem analítica e maior familiaridade com os padrões de ação e reação no judô. **Conclusão:** Em conclusão, a confiabilidade XV Simpósio em Neuromecânica Aplicada: Tecnologia em Saúde

intra-analista tende a aumentar com a repetição e familiaridade com os padrões técnico-táticos observados. As maiores concordâncias nas lutas iniciais e finais indicam consolidação perceptiva e estabilidade nos critérios de avaliação. Assim, reaplicações espaçadas e treinamento contínuo são fundamentais para fortalecer a precisão e consistência das análises em esportes de combate.

Palavras-chaves: Judô, confiabilidade intra-analista, análise técnico-tática.

Caminhando em ambientes virtuais: impactos na biomecânica e influência da velocidade

Emanuele Los Angeles¹;
Layla C. Salloum e Silva¹;
Nathália M. Pellegrino²;
Claudiane A. Fukuchi²;
Daniel B. Coelho^{1,3}

¹Centro de Matemática, Computação e Cognição, Universidade Federal do ABC (UFABC), São Bernardo do Campo, SP, Brasil

²Laboratório de Pesquisa em Movimento Humano (MOVI-LAB), Departamento de Educação Física, Escola de Ciências, Universidade Estadual de São Paulo (UNESP), Bauru, SP, Brasil

³Engenharia Biomédica, Universidade Federal do ABC (UFABC), São Bernardo do Campo, SP, Brasil

Considerando o crescente uso da realidade virtual (RV) na reabilitação da marcha e as incertezas quanto aos seus efeitos sobre a biomecânica da locomoção, este estudo teve como objetivo investigar se ambientes virtuais alteram os ângulos articulares dos membros inferiores durante a caminhada no solo. E também analisar em que medida esses efeitos são influenciados pela velocidade da marcha, fator conhecido por influenciar parâmetros espaço-temporais e cinemática articular. Este estudo utilizou uma base de dados envolvendo vinte e um participantes saudáveis que caminharam em 2 condições laboratoriais distintas, laboratório real (RLab) e o mesmo laboratório recriado em ambiente de realidade virtual (VRLab), ambos com velocidade autoselecionada. Os ângulos articulares foram analisados por mapeamento estatístico paramétrico, com e sem controle da velocidade da marcha adimensional. Uma ANOVA de medidas repetidas foi utilizada para comparar os ângulos articulares entre as condições. Os resultados demonstraram que os participantes caminharam mais devagar no VRLab em comparação ao RLab. Foram observadas diferenças significativas nos ângulos das articulações do quadril, pelve, joelho e tornozelo ao longo do ciclo da marcha sem controle da velocidade. Após o controle, essas diferenças deixaram de ser significativas. Sugerindo que as diferenças observadas nos ângulos

articulares durante a marcha em RV parecem ser atribuíveis à redução da velocidade, e não ao ambiente virtual em si. Isso reforça a importância de controlar a

velocidade da marcha em estudos com RV, para evitar vieses na interpretação dos dados. Os resultados apoiam a viabilidade do uso da RV em pesquisas e também reabilitação da marcha, desde que a variável velocidade seja devidamente controlada.

Palavras-chave: controle motor; marcha; ângulos articulares; cinemática; realidade virtual

A influência da escolaridade na cobertura de tratamentos na DPOC interpretada por Equiplot

Elenize Losso¹
Adriane Mueller Nakato²
Andrea Wendt³

Instituição: ¹Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR).

*Correspondência: losso.elenize629@gmail.com

Com o objetivo de analisar a influência do nível de escolaridade na cobertura de tratamentos disponíveis no Brasil para DPOC, Enfisema Pulmonar e Bronquite Crônica realizou-se um estudo observacional, transversal, quantitativo e analítico, com dados de base populacional da Pesquisa Nacional de Saúde, conduzida em 2019 no Brasil. Neste inquérito domiciliar, foram questionados aos participantes se os mesmos seguiam os seguintes tratamentos: medicamentoso, oxigenioterapia e a fisioterapia respiratória. Também foram perguntados aos mesmos se mantinham acompanhamento clínico para estadiamento da doença. Com análise no Programa Estatístico Stata e representação por Equiplot, os resultados da pesquisa, segmentados segundo os níveis educacionais — fundamental incompleto, fundamental completo, médio e superior — revelaram variações importantes nos tipos de tratamento adotados para DPOC, Bronquite Crônica e Enfisema Pulmonar. O tratamento medicamentoso foi utilizado por 26%, 30%, 34% e 42% dos indivíduos com DPOC; por 25%, 28%, 32% e 40% dos que apresentavam Bronquite Crônica; e por 24%, 29%, 33% e 41% dos diagnosticados com Enfisema Pulmonar, respectivamente. A oxigenioterapia foi registrada em 6%, 10%, 13% e 19% dos casos de DPOC; em 4%, 8%, 11% e 17% dos de Bronquite Crônica; e em 5%, 9%, 12% e 18% dos de Enfisema Pulmonar. A fisioterapia respiratória esteve presente em 9%, 13%, 17% e 24% dos pacientes com DPOC; em 7%, 10%, 14% e 20% dos com Bronquite Crônica; e em 8%, 12%, 16% e 22% dos de Enfisema Pulmonar. Por fim, o acompanhamento clínico (follow-up) foi

realizado por 14%, 17%, 21% e 28% dos indivíduos com DPOC; por 13%, 16%, 20% e 27% dos com Bronquite Crônica; e por 12%, 15%, 18% e 26% dos com Enfisema Pulmonar, conforme os respectivos níveis de escolaridade. Observou-se o tratamento medicamentoso está presente em todos os níveis educacionais, especialmente nos níveis educacionais fundamentais incompleto e completo. A oxigenioterapia, a fisioterapia respiratória e o follow up mostraram-se em menores proporções nos níveis educacionais menores e com maiores participações entre os pacientes de escolaridade média e superior. Tais resultados sugerem desigualdade no tipo de tratamento recebido conforme o grau de escolaridade. Este padrão pode justificar que o nível de letramento interfere no acesso aos tratamentos, diferenças na autonomia para buscar tratamentos variados, ou desigualdades no sistema de saúde. A interpretação do Equiplot permite identificar em quais classes educacionais estão as desigualdades e as distâncias entre as mesmas, direcionando-se políticas de saúde que possam equalizar os tratamentos disponíveis para a DPOC.

Palavras-chaves: Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica; Métodos e procedimentos estatísticos; Escolaridade

Eletronestimulação neuromuscular em quadríceps concomitante à variações angulares de joelho: repercussões na arquitetura muscular e ecogenicidade de pacientes de UTI.

Régis Inocência Valério da Luz¹,
Elisângela Ferreti Manffra².

¹Discente de doutorado do Programa de Pós Graduação em Tecnologia e Saúde (PPGTS) da PUCPR.

²Professora Doutora, no Programa de Pós Graduação em Tecnologia e Saúde (PPGTS) da PUCPR.

Introdução: A fraqueza muscular adquirida na Unidade de Terapia Intensiva (FMA-UTI) é uma condição comum e multifatorial, agravada por fatores como imobilidade, sedação e uso de ventilação mecânica. A Eletronestimulação Neuromuscular (EENM) emerge como alternativa terapêutica, simulando exercícios ativos em pacientes incapazes. Embora os benefícios da EENM estejam comprovados, o posicionamento do paciente durante sua aplicação, mais precisamente, a posição articular ideal para a aplicação de um protocolo eficiente de EENM em pacientes críticos, constitui uma lacuna na literatura não tendo evidências científicas. Assim, variações no posicionamento da articulação do joelho durante a EENM podem impactar a eficácia da estimulação sobre o quadríceps femoral, sendo o principal grupamento muscular alvo eletronestimulado em pacientes de UTI.

Métodos: Durante a internação hospitalar, será aplicado um protocolo de eletronestimulação elétrica neuromuscular (EENM) com duração de 30 minutos diários, direcionado ao músculo quadríceps bilateral de pacientes diagnosticados com fraqueza muscular adquirida na UTI (FMA-UTI) em estágio grave, definidos por escore Medical Research Council (MRC) inferior igual a 36 pontos. Os pacientes serão posicionados em decúbito dorsal no leito hospitalar, com a cabeça elevada em posição Semi-Fowler (aproximadamente XV Simpósio em Neuromecânica Aplicada: Tecnologia em Saúde

35°). Para a aplicação do protocolo, será realizada uma variação angular controlada de joelho, em que um dos membros inferiores será mantido com o joelho fletido a 20° e o outro a 60°, utilizando coxins específicos para garantir a estabilidade postural e a precisão do ângulo. A angulação atribuída a cada membro será randomizada entre os participantes, permitindo análise comparativa intraindividual. A arquitetura muscular e a ecogenicidade do músculo reto femoral bilateral serão avaliadas por meio de ultrassonografia modo B, utilizando parâmetros padronizados de imagem e posicionamento. As avaliações serão realizadas nos dias 1, 3, 5, 8 e 10 de intervenção, permitindo o acompanhamento da evolução morfológica e estrutural muscular ao longo do protocolo. **Resultados esperados:** Espera-se que o membro com joelho fletido a 60° apresente maior evolução na arquitetura muscular e ecogenicidade, em virtude do favorecimento biomecânico proporcionado pela posição. **Perspectivas Futuras:** Esse achado poderá fundamentar a elaboração de um protocolo otimizado de posicionamento para a aplicação de EENM em quadríceps femoral em pacientes com FMA-UTI.

Palavras-Chave: Debilidade Muscular; Unidade de Terapia Intensiva; Estimulação Elétrica; Aquisição Ultrassonográfica de Imagem.

Respostas na sensibilidade tátil e controle postural após aquecimentos dos pés são mais relevantes em idosos obesos

Mathias Sosa Machado^{1*}
Marieli Miranda Paz^{1,2}
Amanda Campogonara¹
Lissandra dos Santos Gonçalves¹
Felipe Pivetta Carpes¹

Instituições

¹ Universidade Federal do Pampa, Programa de Pós-Graduação Multicêntrico em Ciências Fisiológicas, Grupo de Pesquisa em Neuromecânica Aplicada.

² Universidade Federal de Santa Maria, PPG Ciências do Movimento e Reabilitação, Santa Maria, RS, Brasil

***Correspondência:** mathiasmachado.aluno@unipampa.edu.br

Introdução: Intervenções clínicas que melhorem a sensibilidade tátil podem promover ganhos em mecanismos de propriocepção e assim auxiliar no controle motor. Esse contexto é relevante para o controle postural no caso de pessoas que apresentam déficits sensoriais, como é o caso de pessoas obesas. Em estudos prévios, o aquecimento dos pés melhorou de maneira consistente a sensibilidade tátil em jovens e idosos, mas efeitos no controle postural foram mistos. É possível que a melhora da sensibilidade tenha um papel mais determinante para o controle postural quando as pessoas possuem alguma limitação ou déficit postural. Muitas vezes esse é o caso de idosos obesos.

Objetivo: Neste estudo, investigamos se o aquecimento dos pés melhora a sensibilidade tátil dos pés e o controle postural em idosos obesos. **Métodos:** Para esta investigação, recrutamos adultos de meia idade, adultos idosos que fossem independentes, mas não obesos, e idosos independentes e obesos. De acordo com cálculo amostral prévio (CAAE: 73202423.8.0000.5323), recrutamos 51 homens e mulheres, divididos em três grupos: 17 adultos de meia idade (15 mulheres, média \pm desvio padrão: idade 40,29 \pm 3,63 anos, índice de massa corporal, IMC, 24,95 \pm 2,45 kg/m²), 17 idosos não obesos (12 mulheres, 72,71 \pm 6,36 anos, IMC 25,09 \pm 2,84 kg/m²) e 17 idosos obesos (13 mulheres, 69,59 \pm 7,19 anos, IMC 32,65 \pm 6,31 kg/m²). Todos tiveram o controle

postural em pé avaliado em postura natural (pés paralelos, 30 s) e postura semi-tandem (pé não preferido parcialmente à frente, 30 s) e passaram por avaliação da sensibilidade tátil do pé antes e após um protocolo de aquecimento dos pés usando lâmpadas de radiação infravermelho. O controle postural foi avaliado pelo deslocamento do centro de pressão (CoP) com uma plataforma de força (AMTI OR6 2000, 100 Hz). A sensibilidade tátil foi avaliada com monofilamentos Semmes-Weinstein considerando 17 regiões no pé direito. **Resultados:** O aquecimento da pele dos pés nos três grupos, com melhorias em mais regiões testadas na região plantar, face medial do pé e tornozelo dos idosos com obesidade. Ainda neste grupo, o controle postural após o aquecimento melhorou na postura semi-tandem, com redução na velocidade do CoP ($F(1, 96) = 3,987$, $p = 0,049$, $\eta^2 p = 0.040$). Nos outros grupos não houve diferença nas medidas de controle postural pré versus após aquecimento. **Conclusão:** Os idosos com obesidade parecem ser mais beneficiados por uma intervenção que melhora a sensibilidade tátil e após o aquecimento dos pés lidam melhor com o controle da postura em uma condição de perturbação postural. Os mecanismos envolvidos por trás desses resultados devem ser explorados para a potencial aplicabilidade de protocolos visando a reabilitação e diminuição do risco de quedas.

Palavras-chaves: Mecanorreceptor. Postura. Envelhecimento. Obesidade.

Análise da cinemática da marcha e sua relação com dor, cinesiofobia e função do joelho no pré e pós-operatório de cirurgia de joelho

Natália Machado Eduardo ¹
Angela Jacques Bellini³
Gilmar Moraes Santos ^{2*}

^{1,2,3} Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Departamento de Fisioterapia, Laboratório de Postura e Equilíbrio (Lapeq)

***Correspondência:** gilmar.santos@udesc.br

Objetivo: Analisar as alterações na cinemática da marcha e sua associação com dor, cinesiofobia e função do joelho no pré e pós-operatório de cirurgia de joelho.

Métodos: Estudo analítico, observacional, transversal, com adultos de ambos os sexos de 18 a 64 anos submetidos a cirurgia de joelho. As coletas ocorrerão no Laboratório de Postura e Equilíbrio (LAPEQ) no Centro de Ciências da Saúde e do Esporte (CEFID) da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC). Critérios de exclusão: dificuldade em compreender a língua portuguesa para responder aos questionários; amputação; hipertensão arterial sistêmica não controlada, prótese articular de joelho e/ou quadril; trauma ou cirurgias nos últimos 30 dias; implantes ou marca-passos e tratamento fisioterapêutico nos últimos 30 dias. A avaliação será realizada antes da cirurgia e após a alta cirúrgica (1 semana após a cirurgia), com aplicação da Escala visual analógica (EVA), Escala TAMPA de Cinesiofobia (ETC), Escala Lysholm de Função do Joelho (ELFJ) e avaliação da cinemática da marcha pela plataforma GAITrite. O protocolo plataforma consiste em 4 caminhadas sobre o tapete, sendo 3 de familiarização e 1 para análise, em linha reta em velocidade habitual. O terceiro e o quinto passos indicam a "marcha normal", o primeiro e o segundo passos serão excluídos da análise (fase de aceleração da marcha). O pesquisador irá posicionar-se ao lado dos participantes durante a avaliação. A análise estatística será realizada no software SPSS® Statistics versão 20.0, adotando nível de significância de 5% para todos os testes. Para caracterização das variáveis será

utilizada estatística descritiva com média, desvio padrão e intervalo de confiança de 95%. A normalidade e homogeneidade dos dados será verificada pelo teste de Shapiro-Wilk. A correlação entre variáveis será analisada por coeficientes de Pearson ou Spearman, conforme a distribuição dos dados. **Resultados esperados:** Espera-se observar piora dos parâmetros cinemáticos da marcha no pós-operatório imediato - decorrente do período de repouso, fraqueza muscular, dor, sensibilidade local alterada, limitação da amplitude de movimento e medo do movimento - acompanhada de maior dor, cinesiofobia e pior função autorreferida. Além disso, espera-se que os escores de dor e cinesiofobia se associem negativamente aos parâmetros de simetria e velocidade da marcha. **Considerações finais:** a importância deste estudo está na necessidade de compreensão das implicações de diferentes procedimentos cirúrgicos de joelho na marcha. O avanço das tecnologias na análise do movimento possibilita a exploração de métodos precisos e úteis na prática clínica. A análise integrada entre dor, medo, função percebida e marcha pode contribuir para estratégias de reabilitação mais personalizadas e eficazes

Palavras-chaves: Cinemática; Cirurgia de joelho; Estudos transversais; Análise de marcha.

Envelhecimento altera propriedades biomecânicas da fásia plantar em corredores? Protocolo multigrupo etário

Natália Machado Eduardo¹
Tamiris Beppler Martins³
Amabile Barbosa Lehmkuhl⁴
George da Silva Alves⁵
Leticia Bernardo Silvano⁶
Gilmar Moraes Santos^{2*}

^{1,2,3,4,5,6} Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Departamento de Fisioterapia, Laboratório de Postura e Equilíbrio (Lapeq)

***Correspondência:** gilmar.santos@udesc.br

Introdução: A corrida tem apresentado crescente adesão entre adultos devido aos benefícios para saúde e bem-estar, tornando-se essencial compreender seus impactos nos tecidos corporais para prevenção de lesões. O tecido fascial constitui componente essencial do sistema de transmissão de forças tensionais, podendo sofrer adaptações devido ao estresse mecânico imposto pela corrida. Essas adaptações incluem modificações na rigidez e elasticidade da fásia plantar, estrutura importante para absorção de impacto e propulsão durante a corrida. Evidências científicas demonstram que as propriedades biomecânicas da fásia plantar apresentam variações idade-dependentes significativas, com aumento progressivo da rigidez fascial observado com o avançar da idade, sugerindo que o processo de envelhecimento influencia diretamente as características mecânicas deste tecido em corredores. Assim, é importante uma análise comparativa entre adultos mais jovens e adultos mais velhos, considerando as possíveis adaptações decorrentes do envelhecimento e da prática regular de corrida. **Objetivo:** Analisar e comparar propriedades biomecânicas dos membros inferiores em corredores amadores de distintas faixas etárias. **Métodos:** Estudo analítico, observacional, transversal realizado com corredores que serão recrutados por redes sociais e grupos de corrida locais. O tamanho amostral será determinado via G*Power 3.1.9.7 com poder de 80%, significância de 5% e tamanho de efeito baseado em literatura prévia, considerando-se perdas amostrais estimadas. Serão incluídos adultos entre 18 e 64 anos, de ambos os sexos, praticantes de corrida de curta distância (5 km ou 10 km) há pelo menos um ano, com frequência mínima de dois treinos semanais. Serão excluídos aqueles com histórico de doenças

neuromusculoesqueléticas, cirurgias ou traumas recentes em membros inferiores (últimos 90 dias), alterações vestibulares (últimos 30 dias), uso de medicação controlada ou que estejam em tratamento fisioterapêutico recente. A coleta envolverá questionário de perfil do corredor, questionários específicos para funcionalidade de quadril (Hip Disability and Osteoarthritis Outcome Score), joelho (Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score) e tornozelo (Foot and Ankle Outcome Score), avaliação da composição corporal por bioimpedância (InBody) e análise das propriedades biomecânicas musculares com o dispositivo MyotonPRO. Os dados serão analisados no programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS v. 23.0). Será utilizado teste de Kolmogorov-Smirnov para testar normalidade dos dados; ANOVA 1 via para dados paramétricos e Kruskal Willis para dados não paramétricos para comparação entre grupos. Será adotado um nível de significância de 5%. **Resultados esperados:** Esperam-se diferenças significativas nas propriedades biomecânicas (rigidez dinâmica e elasticidade) da fásia plantar e na percepção de funcionalidade de membros inferiores entre corredores amadores das faixas etárias 18-24, 25-44 e 45-64 anos, com maior rigidez esperada nos corredores de mais idade. **Considerações finais:** Este estudo contribuirá para a compreensão das adaptações biomecânicas dos tecidos frente ao envelhecimento em corredores amadores, permitindo uma análise precisa da resposta miofascial ao estresse mecânico da corrida. Essa abordagem fornecerá subsídios importantes para a prática clínica, contribuindo para estratégias preventivas e personalizadas que promovam longevidade funcional e desempenho seguro na corrida em diferentes faixas etárias.

Palavras-chaves: Elasticidade; Corrida; Adaptação; Rigidez.

Diferenças antropométricas e de desempenho neuromuscular em atletas de futsal feminino: uma análise de cluster

Elizabeth Lima Amaral Neves^{1*}
Kelin Streb Artmann¹
Elidiane Emanuelli Ficanha¹
Lucas Gidiel-Machado¹
Gabriel Ivan Pranke²
Fábio Juner Lanferdini¹

Instituição: ¹ Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Educação Física e Desportos, Laboratório de Biomecânica; ² Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Educação Física e Desportos, Grupo de Estudos de Futebol e Futsal.

Correspondência: elizabeth.neves@acad.ufsm.br*

Objetivo: Nosso estudo teve como objetivo explorar a análise de clusters para avaliar atletas de futsal feminino procurando avaliar diferenças antropométricas e desempenho neuromuscular. **Método:** Nosso estudo de corte transversal avaliou 19 atletas de futsal feminino com Idade: ~24,1 anos; Massa Corporal: ~66,9 kg; Estatura: ~1,63 m, com nível competitivo, e frequência de treinamento de ~240 minutos/semana, que assinaram consentimento prévio (Aprovação nº 5.698.140). As participantes foram caracterizadas quanto às variáveis antropométricas por meio de questionários (idade, massa corporal, estatura, índice de massa corporal - IMC, perfil e histórico de treinamento). As atletas ainda foram submetidas a avaliação neuromuscular dos seguintes testes: Agilidade (teste do quadrado); velocidade (Sprint 20m); potência e força de membros inferiores (saltos verticais CMJ e SJ); e potência anaeróbica (RAST30m), durante o período de pré-temporada. A análise hierárquica de cluster foi aplicada dividindo o grupo em dois clusters (C1 e C2). A normalidade (Shapiro-Wilk) e homogeneidade (Levene) dos dados foram testadas. A média e desvio-padrão de todas as variáveis foram calculados para os dois clusters, que foram comparados com o teste t independente ($\alpha=0,05$). **Resultados:** Os resultados do presente estudo, demonstraram existir dois clusters: C1 - 8 atletas (idade média 24,0±4,5 anos); e C2 - 11 atletas (média 24,1±4,4 anos). Em relação a comparação entre clusters, atletas do C1 apresentaram menor massa corporal 59,7±8,0 kg e IMC

- 22,3±1,9 kg/m², comparadas a atletas do C2 massa corporal 72,1±10,6 kg e IMC 27,0±4,2 kg/m². Atletas do C1 apresentaram melhor desempenho neuromuscular no CMJ 29,9±2,9 cm (23,4% acima do C2 CMJ 22,9±5,2 cm) e SJ 28,0±2,2 cm (28,6% acima do C2 SJ 20,9±4,1 cm) e potência anaeróbica C1 P_{méd} 5,0±0,8 W/kg (34,0% acima do C2 P_{méd} 3,3±0,9 W/kg), além de menor índice de fadiga durante o RAST30m para o C1 38% (13,3% menor que C2 51%). Além disso, o C1 apresentou desempenho 10,3% melhor em velocidade (C1 20m 3,5±0,5s; C2 20m 3,9±0,3s) e de 11,9% melhor em agilidade, quando comparado ao C2 (C1 5,9±1,0s; C2 6,7±0,7s). Tais resultados podem ser explicados pelas características antropométricas das atletas, onde atletas com maior massa corporal e IMC (C2), apresentaram pior desempenho neuromuscular. **Conclusão:** Em suma, os resultados do presente estudo demonstraram que o C1 apresentou menor massa corporal e IMC e apresentou melhor desempenho físico nos testes de potência (CMJ e SJ), resistência (RAST30m), velocidade (Sprint de 20 m), e agilidade (teste do quadrado), quando comparado do C2. Diante disso, sugere-se que as comissões técnicas avaliem periodicamente as características antropométricas e desempenho de atletas e direcionem estratégias de treinamento que possam impactar diretamente no desempenho físico do futsal. Novos estudos devem ser realizados investigando variáveis não avaliadas no estudo, tais como, influências hormonais e histórico de lesões que possam ter influenciado nos resultados.

Palavras-chaves: futsal feminino; clusters; desempenho; antropometria.

Effects of kilohertz-frequency alternating currents and pulsed currents on motor and sensory axon recruitment and perceived discomfort

Vitória dos Santos Nogueira¹
Luis André Oliveira Soares¹
Victor Hugo de Souza Ribeiro¹
Isabella Almeida¹
João Luiz Quagliotti Durigan^{2*}

¹.Universidade de Brasília, Departamento de Fisioterapia, Laboratório de Plasticidade Musculotendínea - LaPlasT.

². Universidade de Brasília, Departamento de Fisioterapia, Coordenador do LaPlasT.

*Correspondência: joaodurigan@gmail.com.br

Introduction: Kilohertz-frequency alternating currents (KFAC) have been proposed as more comfortable alternatives to pulsed currents (PC); however, recent studies have not demonstrated a clear advantage. It remains unclear how different KFAC frequencies, when matched to PC for pulse width, affect motor and sensory recruitment as well as perceived discomfort.

Objective: To determine the influence of different electrical stimulation currents frequencies [kHz frequency alternating currents (KFAC) x pulsed currents (PC)] and phase durations on the relative recruitment of sensory versus motor axons and perceived discomfort. **Methods:** Using a crossover, double-blind design, four KFAC frequencies (10, 5, 2.5, and 1 kHz) and four matched pulsed currents (50–1000 μ s phase durations) were randomly applied to the plantar flexors of twenty participants, with at least seven days between sessions. In the first experiment, 40 stimuli were delivered to generate recruitment curves for the soleus M-wave and H-reflex. In a second trial, 20 stimuli evoked M-waves at \sim 20% of maximal amplitude. Changes in H-reflex amplitudes relative to M-wave amplitude across different pulses were used to assess the relative recruitment of sensory versus motor axons. Perceived discomfort at the maximum tolerated stimulation intensity was also recorded (visual 0–10 cm analogue scale). **Results and Conclusion:** The M wave and H reflex values showed no statistical difference when compared to the PC and KFAC currents, only when compared to the 1000 μ s current. When the

analysis was performed at 20% and 3–7%, the only currents that showed statistical difference were in the comparison between 200 1 Hz and 200 2.5k ($p < 0.005$). The 1000 μ s current showed statistically significant differences when compared to the currents 50 μ s 1Hz ($p = 0.001$), 50 μ s 10k ($p = 0.024$), 100 μ s 1Hz ($p = 0.034$) and 100 μ s 5k ($p = 0.02$), indicating a greater effect in these comparisons. In conclusion, our findings provide evidence that optimizing pulse width should take precedence over frequency selection when targeting the relative recruitment of sensory versus motor axons and managing perceived discomfort. NMES protocols should prioritize pulse width to enhance motor recruitment and user comfort.

Keywords: H reflex, M wave, KFAC, PC, Electrical stimulation, Physical Therapy

What determines performance? A muscle-tendon morphology, quality and stiffness analysis

Tiago Dutra Leite-Nunes^{1*}
Martina Weis Regert¹
Pedro Henrique Dalmagro da Silva¹
Heinrich Leoan Souza Viera¹
Paulo Ricardo de David Evangelho¹
Fábio Juner Lanferdini¹

Instituição: ¹ Laboratório de Biomecânica (LABIOMECC), Centro de Educação Física e Desporto (CEFD), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)

*Correspondência: tiago.nunes1102@gmail.com

Objective: Verify the influence of musculoskeletal aspects on performance among futsal athletes.

Methods: Twenty-eight male futsal athletes (23.2±5.0 years; 80.6±11.8 kg; 176.7±4.8 cm) attended the laboratory once with approval of the local ethics committee (5.698.140). Initially, the subjects were positioned above a stretcher for 15 minutes. After, two quadriceps (vastus lateralis, rectus femoris, vastus intermedius and vastus medialis) and hamstrings (biceps femoris long and short head, semitendinosus and semimembranosus) cross-sectional area images were acquired at 30, 40 and 50% of limb length using extended field of view (EFOV) mode from an ultrasound with a linear probe. Moreover, two EFOV images from the patellar tendon were acquired. Subsequently, the tendon stiffness was acquired using the shear-wave elastography mode. All image acquisition configurations were the same, aiming echo-intensity (EI) analyses. After that, athletes performed five maximal concentric knee extension/flexion repetitions at 60°/s and 300°/s, finishing the protocol by performing five eccentric knee flexion repetitions at 60°/s, with a two-minute interval between each series. Only the dominant limb was evaluated. After familiarization with the countermovement jump (CMJ), athletes performed three valid attempts using two force plates with an acquisition frequency of 1000Hz and one minute of rest between each trial. The anatomical cross-sectional area (CSA) analyses of quadriceps and hamstring muscles were performed using ImageJ® (determining each muscle area and grouping values to represent whole muscle group size). The EI was based on the mean grayscale value corrected for the mean subcutaneous fat thickness. Quadriceps and hamstring muscle volume

XV Simpósio em Neuromecânica Aplicada: Tecnologia em Saúde

was estimated by the thickness of each muscle group at 50% of limb length using valid equations. The mean value from the CSA was used to represent the CSA size and EI from each muscle group. The tendon EI was also based on the mean gray scale value, and its thickness was based on the mean of five thicknesses measures along it. Tendon stiffness was measured by 40 Regions of interest. The jump height was analyzed by a PythonTH script that interprets data from force plates. Backward multiple linear regressions were used to determine the explanation of dependent variables (concentric knee extension torque at 60-300°/s, concentric and eccentric knee flexion torque at 60°/s and jump height) by independent variables (muscle CSA, EI, and tendon thickness, stiffness, and EI). Analyses were performed in SPSS® (significance level $\alpha=0.05$). The effect size (ES) and observed power of the regressions were calculated using G*Power®. **Results:** patellar tendon EI and quadriceps muscle volume explain 22.4% and 27.7% ($p<0.05$; ES=0.28-0.37; Power=0.51-0.78) of concentric knee extension torque at 60 and 300°/s, respectively. Hamstrings muscle volume with semimembranosus CSA explains 25.7% ($p<0.05$; ES=0.34; Power=0.60) of concentric knee flexion torque. Moreover, hamstring muscle volume, biceps femoris long head and semimembranosus CSA with muscle quality from biceps femoris long head explain 44.9% ($p<0.05$; ES=0.81; Power=0.94) of the eccentric knee flexion torque. Tendon stiffness, quality and thickness with quadriceps/hamstrings quality and volume explain 54.5% ($p<0.05$; ES=1.20; Power=0.96) of CMJ performance. **Conclusion:** Muscle-tendon morphology, quality and stiffness from different tissues are determinants for performance.

Palavras-chaves: Performance; Muscle morphology; Echoointensity; Tendon; Torque;

O desenvolvimento e avaliação de captura automatizada de movimento sem marcadores durante corrida

Kailane Santos Alves¹
Victor Viana Paiva³
Rafael Capelo Domingues³
Mikael Gomes Rodrigues¹
David Freitas Moura Mota^{1,3}
Túlio Luiz Banja Fernandes^{1,2}

Instituição:

¹ Universidade Federal do Ceará (UFC) Instituto de Educação Física e Esportes, Laboratório de Biomecânica

² Universidade Federal do Ceará (UFC) Departamento de Fisioterapia, Pós-graduação em Fisioterapia e Funcionalidade

³ Universidade Federal do Ceará (UFC), Departamento de Teleinformática, Laboratório de Engenharia de Software e Computação

*Correspondência: banja@ufc.br

Objetivo: implementar um sistema de rastreamento de corrida com base no algoritmo YOLO® (You Only Look Once), que utiliza redes neurais convolucionais para detecção de objetos, e avaliar sua concordância com um sistema tradicional de análise cinemática bidimensional (2D). **Métodos:** Quarenta participantes saudáveis realizaram corridas em duas velocidades distintas: autoselecionada (confortável) e sprint (máxima), totalizando 80 tentativas. Em uma primeira análise todas as tentativas foram avaliadas em conjunto e depois a corrida lenta e o sprint foram avaliados separadamente. As variáveis analisadas foram a amplitude total da articulação do joelho durante uma passada e o ângulo do joelho no momento do contato inicial do pé com o solo. Na comparação entre os métodos, utilizaram-se gráficos de Bland-Altman., **Resultados:** A análise de Bland-Altman mostrou que para a amplitude do joelho, (todas as tentativas) os vieses foram de $-1,9^\circ$, com limites de concordância de (20,5; -16,7). A regressão linear indicou a presença de viés proporcional ($b = \text{valor}$, $p = 0,001$). A amplitude do joelho (corrida lenta) os vieses foram de $-1,3^\circ$ com limites de concordância de (19,6°; -17,0°). A regressão linear indicou a presença de viés proporcional ($p = 0,001$). A amplitude do joelho na (corrida rápida) foi de $2,5^\circ$ com limites de concordância de (16,8°; -11,8°). A regressão linear indicou a presença de viés proporcional ($p = 0,001$). Para o ângulo do joelho no instante de contacto inicial do pé (todas as tentativas), os vieses

foram de $0,4^\circ$ com limites de concordância de (37,6°; -36,8°). A regressão linear indicou a presença de viés proporcional ($p = 0,001$). O ângulo do joelho no instante de contacto inicial do pé (corrida lenta) os vieses foram de $54,7^\circ$ com limites de concordância de (84,6°; 24,9°). A regressão linear indicou a presença de viés proporcional ($p = 0,001$). Esses resultados indicam a não validação do YOLO frente ao padrão-ouro cinemático (2D) deve-se primordialmente à inadequação fundamental de sua arquitetura para a tarefa específica. Desenvolvido para detecção genérica de objetos, o algoritmo carece da precisão necessária para estimar coordenadas anatômicas requintadas, essenciais para o cálculo de ângulos articulares. Esta limitação intrínseca foi drasticamente amplificada em movimentos de alta velocidade. Na prática, erros dessa magnitude tornam o método inviável para aplicações clínicas ou desportivas, onde a precisão angular é crítica. Contudo, os resultados não invalidam o potencial da abordagem sem marcadores, mas salientam a necessidade imperativa de: (1) substituir o YOLO por arquiteturas especializadas em estimativa de pose humana (como OpenPose, MMPose ou HRNet); (2) realizar treinamento e fine-tuning com conjuntos massivos de dados específicos de corrida, meticulosamente anotados; (3) implementar técnicas de pós-processamento para suavização de trajetórias e correção de artefatos. **Conclusão.** Apesar de não validado, apresenta o potencial da abordagem, sugerindo que futuras investigações com ajustes no modelo, rotulagens e padronização na velocidade de corrida são necessárias.

Palavras-chaves: Análise de movimento, Rastreamento sem marcadores, Cinemática da corrida.

Coordenação articular durante o disparo com pistola e carabina em diferentes bases de suporte de policiais rodoviários federais

Sandro Pereira¹
Anthony Nelson Tchalski Nascimento¹
Alexandre Jehan Marcori²
Sandra Maria Sbeghen Ferreira de Freitas³
Daniel Prado Campos⁵
Eduardo Mendonça Scheeren⁴
Carla Daniele Pacheco Rinaldin

Instituição: ¹ Superintendência da Polícia Rodoviária Federal no Paraná

² Medical School Hamburg, Alemanha

³ Universidade Cidade de São Paulo (UNICID)

⁴ Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR)

⁵ Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)

*Correspondência: rinaldin99@gmail.com

Introdução: As principais posturas assumidas por policiais rodoviários federais (PRFs) durante os treinamentos de tiros visados ou reativos são a isósceles tradicional (distâncias curtas), a isósceles modificada/moderna (médias e longas distâncias) e, mais recentemente, a isósceles avançada (longas distâncias), adotada especificamente nos treinamentos de tiro do Núcleo de Comando de Operações Especiais (NOE) da Polícia Rodoviária Federal. É amplamente reconhecido que uma postura adequada pode ser um fator crucial para a acurácia dos disparos. Contudo, ainda não existem relatos quantitativos que demonstrem se essas três posturas estão, de fato, associadas a uma maior acurácia. O objetivo desta investigação é avaliar a acurácia do tiro com pistola e carabina nas posturas isósceles, isósceles modificada e isósceles avançada de policiais rodoviários federais.

Métodos: Serão avaliados 20 PRFs atuantes no serviço ordinário e/ou em atividades-meio e 20 PRFs atuantes no Núcleo de Comando de Operações Especiais da Superintendência da Polícia Rodoviária Federal no Paraná. O projeto será dividido em dois experimentos: o experimento 1 será realizado no estande de tiro da Superintendência da Polícia Rodoviária no Paraná. Para esse experimento, serão utilizadas munições reais de tiros. O experimento 2 será realizado no Laboratório de Motricidade Humana da Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Para esse experimento, serão utilizados apenas feixes de laser em substituição às munições reais, por questão de segurança. Em ambos os

experimentos, os disparos serão realizados na postura isósceles, isósceles modificada e isósceles avançada, com pistola e carabina. A acurácia dos tiros será analisada por meio das pontuações demarcadas no alvo de tiro. A coordenação articular será analisada por meio da abordagem *Uncontrolled Manifold* (UCM). As articulações serão consideradas como as variáveis elementares e o cano das armas como variável de desempenho. Para avaliação do equilíbrio e da estabilidade postural, analisaremos o centro de pressão (CP) plantar. **Resultados esperados:** Espera-se que o estudo identifique as posturas mais eficazes para a acurácia do tiro, fornecendo aos instrutores de Armamento, Munição e Tiro da Polícia Rodoviária Federal dados para otimizar o treinamento desses policiais.

Palavras-chaves: Body balance, Uncontrolled manifold, Degrees of freedom, Target shooting. Pistol aiming

Distribuição da ativação do deltoide no exercício de abdução do ombro: uma análise via HDEMG

João Gabriel M. Portilho ¹
Thiago Torres da Matta ¹
Hélio V. Cabral ¹
Liliam F. Oliveira ¹

Instituição: ¹ Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

*Correspondência: jgmpartilho@peb.ufrj.br

Introdução: Modelos biomecânicos sugerem que diferentes feixes do deltoide participam da produção de torque abductor do ombro, além do feixe lateral. Com a eletromiografia de superfície de alta densidade (HDEMG), é possível mapear a distribuição de ativação muscular e identificar a região que apresenta maior grau de ativação muscular, por meio da identificação do centroide calculado a partir das coordenadas dos canais ativos.

Objetivo: Descrever a localização do centroide de ativação a partir da amplitude do sinal EMG dos feixes do deltoide durante repetições máximas de uma série de exercícios de abdução do ombro.

Métodos: Dez homens jovens, saudáveis e com experiência em treinamento de força participaram do experimento (CAAE: 86008925.9.0000.5261). Foi utilizado um sistema de aquisição multicanal dos sinais de ativação muscular (MUOVI, OTBioelettronica), com três matrizes de 32 eletrodos posicionadas sobre o deltoide, cobrindo todas as regiões do músculo (anterior, lateral e posterior). Os sinais de EMG monopolares foram digitalmente filtrados com um filtro passa-banda *Butterworth* de quarta ordem, com frequências de corte entre 15 e 350 Hz. Para análise, foi calculada a raiz quadrática média (valor RMS) dos 84 canais diferenciais durante as fases concêntricas de cada uma das 10 repetições máximas de abdução de ombros com halteres e indivíduos sentados. A partir desses valores de amplitude, as coordenadas do centroide de ativação foram calculadas considerando apenas os canais ativos (canais com valor RMS maior que 70% do valor máximo) e normalizadas pelo comprimento muscular. Para comparação da posição do centroide entre as repetições, foi aplicado a ANOVA com medidas repetidas seguida do *post-hoc* de *Bonferroni* para identificar diferenças significativas entre as

repetições, com $p \leq 0,05$. **Resultados:** Foram observadas diferenças significativas entre as repetições para o centroide ($F = 12,93$ e $p < 0,001$). Na primeira repetição, o centroide estava localizado no deltoide lateral (30,56% do comprimento do deltoide) com diferença estatística para a terceira (26,39% do comprimento do deltoide) até a 10ª repetição ($p < 0,009$), demonstrando um deslocamento para a região anterior do músculo ao longo da série. Da mesma forma, na segunda repetição, o centroide foi localizado em 21,10% do comprimento do deltoide, apresentando deslocamento anterior significativo nas repetições 7, 9 e 10 ($p < 0,04$).

Conclusões: Os resultados mostram uma redistribuição da ativação muscular do deltoide ao longo das repetições, com o centroide da ativação deslocando-se do feixe lateral para regiões mais anteriores, o que pode estar relacionado ao processo de instalação da fadiga muscular ao longo das repetições e a busca por estratégias neuromusculares mais eficientes, como por exemplo o recrutamento de unidades motoras da região anterior do deltoide. Futuros estudos podem elucidar os mecanismos subjacentes, com o auxílio de outras musculaturas (exemplo o bíceps braquial) e configurações posturais (adução horizontal).

Palavras-chaves: Deltoide anterior, deltoide lateral, eletromiografia

Correlação entre força isométrica dos membros inferiores e desempenho no salto vertical em ginastas.

Miriã Oliveira Quadros ¹
Cailany Rodrigues dos Santos ²
Amilton Vieira ³

Instituição: ¹ Laboratório de Pesquisa em Treinamento de Força (LPTF), Universidade de Brasília (UnB).

*Correspondência: miriaoliveiraq@gmail.com

Objetivo: O objetivo deste estudo foi investigar possíveis relações entre a produção de força isométrica dos membros inferiores (dominantes, D e não-dominante, ND) e assimetria de força com o desempenho no salto vertical de ginastas. **Métodos:** A amostra foi composta por 19 ginastas do sexo feminino (13 artística e 7 rítmica), com média de 15 ± 2 anos de idade e $6,8 \pm 3,0$ anos de experiência na modalidade. Foram realizados dois testes, agachamento isométrico unilateral e salto com contramovimento. As participantes realizaram uma rotina padronizada de aquecimento composto por 3 séries de 30" de corrida estacionária, 10 agachamentos, 30" de prancha e 5 saltos verticais. Posteriormente, foram familiarizadas com o teste de agachamento isométrico unilateral por meio de duas tentativas submáximas (50% e 90% da força máxima subjetiva). O teste consistiu em quatro tentativas por membro, com alternância entre os lados direito e esquerdo. Após essa etapa, elas realizaram três saltos verticais com contramovimento (CMJ), incluindo o balanço livre dos braços. Os dados foram coletados por meio de uma plataforma de força (AMTI, Accupower). Para o teste isométrico, foi calculada a média da força líquida máxima das quatro tentativas, e a assimetria bilateral (AB%) foi obtida pela fórmula: $(D-ND)/D \cdot 100$. Para o CMJ, foram determinadas a altura do salto (em cm) e o momentum ($kg \cdot m/s$). O teste de Shapiro-Wilk indicou que o pressuposto de normalidade não foi violado (p entre 0,42 e 0,96), porém a inspeção dos boxplots revelou a presença de um outlier entre as medidas de momentum. Diante disso, o teste de Kendall foi utilizado para investigar a correlação entre força, assimetria e o desempenho no CMJ. **Resultados:** A força do lado D foi de 961 ± 273 N, enquanto do ND foi

de 875 ± 231 N, resultando em uma assimetria média de $8,4 \pm 5,1\%$. O momentum gerado no instante da decolagem foi, em média, de 131 ± 22 Kgm/s, com altura média de salto de $29,6 \pm 4,0$ cm. O teste de Kendall não indicou correlação entre força D ou ND ($p = 0,679$) tão pouco da assimetria com a altura do CMJ ($\tau-b = 0,131$; $p = 0,439$) ou com o momentum na decolagem ($\tau-b = 0,322$; $p = 0,058$). **Conclusão:** Não houve relação entre a produção de força isométrica dos membros inferiores ou da assimetria com o desempenho no salto vertical de ginastas.

Palavras-chaves: ginástica artística, ginástica rítmica, assimetria, momentum, altura do salto.

Determinantes tendíneos do torque extensor de joelho

Martina Weis Regert 1*
Tiago Dutra Leite-Nunes 1
Eduardo Rodrigues Lauz 1
Heinrich Leon Souza Viera 1
Fábio Juner Lanferdini 1

Instituição: ¹ Laboratório de Biomecânica (LABIOMECC), Centro de Educação Física e Desportos (CEFD), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

*Correspondência: martina.wr@hotmail.com

Objetivo: O presente estudo tem como objetivo verificar o quanto as variáveis tendíneas (espessura, qualidade, rigidez e comprimento) do tendão patelar podem explicar o torque extensor de joelho. **Métodos:** O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética local (5.698.140), no qual todos os atletas foram informados dos objetivos, riscos e benefícios da participação. Trinta e nove (Idade: 23,3±4,5; Estatura: 177±6,3; Massa: 80±13,1) atletas de futsal do sexo masculino participaram do estudo. Inicialmente os sujeitos foram posicionados em decúbito dorsal por 10 minutos, com o joelho em aproximadamente 30° de flexão amparado por um suporte de espuma para acomodação de fluidos corporais. Após, foram coletadas duas imagens do tendão patelar em modo de campo de visão estêndido utilizando um ecógrafo (Siemens Healthcare®, Acuson S2000) com uma sonda de arranjo linear (40 mm, 9-4 MHz, Siemens Healthcare®). Além disso, a rigidez do tendão patelar foi avaliada pelo modo de elastografia por ondas de cisalhamento. Todas as configurações de aquisição de imagens foram padronizadas para a avaliação da eco-intensidade. Após as coletas das imagens, os atletas foram posicionados na cadeira do dinamômetro isocinético (Biodex®, System 4 Pro™) com o quadril em aproximadamente 85° de flexão e o eixo de rotação da articulação do joelho alinhado ao eixo de rotação do dinamômetro. Após aquecimento concêntrico dos extensores de joelho a 120°/s, o torque extensor de joelho concêntrico máximo foi avaliado a 60°/s. As análises de espessura, qualidade e comprimento tendíneo foram avaliadas utilizando o Software ImageJ 1.42®. A qualidade muscular foi determinada pela eco-intensidade por meio da função "histogram" na área de interesse delimitada pela função "polygon", a espessura do tendão foi determinada pela média de cinco espessuras posicionadas ao longo do ventre utilizando a função "straight line" e o comprimento mensurado entre a tuberosidade da tíbia

e a borda inferior da patela pela opção "segmented line". A média de duas imagens foi utilizada para a posterior análise. A rigidez tendínea contemplou a média de 40 regiões de interesse (20 por imagem) posicionadas ao longo do tendão, sendo o valor médio exposto em metros/segundo. O modelo regressão linear múltipla "backward" foi utilizada com as variáveis independentes (eco-intensidade, espessura, comprimento e rigidez) e variável dependente (pico de torque concêntrico). O pacote estatístico SPSS (IBM SPSS®) foi utilizado para todas as análises ($\alpha=0,05$). **Resultados:** Os resultados demonstraram que somente a eco-intensidade do tendão patelar explica 24,4% do torque extensor de joelho a 60°/s (TE= 0,32; Poder = 0,71; $p<0,05$). Demais variáveis do tendão patelar (comprimento, espessura e rigidez) não determinaram o torque extensor do joelho. **Conclusão:** Em suma, a somente eco-intensidade do tendão patelar explica parcialmente (24%) do desempenho de torque extensor de joelho em atletas de futsal. Dessa forma, avaliar tais estruturas pode auxiliar no entendimento do desempenho físico. Além disso, a adição de variáveis morfológicas/arquitetônicas musculares pode auxiliar ainda mais tal entendimento da unidade em questão.

Palavras-chaves: Tendão patelar. Morfologia. Ultrassonografia. Dinamometria isocinética. Futsal.

Efeitos da posição do joelho e do quadril sobre a arquitetura muscular do bíceps femoral cabeça longa

Martina Weis Regert ^{1*}
Heinrich Leon Souza Viera ¹
Tiago Dutra Leite-Nunes ¹
Victória dos Santos Turchetto ¹
Pedro Henrique Dalmagro da Silva ¹
Fábio Juner Lanferdini ¹

Instituição: ¹ Laboratório de Biomecânica (LABIOMECC), Centro de Educação Física e Desportos (CEFD), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

*Correspondência: martina.wr@hotmail.com

Objetivo: analisar possíveis mudanças na arquitetura e qualidade muscular do BFcl manipulando os ângulos articulares de joelho e quadril. **Métodos:** O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética local (6.572.608). Vinte e quatro sujeitos do sexo masculino fisicamente ativos (Idade: $21,7 \pm 2,6$ anos; Massa corporal: $75,9 \pm 7,5$ kg; Estatura: $177,7 \pm 5,9$ cm) foram avaliados no membro dominante em decúbito ventral. A arquitetura muscular foi avaliada utilizando um ecógrafo (Siemens Healthcare®, Acuson S2000) com uma sonda de arranjo linear 9L4 em modo campo de visão estendido, avaliando três imagens com o indivíduo nas seguintes posições: Joelho a 30° (0° = extensão completa) e quadril a 0° (J30Q0); joelho a 30° e quadril a 45° (J30Q45); joelho a 90° e quadril a 0° (J90Q0); e joelho a 90° e quadril a 45° (J90Q45). A análise das variáveis de ângulo de penação (AP), comprimento de fascículo (CF) e espessura muscular (EM) foram realizadas em ambiente Python™. Para a análise da ecointensidade (EI) e o comprimento do ventre muscular, foi utilizado o software ImageJ®. Todas as imagens foram analisadas por três analisadores independentes cegados quanto às posições, onde foi calculada a média entre eles e utilizada para as análises. A normalidade dos dados foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk. Uma ANOVA de medidas repetidas com post-hoc de Tukey ou teste de Friedman com post-hoc de Dunn foram utilizados para comparar as variáveis de arquitetura muscular para cada posição, adotando $\alpha=0,05$. **Resultados:** Encontrou-se que para a variável de AP acentou 12,0% da posição J30Q0 para J90Q45 ($p<0,05$). As demais variáveis (CF, EM, EI e comprimento do ventre

muscular) apresentaram diferenças significativas ($p<0,05$) quando comparadas as posições J30Q0 vs. J90Q0 e J90Q45; e J30Q45 vs. J90Q45 e J90Q0. A posição J30Q0 apresentou valores de CF, EI e comprimento do ventre 6,5%; 8,7% e 8,7% maior em comparação a J90Q0, respectivamente. Porém a variável de EM apresentou valor 6,5% superior na posição J90Q0. A posição J30Q0 apresentou CF, comprimento do ventre e EI 7,6%, 10,7% e 7,5% respectivamente maiores em comparação a J90Q45, sendo a variável EM 3,9% maior para J90Q45 vs. J30Q0. Quando comparadas as posições J90Q0 e J30Q45, as variáveis de CF, EI e comprimento do ventre foram 6,0%, 6,9% e 7,7% maiores em J30Q45 e a variável de EM foi 7,8% superior em J90Q0. Além disso, ao comparar as posições J30Q45 e J90Q45 as variáveis de CF, EI e comprimento do ventre foram 0,9%, 7,8% e 13,1% maior na posição J30Q45 e a variável EM foi 6,1% maior na posição J90Q45. **Conclusão:** Os resultados sugerem que, enquanto as variáveis CF, EM, EI e comprimento do ventre muscular são sensíveis quanto à posição de joelho e quadril, o AP depende de maiores ângulos articulares para sofrer alterações.

Palavras-chaves: Isquiotibiais; Lesões por estiramento; Arquitetura Muscular; Comprimento muscular

Tecnologia aplicada na otimização do desempenho de um velocista: um estudo de caso usando assistência motorizada de corrida†

Dayane Rafaela Corrêa dos Reis ¹
João Carlos Targino Bruno dos Santos ²
Miriã Oliveira Quadros ³
Mateus Gomes Lopes ⁴
Cailany Rodrigues dos Santos ⁵
Amilton Vieira ⁶

Instituição: ¹ Universidade de Brasília, Laboratório de Pesquisa em Treinamento de Força - LPTF.

*Correspondência: dayane.rafaelareis@gmail.com

†Trabalho premiado na modalidade de poster

Introdução: Este estudo de caso investigou o impacto da inclusão de sprints resistidos ou assistidos na rotina de aquecimento sobre o desempenho em sprints de 80 metros. Participou do estudo um atleta masculino, 20 anos, 1,75 m, 66 kg, especialista nas provas de 200 e 400 m rasos, com a melhor marca pessoal de 47,19s nos 400m, classificado como calibre 3 (nível nacional, desempenho dentro de ~20% do recorde mundial). Durante a pesquisa, encontrava-se em período de preparação específica para o Troféu Brasil. **Métodos:** Este estudo foi conduzido em quatro sessões, que ocorreram entre 16h e 17h30, com 72h de intervalo. A primeira sessão teve como objetivo a familiarização com os protocolos de sprint resistido (20% da massa corporal-13 kg) e assistido (5%-3 kg). Nas demais sessões, o atleta realizou, aleatoriamente, as condições "resistida", "assistida" e "controle". A resistência/assistência foi gerada por um sistema motorizado (1080 SPRINT) que permitiu monitoramento contínuo do desempenho e controle da carga aplicada. Em cada sessão, o atleta realizou sua rotina habitual de aquecimento (limitada a 30-min), seguida de dois sprints lançados de 20 m (precedidos por 40 m progressivos) e um sprint de 30 m. Nas condições controle e resistida, ele realizou outros dois sprints de 30 m (totalizando 3x30m). Na condição assistida, foram executados dois sprints de 50 m. O intervalo entre os sprints foi de 6-min. A maior distância na condição assistida teve como objetivo equiparar o tempo de esforço e permitir a supra velocidade que neste estudo foi de 6% (10,95 m/s versus 10,30 m/s). O atleta esteve conectado ao sistema 1080 SPRINT por um cabo preso a um cinto na cintura. Os testes

ocorreram sob condições ambientais controladas (vento, V.V., < 2 m/s, temperatura 23,5 ± 1,5 °C, umidade 35 ± 5%). O desempenho nos 80 m foi analisado com base nas fases de aceleração (0-30 m), velocidade máxima (Vmax) e o tempo total (0-80 m). **Resultados:** Na condição controle (V.V. +1,5), o atleta percorreu os primeiros 30 m em 4,16 s, atingiu Vmax de 10,30 m/s e completou os 80 m em 9,10 s. Na condição assistida (V.V. +0,2) percorreu os 30 m em 4,12 s (-1,08%), com mesma Vmax (10,30 m/s) e tempo final de 9,05 s (-0,56%). Na condição resistida (V.V. +0,2) os 30m foram feitos em 4,02 s (-3,48%), com Vmax de 10,42 m/s (+1,19%) e tempo final de 8,90 s (-2,19%). **Conclusão:** Os resultados indicam que os sprints resistidos geraram a maior melhora no desempenho, especialmente na aceleração. Considerando que melhorias de 1% são significativas no atletismo, a inserção de sprints resistidos no aquecimento pode representar uma estratégia eficaz para otimizar o desempenho competitivo.

Palavras-chaves: Aquecimento. Atletismo. Sprint resistido. Sprint assistido. Desempenho atlético.

Eficácia da caminhada nórdica versus caminhada convencional em pessoas com osteoartrite e risco metabólico: protocolo de um ensaio clínico randomizado

Josiel Gomes Ribeiro¹
Ândre Rafaela Caovilla¹
Vitor Guarda Munari¹
Heiliane de Brito Fontana¹

Instituição: ¹ Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC); Análises e Pesquisas em Biomecânica do Sistema MusculoEsquelético (BsiM-UFSC)

*Correspondência: josielg.ribeiro@gmail.com

Introdução: A osteoartrite (OA) é uma das principais causas de dor e incapacidade, afetando cerca de 9% da população mundial, com tendência de aumento até 2050. Atualmente, é compreendida como uma doença crônica caracterizada por falha nos mecanismos de reparo tecidual da articulação decorrente de fatores metabólicos, mecânicos e inflamatórios. As intervenções na OA, no entanto, nem sempre contemplam essa complexidade de fatores, focando a intervenção em um paradigma de desgaste articular que dentre outras limitações acaba por reduzir o papel do músculo esquelético e do exercício aeróbico no manejo da OA. No novo paradigma, o papel do músculo esquelético é multifacetado, atuando possivelmente por diferentes vias no manejo da OA. Embora não haja consenso sobre a melhor modalidade de exercício, recomenda-se priorizar intervenções que auxiliem no controle do peso, especialmente em pessoas com risco metabólico aumentado, e promovam educação em saúde. A caminhada nórdica (CN), já consolidada em outros países, é um exercício aeróbico que utiliza bastões, redistribui carga dos membros inferiores e melhora a estabilidade. Apesar de benefícios funcionais já descritos, faltam evidências em indivíduos com OA e risco metabólico elevado, condição associada à inflamação sistêmica e pior prognóstico. **Objetivo:** Apresentar o protocolo de um estudo que investigará a

eficácia de um programa de caminhada nórdica na melhora da composição corporal, incapacidade e autoeficácia de indivíduos com OA de joelho e risco metabólico, em comparação com a caminhada convencional (CC). Como objetivo secundário, serão analisados antes e após a intervenção biomarcadores periféricos não invasivos de função e qualidade do músculo esquelético e torques articulares submáximos.

Métodos: Será conduzido um ensaio clínico randomizado, com dois grupos paralelos: (1) CN+ educação em saúde; (2) CC + educação em saúde. A intervenção terá duração de 12 semanas, com 2 sessões supervisionadas de 60 minutos por semana. Todos os participantes receberão duas sessões teóricas de educação em saúde baseadas nos programas BOA e GLA:D®. Desfechos primários: Circunferência da cintura, composição corporal (% de gordura corporal: localizada e subcutânea; qualidade muscular) por meio do DEXA e US, Incapacidades (Dor, rigidez e funcionalidade) mensuradas através de testes funcionais (30 STS e TUG) e pelo WOMAC, além da autoeficácia por meio da escala AEDC. Desfechos secundários: Efeitos na Qualidade e na Força Muscular (US e Dinamometria) e uso de analgésicos.

Resultados Esperados: Espera-se que a caminhada nórdica proporcione benefícios equivalentes ou superiores à caminhada convencional nos desfechos avaliados, e que os biomarcadores testados possam atuar como mediadores dessas mudanças. **Conclusão.** Este estudo pode gerar evidências sobre a aplicabilidade da caminhada nórdica como intervenção complementar na OA com risco metabólico. Se confirmados os resultados, a estratégia poderá integrar políticas

públicas e programas de reabilitação, oferecendo solução de baixo custo e fácil implementação para reduzir dor, melhorar funcionalidade e auxiliar no controle metabólico em larga escala. A validação dos biomarcadores não invasivos avaliados poderá aprimorar o rastreamento e o monitoramento de pacientes com osteoartrite, fortalecendo ações de prevenção e manejo clínico.

Palavras-chaves: Capacidade Funcional, Educação em Saúde, Programas Comunitários

Espasticidade pós acidente vascular cerebral em diferentes tarefas.

Instituição: Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR)

***Correspondência:** brunarobassa@hotmail.com

Introdução: O acidente vascular cerebral (AVC) constitui uma das principais causas de incapacidade adquirida, resultando em déficits motores, sensoriais e cognitivos. Entre suas complicações, destaca-se a espasticidade, definida como aumento dependente da velocidade do tônus muscular, decorrente de desordens no controle neural e alterações musculares estruturais. A avaliação objetiva desse fenômeno é essencial para subsidiar condutas terapêuticas e pesquisas. Métodos clínicos tradicionais, como a Escala de Ashworth Modificada, vêm sendo associados a técnicas instrumentais aplicadas em diferentes tarefas a fim de caracterizar uma maneira precisa os padrões motores e funcionais pós-AVC. **Objetivo:** Analisar quantitativamente a espasticidade nos extensores o joelho de indivíduos com AVC, por meio de tarefas motoras passivas e ativas, para caracterizar alterações neuromusculares e apoiar aplicações clínicas e computacionais. **Metodologia:** Trata-se de um estudo quantitativo, transversal e descritivo, desenvolvido a partir de dados experimentais coletados em teses do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia em Saúde da PUCPR. Os participantes do estudo incluíram indivíduos com AVC crônico e participantes hígidos, pareados por idade e sexo. Propõe analisar e processar os dados para caracterizar biomecanicamente a espasticidade, por meio de tarefas motoras. Serão analisadas sete tarefas: alongamento passivo rápido, alongamento passivo lento, contração voluntária rápida, contração voluntária lenta, contração voluntária isométrica máxima (CVMI) dos extensores do joelho e o teste de pêndulo. Os dados serão processados em MATLAB e OpenSim, visando aplicações clínicas e computacionais. **Resultados esperados:** Espera-se que a análise quantitativa dos dados permita identificar diferenças significativas nos padrões biomecânicos e eletromiográficos entre indivíduos com AVC e XV Simpósio em Neuromecânica Aplicada: Tecnologia em Saúde

Bruna Robassa

Verônica Andrade da Silva

Joseana Wendling Withers

Carla Daniele Pacheco Rinaldin

Elisangela Ferretti Manffra

voluntários hígidos, evidenciando as alterações motoras associadas à espasticidade nos extensores do joelho.

Perspectivas futuras: Este estudo propõe uma abordagem sistemática e objetiva para avaliação da espasticidade, superando limitações de métodos puramente clínicos e contribuindo para fundamentar intervenções de reabilitação mais precisas. As informações geradas também servirão de base para avanços na modelagem neuromusculoesquelética, permitindo simulações mais realistas de estratégias terapêuticas.

Palavras-chaves: AVC; Espasticidade; Tarefas motoras.

Há associação entre a percepção e os níveis de assimetria no impacto na aterrissagem de saltos?

José Rubens de Oliveira Scot ^{1*}
Marcos Roberto Kunzler ¹
Felipe P Carpes ¹

Instituição: ¹Grupo de Pesquisa em Neuromecânica Aplicada, Universidade Federal do Pampa, Uruguaiana, RS, Brasil.

***Correspondência:** josescot.aluno@unipampa.edu.br

Introdução: As assimetrias de forças nos membros inferiores são frequentemente discutidas em relação ao desempenho, prevenção de lesões e reabilitação. Em saltos e aterrissagens, assimetrias nas forças de impacto são consideradas um risco para lesão. Identificar essas assimetrias envolvem equipamentos complexos, com alto custo e demanda de tempo. Estima-se que exista uma associação entre a percepção das forças de impacto e os reais níveis de assimetria, como fora inicialmente observado em estudo anterior avaliando assimetrias de força em exercícios de leg-press. Se a percepção de assimetrias tem associação com as medidas objetivas de impacto, o uso de uma escala de percepção poderia ser uma estratégia válida para realizar o rastreo de participantes com potencial risco de lesão. **Objetivo:** Neste projeto de pesquisa buscamos (I) determinar se a percepção de assimetrias nas forças de impacto em aterrissagem de saltos tem associação com as medidas objetivas de assimetrias na força vertical de reação do solo (FVRS) em pessoas fisicamente ativas e (II) propor uma escala de percepção de assimetrias para avaliação de assimetrias nesses movimentos. **Materiais e métodos:** Participarão do estudo homens e mulheres com idade entre 18 e 45 anos, fisicamente ativos, que tenham familiarização com atividades de salto, sem histórico prévio de lesão nos últimos 6 meses e que não tenham nenhuma condição neurológica associada à atenção. Todos serão avaliados em uma única sessão. Será realizada uma anamnese para a caracterização dos participantes, seguido de um aquecimento em esteira motorizada, com o tempo mínimo de 3 min e máximo de 12 min para atingir uma intensidade de 13 pontos na escala de Borg. Em seguida, os participantes

realizarão tarefas de saltos e aterrissagens (10 repetições de salto para frente e 10 repetições de salto vertical com contramovimento) de forma randomizada. Para avaliar a FVRS serão utilizadas duas plataformas de força (OR6-2000, AMTI Inc., Watertown, MA, EUA) operando a uma taxa de amostragem de 2000 Hz e instaladas a nível do solo. O pico e o tempo para o pico da FVRS serão determinados. Após cada salto, o participante indicará sua percepção de assimetrias no impacto usando uma escala visual. Após as avaliações biomecânicas será realizado um questionário empregando uma escala Likert para avaliar o nível de confiabilidade nas respostas dos participantes em relação a resposta da percepção de assimetria. A associação entre a percepção e a medida de assimetria estimada pela probabilidade de concordância será avaliada por regressão logística considerado um alfa de 5%, a normalidade dos dados será avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk e será realizada a análise descritiva dos dados. **Resultados esperados:** Espera-se que a percepção de assimetria se associe com o real nível de assimetria quantificado na aterrissagem dos saltos dos participantes. **Perspectivas futuras:** Estima-se que com a criação da escala e o resultado da presente pesquisa, seja possível facilitar o rastreo de possíveis participantes assimétricos no ambiente esportivo, principalmente em atividades que envolvam saltos e aterrissagens.

Palavras-chaves: Assimetrias; Percepção; Escala; Aterrissagem de saltos.

Efeitos do protocolo pediasuit® em crianças com paralisia cerebral: estudo de caso

Instituição: Centro Universitário Unifacear

*Correspondência: kariellyalmeida1@hotmail.com

Introdução: A Paralisia Cerebral (PC) é uma das principais causas de incapacidade física na infância e é causada por uma lesão no sistema nervoso central imaturo. Essa condição pode ocorrer nos períodos pré, peri ou pós-natal. O indivíduo pode ser classificado de acordo com a topografia em hemiplegia/hemiparesia, diplegia/diparesia ou quadriplegia/quadríparesia, além disso também poderá ser categorizada pelo tipo de tônus muscular, sendo a forma espástica a mais comum. A avaliação padrão ouro para esse público específico é realizada através da escala de medida da função motora grossa (*Gross Motor Function Measure-88 - GMFM-88*), em conjunto com o sistema de classificação da função motora grossa (*Gross Motor Function Classification System - GMFCS*). Esse trabalho teve como objetivo investigar a eficácia da terapia neuromotora intensiva PediaSuit® no tratamento de uma criança com paralisia cerebral, por meio de um estudo de caso. **Método:** Trata-se de um estudo de caso de caráter experimental quantitativo, realizado no Instituto de Saúde e Reabilitação (ISR), em Curitiba - PR, com uma criança de 10 anos de idade, do sexo masculino com paralisia cerebral, do tipo quadriplégica espástica. Inicialmente foi realizada análise de prontuário, avaliação dos dados antropométricos e as avaliações de desenvolvimento motor GMFM- 88 e GMFCS. Logo após foram estabelecidas as metas de tratamento e aplicação da intervenção. O protocolo de reabilitação aconteceu entre os meses de março e abril de 2025, tendo duração de 4 horas diárias, por 5 dias na semana, totalizando 80 horas de tratamento. A intervenção respeitou todas as fases propostas pelo protocolo PediaSuit®, como aquecimento, uso da veste dinâmica e fortalecimento nas gaiolas de habilidade. Ao final o paciente foi reavaliado. **Resultados:** Após a intervenção, a criança classificada como nível V do GMFCS, apresentou avanços também na escala GMFM-88. Na dimensão A, que contempla aspectos relacionados à capacidade de adotar e sustentar

Silas Dias Figueiredo ¹
Pamela Lara de Barga ²
Jaisson Agne Estrázulas ³
Daniel Sumi Forgati ⁴
Karielly Cássia de Almeida ^{5*}

diferentes posturas no solo, teve um incremento de 17,7%, saindo de 23,5% para 41,2% no pós intervenção. Já na dimensão B, que refere-se à habilidade de sentar-se e manter essa posição por um intervalo de tempo, houve aumento de 16,7% pré-tratamento para 21,7% pós, ou seja, um acréscimo de 5% nesta dimensão. No escore geral, verificou-se um acréscimo de 4,6%, tais resultados implicam em ampliar a capacidade do indivíduo de adotar, sustentar e transferir-se para diferentes posturas. Esse aprimoramento reflete não apenas avanços no controle motor e na estabilidade postural, mas também maior independência funcional no cotidiano. **Conclusão:** Os resultados mostraram melhora funcional, especialmente na mobilidade, de acordo com a escala GMFM-88, indicando que o protocolo pode contribuir para avanços motores nesse público. No entanto, destaca-se a necessidade de mais pesquisas com amostras maiores, com classificações topográficas e de tônus distintas e acompanhamento a longo prazo.

Palavras-chaves: Paralisia cerebral; Função motora; Espasticidade; PediaSuit

Range of motion, torque, and shoulder power in professional beach tennis athletes: comparisons and associations

Bethania Rigo Lemos ^{1*}
Gabriela Willinghoefer ¹
Heron Baptista de Oliveira Medeiros ¹
Heiliane de Brito Fontana ¹

Instituição: ¹ Musculoskeletal Biomechanics Research Group, Federal University of Santa Catarina

*Correspondência: bethaniarigo@outlook.com

Objectives: (1) Compare shoulder function between the dominant and non-dominant limbs in elite beach tennis athletes, focusing on range of motion (ROM), peak torque (PT), angle of peak torque (APT), and muscular power, and (2) explore possible associations between passive shoulder ROM and these dynamic performance variables.

Methods: Six elite-level beach tennis players (five men, one woman), all ranked by the International Tennis Federation (ITF), participated in this cross-sectional study. Eligibility criteria included at least four years of professional training and no history of shoulder surgery or recent upper limb injuries. All procedures were conducted at the Biomechanics Laboratory (BIOMECH) of the Federal University of Santa Catarina, following ethical approval and informed consent. Assessments included: i) Passive ROM of internal and external shoulder rotation, measured in supine with the shoulder at 90° abduction using a digital inclinometer; ii) Isometric and concentric strength tests of shoulder rotators using a Biodex System 4 Pro isokinetic dynamometer, with the shoulder positioned at 45° in the scapular plane and elbow at 90° flexion. Concentric tests were performed at 90°/s and 240°/s, and muscle power profile was operationally calculated as the rate of change in torque between these two velocities. Wilcoxon signed-rank tests ($\alpha = 0.05$), and Spearman's correlation coefficients (ρ) were used.

Results: ROM: no significant difference in total rotational ROM between dominant and non-dominant shoulders ($p=0.844$), with both sides averaging 188°.

Peak Torque: the dominant limb demonstrated significantly greater IR peak torque in isometric contractions ($p=0.031$), confirming strength adaptations related to unilateral practice. However, ER peak torque did not differ significantly ($p>0.05$). Angle of Peak Torque: no differences were observed in APT for either IR or ER between limbs ($p>0.05$), indicating preserved joint mechanics. Power: the rate of torque change between 90°/s and 240°/s contractions was not significantly different between limbs ($p=0.688$), although individual variability was noted. Correlations: No significant associations were found between passive ROM and PT, APT, or power (all $\rho > 0.05$), suggesting that static flexibility may not predict dynamic performance. Discussion: Beach tennis is a growing international sport characterized by high-speed, unilateral, and repetitive overhead movements, which place considerable mechanical and neuromuscular demands on the shoulder complex. Such demands can lead to functional adaptations, particularly in the internal (IR) and external (ER) rotator muscles. Our findings confirm functional strength adaptations in the IR muscles of the dominant shoulder, likely due to repetitive actions such as serving and spiking. The absence of significant differences in ER strength and ROM suggests that elite athletes may compensate through balanced training, minimizing patterns such as Glenohumeral Internal Rotation Deficit (GIRD). Studies in other overhead sports such as tennis, volleyball, and handball have demonstrated strength imbalances and reduced internal rotation (GIRD). Interestingly, despite significant strength asymmetries, no differences in power profile based on the rate were not observed. Additionally, the lack of correlation between ROM and dynamic parameters aligns with literature suggesting

that flexibility alone does not determine torque and angle of peak of torque occurrence in overhead athletes. The variability found among participants highlights the importance of neuromuscular, architectural, and possibly tendon stiffness factors in athletic strength performance in these athletes. little is known about these adaptations in elite beach tennis players.

Conclusions: elite beach tennis athletes exhibit specific strength adaptations in the dominant shoulder's internal rotators without ROM limitations or signs of GIRD. The absence of differences in ER strength between the dominant and dominant shoulder may be associated with an imbalance in the rotator muscles of the dominant shoulder. Further studies incorporating muscle architecture and EMG are warranted to deepen our understanding of these adaptations.

Keywords: Shoulder. Beach tennis. Functional adaptations. Internal and external rotator

Utilização da inteligência artificial para detecção de fadiga muscular em dados biomecânicos e eletromiográficos na ação de sentar e levantar

Karen de Andrade de Souza ^{1*}
Eduardo Mendonça Scheeren ²
Rafaela Oliveira Machado ³

Instituição: ^{1, 2 e 3} Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), Escola Politécnica, Laboratório de Motricidade Humana (LaMH)

*Correspondência: andrade.karen@pucpr.edu.br

Introdução: A fadiga muscular é um fenômeno complexo e multifatorial, caracterizada como uma diminuição transitória na capacidade de realizar contração muscular, podendo ser desencadeada por diversos mecanismos, desde o acúmulo de metabólitos nas fibras muscular, até a geração de um comando motor inadequado no córtex motor. Na população idosa, a fadiga muscular é considerada como um dos principais causadores de quedas. Há diversas maneiras de se avaliar e diagnosticar a fadiga muscular, entre elas as subjetivas, como escalas (escala de avaliação de fadiga (FAS), escala de gravidade de fadiga (FSS), escala de impacto de fadiga modificado (MFIS) e maneiras objetivas como, a variabilidade de frequência cardíaca (VFC), aspectos eletromiográficos, cinemáticos e cinéticos. Contudo, os sistemas objetivos apresentam limitação em relação ao alto custo e por necessitarem de laboratórios especializados. A utilização da Inteligência Artificial (IA) vem promovendo melhoramentos em diversos campos da ciência, tanto nas engenharias, como na saúde. Porém, na saúde, a IA destaca-se positivamente, trazendo diversos avanços como no treinamento de novas IA para realizar a análise e diagnóstico por meio de exames, como o eletrocardiograma. Contudo, ainda não há um método simples e prático que permita a utilização da IA para o rastreamento da fadiga muscular em ambientes fora do laboratório e com custo reduzido. **Objetivo:** Propor e validar um método baseado em uma IA para detecção de fadiga muscular a partir de dados biomecânicos e

eletromiográficos obtidos a partir da ação de sentar e levantar repetidamente. **Materiais e métodos:** Realizar um protocolo experimental de indução a fadiga muscular por meio da ação de sentar e levantar repetidamente, com adultos entre 18 a 85 anos, com marcadores corporais. Será coletado os dados cinemáticos (VICON), eletromiográficos dos músculos tibial anterior, gastrocnêmio lateral e medial, sóleo e glúteo máximo, e dados cinéticos (plataforma de força). O processamento e análise dos sinais será por meio de técnicas tradicionais para identificar padrões de movimento e indicadores de fadiga muscular, para futuro treinamento de IA. **Resultados esperados:** Espera-se que o método desenvolvido possa detectar de maneira precisa e eficiente as variações na trajetória dos marcadores corporais e os padrões de movimento que indicam fadiga muscular durante a ação de sentar e levantar repetidamente. **Considerações:** A fadiga muscular é um dos principais causadores de queda em idosos, a diversas maneiras de realizar esse diagnóstico, contudo apresenta uma grande limitação de ser aplicado em ambientes fora do laboratório, por isso a IA veio para tornar o diagnóstico e prevenção da fadiga muscular acessível a todos os públicos. E com o diagnóstico precoce de fadiga permite que a intervenção seja realizada, prevenindo lesões e quedas.

Palavras-chave: Inteligência Artificial. Fadiga muscular. Biomecânica

Kinetic responses of fast walking with poles in parkinson's disease

Leonardo Alexandre Peyre Tartaruga¹
André Ivaniski Mello²
Flávio Antônio de Souza Castro³
Antonio Henrique Leal do Nascimento^{4*}

Instituição: ¹ Universidade de Pavia; Departamento de Saúde Pública, Medicina Experimental; Locomotion – Mecânica e energética da locomoção terrestre

² Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS); Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança (ESEFID); Locomotion – Mecânica e energética da locomoção terrestre

³ Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS); Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança (ESEFID); GPEA – Grupo de Pesquisa em Esportes Aquáticos

⁴ Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS); Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança (ESEFID); Locomotion – Mecânica e energética da locomoção terrestre

*Correspondência: a.henriqueleal@gmail.com

Introduction: This study aimed to compare kinetic and spatiotemporal gait parameters during fast walking with and without the use of poles in people with Parkinson's disease and healthy controls. **Methods:** This observational study employed non-probability sampling. The local ethics committee approved this study (n° 69919017.3.0000.5347). Participants were 11 individuals with idiopathic Parkinson's disease (mean age: 65.6 ± 7.0 years; Hoehn and Yahr scale 1 and 1.5) and 9 healthy controls (mean age: 70.0 ± 5.6 years). The vertical and anteroposterior components of the ground reaction force were recorded using a three-dimensional motion analysis system set up on a walkway (1.2 m x 6 m) with eight built-in force platforms. The participants performed trials with and without Nordic Walking poles, at a self-selected fast walking speed. The data for individual steps were processed using a custom MATLAB script. A Generalized Linear Model was used to test the main effects of group, modality (with vs. without poles), and their interaction, and the Bonferroni post hoc test was runed to identify pairwise differences at $\alpha < 0.05$. Statistical analysis was conducted in SPSS. **Results:** The major findings of this study were: (i) the higher vertical (terminal stance) and (ii) anteroposterior (braking and propulsive) ground reaction force values in the Parkinson's group during Nordic Walking compared to free walking. These findings suggest compensatory mechanisms in response to impaired lower limb muscle function. The increased ground reaction force components during the

first half of stance may reflect dysfunction of the tibialis anterior, commonly observed in individuals with Parkinson's disease, compromising the ability to generate adequate braking forces during time-critical gait conditions. Reduced tibial anterior activation impairs foot clearance and alters foot contact patterns, thus increasing fall risk. Furthermore, the increased ground reaction force values during the second half of stance likely indicate inefficiency of the gastrocnemius muscle, which plays a critical role in forward propulsion during gait. **Conclusion:** The findings of this study suggest that Nordic Walking alters gait patterns and induces compensatory adjustments that may contribute to the mitigation of motor symptoms in people with Parkinson's disease. The use of poles during walking appears to be a functional and safe intervention, and people with Parkinson's disease tend to benefit from exercise programs that incorporate poles to improve ground reaction force and spatiotemporal gait parameters.

Keywords: Parkinsonism, Gait, Sticks, Ground reaction force

Core set da classificação internacional de funcionalidade incapacidade e saúde para incontinência urinária

Bruna Isadora Thomé ^{1*}
Karoleen Oswald Scharan ²
Auristela Duarte de Lima Moser ³

Instituição: ¹⁻³ Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR); Programa de Pós Graduação em Tecnologia em Saúde (PPGTS).

*Correspondência: brunathome.fisioterapia@gmail.com

Introdução: A incontinência urinária (IU) é uma condição de saúde prevalente, afetando 25% a 45% da população global, com maior incidência em mulheres. Caracterizada pela perda involuntária de urina, a IU pode ser classificada em tipos como incontinência urinária de esforço, de urgência e mista, impactando significativamente a qualidade de vida, atividades diárias e saúde mental. Apesar de sua relevância, a avaliação da IU frequentemente carece de uma abordagem multidimensional que considere aspectos biológicos, psicológicos e sociais. A Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF), desenvolvida pela Organização Mundial da Saúde (OMS), oferece um modelo biopsicossocial para avaliação de condições de saúde, mas sua aplicação clínica pode ser desafiadora devido à extensão de suas categorias. Para facilitar seu uso, foram desenvolvidos *Core Sets* específicos, conjuntos de categorias da CIF adaptados a condições particulares. Este projeto propõe a criação de um *Core Set* específico para IU em mulheres, visando padronizar avaliações e melhorar o manejo clínico. **Metodologia:** O estudo será descritivo, quantitativo e analítico, seguindo os protocolos da OMS e do ICF Research Branch para desenvolvimento de *Core Sets*. O projeto será dividido em três etapas principais: inicialmente, será realizada uma revisão de literatura para identificar questionários e instrumentos validados para avaliação de incontinência urinária (IU) em mulheres, com posterior mapeamento das categorias da CIF relacionadas aos itens desses instrumentos. Em seguida, as categorias da CIF serão selecionadas e organizadas para abranger todos os componentes classificáveis, incluindo funções do corpo, estruturas do corpo, atividades e participação, e fatores

ambientais. Por fim, o *Core Set* preliminar será submetido a especialistas de diversas áreas para avaliação e sugestões, utilizando-se o coeficiente α de Cronbach para análise da consistência interna, sendo exigido um consenso de pelo menos 80% entre os especialistas para a aprovação final das categorias. Essa abordagem sistemática visa garantir a robustez e a aplicabilidade clínica do *Core Set* desenvolvido.

Resultados esperados: Espera-se que o instrumento forneça uma estrutura padronizada para avaliação clínica da incontinência urinária em mulheres, incorporando categorias essenciais da CIF relacionadas a funções corporais, atividades, participação e fatores ambientais. Sua aplicabilidade prática será garantida pela consistência interna e consenso entre os especialistas da área. A validação por especialistas assegurará que o *Core Set* atenda às necessidades clínicas reais, oferecendo uma ferramenta confiável para avaliação multidimensional da condição. **Perspectivas futuras:** Uma vez validado, o *Core Set* abrirá caminho para futuras aplicações práticas e desenvolvimentos. A próxima fase incluirá um estudo piloto para testar sua usabilidade em contextos clínicos reais, permitindo ajustes conforme as necessidades identificadas. Além disso, perspectivas futuras envolvem a adaptação transcultural do instrumento para outros idiomas e populações, sua integração em protocolos clínicos e diretrizes de saúde, e a expansão da pesquisa para abranger subtipos específicos de incontinência urinária ou diferentes faixas etárias, contribuindo para uma abordagem mais precisa e personalizada no manejo da IU, além de fortalecer a padronização de avaliações em nível nacional e internacional.

Palavras-chaves: Incontinência Urinária. Saúde da Mulher. Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde. Avaliação da Deficiência.

A saturação de oxigênio do vasto lateral em exercício até exaustão pode ser medida unilateralmente?

¹ Universidade Federal do Pampa (Uruguaiana, Brasil)
² Universitat de València (València, Spain)
³ Universitat Jaume I (Castellón, Spain)

Correspondência: alessandratoledo.aluno@unipampa.edu.br
anamorais.aluno@unipampa.edu.br csendraperez@gmail.com
j.priego.gibd@gmail.com
carpes@unipampa.edu.br

Objetivo: Neste estudo, determinamos se existem diferenças bilaterais na SmO_2 dos vastos laterais em um protocolo de exercício até exaustão. **Métodos:** Participaram do estudo 15 adultos (8 homens e 7 mulheres) fisicamente ativos com média \pm desvio padrão de idade de 23 ± 2 anos, massa corporal de 70 ± 9 kg e estatura de 172 ± 7 cm. Todos visitaram o laboratório em um dia para realizar uma série de agachamentos à fundo até a exaustão. O agachamento teve a massa corporal como resistência e foi realizado em ritmo de 45 bpm, controlado por um metrônomo digital. A SmO_2 foi mensurada continuamente durante o exercício por meio de dois monitores NIRS (Moxxy Monitor, Fortiori Design LLC, Minneapolis, EUA) posicionados bilateralmente na parte mais espessa do ventre muscular (aproximadamente no terço inferior da coxa) dos vastos laterais das pernas preferida e não preferida, considerando a preferência para chutar uma bola. Utilizamos uma escala de Borg de 6 (repouso) a 20 (esforço máximo), esses pontos foram determinados para avaliar a percepção de esforço (PSE) durante a execução do protocolo de exercício de agachamento. A SmO_2 foi comparada entre as duas pernas nos momentos em que os participantes relataram PSE 7 (Muito leve), PSE 15 (Moderado) e PSE 20 (Intenso). Para a análise estatística foi empregando um teste t de Student. Também utilizamos o tamanho do efeito de Hedge (ESg), sendo calculado e classificado como pequeno (ESg 0,2-0,5), moderado (ESg 0,5-0,8) ou grande (ESg > 0,8). O coeficiente de correlação intraclassa (ICC) foi calculado e classificado como excelente (1,00-0,81), muito bom (0,80-0,61), bom (0,60-0,41), razoável (0,40-0,21) e ruim (0,20-0,00).

Resultados: Os nossos principais achados foram que XV Simpósio em Neuromecânica Aplicada: Tecnologia em Saúde

Alessandra dos Santos Toledo
¹Ana Carolina Lamberty de Moraes ¹
Carlos Sendra-Pérez ^{2,3}
Jose I. Priego-Quesada ²
Felipe P. Carpes ¹

a SmO_2 diferiu entre as pernas na PSE 15 (preferida vs. não preferida: $46 \pm 22\%$ vs. $38 \pm 22\%$, $p=0,03$ e $ESg=0,57$), sem diferenças na PSE 7 (preferida vs. não preferida: $50 \pm 16\%$ vs. $47 \pm 19\%$, $p=0,39$ e $ESg=0,22$) e na PSE 20 (preferida vs. não preferida: $55 \pm 19\%$ vs. $49 \pm 22\%$, $p=0,07$ e $ESg=0,48$). O ICC apresentou valores muito bom na PSE 7 ($ICC=0,78$) e na PSE 20 ($ICC=0,79$), e excelente na PSE 15 ($ICC=0,83$). **Conclusão:** A SmO_2 medida nos vastos laterais apresenta valores semelhantes entre as pernas. Dessa forma, uma medida unilateral parece ser representativa de ambas as pernas em um agachamento até exaustão.

Palavras-chaves: Preferência lateral. Lateralidade. Consumo de oxigênio. Percepção de esforço. Agachamento

Como a velocidade de varredura interfere a variação da eco intensidade de músculos penados e fusiforme? Um estudo piloto

Bruno Turcatti Mendez^{1*}
Paulo Ricardo de David Evangelho¹
Heinrich Leon Souza Viera¹
Fábio Juner Lanferdini¹

Instituição: ¹ Laboratório de Biomecânica (LABIOMECC), Centro de Educação Física e Desportos (CEFD), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

*Correspondência: turcattipro@gmail.com

Objetivos: O presente estudo tem por objetivo investigar como diferentes velocidades de rastreamento da arquitetura de músculos esqueléticos por meio da ultrassonografia musculoesquelética com a utilização de uma sonda em módulo Campo de Visão Estendido (CVE) influenciam a variação da Eco Intensidade (EI) dos músculos vasto lateral (VL), tibial anterior (TA) e bíceps braquial (BB). **Métodos:** Inicialmente, determinou-se a velocidade ideal de varredura por meio de vídeos analisados no programa Kinovea, com o uso de um marcador reflexivo na sonda, onde a velocidade média horizontal foi mensurada para cada músculo (VL, TA e BB) em dois sujeitos pilotos com características antropométricas distintas. Foi calculado a velocidade ideal realizando a média entre os dois sujeitos, gerando a velocidade ideal para cada músculo. As velocidades lenta e rápida foram determinadas, para cada músculo, adicionando e subtraindo 50% da velocidade ideal, respectivamente. O trajeto da sonda foi delimitado com fitas adesivas, e foram realizadas marcações a cada 1cm entre a origem e a inserção muscular. A velocidade da varredura foi controlada por meio de um metrônomo. O programa ImageJ foi utilizado para avaliar a EI muscular utilizando a ferramenta polígono, e a espessura do tecido adiposo para posterior correção da EI utilizando a ferramenta linha reta. A análise das imagens foi conduzida por dois avaliadores independentes. A variação da EI entre a velocidade ideal e lenta (Δ lenta) e ideal e rápida (Δ rápida) foi calculada para a análise estatística. A normalidade dos dados foi verificada com o teste de Shapiro-Wilk. A

variação da EI entre as velocidades e músculos foi comparada utilizando uma ANOVA de medidas repetidas com *post-hoc* de Tukey. A confiabilidade de medida interavaliador foi verificada através do Coeficiente de Correlação Intraclasse (ICC). Adotou-se o nível de significância como $\alpha=0,05$. **Resultados:** O ICC demonstrou excelente confiabilidade interavaliador ($r>0,9$) para os três músculos. O *post-hoc* de Tukey revelou diferenças significativas entre Δ lenta do VL e Δ rápida do VL ($p=0,017$), Δ lenta do VL e Δ rápida do TA ($p=0,017$), Δ rápida do VL e Δ lenta do TA ($p=0,017$), e Δ lenta do TA e Δ rápida do TA ($p=0,017$). **Conclusão:** Estes resultados preliminares sugerem que a variação da EI da velocidade ideal para as velocidades lenta e rápida diferem em músculos com arquiteturas distintas. Nesse sentido, o músculo BB não parece ter a variação da EI afetada pelas velocidades lenta e rápida. Os dados levantados servirão como base para análises futuras e aprofundamento do estudo, com o objetivo de compreender melhor os efeitos da velocidade de varredura na qualidade muscular.

Palavras-chaves: Campo de visão estendido; Ultrassonografia; Qualidade muscular; Arquitetura muscular.

Correlação entre assimetria de força isométrica unilateral e desempenho no salto vertical em atletas universitários de futsal

Lucas Ugliara^{1*}
João Targino¹
Amilton Vieira¹

Instituição: ¹ Universidade de Brasília (UnB), Faculdade de Educação Física, Laboratório de Pesquisa em Treinamento de Força.

*Correspondência: lucas.ugliara@aluno.unb.br

Objetivo: investigar a correlação entre a assimetria bilateral (AB) e a altura do salto vertical com contramovimento (CMJ) em atletas universitários de futsal. **Métodos:** participaram do estudo 34 atletas (23 mulheres) de duas equipes universitárias de futsal, com idade de 22 anos (mínimo–máximo: 18–30), massa corporal de 64 kg (46–89) e estatura de 166 cm (152–183). Após a execução de um aquecimento padronizado (~5-min) baseado no método R.A.M.P. (Raise, Activate, Mobilise, Potentiate), foi realizado o teste de força isométrica unilateral de membros inferiores em um rack customizado sobre plataforma de força. Cada membro foi testado quatro vezes com 5-s de esforço máximo com ~1-min de intervalo. A força foi expressa como o pico médio de força líquida (pico de força - peso corporal) considerando as duas melhores tentativas de cada lado direito e esquerdo. A AB (%) foi expressa como $((\text{maior valor} - \text{menor valor}) / \text{maior valor}) \times 100$. Após 5-min, os atletas realizaram três CMJ com auxílio dos membros superiores (~1-min de intervalo), e a altura foi obtida pela média das duas melhores tentativas, calculada a partir da velocidade de decolagem registrada na plataforma de força. A correlação entre AB e altura do CMJ foi calculada por Kendall (τ). Adicionalmente, para investigar se a presença de AB acima de um limiar de referência poderia influenciar o desempenho, os atletas foram classificados em grupo AB_{<10} (assimetria bilateral < 10%, n= 23), ou AB_{>10} (assimetria bilateral > 10%, n = 11). Comparações entre grupos foram realizadas por teste t de Student e o tamanho de efeito foi identificado com Hedges' *g*. **Resultados:** não se observou

correlação entre AB e altura do CMJ ($\tau = 0,066$; $p = 0,596$). O grupo AB_{>10} apresentou valores de assimetria de 14,9% (12,3–17,5), valor maior do que o do grupo AB_{<10}, que apresentou 4,4% (3,3–5,6) ($p < 0,001$; Hedges' $g = 3,47$). Não houve diferença entre os grupos na altura do CMJ (AB_{<10}: 35,4 cm [31,6–39,2]; AB_{>10}: 38,2 cm [31,8–44,6]; $p = 0,427$; Hedges' $g = 0,31$). **Conclusão:** em atletas universitários de futsal, a assimetria bilateral de força isométrica não apresentou correlação com a altura do salto vertical, e níveis de assimetria maiores que 10% não influenciaram o desempenho do salto vertical.

Palavras-chave: avaliação esportiva; unipodal; equilíbrio de força; força de membros inferiores; desempenho esportivo.

Ausência de concordância entre diagnósticos: perfil força-velocidade-potência e índice de força dinâmica

Lucas Ugliara ^{1*}
João Targino ¹
Amilton Vieira ¹

Instituição: ¹ Universidade de Brasília (UnB), Faculdade de Educação Física, Laboratório de Pesquisa em Treinamento de Força.

*Correspondência: lucas.ugliara@aluno.unb.br

Objetivo: investigamos a concordância entre os diagnósticos de equilíbrio força-velocidade obtidos por dois métodos: perfil força-velocidade-potência proposto por Samozino (FVP_{SAM}) e índice de força dinâmica (DSI).

Métodos: Dezesete atletas de esportes de combate [27 (IC95%: 23, 30) anos; 78 (74, 83) kg; 179 (176, 182) cm], praticantes de Jiu-jitsu (n = 4), Muay Thai (n = 3), MMA (n = 3), Capoeira (n = 2), Judô (n = 2), Taekwondo (n = 2) e Karatê (n = 1), participaram de uma sessão de familiarização e outra de testes de salto agachado (SJ) em cinco cargas (0 a 100% da massa corporal) e agachamento isométrico (IS). Os testes foram realizados em rack customizado com barras de apoio, sobre plataforma de força, após aquecimento (~5 minutos). Para o SJ, foram realizadas três tentativas por carga (1 min de intervalo, 3 min entre cargas). Os IS foram realizados com joelho a 140° ± 5°, sob pré-tensão submáxima (< 50 N), com três tentativas separadas por 2 minutos. Os diagnósticos pelo FVP_{SAM} foram obtidos pela razão entre a inclinação força-velocidade (S_{FV}) e a inclinação teórica ótima, classificando os perfis como déficit de força (< 0.9), equilíbrio (0.9–1.1) ou déficit de velocidade (> 1.1). No DSI, utilizou-se a razão entre a força pico no salto sem carga e a força isométrica máxima (F_{ISO}), interpretada como déficit de velocidade (< 0.6), equilíbrio (0.6–0.8) ou déficit de força (> 0.8). A concordância categórica foi avaliada por Kappa de Cohen. As variáveis de força, velocidade, potência e inclinação da relação força-velocidade correspondentes entre os métodos foram comparadas por testes t pareados ou Wilcoxon. Correlações foram analisadas por Pearson ou Kendall.

Análises de concordância absoluta foram realizadas por Bland–Altman. A confiabilidade intradia foi investigada por (ICC[3,1]) e coeficiente de variação (CV).

Resultados: Observou-se ausência de concordância entre os diagnósticos dos métodos (k = 0.07 (-0.23, 0.30); p = 0.509). Apesar da correlação forte a muito forte entre variáveis correspondentes (r/τ = 0.55–0.92; p < 0.05) e ausência de heteroscedasticidade, foram identificadas diferenças sistemáticas em força (Δ% = -17.2%, d = -1.49), velocidade (Δ% = 17.7%, d = 0.85) e inclinação (Δ% = -29.8%, d = 0.90), mas não para potência (Δ% = -2.8%, d = -0.49). Variáveis medidas diretamente apresentaram maior confiabilidade (ICC = 0.56–0.95; CV = 1.6–7.4%) do que as estimadas (ICC = 0.36–0.78; CV = 10.9–29.1%). **Conclusão:** embora ambos os métodos tenham propósitos semelhantes, fornecem diagnósticos distintos e não deveriam ser usados de forma intercambiável na identificação de déficits em atletas de esportes de combate.

Palavras-chaves: salto vertical; agachamento isométrico; relação força-velocidade; atletas de esportes de combate; lutadores

Effectiveness of short-term jump training based on force-velocity profiling using bayesian statistics

Amilton Vieira ^{1*}

Instituição: 1 Universidade de Brasília, Faculdade de Educação Física, Laboratório de Pesquisa em Treinamento de Força (LPTF)

*Correspondência: amiltonvieira@unb.br

Objective: This randomized controlled trial investigated the effectiveness of short-term jump training, individualized based on force-velocity (Fv) profile, on jump performance. **Methods:** Twenty-seven combat athletes were randomly allocated to either a jump training or control group. Pre- and post-measures (2 weeks apart) included countermovement jump (CMJ) and squat jumps (SJ) performed unloaded and with four loads (25, 50, 75, and 100% of body mass). Jumps were executed on a force plate to enable Fv profiling. The jump training group completed four jump training sessions over two weeks (twice a week), consisting of 8 sets of 5 jumps. Training was prescribed individually based on each athlete's Fv profile, categorized as "heavy" (75 and 100% body mass) or "light" (0 and 25% body mass). Participants of both groups continued their regular combat sports training. Jump performance reliability was assessed using the intraclass correlation coefficient (ICC), typical error (TE), and smallest worthwhile change (SWC). The statistical analysis adopted a Bayesian framework. Bayesian paired and independent samples t-tests were used to assess within- and between-group differences. A Bayesian mixed-factor ANOVA was conducted to compare the predictive performances of competing models. Additionally, correlation analyses with one-sided alternative hypotheses explored associations between changes in jump height and changes in Fv profile variables (i.e., Pmax, SFV, F0, and V0). Bayes factors were used to evaluate the strength of evidence. **Results:** Reliability analysis demonstrated excellent measurement consistency (ICC=0.94) and low TE (1.57 cm; 3.78%); the SWC was 1.14 cm; 2.87%. A Bayesian paired t-test revealed very strong evidence of

improvement in the jump training group (BF=66.48; effect size=0.89), while only anecdotal evidence of change was observed in the control group (BF=0.45). The between-group comparison indicated a greater mean improvement in the training group (3.7%) versus control (0.9%), with anecdotal evidence favoring the training (BF=1.62). A Bayesian mixed-factor ANOVA indicated that the data were best represented by models including time (BF=4.49) and time+group (BF=3.48), providing moderate evidence in favor of these models compared to the null. In contrast, the time×group interaction model showed only anecdotal evidence relative to the null (BF=2.42). Correlation analysis revealed moderate evidence of a positive relationship between changes in Pmax and jump height ($r=0.32$; BF=6.36). In contrast, changes in SFV ($r=-0.07$; BF=0.17) and F0 ($r=0.04$; BF=0.31) favored the null hypothesis, while the association with V0 ($r=0.21$; BF=1.40) yielded only anecdotal evidence. **Conclusion:** This study provides evidence that a short-term jump training can lead to meaningful improvements in CMJ performance. However, the limited between-group evidence suggests that while improvement occurred, it may not significantly exceed those from regular combat training. Additionally, only Pmax was associated with jump performance gains, with a coefficient of determination of ~10%, raising questions about the overall effectiveness of training prescriptions based on Fv profile. Future research with larger samples and longer interventions is needed to further evaluate the utility of this approach.

Key words: Combat Athletes. Jump Performance. Countermovement Jump.

Mechanical properties of spastic and healthy myofibrils

Heinrich Leon Souza Viera^{1*}
Faizan Syed²
Venus Joumaa²
Walter Herzog²

Instituição: ¹Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Educação Física e Desportos, Laboratório de Biomecânica
²University of Calgary, Faculty of Kinesiology, Human Performance Lab

*Correspondência: heinrichviera@hotmail.com

Methods: Semitendinosus (ST) and vastus lateralis (VL) samples were collected from eight children with spastic CP (Gross Motor Function Classification System: II – IV), and one healthy adult (non-CP), respectively. Muscle samples were skinned in a rigor/glycerol solution (pH 7.0) at -20°C for ~14h. Tissue samples were then homogenized to mechanically isolate myofibrils. A single myofibril with a nice striation pattern was selected for testing and mounted between a cantilever with known stiffness (76nN/μm) to measure force and a needle connected to a servomotor to control length. The diameter of the myofibril was measured to convert force to stress, assuming a cylindrical shape. The passive protocol consisted of a progressive ramp stretch-hold design, where myofibrils set at an average sarcomere length (SL) of 2.4μm in a relaxing solution, were elongated 0.2μm every 40 seconds at a speed of 0.1μm/s/sarcomere until a SL of 3.2μm and then returned to the initial SL of 2.4μm. The active protocol consisted of activating the myofibrils at a SL of 2.6μm using a high calcium solution and an active stretch to a SL of 3.2μm held for 40 seconds. Passive and active stresses at a SL of 2.6μm and active stress after active stretching were compared between groups using the Mann-Whitney U test and an independent t-test, respectively. Stress and sarcomere length correlations were assessed using a best-fit linear regression approach. The level of significance was set as $\alpha=0.05$.

Results: 35 CP and 5 non-CP myofibrils were analyzed. No differences were observed between groups in passive stress (2.3-3.5μm: from 13±1nN/μm² to 40±27nN/μm² for CP versus from 11±4nN/μm² to 88±10nN/μm² for non-CP, respectively; $p>0.09$) and active stress ($p>0.18$) at a SL of 2.6μm (238±129 nN/μm² for CP versus 154±133nN/μm² for non-CP) and active stress after active stretch (359±198nN/μm² for

CP versus 217±106nN/μm² for non-CP; $p>0.191$). Passive stress was related to sarcomere length in both groups (CP: $r^2=0.211$, $p<0.001$; non-CP: $r^2=0.712$, $p<0.001$). **Conclusion:** The passive and active force of myofibrils are not impaired in CP ST compared to healthy adult VL. This finding is different from that obtained in a previous study in which a reduction in passive stress was observed in the Adductor Longus of children with CP, which was associated with a reduced sarcomeric titin content. The results presented here suggests that there is no corresponding loss of sarcomeric proteins, such as titin, in ST vs. VL.

Keywords: Semitendinosus; Active force; Passive force; Sarcomere; Cross-bridge; Cerebral palsy;

Influência da superfície de aterrissagem na rigidez articular dos membros inferiores

Eduarda S Tulus^{1,2*}
Thaline M Turquette¹
Inaê de Oliveira^{1,2}
Vitória P Ferreira^{1,2}
Felipe P Carpes^{1,2}

Instituição: ¹Grupo de Pesquisa em Neuromecânica Aplicada, Universidade Federal do Pampa, Uruguaiana, RS, Brasil
²Programa de Pós-graduação Multicêntrico em Ciências Fisiológicas,

*Correspondência: eduardatulus.aluno@unipampa.edu.br

Objetivo: Determinar se o tipo de superfície altera a rigidez articular dos membros inferiores em aterrissagens unilaterais de saltos. **Métodos:** Participaram desse estudo 30 atletas amadores (17 homens e 13 mulheres) de esportes que envolvem saltos e aterrissagens (idade 25 ± 5 anos, estatura 173 ± 11 cm e massa corporal 74 ± 13 kg). Em uma única visita ao laboratório foram realizadas avaliações cinéticas e cinemáticas, utilizando duas plataformas de força (OR6-2000 AMTI Inc., EUA, 3000 Hz) e 15 câmeras infravermelho (Bonita B10, Vicon Motion Systems, Oxford, Reino Unido; 200 Hz). Os participantes realizaram saltos verticais unilaterais em duas superfícies: estável (sobre as plataformas de forças) e instável (superfície com areia, sobre a plataforma de força). A preferência lateral foi determinada pela preferência para chutar uma bola. Determinamos a rigidez articular através da razão entre a variação no momento articular e no deslocamento angular ($\Delta M / \Delta \theta$) no plano sagital para tornozelo, joelho e quadril para perna preferida e não preferida. Utilizamos a fase do instante do contato inicial até o instante do pico do momento articular de cada articulação para o cálculo da rigidez articular. Esse estudo foi aprovado pelo comitê de ética local (CAAE: 66752923.7.0000.5323). A normalidade dos dados foi verificada pelo teste de Shapiro Wilk e uma ANOVA de medidas repetidas determinou os efeitos da articulação, da perna e da superfície sobre a rigidez articular dos membros inferiores, considerando um alfa de 5%. **Resultados:** A superfície de aterrissagem influenciou a rigidez articular ($F = 8,355$, $p=0,007$), apresentando maior rigidez articular na superfície estável ($0,044 \pm 0,006$ Nm/kg/°) do que na instável ($-0,021 \pm 0,021$ Nm/kg/°), independente da perna e da articulação. XV Simpósio em Neuromecânica Aplicada: Tecnologia em Saúde

Encontramos uma interação entre superfície e perna ($F=8,658$, $p=0,006$), onde a perna preferida apresentou maior rigidez na superfície instável ($0,037 \pm 0,019$ Nm/kg/°). Em contrapartida, a perna não preferida apresentou maior rigidez na superfície estável ($0,053 \pm 0,003$ Nm/kg/°). Não houve diferença entre as articulações na superfície instável ($p=0,942$) ou estável ($p=0,169$). **Conclusão:** A rigidez articular foi maior na superfície estável, sem diferença entre as articulações. No entanto, a perna preferida apresentou maior rigidez articular na superfície instável. Concluímos que o fator externo, nesse caso a superfície, altera a rigidez articular dos membros inferiores.

Palavras-chaves: Saltos unilaterais; areia; técnica de aterrissagem.

O papel das informações sensório-motoras no controle do valgo dinâmico durante o agachamento unipodal

Julia Di Bonito Neves ¹
Luiza Agostini Hoffmann ¹
João Pedro Lacerda Michelotto ¹
Pedro Budal Da Silva ¹
Beatriz Yanagui Moreira¹
Júlia da Silva Bêta¹
Emmanuel Souza da Rocha ^{1*}

Instituição: ¹ Núcleo de Estudos em Biomecânica (NEB), Programa de Pós-graduação em Tecnologia em Saúde, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, PR, Brasil

*Correspondência: emmanuel.srocha@pucpr.br

Introdução: O controle postural depende da integração entre os sistemas visual, somatossensorial e vestibular. Alterações em qualquer um desses sistemas podem comprometer a estabilidade durante tarefas funcionais, como o agachamento unipodal, frequentemente utilizado na avaliação e reabilitação de disfunções musculoesqueléticas. A dor patelofemoral, mais prevalente em mulheres está associada ao valgo dinâmico, o qual pode ser entendido como uma alteração biomecânica caracterizada por adução e rotação medial do quadril combinadas à abdução e rotação lateral do joelho, frequentemente exacerbada por fatores proximais e distais. Alterações proprioceptivas, fraqueza de músculos estabilizadores do quadril e controle neuromuscular inadequado do tornozelo e pé contribuem para o surgimento ou agravamento desse padrão. Compreender como diferentes condições sensoriais influenciam esse controle pode subsidiar estratégias preventivas e terapêuticas. **Objetivo:** Analisar a influência de diferentes condições sensoriais sobre o padrão de valgo dinâmico durante o agachamento unipodal em mulheres adultas. **Métodos:** Trata-se de um estudo experimental, transversal e quantitativo. Serão avaliadas 60 mulheres, entre 18 e 45 anos, sem histórico de lesões musculoesqueléticas ou neurológicas, com sensibilidade plantar íntegra. Sete cameras infravermelho (Vicon System) serão utilizadas para avaliar o padrão biomecânico (com o modelo Plugin Gait FullBody) do agachamento unipodal em diferentes situações. As participantes realizarão o

agachamento unipodal em quatro condições sensoriais, randomizadas: (1) controle; (2) olhos vendados; (3) inclinação cefálica superior (para estimular o sistema vestibular); e (4) anestesia da planta do pé com xilocaína (para redução da aferência somatossensorial). Serão feitas cinco repetições por membro inferior em cada condição. A análise estatística incluirá ANOVA One-Way para comparação entre condições, com significância de $p < 0,05$. **Resultados esperados:** Espera-se que a manipulação sensorial afete significativamente o padrão de ativação muscular, a estabilidade postural e a cinemática dos membros inferiores, evidenciando maior instabilidade e aumento do valgo dinâmico nas condições com privação sensorial (especialmente com olhos vendados e anestesia plantar). Os achados poderão reforçar a importância do treino multissensorial na prevenção de lesões e no aprimoramento do controle motor, especialmente em populações com maior risco biomecânico. **Considerações finais:** Considerando a maior susceptibilidade das mulheres devido a características anatômicas e biomecânicas, compreender como alterações sensoriais influenciam o valgo dinâmico no agachamento unipodal pode subsidiar estratégias preventivas e terapêuticas mais eficazes.

Palavras-chaves: propriocepção; controle motor; biomecânica; lesão; joelho.

Influência da superfície e tipo de salto na cinética de aterrissagens unilaterais

Thaline M Turquette ^{1*}
Eduarda S Tulus ^{1,2}
Inaê de Oliveira ^{1,2}
Felipe P Carpes ^{1,2}

Instituição: ¹Universidade Federal do Pampa, Grupo de Pesquisa em Neuromecânica Aplicada, Uruguaiana, RS, Brasil

²Programa de Pós-graduação Multicêntrico em Ciências Fisiológicas, Universidade Federal do Pampa, Uruguaiana, RS, Brasil

***Correspondência:** thalineturquette.aluno@unipampa.edu.br

Métodos: Participaram desse estudo 29 atletas amadores de esportes que envolvem saltos e aterrissagens, sendo 16 homens e 13 mulheres (idade de 25 ± 5 anos, estatura 173 ± 11 cm e massa corporal 75 ± 14 kg). Em uma visita ao laboratório, foram realizadas avaliações cinéticas de aterrissagens unilaterais utilizando duas plataformas de força fixadas a nível do solo (OR6-2000 AMTI Inc., EUA, 3000 Hz). Os saltos forward jump (FJ) e vertical (SV) unilaterais foram realizados em piso rígido (as próprias plataformas de força) e na areia (20 cm de altura de areia em uma caixa posicionada sobre as plataformas de força). A execução dos saltos foi padronizada, os participantes foram instruídos a manter as mãos na cintura durante a execução do movimento. A preferência lateral foi determinada pela perna preferida para chutar uma bola, neste estudo foram avaliadas aterrissagens com a perna preferida. As variáveis de interesse foram pico da FRSv, normalizado pelo peso corporal (PC), a taxa de absorção de força (razão entre o pico da FRS e o tempo para pico, PC/s), e a altura do salto ($h = (g * t^2) / 8$). Três tentativas válidas de cada salto foram avaliadas, os valores médios foram usados na análise estatística. Uma ANOVA de medidas repetidas (2x2) determinou a influência dos fatores salto e superfície sobre o pico da FRSv e a taxa de absorção de força, considerando alfa de 5%. **Resultados:** O pico da FRSv diferiu entre os saltos ($F= 4,63$, $p= 0,04$), com o SV apresentando maiores picos de FRSv ($2,45 \pm 0,06$ PC) do que o FJ ($2,34 \pm 0,04$ PC). A superfície de aterrissagem também influenciou o pico da FRSv ($F= 64,04$, $p= 0,00$) independente do tipo de salto, onde encontramos

maiores picos e altura no piso rígido ($2,60 \pm 0,06$ PC, $h= 8,3 \pm 3,77$ cm) do que na areia ($2,20 \pm 0,04$ PC, $h= 6,11 \pm 2,73$ cm). A altura do salto foi calculada somente para o SV unilateral com ausência de movimentos de membro superiores devido a padronização de execução dos saltos. Em contrapartida, somente a superfície teve influência sobre a taxa de absorção de força independente do tipo de salto ($F= 29,657$, $p<0,001$), sendo que a superfície rígida apresentou maior taxa ($15,76 \pm 0,67$ PC/s) do que a areia ($12,49 \pm 0,49$ PC/s). Entre os saltos não houve diferença significativa ($p=0,102$). **Conclusão:** A superfície de aterrissagem e o tipo do salto influenciam o impacto das aterrissagens. Aterrissagens em superfície de areia tende a gerar menos impacto e menor taxa de absorção de força, sendo uma alternativa para treinamentos e reabilitações devido ao fato de gerar menos impacto aos MMII.

Palavras-chaves: Base instável, Areia, Prevenção de lesões.

Influence of legs' lean mass on biomechanical parameters of the squat jump in university athletes

José Daniel Carreño Olguin¹
Tomás Francisco Bustos Ampuero¹
Bruno Andrés Santos Zúñiga¹
Willian da Silva²
Julio Brugnara Mello¹

Instituição: 1: Pontificia Universidad Católica De Valparaíso, Escuela de Educación Física

2: Pontificia Universidad Católica De Valparaíso, Escuela de Kinesiología, Laboratorio de Investigación en Biomecánica del Movimiento Humano

*Correspondência: josednn@hotmail.com

Objective: To describe the relationship between legs' lean mass and squat jump biomechanical parameters in university athletes, considering age and fat mass as covariates. **Methods:** This cross-sectional study has 83 participants. The participants are university athletes in futsal, rugby, athletics, handball, volleyball, and soccer. For the jump assessment, we used the squat jump protocol in a force plate (HurDB30, Finland). The evaluation was conducted at the Sports Performance and Health Laboratory of the Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. After undergoing anthropometric measurements and the DEXA scan, the athletes completed a warm-up consisting of 10 half-squats, 10 alternating high-knee lifts per leg, and 10 alternating lunges per leg. Following the warm-up, the Squat Jump protocol and position (semi-squat position) were explained. Athletes performed three familiarization jumps with 30 seconds of rest between each. After a one-minute rest, three evaluated jumps were performed, with one-minute intervals between attempts. With the platform software, we calculated the jump height by jump time (cm), maximum power (W), maximum impulse (kg*m/s), maximum force (N), normalized force (N/kg), and flight time (ms). The legs' lean mass (g) and total fat mass (g) were assessed by DXA exam. Different models of multiple linear regression analysis were conducted, considering the significance as $p < 0.05$. **Results:** Leg muscle mass showed a positive relationship with jump height by jump time in women ($\beta = 0.003$; $p < 0.001$) and in men ($\beta = 0.001$; $p < 0.001$); maximum power in women ($\beta = 0.288$; $p < 0.001$) and in men ($\beta = 0.235$; $p < 0.001$);

maximum impulse in women ($\beta = 0.012$; $p < 0.001$) and in men ($\beta = 0.010$; $p < 0.001$); maximum force in women ($\beta = 0.077$; $p > 0.001$) and in men ($\beta = 0.091$; $p < 0.001$); normalized force in women ($\beta < 0.001$; $p < 0.001$); and flight time in women ($\beta = 0.021$; $p < 0.001$) and in men ($\beta = 0.007$; $p < 0.001$). In the linear regression models, we included legs' lean mass, age, and total fat mass, and the R-squared values ranged from 0.17 to 0.85 in women and from 0.12 to 0.72 in men. **Conclusions:** Based on the results obtained, we can conclude that legs' lean mass has a significant influence on all the biomechanical variables analyzed in the squat jump. Additionally, legs' lean mass, total fat mass, and age appear to be more influential in women than in men.

Keywords: Kinematics; College Athletes; Muscle Tissue; jump parameters; neuromechanics

Relationship of jump impulse and maximal force with bone mineral density in university athletes

Bruno Andrés Santos Zúñiga¹
Tomás Francisco Bustos Ampuero¹
Willian da Silva²
Oscar Achiardi²
Júlio Brugnara Mello¹

Instituição: ¹: Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Escuela de Educación Física.

²: Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Escuela de Kinesiología, Laboratorio de investigación en Biomecánica del Movimiento Humano.

*Correspondência: bruno.santos.z@mail.pucv.cl

Objective: To determine the association between impulse and maximal force during the countermovement jump (CMJ) and areal bone mineral density (aBMD) in university athletes. **Methods:** This cross-sectional study was conducted with 83 university athletes. For the jump assessment, a CMJ protocol was applied using a force platform (HurDB30, Finland). The protocol consisted of a standardized warm-up (10 bodyweight squats and 10 high knee raises). Participants then received detailed instructions on jump execution technique (with an emphasis on achieving maximum jump height) and performed three practice jumps with 30-second intervals. Following familiarization, a 1-minute rest period was provided. For the test, after the evaluator's signal, athletes performed a rapid countermovement by flexing the hips and knees (approximately 90 degrees), followed by extension of these joints to execute the vertical jump. Three attempts were performed, with a 30-second interval between each jump. The variables measured were impulse ($\text{kg} \cdot \text{m/s}$) and maximum force (N). aBMD (g/cm^2) was assessed via DEXA exam (General Electric, Lunar; enCORE V.17). By a total body scanning, aBMD was measured across different skeletal segments. The strength of Pearson correlations was interpreted based on widely used criteria in health research, considering weak ($r = 0.20-0.39$), moderate ($r = 0.40-0.59$), and strong ($r \geq 0.60$) associations, with statistical significance set at 5%. **Results:** Total aBMD showed a strong correlation with impulse ($r=0.73$; $p < 0.001$) and maximal force ($r=0.66$; $p < 0.001$). Hip aBMD was strongly associated with impulse

($r=0.72$; $p < 0.001$) and maximal force ($r=0.63$; $p < 0.001$). Spinal aBMD showed a strong association with both impulse ($r=0.66$; $p < 0.001$) and maximal force ($r=0.65$; $p < 0.001$). In the same way, trunk aBMD, in contrast, showed a strong correlation with impulse ($r=0.74$; $p < 0.001$) and with maximal force ($r=0.68$; $p < 0.001$). Finally, leg aBMD showed a strong relationship with impulse ($r=0.75$; $p < 0.001$) and maximal force ($r=0.68$; $p < 0.001$). **Conclusion:** Across all analyzed skeletal segments, both impulse and maximal force during the CMJ were positively associated with aBMD, with impulse demonstrating consistently stronger correlation coefficients in comparison with maximal force. These findings suggest that impulse may serve as a more sensitive indicator of jump performance related to bone health in university athletes.

Keywords: aBMD; college athletes; biomechanics; vertical jump

Relationship between functional performance and knee muscle function in older men

Eliane C. Guadagnin^{1,2,3,4*}
Isabel de A. Paz¹
Rodrigo Rabello^{1,5}
Emmanuel S. da Rocha^{1,2,6}
Felipe P. Carpes²
Marco A. Vaz¹

Instituição: ¹Grupo de Pesquisa em Biomecânica e Cinesiologia, Exercise Research Laboratory, School of Physical Education, Physical Therapy and Dance, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brazil. ²Applied Neuromechanics Research Group, Laboratory of Neuromechanics, Universidade Federal do Pampa, Uruguaiana, RS, Brazil. ³Instituto Brasil de Tecnologias da Saúde, Rio de Janeiro, RJ, Brazil. ⁴Universidade Federal de Goiás, Goiânia, RS, Brazil. ⁵Sports and Exercise Medicine, Queen Mary University London, London, United Kingdom. ⁶Biomechanics Study Group (NEB), Graduate Program in Health Technology, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, PR.

*Correspondência: elianecguadagnin@hotmail.com

Objective: To investigate the association between functional capacity and knee extensors and flexors muscular parameters. **Methods:** Thirteen untrained older men (age 73±5 years; body mass 83±11 kg; height 1.70±0.01 m) participated in the study. The local institution ethics committee approved this research (IRB 2.034.508). Functional capacity was evaluated through eight tests: Six-Minute Walk Test (6MWT), 30-seconds sit-to-stand (30STS), countermovement jump, Timed Up and Go (TUG), unipodal balance, 10-m preferred gait speed, stair ascent time and stair descent time. The best values from each test were utilized for analysis. Isometric, concentric, and eccentric torques, concentric power, and rate of torque development from both legs were also determined, using an isokinetic dynamometer (Biodex System 3 Pro). Isometric contractions lasting five seconds were collected at 30° and 90° of knee flexion for the knee flexors and at 60° and 90° for the knee extensors. Knee flexion-extension concentric contractions were performed at 60°.s⁻¹ and 180°.s⁻¹. Eccentric contractions were performed separately for each muscular group at 60°.s⁻¹ and 120°.s⁻¹. Two series of three repetitions were performed at each angular velocity, with a range of motion of 70° (90°-20°). Concentric power was determined during the maximal concentric tests at 60°.s⁻¹ and 180°.s⁻¹. Rate of torque development was determined during the maximal isometric voluntary contractions, for the peak torque trials, and calculated for the first 50 ms and 200 ms after the onset of the

isometric contraction (torque ≥5% of peak torque), using the equation $\Delta\text{torque} \cdot \Delta\text{time}^{-1}$. The mean value from both legs was utilized for analysis. Data normality was tested through the Shapiro-Wilk test, and Person's or Spearman's correlation tests were performed, accordingly, considering a significance level of 0.05, using the software SPSS. Correlations were classified as weak (0.1-0.35), moderate (0.36-0.67) or strong (0.68-1). **Results:** Unipodal stance and stair descent time did not correlate with the leg strength parameters. 6MWT correlated positively with the knee extensors isometric torque at 90° (r=0.76) and eccentric torque at 60°.s⁻¹ (r=0.56). 30STS correlated positively with all concentric torque parameters (r=0.66-0.74), knee extensors isometric torque at 90° (r=0.72), eccentric torque at 60°.s⁻¹ (r=0.55), power at 60°.s⁻¹ (r=0.70) and 180°.s⁻¹ (r=0.55), knee flexors power at 60°.s⁻¹ (r=0.62) and knee extensors RTD 50 ms at 90° (r=0.59). TUG correlated negatively with knee extensors isometric torque at 60° (r=-0.70) and 90° (r=-0.65). Countermovement jump height correlated positively with knee extensors isometric torque at 90° (r=0.58), and concentric torque (r=0.58) and power (r=0.60) at 60°.s⁻¹. Gait speed correlated positively with knee flexors RTD 200 ms at 30° (r=0.58). Stair ascent time correlated negatively with knee extensors concentric torque at 60°.s⁻¹ (r=-0.57). **Conclusion:** Knee extensors' parameters correlated with most of the functional parameters. A strength-training program, combining power and isometric, concentric and eccentric contractions, mainly for the knee extensors, may be a good strategy for improving and/or maintaining the functionality of older individuals.

Keywords: Aging; Torque; Knee Extensor Muscles; Knee; Physical Functional Performance.

Simetrias musculares de membros inferiores em jogadores de basquetebol

Alissa De Conti Luconi ¹
Isadora Miotto Soldatelli ¹
Lucas Gidiel-Machado ¹
Heinrich Leon Souza Viera ¹
Elizabeth Lima Amaral Neves ¹
Fábio Juner Lanferdini ¹

Instituição: ¹ Laboratório de Biomecânica (LABIOMECA), Centro de Educação Física e Desportos (CEFD), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)

*Correspondência: alissa.deconti@gmail.com

Objetivo: Comparar as simetrias entre o membro inferior dominante e não dominante em atletas de basquetebol. **Métodos:** Treze atletas de basquetebol do sexo masculino (17,23±0,79 anos; 78,47±13,28 kg; 167,09±48,09 cm; 5,53±2,61 anos de treinamento) foram avaliados. Os atletas executaram três tentativas válidas de CMJ, com um pé em cada uma das duas plataformas de força utilizadas (AMTI® OR6-6-2000). O movimento começa a partir da posição ortostática e inicia com uma fase excêntrica, que é imediatamente seguido por uma fase concêntrica levando à decolagem, com a instrução prévia de executar os saltos com maior altura possível. A frequência de aquisição utilizada foi de 1000 Hz. As variáveis de impulso e impacto foram analisadas em uma rotina escrita em Python. O teste de Shapiro-Wilk foi utilizado para verificar a normalidade dos dados e teste T para comparar possíveis diferenças entre os membros inferiores. **Resultados:** Os resultados demonstraram que não há diferenças significativas ($\Delta=5\%$; $p=0,74$) no impulso durante o CMJ entre o membro dominante Os valores de impulso no CMJ entre membro dominante (710,54±272,30 N.s) e não dominante (749,45±250,43 N.s). Da mesma forma, não houve diferença na força de impacto (aterisagem) durante o CMJ entre membro dominante (24,24±9,84 N) e não dominante (24,04±9,77 N); $\Delta=-0,82\%$, $p=0,93$. Tais achados não corroboraram integralmente com a literatura, uma vez que não foram identificadas assimetrias entre os membros inferiores. Embora especulado, pode estar relacionado ao reduzido tamanho amostral e ao nível atlético dos participantes, possivelmente insuficiente para gerar as assimetrias esperadas.

A existência de assimetrias pode representar um fator limitante, restringindo os movimentos dos atletas e

podendo levar à adoção de comportamentos motores que aumentam o risco de lesões e diminuem a eficiência. A ausência de assimetrias desses atletas, portanto, pode indicar uma função neuromuscular equilibrada, fornecendo subsídios importantes para que a equipe técnica estruture treinamentos voltados à preservação desse equilíbrio. **Conclusão:** Em suma, nossos resultados demonstraram atletas de categorias de base de basquetebol são simétricos entre os lados no que se refere ao impulso e impacto durante a execução do salto CMJ.

Palavras-chaves: Esportes coletivos; Desequilíbrio muscular; Salto; Impulso;

Biceps brachii long head shear modulus after elbow flexion exercises at different muscle lengths

Amanda de Oliveira Silva ¹
Thiago Torres da Matta ¹
Liliam Fernandes de Oliveira ¹

Instituição: ¹ Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

*Correspondência: amandasilva@peb.ufrj.br

Objective: The Biceps Brachii (BB) is a multijointed, fusiform muscle. Due to its configuration, the BB is subjected to considerable changes in muscle length depending on joint positioning during exercise. This study investigated regional changes and its responses to exercise in BB shear modulus (μ) through shear wave elastography before and after elbow flexion exercises under different muscle lengths. **Methods:** Eighteen resistance-trained males performed 3 sets of 10 repetitions at 80% 1 repetition maximum in three shoulder positions: flexion (45°), neutral (0°), and extension (-45°). μ was measured in the proximal and distal regions of the long head of the BB, pre- and post-exercise. **Results:** An approximately 13% increase in BB muscle length was observed from the flexion to extension shoulder protocols, confirming this shoulder position, commonly used in exercises, significantly alters BB length. A three-way repeated-measures MANOVA revealed significant effects of joint position on muscle length ($p < 0.05$) and baseline μ , with values increasing from flexion to extension. Significant differences in baseline μ values (pre-exercise) were found across the three joint positions for the proximal and distal regions of the long head ($F = 107.95$; $p < 0.001$), the μ values followed the order: Flexion $<$ Neutral $<$ Extension. Post hoc comparisons showed significant variation for the proximal region between Flexion and Neutral ($p < 0.001$), Flexion and Extension ($p < 0.001$), and Neutral and Extension ($p = 0.03$), and for the distal region between Flexion and Extension ($p < 0.001$), and Neutral and Extension ($p = 0.04$), without significant differences between Neutral and Flexion for the last. The variation of μ in the proximal and distal regions of the BB long head resulted in high inter-

individual variability, as reflected by a large standard deviation in relative changes, supporting the application of the K-means clustering analysis. K-means clustering revealed heterogeneous individual responses, with emphasis on the distal region, showing μ reductions in 78.6% of subjects. **Conclusion:** Post-exercise reductions in shear modulus suggest region-specific mechanical responses potentially linked to muscle damage during shoulder extension. To our knowledge, this is the first study to quantify the impact of shoulder joint position change on BB muscle length and link it to regional shear modulus responses in trained individuals. Shear wave elastography proved effective in detecting BB stiffness changes, supporting its application in training and rehabilitation studies. Heavy exercises at long muscle lengths should be prescribed with caution in untrained individuals due to elevated mechanical stress.

Keywords: Shear wave elastography; Muscle Stiffness; Ultrasound; Biceps Brachii.

Fatigue induced by lower limb dynamic exercise does not affect abductor hallucis muscle activation onset during single-leg landing

Bruna Leite Brum ¹
Eduarda Bastos Cabral ¹
Nayla Raabe Venção de Moura ¹
Rodrigo Rodrigues ^{1,2}

Instituição: ¹ Universidade Federal do Rio Grande (FURG);
² Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

*Correspondência: brunaleitebrum@gmail.com

Objective: To compare the onset of the Abductor Hallucis (AbH) muscle in single-leg landing before and after a fatigue protocol. **Methods:** Seventeen healthy individuals (15 M and 2 F), physically active and without a history of lower limb injuries (age: 25.7 ± 4.4 years; body mass: 79.4 ± 16.4 kg; height: 1.76 ± 0.09 m) attended the University campus in a single visit. Pairs of electrodes (each with a radius of 10 mm) were positioned on the AbH muscle (two centimeters below the navicular bone) only on the participants' dominant limb. All procedures for preparing and acquiring electromyography (EMG) signals followed the SENIAM recommendations. Initially, participants performed three single-leg landings from a 40 cm high box. Then, a fatigue protocol was applied, consisting of continuous series of two landings and three single-leg squats, performed uninterruptedly, until the participant requested an interruption or until the researcher terminated the protocol due to the occurrence of severe loss of balance. Immediately after the fatigue protocol, three more unilateral landings were performed for comparison purposes. EMG activity was acquired using a 4-channel Miotool USB electromyograph (sampling rate: 2000 Hz). EMG signals were acquired during landing using the MiotecSuite system. One camera (sampling rate: 60Hz) coupled to the EMG collection software was positioned in the sagittal plane and served to identify the moment of initial contact of the foot with the ground (IC) during landings. EMG data were exported, filtered, and analyzed using a custom script written in MATLAB. The AbH onset was calculated by identifying the moment at which activation muscle exceeded the

baseline mean value plus twice the standard deviation and remained above this threshold for at least 25 milliseconds (ms), considering as a reference 100 ms before the IC. The values are expressed in ms, where positive values indicate that the activation occurred after the IC, while negative values indicate how long before the IC the activation occurred. A Student's t-test for paired samples was used to compare pre- and post-fatigue moments for a level of significance of $p < 0.05$.

Results: No significant difference was observed in the onset of AbH between the pre (-177.74 ± 20.19 ms) and post (-175.87 ± 45.16 ms) moments ($p = 0.87$).

Conclusion: Our results show that the anticipatory adjustment of AbH during single-leg landing was not affected by the fatigue protocol consisting of dynamic lower limb exercises. Knowing that AbH is essential for foot stabilization in weight-bearing tasks, the results indicate that even under conditions of extreme muscular demand on the lower limb, its recruitment time remains unchanged, indicating that it is still recruited before the foot's initial contact with the ground, helping to stabilize the lower limb.

Keywords: Onset; Foot Core; Muscle fatigue; Landing

Características cinemáticas da aterrissagem em jogadores de futebol profissional

Jansen Atier Estrázulas¹
Silas Nery de Oliveira²
Kaellen Almeida Scantbelruy^{1*}
Jaiison Agne Estrázulas³
Adson Durantt Duarte¹
Rodrigo Ghedini Gheller²

Instituição: ¹ Universidade do Estado do Amazonas (UEA), Laboratório de Biomecânica e Ergonomia (Biomech Lab)

² Universidade Federal do Amazonas (UFAM)

³ Universidade Federal do Paraná (UFPR)

*Correspondência: kaellen.scantbelruy@gmail.com

Objetivo: Verificar as características cinemáticas dos membros inferiores dominante e não dominante durante aterrissagens de drop jump em jogadores profissionais de futebol durante a temporada competitiva. **Métodos:** Participaram do estudo 16 atletas de futebol do sexo masculino, com idade média de $27,8 \pm 3,1$ anos, peso corporal de $78,9 \pm 8,4$ kg, estatura de $1,78 \pm 0,08$ m, que competiam na 2ª divisão do campeonato Brasileiro de futebol Amazonense. Para realização do drop jump, os atletas foram instruídos a ficar em pé sob uma caixa de madeira de 31 cm de altura, apoiados em um dos membros inferiores (randomizado), e com as mãos nos quadris. Foram realizadas três aterrissagens com cada membro. Os dados cinemáticos foram registrados com um traje de captura de movimento (Xsens, Holanda), composto por 17 unidades de medição inercial (IMUs). Os dados de todas as IMUs foram capturados no software Xsens MVN Studio para estimar a cinemática 3D dos membros inferiores. A taxa de amostragem foi de 240 Hz. As variáveis cinemáticas foram analisadas no momento da flexão máxima do joelho durante a aterrissagem do salto. As seguintes variáveis foram investigadas: pico de flexão do quadril (PFQ), joelho (PFJ) e tornozelo (PFT); sendo analisados os seguintes movimentos: abdução/adução e flexão do joelho e rotação interna/externa do quadril. Para análise, utilizou-se o valor médio de três saltos na fase de aterrissagem. Para comparar os ângulos articulares entre os membros foi utilizado o teste t de Student para amostras independentes. O nível de significância usado foi $p < 0,05$. **Resultados:** Para o plano sagital, foi observada diferença significativa apenas no joelho, com

o membro não dominante apresentando maior pico de flexão em comparação ao dominante (não dominante = $65,3 \pm 12,1^\circ$ vs. dominante = $73,1 \pm 10,1^\circ$; extensão completa = 0°). Não foram encontradas diferenças entre os membros para PFQ (dominante = $48,2 \pm 10,8^\circ$ vs. não dominante = $42,1 \pm 11,2^\circ$) e PFT (dominante = $26,2 \pm 10,1^\circ$ vs. não dominante $25,2 \pm 11,6^\circ$). No plano frontal, foi observada diferença significativa na articulação do joelho, com o lado dominante apresentando movimento de adução ($-2,24 \pm 3,9^\circ$) durante a aterrissagem, enquanto o joelho não dominante apresentou movimento de abdução ($1,0 \pm 5,1^\circ$); 0° representava neutro. A articulação do quadril não apresentou diferença entre dominante e não dominante ($-5,5 \pm 5,5^\circ$ vs. $-6,7 \pm 5,4^\circ$; respectivamente), com ambos os lados apresentando movimento de adução durante a aterrissagem. No plano transversal, não houve diferença entre os membros nessas condições para nenhuma das articulações analisadas (quadril $-3,6 \pm 3,5^\circ$ vs. $-2,5 \pm 4,7^\circ$; valor negativo indicando rotação externa; e joelho dominante = $3,75 \pm 2,3^\circ$ vs. $4,3 \pm 2,2^\circ$; valor positivo indicando rotação externa). **Conclusão:** Conclui-se que as estratégias de aterrissagem, baseada no teste drop jump, podem apresentar estratégias de distintas entre os membros, com maior flexão do joelho no membro de dominância. Além disso, no plano frontal, o movimento de adução ocorreu no membro dominante, enquanto o membro não dominante apresentou maior tendência ao movimento de abdução.

Palavras-chave: Aterrissagem. Lesões. Cinemática.

Ergonomia de gamers profissionais: Um estudo da saúde e da postura em uma partida competitiva

Jansen Atier Estrázulas¹
Kaellen Almeida Scantbelruy^{1*}
Érica Queiroz da Silva¹
Larry Amaral Reis²
Cristina Souza de Araújo²
Jucimar Maia da Silva Júnior²

Instituição: ¹ Universidade do Estado do Amazonas (UEA), Laboratório de Biomecânica e Ergonomia (Biomech Lab)

² Universidade do Estado do Amazonas (UEA), Laboratório de Tecnologia, Inovação e Economia Criativa (Ludus Lab)

*Correspondência: kaellen.scantbelruy@gmail.com

Objetivo: Analisar as condições gerais de saúde e a postura de jogadores profissionais de e-sports durante partida competitiva. **Métodos:** Trata-se de um estudo transversal, descritivo e exploratório, conduzido com nove jogadores profissionais de e-sports, aprovado pelo CEP-UEA (CAAE: 83181524.8.0000.5016). As condições de saúde foram avaliadas por meio de questionário elaborado pelos pesquisadores. A análise postural foi realizada com um sistema autoral baseado em inteligência artificial, que mensurou os ângulos cervical, tronco, ombro, joelho e punho em tempo real. O sistema mensurou o tempo de permanência nas posturas, classificando-os quanto ao risco de sobrecarga (alto, leve e moderado). Foram considerados como limites angulares para coluna cervical: risco alto 41° a 50°, moderado 31° a 40° e leve 0° a 30°; tronco: risco alto 11° a 30°, moderado 1° a 10° e leve 180° a 0°; ombro: risco alto $\geq 91^\circ$, moderado 21° a 90° e leve 45° a 20°; joelho: risco alto $< 70^\circ$, moderado 70° a 89° e leve 90° a 180° e desvio ulnar e radial, respectivamente: risco alto $> 26^\circ$; $\leq -16^\circ$, moderado 16° a 25°; -11° a -15° e leve 0° a 15°; -0° a -10° . Os participantes foram instruídos a disputar uma partida competitiva na posição sentada, monitorados por duas câmeras posicionadas para análise nos planos sagital e coronal. **Resultados:** A amostra apresentou idade média de $22,6 \pm 4,39$ anos e tempo médio diário de jogo de $5,2 \pm 4,47$ horas. Em relação aos hábitos de vida, todos os participantes relataram dormir de 5 a 8 horas por noite; 55,6% faziam uso regular de bebidas estimulantes e 66,7% praticavam atividade física, geralmente uma a duas vezes por semana. Além do período de jogo, 77,8%

passavam a maior parte do dia sentados, principalmente estudando (55,6%). Quando ao histórico de saúde, 22,2% relataram doenças respiratórias e 11,1% relataram condições ortopédicas (tendinite e hérnia de disco). Dores musculoesqueléticas na última semana foram referidas por 77,8% dos jogadores, predominantemente nas regiões cervical (44,4%), lombar e sacral (22,2%), com intensidade média moderada ($3,1 \pm 2,76$ pontos) e menor que três meses de duração. Na análise postural, predominaram posturas classificadas como risco leve nos seguimentos de cervical, tronco e joelho. Entretanto, ombros e punhos apresentaram maior variabilidade, com predominância de risco moderado e alto. Destacaram-se negativamente dois atletas: o Gamer 4 permaneceu 50,29% do tempo em risco alto para cervical, 43,51% para desvio radial (lado direito) e 99,27% em risco moderado no ombro; o Gamer 8 apresentou 43,83% do tempo em risco alto na cervical, 55,99% no desvio radial (lado esquerdo) e mais de 65% de risco moderado no ombro. **Conclusão:** Esses resultados apontam alterações posturais de atletas profissionais de e-sports, associadas a sinais de sobrecarga musculoesquelética, ressaltando a necessidade de estratégias preventivas voltadas à saúde, cuja atividade profissional ainda é pouco investigada na literatura científica.

Palavras-chave: Inteligência artificial. Postura. Saúde. Ergonomia. E-sports.

Influence of legs' muscle mass and body fat percentage on jump and sprint performance in elite young athletes

Ignacio Salinas-Álvarez¹
José Carreño¹
Joaquín Donaire¹
Julio B. Mello¹

Instituição: ¹ Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile, Escuela de Educación Física.

*Correspondência: ignacio.salinas.a02@mail.pucv.cl

Objective: To describe the influence of legs' muscle mass and body fat percentage on jump and sprint performance in elite young athletes. **Methods:** This cross-sectional study is part of the "Proyecto Promesas Deportivas" (FONDEPORTE, Chile nº 2400120074). The participants were 56 elite athletes (35 males; 21 females), from padel, basketball, and handball (national selection and top 3 clubs in Chile), aged between 13 and 17 years. For evaluating the different characteristics and demands of sports, we selected individual-sport athletes and collective-sport athletes. Legs' muscle mass (kg) and body fat percentage were assessed by DXA exam (dual-energy X-ray absorptiometry). For jump assessment, we used the countermovement jump (CMJ) protocol in a force plate (HurDB30, Finland), evaluating the jump height by jump time (cm), maximum power (W), and maximum impulse (kg*m/s). For the sprint assessment, we used the 20-m sprint test. Pearson's correlation and multiple linear regression analysis were used for data analysis, with $p < 0.05$ considered significant. **Results:** The analysis showed that the multiple regression model for males indicated that legs' muscle mass was positively associated with maximum power (β : 185.296; $p < 0.001$) and maximum impulse (β : 8.820; $p < 0.001$). Body fat percentage was negatively associated with jump height (β : -0.565; $p < 0.001$), maximum power (β : -20.266; $p = 0.040$), and positively associated with sprint time (β : 0.017; $p = 0.014$). In the case of females, legs' muscle mass was positively associated with maximum power (β : 149.558; $p < 0.001$) and maximum impulse (β : 9.047; $p < 0.001$). Body fat percentage was negatively associated with jump height (β : -0.304; $p = 0.001$).
XV Simpósio em Neuromecânica Aplicada: Tecnologia em Saúde

Conclusion: In youth athletes, legs' muscle mass is positively associated with maximum power and maximum impulse in both sexes. The fat mass percentage is negatively associated with jump height for males and females. However, the fat mass was negatively associated with power and positively with sprint time, only for boys.

Key words: Countermovement jump; Sports Performance; Youth Sport.

Características cinemáticas das fases de propulsão e aterrissagem do *sauté* em primeira posição de bailarinas

Raíssa Caroline Brito Costa ^{1*}
Kaellen Almeida Scantbelruy ¹
Mário Alves Sobral Júnior ¹
Jansen Atier Estrázulas ¹

Instituição: ¹ Universidade do Estado do Amazonas (UEA), Laboratório de Biomecânica e Ergonomia (Biomech Lab)

*Correspondência: raissacbcosta@gmail.com

Objetivo: Verificar as características cinemáticas nas fases de propulsão e aterrissagem do sauté em primeira posição em bailarinas clássicas. **Métodos:** Trata-se de um estudo transversal, descritivo e exploratório, aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da UEA, com CAAE nº. 79970924.1.0000.5016. Participaram do estudo dez bailarinas do sexo feminino, com idade média de $22,5 \pm 5,1$ anos, massa corporal de $55,1 \pm 5,0$ kg e estatura de $1,60 \pm 0,03$ m, todas com dominância lateral direita. O aquecimento prévio incluiu 10 agachamentos sumô e 25 polichinelos. Foram realizadas três repetições do sauté em primeira posição (pés abduzidos e calcanhares unidos). O salto consistiu em impulso vertical com ambos os pés deixando o solo simultaneamente e retorno à posição de apoio bipodal na aterrissagem, realizada sobre um colchonete de espuma fina para reduzir o impacto. Entre as repetições, houve intervalo de 20s. As variáveis cinemáticas foram registradas por traje de captura de movimento por sistema inercial (Xsens, MVN Studio), com taxa de amostragem de 240 Hz. Foram analisados os ângulos articulares dos movimentos de flexão e extensão de L5-S1, flexão do joelho e dorsiflexão do tornozelo, bilateral. Levou-se em consideração para os valores angulares dos picos de movimento, o momento de flexão máxima do joelho durante as fases do salto. Para as análises, utilizou-se a média das três tentativas de cada salto. As diferenças no padrão de movimento da coluna lombossacral (L5-S1) entre propulsão e aterrissagem foram avaliadas pelo teste de McNemar e os ângulos articulares dos membros entre as fases do salto foram comparados pelo teste t de Student para amostras independentes. O nível de significância XV Simpósio em Neuromecânica Aplicada: Tecnologia em Saúde

adotado foi $p < 0,05$. **Resultados:** Nas fases de propulsão e aterrissagem do salto, observou-se predominância de flexão lombossacral em relação à extensão. Na propulsão, 80% das participantes apresentaram padrão de flexão e 20% de extensão, enquanto na aterrissagem esses valores foram de 60% e 40%, respectivamente. A comparação entre as fases não indicou diferença significativa no padrão de movimento da coluna L5-S1 ($\chi^2 = 2,00$; $gl = 1$; $p = 0,157$). Foi identificada diferença significativa na flexão do joelho direito ($p < 0,05$), com maior pico de amplitude na propulsão ($83,8 \pm 11,68^\circ$) em comparação à aterrissagem ($72,7 \pm 11,94^\circ$). As demais variáveis não apresentaram diferenças estatisticamente significativas; contudo, observou-se tendência de maiores valores médios na propulsão em relação à aterrissagem em todas as variáveis analisadas (flexão do joelho esquerdo: $83,8^\circ$ vs. $73,0^\circ$; dorsiflexão do tornozelo direito: $37,9^\circ$ vs. $34,3^\circ$; dorsiflexão do tornozelo esquerdo: $35,1^\circ$ vs. $31,0^\circ$). **Conclusão:** O sauté em primeira posição apresentou como principal diferença cinemática entre as fases do salto a maior flexão do joelho direito na propulsão, indicando sua contribuição predominante para a geração de potência. Nas demais articulações, incluindo a coluna lombossacral, manteve-se padrão estável de movimento, sugerindo estratégia de controle postural para preservar a técnica e reduzir sobrecargas.

Palavras-chaves: Biomecânica. Análise do movimento. Movimento articular. Balé.

Efeitos da prática do balé clássico em variáveis estabilométricas de pessoas idosas

Alice do Nascimento Farias ¹
Jansen Atier Estrázulas ¹
Kaellen Almeida Scantbelruy ^{1*}
Nicole Louise de Souza Oliveira Gomes ¹
Raíssa Caroline Brito Costa ¹

Instituição: ¹ Universidade do Estado do Amazonas (UEA), Laboratório de Biomecânica e Ergonomia (Biomech Lab)

*Correspondência: kaellen.scantbelruy@gmail.com

Objetivo: Investigar os efeitos da prática do balé clássico em variáveis estabilométricas de pessoas idosas, partindo da hipótese de que a prática sistemática dessa modalidade melhora parâmetros estabilométricos. **Métodos:** Trata-se de uma pesquisa longitudinal, exploratória e descritiva, aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa da UEA (CAAE: 84074024.9.0000.5016). As coletas foram realizadas em Outubro de 2024 e em Agosto de 2025, no Laboratório de Biomecânica e Ergonomia - Biomech Lab. A amostra foi composta por quatro pessoas idosas do sexo feminino praticantes de balé clássico por mais de 1 ano, durante uma vez na semana, com média de idade de $66,50 \pm 3,50$ anos, altura de $1,60 \pm 0,05$ m e peso de $76,33 \pm 2,05$ kg. Para análise do equilíbrio, foi utilizado o instrumento baropodômetro, da marca Baroscan. As variáveis analisadas foram: distância percorrida pelo comprimento de oscilação de pressão (COP), velocidade média quadrática e a área da superfície da elipse, obtidas através do Software BaroSys e capturadas com 10 frames e 30 segundos na condição de olhos abertos e fechados em apoio bipodal. Foi realizado o teste de Shapiro-Wilk para verificar a normalidade dos dados e o teste t pareado para comparar os valores das variáveis estabilométricas entre os momentos pré e pós-intervenção. Todos os testes estatísticos foram realizados com o Jamovi 2.6.26.0. Foi adotado a significância de ($p < 0,05$). **Resultados:** Para os resultados do teste t pareado não foram notadas diferenças significativas em nenhuma das variáveis estabilométricas em ambas as condições analisadas ($p < 0,05$). Na condição de olhos abertos, os dados do COP pré e pós-intervenção apresentaram diferença média de 34,90 ($p = 0,121$; IC95% = -16,83

a 86,63), com tamanho de efeito elevado ($d = 1,073$). Para a variável superfície da elipse, também em olhos abertos, a diferença média foi de -2,24 ($p = 0,131$; IC95% = -5,70 a 1,22), com tamanho de efeito igualmente alto, mas em direção oposta ($d = -1,031$). Apesar dos tamanhos de efeito expressivos, a presença do zero nos intervalos de confiança indica incerteza quanto à real magnitude e direção dessas diferenças. Já nas demais variáveis e na condição de olhos fechados, os efeitos oscilaram de pequenos a moderados ($d = 0,16$ a 0,48). **Conclusão:** Nenhuma das variáveis apresentou diferença estatisticamente significativa entre os momentos pré e pós-intervenção. O tamanho amostral reduzido leva a um poder estatístico menor, o que aumenta a variabilidade das estimativas e dificulta a detecção de efeitos reais.

Palavras-chave: Envelhecimento. Estabilometria. Balé clássico

Análise da pressão plantar de bailarinos em apoio bipodal e unipodal

Nicole Louise de Souza Oliveira Gomes ¹
Jansen Atier Estrázulas ¹
Alice do Nascimento Farias ¹
Kaellen Almeida Scantbelruy ¹
Raíssa Caroline Brito Costa ^{1*}

Instituição: ¹ Universidade do Estado do Amazonas (UEA), Laboratório de Biomecânica e Ergonomia (Biomech Lab)

*Correspondência: raissacbcosta@gmail.com

Objetivo: Analisar a distribuição da pressão plantar de bailarinos em apoio bipodal e unipodal. **Métodos:** Estudo quantitativo e descritivo, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UEA (CAAE: 68384323.0.0000.5016), com 25 bailarinos (7 homens e 18 mulheres) de nível intermediário e avançado, com idade média de $24,3 \pm 5,8$ anos, massa corporal $58,3 \pm 11,6$ kg e estatura $1,66 \pm 0,08$ m. Para avaliação baropodométrica foi utilizado um baropodômetro da marca BaroScan, com 4.096 sensores em uma plataforma de 655 x 534 x 35 mm. As coletas ocorreram nas condições de apoio bipodal e unipodal, com olhos abertos, durante 30 segundos e 10 frames. Na posição bipodal, as variáveis analisadas foram: pressão máxima dos membros direito e esquerdo, distribuição de pressão ântero-posterior e médio-lateral e distribuição plantar por quadrantes. Em apoio unipodal, foram analisadas a pressão máxima e a distribuição de pressão ântero-posterior. Os dados foram analisados por meio de valores de média e desvio padrão tabulados em uma planilha no Excel. **Resultados:** Na avaliação bipodal, a pressão média foi de $1,37 \pm 0,47$ kgf/cm² no pé esquerdo e $1,14 \pm 0,47$ kgf/cm² no direito, indicando maior carga no lado esquerdo. A distribuição ântero-posterior mostrou predominância na região do retropé, com 69,12% e a médio-lateral concentrou-se no lado esquerdo, com 52,77%. Os quadrantes posteriores concentraram a maior distribuição de pressão, com 69,57% no lado esquerdo. Enquanto, os anteriores, o direito apresentou maior distribuição, com 31,88%. No apoio unipodal, a pressão máxima no pé esquerdo foi $2,76 \pm 1,11$ kgf/cm², maior que o direito que apresentou $2,26 \pm 0,95$ kgf/cm². A distribuição ântero-posterior foi no direito, 50,38% anterior e 49,62% posterior; e no esquerdo, 50,13% anterior e 49,87% posterior. **Conclusão:** Os dados indicaram que, XV Simpósio em Neuromecânica Aplicada: Tecnologia em Saúde

durante o apoio bipodal, a maior distribuição de pressão plantar ocorreu no retropé esquerdo. Na análise por quadrantes, observou-se predominância de pressão no retropé esquerdo, enquanto no quadrante anterior, o maior valor foi registrado no lado direito. No apoio unipodal, a pressão máxima e a distribuição ântero-posterior mostraram-se equilibrada entre ambos os lados.

Palavras-chaves: Balé Clássico, baropodometria, pressão plantar.

Avaliação do equilíbrio em idosos por meio da escala de equilíbrio de berg

Fernanda Heckmann Hortmann
Karen de Andrade de Souza
Iago Carvalho Vendramini
Eduardo Scheeren Mendonça

Instituição: Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR),
Escola Politécnica, Laboratório de Motricidade Humana (LaMH)

*Correspondência: hortmannfernanda@hotmail.com

Objetivos. Avaliar o equilíbrio postural em idosos não institucionalizados e em idosos institucionalizados, antes e após a intervenção de treinamento, bem como, compará-los, inter e intra grupo. **Metodologia:** A amostra foi composta por dois grupos, sendo 23 idosos não institucionalizados, com idade média de 72 anos e 18 idosos institucionalizados, com idade média de 78 anos, de ambos os sexos. O equilíbrio dos participantes foi avaliado por meio da Escala de Equilíbrio de BERG antes e após serem submetidos a um programa de treinamento com duração de 12 semanas, no qual foram propostos dois exercícios voltados para o treino de equilíbrio. **Resultados.** Após a intervenção, ambos os grupos apresentaram melhora significativa na pontuação da Escala de Equilíbrio de BERG. A pontuação pós período de treinamento do grupo de idosos institucionalizados aproximou-se da pontuação pré treinamento do grupo dos não institucionalizados e, com isso, a média da pontuação da Escala de Equilíbrio de BERG do grupo dos institucionalizados ultrapassou 45 pontos, reduzindo o risco de quedas. **Conclusão.** O protocolo de treinamento proposto no estudo exerceu impacto positivo em ambos os grupos, confirmando a eficácia da intervenção no equilíbrio postural e na redução do risco de quedas. Esses resultados reforçam a importância de programas de exercícios físicos estruturados como estratégia de promoção da funcionalidade, segurança e qualidade de vida para a população idosa, tanto não institucionalizada quanto institucionalizada.

Palavras-chaves: Equilíbrio. Prevenção de quedas. Idosos. Escala de Equilíbrio de BERG. Atividade física

Reprodutibilidade teste-reteste de um teste de equilíbrio em plataforma com 7 níveis de instabilidade

Flavio Junior Guidotti ^{1*}
Daniel Palhão Zemuner¹
Felipe Guimarães Furtado ¹
Kauan Rodrigues Do Prado¹
Murilo Barzon Lima ¹
Victor Hugo Alves Okazaki ¹

Instituição: ¹ Universidade Estadual de Londrina (UEL). Departamento de Educação Física. Laboratório de Neurociências Motoras.

*Correspondência: fgfisisio@hotmail.com

Objetivo: Avaliar a confiabilidade teste-reteste da plataforma instável (*UP-balance*) com 7 níveis progressivos de dificuldade. **Métodos:** Participaram 41 universitários (20,16 ± 3,15 anos), submetidos a duas sessões (intervalo de 7 dias). Cada participante realizou até três tentativas de 30 segundos por nível, buscando atingir 10 segundos contínuos de equilíbrio (sem contato da borda da plataforma com o solo). A progressão iniciou no nível mais estável (42 cm) até o mais instável (2 cm) avançando apenas após o cumprimento do critério de 10s. A direção da plataforma foi fixada em médio-lateral, com postura padronizada: pés paralelos, mãos livres, olhar fixo em ponto a 2m, e execução descalça. Entre os níveis, houve pausa de até 1 minuto. A plataforma *UP-balance* (prancha de madeira de 50×70 cm com bases semicirculares intercambiáveis) registrou os tempos via sensores eletrônicos laterais. A variável analisada foi o nível máximo alcançado (1–7) em cada sessão. A reprodutibilidade foi calculada pelo Coeficiente de Correlação Intraclasse (CCI) (modelo de efeitos mistos bidirecional; concordância absoluta; medidas únicas; SPSS v.20; $p < 0,05$). **Resultados:** A análise de reprodutibilidade revelou um CCI de 0,617 (IC95%: 0,351–0,783; $F(40,40) = 4,844$; $p < 0,001$) para medidas únicas, indicando concordância moderada entre o teste e o reteste. Quando considerada a medida média (agregando múltiplas tentativas), o CCI aumentou para 0,763 (IC95%: 0,520–0,878; $F(40,40) = 4,844$; $p < 0,001$), demonstrando confiabilidade boa.

Conclusão: O protocolo com níveis progressivos de instabilidade mostrou reprodutibilidade moderada a boa para avaliação do equilíbrio dinâmico. O CCI de medidas únicas é adequado para estudos grupais, enquanto o

CCI de medidas médias valida o uso clínico individual quando empregadas múltiplas tentativas. A plataforma *UP-balance* apresenta-se como ferramenta confiável para mensuração do desempenho do equilíbrio em protocolos com desafios crescentes.

Palavras-chaves: Equilíbrio dinâmico, Plataforma instável, Reprodutibilidade, Teste-reteste, Coeficiente de correlação intraclasse, Protocolo progressivo.

Identificação dos níveis de dificuldade de um teste de equilíbrio em plataforma instável

Flavio Junior Guidotti ^{1*}
Juliana Kaoru Susuki ¹
Kauan Rodrigues do Prado ¹
Jose Miguel Da Silva Cardoso¹
Emy Okazaki²
Victor Hugo Alves Okazaki ¹

Instituição: ¹ Universidade Estadual de Londrina (UEL). Departamento de Educação Física. Laboratório de Neurociências Motoras. Colégio St James – Londrina.

*Correspondência: fgfjsio@hotmail.com

Objetivo: Identificar os maiores e menores níveis de instabilidade para o desempenho do equilíbrio em plataforma instável na condição médio-lateral.

Métodos: Vinte adultos jovens (18-30 anos) realizaram testes em plataforma instável com 19 níveis de instabilidade, variando diâmetro da base (2-14, 16, 18, 20, 26, 42 e 68cm) com altura de plataforma de 8cm. A plataforma *UP-balance* consiste em uma prancha de madeira (50×70cm), com encaixe para as bases semicirculares de madeira. Dois sensores eletrônicos laterais registraram os momentos em que a base encostava no solo. Os participantes realizaram uma tentativa de familiarização e uma tentativa de 30 segundos em cada condição experimental. Os testes foram realizados com os participantes descalços, pés paralelos, mãos livres e olhar fixo em ponto visual a dois metros de distância e plataforma na direção médio-lateral. Entre as condições, foi concedido um minuto de descanso. A ordem das tarefas foi do mais fácil para o mais difícil. As variáveis foram fornecidas pelo *software Dynamic Balance Test* (v.2.0) da *UP-balance*. O ponto de inflexão foi avaliado por meio de regressão não linear do tipo *Piecewise*, com *breakpoint* aplicado para as variáveis de tempo absoluto em equilíbrio e número de toques (desequilíbrios). **Resultados:** No menor nível de instabilidade (2 cm), o tempo absoluto em equilíbrio foi de 17,9 segundos e o número de desequilíbrios de 25,3 toques. Já no maior nível (42 cm), ponto em que ocorreu a estabilização dos resultados, os valores foram de 29,3 segundos e 3,5 toques, respectivamente. A curva mudava de direção no nível em 42 cm, o tempo absoluto de equilíbrio apresentou linearidade desde o nível de maior instabilidade (2 cm) até o *breakpoint* (42 cm) com uma regressão descrita pela equação (≤ 42 cm): $\hat{Y} = 17,89 + 0,306x$ ($R^2 = 0,95$; $F(2,16) = 160,05$;

$p < 0,001$). Após o breakpoint (>42 cm), a inclinação reduziu-se para $\hat{Y} = -0,038x + 32,34$, refletindo estabilização do desempenho. Similarmente, o número de desequilíbrios diminuiu linearmente a partir do maior nível de instabilidade (2 cm) com $\hat{Y} = 27,30 - 0,578x$ ($R^2 = 0,97$; $F(2,16) = 236,83$; $p < 0,001$), e depois se estabilizou com inclinação branda $\hat{Y} = -0,089x + 6,76$ após o breakpoint (42 cm). Esses dados indicam que o desempenho melhora até certo nível de instabilidade (42 cm), a partir do qual ocorre um platô funcional.

Conclusão: A condição médio-lateral apresentou um padrão consistente de adaptação com o aumento da base de suporte, variando de 2 cm a 42 cm, evidenciando melhora progressiva do equilíbrio até o ponto de inflexão (*breakpoint*), a partir do qual o desempenho se manteve estável. Os modelos *piecewise* evidenciam a importância do *breakpoint* para determinar os níveis adequados de dificuldade em avaliação do equilíbrio latero-lateral.

Palavras-chaves: Equilíbrio dinâmico, condição médio-lateral, níveis de instabilidade, plataforma instável, maior e menor nível de instabilidade.

Determinação do tempo critério para protocolo de teste de equilíbrio em plataforma instável

Flavio Junior Guidotti ^{1*}José Miguel da Silva Cardoso ¹
Anderson Nascimento Guimaraes ¹
Felipe Guimarães Furtado¹
Emillayne Ferreira Passos¹
Victor Hugo Alves Okazaki ¹

Instituição: Universidade Estadual de Londrina (UEL).
Departamento de Educação Física. Laboratório de Neurociências Motoras.

*Correspondência: fgjfsio@hotmail.com

Objetivo: Identificar e validar um tempo critério adequado para avaliação do equilíbrio dinâmico em plataforma instável (*UP-Balance*) na condição de base médio-lateral, a fim de padronizar protocolos.

Métodos: Vinte adultos jovens (18–30 anos) realizaram testes de equilíbrio dinâmico em plataforma instável com 19 níveis de instabilidade (bases de 2 a 68 cm de diâmetros) na condição de teste médio-lateral com altura da base da plataforma com 8 cm. A *UP-balance* consiste em uma prancha de madeira (50×70), com estrutura inferior metálica adaptada para o encaixe das bases semicircular de madeira. Dois sensores eletrônicos laterais registraram os momentos em que a base encostava no solo. A plataforma *UP-balance* registrou o maior tempo em equilíbrio (máximo de 30s) em cada combinação experimental, considerando ausência de toques das bordas no solo. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CAAE: 68225823.9.0000.5231, Parecer: 6.014.228). Para definir o tempo critério, buscou-se um valor que posicionasse os participantes na faixa mediana ou pouco abaixo dela em condições mais fáceis, evitando o efeito teto (todos atingem) e o efeito chão (muitos não atingem mesmo no nível mais fácil). **Resultados:** Os tempos médios em equilíbrio variaram de 3,3s (nível 2cm) a 29,3s (nível de 68cm), com medianas de 2,4s a 30s, respectivamente. Nos níveis de maior instabilidade (de 2 a 11cm de diâmetro da base), a mediana manteve-se abaixo de 4 s, enquanto nos níveis intermediários (12 a 20cm) situou-se entre 4,3 s e 8,8 s. Apenas nos níveis de menor instabilidade (> 26cm de diâmetro) as medianas ultrapassaram 13s, caracterizando efeito teto. Esses padrões indicaram que o tempo de 10 s representava um ponto de corte adequado, situado acima da mediana em níveis

intermediários, evitando tanto o efeito teto quanto o efeito chão. A partir desse critério, os participantes foram classificados em dois grupos (≥ 10 s ou < 10 s). O teste Qui-quadrado mostrou associação significativa entre o alcance do tempo critério e as categorias de instabilidade ($X^2=1678,7$; $p<0,001$; $V=0,701$). A regressão logística confirmou essa tendência, revelando bom ajuste do modelo ($\Delta\chi^2=1875,05$; $p<0,001$; R^2 Nagelkerke=0,630) e indicando que o nível de instabilidade foi preditor significativo da probabilidade de atingir 10 s (OR=1,231; $p<0,001$). Essa abordagem estatística em etapas conferiu robustez à definição do tempo critério. **Conclusão:** O tempo critério de 10 s demonstrou validade estatística e relevância funcional como discriminador de desempenho no equilíbrio dinâmico. Esse valor evita efeito teto e chão, sendo atingível em condições estáveis e desafiador nas instáveis.

Palavras-chaves: Equilíbrio dinâmico, tempo critério, níveis de instabilidade, plataforma instável, diferentes níveis de dificuldades.

Correlação entre medidas da plataforma de pressão e *up-balance* com 7 níveis de instabilidade

Flavio Junior Guidotti ^{1*}
Leonardo Victor Marques Da Silva ¹
Gabriel Mitihiro ¹
Moises Del Corso Da Cunha Savela ¹
Matheus Felipe Da Silva Freitas ¹
Victor Hugo Alves Okazaki ¹

Instituição¹ Universidade Estadual de Londrina (UEL), Departamento de Educação Física, Laboratório de Neurociências Motoras.

*Correspondência: fgjfsio@hotmail.com

Objetivo: Verificar a correlação entre as medidas de equilíbrio obtidas na plataforma instável (*UP-balance*) e na plataforma de pressão. **Métodos:** 34 participantes com idade média de 24,44 anos (DP = 3,28), de ambos os sexos, sem lesões osteomioarticulares e sem uso de medicamentos contínuos. A plataforma de pressão foi posicionada sobre a *UP-balance*, permitindo a coleta simultânea de dados. A *UP-balance* é composta por uma prancha de madeira (50 × 70 × 8,5 cm) fixada sobre uma estrutura metálica inferior, que permite o encaixe de bases semicirculares de madeira com sete níveis distintos de instabilidade, determinados pelos respectivos diâmetros: variando de 42 cm (nível 1) até 2cm (nível 7). Dois sensores eletrônicos laterais registraram os momentos em que a base encostava no solo. Os participantes realizaram até três tentativas de 33 segundos em cada nível do mais fácil para o mais difícil, com progressão permitida apenas se mantivessem equilíbrio por ao menos 10 segundos em qualquer tentativa. O teste era interrompido se o tempo mínimo não fosse atingido em nenhuma tentativa, não progredindo para os níveis seguintes. A familiarização foi feita no nível mais fácil. Os testes foram realizados com os participantes descalços, pés paralelos, mãos livres e olhar fixo em ponto visual a dois metros de distância. Entre as condições, foi concedido um minuto de descanso. O tempo de 33 segundos permitiu sincronização entre as plataformas, considerando um atraso de três segundos no acionamento da coleta da plataforma de força. A normalidade foi testada pelo método de Kolmogorov-Smirnov, e as correlações entre as variáveis foram avaliadas pelo teste de Spearman, com significância de $p < 0,05$. **Resultados:** Nos níveis 1 a 4, predominam correlações negativas de moderadas a fortes entre variáveis estabilométricas da plataforma de pressão e o desempenho na *UP-Balance*. Em especial, verificou-se correlação da amplitude médio-lateral com o maior tempo em equilíbrio no nível 1 ($r = -0,57$; $p < 0,01$); da área da elipse com o maior tempo em equilíbrio no nível 2 ($r = -0,63$; $p = 0,01$); do deslocamento total do centro de pressão com o tempo de equilíbrio médio e com o maior tempo em equilíbrio no nível 3 ($r = -0,69$; $p < 0,01$); e da amplitude ML com o maior tempo em equilíbrio no nível 3 ($r = -0,63$; $p < 0,01$). Já nos níveis 6 e 7, não foram observadas correlações ($p > 0,05$). **Conclusão:** As medidas da *UP-balance* demonstram se correlacionar com as medidas da plataforma de pressão em situação de baixa a moderada instabilidade. Todavia, possuem menor correlação em situações com maior instabilidade.

a fortes entre variáveis estabilométricas da plataforma de pressão e o desempenho na *UP-Balance*. Em especial, verificou-se correlação da amplitude médio-lateral com o maior tempo em equilíbrio no nível 1 ($r = -0,57$; $p < 0,01$); da área da elipse com o maior tempo em equilíbrio no nível 2 ($r = -0,63$; $p = 0,01$); do deslocamento total do centro de pressão com o tempo de equilíbrio médio e com o maior tempo em equilíbrio no nível 3 ($r = -0,69$; $p < 0,01$); e da amplitude ML com o maior tempo em equilíbrio no nível 3 ($r = -0,63$; $p < 0,01$). Já nos níveis 6 e 7, não foram observadas correlações ($p > 0,05$). **Conclusão:** As medidas da *UP-balance* demonstram se correlacionar com as medidas da plataforma de pressão em situação de baixa a moderada instabilidade. Todavia, possuem menor correlação em situações com maior instabilidade.

Palavras-chave: equilíbrio postural, instabilidade progressiva, controle motor, avaliação funcional, plataforma instável.

Efeito da fadiga nas adaptações funcionais e musculotendíneas do tríceps sural em indivíduos com diferentes níveis de atividade física com tendinopatia de Aquiles

Alexandre Augusto Canteri ¹
Cássio Preis ¹
Emmanuel Souza da Rocha ¹

¹ Núcleo de Estudos em Biomecânica (NEB), Programa de Pós-graduação em Tecnologia em Saúde, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, PR, Brasil.

*Correspondência: alexandre.canteri@pucpr.edu.br

Introdução: entre os tendões, o tendão de Aquiles é o maior, o mais espesso e o mais forte, possuindo importantes características de armazenamento de energia e alta resistência, sendo capaz de receber cargas de 7 a 12,5 vezes o peso corporal. Apesar de sua ampla resistência, está sujeito a sofrer degenerações quando é exposto a forças excessivas e repetitivas, sendo o tendão mais frequentemente acometido por tendinopatia, correspondendo a 20% das lesões tendíneas. A tendinopatia de Aquiles altera suas propriedades mecânicas e materiais, o tornando menos resistente ao estresse e à deformação e comprometendo a sua capacidade de transmitir força e gerar potência. A tendinopatia também gera alterações ao nível muscular, repercutindo em déficits musculares do tríceps sural, comprometendo a proteção do tendão frente aos estresses mecânicos e reduzindo o desempenho funcional em atividades diárias e esportivas, influenciando negativamente na qualidade de vida. Existem estudos que informam sobre as alterações morfológicas e biomecânicas do tríceps sural na tendinopatia de Aquiles, porém, há uma escassez de estudos que investigam possíveis diferenças nessas alterações entre indivíduos com níveis distintos de condicionamento físico, especialmente sob a influência da fadiga muscular, a qual influencia no comportamento mecânico e material do tendão e que, possivelmente, também influencia no comportamento muscular. Desta forma, nosso objetivo nesse projeto visa verificar o efeito agudo da fadiga muscular nas adaptações morfológicas, biomecânicas, clínicas e

funcionais do tríceps sural em indivíduos com tendinopatia de Aquiles e saudáveis com níveis distintos de condicionamento físico. **Métodos:** participarão do estudo homens entre 18 e 65 anos de idade com quadro clínico de tendinopatia de Aquiles, os quais serão divididos em três grupos conforme o nível de condicionamento físico (baixo, moderado ou alto segundo o IPAQ), com cada grupo possuindo um grupo controle. As avaliações que serão realizadas para investigar as adaptações morfológicas, biomecânicas, clínicas e funcionais do tríceps sural envolverão aplicação da EVA e do VISA-A-Br, termografia do tríceps sural (temperatura superficial na região de maior valor térmico médio de cada músculo), ultrassonografia musculotendínea do tríceps sural (ecointensidade muscular e tendínea, volume e AP muscular, AST fisiológica muscular e tendínea, comprimento de fascículo muscular, comprimento tendíneo e espessura muscular e tendínea), algometria por pressão, goniometria da flexão dorsal do tornozelo e *Lunge Test*, dinamometria isométrica dos flexores plantares (em decúbito dorsal com o joelho totalmente estendido e tornozelo posicionado em 10° de flexão dorsal) e testes funcionais (*single hop test* e salto vertical). As avaliações ocorrerão antes e após induzir fadiga muscular através de elevações unipodais do calcanhar (*single heel-raise*). **Resultados esperados:** espera-se que indivíduos com tendinopatia de Aquiles e níveis distintos de condicionamento físico apresentem menor limiar de dor à pressão, menores valores de ADM de flexão dorsal do tornozelo, menores valores de força, resistência e potência do tríceps sural e diferenças significativas na morfologia do tríceps sural em comparação com indivíduos saudáveis.

Palavras-chaves: Tríceps sural. Tendinopatia de Aquiles. Fadiga muscular. Atividade física.

XV Simpósio em Neuromecânica Aplicada. 27, 28 e 29 de novembro de 2025. Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Curitiba, PR, Brasil