ANÁLISE DAS RELAÇÕES DA CLÍNICA E FUNCIONALIDADE COM PARÂMETROS DE EQUILÍBRIO QUASI-ESTÁTICO EM ADULTOS JOVENS, ADULTOS MADUROS E PESSOAS IDOSAS

Lucas Giuliano Ecker, Brayan Sontag Barbosa, Marina Gazola, Relres Antônio dos Santos Bezerra, Luis Mochizuki, Deyse Borges Machado

INTRODUÇÃO

O objetivo deste estudo foi verificar analisar as relações da clínica e funcionalidade com parâmetros do equilíbrio quase-estático em adultos jovens, adultos maduros e pessoas idosas. A realização deste estudo justifica-se pelo fato de o equilíbrio estar relacionado ao risco de quedas que é um fenômeno multifatorial (ROSE, 2010), influenciado pela interação entre fatores físicos, funcionais, sensoriais e comportamentais. De acordo com LOUDOVICI-KRUG, KIESSHAUER E BEST (2022), uma entorse lateral leve de tornozelo tem impacto no controle postural e na estabilidade da pessoa. Estudos que avaliaram o equilíbrio, realizados por ROGGIO et al. (2026), apontaram que os pacientes com osteoartrite no joelho apresentaram maior oscilação de área de elipse especialmente sob condições de olhos fechados, o que indica um prejuízo no controle sensomotor e no feedback proprioceptivo.

DESENVOLVIMENTO

Esta pesquisa é de natureza aplicada à saúde pública (Hulley, 2015), com abordagem mista (Creswell, 2021) e caráter descritivo (Sordi, 2017). Participaram adultos da comunidade de Florianópolis e São José. A amostra prevista é de 400 participantes, com intervalo de confiança de 95% e margem de erro de 5%, distribuídos em faixas etárias de 18 a 80 anos, além do maior número possível de participantes com 80 anos ou mais. Os dados são preliminares, com maior concentração de adultos jovens e maduros, e a coleta ocorrerá até o final de 2028.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da UDESC (CAAE 84504824.0.0000.0118), com assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e seguimento dos princípios da Declaração de Helsinque.

Inicialmente, foram realizadas anamneses, considerando características demográficas, risco de quedas, doenças ortopédicas e outras variáveis, seguidas de testes clínicos, incluindo o MiniBEST (FRANCHIGNOMI et al., 2010).

A capacidade de equilíbrio foi avaliada por meio do Centro de Pressão (COP), considerando o comprimento da trajetória e a velocidade média, sendo que valores mais elevados indicam pior desempenho no equilíbrio medidos no Sistema Reha Walk® (zebris GmbH, Isny, Alemanha). Também foi analisada a distribuição da carga nos pés, incluindo antepé, retropé e carga total. Na análise apresentada, foram incluídos 26 participantes. Os principais preditores foram o histórico de doença ortopédica/reumatológica e o resultado do MiniBEST, enquanto os desfechos incluíram COP-EA (área da elipse do Centro de Pressão), COP-PL (comprimento da trajetória do Centro de Pressão) e COP-AV (velocidade média do Centro de Pressão), além da distribuição de carga, avaliados com e sem feedback visual.

As relações com o MiniBEST foram analisadas por meio dos testes de Pearson ou Spearman, conforme a distribuição dos dados, enquanto o histórico ortopédico/reumatológico foi comparado entre os grupos por teste t independente ou Mann–Whitney. Também foi aplicada a correção FDR (Taxa de Falsos Positivos) para as condições analisadas. Por fim, foram elaborados modelos de regressão considerando o MiniBEST, o histórico ortopédico/reumatológico e o grupo etário, utilizando erros-padrão robustos HC3. Os autores

atestam que a inteligência artificial foi empregada apenas na etapa de processamento técnico dos dados. Toda a análise analítica, validação científica e elaboração do texto final foram conduzidas e revisadas criticamente pelos autores humanos, responsáveis pela integridade do estudo.

RESULTADOS

Não houve associação significativa entre MiniBEST e qualquer parâmetro de equilíbrio em nenhuma das condições após correção FDR (Taxa de Falsos Positivos). As correlações por grupo também foram exploradas, porém os tamanhos amostrais por estrato são muito pequenos para conclusões estáveis.

Os sinais mais próximos do limiar ocorreram com feedback visual para o Comprimento do Passo do Centro de Pressão (COP-PL) (Mann–Whitney $p=0,085$) e a Velocidade média do Centro de pressão (COP-AV) ($p=0,079$), com efeitos rank-biseriais de aproximadamente $-0,46$ e $-0,47$. Entretanto, ambos perderam qualquer indicação de significância após FDR ($q\approx0,338$). Portanto, devem ser tratados apenas como achados exploratórios.

Nos modelos com feedback, COP-PL e COP-AV apresentaram $R^2\approx0,35$ e p global$\approx0,06$. O histórico ortopédico/reumatológico apresentou p robusto HC3$\approx0,060$ para COP-PL e $\approx0,059$ para COP-AV. Esses resultados são consistentes com um possível sinal, mas não atendem ao critério convencional de significância e não permaneceram significativos nas análises múltiplas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A principal limitação deste trabalho reside no caráter reduzido da casuística atual, o que comprometeu o poder estatístico e elevou o risco de erros do Tipo II. Essa restrição amostral tornou os resultados altamente sensíveis ao rigor do FDR (Taxa de Falsos Positivos), diluindo tendências liminares promissoras. Contudo, ressalta-se que esta pesquisa encontra-se em sua fase inicial. Os dados aqui apresentados configuram um panorama piloto essencial para o refinamento metodológico do projeto, que continuará em desenvolvimento ao longo dos próximos dois anos**.**

Palavras-chave: equilíbrio; risco de quedas; funcionalidade; adultos jovens; adultos maduros; pessoas idosas; doenças ortopédicas.

ANEXOS

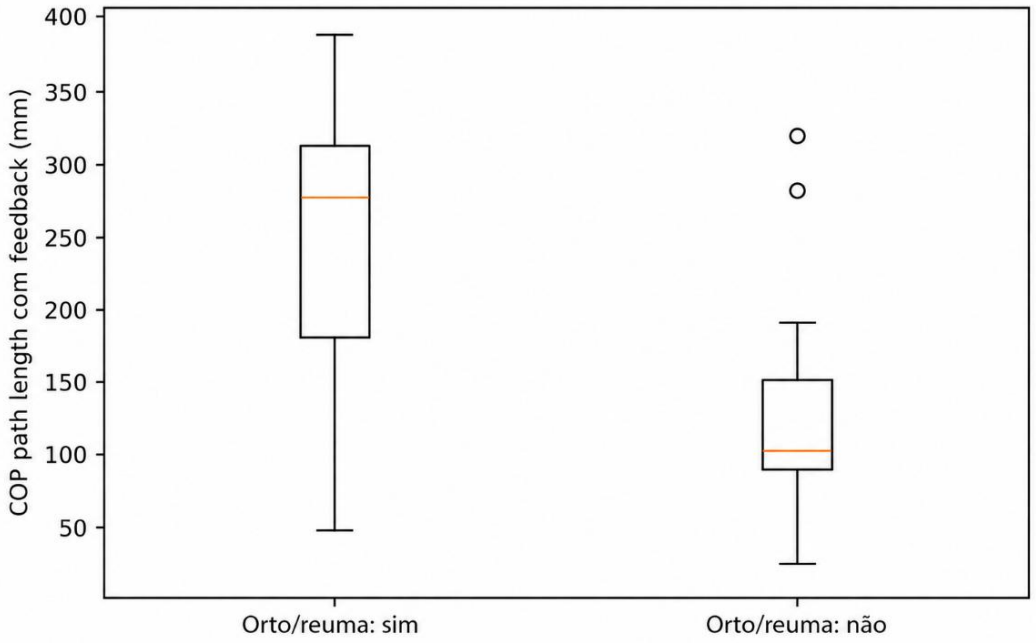
Tabela 1. *Histórico ortopédico/reumatológico e desfechos do equilíbrio quasi-estático*

Condição	Desfecho	Teste	n	Estatística	p	q FDR	Efeito
sem	COP-EA [mm²]	Mann-Whitney	26	52.500	0.435	0.886	0.211
sem	COP-PL [mm]	Mann-Whitney	25	63.000	1.000	1.000	0.000
sem	COP-AV [mm/sec]	Mann-Whitney	26	67.000	1.000	1.000	-0.008
sem	WD-FL [%]	Mann-Whitney	26	58.500	0.664	0.886	0.120

sem	WD-BL [%]	Mann-Whitney	26	74.500	0.664	0.886	-0.120
sem	WD-TL [%]	Mann-Whitney	26	82.500	0.364	0.886	-0.241
sem	WD-FR [%]	t independente	26	0.570	0.574	0.886	0.252
sem	WD-BR [%]	t independente	26	-0.570	0.574	0.886	-0.252
com	COP-EA [mm²]	Mann-Whitney	25	65.500	0.904	0.904	-0.040
com	COP-PL [mm]	Mann-Whitney	25	92.000	0.085	0.338	-0.460
com	COP-AV [mm/sec]	Mann-Whitney	25	92.500	0.079	0.338	-0.468
com	WD-FL [%]	t independente	25	-1.154	0.260	0.347	-0.514
com	WD-BL [%]	t independente	25	1.154	0.260	0.347	0.514
com	WD-TL [%]	Mann-Whitney	25	59.500	0.854	0.904	0.056
com	WD-FR [%]	t independente	25	-1.273	0.216	0.347	-0.567
com	WD-BR [%]	t independente	25	1.273	0.216	0.347	0.567

COP-EA: *Center of Pressure 95% Confidence Elpise Area;* ***COP-PL:*** *Center of Pressure Path Length;* ***COP-AV:*** *Center of Pressure Avarage Velocity;* ***WD-FL:*** *Weight Distribution Forfoot Left;* ***WD-BL:*** *Weight Distribution Backfoot Left;* ***WD-TL:*** *Weight Distribution Total Left;* ***WD-FR:*** *Forfoot Right;* ***WD-BR:*** *Weight Distribution Back Right.*

Figura 1. *Histórico ortopédico/reumatológico x COP*



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CRESWELL, J.; CRESWELL, D. **Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches**. 5. ed. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, 2021.

RANCHIGNONI, F.; HORAK, F.; GODI, M.; NARDONE, A.; GIORDANO, A.**.** Using psychometric techniques to improve the Balance Evaluation Systems Test: the mini-BESTest. ***Journal of Rehabilitation Medicine***, v. 42, n. 4, p. 323-331, 2010. DOI: 10.2340/16501977-0537.

SORDI, José Osvaldo de. **Desenvolvimento de projeto de pesquisa**. São Paulo: Saraiva, 2017.

HULLEY, S. B. et al. **Delineando a pesquisa clínica**. 4. ed. Tradução e revisão técnica:. Porto Alegre: Artmed, 2015.

LOUDOVICI-KRUG, D.; KIESSHAUER, S.; BEST, N. Changes in balance due to mild lateral ankle sprain measured by parts of the JESS-Score: a case report. ***Family Practice***, v. 39, n. 5, p. 932-935, 2022. DOI: 10.1093/fampra/cmab183.

ROGGIO, F.; SORTINO, M.; TROVATO, B.; TESTA, G.; PAVONE, V.; VECCHIO, M.; DI MAURO, D.; TRIMARCHI, F.; BIANCO, A.; MUSUMECI, G.. Multimodal integration of gait, balance, and infrared thermography enhances machine learning classification of knee osteoarthritis: a cross-sectional study. ***Archives of Physical Medicine and Rehabilitation***, 2026. DOI: 10.1016/j.apmr.2026.06.029