

**A CINEMÁTICA BIDIMENSIONAL NO PLANO FRONTAL DURANTE O AGACHAMENTO E ATERRISSAGEM UNILATERAIS DIFERE ENTRE INDIVÍDUOS COM DISFUNÇÃO DE JOELHO E DE QUADRIL?**

Kauane de Farias Andrade, Jean Marlon Machado, Amandda de Souza, Marcelo Peduzzi de Casto, Carlos Alberto Atherinos Pierri, Caroline Ruschel

**INTRODUÇÃO**

Medidas cinemáticas obtidas em testes funcionais têm sido utilizadas para identificar fatores associados e de risco para o desenvolvimento de disfunções nos membros inferiores, permitindo direcionar intervenções. Nessa perspectiva, um estudo anterior demonstrou que variáveis cinemáticas bidimensionais avaliadas no agachamento e aterrissagem unilaterais foram capazes de discriminar um grupo de indivíduos com disfunções de membros inferiores de um grupo controle (MACHADO et al., 2025). Contudo, esse grupo incluiu indivíduos com disfunções tanto de joelho quanto de quadril; e permanece incerto se essas variáveis diferem entre esses subgrupos, o que condiciona a possibilidade de analisá-los em conjunto. Sendo assim, o objetivo desse trabalho foi comparar a cinemática bidimensional no plano frontal do agachamento e aterrissagem unilaterais entre indivíduos com disfunções de joelho e quadril.

**DESENVOLVIMENTO**

Participaram desse estudo 42 indivíduos com disfunções de membros inferiores separados em 2 grupos: grupo quadril (n=13; 8 mulheres; 36±11 anos) e grupo joelho (n=29; 11 mulheres; 30±7 anos), formado por indivíduos com queixas relacionadas ao quadril e joelho, respectivamente, e que tivessem pontuação  $\leq 72$  pontos na escala LEFS (PEREIRA et al., 2013). Um terceiro grupo foi formado com controles assintomáticos (n=43; 20 mulheres; 31±8 anos). Os participantes foram submetidos à avaliação cinemática bidimensional no plano frontal durante a realização do agachamento e da aterrissagem (partindo de uma caixa de 30 cm) unilaterais. Em cada teste, foram analisados o ângulo no instante final do movimento (APPF) e a amplitude de movimento (ADM) do tronco, pelve, quadril e joelho. Valores positivos indicam inclinação ipsilateral do tronco, queda contralateral da pelve, adução do quadril e abdução do joelho. As variáveis foram comparadas entre os grupos por meio de ANOVAs de uma via com post hoc de Bonferroni ou testes de Kruskal-Wallis com, post hoc de Dunn, e tamanhos de efeito d de Cohen foram calculados para as comparações aos pares.

**RESULTADOS**

Os resultados indicaram que, para o agachamento, o APPF da pelve ( $X^2[2]=7,087$ ;  $p=0,029$ ), a ADM da pelve ( $X^2[2]=11,924$ ;  $p=0,003$ ) e do quadril ( $F[2, 82]=3,847$ ;  $p=0,025$ ) diferiram entre os grupos. Para a aterrissagem, houve diferença entre os grupos para o APPF do tronco ( $X^2[2]=20,686$ ;  $p < 0,001$ ), quadril ( $F[2, 82]=9,690$ ;  $p < 0,001$ ) e joelho ( $F[2, 82]=6,500$ ;  $p=0,002$ ) e ADM do tronco ( $X^2[2]=8,876$ ;  $p=0,012$ ), pelve ( $F[2, 82]=10,235$ ;  $p < 0,001$ ) e joelho ( $F[2, 82]=4,877$ ;  $p=0,010$ ). Nas comparações aos pares observamos que o grupo joelho realizou o teste de agachamento com maior ADM do quadril ( $p=0,032$ ;  $d=0,87$ ) em relação ao grupo quadril. Além disso, comparado ao grupo controle, o grupo joelho realizou o teste de agachamento com maior APPF ( $p=0,031$ ;  $d=0,60$ ) e ADM ( $p=0,003$ ;  $d=0,81$ ) da pelve; e o teste de aterrissagem com maior APPF ( $p < 0,001$ ;  $d=1,17$ ) e ADM ( $p=0,026$ ;  $d=0,63$ ) do tronco, e menor APPF do quadril ( $p < 0,001$ ;  $d=1,03$ ) e joelho ( $p=0,004$ ;  $d=0,79$ ) e menor ADM do joelho ( $p=0,022$ ;  $d=0,65$ ). Por fim, ambos os grupos (quadril [ $p=0,001$ ;  $d=1,24$ ] e joelho [ $p=0,001$ ;

d=0,90]), realizaram a aterrissagem com maior ADM da pelve do que o grupo controle. Nenhuma outra diferença entre grupos foi encontrada. Todos os resultados podem ser observados na Tabela 1.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ADM do quadril durante o agachamento unilateral foi a única variável que diferiu entre os grupos de indivíduos com disfunção de quadril e joelho. Nas demais variáveis do agachamento e da aterrissagem unilaterais não houve diferenças entre esses dois grupos, o que sugere padrões cinemáticos no plano frontal semelhantes entre os dois tipos de disfunção. Assim, a combinação de disfunções de joelho e quadril em um único grupo parece justificável para a maioria dos desfechos analisados.

**Palavras-chave:** biomecânica; dor patelofemoral; lesões; padrão de movimento; síndrome do impacto femoroacetabular.

## ILUSTRAÇÕES

**Tabela 1.** Comparação das variáveis cinemáticas dos testes funcionais entre os grupos.

Variável (°)	Agachamento unilateral				Aterrissagem Unilateral			
	Controle	Quadril	Joelho	p valor	Controle	Quadril	Joelho	p valor
APPF do tronco	3 (4)	3 (4)	3 (4)	0,787 <sup>†</sup>	3 (4)	6 (5)	8 (4) <sup>a</sup>	<0,001 <sup>#</sup>
ADM do tronco	0 (3)	1 (2)	-1 (3)	0,080 <sup>#</sup>	-2 (4)	1 (4)	1 (4) <sup>a</sup>	0,0120 <sup>#</sup>
APPF da pelve	0 (6)	1 (4)	3 (5) <sup>a</sup>	0,029 <sup>#</sup>	-5 (4)	-3 (5)	-5 (5)	0,301 <sup>†</sup>
ADM da pelve	4 (5)	5 (2)	8 (4) <sup>a</sup>	0,003 <sup>#</sup>	7 (3)	11 (4) <sup>a</sup>	10 (5) <sup>a</sup>	<0,001 <sup>†</sup>
APPF do quadril	13 (6)	10 (7)	15 (6)	0,127 <sup>†</sup>	10 (5)	7 (5)	4 (6) <sup>a</sup>	<0,001 <sup>†</sup>
ADM do quadril	7 (5)	5 (6)	9 (5) <sup>b</sup>	0,025 <sup>†</sup>	13 (5)	15 (3)	14 (5)	0,683 <sup>†</sup>
APPF do joelho	5 (9)	0 (11)	3 (10)	0,323 <sup>†</sup>	10 (10)	3 (8)	2 (8) <sup>a</sup>	0,002 <sup>†</sup>
ADM do joelho	1 (7)	-3 (9)	0 (8)	0,170 <sup>†</sup>	6 (8)	0 (7)	1 (8) <sup>a</sup>	0,010 <sup>†</sup>

Valores correspondem à média (desvio padrão). Valores positivos indicam flexão ipsilateral do tronco, queda contralateral da pelve, adução do quadril e abdução do joelho. APPF: ângulo de projeção no plano frontal; ADM: amplitude de movimento; <sup>†</sup>: ANOVA de uma via; #: teste de Kruskal-Wallis; <sup>a</sup>: significativamente diferente do grupo controle (p < 0,05); <sup>b</sup>: significativamente diferente do grupo quadril (p < 0,05).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MACHADO, J. M. et al. Discriminative validity and reliability of the single-leg squat and single-leg landing frontal plane kinematics in individuals with lower limb functional deficits. *Biomechanics*, Basel, v. 5, n. 2, p. 20, 2025. DOI: <https://doi.org/10.3390/biomechanics5020020>

PEREIRA, L. M. et al. Translation, cross-cultural adaptation and analysis of the psychometric properties of the lower extremity functional scale (LEFS): LEFS-BRAZIL. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, São Carlos, v. 17, n. 3, p. 272-280, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-35552012005000091>

---

## DADOS CADASTRAIS

---

**BOLSISTA:** Kauane de Farias Andrade

**MODALIDADE DE BOLSA:** PROBIC/UDESC

**VIGÊNCIA:** 09/2024 a 08/2025 – Total: 12 meses

**ORIENTADOR(A):** Caroline Ruschel

**CENTRO DE ENSINO:** CEFID

**DEPARTAMENTO:** Departamento de Educação Física

**ÁREAS DE CONHECIMENTO:** Ciências da Saúde / Educação Física

**TÍTULO DO PROJETO DE PESQUISA:** Desenvolvimento de uma escala para avaliação visual do padrão de movimento da aterrisagem unilateral.

**Nº PROTOCOLO DO PROJETO DE PESQUISA:** PVID132-2024