

Correlação entre força muscular e graus de funcionalidade e cinesiofobia relatada por pacientes com dor crônica no quadril

Correlation between muscle strength and the degrees of functionality and kinesiophobia reported by patients with chronic hip pain

Gustavo Leporace^{1,2}, Luiz Alberto Batista^{3,4}, Leonardo Metsavaht^{1,2}, Jorge Chahla⁵, Tainá Oliveira^{3,4}, Liszt Palmeira de Oliveira⁶

DOI 10.5935/2595-0118.20210015

RESUMO

JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS: Este estudo teve como objetivo identificar a associação entre a força muscular do quadril e os escores de questionários subjetivos de avaliação funcional e psicológica em pacientes com dor crônica no quadril.

MÉTODOS: Cinquenta e cinco pacientes com lesões dolorosas no quadril (30 homens) realizaram testes isométricos do pico de força de abdutores, extensores e rotadores internos e externos do quadril com um dinamômetro portátil. O grau de funcionalidade foi medido pelo *Hip Outcome Score* (HOS) e *Lower Extremity Functional Score* (LEFS), a dor foi avaliada pela escala analógica visual (EAV) e a cinesiofobia foi calculada pelo questionário de Tampa. O coeficiente de correlação de Pearson foi utilizado (alfa=5%) para testar as associações entre a força muscular e os escores dos questionários.

RESULTADOS: Houve correlações significativas entre a força de todos os quatro músculos do quadril e o HOS ($r>0,29$). Apenas os rotadores externos do quadril apresentaram correlação significativa com a intensidade da dor ($r=-0,30$). Nenhuma correlação significativa foi encontrada para LEFS ($r<0,24$) e questionário de Tampa ($r<-0,15$).

CONCLUSÃO: A redução no pico de força dos extensores, abdutores e rotadores externos do quadril foi associada à redução no nível de funcionalidade do quadril, mas não se correlacionou com o nível de funcionalidade geral dos membros inferiores ou com o grau de cinesiofobia. Além disso, uma redução da força dos rotadores externos do quadril foi relacionada a aumento na intensidade da dor.

Descritores: Articulação do quadril, Dinamômetro de força muscular, Força muscular, Medição da dor, Qualidade de vida.

ABSTRACT

BACKGROUND AND OBJECTIVES: This study aimed to identify the association between hip muscle strength and the scores from subjective functional and psychological evaluation questionnaires in patients with chronic hip pain.

METHODS: Fifty-five patients with painful hip injuries (30 males) performed isometric peak strength tests of the abductors, extensors, and internal and external rotators of the hips with a hand-held dynamometer. The degree of functionality was measured by the Hip Outcome Score (HOS) and Lower Extremity Functional Score (LEFS), pain was estimated by the Visual Analog Scale (VAS) and kinesiophobia was calculated using the Tampa questionnaire. The Pearson correlation coefficient was used (alfa=5%) to test the associations between the muscle strength and the scores from the questionnaires.

RESULTS: There were significant correlations between the strength of all four hip muscles and the HOS ($r>0,29$). Only the hip external rotators showed a significant correlation with pain ($r=-0,30$). No significant correlations were found for LEFS ($r<0,24$) and Tampa questionnaires ($r<-0,15$).

CONCLUSION: The reduction in peak strength of the hip extensors, abductors and external rotators was associated with a reduction in the level of hip functionality but did not correlate with neither the level of overall functionality of the lower limbs nor the degree of kinesiophobia. Also, a reduction of hip external rotators strength was related to an increase in the intensity of pain.

Keywords: Hip joint, Muscle strength, Muscle strength dynamometer, Pain measurement, Quality of life.

Gustavo Leporace – <https://orcid.org/0000-0002-7265-4658>;

Luiz Alberto Batista – <https://orcid.org/0000-0002-4609-4095>;

Leonardo Metsavaht – <https://orcid.org/0000-0001-9263-1309>;

Jorge Chahla – <https://orcid.org/0000-0002-9194-1150>;

Tainá Oliveira – <https://orcid.org/0000-0002-9726-5528>;

Liszt Palmeira de Oliveira – <https://orcid.org/0000-0002-9051-937X>.

1. Instituto Brasil de Tecnologias da Saúde, Departamento de Pesquisa, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

2. Universidade Federal de São Paulo, Faculdade de Medicina de São Paulo, Departamento de Diagnóstico por Imagem, São Paulo, SP, Brasil.

3. Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Laboratório de Biomecânica e Comportamento Motor, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

4. Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Ciências do Esporte e do Exercício, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

5. Centro Médico da Universidade de Rush, Ortopedia Midwest de RUSH, Chicago, Illinois, EUA.

6. Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Apresentado em 7 de Setembro de 2020.

Aceito para publicação em 6 de Janeiro de 2021.

Conflito de interesses: não há – Fontes de fomento: não há.

Endereço para correspondência:

Gustavo Leporace

Instituto Brasil de Tecnologias da Saúde, Departamento de Pesquisa

22410-003 Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

E-mail: gustavo@biocinetica.com.br

INTRODUÇÃO

A dor crônica no quadril é uma causa frequente de disfunção em adultos jovens¹ e pode levar a limitações na vida diária e nas atividades esportivas². Os questionários de avaliação subjetiva relacio-

nados aos graus de funcionalidade e dor no quadril são os principais resultados utilizados para identificar o impacto das doenças do quadril na qualidade de vida dos pacientes, pois estabelecem uma interpretação quantitativa do paciente em relação ao seu nível de funcionalidade³. Embora estes questionários sejam utilizados rotineiramente em estudos longitudinais, eles têm aplicabilidade limitada na seleção de intervenções objetivas de melhora da funcionalidade dos membros inferiores. A diminuição da força muscular tem sido relatada como sendo um resultado físico objetivo e frequente^{4,5}. Estudo⁵ sugeriu que pacientes com dor crônica no quadril tendem a ter reduções do pico de força do rotador interno, rotador externo e abdutor do quadril tanto nos membros afetados como contralaterais quando comparados com indivíduos saudáveis. Esses resultados foram corroborados pelos autores^{6,7} em indivíduos com osteoartrose (OA).

Os músculos periarticulares são importantes estabilizadores dinâmicos da articulação do quadril e podem ser responsáveis por disfunções de movimento do quadril e da região lombo-pélvica quando são limitados em sua capacidade de gerar força ou quando há déficits de controle neuromuscular⁸ porque tendem a gerar uma sobrecarga biomecânica nas estruturas intra-articulares⁸. Embora uma boa capacidade de gerar força muscular e um bom controle motor seja primordial para a funcionalidade e manutenção da qualidade de vida de pacientes com dor crônica no quadril^{4,5}, nenhum estudo procurou estabelecer uma possível associação entre a capacidade de gerar força muscular do quadril e o nível de capacidade funcional relatado por pacientes com dor crônica no quadril. Tais dados poderiam ajudar a otimizar os exercícios de fortalecimento muscular em programas destinados a melhorar a função motora de pacientes com dor crônica no quadril.

Em vista do que foi mencionado, o objetivo deste estudo foi identificar a associação entre a força muscular do quadril e os escores dos questionários de avaliação subjetiva funcional e psicológica em pacientes com dor crônica no quadril. As hipóteses do estudo foram: (i) os valores de pico de força muscular estão associados aos escores do questionário de avaliação subjetiva e são maiores para questionários específicos de quadril do que para questionários

generalizados de membros inferiores; (ii) os valores de pico de força muscular estão associados aos escores da escala analógica visual (EAV) para dor; e (iii) os valores de pico de força muscular estão associados ao grau de cinesiofobia.

MÉTODOS

Os dados deste estudo transversal foram coletados de avaliações clínicas e biomecânicas consecutivas de pacientes com lesões dolorosas no quadril realizadas consecutivamente em um laboratório privado de biomecânica de janeiro a agosto de 2016. Cinquenta e cinco pacientes (30 homens), foram classificados de acordo com a classificação de doenças das articulações do quadril (Tabela 1)⁹. Todos os diagnósticos foram feitos pelo mesmo médico ortopedista (iniciais cegas para revisão).

O grau de funcionalidade foi medido pela aplicação da versão validada dos questionários *Hip Outcome Score* (HOS)¹⁰ e *Lower Extremity Functional Score* (LEFS)¹¹, a dor foi estimada pela EAV e a cinesiofobia foi estimada usando o questionário Tampa¹².

Medição da força

Os níveis máximos de pico de força isométrica dos abdutores, extensores e rotadores internos e externos dos quadris foram medidos com um dinamômetro manual (Lafayette Manual Muscle Tester Modelo 01163; *Lafayette Instrument Company*, Lafayette, IN, EUA). Foram realizados *make tests* porque eles tinham melhor confiabilidade do que *break tests*¹³. A confiabilidade intra e inter equipamentos foi relatada anteriormente como sendo excelente, com valores acima de 0,80¹⁴⁻¹⁶. Nos casos de pacientes com dor unilateral, os testes foram realizados no membro indicado com queixa de dor. Nos casos de dor bilateral, os testes foram realizados no membro com maior dor e limitação funcional. Todos os pacientes foram submetidos a duas tentativas para se familiarizarem com os procedimentos e mais duas tentativas para registrar o pico de força. O valor máximo das duas tentativas de teste para cada músculo em cada participante foi utilizado na análise. Os participantes foram instruídos a empurrar o dinamômetro com o maior esforço possível enquanto evitavam mo-

Tabela 1. Classificação Charnley⁹ das doenças das articulações do quadril que possuem influência negativa na capacidade de andar

Classificação	Amostra	Diagnóstico
A - Doença unilateral	9	- Entesopatia glútea (n = 4) - Impacto femoroacetabular (n = 3) - Osteonecrose da cabeça femoral (n = 1) - Displasia acetabular (n = 1)
B - Doença bilateral	25	- Entesopatia glútea (n = 1) - Impacto femoroacetabular (n = 19) - Coxartrose (n = 3) - Osteonecrose da cabeça femoral (n = 2)
C - Um fator além do quadril incapacitando a função*	21	- Entesopatia glútea (n = 10) - Coxartrose (n = 9) - Pubalgia (n = 2).

A classe A refere-se à doença unilateral do quadril; a classe B refere-se à doença bilateral do quadril; e a classe C refere-se a algum fator além do quadril que influencia negativamente a capacidade de caminhar.

*O outro segmento corporal prejudicado no grupo C era principalmente a coluna lombar (n = 19), além de um caso de osteoartrose bilateral do joelho e um caso de lesão iatrogênica do nervo ciático.

vimentos bruscos, para que a força fosse gradualmente aumentada ao longo de um período de 5 segundos¹⁷.

Os músculos abdutores do quadril foram testados com o paciente em decúbito lateral com o quadril em uma posição neutra. O dinamômetro manual foi posicionado 5cm proximal ao epicôndilo lateral do fêmur, em uma direção perpendicular à coxa. Os indivíduos foram instruídos a pressionar sua perna em direção ao teto sem girar a pélvis ou os membros. Para extensores de quadril, o paciente assumiu uma posição de decúbito ventral e o dinamômetro manual foi posicionado 5cm proximal à linha articular posterior do joelho em uma direção perpendicular à coxa. O paciente foi instruído a pressionar sua perna até o teto, sem girar a pélvis ou membro. Para a avaliação do rotador de quadril, os pacientes permaneceram sentados com 90° de flexão de quadril e joelho. Para o exame do rotador interno, o dinamômetro foi posicionado 5cm proximal ao maléolo lateral e o paciente foi instruído a exercer força para girar a perna lateralmente. Para os rotadores externos, o dinamômetro foi posicionado 5cm acima do maléolo medial e o paciente foi instruído a exercer força para girar sua perna na direção medial.

O projeto de estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Instituição (número 039.3.2010). Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Análise estatística

O tamanho da amostra foi determinado como o número de participantes necessários para atingir um poder estatístico de 80%, com um coeficiente de determinação de 0,15 entre variáveis e um ta-

manho de efeito moderado de $\alpha=0,05$, usando um modelo normal bivariado, definido a priori por meio do software *GPower*. O coeficiente de correlação de Pearson foi utilizado com nível de significância de 5% para testar as associações entre o pico absoluto de força muscular dos quatro grupos musculares em Newtons e os escores do questionário LEFS, as duas subescalas do HOS, o EAV e o questionário de cinesiofobia de Tampa. O software MATLAB (*Mathworks*, versão 8.6.0, EUA) foi utilizado no processamento de dados e nos testes estatísticos.

RESULTADOS

A idade média dos pacientes era de $48,5 \pm 16,7$ anos, variando de 18 a 84 anos; a altura média era de $167,5 \pm 10,9$ cm, variando entre 146 e 192,5cm e o peso médio era de $74,1 \pm 18,9$ kg, variando entre 49,5 e 114,4kg.

Houve correlações significativas entre os níveis máximos de força muscular dos extensores, abdutores e rotadores externos e internos do quadril e a pontuação de HOS nos domínios de atividades da vida diária (AVD) ($r>0,42$, $p<0,002$) e esportes (E) ($r>0,29$, $p<0,04$) (Figuras 1 e 2, respectivamente).

Para a pontuação da escala de dor houve uma correlação significativa e inversamente proporcional somente para os rotadores externos ($r=-0,30$; $p=0,03$) (Figura 3). Não foram encontradas correlações significativas entre o pico de força muscular e o questionário LEFS ($r<0,24$; $p>0,05$) (Figura 4) e entre o pico de força muscular e o grau de cinesiofobia ($r<0,15$; $p>0,05$) (Figura 5).

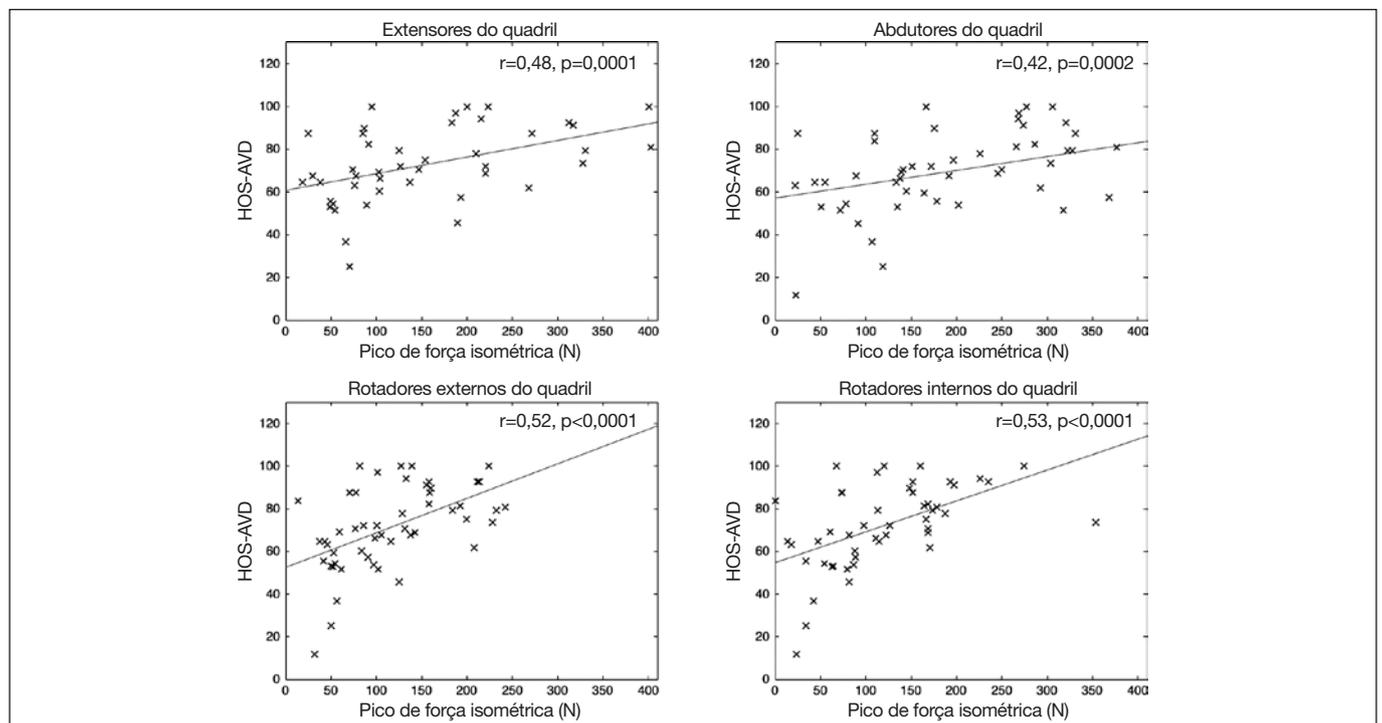


Figura 1. Correlação entre o pico de força isométrica dos músculos do quadril, em Newtons, e os resultados do Hip Outcome Score, no domínio das Atividades da Vida Diária (HOS-AVD)

A linha contínua representa a curva de regressão entre as variáveis. Parte superior esquerda: Força dos extensores do quadril; Superior direita: Força dos abdutores do quadril; Inferior esquerda: Força dos rotadores externos do quadril; Inferior direita: Força dos rotadores internos do quadril. "r" refere-se ao coeficiente de correlação; e "p" ao valor de p (nível de significância a 0,05). Quanto mais diagonal for a linha contínua, melhor será a correlação entre as variáveis.

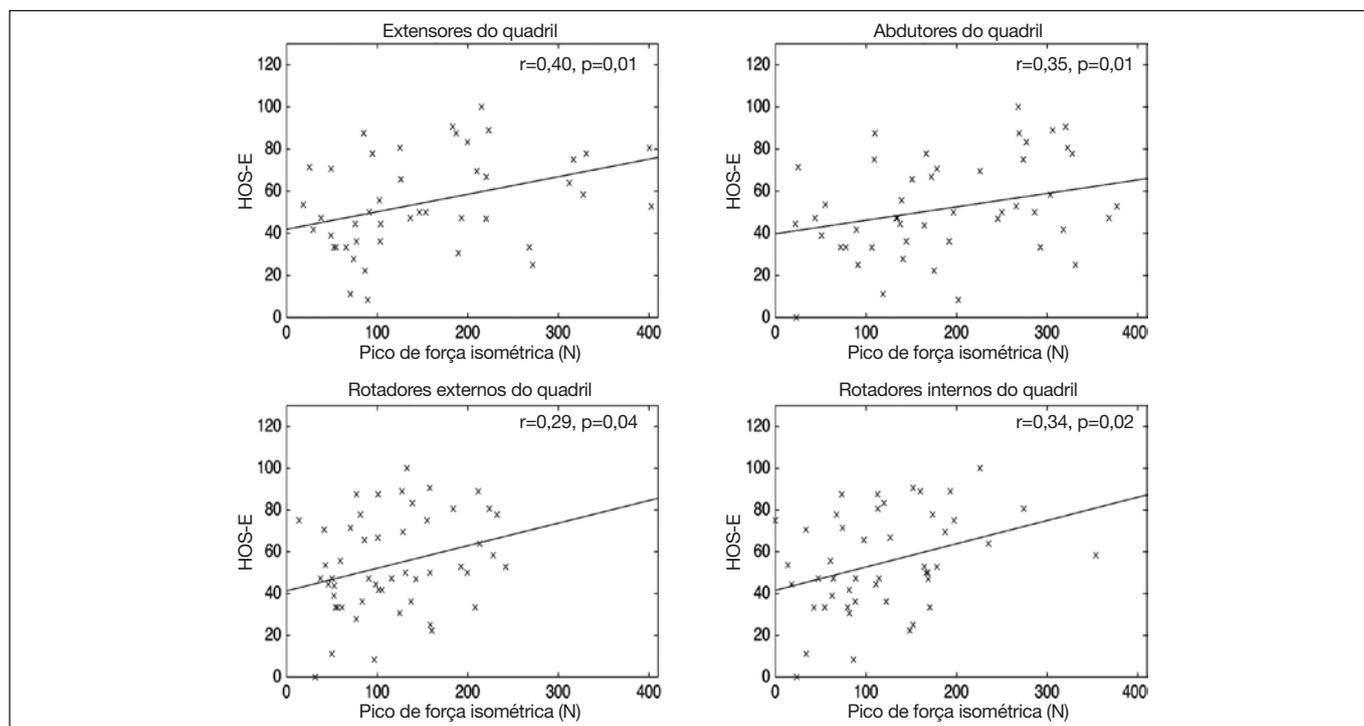


Figura 2. Correlação entre o pico de força isométrica dos músculos do quadril, em Newtons, e os resultados da *Hip Outcome Score*, no domínio do Esporte (HOS-E).

A linha contínua representa a curva de regressão entre as variáveis. Parte superior esquerda: Força dos extensores do quadril; Superior direita: Força dos abdutores do quadril; Inferior esquerda: Força dos rotadores externos do quadril; Inferior direita: Força dos rotadores internos do quadril. “r” refere-se ao coeficiente de correlação; e “p” ao valor de p (nível de significância a 0,05). Quanto mais diagonal for a linha contínua, melhor será a correlação entre as variáveis.

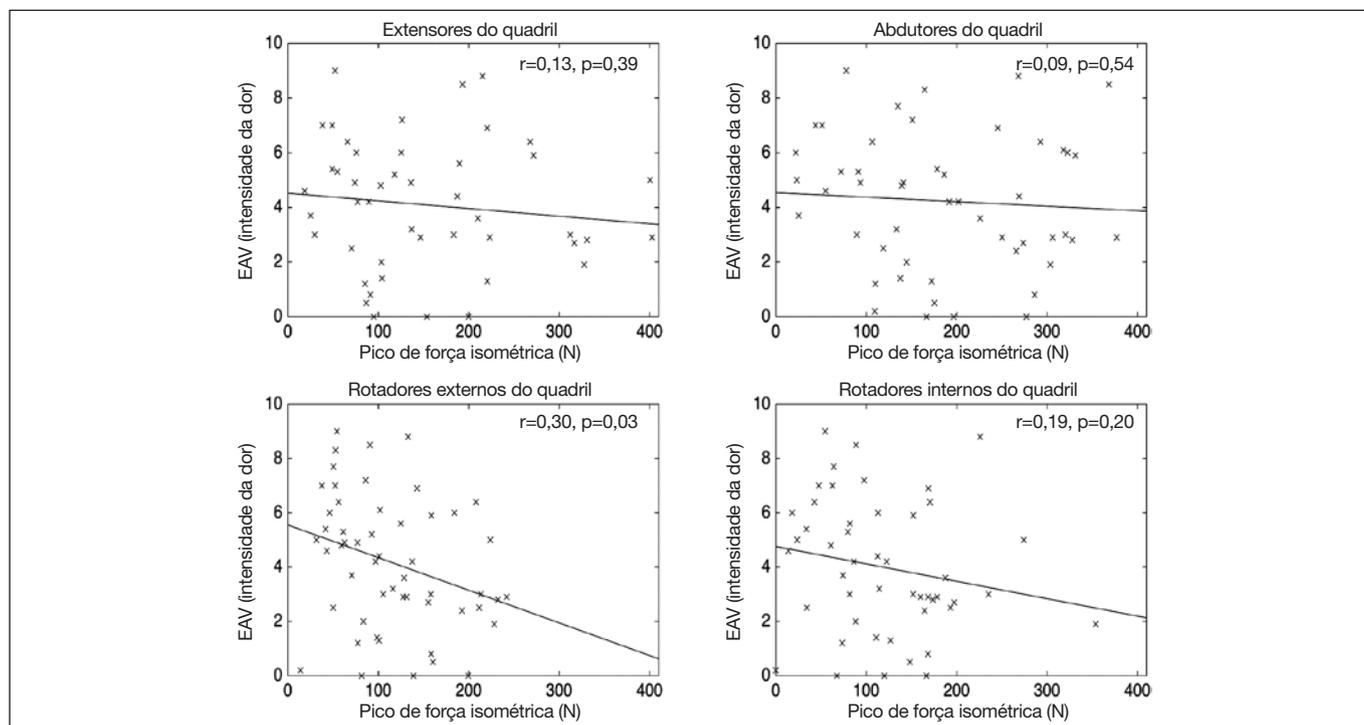


Figura 3. Correlação entre o pico de força isométrica dos músculos do quadril, em Newtons, e os resultados da escala analógica visual

A linha contínua representa a curva de regressão entre as variáveis. Parte superior esquerda: Força dos extensores do quadril; Superior direita: Força dos abdutores do quadril; Inferior esquerda: Força dos rotadores externos do quadril; Inferior direita: Força dos rotadores internos do quadril. “r” refere-se ao coeficiente de correlação; e “p” ao valor de p (nível de significância a 0,05). Quanto mais diagonal for a linha contínua, melhor será a correlação entre as variáveis.

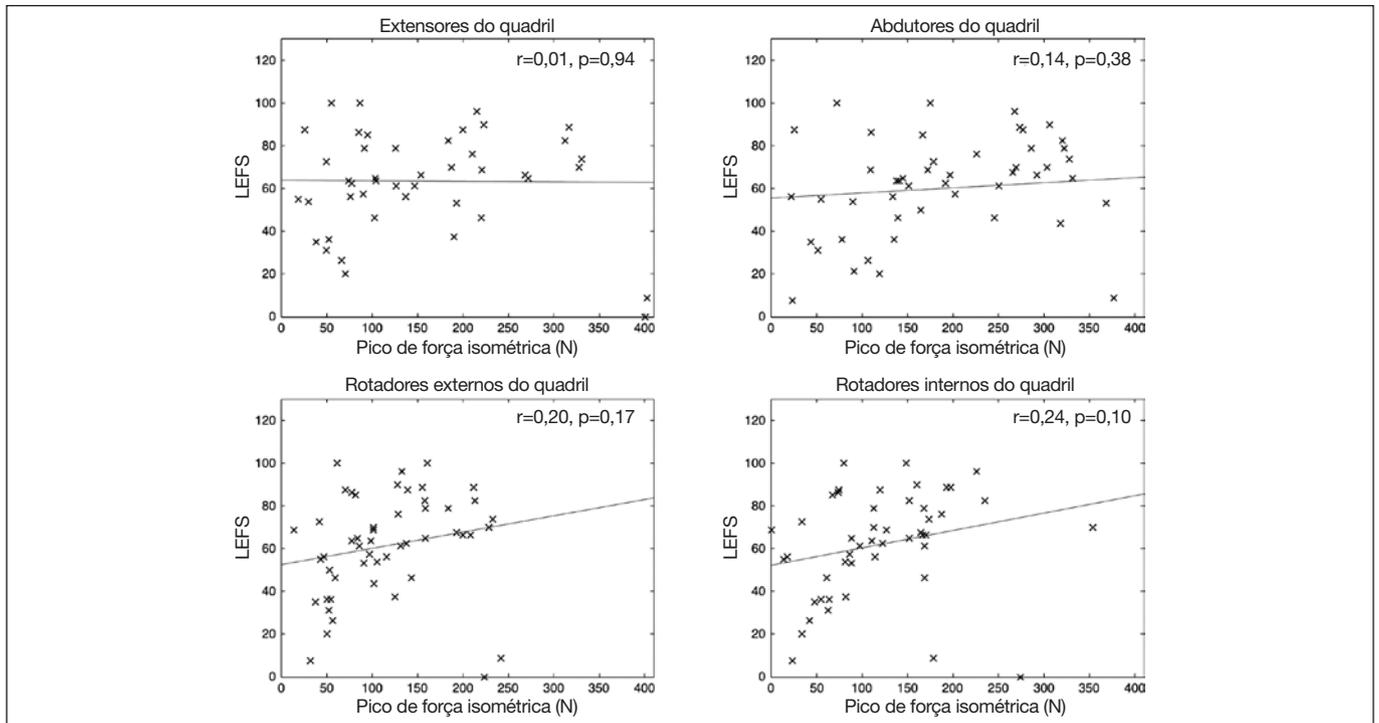


Figura 4. Correlação entre o pico de força isométrica dos músculos do quadril, em Newtons, e os resultados do *Lower Extremity Functional Score* (LEFS).

A linha contínua representa a curva de regressão entre as variáveis. Parte superior esquerda: Força dos extensores do quadril; Superior direita: Força dos abdutores do quadril; Inferior esquerda: Força dos rotadores externos do quadril; Inferior direita: Força dos rotadores internos do quadril. “r” refere-se ao coeficiente de correlação; e “p” ao valor de p (nível de significância a 0,05). Quanto mais diagonal for a linha contínua, melhor será a correlação entre as variáveis.

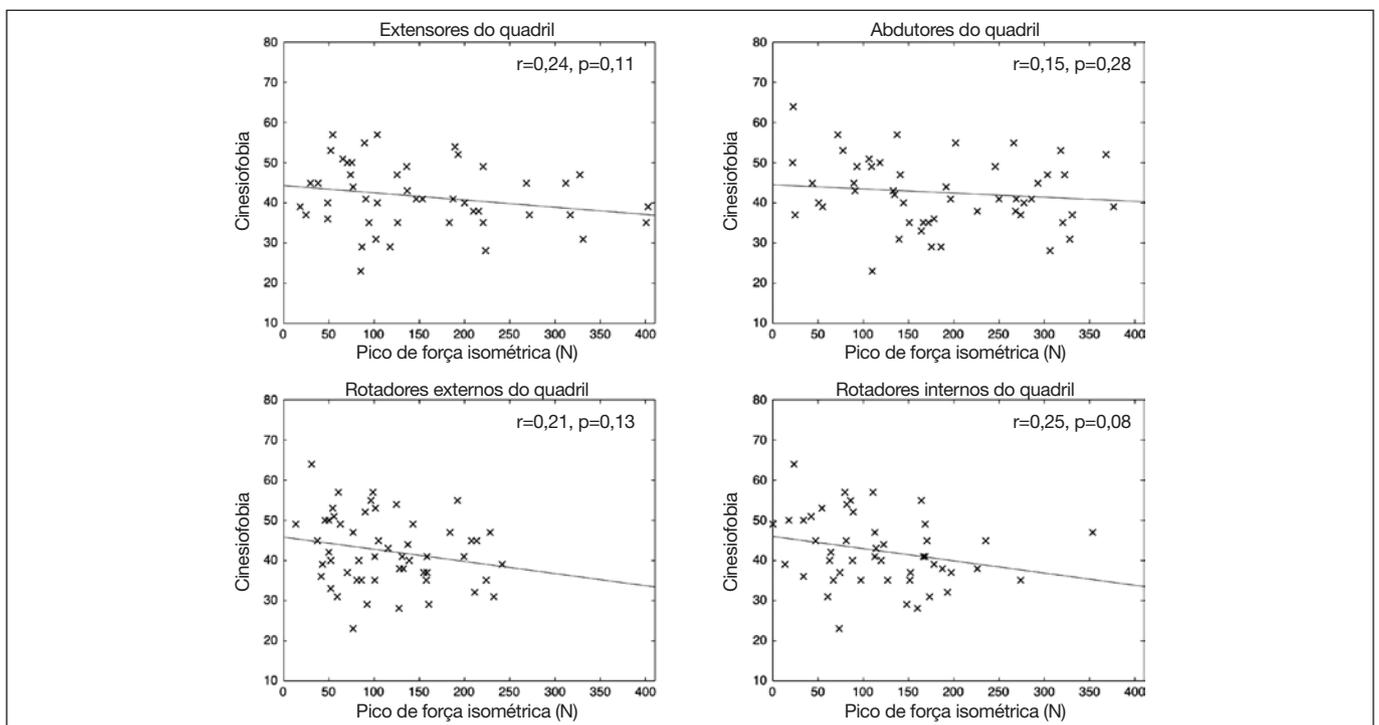


Figura 5. Correlação entre o pico de força isométrica dos músculos do quadril, em Newtons, e os resultados da escala Tampa de cinesiofobia. A linha contínua representa a curva de regressão entre as variáveis. Parte superior esquerda: Força dos extensores do quadril; Superior direita: Força dos abdutores do quadril; Inferior esquerda: Força dos rotadores externos do quadril; Inferior direita: Força dos rotadores internos do quadril. “r” refere-se ao coeficiente de correlação; e “p” ao valor de p (nível de significância a 0,05). Quanto mais diagonal for a linha contínua, melhor será a correlação entre as variáveis.

DISCUSSÃO

Um dos principais resultados deste estudo foi que o pico de força muscular do quadril se correlacionou significativamente com o nível de funcionalidade do quadril, mas não com os níveis de funcionalidade geral dos membros inferiores e o grau de cinesiofobia. A correlação significativa entre as pontuações HOS-AVD e HOS-E e o pico de força do quadril é consistente com os resultados de outros estudos⁵⁻⁷. Os resultados de estudos anteriores mostram que indivíduos com dor crônica no quadril tendem a ter níveis mais baixos de força muscular em comparação com indivíduos assintomáticos⁵. A correlação entre força dos extensores, abdutores e rotadores externos do quadril e funcionalidade do quadril em pacientes com dor crônica pode ser explicada pela tendência do indivíduo para reduzir sua atividade física como resultado da dor¹⁸, resultando em uma redução da capacidade máxima de gerar força muscular. No entanto, apenas uma parte da variabilidade na capacidade funcional do quadril parece estar relacionada à força muscular, o que sugere que outros aspectos também influenciam a funcionalidade dos pacientes com dor crônica de quadril, uma hipótese baseada nos resultados do estudo¹⁹. Este resultado destaca a importância de avaliações físicas e funcionais para que cada paciente identifique distúrbios específicos e desenvolva programas individuais de reabilitação física, ao invés de protocolos pré-definidos.

Como este estudo cobriu uma larga faixa etária, pode ter havido uma tendência a uma amostra de indivíduos que realizavam atividades físicas de baixa intensidade. Portanto, as questões da subescala de esportes eram menos relevantes para suas realidades diárias. De todo modo, as deficiências em sua capacidade de gerar força muscular parecem exercer uma influência importante sobre as AVDs. A relação significativa entre força muscular e capacidade funcional identificada no presente estudo pode explicar o sucesso dos programas de fortalecimento para a melhora de funcionalidade de pacientes com lesões do quadril²⁰, o que poderia levar a estudos futuros destinados principalmente a examinar possíveis ligações causais.

A pontuação do LEFS não teve uma relação significativa com o pico de força dos grupos musculares do quadril investigados. O LEFS é projetado para medir o *status* funcional dos membros inferiores como um todo²¹ e não tem perguntas específicas relacionadas a tarefas que induzem maior demanda sobre a articulação do quadril. Outros músculos e estruturas também são importantes para um nível adequado de capacidade funcional do membro inferior²². Este resultado se baseia no fato de que outras estruturas, além dos músculos do quadril, devem ser abordadas terapêuticamente em pacientes com dor crônica no quadril²³. De maneira semelhante, o estudo²⁴ relatou melhora pronunciada na pontuação do LEFS em pacientes com dor Patelofemoral que foram submetidos a programas de fortalecimento envolvendo os músculos do tronco, quadril e joelho em comparação com o fortalecimento isolado dos músculos da articulação do joelho. Entretanto, não há dados que confirmem se a mesma resposta pode ser aplicada a pacientes com dor no quadril. De fato, existe a possibilidade de que pacientes com baixa pontuação no LEFS se beneficiem de programas de reabilitação que envolva mais segmentos do que aqueles principalmente afetados, mas são necessários estudos futuros para confirmar esta hipótese.

Houve uma relação inversa entre o pico de força dos rotadores externos do quadril e os escores da EAV; ou seja, à medida que o pico

de força dos rotadores externos do quadril aumentava, havia menos dor e, conseqüentemente, maior funcionalidade. A correlação não significativa entre o pico de força muscular e o grau de cinesiofobia indica a possibilidade de que a força máxima não foi diretamente influenciada por parâmetros psicológicos. A ausência de uma associação significativa entre fatores psicológicos e a força máxima do quadril observada no presente estudo é como a encontrada em outro estudo²⁵, para pacientes com dor crônica na região cervical, e por outro estudo²⁶, para pacientes após meniscectomia do joelho. No entanto, há evidências de que fatores psicológicos podem influenciar o sucesso da reabilitação^{27,28}. O estudo²⁹ sugere que o fator mais importante em pacientes com componentes cinesiofóbicos é o déficit de ativação muscular devido à inibição muscular artrógena, em vez de uma redução da força máxima.

O uso de um dinamômetro isométrico é uma limitação do presente estudo. Apesar da alta correlação entre medidas com dinamômetros isométricos e isocinéticos³⁰, o uso de um dinamômetro isométrico não permitiu uma avaliação da funcionalidade das forças concêntricas e excêntricas. Uma segunda limitação foi o uso de questionários subjetivos respondidos pelos pacientes para medir o quadril e a funcionalidade geral. O uso de variáveis quantitativas, como velocidade de marcha e mobilidade do quadril durante a marcha e agachamento, poderia permitir indicadores mais precisos da funcionalidade e deve ser realizado em futuros estudos.

CONCLUSÃO

A redução do pico de força dos extensores, abdutores e rotadores externos do quadril foi associada a uma redução no nível de funcionalidade do quadril, mas não foi correlacionada nem com o grau de funcionalidade geral dos membros inferiores nem com o grau de cinesiofobia. Além disso, uma redução da força dos rotadores externos do quadril estava relacionada a um aumento no nível de dor.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Carla Mattos e Gabriel Zeitoune pelo auxílio na coleta de dados.

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

Gustavo Leporace

Coleta de Dados, Metodologia, Redação - Preparação do original, Redação - Revisão e Edição, Supervisão

Luiz Alberto Batista

Metodologia, Redação - Preparação do original, Redação - Revisão e Edição, Supervisão

Leonardo Metsavaht

Análise estatística, Metodologia, Redação - Preparação do original, Redação - Revisão e Edição

Jorge Chahla

Análise estatística, Redação - Revisão e Edição

Tainá Oliveira

Coleta de Dados, Redação - Revisão e Edição

Liszt Palmeira de Oliveira

Análise estatística, Redação - Revisão e Edição, Supervisão

REFERÊNCIAS

1. Burnett RS, Della Rocca GJ, Prather H, Curry M, Maloney WJ, Clohisey JC. Clinical presentation of patients with tears of the acetabular labrum. *J Bone Joint Surg Am.* 2006;88(7):1448-57.
2. Philippon M, Schenker M, Briggs K, Kuppersmith D. Femoroacetabular impingement in 45 professional athletes: associated pathologies and return to sport following arthroscopic decompression. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2007;15(7):908-14.
3. Rosenlund S, Broeng L, Holsgaard-Larsen A, Jensen C, Overgaard S. Patient-reported outcome after total hip arthroplasty: comparison between lateral and posterior approach. *Acta Orthop.* 2017;88(3):239-47.
4. Allison K, Bennell KL, Grimaldi A, Vicenzino B, Wrigley TV, Hodges PW. Single leg stance control in individuals with symptomatic gluteal tendinopathy. *Gait Posture.* 2016;49:108-13.
5. Harris-Hayes M, Mueller MJ, Sahrman SA, Bloom NJ, Steger-May K, Clohisey JC, et al. Persons with chronic hip joint pain exhibit reduced hip muscle strength. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2014;44(11):890-8.
6. Arokoski MH, Arokoski JP, Haara M, Kankaanpää M, Vesterinen M, Niemitutia LH, et al. Hip muscle strength and muscle cross sectional area in men with and without hip osteoarthritis. *J Rheumatol.* 2002;29(10):2185-95.
7. Loureiro A, Mills PM, Barrett RS. Muscle weakness in hip osteoarthritis: a systematic review. *Arthritis Care Res. (Hoboken)* 2013;65(3):340-52.
8. Neumann DA. Kinesiology of the hip: a focus on muscular actions. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2010;40(2):82-94.
9. Charnley J. The long-term results of low-friction arthroplasty of the hip performed as a primary intervention. *J Bone Joint Surg Br.* 1972;54(1):61-76.
10. Oliveira LP, Moura Cardinot T, Nunes Carreras Del Castillo L, Cavalheiro Queiroz M, Cavalli Polesello G. Translation and cultural adaptation of the Hip Outcome Score to the Portuguese language. *Rev Bras Ortop.* 2014;49(3):297-304.
11. Metsavaht L, Leporace G, Riberto M, Sposito MM, Del Castillo LN, Oliveira LP, et al. Translation and cross-cultural adaptation of the lower extremity functional scale into a Brazilian Portuguese version and validation on patients with knee injuries. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2012;42(11):932-9.
12. de Souza FS, Marinho Cda S, Siqueira FB, Maher CG, Costa LO. Psychometric testing confirms that the Brazilian-Portuguese adaptations, the original versions of the Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire, and the Tampa Scale of Kinesiophobia have similar measurement properties. *Spine (Phila Pa 1976)* 2008;33(9):1028-33.
13. Stratford PW, Balsor BE. A comparison of make and break tests using a hand-held dynamometer and the Kin-Com. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1994;19(1):28-32.
14. Ieiri A, Tushima E, Ishida K, Inoue M, Kanno T, Masuda T. Reliability of measurements of hip abduction strength obtained with a hand-held dynamometer. *Physiother Theory Pract.* 2015;31(2):146-52.
15. Katoh M. Reliability of isometric knee extension muscle strength measurements made by a hand-held dynamometer and a belt: a comparison of two types of device. *J Phys Ther Sci.* 2015;27(3):851-4.
16. Kim SG, Lee YS. The intra- and inter-rater reliabilities of lower extremity muscle strength assessment of healthy adults using a hand held dynamometer. *J Phys Ther Sci.* 2015;27(6):1799-801.
17. Malloy PJ, Morgan AM, Meinerz CM, Geiser CF, Kipp K. Hip external rotator strength is associated with better dynamic control of the lower extremity during landing tasks. *J Strength Cond Res.* 2016;30(1):282-91.
18. Swarup I, Shields M, Mayer EN, Hendow CJ, Burket JC, Figgie MP. Outcomes after total hip arthroplasty in young patients with osteonecrosis of the hip. *Hip Int.* 2017;27(3):286-92.
19. Casartelli NC, Maffiuletti NA, Item-Glatthorn JF, Impellizzeri FM, Leunig M. Hip muscle strength recovery after hip arthroscopy in a series of patients with symptomatic femoroacetabular impingement. *Hip Int.* 2014;24(4):387-93.
20. Harris-Hayes M, Czuppon S, Van Dillen LR, Steger-May K, Sahrman S, Schootman M, et al. Movement-pattern training to improve function in people with chronic hip joint pain: a feasibility randomized clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2016;46(6):452-61.
21. Binkley JM, Stratford PW, Lott SA, Riddle DL. The Lower Extremity Functional Scale (LEFS): scale development, measurement properties, and clinical application. North American Orthopaedic Rehabilitation Research Network. *Phys Ther.* 1999;79(4):371-83.
22. Geneen LJ, Moore RA, Clarke C, Martin D, Colvin LA, Smith BH. Physical activity and exercise for chronic pain in adults: an overview of Cochrane Reviews. *Cochrane Database Syst Rev* 2017;4:CD011279.
23. Rydevik K, Fernandes L, Nordsletten L, Risberg MA. Functioning and disability in patients with hip osteoarthritis with mild to moderate pain. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2010;40(10):616-24.
24. Baldon Rde M, Serrão FV, Scattone Silva R, Piva SR. Effects of functional stabilization training on pain, function, and lower extremity biomechanics in women with patellofemoral pain: a randomized clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2014;44(4):240-51.
25. Pearson I, Reichert A, De Serres SJ, Dumas JP, Côté JN. Maximal voluntary isometric neck strength deficits in adults with whiplash-associated disorders and association with pain and fear of movement. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2009;39(3):179-87.
26. Hsu CJ, George SZ, Chmielewski TL. Association of quadriceps strength and psychosocial factors with single-leg hop performance in patients with meniscectomy. *Orthop J Sports Med.* 2016;4(12):2325967116676078.
27. Corchett M, Lennecke A, Medica VG, Whittaker GA, Bonanno DR. The association between pain catastrophising and kinesiophobia with pain and function in people with plantar heel pain. *Foot (Edinb).* 2017;32:8-14.
28. Løchting I, Garratt AM, Storheim K, Werner EL, Grotle M. The impact of psychological factors on condition-specific, generic and individualized patient reported outcomes in low back pain. *Health Qual Life Outcomes.* 2017;15(1):40.
29. Freeman S, Mascia A, McGill S. Arthrogenic neuromusculature inhibition: a foundational investigation of existence in the hip joint. *Clin Biomech. (Bristol, Avon)* 2013;28(2):171-7.
30. Stark T, Walker B, Phillips JK, Fejer R, Beck R. Hand-held dynamometry correlation with the gold standard isokinetic dynamometry: a systematic review. *PM R.* 2011;3(5):472-9.