

Artigo original

Associação entre o teste de Thomas modificado e o teste de Ely no diagnóstico do encurtamento do músculo reto femoral

Association between the modified Thomas test and Ely test in the diagnosis of rectus femoris muscle shortening

Katy Andrade Monteiro Zacaron, Ft., M.Sc.*, Bruna la Rocca Condé, Ft. **, Carla Aparecida Paranhos do Prado, Ft.***, Gilmar Brugiolo Pacheco, Ft.***

.....
*Professora do curso de Fisioterapia, Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora (FCMSJF) e Faculdade Estácio de Sá de Juiz de Fora (FESJF), **Especialista em Traumatologia com ênfase em terapias manuais (UCAM/RJ) e fisioterapeuta do Hospital Maternidade Terezinha de Jesus, ***Especialista em Traumatologia com ênfase em terapias manuais (UCAM/RJ)

Resumo

Objetivo: Avaliar a correlação entre o teste de Thomas modificado e teste de Ely para diagnosticar o encurtamento do músculo reto femoral. **Método:** O comprimento do músculo reto femoral foi avaliado através dos testes de Ely e de Thomas modificado, em 30 voluntários, de ambos os sexos, com idades entre 17 e 35 anos. Foram excluídos indivíduos obesos com o índice de massa corporal > 30 ou que possuísem restrições de amplitude de movimento nas articulações coxofemorais ou joelhos. O cálculo do coeficiente de correlação de Pearson foi adotado para verificar a associação entre os resultados dos testes de Thomas modificado e Ely. **Resultados:** Houve uma fraca correlação negativa estatisticamente significante entre os testes de Thomas modificado e de Ely ($r \leq -0,33$; $p < 0,01$). O teste de Thomas modificado acusou um maior número de encurtamentos do reto femoral quando comparado com o teste de Ely. **Conclusão:** Apesar do teste de Thomas modificado e do teste de Ely serem utilizados para a avaliação do comprimento do músculo reto femoral, os resultados deste estudo mostraram existir apenas uma fraca correlação negativa entre ambos. Além disso, foi encontrado um número maior de encurtamentos deste músculo através da utilização do teste de Thomas modificado.

Palavras-chave: músculo quadríceps, encurtamento muscular, avaliação.

Abstract

Objective: The purpose of this study was to evaluate the correlation between modified Thomas and Ely's test in order to diagnose the rectus femoris muscle shortening. **Method:** The muscle length was evaluated within 30 individuals, both genders, conveniently selected, 17 to 35 years old. Therefore, the defined protocols to perform Ely and modified Thomas's test have been used. Obese individuals with the Body Mass Index > 30 or those who had limited range of motion in hip and knees joints were excluded. It was adopted Pearson for the correlation statistics in order to verify the relationship between modified Thomas and Ely's tests. **Results:** Was observed a weak negative correlation statistically significant between the tests ($r \leq -0.33$, $p < 0.01$). The modified Thomas' test showed a higher number of positive cases for the rectus femoris shortening in both lower extremities when compared to the Ely's test. **Conclusion:** The results of this study revealed only a weak negative correlation between the tests despite being used to measure the length of the rectus femoris muscle. Furthermore, we found a greater number of positive results for rectus femoris shortening through modified Thomas' test compared to the Ely's test.

Key-words: quadriceps muscle, muscle shortening, assessment.

Recebido em 7 de setembro de 2010; aceito em 2 de maio de 2011.

Endereço para correspondência: Katy Andrade Monteiro Zacaron, Rua Dr. Pedro de Aquino Ramos, 86/402, 36010-440 Juiz de Fora MG, Tel: (32) 3215-6307, E-mail: katy.andrade.3@gmail.com

Introdução

O encurtamento ou retração muscular é definido como uma redução leve do comprimento de uma unidade musculotendínea, resultando em limitação na mobilidade articular. Um músculo retraído pode ser quase completamente alongado, exceto nos limites extremos de sua amplitude, o que comumente ocorre em músculos biarticulares [1]. Várias técnicas foram desenvolvidas para aferição do comprimento muscular, as quais consistem em movimentos que alongam os músculos na direção contrária às suas ações normais e se baseiam nos movimentos articulares dos participantes [2].

O reto femoral é um músculo biarticular, que se origina na espinha ilíaca ântero-inferior e na face pósterio-superior da borda do acetábulo e se insere na base da patela até a tuberosidade da tíbia. Juntamente com os três músculos mono articulares, o vasto lateral, o vasto medial e o vasto intermédio formam o grupo muscular quadríceps femoral [3-6].

O encurtamento do reto femoral pode causar alterações biomecânicas tais como patela alta e/ou lateralizada [7-9] e anteversão pélvica [4]. Estas alterações, por sua vez, podem gerar patologias inflamatórias e degenerativas, como tendinopatia patelar, condromalácia patelar e espondiloartrose [4,8,10].

O conhecimento de testes diagnósticos confiáveis para encurtamento do músculo reto femoral é de grande importância para traçar um tratamento eficaz e, deste modo, eliminar seus efeitos deletérios, os quais, além de gerarem perda na qualidade de vida dos indivíduos, proporcionam grandes prejuízos do ponto de vista socioeconômico [11,12]. Os testes mais utilizados na prática clínica, com este intuito, são os testes de Thomas modificado [13-15] e o teste de Ely [14].

O teste de Thomas foi originalmente proposto para verificar contraturas em flexão de coxofemoral. Foi modificado para possibilitar a avaliação do comprimento de outros músculos, como os adutores, sartório e reto femoral. Quando usado com o intuito de avaliar o reto femoral pode ser também denominado teste de Kendall [13,15].

Para realização de tal teste o paciente é posicionado em decúbito dorsal com joelhos flexionados na beira da mesa de exame. A seguir o paciente flexiona a articulação coxofemoral do lado não testado, levando o joelho em direção ao tórax mantendo-o nesta posição [14,15]. O membro inferior que permanece pendente é o avaliado através da goniometria do joelho [14]. Já no teste de Ely o paciente é posicionado em decúbito ventral e o examinador flexiona passivamente o joelho do paciente a ser avaliado [15].

Apesar da relevância da avaliação do comprimento do músculo reto femoral, e da utilização de ambos os testes anteriormente citados para tal, pode-se constatar que a associação entre estes testes não está comprovada. Logo, o objetivo do presente estudo é avaliar a associação entre os testes de Thomas modificado e teste de Ely para diagnosticar o encurtamento do músculo reto femoral.

Material e métodos

Amostra

Participaram do estudo 30 voluntários de ambos os sexos, com idade de 17 a 35 anos, sem queixas algicas. Foram excluídos da pesquisa indivíduos obesos, ou seja, com o índice de massa corporal maior que 30 [16], ou que possuíssem restrições de amplitude de movimento (ADM) nas articulações coxofemorais ou joelhos. Os participantes foram selecionados por conveniência, entre os alunos dos cursos de graduação da Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora (FCMSJF), onde foi realizada a pesquisa. Os mesmos assinaram termo de consentimento livre e esclarecido aceitando participar do estudo e assegurando seus direitos.

Este estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da FCMSJF através do parecer 027.

Instrumentação

A coleta da massa corporal e estatura, para posterior cálculo do índice de massa corporal (IMC), foi realizada utilizando uma balança Filizola® modelo 31 (2002, São Paulo, Brasil). O goniômetro CARCI® (Brasil) foi utilizado para aferir as ADMs pertinentes.

Procedimento

Inicialmente foi realizada a coleta da idade, sexo, estatura e índice de massa corporal. Em seguida foram efetuados os exames passivos das ADMs de flexão e extensão das articulações coxofemorais e joelhos com os músculos antagonistas ao movimento testado afrouxados conforme preconizado para goniometria [14].

Todos os voluntários encontravam-se descalços e com vestuários adequados para não restringir as ADMs de joelho, coxofemoral e pelve quando realizavam os testes.

Posteriormente, realizou-se o sorteio da sequência de realização dos testes diagnósticos de encurtamento do reto femoral, bem como a ordem de avaliação dos membros inferiores (MMII). Todos os voluntários tiveram ambos os MMII submetidos aos dois testes.

Após treinamento dos avaliadores, realizou-se um estudo piloto com cinco voluntários totalizando, assim, dez membros inferiores, com intervalos de cinco dias entre a primeira e a segunda avaliação, para verificação da confiabilidade intra e inter examinador dos resultados da goniometria do joelho, durante o teste de Thomas modificado, e a goniometria da articulação coxofemoral durante o teste de Ely. O avaliador que apresentou maior confiabilidade nas mensurações goniométricas foi escolhido para realizar esta etapa dos testes.

Para realização do teste de Thomas modificado, o voluntário foi posicionado em decúbito dorsal com ambos os quadris e joelhos flexionados na direção do tórax. Enquanto um

examinador manteve a articulação coxofemoral em flexão máxima, o voluntário libera o membro contralateral e o estende na direção da mesa de forma que a perna fica pendente fora da maca [13-15]. Nesta posição, o segundo examinador realizou a goniometria do joelho. Para isso, o eixo do goniômetro foi alinhado sobre o epicôndilo lateral do fêmur; o braço fixo foi colocado paralelo à linha média lateral do fêmur sobre uma linha imaginária que vai do epicôndilo lateral ao trocânter maior e o braço móvel foi colocado paralelo à linha média lateral da fíbula na direção do maléolo lateral [14] (Figura 1).

Figura 1 - Realização do teste de Thomas modificado.



O teste de Ely foi executado com o voluntário em decúbito ventral. Um examinador flexiona passivamente o joelho a ser testado em ADM máxima. Enquanto esta posição foi mantida, um segundo avaliador realizou a goniometria da articulação coxofemoral. Para tal, o eixo do goniômetro foi colocado sobre a parte lateral da articulação coxofemoral a um dedo de largura adiante e acima do trocânter maior do fêmur; já o braço fixo foi colocado paralelamente ao eixo longitudinal do tronco, alinhado com o trocânter maior do fêmur e o braço móvel foi colocado ao longo da linha média lateral do fêmur na direção do epicôndilo lateral [14] (Figura 2).

Figura 2 - Realização do teste de Ely.



Análise estatística

Foram realizadas análises descritivas das variáveis idade, massa corporal, estatura e IMC. O cálculo do coeficiente de

correlação de Pearson foi adotado para verificação da associação entre os resultados encontrados nos testes de Thomas modificado e Ely. O estudo da confiabilidade da goniometria do joelho e da coxofemoral nas condições de teste foi verificado através do coeficiente de correlação intraclassa (ICC) [17,18].

Consideram-se estatisticamente significantes as diferenças com $p < 0,05$ [17].

Resultados

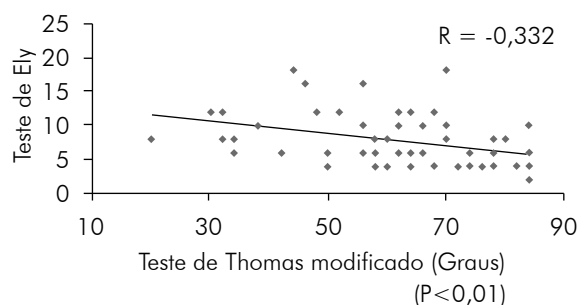
O melhor resultado do estudo de confiabilidade intra-examinador da goniometria da coxofemoral e do joelho demonstrou um ICC de 0,88, enquanto o interexaminador foi de 0,69.

Foram avaliados 30 voluntários, totalizando 60 MMII, todos sem restrição de ADM passiva de quadris e joelhos e sem queixa algica.

A análise descritiva dos dados demonstrou que 90% dos voluntários (27) pertenciam ao sexo feminino. A média das idades dos participantes foi de $23,8 \pm 5,2$ anos (17 - 35). Já o IMC apresentou média de $23 \pm 3,8$ kg/m² (15,6 - 29,7).

O cálculo do coeficiente de correlação de Pearson evidenciou apenas uma fraca correlação negativa entre os testes de Thomas modificado e de Ely ($r \leq -0,33$; $p < 0,01$), como mostra a Figura 3.

Figura 3 - Correlação entre as variáveis teste de Thomas modificado e teste de Ely.



O teste de Thomas modificado acusou um maior número de casos positivos para encurtamento do reto femoral (28) em ambos os MMII. Já o teste de Ely detectou somente 18 casos positivos nos MIDs e 16 casos positivos nos MIEs. Estes dados estão representados nas Figuras 4 e 5.

Figura 4 - Resultados positivos encontrados no teste de Thomas modificado e teste de Ely avaliados em membro inferior direito.

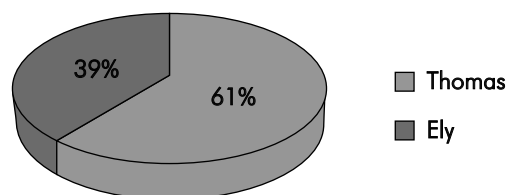
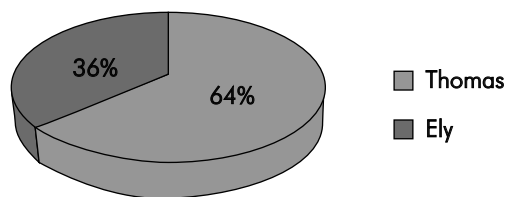


Figura 5 - Resultados positivos encontrados no teste de Thomas modificado e teste de Ely avaliados em membro inferior esquerdo.



Discussão

A avaliação do comprimento muscular é indispensável na prática da fisioterapia, e é de grande importância na investigação das restrições da ADM das articulações, presença de contraturas ou de encurtamentos musculares [2,19], das quais decorrem afecções e algias [4,8,10,19]. Desta forma é necessário realizar uma avaliação eficaz através de testes confiáveis, que avaliam o comprimento real do músculo para que seja feito um diagnóstico preciso.

Uma vez que os métodos de avaliação da flexibilidade muscular são avaliador-dependentes [2], neste estudo, foi realizado treinamento e verificação da confiabilidade dos examinadores previamente.

Questionamentos referentes à validade de testes clínicos, apesar das dificuldades em estabelecê-la [17], são sempre importantes. No caso dos testes utilizados nesta pesquisa, ambos parecem válidos, pois se baseiam na relação da flexibilidade e ADM articular, constituindo-se de movimentos ou posicionamentos que levam os músculos no sentido contrário às suas ações normais [4,20,21].

Como os testes em questão obedecem ao princípio básico do alongamento muscular, já que são caracterizados por movimentos que aumentam a distância entre origem e inserção muscular [4], torna-se importante sortear as ordens dos testes e dos MMII, uma vez que, com a execução dos testes, pode haver a chance da melhora na flexibilidade do reto femoral o que iria influenciar diretamente nos resultados obtidos. Portanto, nesta pesquisa, os mesmos foram realizados em uma sequência aleatória.

De acordo com Ahlbaeck *et al.* [22], o teste de Thomas modificado apresenta algumas desvantagens na sua medição, dentre elas, a dificuldade em pacientes obesos, e a diferença encontrada, em torno de cinco graus, quando realizado por dois diferentes examinadores. Para evitar a interferência da variável IMC, foi critério de exclusão desta pesquisa indivíduos com IMC maior que 30, os quais são classificados como obesos [16]. A obesidade influenciaria na flexão da coxofemoral contralateral, e assim o voluntário não atingiria a ADM máxima, necessária durante o teste de Thomas modificado.

Existem várias estruturas ou fatores limitantes da ADM de uma articulação como, por exemplo, cápsula articular, contato ósseo, ligamentos além do estiramento do tecido musculotenênico [4,15]. Logo, para eliminar possíveis casos nos quais a causa da restrição fosse um encurtamento de estruturas

articulares ao invés do músculo reto femoral, neste estudo, foi realizada a triagem passiva das ADMs com a musculatura antagonista ao movimento testado afrouxada.

Embora os resultados obtidos no presente estudo mostrem que valores altos de goniometria de flexão de coxofemoral correspondem a valores baixos de goniometria de flexão do joelho, os mesmos demonstram haver apenas uma fraca correlação negativa entre o teste de Thomas modificado e o teste de Ely. Isso revela o fato dos dois testes serem muito pouco concordantes em seus resultados, apesar de ser comumente usado na prática clínica para verificação da mesma disfunção, o encurtamento do músculo reto femoral [14,15].

De acordo com Smith [5], o peso do segmento perna-pé corresponde a cerca de 6% do peso corporal total e o tronco aproximadamente 51%. Embora a autora não especifique, separadamente, o peso da pelve, é provável que este seja superior ao de segmento perna-pé, pelo fato da pelve conter três ossos; músculos volumosos, como glúteos e íliaco, além de abrigar órgãos [6]. Logo, é possível que o menor número de casos positivos no teste de Ely comparado com o teste de Thomas modificado, verificado nesta pesquisa, tenha sido encontrado pelo fato do segmento pélvico, provavelmente, possuir um peso superior ao do segmento perna-pé. Neste caso, o reto femoral teria que exercer uma maior força de tração, decorrente do encurtamento, para movimentar a pelve em anteversão, o que a move contra a gravidade, para constar como positivo. Presume-se, então, que isso só ocorrerá nas situações de encurtamentos mais severos.

Além da possibilidade supracitada, outra explicação plausível para um maior número de casos positivos registrados pelo teste de Thomas modificado, seja o fato de que o teste de Ely sofra influência da força de atrito das coxas e pelve-tronco com a maca o que, talvez, dificulte o movimento realizado pela tração exercida pelo reto femoral. Esta força ocorre devido à adesão entre as moléculas das duas superfícies e as rugosidades da superfície em contato. As rugosidades se interpenetram e as forças de adesão entre os pontos de contato formam microssoldas, dificultando o movimento de um corpo em relação ao outro [23]. No teste de Thomas modificado, por sua vez, a perna está pendente, logo não atrita com superfície alguma, tornando o movimento mais fácil.

Segundo Sahrman [9], uma estuosa das disfunções dos movimentos, na anteversão pélvica ocorrida no teste de Ely positivo, o músculo reto femoral não está necessariamente encurtado, mas pode possuir sua *stiffness* superior as das estruturas que conferem apoio anterior da coluna lombar e à *stiffness* dos músculos abdominais. Seguindo esta premissa, é possível que alguns voluntários que tiveram o teste de Ely negativo tivessem uma *stiffness* dos músculos abdominais e/ou anterior da coluna lombar maior que a do músculo reto femoral, não permitindo a inclinação anterior da pelve, acusando teste negativo, mesmo quando o reto femoral encontrava-se encurtado.

Assim, o teste de Thomas modificado mostrou indícios de ser mais sensível, uma vez que capta um maior número

de casos positivos quando se têm uma restrição da ADM de flexão no joelho gerada por redução do comprimento do reto femoral.

Já o teste de Ely parece sofrer interferência de múltiplos fatores que dificultam a expressão do encurtamento do reto femoral através do movimento de anteversão pélvica.

Conclusão

Os resultados deste estudo mostraram existir apenas uma fraca correlação negativa entre o teste de Thomas modificado e o teste de Ely, apesar de ambos serem utilizados para a avaliação do comprimento do músculo reto femoral. Além disso, foi encontrado um número maior de resultados positivos para encurtamento do reto femoral através da utilização do teste de Thomas modificado em comparação ao teste de Ely.

Referências

1. Kisner C, Colby LA. Exercícios terapêuticos: fundamentos e técnicas. 5ª ed. São Paulo: Manole; 2009.
2. Polachini LO, Fusazaki L, Tamaso M, Tellini GG, Masiero D. Estudo comparativo entre três métodos de avaliação do encurtamento de musculatura posterior de coxa. *Rev Bras Fisioter* 2005;9(2):187-93.
3. Hasselman CT, Best TM, Hughes C, Martinez S, Garrett WE, Jr. An explanation for various rectus femoris strain injuries using previously undescribed muscle architecture. *Am J Sports Med* 1995;23(4):493-9.
4. Kendall FP, McCreary EK, Provance PG, Rod MM. Músculos: provas e funções. 5ª ed. São Paulo: Manole; 2007.
5. Smith LK, Weiss EL, Lehmkuhl LD. Cinesiologia clínica de Brunnstrom. 5ª ed. São Paulo: Manole; 1997.
6. Rohen LD. Anatomia humana - resumos em quadros e tabelas - vasos, nervos e músculos. 2ª ed. São Paulo: Manole; 2008.
7. Fulkerson JP, Shea KP. Disorders of patellofemoral alignment. *J Bone Joint Surg Am* 1990;72(9):1424-9.
8. Fulkerson JP. Diagnosis and treatment of patients with patellofemoral pain. *Am J Sports Med* 2002;30(3):447-56.
9. Sahrman SA. Diagnóstico e tratamento das síndromes de disfunção dos movimentos. 1ª ed. São Paulo: Santos; 2005.
10. Witvrouw E, Bellemans J, Lysens R, Danneels L, Cambier D. Intrinsic risk factors for the development of patellar tendinitis in an athletic population. A two-year prospective study. *Am J Sports Med* 2001;29(2):190-95.
11. Poulain C, Kerneis S, Rozenberg S, Fautrel B, Bourgeois P, Foltz V. Long-term return to work after a functional restoration program for chronic low-back pain patients: a prospective study. *Eur Spine J* 2010;19(7):1153-61.
12. Hunter N, Sharp C, Denning J, Terblanche L. Evaluation of a functional restoration programme in chronic low back pain. *Occup Med (Lond)* 2006;56(7):497-500.
13. Peeler JD, Anderson JE. Reliability limits of the modified Thomas test for assessing rectus femoris muscle flexibility about the knee joint. *J Athl Train* 2008;43(5):470-76.
14. Palmer ML, Epler ME. Fundamentos das técnicas de avaliação musculoesquelética. 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2000.
15. Magee DJ. Avaliação musculoesquelética. 5ª ed. São Paulo: Manole; 2010.
16. Feller S, Boeing H, Pischon T. Body mass index, waist circumference, and the risk of type 2 diabetes mellitus: implications for routine clinical practice. *Dtsch Arztebl Int* 2010;107(26):470-76.
17. Zar JH. Biostatistical analysis. New Jersey: Prentice-Hall; 1996.
18. Bland JM, Altman DG. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet* 1986;1(8476):307-10.
19. Witvrouw E, Danneels L, Asselman P, D'Have T, Cambier D. Muscle flexibility as a risk factor for developing muscle injuries in male professional soccer players. A prospective study. *Am J Sports Med* 2003;31(1):41-46.
20. Alter MJ. Ciência da Flexibilidade. 3ª ed. Porto Alegre: Artmed; 2010.
21. Magnusson SP, Simonsen EB, Aagaard P, Boesen J, Johannsen F, Kjaer M. Determinants of musculoskeletal flexibility: viscoelastic properties, cross-sectional area, EMG and stretch tolerance. *Scand J Med Sci Sports* 1997;7(4):195-202.
22. Ahlbaeck SO, Lindahl O. Sagittal mobility of the hip-joint. *Acta Orthop Scand* 1964;34:310-322.
23. Junior FR, Ferraro NG, Soares PAT. Os fundamentos da física 1. 10ª ed. São Paulo: Moderna; 2010.