

Fisiologia do Exercício

FLEXIBILIDADE MUSCULAR

Aplicação dos princípios da fisiologia e prescrição do exercício à
tomada de decisão em Fisioterapia

CL Fisioterapia

Nuno Morais, Marlene Rosa e Joana Cruz

Prescrição e avaliação dos efeitos imediatos de um exercício de flexibilidade muscular

Breve enquadramento: A flexibilidade muscular faz parte integrante de qualquer programa de exercícios, seja o seu desenho para a prevenção/reabilitação de lesões ou incapacidades, ou otimização do desempenho físico. Não obstante os seus benefícios/malefícios e mecanismos não estarem totalmente estabelecidos ou compreendidos, da vasta bibliografia sobre o tema destaca-se a seguinte para a elaboração da atividade de aprendizagem/avaliação. (estudar previamente; artigos disponibilizados na pasta da atividade/avaliação)

Freitas SR, Mendes B, Le Sant G, Andrade RJ, Nordez A, Milanovic Z. **Can chronic stretching change the muscle-tendon mechanical properties? A review.** *Scand J Med Sci Sports.* 2018;28(3):794-806. doi:10.1111/sms.12957.

Page P. **Current concepts in muscle stretching for exercise and rehabilitation.** *Int J Sports Phys Ther.* 2012;7(1):109-119.

Weppeler CH, Magnusson SP. **Increasing muscle extensibility: a matter of increasing length or modifying sensation?** *Physical Therapy.* 2010;90(3):438-449. doi:10.2522/ptj.20090012.

Assim, o objetivo desta atividade de aprendizagem e de avaliação, em grupos de 4 elementos, é:

- a)** Medir a flexibilidade/encurtamento de um músculo do quadrante inferior e outro do quadrante superior disponibilizados na Tabela 1 num dos elementos do grupo e registar os valores no documento próprio (registo_flexibilidade_muscular.xlsx);
- b)** Desenhar, (d)escrever e implementar um programa com vista ao aumento da flexibilidade muscular utilizando técnicas de alongamento/*stretching* [NOTA: atenção à parametrização e há descrição de como foi feito (incluindo as instruções ao indivíduo), porque foi feito, quando foi feito e quanto foi feito];
- c)** Registar os valores no documento próprio (registo_flexibilidade_muscular.xlsx);
- d)** Interpretar e avaliar os resultados, explicando, sucintamente, os potenciais mecanismos fisiológicos que possam explicar os resultados obtidos;
- e)** Compilar a informação relevante num único documento, elaborar o relatório e submete-lo na plataforma Moodle, no campo específico para o efeito.

Tabela 1. Medição da flexibilidade de (alguns) músculos dos quadrantes superior e inferior do corpo

Músculos do Quadrante Inferior	Nome da medida	Instrumento	Outcome	Procedimentos	MDC ₉₅ (OU alternativa)
Psoas-ilíaco	Modified Thomas test ¹	Goniómetro Inclínómetro Smartphone	Ângulo de flexão coxo-femoral (°)	Indivíduo em decúbito dorsal, na extremidade da mesa, com as duas pernas penduradas. O indivíduo flexiona o joelho contralateral e puxá-lo ao peito tão perto quanto possível, usando ambos os braços enquanto o faz. O membro em teste permanece pendurado. A coluna lombar deve permanecer plana e em contacto com a mesa durante o teste (Fig. 1). O comprimento do psoas é medido através da flexão da anca. -10° de flexão da anca (10 graus de extensão) parecem indicar boa flexibilidade do psoas-ilíaco.	Intra = NT Inter = NT
Reto anterior do quadricípite	Modified Thomas test ²	Goniómetro Inclínómetro Smartphone	Ângulo de flexão do joelho (°)	Indivíduo em decúbito dorsal, na extremidade da mesa, com as duas pernas penduradas. O indivíduo flexiona o joelho contralateral e puxá-lo ao peito tão perto quanto possível, usando ambos os braços enquanto o faz. Ao mesmo tempo, o ângulo do joelho em teste (oposto do joelho segurado no peito) deve permanecer a 90° e a anca e coxa posterior do membro em teste deve permanecer em posição estacionária e plana contra a mesa de exame (Fig. 2). O comprimento do reto anterior é medido através da flexão do joelho. Se mantido a	Intra = 19° Inter = NT

				90° de flexão parece indicativo de boa flexibilidade do reto anterior.	
Isquiotibiais	Passive straight leg raise ³	Goniómetro	Ângulo de flexão coxo-femoral (°)	Indivíduo em decúbito dorsal com as pernas alinhadas e o tornozelo da perna em teste numa posição descontraída. Um suporte lombar deve ser usado para manter a curva lordótica normal. Um primeiro examinador mantém a perna contralateral direita para evitar rotação externa e fixa a pélvis para tentar minimizar a inclinação pélvica posterior (posição inicial). Um segundo examinador alinha o goniómetro com o tronco e a coxa do participante. A perna do participante é então levada passivamente por um terceiro examinador para flexão coxofemoral com o joelho em extensão. O tornozelo é mantido numa posição relaxada para minimizar a influência do músculo gêmeos (Fig. 3).	Varição (intra-examinador) de +11% pode indicar ganho real na flexibilidade muscular dos isquiotibiais. % de variação pré-pós intervenção = [(medição pós - medição pré) / medição pré] * 100
Músculos do Quadrante Superior					
Pequeno peitoral	Resting pectoralis minor muscle length Pectoralis minor length extensibility ^{4,5}	Fita métrica Paquímetro (craveira)	Comprimento do pequeno peitoral em repouso (cm) extensibilidade (ativa) do pequeno peitoral=[(comprimento ativo – comprimento em	O comprimento do pequeno peitoral em ambas as condições de teste é definido como a distância entre o processo coracoide e o aspeto medial inferior da 4ª costela adjacente à junção esternocostal (Fig. 4). <u>Repouso:</u> comprimento é medido com o indivíduo em pé na sua posição natural, descontraída (Fig. 4).	Repouso (intra = 1.3cm; inter = 1.6cm) Ativo (intra = 1.8cm; inter = 2.4cm)

			repouso)/comprimento em repouso] * 100	<u>Ativo</u> : o indivíduo eleva e retrai as omoplatas ao máximo (Fig. 5) e o examinador mede o comprimento do pequeno peitoral.	
Grande dorsal	Latissimus dorsi muscle length ⁶	<u>Goniómetro</u>	Ângulo de flexão do ombro com máxima rotação externa	Indivíduo em decúbito dorsal com os joelhos a 90°, ancas fletidas a 45° e pés apoiados na marquesa. Um examinador posiciona o goniómetro para medição da flexão do ombro. O examinador de teste flete o cotovelo a 90° e leva o ombro ao máximo de rotação externa. Depois o ombro é fletido passivamente até que seja sentida uma firme resistência ao movimento, determinando o final da amplitude de teste. Um terceiro examinador assegura que durante a flexão do ombro a pélvis é mantida em máxima retroversão/rotação posterior (Fig. 6).	Intra = 5.0° Inter = NT

Abreviaturas: MDC₉₅, *minimal detectable change*, ou seja, a quantidade mínima de mudança necessária para assumir uma mudança livre de erro de medição no desempenho do paciente⁷; NT, não testado

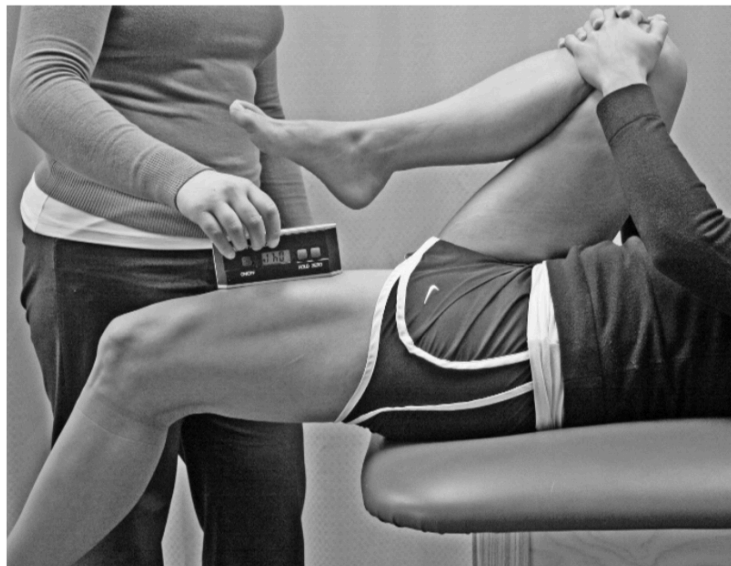


Figura 1 – Posição do participante para a medição do teste de Thomas modificado¹.



Figura 2 – Representação visual da medição goniométrica do teste de Thomas modificado. Centro de rotação do goniómetro colocado sobre a cabeça do peróneo².



Figura 3 – *Straight leg raise*³



Figura 4 – Técnica de medição do comprimento muscular do pequeno peitoral. (A) Identificação de marcadores anatómicos (processo coracoide e 4^a costela); (B) medição do comprimento do músculo pequeno peitoral em posição de repouso com recurso a um paquímetro/craveira (PALM)⁴ e fita métrica⁵

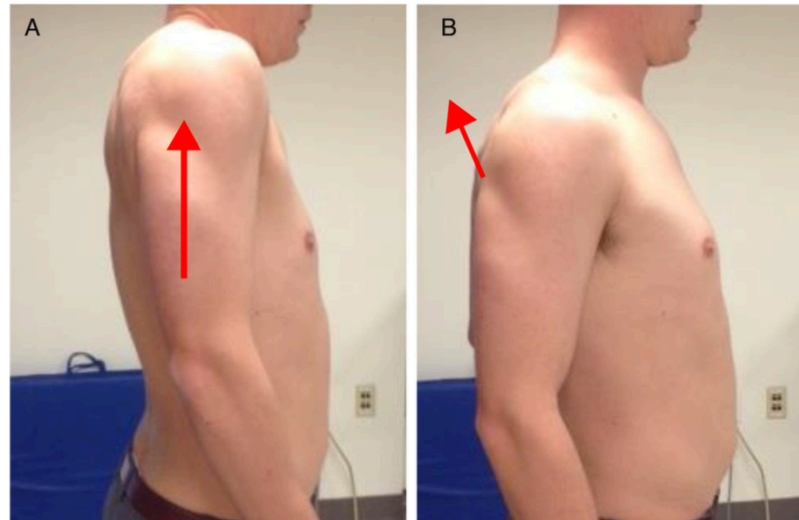


Figura 5 – Medição da extensibilidade ativa do músculo pequeno peitoral. (A) máxima elevação escapular com (B) máxima retração escapular.



Figura 6 – Imagem da posição do ombro para medição: (A) em rotação externa completa

Referências

1. Ferber R, Kendall KD, McElroy L. Normative and critical criteria for iliotibial band and iliopsoas muscle flexibility. *Journal of athletic training*. 2010 Jul;45(4):344–8.
2. Peeler JD, Anderson JE. Reliability limits of the modified Thomas test for assessing rectus femoris muscle flexibility about the knee joint. *Journal of athletic training*. 2008 Sep;43(5):470–6.
3. Ayala F, de Baranda PS, De Ste Croix M, Santonja F. Reproducibility and criterion-related validity of the sit and reach test and toe touch test for estimating hamstring flexibility in recreationally active young adults. *Physical Therapy in Sport*. Elsevier Ltd; 2012 Nov 1;13(4):219–26.
4. Finley M, Goodstadt N, Soler D, Somerville K, Friedman Z, Ebaugh D. Reliability and validity of active and passive pectoralis minor muscle length measures. *Braz J Phys Ther*. 2017 Jun;21(3):212–8.
5. Morais N, Cruz J. The pectoralis minor muscle and shoulder movement-related impairments and pain: Rationale, assessment and management. *Physical Therapy in Sport*. 2016;17:1-13. doi:10.1016/j.ptsp.2015.10.003.
6. Herrington L, Horsley I. Effects of latissimus dorsi length on shoulder flexion in canoeists, swimmers, rugby players, and controls. *Journal of Sport and Health Science*. Elsevier Ltd; 2014 Mar 1;3(1):60–3.
7. Cruz J, Morais N. Intrarater Agreement of Elbow Extension Range of Motion in the Upper Limb Neurodynamic Test 1 Using a Smartphone Application. *Arch Phys Med Rehab*. Elsevier Inc; 2016 Nov 1;97(11):1880–6.

Quadrante Inferior

Psoas

Reto anterior do quadríceps

Isquiotibiais

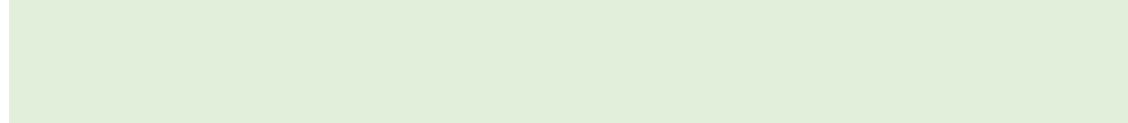
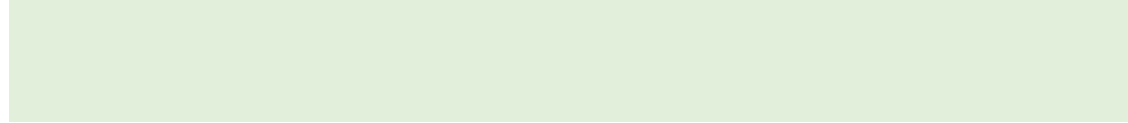
Quadrante Superior

Pequeno peitoral (repouso)

Pequeno peitoral (ativo)

Gande dorsal

Registo da medição pré-stretch estático Registo da medição pré-stretch dinâmico



Registo da medição pré-stretch PNF-HR

Registo da medição pós-stretch estático

Registo da medição pós-stretch dinâmico

Registo da medição pós-stretch PNF-HR	pre-post stretching estático	pre-post stretching dinâmico	pre-post stretching PNF-HR
	0	0	0
	0	0	0
	0	0	0

	0	0	0
	0	0	0
	0	0	0