

Avaliação da força muscular extensora do tronco: influência do gênero e do estado de treinamento

Assessment of muscle strength of extension of trunk: influence of gender and state of training

Diogo Correia Cardozo¹, Hugo Alves², Roberto Simão³, Marcos Doederlein Polito⁴

¹Professor de Educação Física da Faculdade Aberta a Melhor Idade - Instituto Metodista Granbery, Professor doutorando em Educação Física pela Escola de Educação Física e Desportos - Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, Rio de Janeiro, RJ - Brasil.

²Professor mestre em Educação Física e colaborador científico da Escola de Educação Física e Desportos - Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, Rio de Janeiro, RJ - Brasil.

³Professor doutor associado da Escola de Educação Física e Desportos e do Programa de Pós-Graduação em Educação Física, Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, Rio de Janeiro, RJ - Brasil.

⁴Professor doutor em Educação Física da Universidade Estadual de Londrina - UEL/Departamento de Educação Física, Londrina, PR - Brasil.

Endereço de Correspondência:

Marcos D. Polito
Universidade Estadual de Londrina, Centro de Educação Física e Desportos.
Rodovia Celso Garcia Cid KM 380, Campus Universitário
86051090 - Londrina, PR [Brasil].
marcospolito@uel.br

Resumo

Introdução: O fortalecimento dos músculos extensores do tronco é importante para prevenção da lombalgia. Porém, não está estabelecido se um treinamento não específico para esta região é suficiente. **Objetivo:** comparar a força dos extensores do tronco de sujeitos sedentários e praticantes de treinamento resistido (TR) que não realizavam exercícios específicos para esta região. **Métodos:** Foram recrutados 105 indivíduos saudáveis, (61 homens e 44 mulheres), com média de idade entre 18 e 44 anos que foram divididos em grupos de treinados e sedentários. Os experientes em TR treinavam exercícios de agachamento ou de desenvolvimento. Os demais sujeitos não possuíam experiência no TR. **Resultados:** Foram observadas diferenças na força entre homens treinados e sedentários ($p=0,002$) e entre os gêneros ($p=0,0003$), não foi observado diferença entre mulheres treinadas e sedentárias ($p\geq 0,05$). **Conclusão:** o TR não específico é suficiente para aumentar a força da região lombar em homens. Entretanto, não é suficiente no público feminino.

Descritores: Treinamento de Resistência; Força Muscular; Região Lombossacral; Dor Lombar.

Abstract

Introduction: Trunk extensor muscles strength is important for low back prevention pain. However, it is not established whether a non-specific training for this region is sufficient. **Objective:** Compare trunk muscle extensors strength of the sedentary subjects and resistance training practitioners (RT) who did not perform any specific exercises for this region. **Methods:** It was recruited 105 healthy subjects (61 men and 44 women) with age between 18 and 44 years who were divided into groups trained and sedentary. Experienced in RT trained squat and military press. The remaining subjects had no experience in RT. **Results:** There were differences in strength between trained and sedentary men ($p = 0.002$) and gender ($p = 0.0003$), there was no difference between women trained and sedentary ($p\geq 0.05$). **Conclusion:** RT non specific increase the strength of the lumbar region in men. However, it is not enough in the female public.

Keywords: Resistance Training; Muscle Strength; Lumbosacral Region, Low Back Pain.

Introdução

Atualmente as dores articulares são consideradas um problema de saúde pública. Dentre elas, pode se destacar a lombalgia que é definida como a dor anatomicamente distribuída entre o último arco costal e a prega glútea^{1,2}. Esta complicação pode ser desencadeada por inúmeros fatores tais como inatividade física, níveis reduzidos de flexibilidade e força muscular, obesidade e/ou ainda acometimentos degenerativos no disco intervertebral ou corpo vertebral¹⁻⁵. Contra isso, o exercício físico tem sido aplicado como um recurso terapêutico para prevenção e tratamento das dores lombares, uma vez que, dados da literatura indicam que indivíduos ativos apresentam menor incidência de dores lombares⁶.

O treinamento resistido (TR) é um dos métodos mais eficientes para o aumento dos níveis de força, potência e massa muscular⁷⁻¹⁰. Nesse sentido, quanto maior for o condicionamento físico nestes quesitos, melhores serão as condições físicas relacionadas à saúde e ao desempenho físico^{7,8,11}. Entretanto, apesar dos inúmeros benefícios do TR relatados pela literatura, pouco se sabe sobre os efeitos da prática desta modalidade na função lombar. Teoricamente, pessoas que possuem maiores níveis de força muscular tendem a apresentar menores incidências de lesões ou problemas de dores musculares¹². No entanto, o treinamento para esta finalidade deve ser direcionado para determinada região articular/muscular, por exemplo, a diminuição da incidência de lombalgia está associada a um maior fortalecimento dos músculos paravertebrais e quadrado lombar^{13,14,15}. Contudo, certos músculos podem ser treinados indiretamente, através de sua ação sinergista, assim, o principal músculo envolvido em um exercício e os sinergistas podem se adaptar de diferentes formas dependendo do treinamento realizado¹⁶. É possível considerar que os músculos paravertebrais e quadrado lombar sejam fortalecidos por exercícios como agachamento e desenvolvimento em pé, aos quais exigem extensão e estabilização da coluna lombar

respectivamente. Por outro lado, caso o nível de força desses músculos não seja compatível com o nível de exigência física, as chances de alguma lesão podem aumentar significativamente¹⁵.

Dados da literatura têm demonstrado que exercícios gerais (exercícios de grandes grupos musculares) podem ser suficientes para aumentar a força muscular de músculos sinergistas (exercícios de pequenos grupos musculares), logo questionando a utilização de exercícios específicos para músculos que atuam como sinergistas nos exercícios gerais¹⁷. No entanto, a hipótese de que um treinamento não específico pode indiretamente aumentar a força dos músculos extensores da coluna ainda não está estabelecido.

Por esta razão, foi objetivo do presente estudo comparar a força muscular dos extensores do tronco de sujeitos sedentários e praticantes de TR de ambos os sexos que não realizavam exercícios específicos para esta região.

Material e métodos

Participaram deste estudo 105 indivíduos assintomáticos de ambos os sexos (61 homens e 44 mulheres), com faixa etária entre 18 e 44 anos. Da amostra inicial, 54 possuíam experiência em TR (mínimo de um ano com frequência de três vezes semanais, totalizando quatro horas de treinamento por semana) e treinavam pelo menos um dos exercícios: a) agachamento livre com barra ou b) desenvolvimento em pé. Os demais sujeitos não possuíam experiência no TR ou estavam sem treinar há pelo menos seis meses. Todos os indivíduos foram voluntários e consentiram por escrito na participação do experimento de acordo com a declaração de Helsinki. Para serem incluídos no estudo os indivíduos deveriam: 1) estar livres de problemas ostemioarticulares; 2) não estar utilizando qualquer substância ergogênica que pudesse influenciar no desempenho dos testes como, por exemplo, suplementos alimentares e esteroides anabólicos; 3) não realizar outro tipo de treinamento que exija força muscular e, no caso dos indivíduos treinados, não realizar

qualquer exercício que treinasse isoladamente a musculatura extensora do tronco.

Resumindo, em um único dia, a amostra foi submetida a uma avaliação para identificar os critérios de inclusão, medida da massa corporal e teste de extensão do tronco. Para a medida da massa corporal, foi utilizada uma balança mecânica calibrada, estando os sujeitos imóveis, pés paralelos, descalços e com vestimenta de banho (sunga ou maiô). Para a medida da força de extensão do tronco, foi utilizado um dinamômetro isométrico mecânico de extensão lombar (Takei, Japão). A partir da posição em pé com os joelhos estendidos, os sujeitos seguravam com as mãos pronadas a barra do dinamômetro ajustada na altura dos joelhos e realizavam o movimento isométrico de extensão do tronco com a máxima força possível. Foram consideradas duas tentativas para familiarização e três tentativas para o teste, todas realizadas após intervalo de 1 min. Das três tentativas do teste, foi considerado, para fins de análise, o maior valor encontrado.

Para a análise estatística, foi aplicado o teste de Shapiro-Wilk para verificação da distribuição dos dados e de Levene para homogeneidade das variâncias. Posteriormente, foi conduzida a ANOVA de duas entradas (sexo x estado de treinamento) para verificar as diferenças entre os valores no teste, utilizando o teste *post-hoc* de Tukey quando necessário. Os dados do teste também foram relativizados pela massa corporal e todas as análises estatísticas anteriores foram realizadas. Todas as análises estatísticas foram realizadas no programa Statistica (Statsoft, OK, USA).

Resultados

Os valores são expressos em média e desvio padrão. Na Tabela 1 encontram-se os dados antropométricos da amostra. Não foram identificadas diferenças significativas na faixa etária para todos os grupos e entre o peso e a estatura para o mesmo sexo de diferentes estados de treinamento.

Na Tabela 2 são ilustrados os valores de força muscular e da relação entre a força muscular e a massa corporal. Foram identificadas diferenças significativas na força muscular entre homens treinados e sedentários ($p=0,002$), entre os gêneros, independentemente do estado de treinamento ($p=0,0003$) e entre os estados de treinamento independentemente do gênero ($p=0,0004$). De forma análoga, foram identificadas diferenças significativas na relação força muscular/peso corporal entre homens treinados e sedentários ($p=0,001$), entre os gêneros independentemente do estado de treinamento ($p=0,0001$) e entre os estados de treinamento independentemente do gênero ($p=0,0002$).

Tabela 1: Características da amostra (valores em média \pm desvio-padrão)

Variáveis	Homens		Mulheres	
	Treinados	Sedentários	Treinadas	Sedentárias
Idade (anos)	23,0 \pm 5,0	26,0 \pm 8,0	27,0 \pm 6,0	24,0 \pm 5,0
Peso (Kg)	77,2 \pm 11,4	72,1 \pm 11,7	55,2 \pm 5,7	54,1 \pm 7,4
Altura (cm)	177,1 \pm 7,1	172,9 \pm 7,6	160,0 \pm 3,5	162,6 \pm 4,5
N. amostral	34	27	20	24

Tabela 2: Força muscular e relação força muscular/peso corporal (valores em média e desvio-padrão)

Sexo	Treinamento	Força (N)	Força/peso (N.kg1)
Homens (n=34)	Treinados	125,3 \pm 27,5*	1,63 \pm 0,31*
Homens (n=27)	Sedentários	91,2 \pm 36,8	1,25 \pm 0,45
Mulheres (n=20)	Treinadas	63,0 \pm 19,8	1,14 \pm 0,33
Mulheres (n=24)	Sedentárias	39,9 \pm 20,5	0,77 \pm 0,44
Homens (n=61)	Treinados e sedentários	111,2 \pm 35,5†	1,48 \pm 0,41†
Mulheres (n=44)	Treinadas e sedentárias	49,5 \pm 22,9	0,92 \pm 0,43
Homens e mulheres (n=54)	Treinados	107,0 \pm 38,3‡	1,49 \pm 0,38‡
Homens e mulheres (n=51)	Sedentários	68,1 \pm 39,7	1,03 \pm 0,50

* Diferença significativa em relação aos homens sedentários; † Diferença significativa em relação às mulheres (treinadas e sedentárias); ‡ Diferença significativa em relação aos homens e mulheres sedentários.

Discussão

O objetivo do presente estudo foi o de comparar a força dos extensores do tronco de sujeitos sedentários e praticantes de TR que não realizavam qualquer treinamento específico para esta região. Os principais resultados apontam que houve diferenças significativas na força de extensão lombar entre homens treinados e sedentários, entre homens e mulheres independentemente do estado de treinamento e entre todos os treinados (homens e mulheres) e sedentários. Por outro lado, não foram observadas diferenças estatísticas na força muscular entre mulheres treinadas e sedentárias.

Com relação ao estado de treinamento, no presente estudo foi observado que os indivíduos treinados apresentam níveis superiores de força muscular absoluta e relativa em comparação aos indivíduos sedentários. Desta forma, a prática do TR de uma forma geral proporciona maiores níveis de força muscular da região lombar sem necessariamente realizar exercícios específicos para determinada região, uma vez que os exercícios realizados nos programas de treinamento da amostra solicitavam de forma indireta a região lombar como os exercícios de agachamento e desenvolvimento, ao qual, exigem movimentos de extensão e estabilização da coluna lombar durante a execução dos mesmos. Gentil et al.¹⁷ verificaram impactos positivos da realização de exercícios que envolvem grandes grupos musculares sobre exercícios de pequenos grupos musculares, por exemplo, nesta pesquisa foi observado que a realização de exercícios básicos (de grandes grupamentos musculares) em um público de indivíduos jovens inexperientes em TR são suficientes para aumentar a força muscular de exercícios sinergistas sem a necessidade, portanto, da inclusão de exercícios específicos. Este fato demonstra a importância da implementação do TR como rotina de exercícios a ser seguida, haja vista que a força muscular é uma importante valência física que pode melhorar desde o desempenho de atletas em atividades esportivas como de pessoas nas atividades co-

tidianas, logo um componente indispensável à saúde⁷. Além do mais, os resultados do presente estudo também reforçam que um programa de TR não direcionado para indivíduos do sexo masculino é suficiente para proporcionar o fortalecimento da região lombar e proteger a mesma de acometimentos futuros, uma vez que o sedentarismo e a fragilidade da musculatura desta região são complicadores para o desencadeamento de dores articulares lombares¹⁸. Em contrapartida, comparando o grupo de mulheres treinadas ao grupo de mulheres sedentárias não foram observadas diferenças nos níveis de força muscular. Resultados semelhantes também foram observados no estudo de Kujala et al.¹⁹ que verificaram que a força e a resistência muscular isométrica não diferem entre indivíduos atletas e não atletas. É importante ressaltar que dependendo do tipo de esporte, indivíduos atletas são submetidos a maiores frequências na absorção de impactos de altas cargas de treinamento nesta região do que indivíduos não atletas.

Com relação aos gêneros, foi observado no presente estudo que os indivíduos do sexo masculino apresentaram maiores níveis de força lombar em comparação ao grupo do sexo feminino. Essa diferença pode ser atribuída por homens apresentarem maiores níveis de massa muscular e conseqüentemente gerar maior produção de força de forma global em comparação as mulheres. Por outro lado, mulheres geralmente apresentam maiores níveis de flexibilidade em movimentos de quadril, coluna e de membros inferiores o que pode influenciar na produção de força²⁰. Além do mais, a força muscular não diferiu dentro do grupo de mulheres, este achado ilustra a importância de um treinamento específico ser direcionado para o público feminino para o fortalecimento da região lombar. Nesse sentido, a especificidade da região treinada pode ser levada em conta para gerar benefícios, pois, a inclusão de exercícios específicos para a região lombar está associada na redução da incidência de lombalgia¹⁸. Vincent et al.²¹ verificaram que o TR prescrito com um volume de 13 exercícios e um treinamento isolado de extensão do tronco aumentam a força de exten-

são lombar de forma similar. Contudo, o treinamento realizado com 13 exercícios também envolveu exercício de extensão do tronco, o que sugere considerar a especificidade do treinamento.

Além do fortalecimento, a hipertrofia da musculatura lombar pode ser essencial para prevenção de complicações desta região. Nesse sentido, Danneels et al.¹⁸, compararam durante 10 semanas, três diferentes protocolos de treinamento em pacientes que apresentavam níveis de dor lombar crônica. O estudo consistiu na divisão de três grupos de treinamento: o grupo 1, foi submetido ao treinamento isolado de estabilização do tronco, o grupo 2 foi aplicado o treinamento de estabilização mais o de resistência dinâmica, ao passo que o grupo 3, consistiu de um treinamento de estabilização combinado com o de resistência dinâmica-estático. Os resultados observados foram que os indivíduos do grupo 3, que foram submetidos ao treinamento com ações musculares combinadas (concêntricas, excêntricas e isométricas), apresentaram um maior nível de hipertrofia da musculatura dos multifídios lombares quando comparado aos demais grupos de treinamento. Sugerindo desta forma, que além de considerarmos a especificidade da região exercitada, o treinamento tem que constar da combinação das ações musculares para observar tal efeito.

Pesquisas têm demonstrado que após a manifestação de dor lombar ocorre rápida atrofia dos músculos eretores da espinha podendo persistir depois dos sintomas^{22,23}. Em contrapartida, exercícios direcionados a essa região podem reverter à atrofia e conseqüentemente as dores lombares²². É claramente relatado na literatura que o aumento dos níveis de força da região lombar pode reduzir os riscos de adquirir lombalgia^{24,25,26}. Isso demonstra a importância de possuir bons níveis de força muscular nesta região para prevenir contra futuras complicações.

Independentemente dos resultados aqui apresentados, existem limitações no presente estudo, como a ausência de análises eletromiográficas e a padronização do TR em relação aos exercícios realizados, e as variáveis de treinamento como o volume e a intensidade. Como este

estudo é de caráter transversal não é possível direcionar um modelo de treinamento que relate benefícios de intervenção. Contudo, o presente estudo traz informações importantes sobre a temática em questão, permitindo maior compreensão dos efeitos do TR não específico sobre a força da musculatura da região lombar. Seria interessante também que futuras pesquisas investiguem um período de treinamento controlando as variáveis que circundam o TR como o tipo e a ordem dos exercícios, o intervalo de descanso, a intensidade da carga trabalhada e a frequência semanal ideal a ser aplicada.

Conclusão

Em conclusão, o TR não específico é eficiente para aumentar os níveis de força muscular no grupo de indivíduos treinados do sexo masculino, contudo pode não ser suficiente para aumentar os níveis de força na região lombar no sexo feminino e, assim, talvez aumente a possibilidade de alguma complicação futura neste público. Desta forma, é indicado que exercícios específicos para determinada região sejam implementados frequentemente nos programas de exercícios resistidos para mulheres independentemente do estado de treinamento.

Referências

1. Cohen I, Rainville J. Aggressive exercise as treatment for chronic low back pain. *Sports Med.* 2002;32(1):75-2.
2. Battié MC, Bigos SJ, Fisher LD, Spengler DM, Hansson TH, Nachemson AL. et al. The role of spinal flexibility in back pain complaints within industry: A prospective study. *Spine.* 1990;15(8):768-73.
3. Takala EP, Viikari-Juntura E. Do functional tests predict low back pain? *Spine.* 2000; 25(16): 2126-132.
4. Toda Y, Segal N, Toda T, Morimoto T, Ogawa R. Lean body mass and body fat distribution in participants with chronic low back pain. *Arch Intern Med.* 2000; 160(21): 3265-69.



5. Tsuji T, Matsuyama Y, Sato K, Hasegawa Y, Yimin Y, Iwata H. Epidemiology of low back pain in the elderly: correlation with lumbar lordosis. *J Orthop Sci.* 2001;6 (4):307-11.
6. Gonçalves M, Barbosa FSS. Analysis of strength and resistance parameters of the lumbar spinae erector muscles during isometric exercise at different effort levels. *Rev Bras Med Esporte.* 2005;11(2):109-14.
7. Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamote MJ, Lee IM, et al. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc.* 2011; 43:1334-59.
8. American Heart Association (AHA). Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease: 2007 update a scientific statement from the American heart association council on clinical cardiology and council on nutrition, physical activity, and metabolism. *Circulation.* 2007;116:572-584.
9. Assumpção CO, Tibana RA, Viana LC, Willardson JM, Prestes J, Influence of exercise order on upper body maximum and submaximal strength gains in trained men. *Clin Physiol Funct Imaging.* 2013;33(5):359-63.
10. Cardozo D, Vasconcelos APS. Strength training effect in format circuit in levels of strength and functional performance in elderly women. *ConScientiae Saúde.* 2015; 14(4): 547-554.
11. Harries SK, Lubans DR, Callister R. Resistance training to improve power and sports performance in adolescent athletes: A systematic review and meta-analysis. *J Sci Med Sport.* 2012; 15(6):532-40.
12. Jackson JK, Shepherd TR, Kell RT. The influence of periodized resistance training on recreationally active males with chronic nonspecific low back pain. *J Strength Cond Res.* 2011; 25(1):242-51.
13. Carpenter DM, Nelson BW. Low back strengthening for the prevention and treatment of low back pain. *Med Sci Sports Exerc.* 1999; 31:18-4.
14. Bronfort G, Maiers MJ, Evans RL, Schulz CA, Bracha Y, Svendsen KH, et al. Supervised exercise, spinal manipulation, and home exercise for chronic low back pain: a randomized clinical trial. *Spine J.* 2011;11(7):585-98.
15. Moon HJ, Choi KH, Kim DH, Kim HJ, Cho YK, Lee KH, et al. Effect of lumbar stabilization and dynamic lumbar strengthening exercises in patients with chronic low back pain. *Ann Rehabil Med.* 2013;37(1):110-17.
16. José A. Non uniform response of skeletal muscle to heavy resistance training: Can bodybuilders induce regional muscle hypertrophy? *J Strength Cond Res.* 2000;14(1):102-13.
17. Gentil P, Soares SRS, Pereira MC, Cunha RRD, Martorelli SS, Martorelli AS, et al. Effect of adding single-joint exercises to a multi-joint exercise resistance-training program on strength and hypertrophy in untrained subjects. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2013; 38(3):341-344.
18. Danneels LA, Vanderstraeten GG, Cambier DC, Witvrouw EE, Bourgois J, Dankaerts W, et al. Effects of three different training modalities on the cross sectional area of the lumbar multifidus muscle in patients with chronic low back pain. *Br J Sports Med.* 2001; 35(3):186-91.
19. Kujala UM, Salminen JJ, Taimela S. Subject characteristics and low back pain in young athletes and non-athletes. *Med Sci Sports Exerc* 1992; 24(6):627-32.
20. Carvalho ACG, Paula KC, Azevedo TMC, Nóbrega ACL. Relação entre flexibilidade e força muscular em adultos jovens de ambos os sexos. *Rev Bras Med Esporte.* 1998; 4(1): 2-8.
21. Vincent KR, Braith RW, Vincent HK. Influence of resistance exercise on lumbar strength in older, overweight adults. *Arch Phys Med Rehabil.* 2006; 87(3):383-89.
22. Hides JA, Stokes MJ, Jull GA, Cooper DH. Evidence of multifidus wasting ipsilateral to symptoms in patients with acute/subacute low back pain. *Spine* 1994; 19(2):165-72.
23. Hides JA, Richardson CA, Jull GA. Multifidus recovery is not automatic after resolution of acute, first episode low back pain. *Spine* 1996; 21(23):2763-9.
24. Pedersen MT, Andersen LL, Jorgensen MB, Sogaard K, Sjogaard G. Effect of specific resistance training on musculoskeletal pain symptoms: dose-response relationship. *J Strength Cond Res.* 2013; 27(1):229-35
25. Häkkinen A, Ylinen J, Kautiainen H, Tarvainen U, Kiviranta I. Effects of home strength training and stretching versus stretching alone after lumbar disk surgery: a randomized study with a 1-year follow-up. *Arch Phys Med Rehabil.* 2005; 86(5):865-70.
26. O'Connor PJ, Poudevigne MS, Cress ME, Motl RW, Clapp JF. Safety and efficacy of supervised strength training adopted in pregnancy. *J Phys Act Health.* 2011; 8(3):309-20.