

Mensuração da força muscular em pacientes com escoliose idiopática do adolescente

Measurement of muscle strength in patients with adolescent idiopathic scoliosis

Vera Lúcia dos Santos Alves¹, Daniel Angelin Matias², Osmar Avanzi³

Resumo

Objetivo: Analisar a força muscular de pacientes com EIA, por meio do teste de uma resistência máxima (1-RM).

Método: estudo prospectivo e transversal, que avaliou 40 pacientes, de ambos os sexos, com idade de 10 a 18 anos, divididos em dois grupos: 20 pacientes com diagnóstico de escoliose idiopática do adolescente (EIA) (grupo I) e 20 adolescentes sem deformidade vertebral voluntários (grupo II). Todos os pacientes realizaram avaliação radiográfica para mensuração do ângulo de Cobb e teste de 1-RM para membros superiores e inferiores. **Resultados:** O grupo I apresentou, na avaliação de membros superiores e inferiores, médias significativamente ($p = 0,00$) menores na comparação com o grupo II. **Conclusão:** Os pacientes com escoliose idiopática do adolescente apresentaram valores significativamente menores de força muscular de membros superiores e inferiores em relação a indivíduos sem deformidade vertebral.

Descritores: Escoliose, Reabilitação, Teste de função respiratória, Adolescente

Abstract

Objective: To analyze the muscle strength of patients with adolescent idiopathic scoliosis (AIS), through the one repetition maximum test (1-RM).

Method: This is a prospective, cross-sectional study, which evaluated 40 patients of both sexes, aged 10-18 years, divided into two groups: 20 patients with AIS (group I) and 20 adolescents without any spinal deformity (group II). All patients underwent radiographic evaluation to measure the Cobb angles and the 1-RM for upper and lower limbs. **Results:** Group I presented significantly lower ($p = 0.00$) 1-RM results for upper and lower limbs compared with group II. **Conclusion:** Patients with adolescent idiopathic scoliosis had significantly lower muscle strength in upper and lower limbs compared to individuals without spinal deformity.

Keywords: Scoliosis, Rehabilitation, Respiratory function tests, Adolescent

Introdução

A escoliose idiopática do adolescente (EIA) acarreta alteração da conformidade músculo esquelética, com impacto na função pulmonar, força muscular e associação à incapacidade no exercício⁽¹⁻⁵⁾.

O resultado desta associação entre deformidade e diminuição da força nestes pacientes pode ser observado pela menor *performance* em testes submáximos de esforço, tal como o teste da caminhada dos seis minutos, que evidencia o menor condicionamento do sistema cardiovascular na adaptação a uma atividade simples como o caminhar⁽⁶⁾.

Pacientes que apresentam alteração da mecânica ventilatória e doença pulmonar, normalmente cursam com a modificação da musculatura periférica⁽⁵⁾, o que também já é relatado na EIA⁽⁴⁾, com a diminuição da força muscular global elucidando em parte o relato da incapacidade aos exercícios durante esforço máximo^(1,2).

Alves et al, 2006⁽⁶⁾, analisaram um grupo de pacientes com EIA, submetido a programa de reabilitação com exercícios aeróbios, verificando a melhora na capacidade respiratória do grupo tratado, porém não há trabalhos que analisem somente o comportamento da força muscular nestes pacientes.

Hoje a avaliação muscular periférica pode ser dada

1. Professora Adjunta da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo – Departamento de Ortopedia e Traumatologia
2. Acadêmico da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo – 6º ano do Curso de Graduação em Medicina
3. Professor Titular da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo – Departamento de Ortopedia e Traumatologia

Trabalho realizado: Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo – Departamento de Ortopedia e Traumatologia
Endereço para correspondência: Vera Lúcia dos Santos Alves. Av. Dr. Arnaldo, 2088 – Sumaré – 01255-000 – São Paulo – SP – Brasil. Telefone/Fax: (55-11) 3872-1966. E-mail: fisioterapiasc@uol.com.br

Declaração de isenção e conflito de interesse: “nada a declarar”

Fonte de auxílio: Bolsa Iniciação Científica – FAPESP - Processo 09/51307-3

por um teste simples e de baixo custo chamado de teste de uma repetição máxima (1-RM), nele a carga e intensidade de treinamento podem ser graduadas para a maior implementação de protocolos com exercícios resistidos (ER) que já são assegurados para indivíduos com diversos tipos de doenças musculares e esqueléticas, incluindo as deformidades da coluna vertebral e indivíduos em desenvolvimento⁽⁷⁻¹³⁾.

A prescrição de ER para pacientes com doença pulmonar e adolescentes ainda não está bem definida, o que pode estar relacionado à falta de protocolos para avaliação da força muscular utilizando-se do teste de 1-RM⁽¹²⁻¹⁵⁾.

Tendo em vista os aspectos positivos na aplicação dos ER e a ausência de protocolos para análise da resposta deste tipo de avaliação, em especial, nos pacientes com EIA, visamos neste trabalho analisar a força muscular de pacientes com EIA, através do teste de 1-RM.

Casuística e Método

Este estudo foi prospectivo e transversal, incluindo pacientes, de ambos os sexos, com idade entre 10 e 18 anos, no período de agosto de 2009 a abril de 2010, que assinaram termo de consentimento livre e esclarecido, após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (nº 114/09).

A amostra contou com 40 pacientes que foram divididos em dois grupos:

Grupo I: 20 pacientes com EIA, encaminhados do grupo de Cirurgia da Coluna do Departamento de Ortopedia da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo.

Grupo II: 20 adolescentes voluntários sem deformidade vertebral que foram recrutados dentre acompanhantes e visitantes de pacientes em diversas alas no hospital.

Crítérios de inclusão: adolescentes de 10 a 18 anos, sem deformidade vertebral ou com curvatura torácica \geq a 45 graus, com indicação para correção cirúrgica da deformidade vertebral, sem doença pulmonar, cardíaca, mioarticular ou neurológica prévia ou atual e que concordaram em participar da pesquisa assinando termo de consentimento livre e esclarecido.

Crítérios de exclusão: adolescentes com diagnóstico de EIA, com curvatura $<$ a 45 graus, aqueles que já realizaram tratamento cirúrgico para correção da deformidade ou aqueles que apresentarem doença prévia ou atual pulmonar, cardíaca, mioarticular, neurológica ou indivíduos com sobrepeso.

Todos os pacientes foram submetidos a avaliações radiográficas da coluna vertebral e análise da força muscular através do teste de 1-RM, com a análise dos resultados sendo realizadas por um mesmo examinador.

Avaliação radiográfica

Todos os pacientes foram submetidos a exames radiográficos ântero-posterior e de perfil na posição ortostática para avaliação da deformidade vertebral, onde foram aferidas as curvaturas vertebrais pelo método de Cobb⁽¹⁶⁾.

Avaliação muscular

Para determinação da força de cada indivíduo, foi realizada, inicialmente uma sessão para aprendizagem aos gestos técnicos exigidos nos exercícios propostos, com utilização do mesmo equipamento e posicionamento corporal em todos os pacientes que participaram do estudo e a realização de uma série, com 10 repetições em cada equipamento sem o uso de sobrecarga, momentos antes da avaliação com carga^(17,18).

Os exercícios utilizados foram o *vertical chest press* para avaliação de força em membros superiores e *leg extension* para avaliação de membros inferiores⁽¹⁹⁾ seguindo a proposta de Faigenbaum et al, 2003⁽¹⁸⁾.

No *Vertical Chest Press* (Klepper®), o paciente foi orientado a sentar e apoiar o dorso no espaldar reto, mantendo o tronco ereto e posicionando as mãos nas barras laterais, ao nível da caixa torácica, mantendo adução e rotação externa de ombro, com flexão de cotovelo, realizando a extensão completa dos cotovelos seguida ao retorno a posição inicial.

O exercício de cadeira extensora, realizado no *Leg Extension* (MP-140; Buick Fitness Equipments®) foi realizado com o paciente sendo orientado a sentar e apoiar o dorso no espaldar reto do equipamento, mantendo o tronco ereto e flexão de 90° em quadril e joelho; sendo orientado a realizar a extensão total do joelho (de zero a 90°), retornando a posição inicial.

Nos dois exercícios o movimento inicial foi realizado sem carga, sendo adicionada 0,5Kg se não fosse observada qualquer alteração compensatória durante a realização do movimento. Os testes foram interrompidos quando observada atitude compensatória durante a trajetória do movimento, com a carga máxima alcançada sendo considerada a anterior ao movimento com a atitude compensatória.

Foi observado um intervalo de um minuto entre a realização de um movimento e o incremento da carga para novo teste, com o mesmo tempo de repouso sendo dado na troca dos equipamentos para teste de membros superiores e inferiores.

Análise Estatística

Para a análise estatística do conjunto de dados foi utilizado o programa SPSS 13.1, com a aplicação do

Teste *t Student* para observação de correlações. O nível de significância utilizado foi de 0,05.

Resultados

Na análise descritiva do grupo I, que foi constituído por 20 pacientes com EIA, observamos média de idade de 14,60 anos(DP±1,50), sendo 18 do sexo feminino e dois do sexo masculino, escoliose de 64,95°(DP±17,73), cifose de 34,10°(DP±10,22) e rotação vertebral (giba) de 2,15mm(DP±0,58).

O grupo II foi constituído por 20 pacientes sem deformidade vertebral que apresentaram média de idade de 14,50 anos (DP±1,76), sendo 18 do sexo feminino e dois do masculino.

No teste de 1-RM o grupo I e II apresentaram diferença estatisticamente significativa com $p=0,00$, com o grupo I apresentando menores médias de carga (Gráfico 1).

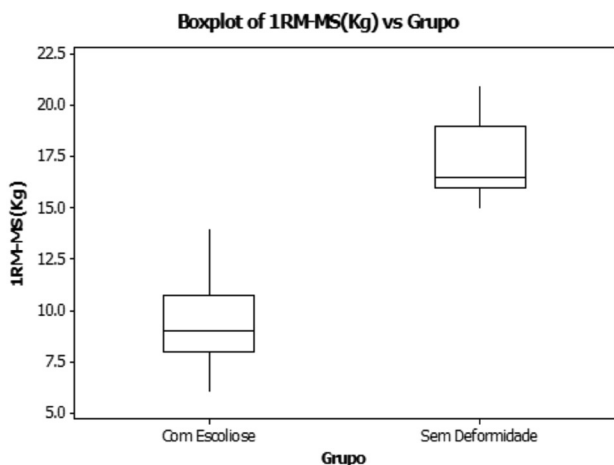


Gráfico 1. Boxplot do teste de resistência máxima para membros superiores com média e desvio padrão observada no grupo I (escoliose) e II (sem deformidade).

Para membros inferiores também foi encontrado $p=0,00$, na comparação entre os grupos I e II, com o grupo I apresentando menores médias de carga (Gráfico 2).

Discussão

Pesquisas anteriores⁽¹⁻⁶⁾ sugerem diversas correlações na EIA, entre a alteração pulmonar, a deformidade torácica e a curvatura vertebral, porém a magnitude dessas associações pode ser variável. Na prática, são encontradas variações na mecânica da caixa torácica e nos volumes pulmonares, assim como limitação aos exercícios físicos^(3,5,6), em nosso estudo podemos observar que na comparação entre um grupo com EIA e outro sem deformidade vertebral menor força avaliada

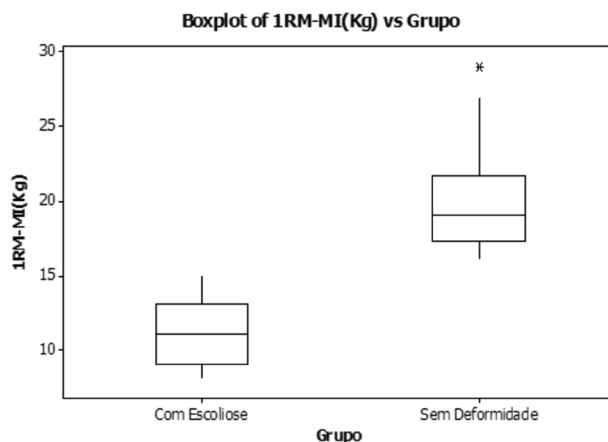


Gráfico 2. Boxplot do teste de resistência máxima para membros inferiores com média e desvio padrão observada no grupo I (escoliose) e II (sem deformidade).

pelo teste de 1-RM nos pacientes com EIA, o que pode explicar esta menor capacidade nos exercícios físicos.

Durante décadas, crianças e adolescentes foram proibidos de realizar exercícios de força, pois havia o conceito de que esta modalidade poderia comprometer a taxa de crescimento ósseo, retardar o desenvolvimento musculoesquelético e não ser efetivo, antes dos 12 anos, devido á pequena proporção de testosterona, que não permitiria ganhos significativos de força⁽¹¹⁻¹⁴⁾, estes paradigmas estão sendo mudados na atualidade porém em nosso protocolo o exercício de força só foi utilizado com forma de teste e não de treinamento.

Diversas sociedades hoje que estudam o desenvolvimento⁽¹¹⁻¹³⁾ indicam e incluem os ER para o treinamento supervisionado realizado de duas a três vezes por semana por no mínimo oito semanas e aplicado com intensidade de carga determinada por teste de repetição máxima (1-RM)⁽¹⁴⁾. Em nosso estudo o teste permitiu a comparação entre as cargas alcançados pelos dois grupos avaliados, não havendo qualquer intercorrência na realização dos testes.

O teste de 1-RM é frequentemente utilizado como medida de força muscular, consistindo na execução de um movimento específico sendo mantida a amplitude articular, tendo como tempo de execução cinco segundos, sem haver nenhuma compensação na manutenção da postura durante a execução do movimento^(14,15).

Sua execução possibilita a avaliação da força muscular de um grupo de músculos, seja no âmbito da preparação física, do treinamento desportivo, da reabilitação ou simplesmente no escopo da pesquisa científica⁽¹⁸⁾.

Kearon et al, 1993⁽⁴⁾, compararam teste incremental em cicloergômetro em pacientes com EIA e observaram sua associação à reduzida performance nos exercícios aeróbios, aventando a possibilidade da musculatura

periférica, contribuir para a baixa performance física, já que sua amostragem observou menor massa muscular em 15 a 25% dos pacientes, enfatizando a comorbidade destes e seu descondicionamento. Apesar deste relato, não encontramos na literatura nenhum trabalho que avalie a força muscular de pacientes com EIA através de exercícios com resistência.

Graves e Franklin, 2001⁽⁷⁾ afirmam que o método de avaliação da resistência muscular, consiste em estratégia segura, tanto para o sistema cardiovascular quanto para o músculo-esquelético, pois promove atenuação dos fatores de risco para as lesões, tais como, acelerações e desacelerações bruscas, torções, impacto, trauma direto e risco de quedas⁽¹¹⁾.

A aplicação e refinamento do teste pode incluir o treino com resistência em crianças e adolescentes, já que estes evidenciam melhora das habilidades motoras, reduzindo lesões em esportes e atividades recreativas, podendo alterar favoravelmente o aprendizado motor e aumentar a massa magra⁽¹⁷⁾.

Os ER realizados com pesos livres ou equipamentos de musculação podem exigir dois tipos de contração: isométricas e dinâmicas. As isométricas são caracterizadas pela ausência de movimento articular, já a dinâmica pode ser subdividida em concêntrica e excêntrica. As concêntricas são aquelas em que existe diminuição do ângulo articular e as excêntricas são dadas pelo aumento do ângulo articular⁽¹⁵⁾.

O teste se trata de um movimento pluriarticular que oferece baixo risco de lesão, dada pela manutenção da postura durante sua execução, permitindo avaliação da fase concêntrica e excêntrica do movimento e permite a análise dos grupamentos musculares¹⁵, a avaliação então é dada pelo conjunto sendo uma limitação do teste e consequentemente de nosso estudo a incapacidade de avaliação individual de cada músculo.

Conclusão

Os pacientes com escoliose idiopática do adolescente apresentaram valores significativamente menores de força muscular de MMSS e MMII em relação a indivíduos sem deformidade vertebral.

Referências Bibliográficas

1. Weber B, Smith JP, Briscoe WA, Friedman SA, King TK. Pulmonary function in asymptomatic adolescents with idiopathic

- scoliosis. *Am Rev Respir Dis.* 1975; 3:389-97.
2. Demura S, Bastrom TP, Schlechter J, Yaszay B, Newton PO, Harms Study Group. Should postoperative pulmonary function be a criterion that affects upper instrumented vertebra selection in adolescent idiopathic scoliosis surgery? *Spine (Phila Pa 1976).* 2013; Aug 5. [In press]
3. Barrios C, Pérez-Encinas C, Maruenda JI, Laguía M. Significant ventilatory functional restriction in adolescents with mild or moderate scoliosis during maximal exercise tolerance test. *Spine.* 2005; 30:1610-5.
4. Kearon C, Viviani GR, Killian KJ. Factors influencing work capacity in adolescent idiopathic thoracic scoliosis. *Am Rev Respir Dis.* 1993; 148:295-303.
5. Estenne M, Derm E, De Troyer A. Neck and abdominal muscle activity in patients with severe thoracic scoliosis. *Resp Crit Care Med.* 1998; 158:452-57.
6. Alves VL, Stirbulov R, Avanzi O. Impact of a physical rehabilitation program on the respiratory function of adolescents with idiopathic scoliosis. *Chest.* 2006; 130:500-5.
7. Graves JE, Franklin BA (Eds). Resistance training for health and rehabilitation. Champaign; Human Kinetics; 2001.
8. Verrill DE, Ribisl PM. Resistive exercise training in cardiac rehabilitation. An update. *Sports Med.* 1996; 21:347-83.
9. Carpenter DM, Nelson BW. Low back strengthening for the prevention and treatment of low back pain. *Med Sci Sports Exerc.* 1999; 31:18-24.
10. Schilke JM, Johnson GO, Housh TJ, O'Dell JR. Effects of muscle-strength training on the functional status of patients with osteoarthritis of the knee joint. *Nurs Res.* 1996; 45:68-72.
11. Askew CD, Green S, Walker PJ, Kerr GK, Green AA, Williams AD, et al. Skeletal muscle phenotype is associated with exercise tolerance in patients with peripheral arterial disease. *J Vasc Surg.* 2005; 41:802-7.
12. American Academy of Pediatrics Committee on Sports Medicine: Strength training, weight and power lifting, and body building by children and adolescents. *Pediatrics.* 1990; 86:801-3.
13. American College of Sports Medicine. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. 5th ed. Baltimore, MD: Williams & Wilkins; 1995.
14. Behm DG, Faigenbaum AD, Falk B, Klentrou P. Canadian Society for Exercise Physiology position paper: resistance training in children and adolescents. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2008; 33:547-61.
15. Wieser M, Haber P. The effects of systematic resistance training in the elderly. *Int J Sports Med.* 2007; 28:59-65.
16. Cobb JR. Outline for the study of scoliosis. *Instr Course Lect.* 1948; 5: 261-75.
17. Faigenbaum AD, Westcott WL, Loud RL, Long C. The effects of different resistance training protocols on muscular strength and endurance development in children. *Pediatrics.* 1999; 104: p.e5.
18. Faigenbaum AD, Milliken LA, Westcott WL. Maximal strength testing in healthy children. *J Strength and Cond Res.* 2003; 17:162-6.

Trabalho recebido: 03/05/2013

Trabalho aprovado: 11/09/2013