



18º Congresso de Iniciação Científica

**EFEITO DA PRÁTICA REGULAR DE BASQUETEBOL EM CADEIRA DE RODAS SOBRE
VARIÁVEIS RESPIRATÓRIAS DE LESADOS MEDULARES**

Autor(es)

VIVIANE CEREZER DA SILVA

Orientador(es)

MARLENE APARECIDA MORENO

Apoio Financeiro

PIBIC/CNPQ

1. Introdução

A lesão medular, ou mais especificamente, o trauma raquimedular, é definido como a lesão de estruturas medulares, resultando na interrupção da passagem de estímulos nervosos (sensitivos e motores) através da medula, podendo ser classificada como completa ou incompleta. Além disso, para a descrição desses pacientes, se faz uso de termos que indicam o nível geral da lesão medular como tetraplegia e paraplegia (DUTRA, 2006).

Segundo Paolillo (2004), indivíduos lesados medulares possuem além de distúrbios físicos e sensoriais, disfunções que envolvem o sistema cardiorrespiratório, as quais podem predispor a uma condição de fadiga precoce durante a realização de atividades motoras, resultando numa limitação da capacidade funcional.

A lesão medular resulta em fraqueza muscular respiratória e em função pulmonar anormal (KELLEY et al., 2003), levando geralmente a redução dos volumes pulmonares (padrão restritivo) e das pressões respiratórias máximas, as quais estão relacionadas com a perda funcional dos músculos respiratórios (HAAS et al., 1965; FUGE-MEYER, 1971; OHRY et al., 1975).

Entretanto, a prática regular de atividade física promove adaptações no sistema respiratório, sendo essas funcionais e dimensionais, resultando em aumento dos volumes pulmonares, aumento do consumo de oxigênio máximo (VO₂máx), aumento da capacidade vital e diminuição do espaço morto do pulmão, além de aumento no número e tamanho dos alvéolos pulmonares (GRÜNEWALD ; WÖLLZENMÜLLER, 1984; NADEAU; PERONNET, 1985; FETTER et al., 1994).

2. Objetivos

Avaliar o efeito da prática regular de basquetebol em cadeira de rodas sobre a função respiratória de lesados medulares.

3. Desenvolvimento

Foram estudados 25 voluntários do gênero masculino, divididos em três grupos: controle (GC), constituído por sedentários sem lesão medular, n=10, lesados medulares sedentários (LM-S), n=6, e lesados medulares ativos, pertencentes ao grupo de cadeirantes jogadores de basquetebol (LM-A), n=9. Para serem incluídos nesta pesquisa os voluntários deveriam ser: não tabagistas, não etilistas, não usuários de medicamentos que causem dependência química, não usuários de medicações anti-hipertensivas e cardioativas, e não possuírem anormalidades agudas do sistema cardiovascular e respiratório. Os voluntários ativos deveriam treinar regularmente há no mínimo seis meses.

Para a avaliação da força muscular respiratória foram realizadas medidas das pressões respiratórias máximas em cmH₂O utilizando-se um manovacuômetro analógico (GER-AR, São Paulo, Brasil), adaptado para pressões inspiratórias e expiratórias máximas. Durante a avaliação, os voluntários encontravam-se sentados e tendo as narinas ocluídas por uma pinça nasal para evitar o escape de ar. A P_{Imáx} foi medida durante esforço iniciado a partir do volume residual (VR), enquanto que a P_{Emáx} foi medida a partir da capacidade pulmonar total (CPT) (NEDER et al., 1999). Cada voluntário executou cinco esforços de inspiração e expiração máximas, tecnicamente satisfatórios, ou seja, sem vazamento de ar perioral, sustentados por pelo menos dois segundos e com valores próximos entre si (? 10%), sendo considerada para o estudo, a medida de maior valor (BLACK ; HYATT, 1969; NEDER et al., 1999; SOUZA, 2002).

A avaliação da mobilidade torácica foi realizada por meio da medida das circunferências torácicas nas fases expiratória e inspiratória máxima (PAULIN et al., 2003; SILVA et al., 2006; MORENO, 2007). Essas medidas foram feitas com uma fita métrica escalonada em centímetros (cm) nos níveis axilar (CA) e xifoideano (CX), com o voluntário na postura sentada e o tórax desnudo. Para garantir a confiabilidade, as medidas foram realizadas três vezes em cada nível, utilizando-se para o estudo a medida de maior valor.

O registro das variáveis ventilatórias (volumes e capacidades) foi realizado por intermédio da ventilometria. Sendo que para a coleta conectou-se uma máscara siliconizada ao ventilômetro.

Durante todos os procedimentos os voluntários permaneceram sentados, e a máscara siliconizada foi acoplada a face dos mesmos para que não houvesse vazamento de ar e, as medidas foram repetidas até que se obtivessem três valores próximos entre si (?10%) para cada variável, sendo considerada para o estudo a medida de maior valor. As variáveis utilizadas para o estudo foram: volume minuto (VM), capacidade vital (CV), e capacidade inspiratória (CI).

Para a análise estatística foi utilizado o aplicativo “BioEstat 5.0”. O teste de Shapiro Wilk foi usado para verificar a distribuição dos dados, sendo rejeitada a hipótese de normalidade de todas as variáveis. Portanto, para a comparação inter-grupos foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis com post hoc de Dunn, sendo o nível de significância estabelecido como $p < 0,05$.

4. Resultado e Discussão

Os níveis de lesão medular foram similares entre os grupos LM-S e LM-A ($p > 0,05$), conforme Tabela 1.

Não foram observadas diferenças significativas entre os grupos LM-S, LM-A e GC com relação à idade, massa corporal, estatura e IMC ($p > 0,05$) (Tabela 2).

Na Tabela 3 estão apresentados os dados referentes às variáveis respiratórias, onde se observa que a CV e a P_{Emáx} foram significativamente maiores no GC, em comparação aos grupos LM-A e LM-S ($p < 0,05$). A CI e CA foram significativamente maiores apenas entre o GC e o LM-S ($p < 0,05$).

Ainda na Tabela 3, observa-se que não houve diferença significativa entre os grupos estudados para as variáveis VM, P_{Imáx}, e CX ($p > 0,05$).

Este estudo investigou o efeito da prática regular de basquetebol em cadeira de rodas sobre variáveis respiratórias de indivíduos lesados medulares. No que se refere à força muscular inspiratória, analisada a partir P_{Imáx}, os resultados mostraram que não houve diferença entre os grupos. Esses dados são concordantes com os achados de Mateus, Beraldo e Horan (2007), que não encontraram redução da P_{Imáx} em lesados medulares ao nível da região torácica comparado aos valores preditos. Esse achado possivelmente se justifique pelo fato do diafragma, que é o principal músculo inspiratório, ser innervado pelas raízes de C3-C5, estando assim com sua função preservada nos voluntários estudados, considerando que os mesmos apresentavam lesão na região torácica (MATEUS; BERALDO; HORAN, 2007).

Na avaliação da força muscular expiratória, a análise da P_{Emáx} revelou maiores valores para o GC em relação os grupos de lesados medulares. A diferença encontrada talvez possa estar relacionada ao comprometimento das raízes que originam a inervação dos músculos intercostais (T1-T11), reto abdominal (T6-T12), transverso abdominal (T2-L1) e oblíquos interno e externo (T6-L1), podendo culminar em alteração da dinâmica ventilatória e modificação da biomecânica do diafragma, uma vez que os músculos abdominais possuem importante função na estabilização das vísceras abdominais, na manutenção da posição do diafragma para cima durante a expiração forçada e principalmente na manutenção da pressão intratorácica e abdominal (SANNOHE, 1996; LISSENS;

VANDERSTRAETEN, 1996; HOWARD et al., 1998; RUTCHIK et al., 1998). De acordo com Costa (1999), pelo fato dos músculos respiratórios serem músculos esqueléticos, morfológica e funcionalmente semelhantes a outros músculos, após a lesão medular a musculatura respiratória abaixo do nível da lesão adquire tônus espástico, desenvolve atrofia, e conseqüentemente apresenta redução da força muscular (TEIXEIRA-SALMELA, 1998).

O GC obteve ainda valores significativamente maiores para CV em comparação com os grupos de lesados medulares ativos e sedentários, fato este que pode ser justificado pelas alterações fisiológicas decorrentes da lesão medular, as quais resultam em paralisia parcial dos músculos intercostais internos e externos (no nível e abaixo da lesão), levando a redução da expansibilidade torácica, com conseqüente distúrbio ventilatório restritivo não parenquimatoso (LISSENS; VANDERSTRAETEN, 1996; SANNOHE, 1996; HOWARD et al., 1998; RUTCHIK et al., 1998).

Os achados da presente investigação suportam a hipótese de efeitos benéficos do exercício físico sobre o sistema respiratório de lesados medulares. O grupo LM-A apresentou adaptações positivas relacionadas à CI e a mobilidade torácica na região axilar, uma vez que os valores encontrados foram semelhantes ao do GC. Esses resultados são concordantes com a literatura, a qual refere que o treinamento físico promove aumento da CI, resultante da adaptação dos músculos respiratórios, refletidos na melhora da mecânica diafragmática e, conseqüentemente, repercutindo no aumento da mobilidade torácica (NEDER et al., 1997; ZANETT; CASTIONI, 1999; INBAR et al., 2000; PORZASZ et al., 2005).

5. Considerações Finais

Os resultados obtidos, nas condições experimentais utilizadas, são sugestivos de efeitos adaptativos positivos sobre a capacidade inspiratória e a mobilidade torácica de lesados medulares atletas de basquetebol sobre cadeira de rodas. Apesar dos benefícios do exercício físico, praticado regularmente, já estarem fundamentados na literatura, estes efeitos parecem não se aplicar à força muscular respiratória de paraplégicos. Entretanto, um estudo continuado a este deve ser conduzido no sentido de melhor elucidar o efeito do treinamento físico pela prática desportiva de basquetebol sobre cadeira de rodas, possivelmente considerando as condições pré e pós um período determinado de treinamento, além da avaliação de outras variáveis respiratórias.

Referências Bibliográficas

BLACK, F.L.; HYATT, E.R. Maximal respiratory pressures: normal values and relationship to age and sex. *Am Rev Respir Dis*, v. 99, n. 5, p. 696-702, 1969.

COSTA, D. *Fisioterapia Respiratória Básica*. São Paulo: Atheneu, 1999.

DUTRA, G. R. *Lesão Medular*. World Gate Brasil Ltda. Brasil, 2006. Disponível em: http://www.wgate.com.br/conteudo/medicinaesaude/fisioterapia/neuro/lesao_medular_gleisson.htm. Acesso em: 11 de março de 2008.

FETER, C.; SPERB, M.; PEREIRA, W.A. *Principais respostas cardiorrespiratórias ao treinamento aeróbico*. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1994.

FUGE-MEYER, A.R. Effect of respiratory muscle paralysis in tetraplegic and paraplegic patients. *Scand J Rehabil Med*, v. 3, p. 141-150, 1971.

GRÜNEWALD, B.; WÖLLZENMÜLLER, F. *Esportes aeróbicos para todos*. Rio de Janeiro: Ao Livro técnico S/A, 1984.

HAAS, A.; LOWMAN, E.W.; BERGOFSKY, E.H. Impairment of respiration after spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil*, v.6, p. 399-405, 1965.

HOWARD, R.S.; THORPE, J.; BARKER, R. et al. Respiratory insufficiency to high anterior cervical cord infarction. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, v. 64, n. 3, p. 358-361, 1998.

INBAR, O.; WEINER, P.; AZGAD, Y. et al. Specific inspiratory in muscles training in well-trained endurance athletes. *Med. Sci.*

Sports Exerc, v. 32, p. 1233-1237, 2000.

KELLEY, A.; GARSHICK, E.; GROSS, E. R. et al. Spirometry testing standards in spinal cord injury. Chest, v. 123, n.3, p. 725-730, 2003.

LISSENS, M.A.; VANDERSTRAETEN, G.G. Motor evoked potentials of the respiratory muscles in tetraplegic patients. Spinal Cord, v. 34, n. 11, p. 373-378, 1996.

MATEUS, S.R.M.; BERALDO, P.S.S.; HORAN, T.A.; Maximal static mouth respiratory pressure in spinal cord injured patients: correlation with motor level. Spinal Cord, v. 45, n. 8, p. 569-575, 2007.

MORENO, M.A.; CATAI, A.M.; TEODORI, R.M. et al. Efeito de um programa de alongamento muscular pelo método de Reeducação Postural Global sobre a força muscular respiratória e a mobilidade toracoabdominal de homens jovens sedentários. J Bras Pneum, 2007.

NADEAU, M.; PERONNET, F. Fisiologia aplicada na atividade física. São Paulo: Manole, 1985.

NEDER, J.A.; NERY, L.E.; CENDON FILHA, S.P. et al. Reabilitação pulmonar: fatores relacionados ao ganho aeróbio de pacientes com DPOC. J Pneumol, v. 23, n. 3, p. 115-123, 1997.

NEDER, J.A.; ANDREONI, S.; LERARIO, M.C. et al. Reference values for lung function tests. II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. Braz J Med and Biol Res, v.32, n. 6, p. 719-727, 1999.

OHRY, A.; MOLHOM, M.; ROZIN, R.; Alterations of pulmonary function in spinal cord injured patients. Paraplegia, v.13, p. 101-108, 1975.

PAOLILLO, F. R. Efeitos da estimulação elétrica neuromuscular do quadríceps sobre as variáveis cárdiorrespiratórias em portadores de lesão medular. [Dissertação]. São Carlos - SP: Universidade de São Paulo, 2004.

PAULIN, E.; BRUNETTO, F.; CARVALHO, C.R.F. Efeitos de programa de exercícios físicos direcionado ao aumento da mobilidade torácica em pacientes portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica. J Pneumol, v. 29, n. 5, p. 287-94, 2003.

PORSZASZ, J.; EMTNER, M.; GOTO, S. et al. Exercise training decreases ventilatory requirements and exercise-induced hyperinflation at submaximal intensities in patients with COPD. Chest, v.128, n.4, p. 2025-2034, 2005.

RUTCHIK, A.; WEISSMAN, A.R.; ALMENOFF, P.L. et al. Resistive inspiratory muscle training in subjects with chronic cervical spinal cord injury. Arch Phys Med Rehabil, v. 79, n. 3, p. 293-297, 1998.

SANNOHE, A.; HARATA, S.; UEYAMA, K. et al. The prognosis and the treatment of patients with a C3/4 spinal cord injury. Spinal Cord, v. 34, n. 8, p. 486-487, 1996.

SILVA, F.B.; SAMPAIO, L.M.M.; CARRASCOSA, A.C. Avaliação fisioterapêutica dos sistemas mastigatórios e respiratório de um portador de síndrome otodental: um estudo de caso. Rev Bras Fisioter, v.10, n. 1, p.133-36, 2006.

SOUZA, R.B. Pressões respiratórias estáticas máximas. J Pneumol, v. 28, Supl 3, p. S155-65, 2002.

TEIXEIRA-SALMELA, L.F.; OLNEY, S.J.; BROUWER, B. Mecanismos e medidas de espasticidade. Rev Fisioter da Univ São Paulo.; v.5, n.1, p. 4-19,1998.

ZANETT, D.; CASTIONI, S. Efeitos de atividades físicas nas variáveis espirométricas. Monografia de Graduação em Fisioterapia. Cruz Alta, RS., 1999.

Anexos

Tabela 2: Idade e características antropométricas dos voluntários estudados expressos em média e desvio padrão.

Características	GC (n=10)	LM-S(n=6)	LM-A (n=9)
Idade (anos)	33,30±10,88	34,00±9,32	33,44±9,14
Massa corporal (kg)	80,00±9,93	76,17±7,76	76,09±7,74
Estatura (m)	1,75±0,05	1,75±0,08	1,80±0,06
IMC (kg/m ²)	26,23±2,94	25,03±2,71	24,03±2,46

(p>0,05) não houve diferença estatisticamente significativa na comparação das variáveis entre os três grupos; IMC: índice de massa corpórea.

Tabela 3: Valores das variáveis respiratórias dos grupos estudados, expressos em média e desvio padrão.

Variáveis respiratórias	GC (n=10)	LM-S (n=6)	LM-A (n=9)
VM (L/min)	9,43 ±2,15	10,66±19,51	11,4±5
CV (L)	4,64±0,80 [†]	3,07±0,98	2,67±1,12
CI (L)	3,58±0,42 [#]	2,23±0,37	2,96±0,84
PImáx (cmH ₂ O)	129±33,81	143,33±25,81	112,22±23,33
PEmáx (cmH ₂ O)	172±46,38 [†]	91,67±19,41	105,56±34,32
CA (cm)	6,25±1,65 [#]	3,5±1,38	4,11±2,03
CX (cm)	5,25±2,23	3,33±2,5	4±2,45

GC: grupo controle; LM-A: grupo de lesados medulares ativos; LM-S: grupo de lesados medulares sedentários; VM: volume minuto; CV: capacidade vital; CI: capacidade inspiratória; PImáx: pressão inspiratória máxima; PEmáx: pressão expiratória máxima; CA: circunferência axilar; CX: circunferência xifoideana.

[†] p<0,05 quando comparado com demais grupos

[#] p<0,05 quando comparado com LM-S

Tabela 1: Número de voluntários e classificação da lesão medular segundo *American Spinal Injury Association (ASIA)*.

Nível da lesão medular	LM-S	LM-A
T4	2	1
T5	1	-
T6	1	1
T7	-	1
T8	1	2
T9	-	1
T10	1	-
T11	-	1
T12	-	2

Teste Qui-Quadrado: $p = 0,49$