



## 6º Simposio de Ensino de Graduação

### **INFLUÊNCIA DA ATIVIDADE FÍSICA REGULAR PELA PRÁTICA DE VOLEIBOL E HANDEBOL NA FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA DE ATLETAS JOVENS DO SEXO FEMININO**

#### **Autor(es)**

CAROLINE PAGGIARO TAVARES

#### **Co-Autor(es)**

MARILIA PAULUCCI NEGRÃO  
RAFAELLA GONZÁLES FÉLIX DA SILVA

#### **Orientador(es)**

MARLENE APARECIDA MORENO

#### **1. Introdução**

O exercício físico aumenta os processos oxidativos em relação ao basal. Para que isso ocorra é necessário que a fibra muscular receba um aporte satisfatório de nutrientes e oxigênio. Além disso, é importante que, na mesma proporção, seja removido o calor, dióxido de carbono, água e metabólitos, a fim de que seja assegurada a homeostase do meio interno (BROOKS & FAHEY, 1985).

Durante a execução do exercício físico, as variáveis cardiorrespiratórias modificam-se com a finalidade de aumentar o transporte de oxigênio e nutrientes aos músculos em atividade contrátil, para manter ao longo do tempo, a formação de ATP e/ou restaurar as suas reservas que foram consumidas durante as fases de contração anaeróbia.

A resposta ao treinamento da musculatura respiratória é semelhante a dos músculos esqueléticos. Convencionalmente, três grupos de músculos tem sido relacionados com a função respiratória: diafragma, músculos do gradil costal (incluindo os músculos intercostais e acessórios) e músculos abdominais (IRVIN & TECLKIN, 1994).

O handebol é um esporte coletivo de ações imediatas, que utiliza predominantemente o sistema anaeróbio alático de transferência de energia ou sistema ATP-CP (creatina-fosfato), fornecendo a energia imediata necessária às reações características desse desporto (FOSS & KETEVIAN, 2000), e possui tempo de jogo fixado em 60 minutos, dividido em 2 tempos de 30 minutos com intervalo de 10 minutos entre os tempos. Isso não significa que a partida tenha a duração total de 70 minutos, pois durante o jogo ocorrem interrupções feitas pelos árbitros decorrentes de situações implícitas na regra da modalidade (BERGAMASCO et al., 2005).

Já, o voleibol é um esporte que requer uma força em membros superiores além de condicionamento aeróbio, jogado entre duas equipes numa quadra dividida por uma rede. O objetivo do jogo é fazer a bola cair no campo do adversário, enviando-a por cima da rede e impedir que isto aconteça no seu próprio campo. Cada

equipe dispõe de três toques para devolvê-la à quadra adversária (além do toque no bloqueio). A bola é colocada em jogo com um saque: o jogador golpeia a bola enviando-a por cima da rede para a quadra adversária. A bola continua em jogo até que caia dentro da quadra, vá para "fora" ou a equipe não a devolva corretamente para a quadra oposta (COSTA, 2001).

O treinamento físico aeróbio promove benefícios fisiológicos como o aumento do número e tamanho das mitocôndrias, a capilarização muscular e a elevação da atividade enzimática oxidativa. Tais mecanismos contribuem para que haja uma maior utilização da via aeróbia de produção de energia e, conseqüentemente, um reduzido aumento na concentração de lactato sanguíneo para uma determinada carga absoluta de trabalho (WASSERMAN, 1986).

Considerando que o handebol e o voleibol são atividades esportivas que utilizam predominantemente os membros superiores, Couser et al. (1993) apontam que esse tipo de treinamento melhora a performance dos exercícios físicos e reduz a demanda ventilatória, e Mador et al. (2004) afirmam que alguns músculos dos membros superiores participam indiretamente em ações ventilatórias durante exercício físico intenso.

Desta maneira, se tornam importantes estudos relacionados a mensuração das respostas do sistema respiratório frente a prática de atividades físicas esportivas.

## 2. Objetivos

---

O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da atividade física regular pela prática de handebol e de voleibol, na força muscular respiratória de mulheres jovens saudáveis.

## 3. Desenvolvimento

---

Foram estudadas 21 voluntárias, saudáveis, com idade entre 14 e 18 anos e ausência de anormalidades cardiorrespiratórias e músculo-esqueléticas, divididas em 3 grupos de 7, sendo um grupo de sedentárias (GS), um grupo de atletas de voleibol (GV) e um grupo de atletas de handebol (GH).

Considerando para o grupo de sedentárias não praticar atividade física regular e para as atletas estar treinando com a equipe há pelo menos 3 meses.

Este estudo foi realizado de acordo com a resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde (CNS). Foram estudadas as voluntárias que aceitaram participar do referido estudo e assinaram termo de consentimento livre e esclarecido.

Para a realização das medidas das pressões respiratórias foi utilizado um manovacuômetro (GER-AR, São Paulo, Brasil) com intervalo operacional de  $\pm 300$  cmH<sub>2</sub>O adaptado para pressões inspiratórias e expiratórias máximas. O equipamento foi previamente aferido em coluna de mercúrio.

Todas as medidas foram coletadas pelo mesmo pesquisador, com as voluntárias sentadas e tendo as narinas ocluídas por uma pinça nasal para evitar o escape de ar. A P<sub>Imáx</sub> foi medida durante esforço iniciado a partir do volume residual - VR, enquanto que a P<sub>Emáx</sub> foi medida a partir da capacidade pulmonar total - CPT (NEDER et al., 1999).

Cada voluntária executou cinco esforços de inspiração e expiração máximas, tecnicamente satisfatórios, ou seja, sem vazamento de ar perioral, sustentados por pelo menos 2 segundos e com valores próximos entre si ( $\pm 10\%$ ), sendo considerada para o estudo, a medida de maior valor (BLACK & HYATT, 1969; NEDER et al., 1999; SOUZA, 2002).

## 4. Resultado e Discussão

---

Verifica-se na tabela 1 que os valores das pressões inspiratórias (P<sub>Imáx</sub>) e pressões expiratórias (P<sub>Emáx</sub>) máximas do grupo de sedentárias (GS) quando comparados com os grupos de atletas apresentaram diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ), sendo os maiores valores encontrados nas voluntárias praticantes de handebol e voleibol. Já, quando comparados os valores das pressões respiratórias máximas entre os GH e GV, não foram encontradas diferenças significativas ( $p > 0,05$ ).

<Inserir Tabela1>

As mudanças tecnológicas associadas à modernidade trouxeram muitos benefícios em diversos segmentos

da sociedade, como os avanços na medicina no tratamento de inúmeras doenças que no passado eram causa de milhões de óbitos, porém este avanço tecnológico proporcionou além de um aumento na longevidade, uma tendência das pessoas adotarem um estilo de vida menos ativo, que paradoxalmente tem sido associado ao desenvolvimento de inúmeras patologias crônico-degenerativas (PAFFENBARGER et al., 1986, POWELL, THOMPSON, CASPERSEN, 1987).

O exercício físico é um dos mais complexos processos fisiológicos conhecidos e nenhuma outra atividade proporciona tamanha sobrecarga aos sistemas biológicos, em especial ao sistema cardiorrespiratório (GALLO JR et al., 1995).

Considerando que o handebol e o voleibol são atividades esportivas que utilizam predominantemente os membros superiores, Couser et al. (1993) apontam que esse tipo de treinamento melhora a performance dos exercícios físicos e reduz a demanda ventilatória e Mador et al. (2004) afirmam que alguns músculos dos membros superiores participam indiretamente em ações ventilatórias durante exercício físico intenso e, assim, o treinamento desses músculos pode favorecer a redução da dispnéia durante o exercício físico.

Ainda Guyton & Hall (1997), afirmam que os movimentos do corpo durante o exercício físico, especialmente dos braços e das pernas, aumentam a ventilação pulmonar, ao exercitar proprioceptores existentes nas articulações e nos músculos, que então, transmitem impulsos excitatórios para o centro respiratório.

Segundo Porszasz et al. (2005), após o treinamento físico, existe uma redução da ventilação e da frequência respiratória para um mesmo nível de exercício, com um aumento da capacidade inspiratória, e isso envolve tanto os músculos inspiratórios como expiratórios, indicando a melhora da mecânica do diafragma e, conseqüentemente, da força muscular respiratória. O que corrobora com nossos resultados, uma vez que as atletas que treinam regularmente as modalidades esportivas voleibol e handebol apresentam maiores valores das pressões respiratórias máximas quando comparadas com sedentárias na mesma faixa etária.

No entanto, quando comparados os valores das pressões respiratórias máximas entre as duas modalidades esportivas não foram encontradas diferenças significativas, sugerindo que tanto a prática de handebol quanto de voleibol são exercícios benéficos para o desenvolvimento do sistema respiratório, especificamente no que se refere a força muscular respiratória.

Embora sejam escassos os trabalhos na literatura que avaliem a força muscular respiratória em modalidades esportivas como o voleibol e handebol, alguns estudos tem demonstrado interesse em investigar as respostas do sistema respiratório frente a atividades físicas diversas. Como no trabalho de Neder et al. (1997) onde foi realizado um treinamento aeróbio com 12 pacientes em um período de duração de 60 minutos, com 3 sessões por semana durante 8 semanas, onde se observou um aumento significativo da  $P_{Imax}$  de  $85,5 \pm 11,7$  para  $90,5 \pm 25,5$  cmH<sub>2</sub>O.

Ainda com a finalidade de estudar a influência do exercício físico no sistema respiratório, Inbar et al. (2000) realizaram um treinamento muscular respiratório específico em 10 atletas de resistência, durante 30 minutos por dia, 6 vezes por semana, durante 10 semanas e foi observado um aumento significativo na  $P_{Imax}$  de  $142 \pm 24,8$  para  $177,2 \pm 32,9$  cmH<sub>2</sub>O.

Também, Zanetti & Castioni (1999) pesquisaram sobre os efeitos do exercício aeróbio regular (ginástica aeróbia, esteira e bicicleta ergométrica), realizado por um período de 3 meses, com frequência mínima de 3 vezes por semana, com duração de 50 minutos cada sessão e intensidade controlada pela frequência cardíaca máxima e obtiveram resultados significativos nas variáveis espirométricas: Capacidade Vital e Volume Expiratório Forçado no primeiro segundo (CV e VEF1, respectivamente).

Desta forma, observa-se que as questões sobre a influência da atividade física regular sobre o sistema respiratório tem sido bastante estudada, mas seu efeito específico em determinadas modalidades esportivas ainda estão pouco esclarecidos, uma vez que são escassos estudos na literatura. Desta forma, a presente investigação teve importância no sentido de tentar melhor elucidar a ação deste tipo de treinamento na força muscular respiratória de atletas praticantes de voleibol e handebol.

## 5. Considerações Finais

Nossos resultados, nas condições experimentais utilizadas, mostraram que a atividade física regular pelo treinamento das modalidades voleibol e handebol tem efeito benéfico sobre a função respiratória no que se refere à força muscular respiratória quando comparado com mulheres sedentárias na mesma faixa etária.

## Referências Bibliográficas

---

- BARROS-NETO, T.L.; GHORAYEB, N. **O Exercício**, 1ª ed, S.P., Ed. Atheneu, 2004.
- BERGAMASCO, J.G.P. et al. Análise da Frequência Cardíaca e do VO2 máximo em Atletas Universitários de Handebol Através do Teste do Vai-e-Vem 20 metros. **Movimento & Percepção**, Espírito Santo de Pinhal, SP, v.5, n.7, jul./dez. 2005.
- BLACK, F.L.; HYATT, E.R. Maximal respiratory pressures: normal values and relationship to age and sex. **Am Rev Resp Dis**; v.99, p.696-702, 1969.
- BROOKS, G. A; FAHEY, T.D. Exercise physiology: human bionergetics and its applications. New York: Macmillan, 1985.
- CAMELO, J.S.J.; TERRA, J.F.; MANÇO, J.C. Pressões respiratórias máximas em adultos normais. **J. Pneumologia**; v.11, n.4, p.181-184, 1985.
- CELLI, B.R. The clinical use of upper extremity exercise. **Clin Chest Med**, v.15, n.2, p. 339-349, 1994.
- COSTA, A. D. **Voleibol: Fundamentos e Aprimoramento Técnico**. 1ª Edição; Ed. Sprint, 2001.
- COUSER, J.I.; MARTINEZ, F.J.; CELLI, B.R. Pulmonary rehabilitation that includes arm exercise reduces metabolic and ventilatory requirements for simple arm elevation. **Chest**, v.103, p.37-41,1993.
- DERENNE, J.P.H.; MACKLEM, P.T.; ROUSSOS, C.H. The respiratory muscles: mechanics, control and patho-physiology. **Amer. Rev. Resp. Dis.**; v.118, p.119-131, 1978.
- FOSS, M.L.; FOX, J.S.K. **Bases Fisiológicas do Exercício e do Esporte**. 6ª edição, Rio de Janeiro, RJ, Ed. Guanabara Koogan, 2000.
- INBAR, O. et al. Specific inspiratory in muscles training in well-trained endurance athletes. **Med. Sci. Sports. Exerc.** v.32, p.1233-1237, 2000.
- GALLO Jr, L. et al. Control of heart rate during exercise in health and disease. **Braz J Med Biol Res**, v.28, n.11-12, p.1179-1184, 1995.
- GUYTON, A.C; HALL, J.E. **Fisiologia Humana e Mecanismos das Doenças**. 6º edição, Rio de Janeiro, RJ, Ed. Guanabara Koogan, 1998.
- IRVIN, S.; TECKLIN, J.S. **Fisioterapia cardiopulmonar**. São Paulo: Manole, 1994.
- LEAL, E.C.P. Jr. et al. **Comparação da função pulmonar entre jovens atletas e sedentários**. 2003.
- MADOR, M.J. et al. Endurance and strenght training in patients with COPD. **Chest**, v.125, p.2036-2045, 2004.
- MCARDLE, W.D. et al. **Fisiologia do Exercício : Energia, Nutrição e Desempenho Humano**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991.
- NEDER, J.A. et al. Reabilitação Pulmonar: fatores relacionados ao ganho aeróbico de pacientes com DPOC. **J. Pneumol.** v.23, n.3, p.115-123, 1997.
- NEDER, J.A. et al. Reference values for lung function tests. II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. **Braz J Med Biol Res**, v.32, n.6, p.719-27,1999.
- PAFFENBARGER, R.S., HYDE, R.T., Pysical activity, allcase mortality, and longevity of college alumni. **N Engl J Méd** 1986;314:605-13.
- PIOVEZAN, A. **Efeito do número de sessões semanais de treinamentos exaustivos sobre os metabolismos anaeróbico alático, láctico e anaeróbico em universitários do sexo feminino**. 136 f. Tese (Mestrado em Educação Física) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1985.
- PORSZASZ, J. 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.
- ROBERGS, R.A.; ROBERTS, S.O. **Princípios Fundamentais de Fisiologia do Exercício**. 1ª Ed., São Paulo: Phorte, 2002.
- Souza RB. **Pressões respiratórias estáticas máximas**. J Pneumol. 2002;28 Suppl 3:S155-65.
- TEODORI, R.M. et al. Alongamento da musculatura inspiratória por intermédio da reeducação postural global (RPG). **Rev. bras. fisioter.** v.7, n.1, p.25-30, 2003.
- ZANETT, D.; CASTIONI, S. **Efeitos de atividades físicas nas variáveis espirométricas**. Monografia de Graduação em Fisioterapia. Cruz Alta, RS., 1999.
- WASSERMAN, K. et al. **Principles of exercise testing and interpretation**. 1ª Ed, NY, Lea & Febiger, 1987.

## Anexos

---

Tabela 1: valores em média e desvio padrão do P<sub>max</sub> e PE<sub>max</sub> das grupos de sedentários (SS), de praticantes de handebol (GH) e de praticantes de vôlei (GV). Nível de significância α=5%.

	SS (n=7)	GH (n=7)	GV (n=7)
P <sub>max</sub>	94.1 ± 8.8	121.3 ± 15.0 *	128.59 ± 30.0 **
PE <sub>max</sub>	89.3 ± 7.17	128.3 ± 16.4 #	157.1 ± 49.0 ##

\* GS x GH (p<0,01); \*\*GS x GV (p<0,05); #SS x GH (p<0,01); ##SS x GV (p<0,05)