

Comparação da qualidade do ar sobre consumo máximo de oxigênio entre os gêneros feminino e masculino

Nicolau Teixeira Ramos¹, Alexandre Galvão da Silva^{1,2} e
Debora Dias Ferraretto Moura Rocco¹

¹Laboratório de Fisiologia do Exercício e Saúde (LAFES) - Faculdade de Educação Física e Esporte da Universidade Santa Cecília.

²Centro de Cardiologia do Hospital do Leforte

Email: nicolautr@unisanta.br

Resumo

Introdução: Os moradores de grandes cidades são altamente expostos a partículas de poluentes que influenciam negativamente os sistemas corporais, primordialmente o cardiorrespiratório. O consumo máximo de oxigênio (VO_{2max}) corresponde à capacidade aeróbia máxima indivíduo, medido através respiração pulmonar o teste de esforço, demonstrando o ajuste fisiológico sistêmico. Contudo há diversos fatores que podem influenciar o VO_{2max} , sendo o gênero um deles. **Metodologia:** Foram avaliados 200 indivíduos residentes da Grande São Paulo, Grupo 1 e residentes da Baixada Santista, Grupo 2. Todos os pacientes foram submetidos ao teste cardiorrespiratório para a determinação do nível de condicionamento físico (VO_{2max}), divididos 2 grupos seus gêneros: Grupo 1= Idade: $31\pm 0,4$ anos (50 mulheres e 50 homens), Grupo 2= Idade: $30\pm 0,3$ anos (50 mulheres e 50 homens). Foi realizado teste cardiopulmonar, um teste analisa o pico do consumo de oxigênio durante o exercício máximo. Os dados foram apresentados em média \pm desvio padrão. O programa STATISTIC 9.0 foi utilizado para as análises e o teste aplicado foi de variância de um caminho para comparação dos dados respiratórios entre os grupos. Valores de $p < 0.05$ considerados significantes estatisticamente. **Resultados:** Os grupos foram similares no consumo de oxigênio pico: Grupo 1= $17,5\pm 0,04$ ml/kg/min e Grupo 2, $18,3\pm 0,08$ ml/kg/min. Não observamos diferenças de VO_{2max} entre gênero masculino comparado ao grupo feminino. (F/ $VO_2 = 17,59$ ml/kg/min e M/ $21,35$ ml/kg/min). **Conclusão:** Podemos concluir que não houveram diferenças do VO_{2max} entre o gênero masculino quando comparado com o grupo de gênero feminino.

Palavras - chave: Poluição atmosférica, gênero, saúde e cardiorrespiratório.

Comparison of air quality on maximum oxygen consumption between females and males

Abstract

Introduction: Residents of large cities are highly exposed to pollutant particles that negatively influence bodily systems, primarily the cardiorespiratory. The maximum oxygen consumption (VO_{2max}) corresponds to the individual's maximum aerobic capacity, measured by pulmonary breathing or exercise testing, demonstrating the systemic physiological adjustment. However, there are several factors that can influence VO_{2max} , gender being one of them. **Methodology:** 200 individuals residing in Greater São Paulo, Group 1 and residents of Baixada Santista, Group 2 were evaluated. All patients underwent cardiorespiratory testing to determine the level of physical fitness (VO_{2max}), divided into 2 groups by gender: Group 1= Age: 30 ± 0.3 years (50 women and 50 men). Cardiopulmonary testing was performed, a test analyzing the peak of oxygen consumption during maximal exercise. Data were presented as mean \pm standard deviation. The STATISTIC 9.0 program was used for the analyzes and the

one-way variance test applied to compare respiratory data between groups. Values of $p < 0.05$ considered statistically significant. **Results:** The groups were similar in peak oxygen consumption: Group 1 = 17.5 ± 0.04 ml/kg/min and Group 2, 18.3 ± 0.08 ml/kg/min. We did not observe differences in VO₂max between males compared to females. (F/ VO₂ = 17.59 ml/kg/min and M/ 21.35 ml/kg/min). **Conclusion:** We can conclude that there were no differences in VO₂max between males when compared to females.

Keywords: Air pollution, gender, health and cardiorespiratory

Introdução

O consumo máximo de oxigênio corresponde à capacidade aeróbia máxima indivíduo, medido através respiração pulmonar durante o exercício, em teste de esforço, demonstrando o ajuste fisiológico sistêmico. [1] Segundo Grassi B. 2000 [2] o consumo máximo de oxigênio é interação entre o sistema respiratório, cardiovascular e muscular, a capacidade do indivíduo de captação, transporte e utilização do oxigênio. Há diversos fatores que diferenciam o consumo máximo de um indivíduo para o outro como: Idade, treinamento físico, condições patológicas e gêneros.

Clarck BC et al. 2005 [3], observou que devido a discrepância no fluxo sanguíneo e no metabolismo muscular sendo maior nos gêneros masculino, porém os mesmos autores demonstraram no gênero feminino uma maior capacidade de ressíntese de Mg-ATP maior recrutamento de unidades motoras. Tendo contradições na literatura perante a comparação de gêneros relacionada a eficiência pulmonar.

A Poluição tem como conceito o desequilíbrio ecológico causado pelo homem que traga danos diretos ou indiretos ao nosso bem-estar ou qualidade de vida, ecossistema e recursos naturais, podendo ser divididos de forma didática como poluição do solo, do ar, da água, sonora e visual, sendo as poluições da água e ar as mais alarmantes para as consequências á saúde da população [4].

Diversos estudos têm investigado as consequências da poluição atmosférica durante a prática de exercício físico, e tem demonstrado consistentemente que os indivíduos praticantes de exercício físico em ambientes poluídos apresentam maior risco de morbidade respiratória, cardiovascular, infecciosa, câncer pulmonar, além do agravamento em indivíduos portadores de doenças crônicas. É possível que o aumento na absorção respiratória, deposição de partículas nos pulmões e toxicidade dos poluentes inalados durante o exercício em relação ao repouso seja o responsável pelos malefícios em se exercitar num entorno poluído [5, 6, 7].

Contudo a diferença entre os gêneros relacionados com a capacidade de consumo máximo de oxigênio e a sua relação com a poluição atmosférica ainda não foi investigada.

Objetivo

O objetivo do presente estudo foi avaliar a influência de diferentes concentrações de poluentes atmosféricos sobre a saúde respiratória entre gênero feminino e masculino.

Metodologia

A amostra do estudo foi composta por 100 indivíduos adultos, com idade a partir de 30 anos, que foram divididos em 2 grupos de acordo com o sexo: Residentes da Grande São Paulo, Grupo 1 e residentes da Baixada Santista, Grupo 2.

Todos os pacientes foram submetidos ao teste cardiorrespiratório (TCR) para a determinação do nível de condicionamento físico (VO_{2max}).

Os testes foram realizados no Hospital Leforte e todos os participantes assinaram termo de consentimento livre e esclarecido antes de participarem da pesquisa. Este trabalho foi aprovado pelo comitê de ética da universidade Santa Cecília (nº 1.843.579).

O teste de esforço cardiopulmonar foi realizado no equipamento Cortex da Meta Análise 3s. Os valores foram coletados a cada respiração e convertidos em média de 30 segundos. Os parâmetros analisados foram: consumo de oxigênio ($VO_{2L/min-1}$ ou $mL/kg-1/min-1STPD$); produção de dióxido de carbono ($VCO_{2mL/min-1STPD}$); ventilação pulmonar ($VE L/min BTPS$); volume corrente ($VCL/min BTPS$); frequência respiratória (FR rpm); espaço morto funcional estimado (VD /VT); razão da troca respiratória (RER); equivalentes ventilatórios de oxigênio (VE/VO_2) e dióxido de carbono (VE/VCO_2) e pressões expiratórias finais de oxigênio e dióxido de carbono (P_{etO_2} e P_{etCO_2} mmHg). Antes de cada avaliação, o analisador metabólico foi calibrado utilizando gases com dióxido de carbono e oxigênio balanceada com nitrogênio, e o medidor de fluxo foi calibrado com uma seringa de 3 litros.

O teste foi realizado em esteira ergométrica (Micromed), através do protocolo de rampa com aumento constante de velocidade e/ou inclinação a cada minuto até a exaustão, sendo os incrementos de carga calculados pela carga máxima predita até a exaustão. Para aferição dos níveis de poluição do ar no período que foi realizado o estudo

As análises dos poluentes atmosféricos foram realizadas segundo dados da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), decorrente dos períodos de Janeiro de 2018 á Outubro de 2019.

Os dados foram apresentados em média \pm desvio padrão. O programa STATISTIC 9.0 foi utilizado para as análises e o teste aplicado foi de variância de um caminho para comparação dos dados respiratórios entre os grupos. Valores de $p < 0.05$ considerados significantes estatisticamente.

Resultados

Os grupos foram similares no consumo de oxigênio pico: Grupo 1= $17,5 \pm 0,04$ ml/kg/min e Grupo 2, $18,3 \pm 0,08$ ml/kg/min. Tanto o Grupo 1 e Grupo 2 apresentaram respostas ventilatórias semelhantes para ambos os sexos durante o teste cardiorrespiratório: (M/VO₂= $19 \pm 0,3$ ml e F/VO₂= $20 \pm 0,2$ ml, $p=0,44$), (VO₂= $22 \pm 0,3$ unidades e VO₂= $21.7 \pm 0,1$ unidades, $p=0,33$).

Discussão

O presente estudo analisou os ajustes sistêmicos durante o esforço e as diferenças entre homens e mulheres. Observamos não haver diferença entre os sexos, ambos os grupos demonstraram a mesma eficiência cardiorrespiratória frente ao exercício físico máximo e que a poluição atmosférica não influenciou na capacidade cardiorrespiratória durante exercício físico.

O consumo de oxigênio reflete a capacidade que o organismo tem de captação, transporte e utilização do oxigênio, modulando a eficiência para o exercício. No estudo realizado por Azavedo et al. 2006 [8] não foi apresentado diferença significativa entre os gêneros relacionado ao consumo de oxigênio durante exercício com carga constante, resultado semelhante ao do presente estudo que por sua vez também avaliou grupos entre homens e mulheres no nível de condicionamento físico, demonstrando que o consumo de oxigênio tinha comportamento semelhantes entre homens e mulheres.

A poluição também é relacionada a diminuições significativas na média de consumo máximo de oxigênio (VO₂ máximo), número de hemácias e hemoglobinas, bem como aumento no nível médio de lactato e no número de leucócitos. Os autores concluíram que a prática de exercício físico em locais poluídos resulta agudamente numa redução significativa

no desempenho em níveis submáximos de esforço físico [9]. Nosso grupo estudando a influência da poluição atmosférica na eficiência máxima frente ao esforço físico não encontrou diferença de ambos os sexos sobre ambiente poluído.

Conclusão

Podemos concluir que não houveram diferenças do VO_{2max} entre o gênero masculino quando comparado com o grupo de gênero feminino.

Referências

- 1- Grassi B (2000). Skeletal muscle VO_2 on-kinetics: set by O_2 delivery or by O_2 utilization? New insights into an old issue. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 32 (1): 108-16.
- 2- Xu F; Rhodes CE (1999). Oxygen uptake kinetics during exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 27 (5): 313-27.
- 3- Clark BC, Collier SR, Manini TM, Ploutz-Snyder LL (2005). Sex differences in muscle fatigability and activation patterns of the human quadriceps femoris. *European Journal of Applied Physiology* 94:196-206
- 4- Azavedo PHSM; Oliveira JC; Simões HG; Baldissera V; Perez SEA (2010). *Revista Brasileira de Medicina e Esporte*. 16,4
- 5- Billat V, Beillot J, Jan J, Rochcongar P, Carre F (1996). Gender effect on the relationship of time limit at 100% VO_{2max} with other
- 6- de Toledo I, G I F M, Nardocci A D. Poluição veicular e saúde da população: uma revisão sobre o município de São Paulo (SP), Brasil." *Rev Bras Epidemiol*. 2011; 14: 445-54.
- 7- Gouveia, Nelson, et al. "Poluição do ar e efeitos na saúde nas populações de duas grandes metrópoles brasileiras." *Epidemiologia e Serviços de Saúde* 12.1 (2003): 29-40.
- 8- da Silva, A F, Vieira C A. Aspectos da poluição atmosférica: uma reflexão sobre a qualidade do ar nas cidades brasileiras. *Ciência e Sustentabilidade* 2017; 3: 166-189.
- 9- Barros Neto T.L. Braga T L, A L F, Raso V, Pereira L A A, Morette As R Carneiro R C Impact of acute exposure to air pollution on the cardiorespiratory performance of military firemen. *Braz J Med Biol Res* [online]. 2006, vol.39, n.12, pp.1643-1649.