



EDITORIAL

Exercise, obesity, and asthma in children and adolescents^{☆, ☆, ☆}

Exercício, obesidade e asma em crianças e adolescentes

Jason E. Lang^{a,b,*}

^a *Divisão de Medicina Pulmonar e Sono, Nemours Children's Hospital, Orlando, Estados Unidos*

^b *Centro de Farmacogenômica e Pesquisa Translacional, Nemours Children's Clinic, Jacksonville, Estados Unidos*

Sobrepeso é uma condição que se tornou cada vez mais comum em crianças em todo o mundo. Infelizmente, o Brasil não é uma exceção.¹ Além disso, devido ao acesso a várias conveniências modernas, os níveis de atividade física das crianças apresentaram queda. Além das sequelas metabólicas, a obesidade pareada a um nível de sedentarismo também pode afetar negativamente múltiplos sistemas orgânicos em todo o corpo. Dados indicam que o sistema respiratório não é uma exceção. Os sintomas respiratórios são o principal motivo de os pais levarem seus filhos para uma consulta com o pediatra. Os efeitos do ganho de peso e de um estilo de vida sedentário podem desempenhar um importante papel na doença pulmonar: maior até do que se imagina.

A obesidade tem sido repetidamente associada a um aumento no risco de desenvolver novos casos de asma.²⁻⁴ Além disso, as formas como a obesidade afeta o fenótipo de asma em crianças e adolescentes têm sido difíceis de definir. Dois dos achados fenotípicos mais específicos de crianças obesas com asma são: (1) maior carga de sintomas; e (2) resposta reduzida a corticosteroides inalados diariamente. Atualmente existem algumas evidências de que a perda de peso entre crianças asmáticas obesas melhora os resultados relacionados à asma.⁵ Contudo, existem relativamente poucos dados que estudam os efeitos e a capacidade dos exercícios em relação a crianças com asma ou obesidade. A obesidade em adultos saudáveis (não asmáticos) afeta negativamente a função pulmonar, ao passo que pouco se sabe sobre como a obesidade e os exercícios

afetam o desenvolvimento do trato respiratório em uma criança. As relações entre exercício, obesidade e asma são examinadas em dois estudos interessantes: de Andrade et al.⁶ e Faria et al.⁷, nesta edição do *Jornal de Pediatria*.

Faria et al.⁷ estavam interessados em testar a função pulmonar e a atividade física de adolescentes obesos ainda sem diagnóstico de problemas respiratórios. A obesidade, principalmente em adultos com índice de massa corporal (IMC) acima de 35 kg/m², tem sido associada à restrição torácica, à redução da capacidade pulmonar total, da capacidade residual funcional e da capacidade de reserva expiratória e ao maior volume residual.⁸ A mecânica pulmonar não tem sido estudada de forma extensiva em crianças e não tem sido sistemática. É provável que a relação entre obesidade e resultados pulmonares varie com base em outros fatores, como idade, sexo, nível de atividades e idade de início da obesidade. Dentre as crianças com idade escolar, a obesidade tem sido associada ao aumento da falta de ar e tosse⁹ e ao aumento do broncoespasmo induzido pelo exercício.¹⁰ Em crianças pré-púberes, não há uma associação clara entre a obesidade e os parâmetros do funcionamento pulmonar.^{9,11,12} O sexo pode ser um terceiro fator importante que afeta a relação entre a obesidade e o funcionamento pulmonar. A obesidade no início da vida, principalmente em meninos, pode reduzir o crescimento dos pulmões. Há algumas evidências, em meninos, de que a obesidade está associada à obstrução das vias aéreas, medida por VEF1/CVF (volume expiratório forçado no primeiro segundo/capacidade vital

DOI se refere aos artigos: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpmed.2013.08.005>, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpmed.2013.08.006>

*Como citar este artigo: Lang JE. Exercise, obesity, and asthma in children and adolescents. *J Pediatr (Rio J)*. 2014;90:215-7.

**Ver artigo de Faria et al. nas páginas 242-9 e de Andrade et al. nas páginas 250-7.

E-mail: jason.lang@nemours.org (J.E. Lang).

forçada).¹² Constatamos comprometimento do fluxo de ar semelhante em meninos com asma,¹³ porém a interação entre obesidade e sexo em crianças exige estudos adicionais.

Em adolescentes, a relação entre obesidade e função pulmonar é mais semelhante do que em adultos. Adolescentes obesos saudáveis apresentaram uma redução variável nos volumes residuais e na capacidade residual funcional (em termos de restrição torácica) e capacidade de difusão prejudicada.¹⁴ Os adolescentes obesos mostraram obstrução das vias aéreas de forma menos comum em comparação a crianças mais novas. Contudo, assim como as crianças mais novas, os adolescentes obesos são mais propensos a desenvolver broncoespasmo induzido pelo exercício (BIE).^{15,16} O mecanismo exato que causa esse relato de BIE relacionado à obesidade exige exploração adicional. Adicionalmente, as respostas cardiopulmonares a exercício raramente foram realizadas em crianças com foco na influência da obesidade. Como a obesidade por si só é um fator de risco para o desenvolvimento de novos sintomas de asma e diagnóstico da mesma, a verificação dos resultados respiratórios em uma coorte de crianças obesas 'com risco' de asma (devido a seu nível de obesidade) pode fornecer pistas a respeito da relação entre obesidade e asma.

Faria et al.⁷ contaram com a participação de 92 crianças com idades entre 10 e 17 anos, sem doença pulmonar anterior, da Clínica de Obesidade Pediátrica do Hospital Universitário da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Campinas, Brasil, para testar o efeito da obesidade e do sexo sobre as respostas pulmonares a exercício. Os autores definiram obesidade como um índice de massa corporal (IMC) > percentil 95 utilizando a curva de referência da Organização Mundial de Saúde. A composição corporal (gordura corporal e massa magra) também foi avaliada por bioimpedância elétrica. A força muscular respiratória e os volumes pulmonares na espirometria foram mensurados antes e depois do exercício, utilizando procedimento padrão. O desafio de exercício e acompanhamento do teste da função pulmonar seguiu as convenções da Sociedade Respiratória Europeia e da Sociedade Torácica Americana.

Os autores analisaram os resultados utilizando quatro grupos de tamanhos semelhantes, com base no sexo e no nível de obesidade. A pressão sanguínea e a frequência cardíaca básicas foram maiores nos grupos de indivíduos obesos independentemente do sexo, e essas elevações continuaram com o exercício. A função pulmonar básica foi associada a sexo, e os homens apresentaram aumento da CVF e do VEF1. É importante notar que o efeito da obesidade sobre a função pulmonar parece depender do sexo. Em meninas, a obesidade foi associada à CVF e VEF1 semelhantes ou com melhora, enquanto em meninos a obesidade foi associada a valores reduzidos. Essa interação entre obesidade e sexo na função pulmonar continuou após o exercício. De maneira geral, meninas e meninos obesos apresentaram boa tolerância ao exercício, e os comprometimentos na função pulmonar após exercício não parecem ser maiores entre indivíduos obesos em comparação a magros.

A pressão inspiratória máxima (PIM) e a pressão expiratória máxima (PEM) foram aferidas como uma representação da força muscular respiratória. A PIM reflete a força aguda do diafragma e dos músculos inspiratórios acessórios, ao passo que a PEM reflete a força aguda dos músculos abdominais e expiratórios acessórios. É importante observar que

a PIM e a PEM podem não detectar a propensão à fadiga do sistema respiratório. Neste estudo, os homens obesos apresentaram pressões inspiratória e expiratória máximas maiores, e não menores, em comparação a homens eutróficos, sugerindo que a obesidade pode estar associada à massa magra muscular respiratória e à força adicionais.

A ventilação voluntária máxima (VVM) também foi medida e pôde ser utilizada para estimar as reservas ventilatórias disponíveis para atender às exigências fisiológicas do exercício, conseguindo detectar o *endurance* dos músculos respiratórios e a propensão à fadiga muscular. Faria et al. constataram que meninos apresentavam VVM mais elevada, comparado a meninas. Curiosamente, em ambos os gêneros, a obesidade foi associada a uma VVM que apresentou uma diminuição substancial antes e depois do exercício. Um resultado considerável foi o observado entre mulheres (obesas ou eutróficas), quando o exercício não reduziu a VVM. Em outras palavras, o exercício não parece ter exaurido a reserva respiratória das meninas. Contudo, em meninos (principalmente nos indivíduos obesos), a VVM diminuiu com o exercício. Esses resultados precisarão ser reproduzidos em estudos mais amplos, com ajustes para idade e outras possíveis variáveis de confusão, mas sugerem que a obesidade em meninos pode levar a um pico mais elevado de força muscular respiratória, porém à custa de maior fadiga muscular respiratória.

A etiologia dessas diferenças de sexo não foi especificamente examinada no estudo, contudo, os autores afirmam que a distribuição de gordura e os mecanismos respiratórios básicos alterados podem desempenhar um papel. As reduções relacionadas à obesidade no volume de reserva expiratório (VRE), presentes em ambos os gêneros obesos, podem ser mais impactantes em meninos. Contudo, as razões não são claras. Apesar de a obesidade troncular (armazenamento de gordura no peito e abdômen) ser mais comum em homens adultos (em comparação a mulheres adultas), esse mesmo padrão de gênero não é tão compatível em crianças. São necessários estudos futuros que avaliem o efeito da distribuição de gordura sobre a função pulmonar. Embora mais prevalente em meninos, a obesidade está associada à função pulmonar mais pobre e reserva ventilatória reduzida em ambos os sexos. Com esse grau de comprometimento ventilatório relacionado à obesidade, espera-se que várias crianças obesas adotem um estilo de vida mais sedentário. Apesar de não especificamente ajustado no estudo atual, existe a possibilidade de que a redução da atividade física possa mediar a associação entre obesidade e função pulmonar e ventilatória prejudicada.

Além disso, na edição atual do Jornal, um grupo separado de investigadores estudou os efeitos da asma, do nível de atividade física e do nível de obesidade sobre o desempenho de exercícios físicos. No estudo desenvolvido por de Andrade et al.,⁶ os investigadores contaram com a participação de 40 crianças entre seis e 16 anos de idade, cada uma com asma diagnosticada por um médico. Dentre elas, 29 apresentaram IMC normal, ao passo que 12 apresentaram IMC na faixa de sobrepeso. Os participantes foram recrutados do ambulatório de pneumologia pediátrica e fisioterapia respiratória do Instituto de Medicina Integral Professor Fernando Figueira (IMIP). Os participantes apresentaram asma persistente moderada e grave, definida de acordo com as IV Diretrizes Brasileiras para o Manejo da Asma, e estavam clinicamente estáveis. Os participantes foram submetidos a avaliações

básicas, que incluem questionários para avaliar o controle da asma, a qualidade de vida e o grau de atividade física rotineira determinado pelo nível habitual do questionário de atividades físicas de Santuz.¹⁷ Espirometria básica e um teste de caminhada de seis minutos (TC6) foram realizados de acordo com os padrões ATS/ERS. Os sinais vitais, a saturação de oxigênio e o índice de dispneia (escala de Borg) foram monitorados durante e após o TC6. Os resultados foram comparados aos valores de referência para crianças brasileiras saudáveis, de acordo com a idade, altura e peso.¹⁸

A coorte foi de 48% mulheres e faixa etária de 11,3 anos. Dessas, 30% eram obesas e 70% atendiam à definição de nível de sedentarismo. Utilizando as diretrizes brasileiras de asma, os investigadores determinaram que 65% e 35% apresentaram asma grave e moderada, respectivamente. Todos os participantes receberam, pelo menos, baixas doses de esteroides inalatórios (EI) diariamente, e 60% eram uma combinação de EI e beta-agonistas de ação prolongada.

Os resultados do estudo mostraram que a distância média atingida no TC6 foi de 430 metros, 170 metros a menos que a média esperada para o grupo e uma média de apenas 71% do esperado. Claramente, ter asma (ou condições relacionadas à asma) parece prejudicar substancialmente o desempenho cardiopulmonar. Já as características de sexo, gravidade da asma, nível de obesidade e intensidade da medicação profilática não foram todas associadas à distância do TC6. É importante observar que o único fator associado à distância do TC6 foi o nível básico de atividade física das crianças. Quando os investigadores levaram em consideração as distâncias previstas, eles constataram que a idade estava inversamente associada ao TC6 percentual previsto. Conforme as crianças entram na adolescência, muitas adotam uma vida sedentária, o que é compatível com os resultados apontados por de Andrade et al.⁶ São necessárias mais pesquisas para determinar o mecanismo de associação entre o nível de atividade e os resultados relacionados à asma. Fatores de confusão a respeito do nível de atividade física podem desempenhar um papel parcial, que deve ser explorado em estudos futuros. Um exemplo é o nível de atividade diária poder estar associado à profilaxia da asma, com o fator posterior levando a um aumento na distância do TC6. Serão necessários estudos futuros que comparem diretamente a capacidade física em crianças asmáticas com a de crianças não asmáticas, e que estes sejam amplos o suficiente para ajustar estatisticamente múltiplas variáveis de confusão para confirmar ainda mais a importância do nível de atividade física em resultados relacionados à asma.

Independentemente, de Andrade et al.⁶ nos forneceram, em seu estudo, um conjunto impressionante de resultados que constituem uma importante mensagem de saúde pública. Crianças com asma não devem deixar de praticar exercícios físicos diariamente. Os autores apontaram corretamente que a asma está associada a um nível reduzido de atividade física, que pode ser resultado das preocupações das famílias acerca dos ataques de asma relacionados a exercícios físicos. Contudo, os prestadores de serviços de saúde devem ensinar às famílias, em toda oportunidade, que o objetivo do controle da asma é atingir um estilo de vida que possibilite exercício físico diário. Além disso, pais e adolescentes precisam saber que a prática rotineira de exercícios físicos melhorará a qualidade de vida relacionada à asma, e poderá tornar a asma persistente mais fácil de controlar no longo prazo.

Faria et al.⁷ e de Andrade et al.⁶ merecem crédito por realizarem uma pesquisa em um campo de saúde pediátrica não estudado, porém de suma importância. Como toda boa ciência, esses estudos criam mais dúvidas novas que respostas. O trabalho de Faria et al.⁷ desafia futuros cientistas a responder por que a obesidade prejudica particularmente meninos e sua reserva ventilatória. O trabalho de Andrade et al.⁶ convida a uma exploração adicional dos mecanismos precisos, conectando atividade física diária e gravidade da asma. Os pediatras sabem que a respiração saudável é uma das principais preocupações dos pais, e eles sempre souberam que evitar a obesidade e manter a prática de exercícios diariamente são importantes para que as crianças cresçam com pulmões saudáveis. Estudos futuros nos fornecerão mais informações sobre o porquê.

Conflitos de interesse

O autor declara não haver conflitos de interesse.

Referências

1. Barbiero SM, Pellanda LC, Cesa CC, Campagnolo P, Beltrami F, Abrantes CC. Overweight, obesity and other risk factors for IHD in Brazilian schoolchildren. *Public Health Nutr.* 2009;12:710-5.
2. Beuther DA, Sutherland ER. Overweight, obesity, and incident asthma: a meta-analysis of prospective epidemiologic studies. *Am J Respir Crit Care Med.* 2007;175:661-6.
3. Mannino DM, Mott J, Ferdinands JM, Camargo CA, Friedman M, Greves HM, et al. Boys with high body masses have an increased risk of developing asthma: findings from the National Longitudinal Survey of Youth (NLSY). *Int J Obes (Lond).* 2006;30:6-13.
4. Gold DR, Damokosh AI, Dockery DW, Berkey CS. Body-mass index as a predictor of incident asthma in a prospective cohort of children. *Pediatr Pulmonol.* 2003;36:514-21.
5. Jensen ME, Gibson PG, Collins CE, Hilton JM, Wood LG. Diet-induced weight loss in obese children with asthma: a randomized controlled trial. *Clin Exp Allergy.* 2013;43:775-84.
6. de Andrade LB, Silva DA, Salgado TL, Figueroa JN, Lucena-Silva N, Britto MC. Comparison of six-minute walk test in children with moderate/severe asthma with reference values for healthy children. *J Pediatr (Rio J).* 2014;90:250-7.
7. Faria AG, Ribeiro MA, Marson FA, Schivinski CI, Severino SD, Ribeiro JD, et al. Effect of exercise test on pulmonary function of obese adolescents. *J Pediatr (Rio J).* 2014;90:242-9.
8. Salome CM, King GG, Berend N. Physiology of obesity and effects on lung function. *J Appl Physiol (1985).* 2010;108:206-11.
9. Bibi H, Shoseyov D, Feigenbaum D, Genis M, Friger M, Peled R, et al. The relationship between asthma and obesity in children: is it real or a case of over diagnosis? *J Asthma.* 2004;41:403-10.
10. Kaplan TA, Montana E. Exercise-induced bronchospasm in nonasthmatic obese children. *Clin Pediatr (Phila).* 1993;32:220-5.
11. Pérez-Padilla R, Rojas R, Torres V, Borja-Aburto V, Olais G, The Empece Working Group. Obesity among children residing in Mexico City and its impact on lung function: a comparison with Mexican-Americans. *Arch Med Res.* 2006;37:165-71.
12. Spathopoulos D, Paraskakis E, Trypsianis G, Tsalkidis A, Arvanitidou V, Emporiadou M, et al. The effect of obesity on pulmonary lung function of school aged children in Greece. *Pediatr Pulmonol.* 2009;44:273-80.
13. Lang JE, Holbrook JT, Wise RA, Dixon AE, Teague WG, Wei CY, et al. Obesity in children with poorly controlled asthma: sex differences. *Pediatr Pulmonol.* 2013;48:847-56.
14. Li AM, Chan D, Wong E, Yin J, Nelson EA, Fok TF. The effects of obesity on pulmonary function. *Arch Dis Child.* 2003;88:361-3.
15. Ulger Z, Demir E, Tanaç R, Gökşen D, Gülen F, Darcan S, et al. The effect of childhood obesity on respiratory function tests and airway hyperresponsiveness. *Turk J Pediatr.* 2006;48:43-50.
16. Gökbel H, Ataş S. Exercise-induced bronchospasm in nonasthmatic obese and nonobese boys. *J Sports Med Phys Fitness.* 1999;39:361-4.
17. Santuz P, Baraldi E, Zaramella P, Filippone M, Zaccchello F. Factors limiting exercise performance in long-term survivors of bronchopulmonary dysplasia. *Am J Respir Crit Care Med.* 1995;152:1284-9.
18. Priesnitz CV, Rodrigues GH, Stumpf Cda S, Viapiana G, Cabral CP, Stein RT, et al. Reference values for the 6-min walk test in healthy children aged 6-12 years. *Pediatr Pulmonol.* 2009;44:1174-9.