

Comparação das pressões respiratórias máximas entre escolares das redes pública e privada

Comparison of maximal respiratory pressures between schoolchildren from public and private schools

Gabriela Suéllen S. Chaves¹, Tânia Fernandes Campos², Raissa de Oliveira Borja³, Diana Amélia de Freitas⁴, Raquel Emanuele F. Mendes⁴, Verônica Franco Parreira⁵, Karla Morganna P. P. de Mendonça⁶

RESUMO

Objetivo: Comparar os valores obtidos das pressões inspiratórias máximas (PI_{máx}) e pressões expiratórias máximas (PE_{máx}) entre estudantes das redes pública e privada de ensino.

Métodos: Estudo observacional do tipo descritivo transversal. Foram avaliadas 144 crianças nas duas redes de ensino. As pressões respiratórias máximas foram mensuradas com o MVD300 (Globalmed®). Aplicou-se o teste *t* de Student não pareado para comparar as médias das variáveis estudadas e o teste do qui-quadrado para comparar a frequência de crianças que realizavam ou não atividade física.

Resultados: Os alunos das escolas privadas e públicas apresentaram, respectivamente, média de PI_{máx} 77,0±21,5 e 65,7±18,7cmH₂O (*p*=0,002) e PE_{máx} 90,1±22,5 e 79,4±19,0cmH₂O (*p*=0,005). Os meninos, das escolas privadas e públicas, apresentaram médias de PI_{máx} 85,0±20,8 e 74,4±17,1cmH₂O (*p*=0,051) e PE_{máx} 98,5±2,5 e 89,2±16,3cmH₂O (*p*=0,103), respectivamente. As meninas, das escolas privadas e públicas, apresentaram médias de PI_{máx} 70,0±19,8 e 60,2±17,8cmH₂O (*p*=0,027) e PE_{máx} 82,6±20,0 e 73,2±18,1cmH₂O (*p*=0,035), respectivamente. Aproximadamente 40% dos alunos da rede pública e 95% dos alunos da rede privada realizavam atividade física. As crianças que realizavam ou não atividade física apresentaram

PI_{máx} 76,0±20,7 e 63,2±20,0cmH₂O (*p*=0,002) e PE_{máx} 89±21,6 e 77,4±20,5cmH₂O (*p*=0,006), respectivamente.

Conclusões: A força muscular respiratória dos alunos da rede privada foi significativamente superior à dos alunos da rede pública, especialmente entre as meninas. Possivelmente, essa diferença esteja relacionada à prática de atividade física, mais frequentemente observada nas escolas privadas.

Palavras-chave: instituições acadêmicas; atividade motora; força muscular.

ABSTRACT

Objective: To compare the values of maximal inspiratory pressures (MIP) and maximal expiratory pressures (MEP) between students from public and private schools.

Methods: Observational cross-sectional study of 144 children from public and private schools. Maximal respiratory pressures were measured with an MVD300 (Globalmed®). Student's *t*-test was applied to compare average pressures and chi-square test was used to compare the frequency of children who performed or not physical activity.

Results: Students from private and public schools showed a mean MIP of 77.0±21.5 and 65.7±18.7cmH₂O (*p*=0.002) and MEP of 90.1±22.5 and 79.4±19.0cmH₂O (*p*=0.005),

Instituição: Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Natal, RN, Brasil

¹Fisioterapeuta pela UFRN, Natal, RN, Brasil

²Doutora em Psicobiologia pela UFRN; Professora Adjunta do Departamento de Fisioterapia da UFRN, Natal, RN, Brasil

³Mestre em Fisioterapia pela UFRN; Fisioterapeuta do Hospital Estadual Dr. Ruy Pereira dos Santos, Natal, RN, Brasil

⁴Mestranda em Fisioterapia pela UFRN, Natal, RN, Brasil

⁵Doutora em Fisioterapia e Reabilitação pela Université Catholique de Louvain, Bélgica; Professora Associada do Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, MG, Brasil

⁶Doutora em Ciências da Saúde pela UFRN; Professora Adjunta do Departamento de Fisioterapia da UFRN, Natal, RN, Brasil

Endereço para correspondência:

Karla Morganna P. P. de Mendonça

Avenida Senador Salgado Filho, 3.000 – Lagoa Nova

CEP 59072-970 – Natal/RN

Email: kmorganna@ufrnet.br

Conflito de interesse: nada a declarar

Recebido em: 12/7/2011

Aprovado em: 22/11/2011

respectively. Boys from private and public schools showed a mean MIP of 85.0 ± 20.8 and $74.4 \pm 17.1 \text{ cmH}_2\text{O}$ ($p=0.051$) and MEP of 98.5 ± 22.5 and $89.2 \pm 16.3 \text{ cmH}_2\text{O}$ ($p=0.103$), respectively. Girls from private and public schools showed a mean MIP of 70.0 ± 19.8 and $60.2 \pm 17.8 \text{ cmH}_2\text{O}$ ($p=0.027$) and MEP of 82.6 ± 20.0 and $73.2 \pm 18.1 \text{ cmH}_2\text{O}$ ($p=0.035$), respectively. Approximately 40% of public school students performed physical activity, in private schools, this percentage was 95%. Children who performed or not physical activity showed a mean MIP of 76.0 ± 20.7 and $63.2 \pm 20.0 \text{ cmH}_2\text{O}$ ($p=0.002$) and MEP of 89.0 ± 21.6 and $77.4 \pm 20.5 \text{ cmH}_2\text{O}$ ($p=0.006$), respectively.

Conclusions: Respiratory muscle strength of students from private schools was significantly higher than that of students from public schools, especially among girls, and possibly related to the practice of physical activity, more frequent in private schools.

Key-words: schools; motor activity; muscle strength.

Introdução

A avaliação da força muscular respiratória é de grande importância clínica⁽¹⁾, pois ela é útil para detectar a presença de fraqueza muscular, além de quantificar sua gravidade⁽²⁾. Pode-se realizar tal avaliação por meio da mensuração das pressões respiratórias máximas (PRM). Esta tem sido considerada, desde as décadas de 1960 e 1970, como um método simples, prático e preciso na avaliação da força dos músculos respiratórios, tanto em indivíduos saudáveis quanto em pacientes com disfunções respiratória ou neurológica⁽³⁾. Os valores da pressão inspiratória máxima (PI_{máx}) e da pressão expiratória máxima (PE_{máx}) dependem da força dos músculos respiratórios e variam em função do volume pulmonar em que são realizadas as medidas e do valor correspondente da pressão de retração elástica do sistema respiratório⁽⁴⁾. Além disso, consiste em um teste volitivo, bem tolerado e que exige a colaboração plena do indivíduo⁽⁵⁻⁷⁾.

Os músculos respiratórios, assim como todos os músculos esqueléticos, melhoram sua função em resposta ao treinamento. Porém, diferentemente dos músculos periféricos, eles se contraem repetidas vezes em um curto intervalo de tempo, sem permitir descanso. Isso pode causar um desgaste nessa musculatura, levando a uma sobrecarga do aparelho respiratório⁽⁸⁾. A fraqueza muscular respiratória está presente em muitos indivíduos, podendo advir de diversas condições,

como doenças neuromusculares, doença pulmonar obstrutiva crônica, doenças metabólicas, sepse e desnutrição⁽²⁾. Disfunções nesses músculos podem causar hiperventilação, diminuição na tolerância ao exercício físico, com insuficiência respiratória⁽¹⁾.

A força muscular respiratória pode sofrer influência de fatores como idade, sexo, peso, altura, nível de atividade física e etnia^(1,9). Estudos realizados com o objetivo de fornecer valores de normalidade para as PRM de crianças mostraram, além da existência de diferença destas medidas entre os sexos, correlação das PRM com peso^(5,10), idade^(5,10-14) e altura⁽¹⁰⁻¹²⁾. Supondo que exista a possibilidade de diferença nas características antropométricas, já consagradas na literatura como preditores de força muscular respiratória, de crianças matriculadas em escolas públicas e privadas, o propósito do presente estudo foi comparar as PRM de crianças escolares saudáveis provenientes das redes pública e privada de ensino.

Método

Estudo observacional do tipo descritivo transversal. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Todas as crianças participantes da pesquisa e seus responsáveis receberam explicações sobre os objetivos, a importância e os procedimentos necessários para a realização do estudo. Os dados foram coletados após a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) pelos pais.

Para participar deste estudo, foram elegíveis crianças de ambos os sexos, com faixa etária compreendida entre sete e 11 anos, matriculadas no ensino fundamental em escolas públicas da rede estadual ou privada de ensino do município de Natal, Rio Grande do Norte.

Para o cálculo, foi considerado um grau de confiança de 95%, para o qual o valor z é igual a 1,96. Os valores do desvio padrão e a estimativa de erro utilizados foram os encontrados por Wilson *et al*⁽⁵⁾. A estimativa de erro foi calculada através da diferença entre as médias das PI_{máx} entre os grupos de meninos e meninas. O cálculo foi realizado por sexo, resultando em 14 meninos e 12 meninas para cada faixa etária, totalizando uma amostra mínima de 130 crianças.

As crianças não podiam apresentar diagnóstico de doença pulmonar crônica, cardiovascular ou neuromuscular⁽¹⁵⁾; história de traumatismo recente de vias aéreas superiores,

tórax ou abdome⁽¹⁶⁾; febre (três semanas)^(6,16) e gripe e/ou resfriado na semana anterior ao procedimento⁽¹⁶⁾; história de tabagismo^(6,16); evidente deformidade torácica⁽¹⁶⁾; problema agudo do ouvido médio⁽¹⁵⁾; hérnia abdominal⁽¹⁶⁾; glaucoma ou deslocamento de retina⁽¹⁶⁾; comprometimento neurológico e/ou cognitivo^(15,16); uso de medicações como glicocorticoides inalatórios ou sistêmicos, mineralocorticoides, estimulantes do sistema nervoso central, barbitúricos ou relaxantes musculares⁽¹⁵⁾; percentil fora do intervalo 5 a 85 no gráfico do índice de massa corpórea (IMC) para idade e sexo⁽¹⁷⁾.

Os limites de idade foram estipulados conforme o artigo 2º do Estatuto da Criança e do Adolescente⁽¹⁸⁾, o qual considera criança até 12 anos incompletos. Já a idade mínima foi determinada de acordo com a capacidade de compreensão e realização correta das manobras⁽⁹⁾.

Foram excluídas da amostra as crianças que não conseguiram realizar os procedimentos necessários, as que desistiram de participar da pesquisa durante a avaliação, as que apresentaram alguma doença aguda do trato respiratório durante o período de coleta ou faltaram à aula durante todo o período de avaliação na sua escola.

Inicialmente, foi realizado contato com a 1ª Diretoria Regional de Educação para obter anuência e listagem de todas as escolas de ensino fundamental da rede pública estadual do município de Natal, Rio Grande do Norte. Posteriormente, foi solicitada ao Departamento de Estatística da Secretaria Estadual de Educação do Rio Grande do Norte uma listagem com informações referentes à quantidade de alunos, divididos por sexo e idade, de cada escola pública e privada que contasse com turmas do ensino fundamental. Dentre as 104 e 163 escolas identificadas na rede pública estadual e privada, respectivamente, foram sorteadas 27 escolas que correspondem a 10% do total, sendo esse sorteio proporcional ao número de escolas de cada rede de ensino. Também foi considerado, para a obtenção da amostra final do estudo, o número de alunos matriculados no ensino fundamental das escolas públicas (41%) e privadas (59%). Após o sorteio, foram solicitadas aos diretores das escolas sorteadas suas anuências. Para suprir as possíveis perdas na obtenção da amostra, em cada escola foram sorteados 50 alunos, sendo cinco meninas e cinco meninos para cada idade estudada.

Por meio de um contato prévio com os alunos sorteados, foi entregue um envelope destinado aos pais e/ou responsáveis, contendo uma carta de apresentação do estudo, explicando o que eram os documentos que estavam recebendo e como

deveriam proceder; o TCLE para os pais, contendo as explicações sobre os objetivos, a importância e os procedimentos do estudo; e um questionário que deveria ser respondido pelo responsável, no qual haviam perguntas sobre o estado de saúde geral da criança, assim como algumas recomendações para o dia da avaliação.

O segundo contato com as crianças sorteadas ocorreu em data previamente marcada, momento em que as crianças devolveram o TCLE assinado por seu responsável, bem como o questionário de saúde geral da criança respondido. O desejo da criança em participar do estudo foi respeitado.

Foi utilizada uma ficha de avaliação padronizada para coletar dados pessoais, antropométricos, prática de atividade física, sinais vitais, PImáx, PEmáx e informações obtidas da avaliação respiratória.

Para avaliar o peso corporal, foi utilizada uma balança digital (*Personal Scale* – QIE 2003B, China). A altura foi mensurada com uma fita métrica de 150cm, fixada na parede a 50cm do chão. A fórmula de peso/altura² foi aplicada para calcular o índice de massa corpórea (IMC) e o valor foi plotado em um gráfico específico para idade e sexo a fim de obter-se o valor percentil. Este indica a posição relativa da criança em relação a outras crianças do mesmo sexo e idade, estando a criança eutrófica com um percentil entre 5 e 85⁽¹⁷⁾.

Para aferir as PRM foi utilizado o manovacuômetro digital MVD300 (Globalmed®, Brasil) calibrado de -300 a +300cmH₂O, com precisão de 1cmH₂O. A interface utilizada foi um bocal achatado de plástico rígido (Globalmed®, Brasil) com orifício de 2mm de diâmetro na parte superior para dissipar pressões adicionais causadas pela contração dos músculos faciais⁽¹⁹⁾. Com o intuito de evitar escape de ar, foi utilizado um clipe nasal. A avaliação foi realizada com o manovacuômetro conectado a um *netbook* (Acer, sistema operacional *Windows*®7 *Starter*, processador Intel® Celeron®), por meio do *software* de aquisição de dados do equipamento, a criança recebeu *feedback* visual e auditivo.

As medições das PImáx e PEmáx foram realizadas por dois avaliadores treinados, de acordo com o método proposto por Souza⁽¹⁶⁾. Inicialmente, a criança sorteu qual a pressão respiratória máxima seria avaliada em primeiro lugar. Para medir a PImáx, foi dado o comando para respirar normalmente (volume corrente) durante três ciclos respiratórios, em seguida o avaliado realizava expiração máxima (até aproximadamente o volume residual – VR). A criança indicava o final da expiração por um gesto previamente combinado. Nesse momento, o avaliador ocluía o orifício que conectava o sistema com

o ar ambiente e solicitava que fosse feita uma inspiração máxima (até aproximadamente a capacidade pulmonar total – CPT). Para a PEmáx foi solicitado que o avaliado realizasse uma inspiração máxima e, após a sinalização combinada, realizasse uma expiração máxima⁽¹⁹⁾ e, durante essa medição, foi realizado, pelo avaliador, uma sustentação manual nas bochechas da criança para assegurar uma menor perda de pressão devido à complacência da cavidade oral⁽²⁰⁾. As manobras foram demonstradas e explicadas verbalmente. Por ser um teste dependente de esforço, o avaliador forneceu encorajamento verbal durante a mensuração. Foi dado um minuto de descanso entre cada manobra e cinco minutos entre a medição das PImáx e PEmáx. Durante todo o teste, o aluno permaneceu sentado confortavelmente.

Foram realizadas no máximo nove manobras para PImáx e PEmáx, como sugerido por Domènech-Clar *et al*⁽¹⁰⁾. Destas, foram obtidas pelo menos três manobras aceitáveis (sem vazamento e com duração de pelo menos dois segundos) e, entre as aceitáveis, foi necessário ter pelo menos duas manobras reprodutíveis (com valores que não diferissem entre si por mais de 10% do valor mais elevado), das quais foi utilizada a maior destas⁽¹⁹⁾. No entanto, se a maior medida fosse a última, realizava-se outra mensuração.

Durante as medições das PRM, a pressão arterial (PA), a frequência cardíaca e a saturação periférica de oxigênio foram verificadas em quatro momentos (antes e após as PImáx e PEmáx), com o propósito de monitorar a criança avaliada para interrupção da avaliação na presença de intercorrências. Os instrumentos utilizados foram um esfigmomanômetro digital Visomat® Handy IV (Uebe Medical GmbH, Alemanha) e um oxímetro de pulso Onyx® II 9550 (Nonin Medical, Plymouth - MN, EUA).

Os dados da amostra foram analisados através do *Statistical Package for the Social Science* (SPSS) 17.0, atribuindo-se o nível de significância de 5%. A estatística descritiva foi realizada através de médias e desvios padrão.

O teste de Kolmogorov-Smirnov foi utilizado para testar a normalidade dos dados, sendo encontrada distribuição normal para as variáveis peso, altura, IMC, percentil e para as PRM. O teste *t* de Student não pareado foi empregado para verificar diferença quanto às variáveis citadas entre as crianças matriculadas nas redes de ensino pública e privada e para verificar diferença da PRM de acordo com o sexo. Para comparar a frequência de crianças que realizavam ou não atividade física nas redes pública e privada, foi utilizado o teste do qui-quadrado.

Resultados

Foram incluídas no estudo 157 crianças, matriculadas nas escolas da rede pública e privada, das quais quatro foram excluídas por se recusarem a participar, cinco por não compreenderem o comando solicitado, três por não terem conseguido realizar manobras aceitáveis e reprodutíveis dentro do número máximo de medidas estabelecido no estudo e uma por ter apresentado febre na semana da avaliação. Portanto, a amostra final foi composta por 144 crianças: 52 pertenciam à rede pública de ensino, sendo 32 meninas e 20 meninos (com idade média de $8,8 \pm 1,4$ e $9,0 \pm 1,3$ anos, respectivamente) e 92 da rede privada, sendo 49 meninas e 43 meninos (com média de idade de $8,7 \pm 1,1$ e $8,9 \pm 1,1$ anos, respectivamente). A Tabela 1 apresenta a caracterização da amostra.

Em média, foram necessários cinco esforços máximos para obter medidas aceitáveis e reprodutíveis para as PImáx e PEmáx das crianças avaliadas em ambas as redes escolares.

Quanto à prática de atividade física, aproximadamente 40% das crianças matriculadas na rede pública realizavam alguma atividade física, enquanto, na rede privada, 95% das crianças praticavam atividade física, e destas, aproximadamente 67% praticavam suas atividades regularmente, no mínimo, duas vezes por semana. Na Tabela 2, é possível observar as médias das PRM, de acordo com a realização ou não da prática de

Tabela 1 - Caracterização da amostra: peso, altura, IMC e percentil do índice de massa corpórea, de acordo com sexo e idade para as crianças avaliadas de cada rede de ensino

	Feminino		Valor <i>p</i>	Masculino		Valor <i>p</i>
	Rede pública (n=32)	Rede privada (n=49)		Rede pública (n=20)	Rede privada (n=43)	
Peso (kg)	30,2±7,3	29,6±5,7	0,660	29,8±5,2	31,0±4,3	0,332
Altura (cm)	1,35±0,1	1,34±0,09	0,711	1,35±0,1	1,35±0,07	0,710
IMC (kg/m ²)	16,2±1,6	16,2±1,5	0,985	16,3±1,6	16,7±1,3	0,267
Percentil do IMC	43,6±24,2	44,3±23,6	0,889	45,6±30,5	54,5±24,9	0,222

IMC: índice de massa corpórea

atividade física, de todos os estudantes avaliados em ambas as redes de ensino.

As médias das PRM das crianças matriculadas nas escolas públicas e privadas estão apresentadas na Tabela 3. Na Tabela 4, é possível analisar comparativamente a força muscular respiratória entre os gêneros das crianças matriculadas nas duas redes de ensino.

Discussão

A homogeneidade observada nas características antropométricas dos grupos estudados é sugestiva de que as diferenças observadas na força muscular respiratória dos escolares, nas duas redes de ensino, não podem ser atribuídas ao estado nutricional e/ou desenvolvimento ponderal e estrutural das crianças avaliadas. Porém, para melhor investigação seria necessária a realização de uma avaliação nutricional⁽⁷⁾. Estudo anterior desenvolvido por Ziegler *et al*⁽⁷⁾ avaliou as PRM de 39 indivíduos com fibrose cística e indicou que a força muscular respiratória não difere se o paciente apresenta estado nutricional normal

Tabela 2 - Comparação das médias das pressões respiratórias máximas das crianças avaliadas, de acordo com a realização ou não da prática de atividade física

	Prática de atividade física		Valor <i>p</i>
	Não(n=35)	Sim (n=109)	
PI _{máx} (cmH ₂ O)	63,2±20	76±20,7	0,002
PE _{máx} (cmH ₂ O)	77,4±20,5	89±21,6	0,006

PI_{máx}: pressão inspiratória máxima; PE_{máx}: pressão expiratória máxima

Tabela 3 - Comparação das médias das pressões respiratórias máximas entre escolares das redes pública e privada de ensino

	Rede pública	Rede privada	Valor <i>p</i>
	(n=52)	(n=92)	
PI _{máx} (cmH ₂ O)	65,7±18,7	77,0±21,5	0,002
PE _{máx} (cmH ₂ O)	79,4±19,0	90,1±22,5	0,005

PI_{máx}: pressão inspiratória máxima; PE_{máx}: pressão expiratória máxima

Tabela 4 - Comparação das médias das pressões respiratórias máximas entre as crianças, de acordo com o gênero, matriculadas nas escolas da rede pública e privada de ensino

	Feminino			Masculino		
	Rede pública	Rede privada	Valor <i>p</i>	Rede pública	Rede privada	Valor <i>p</i>
	(n=32)	(n=49)		(n=20)	(n=43)	
PI _{máx} (cmH ₂ O)	60,2±17,8	70±19,8	0,027	74,4±17,1	85±20,8	0,051
PE _{máx} (cmH ₂ O)	73,2±18,1	82,6±20	0,035	89,2±16,3	98,5±22,5	0,103

PI_{máx}: pressão inspiratória máxima; PE_{máx}: pressão expiratória máxima

ou de depleção, concluindo que valores inferiores de PRM não estão significativamente relacionados ao estado nutricional e sim à heterogeneidade da população estudada⁽⁷⁾.

De acordo com Panizzi *et al*⁽²¹⁾, o índice antropométrico (IMC) influencia nos níveis das PRM. Esses autores avaliaram 195 adultos jovens divididos em três grupos de acordo com o IMC, abaixo do nível desejável, no nível desejável e acima do desejável. Concluíram que as PRM, nos homens, apresentaram-se mais elevadas no grupo de indivíduos com IMC desejável. Ao avaliarem as mulheres, observaram que a PI_{máx} foi mais elevada no grupo com IMC desejável, no entanto, comportamento diferente foi identificado ao analisar a PE_{máx}, uma vez que estas pressões foram mais elevadas no grupo que apresentou IMC abaixo do desejável⁽²¹⁾.

Estudo realizado anteriormente com crianças e adolescentes brasileiros apontou que a prevalência de déficit ponderal e estatural foi baixa⁽²²⁾. Os autores afirmaram que a assistência à saúde pode contribuir para contrabalançar esse processo. Dessa forma, se por um lado, os indicadores socioeconômicos apontam para uma situação desfavorável, os indicadores de saúde e de acesso a serviços de assistência à saúde andam no sentido inverso a essa tendência, podendo repercutir positivamente no perfil nutricional das crianças avaliadas⁽²²⁾. Entretanto, em estudo envolvendo populações latino-americanas e alguns estados e regiões brasileiras de baixo nível socioeconômico, foram encontradas altas prevalências de déficit de estatura para idade e, simultaneamente, prevalências inexpressivas de déficits de peso para estatura⁽²³⁾. No presente estudo, os aspectos metodológicos asseguraram que o IMC das crianças avaliadas, classificado com o percentil de acordo com o *National Center for Health Statistics*⁽¹⁷⁾, estivesse dentro dos limites de normalidade.

A diferença observada nas PRM foi fortemente significativa ao comparar os escolares que praticavam atividade física, fossem eles oriundos de escolas públicas ou privadas, meninos ou meninas, independente da frequência com que foi realizada essa prática. Esse resultado sugere uma explicação para o fato de as PRM dos alunos da rede privada serem significativamente

superior às observadas nos alunos da rede pública, uma vez que a maioria das crianças que praticava algum tipo de atividade física pertencia à rede privada de ensino.

Ao avaliarem as PRM em adultos saudáveis, Simões *et al*⁽¹⁾ verificaram que a amostra estudada não alcançou os valores preditos para a faixa etária avaliada. Segundo estes autores, as PRM obtidas subestimaram os valores preditos como normais porque a amostra foi composta apenas por indivíduos sedentários. Diferentemente, ao avaliarem as PRM de crianças e adolescentes, Szeinberg *et al*⁽¹³⁾ incluíram indivíduos que realizavam balé. No entanto, ao compararem a força muscular respiratória entre aqueles que praticavam ou não tal modalidade esportiva, não observaram diferenças significativas nas PRM obtidas.

É importante ressaltar que recentemente Toigo⁽²⁴⁾ afirmou que a realização de atividade física regular na vida adulta muitas vezes é reflexo dos hábitos de vida ativa que foram adquiridos na infância. Diante disso, é importante reforçar que a atividade física deve ser prioritária na infância e na adolescência e que os princípios de respostas fisiológicas ao exercício são os mesmos para crianças, adolescentes e adultos, embora existam algumas particularidades⁽²⁵⁾. Em estudo realizado com uma amostra de crianças asmáticas, Silva *et al*⁽²⁶⁾ sugeriram que um programa de treinamento físico com menor frequência e maior duração de cada sessão propicia melhora do condicionamento físico e aumento de força muscular, além de facilitar a participação destas crianças em atividades físicas.

Maiores PImáx e PEmáx foram observadas nas meninas da rede privada de ensino quando comparadas às meninas matriculadas nas escolas da rede pública. No

entanto, apesar de os maiores valores observados nas PRM nas crianças de sexo masculino, a força muscular respiratória parece não ter sido influenciada por aspectos relacionados à escola. Diversos autores concordam que, na idade escolar, a diferença nos níveis de atividade física entre os sexos pode ser de 15 a 25% superior no sexo masculino⁽²⁷⁻³⁰⁾, uma vez que nessa idade os meninos são mais ativos fisicamente que as meninas, independentemente da prática regular de atividade física.

Alguns aspectos podem ser considerados como limitações para este estudo, tais como a ausência da aplicação de um questionário socioeconômico e, especialmente, a utilização de um instrumento capaz de avaliar o nível de prática física das crianças avaliadas, uma vez que esta variável pode ter sido preditora de força muscular respiratória. Estudos futuros com utilização de regressão multivariável poderão investigar se o nível de atividade física e a condição socioeconômica podem ser fatores preditores significantes de força muscular respiratória em crianças.

Em conclusão, os resultados deste estudo sugerem que meninas matriculadas em escolas pertencentes à rede privada de ensino apresentam maior força muscular respiratória que as alunas de escolas públicas. Esse fato parece estar associado à prevalência da prática de atividade física observada nas crianças avaliadas nas escolas privadas. No entanto, as PRM dos meninos parecem não ter sido influenciadas por tais fatores. É possível que esse achado decorra do maior nível de atividade física basal observado nos meninos, independentemente do estímulo recebido na escola.

Referências bibliográficas

1. Simões RP, Deus AP, Auad MA, Dionísio J, Mazzone M, Borghi-Silva A. Maximal respiratory pressure in healthy 20 to 89 year-old sedentary individuals of central São Paulo State. *Rev Bras Fisioter* 2010;14:60-7.
2. Syabbalo N. Assessment of respiratory muscle function and strength. *Postgrad Med J* 1998;74:208-15.
3. Costa D, Sampaio LM, Lorenzo VA, Jamami M, Damaso AR. Evaluation of respiratory muscle strength and thoracic and abdominal amplitudes after a functional reeducation of breathing program for obese individuals. *Rev Lat Am Enfermagem* 2003;11:156-60.
4. Parreira VF, França DC, Zampa CC, Fonseca MM, Tomich GM, Brito RR. Maximal respiratory pressures: actual and predicted values in healthy subjects. *Rev Bras Fisioter* 2007;11:361-8.
5. Wilson SH, Cooke NT, Edwards RH, Spiro SG. Predicted normal values for maximal respiratory pressures in caucasian adults and children. *Thorax* 1984;39:535-8.
6. Neder JA, Andreoni S, Lerario MC, Nery LE. Reference values for lung function tests. II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. *Braz J Med Biol Res* 1999;32:719-27.
7. Ziegler B, Lukafka JL, Oliveira Abraão CL, Rovedder PM, Dalcin PT. Relationship between nutritional status and maximum inspiratory and expiratory pressures in cystic fibrosis. *Respir Care* 2008;53:442-9.
8. Reid WD, Dechman G. Considerations when testing and training the respiratory muscles. *Phys Ther* 1995;75:971-82.
9. Evans JA, Whitelaw WA. The assessment of maximal respiratory mouth pressures in adults. *Respir Care* 2009;54:1348-59.
10. Doménech-Clar R, López-Andreu JA, Compte-Torrero L, De Diego-Damiá A, Macián-Gisbert V, Perpiñá-Tordera M *et al*. Maximal static respiratory pressures in children and adolescents. *Pediatr Pulmonol* 2003;35:126-32.
11. Gaultier C, Zinman R. Maximal static pressures in healthy children. *Respir Physiol* 1983;51:45-61.
12. Wagener JS, Hibbert ME, Landau LI. Maximal respiratory pressures in children. *Am Rev Respir Dis* 1984;129:873-5.
13. Szeinberg A, Marcotte JE, Roizin H, Mindorff C, England S, Tabachnik *et al*. Normal values of maximal inspiratory and expiratory pressures with a portable apparatus in children, adolescents, and young adults. *Pediatr Pulmonol* 1987;3:255-8.

14. Tomalak W, Pogorzelski A, Prusak J. Normal values for maximal static inspiratory and expiratory pressures in healthy children. *Pediatr Pulmonol* 2002;34:42-6.
15. Harik-Khan RI, Wise RA, Fozard JL. Determinants of maximal inspiratory pressure. The Baltimore longitudinal study of aging. *Am J Respir Crit Care Med* 1998;158:1459-64.
16. Souza RB. Pressões respiratórias estáticas máximas. *J Pneumol* 2002;28 (Suppl 3):S155-65.
17. Kuczmarski RJ, Ogden CL, Guo SS, Grummer-Strawn LM, Flegal KM, Mei Z *et al*. 2000 CDC growth charts for the United States: methods and development. *Vital Health Stat* 2002;11:1-190.
18. Brasil. Presidência da República. Casa Civil - Subchefia para assuntos jurídicos. Lei nº 8.069, de 13 de Julho de 1990. Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente e dá outras providências. Brasília (DF): Casa Civil; 1990.
19. Black LF, Hyatt RE. Maximal respiratory pressures: normal values and relationship to age and sex. *Am Rev Respir Dis* 1969;99:696-702.
20. Clanton TL, Diaz PT. Clinical assessment of the respiratory muscles. *Phys Ther* 1995;75:983-95.
21. Panizzi EA, Hartmann P, Scolari SA, Pamplona CM, Kerkoski E. Pressões respiratórias máximas nas diferentes categorias de índice de massa corporal: uma análise descritiva. Proceedings of the VIII Encontro Latino-Americano de Iniciação Científica e IV Encontro Latino-Americano de Pós-Graduação; 2004; Oct 20-22; São José dos Campos, SP, Brazil. p. 440-3.
22. Veiga GV, Burlandy L. Socioeconomic and demographic indicators and nutritional status of children in a rural land settlement in Rio de Janeiro. *Cad Saude Publica* 2001;17:1465-72.
23. Post CL, Victora CG, Barros AJ. Understanding the low prevalence of weight-for-height deficit in lower-income Brazilian children: correlations among anthropometric values. *Cad Saude Publica* 2000;16:73-82.
24. Toigo AM. Níveis de atividade física na educação física escolar e durante o tempo livre em crianças e adolescentes. *Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte* 2007;6:45-56.
25. Lazzoli JK, Nóbrega AC, Carvalho T, Oliveira MA, Teixeira JA, Leitão MB *et al*. Atividade física e saúde na infância e adolescência. *Rev Bras Med Esporte* 1998;4:1-3
26. Silva CS, Torres LA, Rahal A, Filho JT, Vianna EO. Evaluation of a four-month program of physical training designed for asthmatic children. *J Bras Pneumol* 2005;31:279-85.
27. Farias ES, Salvador MR. Anthropometric, body composition and physical activity of students. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2005;7:21-9.
28. Jenovesi JF, Bracco MM, Colugnati FA, Taddei JA. Evaluation in the physical activity level of schoolchildren observed during 1 year. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2004;12:19-24.
29. Silva RC, Malina RM. Level of physical activity in adolescents from Niterói, Rio de Janeiro, Brasil. *Cad Saude Publica* 2000;16:1091-7.
30. Silva DA, Lima JO, Silva RJ, Prado RL. Physical activity level and sedentary behavior among students. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2009;11:299-306.