



Há diferenças entre parâmetros de impulso oscilométricos de crianças e adolescentes com e sem sintomas de rinite?

Juliana Cardoso¹, Bianca Kons dos Santos¹, Luana Vincenzi Dorigo¹, Renata Maba Gonçalves Wamosy¹, Bianca Dana Horongozo Itaborahy¹, Camila Isabel Santos Schivinski¹

1. Departamento de Fisioterapia, Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC – Florianópolis (SC) Brasil.

Submetido: 24 janeiro 2019.
Aprovado: 20 julho 2019.

Trabalho realizado na Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC – Florianópolis (SC) Brasil.

RESUMO

Objetivo: Comparar parâmetros de impulso oscilométricos em crianças e adolescentes saudáveis com e sem sintomas de rinite. **Métodos:** Estudo transversal analítico com indivíduos saudáveis com idade de 7-14 anos. A hígidez foi determinada por meio de questionários, e foram realizadas medições antropométricas, oscilometria de impulso e espirometria. **Resultados:** A amostra total foi composta por 62 escolares (média de idade = 9,58 ± 2,08 anos e média de índice de massa corpórea (IMC) = 17,96 ± 3,10 kg/m²). A amostra total foi dividida em grupos com (n = 29) e sem sintomas de rinite (n = 33), que apresentaram resultados normais nos parâmetros oscilométricos e antropométricos, sem diferenças entre os grupos. As variáveis idade, estatura e massa corporal, respectivamente, correlacionaram-se, em sua grande maioria, negativa e moderadamente com os parâmetros resistência total das vias aéreas (r = -0,529; r = -0,548; e r = -0,433), resistência central das vias aéreas (r = -0,441; r = -0,468; e r = -0,439), impedância respiratória (r = -0,549; r = -0,567; e r = -0,455), reatância a 5 Hz (r = 0,506; r = -0,525; e r = -0,414), área de reatância (r = -0,459; r = -0,471; e r = -0,358) e frequência de ressonância (r = -0,353; r = -0,371; e r = -0,293). O IMC não se correlacionou significativamente com os parâmetros avaliados. O mesmo comportamento foi observado analisando-se os grupos isoladamente. **Conclusões:** Em nossa amostra, escolares que apresentam sintomas de rinite não apresentaram alterações nos parâmetros de impulso oscilométricos quando comparados àqueles sem esses sintomas.

Descritores: Oscilometria; Antropometria; Rinite; Criança; Adolescente.

INTRODUÇÃO

A busca por instrumentos, métodos e técnicas específicas e eficazes para a avaliação da função pulmonar e da mecânica respiratória de crianças e adolescentes acometidos por doenças respiratórias,⁽¹⁻³⁾ bem como de indivíduos saudáveis, tem sido frequente. Complementar à espirometria, o *impulse oscillometry system* (IOS, sistema de oscilometria de impulso) vem sendo aplicado no âmbito da pesquisa e na prática clínica por ser uma técnica simples e de rápida execução, a qual requer pouca colaboração do paciente e possibilita a investigação do comprometimento de áreas pulmonares específicas.⁽⁴⁾

A indicação de IOS no acompanhamento clínico de algumas doenças^(1-3,5) tem sido crescente, mas ainda são poucos os estudos em populações saudáveis, o que dificulta comparações e o estabelecimento de parâmetros de normalidade.⁽⁴⁾ Essa investigação em condições de saúde normal viabiliza o entendimento das mudanças decorrentes da presença de doença respiratória, bem como de sua evolução.

Estudos vêm mostrando a relação da antropometria com os parâmetros espirométricos e de IOS^(6,7) verificando-se

que, com o aumento da idade e estatura de indivíduos saudáveis, ocorre uma tendência à redução da resistência de vias aéreas (VA) devido ao aumento do tamanho do tórax e também das VA. Em obesos, identifica-se um aumento dos valores dos parâmetros de IOS, representativos de obstrução das VA,^(1,5) assim como em crianças com fibrose cística⁽²⁾ e asma.⁽³⁾

Em situações comuns e, muitas vezes, associadas a quadros respiratórios, como a presença de sintomas de rinite, ainda são escassas as investigações. Trata-se de uma condição comumente relacionada à asma, fundamentada pela teoria da VA única, a qual afirma a existência de semelhanças nos processos inflamatórios nas mucosas nasal e brônquica.^(8,9)

A rinite é induzida pela exposição de alérgenos e mediada por IgE, sendo caracterizada clinicamente por apresentar sintomas crônicos e recorrentes, com inflamação das membranas mucosas nasais, congestão e obstrução nasal, coriza hialina, prurido, espirros, diminuição da função olfativa e respiração oral.⁽¹⁰⁾ Sabe-se que a manifestação da rinite depende da interação entre genética e meio ambiente. Desse modo, o diagnóstico é feito por meio de anamnese, exame físico e exames complementares. Dados

Endereço para correspondência:

Camila Isabel Santos Schivinski. Rua Pascoal Simone, 358, Coqueiros, CEP 88080-350, Florianópolis, SC, Brasil.
Tel.: 55 48 99123-2420. E-mail: cacaiss@yahoo.com.br

Apoio financeiro: Este estudo recebeu apoio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Santa Catarina (FAPESC no. 522/2017 termo de outorga 2017TR645).

epidemiológicos sobre rinite no Brasil não são comuns, mas acredita-se que ela acometa aproximadamente 25-35% dos indivíduos, principalmente crianças e adolescentes.⁽⁹⁾ Embora seja considerada uma condição de menor gravidade, comparada a outros acometimentos respiratórios, ela pode trazer repercussões pulmonares negativas, como aumento da resistência e diminuição da complacência pulmonar, o que afeta a expansão torácica e leva a ventilação alveolar inadequada.⁽¹¹⁾ Dessa forma, investigar sua repercussão na mecânica respiratória torna-se relevante. No entanto, até o momento, a maioria das pesquisas não controla a presença de sintomas de rinite.

O presente estudo teve como objetivo comparar parâmetros de IOS em escolares hígidos, com ou sem sintomas de rinite e, secundariamente, investigar a relação da idade e de variáveis antropométricas com parâmetros de IOS nessa população.

MÉTODOS

Estudo transversal de caráter analítico no qual participaram crianças e adolescentes saudáveis com idades entre 7 e 14 anos, provenientes de escolas da Grande Florianópolis (SC). Foram incluídos escolares sem doença respiratória crônica ou aguda no momento da coleta de dados, com hígidez evidenciada por meio de questionários respondidos pelos pais/responsáveis. As crianças e adolescentes que apresentaram incapacidade para realização de alguma etapa da avaliação e cujos valores espirométricos se apresentassem abaixo de 80% do valor previsto de VEF_1 ,⁽¹²⁾ bem como relação VEF_1/CVF menor que 70% do previsto, foram excluídas.⁽¹³⁾ O estudo foi aprovado pela Comissão de Ética em Pesquisa da Universidade do Estado de Santa Catarina (CAAE no. 52891215.7.0000.0118), e os pais ou representantes legais dos participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

Para o controle da hígidez aplicaram-se dois questionários: um recordatório sobre saúde formulado pelos pesquisadores, que controlou aspectos como presença de doenças associadas, tabagismo passivo, histórico de prematuridade, nível de atividade física e fatores socioeconômicos e ambientais; e o questionário *International Study of Asthma and Allergies in Childhood*, módulos 1 e 2.⁽¹⁴⁾ O módulo 1 foi utilizado para o controle da presença de asma (critério de exclusão) e o módulo 2 foi utilizado para a classificação da amostra em dois grupos: participantes com sintomas de rinite (GCR) e sem sintomas de rinite (GSR).

As medidas de massa corporal (em kg), estatura corporal (em cm) e índice de massa corpórea (IMC), calculado com o auxílio da calculadora on-line do Ministério da Saúde do Brasil,⁽¹⁵⁾ foram registradas. Na sequência, os participantes foram submetidos a IOS, segundo as normas da *American Thoracic Society*,⁽¹⁶⁾ com o equipamento MasterScreen IOS (Jaeger, Würzburg, Alemanha), devidamente calibrado antes das avaliações. O participante foi instruído a permanecer sentado, mantendo os lábios em volta do bocal com

uso de clipe nasal enquanto suas bochechas eram pressionadas pelo examinador. Os participantes foram instruídos a não obstruir o bocal com a língua, não deglutir, tossir ou vocalizar durante a manobra. Foram aceitas manobras com duração de, no mínimo, 20 s, sendo que ao menos três deveriam ser aceitáveis e reprodutíveis entre si.⁽⁵⁾ Valores de coerência mínimos aceitáveis foram de 0,8 a 10 Hz.⁽¹⁷⁾ Após um período de repouso de cerca de 20 s, realizou-se a espirometria, seguindo as normas da *American Thoracic Society*.⁽¹⁸⁾

Os parâmetros de IOS analisados foram os seguintes: impedância respiratória (Z); resistência respiratória (R), medida a 5 Hz (R5), representando a resistência total das VA, ou a 20 Hz (R20) representando a resistência central das VA; reatância (X), medida a 5 Hz (X5), que caracteriza a obstrução e restrição das VA; e o ponto gráfico de frequência de ressonância (Fres), local onde a reatância capacitiva (relacionada a elasticidade toracopulmonar e variação de volume) e a reatância inercial (reflexão do movimento da coluna de ar na VA) se igualam⁽¹⁹⁾ e que, juntamente com R, é um parâmetro de maior especificidade e sensibilidade para a detecção de obstrução da VA.⁽²⁰⁾ A área de reatância (AX), relacionada com a complacência pulmonar e com o grau de obstrução de VA periféricas,⁽⁵⁾ também foi analisada. Registraram-se então os valores absolutos e preditos de R5, R20, X5, Fres e AX, segundo de Assumpção et al.⁽²¹⁾ Na espirometria consideraram-se os parâmetros de CVF, VEF_1 e PFE.^(12,13)

A análise estatística e descritiva foi realizada por meio do software IBM SPSS Statistics, versão 20.0 (IBM Corporation, Armonk, NY, EUA), adotando-se um nível de significância de 5% para todos os testes. Inicialmente, empregou-se estatística descritiva e de frequências, e os dados foram expressos em médias e desvios-padrão. A distribuição dos dados foi verificada por meio do teste Shapiro-Wilk, e foram realizados os testes de Pearson ou de Spearman para a análise das correlações entre as variáveis estudadas, classificando-se o primeiro de acordo com Dancey e Reidy,⁽²²⁾ segundo os quais uma correlação de 0,10 a 0,30 é baixa, de 0,40 a 0,60 é moderada e de 0,70 a 1,0 é considerada forte. Aplicaram-se o teste t de Student para amostras independentes e o teste U de Mann Whitney para a comparação entre os grupos. Para o cálculo da amostra foram analisados os dados obtidos em um estudo piloto, o qual incluiu 12 crianças, 6 em cada grupo. Elencou-se o parâmetro R5 para a análise, com uma diferença a ser detectada de 0,11 kPa entre os grupos e desvio-padrão de 0,12 kPa. Para um poder de teste de 80% e nível de significância de 5% em um teste bicaudal,⁽²³⁾ o cálculo apontou uma amostra de 21 escolares, em cada grupo, como suficientes para a pesquisa. Considerando-se uma possível perda amostral, estimou-se um total de 29 crianças em cada grupo para a composição final.

RESULTADOS

Foram avaliados 69 participantes; porém, 7 foram excluídos por não atingirem os critérios de aceitabilidade

e reprodutibilidade na espirometria. Dessa forma, participaram do presente estudo um total de 62 crianças e adolescentes saudáveis, sendo 33 meninas (53%), com média de idade de $9,58 \pm 2,08$ anos e média de IMC de $17,96 \pm 3,10$ kg/m². Da amostra geral, 33 crianças e adolescentes (20 meninas) compuseram o GSR, enquanto 29 crianças e adolescentes (16 meninos) compuseram o GCR. Os dados de caracterização e de controle da higidez da amostra estão expostos nas Tabelas 1 e 2, sendo que os grupos não diferiram quanto às variáveis antropométricas e espirométricas analisadas.

Dentre a amostra total de crianças e adolescentes avaliada, houve correlações negativas ($p < 0,05$) entre idade e os parâmetros de IOS Z5 ($r = -0,549$), R5 ($r = -0,529$), R20 ($r = -0,441$), AX ($r = -0,459$) e Fres ($r = -0,353$), enquanto a correlação foi positiva entre idade e X5 ($r = 0,506$). As variáveis estatura e massa corporal, respectivamente, apresentaram correlações negativas significativas com Z5 ($r = -0,567$ e $-0,455$), R5 ($r = -0,548$ e $-0,433$), R20 ($r = -0,468$ e $-0,439$), X5 ($r = -0,525$ e $-0,414$), AX ($r = -0,471$ e $-0,358$) e Fres ($r = -0,371$ e $-0,293$). O IMC não se correlacionou significativamente com nenhum dos parâmetros.

O GCR, de forma similar à amostra total, apresentou correlações significativas entre variáveis antropométricas/demográficas e parâmetros de IOS. A variável idade apresentou correlações negativas com Z5, R5, R20, Fres ($r = -0,425$) e AX ($r = -0,522$), havendo correlação positiva com X5 (Figura 1). A estatura corporal apresentou correlações negativas com Z5, R5, R20, Fres ($r = -0,479$) e AX ($r = -0,501$), apresentando correlação positiva com X5 (Figura 2). A massa corporal correlacionou-se positivamente com X5 ($r = 0,415$) e negativamente com Z5 ($r = -0,425$), R5 ($r = -0,414$) e R20 ($r = -0,513$). O IMC apresentou correlações positivas com Fres ($r = 0,497$) e AX ($r = 0,394$).

Da mesma maneira, o GSR também apresentou resultados similares, com correlações significativas entre as variáveis. A variável idade apresentou correlações negativas com Z5, R5, R20 e AX ($r = -0,407$) e correlação positiva com X5 (Figura 1). A estatura corporal correlacionou-se negativamente com Z5, R5, R20, Fres ($r = -0,356$) e AX ($r = -0,414$) e positivamente com X5 (Figura 2). A massa corporal apresentou correlação positiva com X5 ($r = 0,450$) e negativa com Z5 ($r = -0,469$), R5 ($r = -0,517$), R20 ($r = -0,374$), Fres ($r = -0,413$) e AX ($r = -0,445$).

Tabela 1. Caracterização antropométrica e demográfica da amostra total e dos grupos avaliados.^a

Variáveis	Amostra total	GSR (n = 33)	GCR (n = 29)	p*
Idade, anos	9,58 (9,05-10,1)	9,61 (8,85-10,3)	9,55 (8,77-10,3)	0,989
Massa corporal, kg	36,9 (34,4-39,5)	38,1 (34,6-41,7)	35,6 (31,7-39,4)	0,321
Estatura corporal, cm	140,7 (137,7-143,7)	142,5 (138,4-146,6)	138,7 (134,3-143,1)	0,207
IMC, kg/m ²	17,9 (17,1-18,7)	17,9 (16,8-19,0)	17,9 (16,7-19,1)	0,982

GSR: grupo sem sintomas de rinite; GCR: grupo com sintomas de rinite; e IMC: índice de massa corpórea. ^aValores expressos em média (IC95%). *Comparação dos grupos com o teste t de Student para amostras independentes.

Tabela 2. Caracterização quanto a parâmetros espirométricos e de impulso oscilométricos da amostra total e dos grupos avaliados.^a

Parâmetros ^b	Amostra total	GSR (n = 33)	GCR (n = 29)	p*
%CVF	98,2 (95,1-101,2)	99,9 (95,3-104,5)	96,2 (92,3-100,2)	0,232
%VEF ₁	101,6 (100,0-103,2)	101,3 (99,1-103,5)	102,0 (99,6-104,3)	0,623
%PFE	82,8 (78,3-87,3)	83,1 (76,7-89,5)	82,5 (75,8-89,2)	0,989
%FEF _{25-75%}	88,7 (83,5-93,9)	86,6 (79,9-93,3)	91,2 (82,7-99,7)	0,388
R5 (kPa/L/s)	0,64 (0,60-0,68)	0,68 (0,57-0,68)	0,66 (0,59-0,72)	0,521
%R5	107,4 (102,1-112,7)	107,0 (100,3-113,7)	107,9 (99,1-116,6)	0,864
R20 (kPa/L/s)	0,50 (0,47-0,52)	0,50 (0,46-0,53)	0,50 (0,46-0,54)	0,981
%R20	101,1 (96,2-106,1)	104,0 (96,8-111,2)	97,8 (90,9-104,7)	0,213
Z5 (kPa/L/s)	0,67 (0,62-0,71)	0,65 (0,59-0,70)	0,69 (0,62-0,75)	0,370
%Z5	156,7 (146,9-166,5)	157,4 (143,2-171,7)	155,9 (141,7-170,1)	0,876
X5 (kPa/L/s)	-0,17 (-0,19 a -0,16)	-0,17 (-0,19 a -0,14)	-0,18 (-0,21 a -0,15)	0,511
%X5	124,7 (113,9-135,6)	123,2 (108,3-138,1)	126,5 (109,8-143,2)	0,767
Fres (Hz)	18,8 (17,4-20,1)	18,1 (16,3-20,0)	19,4 (17,4-21,5)	0,339
%Fres	113,6 (106,3-121,0)	111,9 (101,3-122,4)	115,6 (104,9-126,4)	0,610
AX (kPa/L)	1,39 (1,13-1,66)	1,26 (0,90-1,62)	1,55 (1,15-1,95)	0,233
%AX	133,8 (107,9-159,7)	120,7 (86,2-155,2)	148,63(107,9-189,2)	0,290

GSR: grupo sem sintomas de rinite; GCR: grupo com sintomas de rinite; R5: resistência total das vias aéreas; R20: resistência central das vias aéreas; Z5: impedância respiratória; X5: reatância a 5 Hz; Fres: frequência de ressonância; e AX: área de reatância. ^aValores expressos em média (IC95%). ^b%variável: em percentual do valor predito. *Comparação dos grupos com o teste t de Student para amostras independentes.

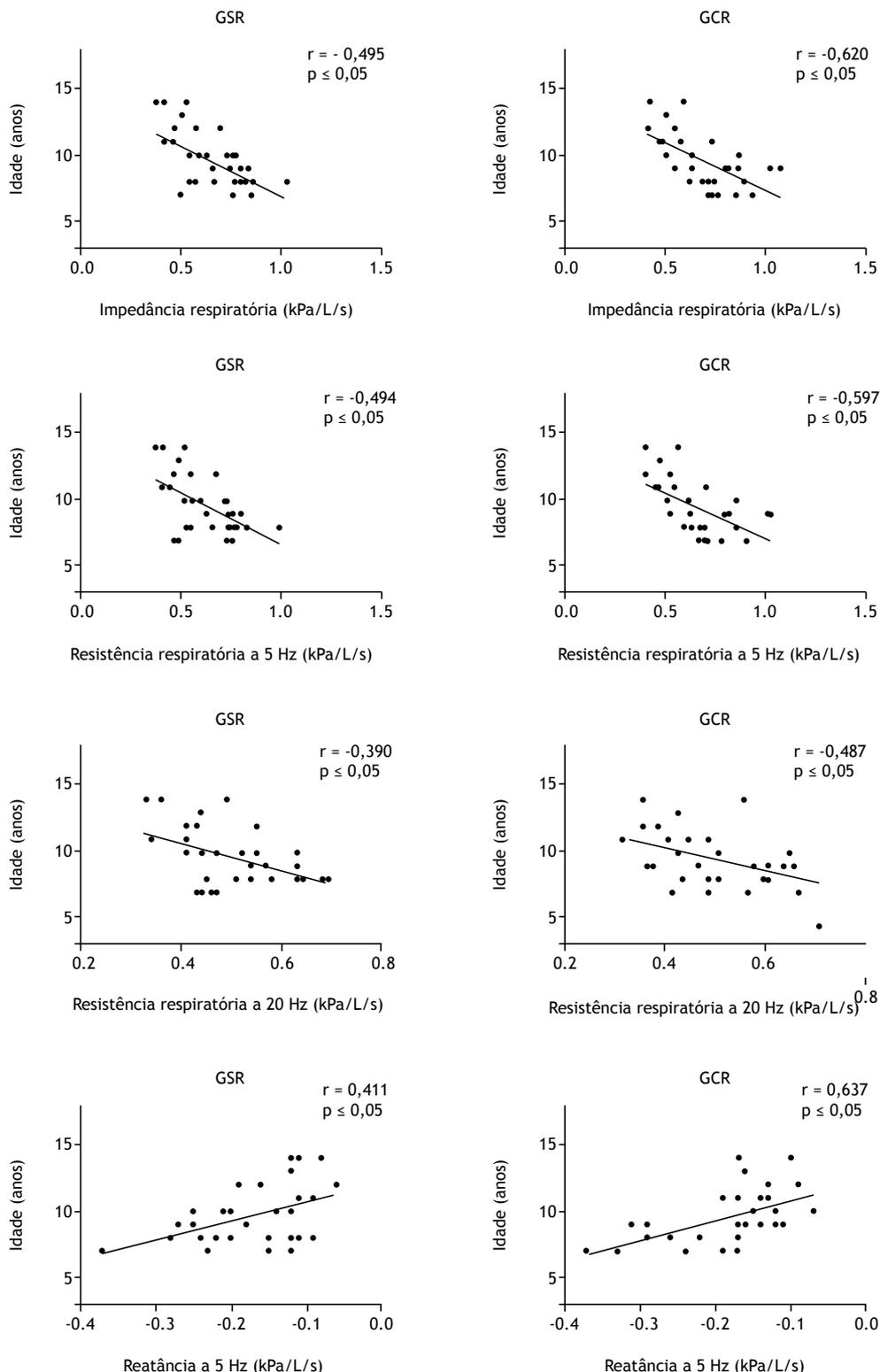


Figura 1. Gráficos de correlação entre parâmetros de impulso oscilométricos e a variável idade nos grupos com e sem rinite. GSR: grupo sem sintomas de rinite; e GCR: grupo com sintomas de rinite.

Quando comparados GCR e GSR, não houve diferenças significativas em nenhum dos parâmetros de IOS avaliados, como descrito na Tabela 2.

DISCUSSÃO

A investigação quanto ao comportamento de parâmetros de IOS em escolares, considerando a

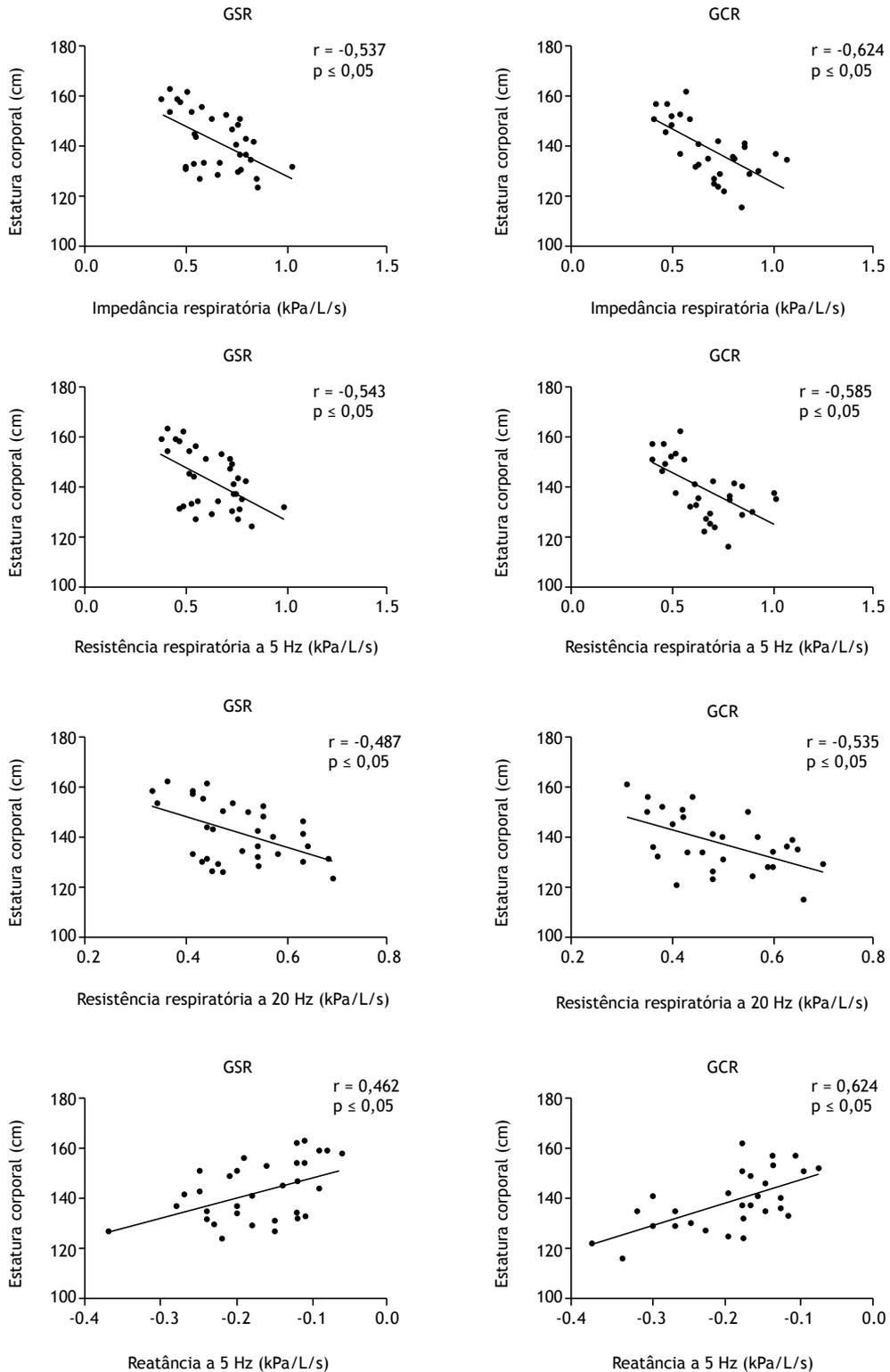


Figura 2. Gráficos de correlação entre parâmetros de impulso oscilométricos e a variável estatura corporal nos grupos com e sem rinite. GSR: grupo sem sintomas de rinite; e GCR: grupo com sintomas de rinite.

presença de sintomas de rinite, tem sido pouco conduzida. A maioria dos estudos com IOS apresentam sua relação com variáveis antropométricas em estudos

sobre valores de referência,⁽⁹⁾ bem como em doenças respiratórias específicas, como asma e fibrose cística,⁽²⁴⁾ e na hiper-responsividade.⁽²⁵⁾

A hipótese do presente estudo era de que houvesse diferenças entre os grupos (GSR e GCR), considerando-se a teoria da VA única.^(8,9) No entanto, esse fato não foi identificado. Sintomas de rinite podem levar a inflamação e edema da mucosa de VA superior, os quais geram um fluxo turbulento para VA e, conseqüentemente, aumento de sua resistência.^(10,11) Além disso, a presença de sintomas dessa natureza favorece um padrão respiratório mais oral e, conseqüentemente, uma entrada de ar frio, seco e não filtrado, que predispõe também a repercussões negativas na VA,⁽²⁶⁾ dentre elas, a hiper-responsividade.⁽²⁵⁾

Segundo Galant et al.,⁽²⁷⁾ o IOS, que é um instrumento que avalia o calibre da VA, e a espirometria, que reflete características do fluxo aéreo, poderiam detectar possíveis alterações decorrentes da presença dos sintomas de rinite. O fato de essas alterações não terem sido evidenciadas pode ser atribuído ao caráter transitório desses sintomas e, com isso, não ter havido repercussões na VA inferior. Além disso, tanto o IOS quanto a espirometria são exames conduzidos por meio de bucal, isolando as narinas, sendo que são elas as regiões primárias com comprometimento inflamatório nessas condições. O estudo de Arshi et al.⁽²⁵⁾ também utilizou IOS e espirometria para comparar as respostas das VA em pacientes semelhantes, com sintomas de rinite, porém em uma amostra de crianças e adultos (12-44 anos), antes e depois da execução de um teste de exercício em esteira. Os autores não verificaram relação entre esses instrumentos de avaliação do sistema respiratório e não consideraram o teste de exercício apropriado para determinar a presença de hiper-responsividade das VA naqueles indivíduos sintomáticos.

É essencial relatar que a amostra total do presente estudo foi homogênea, sendo composta por crianças e adolescentes provenientes da mesma escola, com nível socioeconômico semelhante, sem histórico de tabagismo passivo ou prematuridade, fisicamente ativas, sem atletas cadastrados em federações esportivas e não obesos. O que diferenciou os participantes, e o conseqüente agrupamento, foi a presença ou não de sintomas de rinite, o que se hipotetiza ser determinante para possíveis diferenças nos parâmetros de IOS, o que não aconteceu. Na mesma linha, um estudo realizado por Costa⁽¹¹⁾ também não identificou diferenças ao comparar parâmetros de IOS entre um grupo com rinite alérgica e um grupo controle. Logo, esses resultados são de grande relevância para a prática clínica, tendo em vista que há muitas crianças incluídas em investigações sobre doenças de VA inferior e que manifestam, rotineiramente, sintomas indicativos de rinite, os quais parecem não comprometer os resultados dos exames de avaliação do sistema respiratório.

Na corrente investigação, os valores normais de Fres e R5 na amostra geral, compatíveis com integridade de VA inferior, e também na análise do GCR e do GSR separadamente, parecem refutar a ideia da VA única,^(8,9) a qual suscitou essa pesquisa. Especificamente em relação a esses parâmetros, o Fres tende a ser mais

alto em crianças, diminuir com a idade e estar elevado em estados restritivos e obstrutivos. Por sua vez, a resistência das VA diminui com a idade e, em pacientes com doença das pequenas VA, mudanças na resistência em baixas frequências (R5) tornam-se aparentes,⁽²⁸⁾ as quais não foram identificadas aqui. Essa temática já vem sendo investigada, e Song et al.⁽²⁹⁾ realizaram um estudo compreendendo 226 crianças com rinite alérgica e não alérgica e avaliaram a relação da anatomia da cavidade nasal com o aumento de resistência de VA inferior, mensurada por meio de IOS. De forma semelhante ao presente estudo, os indivíduos foram selecionados por meio do questionário *International Study of Asthma and Allergies in Childhood*. Os autores concluíram que as crianças com menor tamanho de cavidade nasal apresentaram valores maiores nos parâmetros de resistência em VA inferior.

Kim et al.⁽³⁰⁾ avaliaram 340 crianças, dentre elas crianças saudáveis, crianças com asma e crianças com rinite alérgica. Os autores concluíram, apoiados na teoria da VA única, que as crianças com rinite apresentam maior inflamação e leve obstrução reversível das VA, detectável por IOS, quando comparadas às saudáveis. Esses achados diferem dos encontrados no corrente estudo, no qual não houve diferenças significativas nos parâmetros de IOS entre escolares sintomáticos e aqueles sem sintomas de rinite, tampouco nas variáveis antropométricas. Uma possível limitação do presente estudo se deve a falta de um diagnóstico clínico para rinite, por meio de avaliação otorrinolaringológica e exames objetivos, semelhante ao observado em estudos aqui mencionados,^(25,29,30) caracterizando-se um possível viés de seleção.

Quando analisados os grupos separadamente, a presença de sintomas de rinite esteve associada a coeficientes de correlações maiores dos parâmetros Z5, R5, R20 e X5 com idade e altura, diferentemente do ocorrido com a amostra total. Outra correlação de maior magnitude se deu entre altura e os parâmetros Fres e AX, sendo que o GSR nem apresentou uma relação entre idade e Fres. Assim como a amostra geral, o GCR também mostrou correlações significativas das variáveis massa corporal e IMC com os parâmetros Z5, R5, R20, X5, AX e Fres. No estudo de Assumpção et al.,⁽³¹⁾ ao compararem crianças obesas e saudáveis e identificarem que os parâmetros Z5, R5, Fres e AX estavam maiores diante de maiores massas corporais, os autores discutiram sobre uma maior atenção dessa condição antropométrica para o entendimento de sua influência na mecânica do sistema respiratório. Isso porque um aumento das estruturas teciduais, como tecido adiposo, leva a redução dos volumes pulmonares, com conseqüente diminuição do calibre das pequenas VA, impactando diretamente em aumento de resistência do sistema respiratório.^(11,32)

Na corrente investigação, apesar de haver correlações de haver maior magnitude no grupo sintomático dos parâmetros de IOS com variáveis antropométricas, o GSR e o grupo geral não apresentaram diferenças estatísticas significativas nos parâmetros de IOS

quando comparados entre si. Esses achados suscitam a necessidade de outras pesquisas que investiguem a repercussão de sintomas de rinite em parâmetros de mecânica respiratória, bem como nas condições antropométricas de escolares. Secundariamente, o

presente estudo identificou correlações da maioria dos parâmetros de IOS com as variáveis antropométricas e demográficas analisadas nessa amostra de escolares, mas a presença de sintomas de rinite ainda merece investigações nessa população.

REFERÊNCIAS

- De Assumpção MS. Avaliação da função pulmonar em crianças e adolescentes pelo sistema de oscilometria de impulso em três situações distintas: obesidade, exposição ao tabagismo passivo e teste de caminhada de seis minutos [thesis]. Campinas: Universidade Estadual de Campinas; 2017.
- Sakarya A, Uyan ZS, Baydemir C, Anik Y, Erdem E, Gokdemir Y, et al. Evaluation of children with cystic fibrosis by impulse oscillometry when stable and at exacerbation. *Pediatr Pulmonol*. 2016;51(11):1151-1158. <https://doi.org/10.1002/ppul.23449>
- Sharshar RS, Mohamed AS. The utility of impulse oscillometry in asthma: A comparison of spirometry versus impulse oscillometry system. *Egypt J Chest Dis Tuberc* 2017;66(2):207-9. <https://doi.org/10.1016/j.ejcdt.2017.03.002>
- Gonçalves RM, Ferreira LG, Assumpção MS, Schivinski CIS. Impact of sports activities on respiratory function and mechanics in children. *Fisioter Mov*. 2017;30(3):485-92.. <https://doi.org/10.1590/1980-5918.030.003.ac06>
- De Assumpção MS, Gonçalves RM, Ferreira LG, Schivinski CIS. Sistema de oscilometria de impulso em pediatria: Revisão de literatura. *Medicina (Ribeirão Preto)*. 2014; 47(2): 131-142. <https://doi.org/10.11606/issn.2176-7262.v47i2p131-142>
- Tenorio LHS, Santos AC, Oliveira AS, Lima AMJ, Brasileiro-Santos MS. Obesidade e testes de função pulmonar em crianças e adolescentes: uma revisão sistemática. *Rev Paul Pediatr*. 2012;30(3):423-430. <https://doi.org/10.1590/S0103-05822012000300018>
- De Assumpcao MS, da Silva Goncalves E, Oliveira MS, Ribeiro JD, Toro AADC, Barros-Filho AA, et al. Impulse Oscillometry System and Anthropometric Variables of Preschoolers, Children and Adolescents Systematic Review. *Curr Pediatr Rev*. 2017;13(2):126-135. <https://doi.org/10.2174/1573396313666170622075940>
- Sakano E, Sarinho ESC, Cruz AA, Pastorino AC, Tamashiro E, Kushnir F, et al. IV Brazilian Consensus on Rhinitis - an update on allergic rhinitis. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2017;S1808-8694(17)30187-8.
- Mion O, Di Francesco RC, Amato FS, Sakai AP. Rinite Alérgica. *Rev Bras Med (Rio J)*. 2014;17:84-94.
- Saranz RJ, Lozano A, Valero A, Lozano NA, Martijena MDPB, Agresta F et al. Impact of rhinitis on lung function in children and adolescents without asthma. *Allergol Immunopathol (Madr)*. 2016;44(6):556-562. <https://doi.org/10.1016/j.aller.2016.04.006>
- Costa RCS. Avaliação da função pulmonar em crianças portadoras de rinite alérgica por meio do sistema de oscilometria de impulso [dissertation]. Recife: Universidade Federal de Pernambuco; 2015.
- Polgar G, Weng TR. The functional development of the respiratory system from the period of gestation to adulthood. *Am Rev Respir Dis*. 1979;120(3):625-695.
- Knudson RJ, Slatin RC, Lebowitz MD, Burrows B. The maximal expiratory flow-volume curve. Normal standards, variability, and effects of age. *Am Rev Respir Dis*. 1976;113(5):587-600.
- Macaira EF, Algranti E, Stelmach R, Ribeiro M, Nunes MP, Mendonça EC, et al. Determining the score and cut-off point that would identify asthmatic adults in epidemiological studies using the asthma module of the International Study of Asthma and Allergies in Childhood questionnaire. *J Bras Pneumol* 2005;31(6):477-485. <https://doi.org/10.1590/S1806-37132005000600004>
- Brasil. Ministério da Saúde. Biblioteca Virtual em Saúde [homepage on the Internet]. Brasília: o Ministério; c2012 [cited 2019 Jan 1]. Rede Telessaúde Brasil-Cálculadoras. Available from: <http://www.telessaudebrasil.org.br/apps/calculadoras>
- Rodrigues JC, Jocelina M, Cardieri A, Bussamra MH, Nakaie CM, Almeida MB, et al. Provas de função pulmonar em crianças e adolescentes. *J Pneumol*. 2002;28(Suppl 3):S207-S221.
- Komarow HD, Myles IA, Uzzaman A, Metcalfe DD. Impulse oscillometry in the evaluation of diseases of the airways in children. *Ann Allergy Asthma Immunol*. 2011;106(3):191-199. <https://doi.org/10.1016/j.anaai.2010.11.011>
- Miller MR, Hankinson J, Brusasco V, Burgos F, Casaburi R, Coates A, et al. Standardisation of spirometry. *Eur Respir J*. 2005;26(2):319-338. <https://doi.org/10.1183/09031936.05.00034805>
- Goldman MD. Clinical application of forced oscillation. *Pulm Pharmacol Ther*. 2001;14(5):341-350. <https://doi.org/10.1006/pupt.2001.0310>
- Janssens JP, Nguyen MC, Herrmann FR, Michel JP. Diagnostic value of respiratory impedance measurements in elderly subjects. *Respir Med*. 2001;95(5):415-422. <https://doi.org/10.1053/rmed.2001.1062>
- de Assumpção MS, Gonçalves RM, Martins R, Bobbio TG, Schivinski CI. Reference Equations for Impulse Oscillometry System Parameters in Healthy Brazilian Children and Adolescents. *Respir Care*. 2016;61(8):1090-1099. <https://doi.org/10.4187/respcare.04226>
- Dancey CP, Reidy J. Estatística sem matemática para psicologia: usando SPSS para Windows. 3rd ed. Porto Alegre: Artmed; 2006.
- Armitage P, Berry G. Statistical methods in medical research. 2nd ed. Oxford: Blackwell; 1987.
- Ducharme FM, Jroundi I, Jean G, Lavoie Boutin G, Lawson C, Vinet B. Interdevice agreement in respiratory resistance values by oscillometry in asthmatic children. *ERJ Open Res*. 2019;5(1):00138-2018. <https://doi.org/10.1183/23120541.00138-2018>
- Arshi S, Nabavi M, Babaie D, Bahrami A, Ghalehbaghi B. Exercise induced changes in spirometry and impulse oscillometry measurements in persistent allergic rhinitis. *Iran J Allergy Asthma Immunol*. 2012;11(3):259-266.
- Turkalj M, Živković J, Lipej M, Lokas SB, Erceg D, Anžić SA, et al. The effect of mouth breathing on exercise induced fall in lung function in children with allergic asthma and rhinitis. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2016;86:53-56. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2016.04.020>
- Galant SP, Komarow HD, Shin HW, Siddiqui S, Lipworth BJ. The case for impulse oscillometry in the management of asthma in children and adults. *Ann Allergy Asthma Immunol*. 2017;118(6):664-671. <https://doi.org/10.1016/j.anaai.2017.04.009>
- Bickel S, Pople J, Lesnick B, Eid N. Impulse oscillometry: interpretation and practical applications. *Chest*. 2014;146(3):841-847. <https://doi.org/10.1378/chest.13-1875>
- Song JY, Ha EK, Sheen YH, Kim MA, Lee SW, Yoon JW et al. The association of nasal patency with small airway resistance in children with allergic and nonallergic rhinitis. *Clin Respir J*. 2018;12(7):2264-2270. <https://doi.org/10.1111/crj.12902>
- Kim YH, Park HB, Kim MJ, Kim HS, Lee HS, Han YK, et al. Fractional exhaled nitric oxide and impulse oscillometry in children with allergic rhinitis. *Allergy Asthma Immunol Res*. 2014;6(1):27-32. <https://doi.org/10.4168/air.2014.6.1.27>
- Assumpção MS, Ribeiro JD, Wamosy RMG, Figueiredo FCXS, Parazzi PLF, Schivinski CIS. Impulse oscillometry and obesity in children. *J Pediatr (Rio J)*. 2018;94(4):419-424. <https://doi.org/10.1016/j.jpmed.2017.06.007>
- Albuquerque CG, Andrade FM, Rocha MA, Oliveira AF, Ladosky W, Victor EG, et al. Determining respiratory system resistance and reactance by impulse oscillometry in obese individuals. *J Bras Pneumol*. 2015;41(5):422-426. <https://doi.org/10.1590/S1806-37132015000004517>