

Comparação do controle postural de meninas adolescentes com e sem sintomas de asma

Comparison of postural control of adolescent girls with and without asthma symptoms

Carla Rodrigues Souza, Rodrigo Souza Balk, Carolina Barcellos da Silva Silveira, Simone Lara, Susane Graup

Como citar este artigo:

SOUZA, CARLA R.; BALK, RODRIGO S.; SILVEIRA, CAROLINA B. S.; LARA, SIMONE; GRAUP, SUSANE; Comparação do controle postural de meninas adolescentes com e sem sintomas de asma. Revista Saúde (Sta. Maria). 2021; 47 (1).

Autor correspondente:

Nome: Carla Gabriela Rodrigues de Souza
Telefone: (55) 3414-1148
E-mail: carlagrsouza@gmail.com
Formação Profissional: Fisioterapeuta formada pela Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Uruguaiana, RS, Brasil.

Filiação Institucional: Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA
Endereço para correspondência:
Rua: João Rossi n°: 113
Bairro: Jôquei Clube
Cidade: Uruguaiana
Estado: RS
CEP: 97111-684

Data de Submissão:

01/12/2020

Data de aceite:

09/02/2021

Conflito de Interesse: Não há conflito de interesse



RESUMO

OBJETIVO: Comparar o controle postural e o índice nutricional de meninas adolescentes com e sem sintomas de asma. As participantes são estudantes de uma escola pública, em um município da fronteira oeste do Rio Grande do Sul, Brasil. **MÉTODOS:** As meninas foram selecionadas por meio do questionário ISAAC (International Study of Asthma and Allergies in Childhood) que visa mostrar a prevalência de sintomas de asma, alergias e rinite. O questionário é composto de 8 perguntas referentes aos sinais e sintomas, sendo a última sobre diagnóstico. Ao atingir a pontuação 5, o indivíduo pode ser considerado com sintomas de asma. O controle postural foi avaliado por meio de posturografia dinâmica computadorizada, com a utilização dos Testes de Organização Sensorial (TOS), divididos em 6 condições sensoriais. **RESULTADOS:** Participaram do estudo 20 meninas de 10 anos de idade, sendo 10 do grupo controle (GC) e 10 crianças com sintomas de asma (GA). É possível observar que, em ambos os grupos, o excesso de peso (sobrepeso+obesidade) esteve presente na maioria das avaliadas. As meninas com sintomas de asma apresentaram pior equilíbrio na condição II dos TOS ($P=0,048$) quando comparadas ao grupo assintomático, evidenciando assim maior déficit no sistema proprioceptivo e vestibular. **CONCLUSÃO:** Meninas adolescentes com sintomas de asma apresentam déficit no controle postural, principalmente no sistema proprioceptivo e vestibular.

PALAVRAS-CHAVE: Controle Postural; Meninas; Adolescentes; Asma; Escolares.

ABSTRACT

OBJECTIVE: To compare the postural control and nutritional profile of adolescent girls with and without asthma symptoms, students of a public school, in a municipality of Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul, Brazil. **METHODS:** The girls were selected through the ISAAC questionnaire (International Study of Asthma and Allergies in Childhood), which aims to show the prevalence of symptoms of asthma, allergies and rhinitis. It consists of 8 questions regarding signs and symptoms and the last one about diagnosis, when reaching a score of 5, the individual can be considered as having asthma symptoms. Postural control was evaluated using dynamic computerized posturography, using Sensory Organization Tests (TOS), divided into six sensory conditions. **RESULTS:** Twenty 10-year-old girls participated in the study, 10 from the control group (CG) and 10 children with asthma symptoms (GA). It is possible to observe that in both groups, overweight (overweight + obesity) was present in most of the evaluated women. Girls with asthma symptoms showed worse balance in TOS condition II ($P = 0.048$), when compared to the asymptomatic group, thus showing a greater deficit in the proprioceptive and vestibular system. **CONCLUSION:** Adolescent girls with asthma symptoms have a deficit in postural control, especially in the proprioceptive and vestibular systems.

KEYWORDS: Postural Control; Girls; Adolescents; Asthma; Schoolgirl.

INTRODUÇÃO

A asma é uma doença crônica, que pode ser causada por mais de um fator determinante, caracterizada por sintomas respiratórios, tais como sibilância, dispneia, tosse e aperto no peito, que varia com o tempo e intensidade¹. Atualmente, 235 milhões de pessoas sofrem com asma, representando a doença mais frequente em crianças e adolescentes². Nesse contexto, a asma na adolescência pode gerar repercussões de extrema importância no aspecto físico e comportamental dos jovens³.

Conforme Gerritsen⁴, a prevalência da asma segue um padrão característico relacionado com a idade e o sexo; ela é maior durante a infância, sendo que a doença afeta predominantemente os indivíduos do sexo masculino. Contudo, ao se aproximar da puberdade, existe maior prevalência no sexo feminino devido às influências hormonais, com destaque para o estrogênio, relacionado à hiperatividade brônquica e declínio da função pulmonar⁵. Assim, destaque-se a importância de identificar a prevalência e a gravidade da asma em meninas em fase puberal, tendo o International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) como um instrumento importante para analisar possíveis fatores etiológicos e a evolução de doenças alérgicas em um período de tempo⁶.

Dentre as repercussões negativas da asma está o impacto da doença sobre o controle postural dos indivíduos. Esse controle constitui um processo dinâmico que ocorre pelo recebimento de sinais dos receptores a fim de controlar a musculatura corporal, garantindo a estabilidade em tarefas dinâmicas ou estáticas, mediado pelo sistema nervoso central⁷. Além disso, o controle postural depende da função de informações proprioceptivas, vestibulares, visuais, coordenado pelo Sistema Nervoso Central⁸.

Sob esse aspecto, o controle postural do asmático pode sofrer alterações em função de uma musculatura esquelética fraca, afetando as capacidades funcionais⁹. De forma complementar, esses sujeitos tendem a apresentar ansiedade de desencadear crises e pouca interação com o ambiente, e tais fatores podem contribuir para um maior déficit no equilíbrio¹⁰. Ademais, a estratégia de jovens adultos com asma para manter o equilíbrio é diferente dos que não possuem a doença, porque detêm características distintas, como o aumento de deslocamento do centro de pressão em variadas condições que avaliam o controle postural, como em pé com olhos abertos e fechados¹¹.

Além do aspecto negativo da doença sobre o controle postural, há de se considerar que, por meio da exacerbação de sintomas de asma em crianças e adolescentes, existe uma tendência ao desenvolvimento de um comportamento mais sedentário, culminando em sobrepeso e até mesmo em obesidade, devido a uma menor interação com o ambiente¹².

Com base no exposto, o objetivo do presente estudo foi comparar o equilíbrio e o índice nutricional de meninas adolescentes com e sem sintomas de asma, de uma escola pública de um município da fronteira oeste do Rio Grande do Sul, Brasil.

MÉTODO

Este é um estudo transversal, descritivo, quantitativo, realizado em abril de 2019, quando foram incluídas estudantes do 5º ano com idades entre 9 e 14 anos, do sexo feminino, de uma escola pública de ensino fundamental em um município da fronteira oeste do Rio Grande Do Sul, Brasil. O estudo foi desenvolvido seguindo as seguintes etapas:

ETAPA I:

A seleção dos estudantes participantes do estudo deu-se por meio da aplicação de um questionário o qual foi respondido individualmente por todas as estudantes presentes.

O questionário ISAAC (*International Study of Asthma and Allergies in Childhood*) visa mostrar a prevalência de sintomas de asma, alergias e rinite. É composto por 8 perguntas referentes aos sinais e aos sintomas, e a última é sobre diagnóstico. Ao atingir a pontuação 5, o indivíduo pode ser considerado com sintomas de asma⁶.

ETAPA II:

Após a aplicação do questionário e a contabilização das respostas, realizada pelos avaliadores, foram incluídas no estudo 10 meninas com idade de 10 anos, que apresentassem, por meio do questionário ISAAC, pontuação igual ou superior a 5. Para o grupo controle, participaram aquelas que tiveram pontuação menor que 5 por meio do questionário ISAAC. E assim, foram sorteadas dez meninas para integrar o grupo controle.

Foram excluídos do estudo aqueles estudantes que não participaram de todas as etapas do estudo, bem como que apresentassem algum diagnóstico clínico, atestado por meio de laudo médico, qualquer patologia ortopédica/neurológica, ou alguma deficiência visual/auditiva que pudesse interferir na avaliação do equilíbrio.

Os critérios éticos foram respeitados, sendo que os responsáveis legais pelas crianças assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, no qual consentiram a participação do menor no presente estudo, e a criança assinou um termo de assentimento. O estudo foi aprovado no Comitê de Ética e Pesquisa institucional (registro 2.063.873).

ETAPA III:

Ao final da triagem, as estudantes foram avaliadas no Laboratório de Avaliação, do curso de Fisioterapia da instituição, no qual foram realizadas as seguintes avaliações:

Avaliação antropométrica: o peso foi coletado por meio de uma balança antropométrica mecânica em bipedestação com pés descalços, cotovelos estendidos e braços juntos ao corpo. A altura foi medida por meio do estadiômetro proveniente da balança, as medidas foram dadas em centímetros. O Índice de Massa Corporal (IMC) foi calculado segundo a classificação PROESP¹³.

Avaliação do equilíbrio corporal: ocorreu por meio da Posturografia dinâmica computadorizada (Sistema EquiTest® - NeuroComInternational, Inc). O sujeito foi conectado ao aparelho por meio de um colete, para fins de segurança, e orientado a permanecer em posição ortostática na plataforma, com os membros superiores relaxados ao longo do corpo e com os pés descalços, em um local pré-designado.

Foram selecionados os testes de organização sensorial (TOS), divididos em seis condições.

- condição I - olhos abertos na superfície estável;
- condição II - olhos fechados e superfície estável;
- condição III - olhos abertos e visão referenciada pelo movimento da plataforma estável;
- condição IV - olhos abertos plataforma instável;
- condição V - olhos fechados plataforma instável;
- condição VI - olhos abertos, visão referenciada pelo movimento do ambiente e plataforma instável.

Além das seis condições sensoriais, os TOS fornecem o valor de composite, ou índice geral de equilíbrio.

As condições I, III, VI analisaram o sistema proprioceptivo, visual e vestibular, II e V avaliaram o sistema proprioceptivo e vestibular, IV avaliou apenas o sistema proprioceptivo.

Para analisar os sistemas neurais responsáveis pela manutenção do equilíbrio, devem ser utilizadas as seguintes razões: sistema somatossensorial (TOS II/TOS I), sistema visual (TOS IV/TOS I) e sistema vestibular (TOS V/TOS I). Esses valores são multiplicados por 100% para serem apresentados sob a forma de percentual.

Dados normativos dos TOS para meninas saudáveis brasileiras, da mesma faixa etária, são propostos por Libardoni et al.¹⁴ e utilizados como base neste estudo. Assim, aquelas que apresentassem valores inferiores aos de referência, foram classificadas como “déficit”.

Para avaliar os Sistemas, eles foram divididos em dois grupos a partir dos valores de mediana em: 1) maior uso do sistema e 2) menor uso do sistema.

Análise estatística

Para a análise dos dados foram utilizados procedimentos de estatística descritiva por meio de médias, mediana, desvio padrão, frequências absolutas e relativas. O teste de Shapiro Wilk indicou uma distribuição normal dos resultados. Dessa forma, para avaliar a diferença entre os grupos, foi utilizado o Teste “t” de Student para amostras independentes; e para analisar a diferença das variáveis categóricas entre os grupos foi utilizado o teste do Qui-quadrado. As análises foram realizadas no SPSS versão 20.0, considerando nível de significância de 0,05.

RESULTADO

Participaram do estudo 20 meninas de 10 anos de idade, sendo 10 do grupo controle (GC) e 10 crianças com sintomas de asma (GA). A Tabela 1 apresenta as características descritivas da amostra e as diferenças entre os grupos, sendo possível evidenciar que o grupo asmático apresentou valores inferiores de equilíbrio em todas as testagens, apresentando diferenças significativas apenas no TOS II ($p=0,048$).

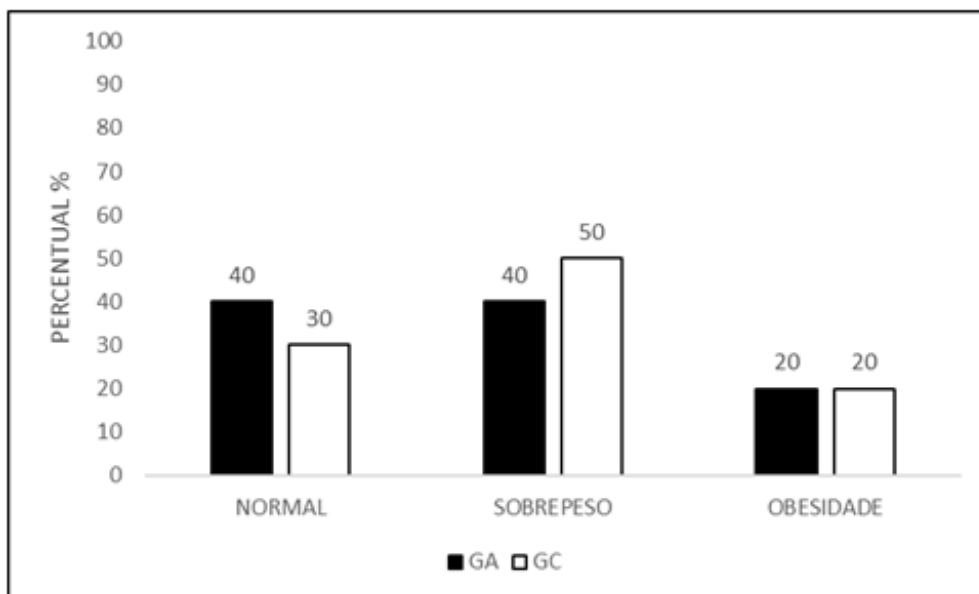
Tabela 1. Características descritivas dos grupos e diferenças das variáveis analisadas, Uruguaiana.

VARIÁVEIS	Grupo Asma (GA) Média±DP	Grupo Controle (GC) Média±DP	P
Massa Corporal	44,4±10,51	44,5±6,27	0,959
Estatura	1,47±0,051	1,48±0,048	0,629
IMC	20,3±3,55	20,3±2,69	0,988
TOS I	91,6±2,32	92,0±3,24	0,737
TOS II	87,7±3,59	90,4±1,89	0,048*
TOS III	86,5±3,60	89,4±3,51	0,086
TOS IV	76,1±10,50	81,4±7,92	0,221
TOS V	50,5±17,38	53,1±5,54	0,662
TOS VI	49,7±14,01	54,6±11,14	0,399
Composite	69,1±8,66	71,8±4,64	0,249
Sistema Sensorial 2/1	0,96±0,038	0,98±0,031	0,141
Sistema Vestibular 4/1	0,83±0,115	0,88±0,078	0,264
Sistema Visual 5/1	0,55±0,183	0,57±0,050	0,274

TOS= Teste de Organização Sensorial; DP= desvio padrão; p= valor de significância do teste t; * valor significativo

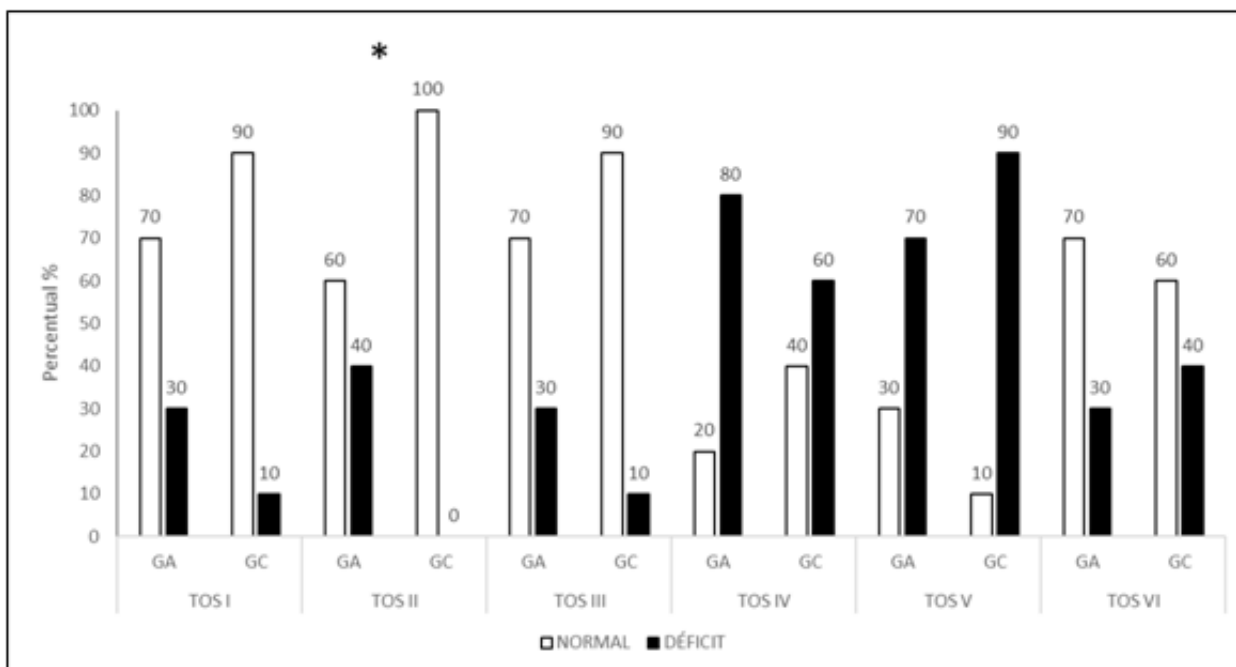
A Figura 1 apresenta o percentual da classificação do estado nutricional, sendo possível observar que, em ambos os grupos, o excesso de peso (sobrepeso+obesidade) esteve presente na maioria das avaliadas.

Figura 1. Distribuição de frequência do estado nutricional dos grupos avaliados.



A Figura 2 traz a classificação dos valores de TOS, sendo possível identificar que os déficits apresentaram-se superiores em todas as situações no GA, sendo essa associação significativa no TOS II ($p=0,025$), no qual 100% do grupo controle e apenas 60% do grupo asma apresentou valores normais de equilíbrio postural nessa condição.

Figura 2. Distribuição de frequência dos Testes de Organização Sensorial (TOS) de acordo com os grupos avaliados.



Não foi identificada associação significativa entre as classificações dos TOS e do Estado Nutricional em nenhuma das condições ($p>0,05$), bem como não houve associação entre o menor uso dos Sistemas e a classificação do IMC.

DISCUSSÃO

O estudo teve por objetivo avaliar o controle postural e o índice nutricional de meninas adolescentes com ou sem sintomas de asma. Os resultados do presente estudo demonstraram um maior déficit de equilíbrio em meninas adolescentes com sintomas de asma (CA) quando comparadas às que não possuíam sintomas (SA). Essa diferença ocorreu na condição II do TOS, que avalia os sistemas proprioceptivo e vestibular. Ainda foi possível identificar que ambos os grupos apresentaram excesso de peso corporal.

A asma e seus sintomas podem constituir um fator limitante ou modificar o estado funcional e estrutural do corpo, implicando em riscos em diversas áreas da vida, mostrando que a postura de adolescentes asmáticos é diferente¹⁵.

Ao compararem o equilíbrio de indivíduos saudáveis e de asmáticos por meio de uma plataforma vibratória, houve mais oscilações posturais no grupo asmático, como forma de manter o controle postural, do que no grupo que não possuía a doença¹⁶. Os achados corroboram com o nosso estudo, que mostrou, por meio da posturografia dinâmica computadorizada, um déficit de equilíbrio em adolescentes que possuem sintomas de asma.

O controle postural é influenciado pela comunicação sensorial dos sistemas importantes para que o planejamento dos movimentos e o comportamento motor sejam executados com estabilidade e segurança e a biomecânica não necessite de compensações, atuando em equilíbrio¹⁷. As oscilações posturais são uma forma de manter o centro de gravidade dentro da base de sustentação, buscando assim um melhor equilíbrio. A relação entre o sistema vestibular, proprioceptivo e visual deve ser harmoniosa para garantir as respostas adequadas¹⁸.

Sabendo que a musculatura e os sistemas sensoriais interagem de forma precisa a fim de garantir a estabilização e as respostas às perturbações que levam à perda da estabilidade, sua comunicação deve ser o mais eficiente possível para preservar o controle postural¹⁹. A asma e seus sintomas prejudicam os seus portadores porque interferem na sua relação com o ambiente, além de adaptar o indivíduo para que não haja desencadeamento desses sintomas. Aqueles que possuem distúrbios respiratórios possuem compensações posturais, fazendo uso inadequado da musculatura²⁰.

Ao testarmos o TOS II, avaliamos o sistema proprioceptivo e o vestibular, e percebemos um déficit significativo no grupo com sintomas de asma. Sabendo que o sistema proprioceptivo é importante para a manutenção do controle postural, por ser responsável pelos ajustes musculares, sugere-se que esse sistema pode ser influenciado pelos sintomas de asma²¹.

Em crianças e adolescentes com distúrbios respiratórios existe a presença de fraqueza muscular generalizada, podendo se tornar um determinante para o desempenho de atividades complexas que o cotidiano exige, sendo um fator limitante²². Sabe-se que os músculos possuem mecanorreceptores distribuídos pelo corpo que detectam as mudanças de posição, além disso, são responsáveis por ajustes posturais que mantêm o equilíbrio²³.

O estudo realizou-se em uma escola pública e em um local de vulnerabilidade social, que se sugere como um ambiente desencadeador de sintomas. Ao comparar alunos de escola pública e particular que possuíam asma, evidenciou-se que os alunos da instituição pública demonstraram mais sintomas, demonstrando que o nível socioeconômico pode estar associado a sintomas mais expressivos da asma²⁴.

Estudos realizados em uma população de idade entre 5 e 12 anos indicam que as oscilações posturais diminuem à medida que as demandas posturais aumentam com a idade. Além disso, acredita-se que controlar o controle postural é um esforço sensório-cognitivo-motor desafiador para sustentar posturas tanto estáticas quanto dinâmicas²⁵. O desenvolvimento de cada sistema de controle motor é atingido totalmente até os 12 anos, entretanto existem várias características físicas e ambientais que influenciam nesse aspecto²⁶.

Ao comparar o perfil nutricional entre os grupos, percebemos altos percentuais de sobrepeso e de obesidade em ambos os grupos. Esses achados vão ao encontro de uma revisão sistemática com metanálise recente, que encontrou percentuais importantes de obesidade em crianças e adolescentes brasileiros²⁷. Outros autores reiteram que o sobrepeso e a obesidade infantil representam um dos principais problemas de saúde pública no mundo, devido ao aumento da prevalência e à predisposição ao desenvolvimento de várias doenças crônicas²⁸. Ademais, sugere-se que o sobrepeso não representa um fator isolado, que possa ter contribuído para explicar o déficit de controle postural encontrado nas meninas com sintomas de asma. E, assim, é possível que existam outros determinantes que possam estar associados ao prejuízo na sua manutenção.

Esse estudo possui limitações quanto ao reduzido número da amostra, a não avaliação da força muscular e a falta do diagnóstico fechado de asma. Contudo, mesmo com tais limitações apresentadas, o estudo é relevante, tendo em vista que traz informações importantes sobre os sistemas neurais responsáveis pela manutenção do controle postural, avaliado por um instrumento padrão ouro, em uma amostra de meninas em idade puberal e com sintomas de asma. A partir desses achados, torna-se pertinente a criação de ações preventivas, voltadas para o desenvolvimento de habilidades motoras, dentre elas o equilíbrio, nessas meninas em idade escolar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por fim este estudo evidencia que meninas adolescentes, estudantes de uma escola pública municipal em uma região de vulnerabilidade social, com sintomas de asma, possuem pior equilíbrio quando comparadas às assintomáticas, que compartilham da mesma realidade.

REFERÊNCIAS

1. Global Initiative for Asthma [homepage on the Internet]. Bethesda: Global Initiative for Asthma; c2019 [cited 2019 Mar 01]. Global Strategy for Asthma Management and Prevention (2019 update). [Adobe Acrobat document, 201p.]. Available from: <https://ginasthma.org/wp-content/uploads/2019/06/GINA-2019-main-report-June-2019-wms.pdf>.
2. Pizzichini MM, Pinto RMC, Cançado JED, Rubin AS, Neto AC, Cardoso AP, et al. Recomendações para o manejo da asma da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisologia-2020. *J Bras Pneumol*. 2020; 46: 1-16.
3. Caroni MM, Bastos OM. Adolescência e autonomia: conceitos, definições e desafios. *Rev Ped SOPERJ*. 2015; 15:29-34.
4. Gerritsen J. Airway responsiveness in teenagers is becoming sexier. *Am J Respir Crit Care Med*. 2008;178(4):321-2.
5. Melgert BN, Ray A, Hylkema MN, Timens W, Postma DS. Are there reasons why adult asthma is more common in females? *Curr Allergy Asthma Rep*. 2007;7(2):143-50.
6. Solé D, Camelo ICN, Wandalsen GF, Mallozi MC, A Asma Na Criança E No Adolescente Brasileiro: Contribuição Do International Study Of Asthma And Allergies In Childhood (ISAAC). *Rev. Paul. Pediatr*. 2014; 32:114-125.
7. Ludwig O, Kelm J, Hammes A, Schmitt E, Frohlich M. Neuromuscular Performance of Balance and Posture Control in Childhood and Adolescence. *Cell Press*. 2020; 6:41-45.
8. Bouelle S, Dey N, Pistolla DS, Berge B, Gautheron V, Cottalorda J, et al. Computerized static posturography and laterality in children. Influence of age. *Acta Bioeng Biomech*. 2017; 19:129-139.
9. Rocco, C. C. M. Aspectos Neurofisiológicos e sua Relação com o Acometimento Clínico e Funcional dos Pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica. Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação) Programa de Pós-Graduação, Universidade Nove de Julho; São Paulo, 2009.

10. Silva MCR, Corazza ST, Katzer JI, Mota CB, Soares JC. Equilíbrio corporal em crianças e adolescentes asmáticos e não asmáticos; *Motriz rev. educ.fis.* 2013; 19:480-486.
11. KuznestovN, Luberto CM, Avalone KK, Kranene VK, Mcleish A, Ril YMA. Characteristics Of Postural Control Among Young Adults With Asthma. *J Asthma.* 2014;52:191-197.
12. Roncada C,Oliveira GS, Cidade SF, Sarria EE, Mattiello R, Ojjeda BS, et al. Burden of asthma among inner-city children from Southern Brazil; *J Asthma.*2016;17:1-7.
13. Gaya ACA,Gaya A. Projeto Esporte Brasil- Proesp Br: Manual de Testes e Avaliação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). 2016;1-25.
14. Libardoni TC, Silveira CB, Senhorim LB, Oliveira AS, Santos MJ,Santos GM. Reference Values And Equations Reference Of Balance For Children Of 8 To 12 Years. *Gait Posture.*2018;60:122-127.
15. Brezek A, Knapik A, Soltys J, Gallert KW, Waz FA, Plinta R. Body Posture and Physical Activity in Children diagnosed with Asthma Allergies Symptoms.*Medicine (Baltimore).* 2019;98:1-7.
16. Kovacikova Z, Neumannova K, Bizovska L, Rydlova J, Siska M, Janura M. Postural Stability in School-Age Children With Mild Bronchial Asthma Disease (A Pilot Study). *J Asthma.* 2015;4:1-5.
17. Cardoso LP, Pereira K, Bertoncello D, Castro SS, Fonseca LLM, Walsh IAP. Overweight And Balance In Schoolchildren: A Case-Control Study. *J. Phys. Educ.*2017;28:1-7.
18. Feldman AG. The Relationship Between Postural and Movement Stability; In Progress in Motor Control. *Advances in Experimental Medicine and Biology* 957;2016.
19. Ivannenko Y, Gurfinkel S.Human Postural Control. *Front Hum Neurosci.*2018;12;1-2.
20. Kovacikova Z, Neumannova K, Rydlova J, Bizovska L, Janura M. The Effect Of Balance Training Intervention On Postural Stability In Children With Asthma. *J Asthma.*2017;55:502-510.

-
21. Almeida VP, Guimarães FS, Moço VJR, Ferreira AS, Menezes SLS, Lopes AJ, Is there an association between postural balance and pulmonary function in adults with asthma? *Clin. Sci.* 2013;68:1421-1427.
 22. Jostchel B, Gomersall SR, Tweedy S, Petsky H, Chang AB, Trost SG, Effects Of Exercise Training On Physical And Psychosocial Health In Children With Chronic Respiratory Disease: A Systematic Review And Meta-Analysis. *BMJ Open Sport Exerc Med.* 2018;4:1-11
 23. Blecher R, Krief S, Galili T, Anekstein Y, Agar G, Zelzer E. The Proprioceptive System Regulates Morphologic Restoration of Fractured Bones. *Cell Rep Phys Sci.* 2017;20:1775-1783.
 24. Assis EV, Santana MDR, Feitosa ANA, Sousa MNA, Isidório UA, Valenti VE et al. Prevalência de Sintomas de Asma e Fatores de Risco em Adolescentes. *J Hum. Growth Dev.* 2019;29:110-116.
 25. Sá CSC, Boffino CC, Ramos RT, Tanaka C. Development Of Postural Control And Maturation Of Sensory Systems In Children Of Different Ages A Cross Sectional Study. *Braz J Phys Ther.* 2017;1:70-76.
 26. Peterka RJ, Sensory Integration For Human Balance Control. *Handb Clin Neurol.* 2018;159:1-5
 27. Aiello AM, Melo LM, Nunes MN, Silva AS, Nunes A. Prevalence of obesity in children and adolescents in Brazil: a meta-analysis of cross-sectional studies. *Curr Pediatr Rev.* 2015;11(1):36-42.
 28. Daniels RS, Jacobson MS, McCrindle BW, Eckel RH, Sanner BM. American Heart Association Childhood Obesity Research Summit Report. *Circulation.* 2009;119(15):e489-517.