

# BRONCOESPASMO INDUZIDO PELO EXERCÍCIO EM ADOLESCENTES ASMÁTICOS E NÃO ASMÁTICOS

*Exercise-induced bronchospasm in asthmatics adolescents and no asthmatics*

*Renato Canevari Dutra da Silva<sup>1</sup>, Maria José Junho Sologuren<sup>2</sup>, Adriana Vieira Macedo<sup>3</sup>,  
Fernanda Silvana Pereira<sup>4</sup>, Anamaria Fleig Mayer<sup>5</sup>*

## RESUMO

**Objetivo:** verificar a ocorrência de broncoespasmo induzido por exercício (BIE) em adolescentes asmáticos e não asmáticos; elucidar os valores de VEF1 e FEF25-75% nos asmáticos com BIE com aqueles que não tiveram BIE e demonstrar a capacidade de realização do teste de broncoprovocação entre os voluntários asmáticos e não asmáticos. **Método:** 65 adolescentes de ambos os sexos, com idade entre 12 e 16 anos: 40 adolescentes asmáticos e 25 não-asmáticos. Foi realizado um teste de broncoprovocação ao exercício na esteira ergométrica. A espirometria foi padronizada em três manobras de expiração forçada a cada tempo previsto: pré, nos minutos 1, 5, 10, 15, 20 e 30 pós-exercício, e escolhida a medida de maior valor para cada tempo. Foi utilizado como critério de positividade para o BIE queda  $\geq 10\%$  em relação ao VEF1, prévio ao exercício. **Resultados:** 88,2% do grupo asma protocolo completo e 87,0% do grupo asma protocolo incompleto desencadearam BIE. A média da redução dos valores de VEF1 pré e pós-teste demonstrou uma redução significativa entre o minuto 1 e 10 nos subgrupos estudados. Na verificação do BIE com a queda do FEF25-75% $>25\%$  observou-se uma elevada ocorrência de BIE no grupo asma protocolo completo (82,4%). **Conclusão:** Houve uma maior queda do VEF1 no pós-teste nos grupos de asmáticos e na avaliação do FEF25-75% houve uma maior queda no grupo asma protocolo completo, demonstrando a elevada ocorrência de BIE. O ponto de corte do VEF1 $>10\%$  é baixo para verificar BIE, assim, para prever melhor o desempenho do exercício e o BIE é necessário observar outros parâmetros funcionais da espirometria como o FEF25-75%, para uma precisão no diagnóstico de BIE.

**Palavras-chaves:** Atividades de vida diária; Cuidados intensivos; Fisioterapia; Inatividade

## ABSTRACT

**Objective:** To verify the occurrence of exercise-induced bronchospasm (BIE) in asthmatics adolescents and no asthmatics; elucidate the values of VEF1 and FEF25-75% in the asthmatics with BEI with those that haven't BEI and demonstrate the ability to perform the test between bronchoprovocation volunteers asthmatics and non-asthmatics. **Method:** 65 adolescents of both sexes, with mean age from 12 to 16 years old: 40 asthmatics adolescents and 25 no asthmatics. A bronchial provocation test on exercise on an ergometric mat was performed. The spirometer was standardized in three maneuvers of forced expiration at each predicted time: pre, on 1, 5, 10, 15, 20 and 30 minutes after the exercise, and then the measure of great value for each time were chosen. Was used as a positive criterion for BEI an reduce of  $\geq 10\%$  in relation to FEV1, prior to the exercise. **Results:** 88.2% of the complete protocol asthma group and 87% of the incomplete protocol asthma group developed BEI. The mean of the reduction of the FEV1 values pre and post test demonstrated a significant reduction between 1 and 15 minutes on the subgroups studied. On the verification of BIE with the reduce of FEF25-75% $>25\%$  a high occurrence of BEI on complete protocol asthma group (82.4%) was observed. **Conclusion:** There was a greater reduce of FEV1 on post test on the asthmatics groups and on the evaluation of the FEF25-75% there was a greater reduce on the complete protocol asthma group, demonstrating the high occurrence of BEI. The court score of FEV1 $>10\%$  is low to verify BEI, thus, to better predict the performance of the exercise and the BEI is required the observation of other functional parameters of the spirometer like the FEF25-75%, to a better accuracy on the diagnosis of BEI.

**Key words:** asthma, bronchospasm exercise-induced, spirometer, adolescents

1. Instituto de Ensino Superior de Rio Verde (IESRIVER) – Faculdade Objetivo  
2. Centro Universitário do Triângulo - UNITRI  
3. Universidade de Rio Verde - FESURV  
4. Fisioterapeuta da Prefeitura Municipal de Anicuns - GO  
5. Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC

Autor responsável pela correspondência: Renato Canevari Dutra da Silva;  
Rua RC 11, Qd.09 Lt.ºC”. Residencial Canaã.  
Rio Verde- GO.  
CEP: 75909-690.  
Telefone: (64)3621-7324 ou (64)9294-4363.  
E-mail: renatocanevari@yahoo.com.br

Recebido: 01/13  
Aceito: 04/13

## INTRODUÇÃO

Asma induzida pelo exercício (AIE) ou broncoespasmo induzido pelo exercício (BIE), são denominações utilizadas para descrever o aumento transitório da resistência das vias aéreas ao fluxo de ar decorrente de um broncoespasmo que ocorre após ou durante o exercício extenuante e de curta duração. Podendo acometer até 90% dos asmáticos e 5 a 20% de indivíduos sem história prévia de asma <sup>(1,2)</sup>.

O BIE é uma resposta das vias aéreas ao ressecamento e/ou resfriamento do epitélio brônquico inflamado provocado pela hiperventilação gerada pelo esforço físico. A evaporação de água da mucosa induz a uma alteração transitória da osmolaridade na camada de líquido, que resulta na ativação de mastócitos e liberação de mediadores pró-inflamatórios causando aumento da produção de secreção e tónus da via aérea, seguida de hiperemia, edema e congestão vascular e consequentemente broncoespasmo <sup>(3,4)</sup>.

O diagnóstico do BIE é feito através dos sinais clínicos relatados pelos pais e/ou pelas crianças e confirmado em um laboratório através do teste de broncoprovocação com o exercício. Sendo avaliado por meio do comportamento da função pulmonar antes e após o exercício, e caracterizado por uma queda importante da função pulmonar <sup>(5)</sup>.

Para a realização do teste de broncovocação com exercício, o paciente é submetido à atividade física controlada geralmente correr em esteira ergométrica ou pedalar em bicicleta estacionária, com velocidades e intensidades suficientes para atingir 80% a 90% da frequência cardíaca máxima ( $F_{cmáx}$ ) nos primeiros dois minutos, que deve ser mantido por 6 minutos. A espirometria é realizada antes do exercício para registrar o valor basal de VEF1, e em uma sequência cronológica após o exercício geralmente 5, 10, 15 e 30 min. uma redução superior a 10% no VEF1 em relação ao basal é considerada como diagnóstico de BIE <sup>(4)</sup>.

O teste de broncoprovocação sofre ação da temperatura e umidade do ar nas quais o teste é realizado. O teste realizado em esteira é considerado mais sensível que o teste com bicicleta ergométrica, pelo maior efeito espasmogênico <sup>(6)</sup>.

O desconforto respiratório decorrente do esforço físico e o medo do aparecimento de nova crise de asma associada ao exercício levam a uma evasão da atividade física entre crianças asmáticas. Fazendo com que muitas crianças acreditem que a limitação ao exercício é decorrente da doença e por isso, são impossibilitados de participar de esportes, trazendo o estigma de incapacidade e consequentemente exclusão social e redução da qualidade de vida <sup>(7,8)</sup>.

Considerando que o hábito a prática de atividade física e os referenciais de saúde são estabelecidos na infância e que crianças ativas possuem grandes possibilidades de tornarem-se adultos saudáveis e também ativos. Torna-se importante pesquisar a ocorrência de asma induzida pelo exercício para que trabalhos de incentivo a atividade física e programas de tratamento possam ser realizados, permitindo assim, que asmáticos realizem atividade física de forma segura e com acompanhamento adequado excluindo da sociedade o estigma de que a asma é um fator limitante à atividade física.

O presente estudo teve como objetivo de verificar a ocorrência de broncoespasmo induzido por exercício (BIE) em adolescentes asmáticos e não asmáticos bem como elucidar os

valores de VEF1 e FEF25-75% nos asmáticos com BIE com aqueles que não tiveram BIE e demonstrar a capacidade de realização do teste de broncoprovocação entre os voluntários asmáticos e não asmáticos.

## METODOLOGIA

Adolescentes de ambos os sexos com idade entre 12 e 16 anos com diagnóstico clínico de asma foram recrutados nas Unidades Integradas de Saúde de Uberlândia através de consulta direta aos prontuários médicos com CID (Código Internacional de Doenças) correspondente à asma.

Dos 472 adolescentes com idade entre de 12 e 16 anos cadastrados nestes ambulatórios, 40 constituíram o grupo de asmáticos. Os demais 432 não tiveram condições de participar do estudo por não serem localizados nos endereços cadastrados nos ambulatórios; por possuírem alterações cardiovasculares como hipertensão arterial, hipertrofia ventricular e doença coronariana; estarem em uso de medicação que não correspondessem ao tratamento da asma brônquica, e por não concordarem em participar da pesquisa. Os 25 adolescentes não-asmáticos que constituíram o grupo controle foram recrutados entre os colegas dos asmáticos.

Para a realização do teste os adolescentes foram orientados a não realizarem nenhuma atividade física nas últimas 48 horas pré-teste, manterem jejum por um período de 4 horas e aqueles que estivessem em uso de medicação foram orientados a suspendê-la respeitando um intervalo de: 8 horas quando em uso de broncodilatador de curta duração e 12 horas quando de longa duração; 8 horas quando em uso de teofilina de curta duração e 12 horas para o uso de teofilina de longa duração; 8 horas quando em uso de anticolinérgicos; 24 horas quando em uso de anti-histamínicos de curta duração e 72 horas para anti-histamínicos de longa duração. A pesquisa só teve início após aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa Seres Humanos do Centro Universitário do Triângulo (UNITRI), protocolo n° 6220004, obedecendo à resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde (CNS). Todos os adolescentes selecionados apresentaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido devidamente assinado em duas vias pelos pais ou responsáveis pelos mesmos.

Primeiramente foi realizada uma avaliação antropométrica dos sinais vitais, espirometria antes e após o teste de BIE e o cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC), utilizando a fórmula: peso/estatura<sup>2</sup> (Kg/m<sup>2</sup>) <sup>(9)</sup>. A ausculta pulmonar foi realizada para confirmação da ausência de ruídos adventícios como sibilo.

O teste de esforço foi realizado em ambiente fechado no Laboratório de Exercício do Centro Universitário do Triângulo (UNITRI), utilizando como ergômetro uma esteira rolante da marca Biotec 1800®, estando todos os participantes vestidos de short, camiseta e tênis confortável. Os exames foram realizados pela manhã, em condições de ambiente controladas, com umidade de 40 e 50% e temperatura de 20-22°C, conforme preconizado em diversos estudos <sup>(10, 11, 12, 13, 4)</sup>. Antes do teste de broncoprovocação, os voluntários descansavam por 15 minutos, sendo informados sobre os procedimentos da pesquisa.

Teste de Broncoprovocação em Esteira

O protocolo utilizado baseou-se em Cassol et al. <sup>(14)</sup>. A prova de broncoprovocação ao exercício foi realizada em esteira ergométrica com controle de mudança automática de velocidade (Km/h) e inclinação (%). A carga de exercício foi alcançada com uma corrida de 8 minutos em esteira rolante, com inclinação fixa de

10% e velocidade controlada pela pesquisadora, para que os adolescentes alcançassem uma frequência cardíaca máxima (FC<sub>máx</sub>) de 75% a 85% do previsto para a idade, dentro do primeiro para o segundo minuto, sendo ela mantida, então, entre 85% e 90% até o final do exercício. O monitoramento da FC foi realizado por um sensor de batimentos cardíacos da marca Polar®.

Na avaliação da função pulmonar (VEF<sub>1</sub> e FEF<sub>25-75%</sub>) foi utilizado um espirômetro com compatibilidade para microcomputador (SpiroCard PC Card Spirometer - QRS Diagnostic), realizando-se três manobras de expiração forçada a cada tempo previsto: pré-exercício, nos minutos 1, 5, 10, 15, 20 e 30 após o término do exercício, e escolhida a manobra de maior valor para cada tempo, de acordo com as recomendações da ATS<sup>(15)</sup>.

Para avaliar a presença do BIE foi utilizada a medida do VEF<sub>1</sub> e FEF<sub>25-75%</sub>, considerando como desencadeamento positivo a redução do valor de VEF<sub>1</sub> 10% e redução do FEF<sub>25-75%</sub> superior a 25%, em relação aos valores obtidos no repouso pré-exercício, até 30 minutos após o término do exercício.

Como os participantes de ambos os grupos não conseguiram completar o teste, os dois grupos originais foram subdivididos em quatro, assim denominados: asma protocolo completo, asma protocolo incompleto, controle protocolo completo e controle protocolo incompleto. A interrupção do teste foi decorrente de por dispnéia ou dor em membro inferior, ambos avaliados pela escala de Borg.

## ANÁLISE ESTATÍSTICA

A verificação da normalidade dos dados coletados foi realizada por meio do teste de Kolmogorov Smirnov, por meio do software SPSS versão 13.0. Considerou-se um nível de significância de 5% ( $p < 0,05$ ) para comparação das diferenças entre os asmáticos e não-asmáticos que apresentaram BIE, os dados foram submetidos ao Teste Qui-quadrado, Análise de Variância (ANOVA one way) e Teste Tukey.

## RESULTADOS

A amostra foi constituída de 65 adolescentes, 28 do gênero masculino e 37 do gênero feminino, com idade entre 12 e 16 anos dos quais 40 eram asmáticos e 25 eram não-asmáticos. As características demográficas e antropométricas do grupo estudado são apresentadas na Tabela 1.

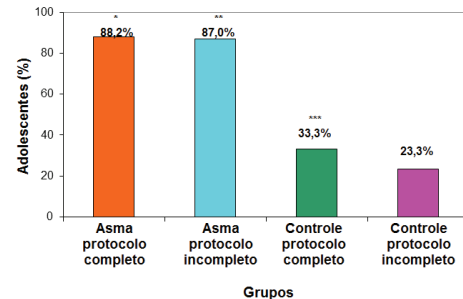
TABELA 1. Perfil demográfico e antropométrico da população estudada

Grupo	n	Sexo (M/F)	Idade (anos)	Altura (cm)	Peso (kg)	IMC ( $p < 0,05$ ) <sup>*</sup>
APC	17	12/5	13±1,37	1,59±0,11	51,47±15,10	19,94±4,39
API	23	5/18	14±1,69	1,56±0,09	50,96±12,54	20,93±4,42 <sup>*</sup>
CPC	12	9/3	13±1,38	1,58±0,10	52,00±12,29	20,81±3,58
CPI	13	2/11	14±1,51	1,58±0,09	49,23±11,05	19,60±3,43 <sup>*</sup>

APC= asma protocolo completo; API= asma protocolo incompleto; CPC= controle protocolo completo; CPI= controle protocolo incompleto. N= número da amostra; M= masculino; F= feminino; IMC= peso/altura<sup>2</sup>. Valores expressos em média ± desvio-padrão.

Na Figura 1 observa-se que 88,2% e 87,0% dos grupos asma protocolo completo e asma protocolo incompleto respectivamente, desencadearam BIE e 33,3% e 23,3% dos grupos

controle protocolo completo e controle protocolo incompleto respectivamente apresentaram BIE. Verifica-se uma diferença estatisticamente significativa na ocorrência de BIE ao comparar os grupos asma protocolo completo com o grupo controle protocolo completo ( $p < 0,000001$ ); o grupo asma protocolo incompleto com o grupo controle protocolo completo ( $p < 0,000001$ ) e ao comparar o grupo controle protocolo completo com o controle protocolo incompleto ( $p < 0,000391$ ).



$p < 0,05$ , sendo: \*APC < CPC; \*\*API < CPC; \*\*\*CPC < CPI

FIGURA 1. Percentual da ocorrência de broncoespasmo induzido por exercício com a redução do VEF<sub>1</sub> ≥ 10% no grupo estudado

A Figura 2 mostra a redução dos índices médios de VEF<sub>1</sub> nos minutos 1, 5, 10, 15, 20 e 30 após o teste de broncoprovocação ao exercício em comparação com os valores pré-teste nos subgrupos, demonstrando redução significativa do VEF<sub>1</sub> entre os minutos 1 e 10 após o teste de broncoprovocação ao exercício em todos os grupos ( $p < 0,000001$ ). Assim verifica-se que nos quatro grupos estudados houve remissão do BIE ao final dos 30 minutos pós-teste de broncoprovocação ao exercício, voltando aos valores espirométricos basais ou próximos dos basais.

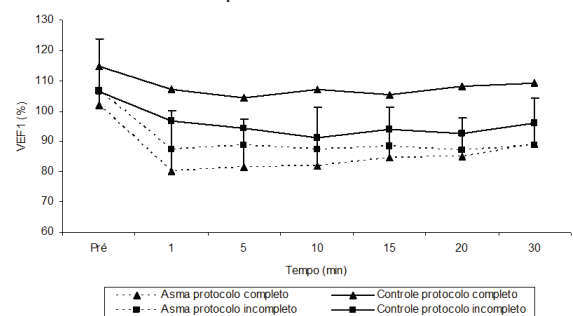
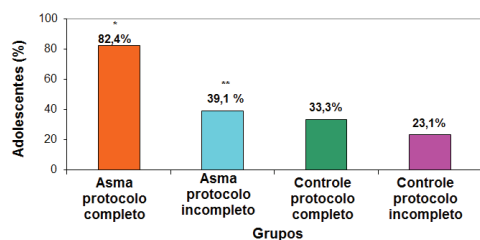


FIGURA 2. Redução dos valores médios de VEF<sub>1</sub> pré e nos minutos 1, 5, 10, 15, 20 e 30 após teste de broncoprovocação ao exercício em comparação com os valores pré-teste nos subgrupos estudados.

Na Figura 3 verifica-se o percentual de ocorrência de BIE, de acordo com a redução do FEF<sub>25-75%</sub> > 25% em cada grupo. Observa-se que 82,4% do grupo asma protocolo completo e 39,1% do grupo asma protocolo incompleto, tiveram uma maior incidência de BIE; 33,3% e 23,1% nos grupos controle protocolo completo e controle protocolo incompleto respectivamente, tiveram uma menor incidência de BIE. Houve diferença estatisticamente significativa na comparação entre o desencadeamento de BIE com a redução do FEF<sub>25-75%</sub> > 25% no grupo asma protocolo completo e asma protocolo incompleto ( $p < 0,000086$ ); no grupo asma protocolo completo e grupo controle protocolo completo ( $p < 0,000005$ ); no grupo asma protocolo completo e grupo controle protocolo incompleto ( $p < 0,000001$ ); no grupo asma protocolo incompleto e o grupo controle protocolo incompleto ( $p < 0,042486$ ). Verifica-se que os grupos não-asmáticos também tiveram uma queda do FEF<sub>25-75%</sub> > 25%.



p < 0,05 sendo: \*APC < API, CPC, CPI; \*\*API < CPI.

FIGURA 3. Percentual de ocorrência BIE com redução do FEF<sub>25-75%</sub> > 25% no grupo estudado

Na Figura 4 nota-se a média de redução dos índices de FEF<sub>25-75%</sub>>25% nos minutos 1, 5, 10, 15, 20 e 30 após o teste de broncoprovocação ao exercício em comparação aos valores pré-teste, demonstrando redução estatística significativa entre os minutos 1 e 10 após o teste de broncoprovocação ao exercício nos quatro grupos (p<0,022104). Observa-se que nos grupos estudados ao final dos 30 minutos pós-teste de broncoprovocação ao exercício, os valores espirométricos retornaram aos valores basais ou próximos dos basais.

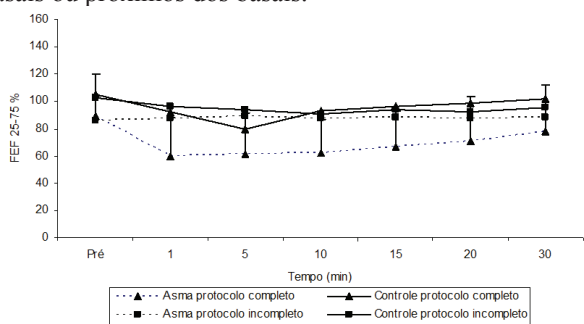


FIGURA 4. Média de redução dos índices de FEF<sub>25-75%</sub> > 25% nos minutos 1, 5, 10, 15, 20 e 30 após o teste de broncoprovocação ao exercício.

## DISCUSSÃO

A ocorrência de BIE com redução do VEF1 ≥ 10% neste estudo foi de 88,2% no grupo asma protocolo completo e 87,0% no grupo asma protocolo incompleto. Outros autores também relataram ocorrência de BIE que variou de 40% a 100%, tendo sido os estudos realizados em crianças e adolescentes (3, 6, 4, 17, 14). Justifica-se a discrepância entre esses valores pela valorização que alguns autores dão às manifestações clínicas de cada paciente estudado e pelo percentual de queda do VEF1 indicando BIE. Neste estudo só participaram adolescentes previamente assintomáticos.

Este estudo demonstrou que os adolescentes asmáticos pós-exercício de broncoprovocação apresentaram incidência significativamente maior BIE que os adolescentes não-asmáticos, ainda que os quatro grupos tenham feito o mesmo teste de broncoprovocação ao exercício. O grupo asma protocolo completo, interrompeu o teste pelo desencadeamento acentuado de BIE, verificando que estes voluntários apresentavam 78,2% de redução do VEF1 ≥ 10% logo no 1º minuto após o teste de broncoprovocação ao exercício, enquanto no grupo controle protocolo incompleto apenas 30,7% apresentaram redução do VEF1 ≥ 10% no 1º minuto após o teste, sugerindo que os não-

asmáticos deste protocolo incompleto apresentavam uma hiperresponsividade da via aérea, caracterizada pela presença de dispnéia. Estes resultados são similares aos encontrados por autores que consideraram BIE quando ocorreu VEF1 ≥ 10%.

Os valores de ocorrência de BIE nos asmáticos do presente estudo, 88,2% e 87,0%, podem ser comparados a estudos realizados em condições semelhantes como população estudada, idade, tipo de exercício, carga de trabalho realizada, duração do teste, considerando uma redução do VEF1 ≥ 10% como critério diagnóstico de BIE (21, 14).

Um fator que pode ter influenciado a interrupção do teste e a elevada ocorrência de BIE foi o exercício de corrida na esteira, a qual apresenta um maior efeito de broncoprovocação ao exercício, dado este confirmado por vários autores (6, 4, 22, 23, 24, 14).

A realização da espirometria antes e após o teste de broncoprovocação ao exercício é relevante, segundo Anderson e Brannan (25), por ser um parâmetro altamente reprodutível, tendo relação direta com o diagnóstico do BIE. Verifica-se em outros estudos a necessidade de selecionar apenas os valores espirométricos, pré-teste, nos minutos 5, 10, 15, 20, 30 após teste de broncoprovocação ao exercício, porém este estudo, como descrito acima, verificou a importância de se medir o VEF1 também no 1º minutos pós-teste. Na maioria dos estudos, a ocorrência do BIE está entre o 5º e 10º minuto após exercício e retorna aos valores basais entre 30 e 60 minutos após exercício (24). Já no estudo de Souza e Pereira (21) houve uma queda do VEF1 significativa no 3º minuto pós-teste, porém em corrida livre. Estes valores também podem ser observados neste estudo, pois no grupo asma protocolo completo, 82,3% tiveram a maior queda de VEF1 no 5º minuto pós-teste de broncoprovocação ao exercício e o grupo asma protocolo incompleto (78,2%) teve sua maior queda logo no 1º minuto pós-teste, sugerindo a ocorrência de BIE durante o teste de broncoprovocação ao exercício. Houve um percentual estatisticamente significativo (p<0,000001), mostrando que o período de ocorrência do BIE foi entre o 1º e o 10º minuto após o teste de broncoprovocação ao exercício.

Os valores de redução do FEF<sub>25-75%</sub>>25% mostraram diferenças estatísticas entre os grupos estudados, evidenciando o BIE no grupo asma protocolo completo com 84,2% de redução e no grupo asma protocolo incompleto com 39,1% de redução demonstrando que FEF<sub>25-75%</sub>>25% é um marcador sensível para o diagnóstico de BIE em asmáticos, pois houve baixa ocorrência de BIE nos grupos de adolescentes não-asmáticos, em comparação com os valores da queda do VEF1 ≥ 10% nos subgrupos estudados, corroborados com os estudos de Kaplan e Montana (26) e Del Rio-Navarro et al. (27).

O tempo de redução do FEF<sub>25-75%</sub>>25% pós-teste de broncoprovocação ao exercício nos minutos 1, 5, 10, 15, 20 e 30 neste estudo ocorreu entre o 1º e 10º minutos, verificando o mesmo período de redução no VEF1 nos subgrupos estudados, semelhante ao estudo de Del Rio-Navarro et al. (27).

Em suma, o protocolo proposto mostrou-se seguro, mesmo não havendo boa tolerância clínica dos adolescentes asmáticos e não-asmáticos que interromperam o teste de broncoprovocação ao exercício, com evidências de dispnéia e dor em membro inferior, possivelmente pela duração de 8 minutos, com 85% a 90% da FC<sub>máx</sub>, ressaltando que após 30 minutos pós teste de broncoprovocação os valores espirométricos voltaram aos valores basais e houve redução dos sintomas relatados pelos voluntários.

Para um diagnóstico preciso de BIE, este estudo sugere a realização de medidas objetivas na detecção da obstrução brônquica, por meio da avaliação da função pulmonar, com manobras espirométricas reprodutíveis, medindo-se os parâmetros funcionais (VEF1 e FEF25-75%), antes e partindo do 1º minuto pós-teste de broncoprovocação ao exercício. A avaliação do BIE é imprescindível, pois permite identificar, orientar e tratar o asmático ou mesmo aqueles que são assintomáticos e apresentam apenas BIE, aliviando os sintomas como dispnéia e tosse, prevenindo o sedentarismo e suas consequências, melhorando, assim, sua qualidade de vida.

Estão presentes neste estudo acrescidos resultados para a prática clínica dos profissionais da área, tais como a utilização do teste de broncoprovocação e dados da função pulmonar como um importante instrumento na detecção do diagnóstico inicial do BIE, a fim de oferecer uma adequada avaliação e orientação prévia à prática de exercícios físicos para as crianças e adolescentes asmáticos, além de possibilitar a investigação dos possíveis fatores associados como desconfortos respiratórios e desistências de programas de atividades físicas.

Conclui-se que houve uma maior queda do VEF1 no pós-teste nos grupos de asmáticos e na avaliação do FEF25-75% houve uma maior queda no grupo asma protocolo completo, demonstrando a elevada ocorrência de BIE. O ponto de corte do VEF1 > 10% é baixo para verificar BIE, assim, para prever melhor o desempenho do exercício e o BIE é necessário observar outros parâmetros funcionais da espirometria como o FEF25-75%, para uma precisão no diagnóstico de BIE.

## REFERÊNCIAS

1. MELO, RE.; SOLÉ, D. Diagnóstico diferencial da asma induzida por exercício: um desafio para o especialista. *Rev. Bras. Alerg. Imunopatol.* v. 30, n. 3, p. 81-86, 2007.
2. TEIXEIRA, RN.; TEIXEIRA, LR.; COSTA, LAR.; MARTINS, MA.; MICKBOROUGH, TD.; CARVALHO, CRF. Broncoespasmo induzido por exercício em corredores brasileiros de longa distância de elite. *J. Bras. Pneumol.* V.38, n. 3, p. 292-298, 2012.
3. ELABRAS FILHO, J.; BERRY, JRS.; COSTA, AA.; MAGALHÃES, CK. Avaliação Objetiva do Broncoespasmo Induzido pelo Exercício: Uma experiência inicial. *Rev. SOCERJ*, v. 20, n. 6, p. 430-433, 2007.
4. FERRAZ, E.; CETLIN, AA.; VIANNA, EO. Broncoespasmo induzido por exercício. *Pneumologia Paulista*, v. 26, n. 1, p. 14-19, 2012.
5. SILVA, LO.; SILVA, PL.; NOGUEIRA, AMOC.; SILVA, MB.; LUZ, GCP.; NARCISO, FV. et al. Avaliação do Broncoespasmo Induzido pelo Exercício Avaliado pelo Peak Flow Meter em Adolescentes Obesos. *Rev. Bras. Med. Esporte*, v. 17, n. 6, p. 393-396, 2011.
6. ASSIS, FMN.; CORREIA JR, MAV.; PEIXOTO, DM.; SARINHO, ESC.; SARINHO, SW.; SILVA, AR. et al. Broncoespasmo induzido por exercício, atividade física e suas limitações em crianças e adolescentes. *Rev. Bras. Alerg. Imunopatol.* v. 34, n. 2, p. 33-41, 2011.
7. WELSH, L; KEMP, JG.; ROBERTS, RGD. Effects of physical conditioning children on and adolescents with asthma. *Sports Med.* v. 35, n. 2, p.127-41, 2005.
8. VELSOR-FRIEDRICH, B.; VLASSES, F.; MÖBERLEY, J.; COOVER, L. Talking with teens about asthma

management. *J. Sch. Nurs.* v. 20, n. 3, p. 140-148 2004.

9. VIEIRA, CP.; QUIRINO, FSP.; FONSECA, FEM.; SILVA, RCD.; CABRAL, RMC.; FREITAS FILHO, GA.; MACEDO, AV. Avaliação da Capacidade Física de Portadores de DPOC Antes e Após Intervenção Fisioterapêutica Aquática. *Revista Objetiva: Instituto de Ensino Superior de Rio Verde*, ano 7, n. 7, p. 51-60, 2011.

10. American Thoracic Society. Guidelines for methacholine and exercise challenge testing-1999. *Am. J. Respir Dis.* 1993; 147:1112-115.

11. European Respiratory Society. Indirect airway challenges. *Eur Respir J.* 2003, 21:1050-1068.

12. De FUCCIO MB; NERY LE; MALAGUTI C, et al. Clinical role of rapid-incremental tests in the evaluation of exercise-induced bronchoconstriction. *Chest.* 2005; 128:2435-442.

13. TANCREDI G; QUATRUCCI S; SCALERCIO F, et al. 3-min step test and treadmill exercise for evaluating exercise-induced asthma. *Eur Resp J.* 2004; 23:569-74.

14. CASSOL VE, TREVISAN ME, MORAES EZC, PORTELA LOC, BARRETO SSM. Broncoespasmo induzido pelo exercício em crianças e adolescentes com diagnóstico de asma. *Public J Bras Pneumol*, 2004; 30: 291-6.

15. ATS. American Thoracic Society: Pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Méd.* 1999; 159(5Pt1):1666-82.

16. American Thoracic Society. Guidelines for methacholine and exercise challenge testing-1999. *Am J Respir Crit Care Med* 2000;161:309-29.

17. WEST JV, ROBERTSON CF, ROBERTS R, OLINSKY A. Evaluation of bronchial responsiveness to exercise in children as an objective measure of asthma in epidemiological surveys. *Thorax.* 1996; 51:590-5.

18. COUNIL FP, KARILA C, VARRAY A, GUILLAUMONT S, VOISIN M, PREFAUT C. Anaerobic fitness in children with asthma: adaptation to maximal intermittent short exercise. *Pediatr Pulmonol.* 2001; 31:198-204.

19. SANCHES HC, CONZALEZ SND, CANSECO CG, ARIAS AC, CANSECO JIA, LEAL L, BUENFIL JA, MACIAS A, GALINDO G. Limitation of the development of physical activity in asthmatic children and adolescents. *Rev Alergia Méx.* 2002; 49:149-51.

20. GOULART CMT, SPERB TM. Histórias de criança: as narrativas de crianças asmáticas no brincar. *Psicologia: Reflexão e Crítica.* 2003; 16:355-65.

21. SOUZA CTG, PEREIRA CAC. Testes de broncoprovocação com metacolina e com exercício em bicicleta e corrida livre em crianças com asma intermitente. *J Pediatr.* 2005; 81:65-72.

22. FITCH KD, GODFREY S. Asthma and athletic performance. *JAMA.* 1976; 236:152-7.

23. ALMEIDA MM, GASPAR A. Asma no jovem desportista: avaliação no laboratório de função respiratória. *Rev Port Imunoalergol.* 2002; 10:178-83.

24. ROSAS MAV, PÉREZ JL, BLANDÓN VV, RIO BN, MONGE JLS. Broncoespasmo inducido por ejercicio. Diagnóstico y manejo. *Rev Alergia Méx.* 2004; 51:85-93.

25. ANDERSON SD, BRANNAN JD. Exercise-induced asthma: is there still a case for histamine? *J Allergy Clin Immunol.* 2002; 109:771-3.

26. KAPLAN TA, MONTANA E. Exercise-induced bronchospasm in nonasthmatic obese children. *Clin Pediatr.* 1993; 32:220-5.

27. Del RIO-NAVARRO B, CISNEROS-RIVEROM, BERBR-ESLAVAA, ESPÍNOLA-REYNAG, SIENRA-MONGE JLL. Exercise induced bronchospasm in asthmatic and non-asthmatic obese children. *Allergol Immunopathol.* 2000; 28:5-11.