

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Faculdade de Medicina

**AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DO
DILATADOR NASAL EXTERNO
EM ADOLESCENTES ATLETAS**

RICARDO REIS DINARDI

Belo Horizonte
2012

RICARDO REIS DINARDI

**AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DO
DILATADOR NASAL EXTERNO
EM ADOLESCENTES ATLETAS**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre.

Área de concentração: Saúde da Criança e do Adolescente.

Orientadora: Prof^a. Cláudia Ribeiro de Andrade – UFMG.

Coorientador: Prof. Cássio da Cunha Ibiapina – UFMG.

**Belo Horizonte
Faculdade de Medicina - UFMG
2012**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Reitor: Prof. Clélio Campolina Diniz

Vice-Reitora: Prof^a Rocksane de Carvalho Norton

Pró-Reitor de Pós-Graduação: Prof. Ricardo Santiago Gomez

Pró-Reitor de Pesquisa: Prof. Renato de Lima dos Santos

Diretor da Faculdade de Medicina: Prof. Francisco José Penna

Vice-Diretor da Faculdade de Medicina: Prof. Tarcizo Afonso Nunes

Coordenador Geral do Centro de Pós-Graduação:

Prof. Manoel Otávio da Costa Rocha

Subcoordenadora do Centro de Pós-Graduação:

Prof^a Teresa Cristina de Abreu Ferrari

Chefe do Departamento de Pediatria: Prof^a Benigna Maria de Oliveira

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde - Área de Concentração em Saúde da Criança e do Adolescente:

Prof^a Ana Cristina Simões e Silva

Subcoordenador do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde - Área de Concentração em Saúde da Criança e do Adolescente:

Prof. Eduardo Araújo Oliveira

Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde - Área de Concentração em Saúde da Criança e do Adolescente

Ana Cristina Simões e Silva -Tit.	Vitor Haase - Supl.
Benigna Maria de Oliveira - Supl.	Ivani Novato Silva - Tit.
Cássio da Cunha Ibiapina -Tit.	Juliana Gurgel - Supl.
Cristina Gonçalves Alvim - Suplente	Marcos José Burle de Aguiar - Tit.
Eduardo Araújo de Oliveira -Tit.	Lúcia Maria Horta de Figueiredo Goulart -Supl.
Eleonora M. Lima - Suplente	Maria Cândida Ferrarez Bouzada Viana - Tit.
Francisco José Penna -Tit.	Cláudia Regina Lindgren - Supl.
Alexandre Rodrigues Ferreira - Supl.	Michelle Ralil da Costa - Disc. Tit.
Jorge Andrade Pinto -Tit.	Marcela Guimarães Cortes - Disc. Supl.

Para
Ana Rita, Ruy Dinardi (saudades), Rafael, Isabel, Rogério e Luciana,
minha família.

AGRADECIMENTOS

À professora Cláudia Ribeiro de Andrade, pela paciência, sabedoria, delicadeza nas correções, sugestões e disponibilidade em ajudar.

Ao professor Cássio da Cunha Ibiapina, primeiramente meu aluno, depois orientador e hoje o considero meu amigo. Agradeço pelo entusiasmo, otimismo, sabedoria e disponibilidade em ajudar.

Aos professores Rodrigo Canuto, Wenceslau Madeira, Caio, Marcelo Sena, Ricardo Pacheco, Américo Pierangeli, Marcelo de Castro, Luiz Henrique, Falcão e Marcelo Ferreira, por disponibilizarem seus atletas.

Aos participantes do projeto, sem eles nada seria possível.

Ao amigo e empresário Romulo Abreu e sua equipe na Artwork, pela competência e seriedade na criação do placebo.

Ao professor Selmo Geber, pelos ensinamentos, sugestões e indicações.

À aluna e amiga Valéria Loureiro, pela excelente participação em uma importante tomada de decisão.

Ao grupo de Pneumologia Pediátrica da UFMG, pelos seminários, oportunidade que tive de aprender e evoluir.

A todos os profissionais que colaboraram de alguma forma neste trabalho.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

À querida Luisa Penido, pelo carinho, paciência e compreensão.

Especialmente, a toda a minha família, pelo incondicional apoio: Rafael, Luciana, Rogério, Isabel, minha mãe Ana Rita e pai Ruy Dinardi quem, seja onde estiver, tenho certeza que estará satisfeito e orgulhoso desta conquista.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

bpm	Batimento por minuto
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
cm	Centímetro
CO	Colorado
COEP	Comitê de Ética em Pesquisa
DP	Desvio-padrão
DNE	Dilatador nasal externo
EUA	Estados Unidos da América
EVA	Escala Visual Analógica
FC	Frequência cardíaca
H ₂ O/Lps	Água/litros por segundo
IC	Intervalo de confiança
IMC	Índice de massa corporal
ISAAC	<i>International Study on Asthma and Allergies in Childhood</i>
Kg	Quilograma
L/min.	Litros/minuto
mL/kg.min-1	Mililitro/quilograma por minuto
MN	Minesota
PFIN	Pico do fluxo inspiratório nasal
SpO ₂	Saturação de oxigênio
SPSS	<i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
TEP	Taxa de esforço percebida
TERP	Taxa de esforço respiratória percebida
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
VO ₂ máx.	Consumo máximo de oxigênio

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - Balança digital Plenna (São Paulo, SP, Brasil).....	13
FIGURA 2 - Estatura, fixação de fita métrica em parede sem desnível.....	14
FIGURA 3 - Compasso de dobras cutâneas Body Caliper® (Littleton, CO, EUA).....	14
FIGURA 4 - Oxímetro relógio Nonin wristOx® 3100 (Plymouth, MN, EUA)..	15
FIGURA 5 - Teste cardiorrespiratório de 1.000 metros em pista.....	16
FIGURA 6 - Medidor do pico do fluxo inspiratório nasal (PFIN).....	16
FIGURA 7 - Escala visual analógica legendada de dispneia.....	17
FIGURA 8 - Dilatador nasal externo placebo (1) experimental (2).....	18
FIGURA 9 - Aplicação do DNE.....	19

SUMÁRIO¹

1 INTRODUÇÃO.....	9
2 OBJETIVOS.....	11
2.1 Objetivo geral.....	11
2.2 Objetivo específico.....	11
3 MÉTODOS.....	12
3.1 Delineamento, local e período do estudo.....	12
3.2 Amostra.....	12
3.3 Critérios de inclusão e exclusão.....	12
3.4 Materiais, equipamentos e procedimentos da coleta de dados.....	13
3.4.1 Antropometria e variáveis fisiológicas.....	13
3.4.2 Teste cardiorrespiratório.....	15
3.4.3 Obtenção do pico do fluxo inspiratório nasal (PFIN).....	16
3.4.4 Escala visual analógica legendada de dispneia.....	17
3.4.5 Dilatador nasal externo (DNE) experimental.....	17
3.4.6 Dilatador nasal externo (DNE) placebo.....	17
3.4.7 Aplicação do DNE.....	18
3.4.8 Protocolo de coleta dos dados.....	19
3.5 Análise estatística.....	20
3.6 Aspectos éticos.....	20
REFERÊNCIAS.....	21
4 ARTIGO DE REVISÃO - DILATADOR NASAL EXTERNO: DEFINIÇÃO, HISTÓRICO E APLICAÇÕES ATUAIS.....	22
5 ARTIGO ORIGINAL – AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DO DILATADOR NASAL EXTERNO EM ADOLESCENTES ATLETAS.....	47
ANEXOS E APÊNDICES.....	64

¹ Este trabalho foi revisado de acordo com as novas regras ortográficas aprovadas pelo Acordo Ortográfico assinado entre os países que integram a Comunidade de Países de Língua Portuguesa (CPLP), em vigor no Brasil desde 2009. E foi formatado de acordo com a ABNT NBR 14724 de 17.04.2011.

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como tema o dilatador nasal externo (DNE) e a sua eficácia em adolescentes atletas.

A crescente participação de adolescentes em atividades esportivas e a falta de embasamento científico sobre a utilização do DNE nessas atividades foram a motivação para a realização deste trabalho.

Fixado horizontalmente à pele do dorso do nariz, o DNE consiste de estreita tira adesiva que contém duas lâminas paralelas de plástico, indo de uma asa à outra do nariz e atuando como molas. A finalidade dessas tiras é evitar que as abas das narinas se fechem e diminuir a resistência da passagem de ar.

As publicações dos últimos anos não chegaram a consenso sobre o DNE em população adulta, principalmente durante o exercício. Em população pediátrica é escasso o conhecimento sobre a eficácia do DNE. É iminente a necessidade de desenvolvimento de estudos sobre a eficácia do DNE em crianças e adolescentes, principalmente durante exercício, e a divulgação desse conhecimento entre os profissionais do esporte.

Testes realizados em pista são frequentemente realizados na Educação Física. Por ser um método simples, de baixo custo, com respaldo científico e poucos riscos, foi escolhido um teste de corrida submáximo de 1.000 metros, em que se estima o consumo máximo de oxigênio (VO_2 máx.) dos participantes.

Por ser um método simples, com custo relativamente baixo e praticamente sem riscos, a medida do pico do fluxo inspiratório nasal (PFIN) avalia a patência nasal de forma prática e objetiva. Devido ao conhecimento sobre o PFIN em população pediátrica, mediante publicações em periódicos internacionais dos professores que me orientam, foi decidido incluir essa medida no estudo.

Em sequência, optou-se também por incluir a medida da saturação de oxigênio (SpO_2), da frequência cardíaca (FC) e da intensidade da dispneia percebida, avaliadas por uma escala visual analógica legendada (ANEXO C), desenvolvida justamente para a idade da amostra escolhida.

O presente estudo é pioneiro e tem o intuito de avaliar a eficácia do DNE em adolescentes saudáveis, podendo servir como ponto de partida para a

utilização em pacientes com doenças crônicas como asma, rinite alérgica, anemia falciforme, que comumente apresentam obstrução respiratória alta, com doenças neuromusculares, hipertrofia de adenoide e com alterações orofaciais.

Sendo assim, o objetivo desta dissertação é avaliar a capacidade cardiorrespiratória de adolescentes atletas saudáveis com DNE experimental e placebo.

Decidiu-se realizar este estudo no formato que se enquadra nas novas determinações do colegiado do Programa de Ciências da Saúde – Área de Concentração Saúde da Criança e do Adolescente. Essas recomendações permitem que as dissertações de mestrado e teses de doutorado sejam apresentadas em formato de artigos científicos, visando aumentar a divulgação e o alcance das pesquisas científicas feitas no âmbito da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

Na primeira parte, é descrita a revisão da literatura sobre o DNE e suas aplicações atuais.

Em seguida, mostra-se o artigo original intitulado “Avaliação da eficácia do dilatador nasal externo em adolescentes atletas”.

Sendo assim, o presente trabalho está estruturado da seguinte forma:

Artigo 1 - Dilatador nasal externo: definição, histórico e aplicações atuais.

Artigo 2 - Avaliação da eficácia do dilatador nasal externo em adolescentes atletas.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo principal

O objetivo deste estudo é avaliar e comparar a capacidade cardiorrespiratória com o dilatador nasal externo em adolescentes atletas saudáveis.

2.2 Objetivo específico

Comparar os valores do PFIN com o DNE experimental e placebo em adolescentes atletas saudáveis.

3 MÉTODOS

3.1 Delineamento, local e período do estudo

Trata-se de ensaio clínico, duplo-cego, cruzado, realizado em uma das sedes do projeto “De peito aberto”, em Belo Horizonte-MG, no período entre janeiro e junho de 2012.

3.2 Amostra

A amostra foi composta de adolescentes entre 11 e 15 anos de idade, saudáveis e praticantes regulares de alguma modalidade esportiva, selecionados de forma consecutiva.

3.3 Critérios de inclusão e exclusão

Foram incluídos neste estudo adolescentes saudáveis com resposta negativa no questionário do protocolo *International Study on Asthma and Allergies in Childhood* (ISAAC) (ANEXO A), referente às perguntas sobre asma e rinite alérgica. Aqueles com resposta positiva no questionário do ISAAC quanto ao relato de sintomas de asma, espirros, coriza (corrimento nasal) ou obstrução nasal nos últimos 12 meses foram excluídos, bem como indivíduos com qualquer doença crônica, com hipertrofia moderada a grave das adenoides detectada pela anamnese e verificação de fácies e postura de respirador oral, palato ogival, mordida cruzada e rinoscopia anterior, sinusite bacteriana diagnosticada clinicamente pela presença de secreção nasal purulenta, gotejamento pós-nasal, dor à percussão facial, associados ou não a cefaleia e febre, desvio de septo nasal, pólipos nasais e infecção das vias aéreas superiores em atividade. A incapacidade de realizar a manobra adequada para a obtenção do PFIN, a não adaptação ao DNE, não apresentar o termo de consentimento livre e esclarecido assinado pelos pais ou responsável, não completar o teste cardiorrespiratório de

1.000 metros e o não comparecimento ao segundo momento do teste também foram critérios de exclusão.

3.4 Materiais, equipamentos e procedimentos da coleta de dados

3.4.1 Antropometria e variáveis fisiológicas

Para a coleta de dados referentes à antropometria, foram utilizadas as variáveis peso (kg) e estatura (m). O peso foi medido em balança digital da marca Plenna® (São Paulo, SP, Brasil) com escala de precisão de 100 g e capacidade para 150 kg, ilustrado na FIG. 1.

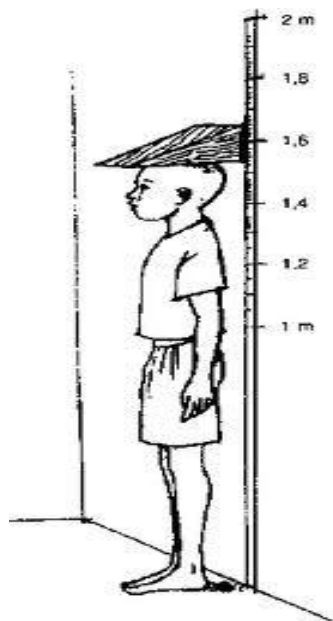
FIGURA 1 - Balança digital Plenna®
(São Paulo, SP, Brasil)



Fonte: www.plenna.com.br.

A estatura foi medida utilizando-se a fixação de uma fita métrica em uma parede sem desnível, tendo a precisão de escala de 0,1 cm (FIG. 2). O índice de massa corporal (IMC) foi calculado a partir da equação: peso (kg)/estatura² (m).

FIGURA 2 – Estatura, fixação de fita métrica em parede sem desnível em parede sem desnível



Fonte: www.scielo.com.br.

Para a coleta das dobras cutâneas foi utilizado o compasso de dobras cutâneas da marca Body Caliper® (Littleton, CO, EUA). Foi adotada fórmula padronizada por Slaughter *et al.* (1988) na estimativa do percentual de gordura dos participantes (FIG. 3).

FIGURA 3 - Compasso de dobras cutâneas Body Caliper® (Littleton, CO, EUA)



Fonte: www.bodycaliper.com.

Usou-se o modelo de oxímetro relógio Nonin wristOx® 3100 para a coleta da frequência cardíaca e da saturação de oxigênio (Plymouth, MN, EUA) (FIG. 4).

FIGURA 4 - Oxímetro relógio Nonin wristOx® 3100
(Plymouth, MN, EUA)



Fonte: www.nonin.com.

3.4.2 Teste cardiorrespiratório

Para a avaliação da capacidade cardiorrespiratória foi feito teste de 1.000 metros proposto por Matsudo em pista (FIG. 5). Ao sinal do avaliador os participantes percorreram os 1.000 metros no mínimo tempo possível, não sendo permitido andar durante o teste.

O VO_2 máx foi calculado pela seguinte fórmula:

$$X = (652,17 - Y) / 6,762$$

Sendo:

X = consumo máximo de oxigênio em mL/kg.min – 1

Y = tempo de corrida, em segundos, nos 1.000 metros e 652,17 e 6,762 são constantes.

FIGURA 5 – Teste cardiorrespiratório de 1.000 metros em pista



Fonte: arquivo pessoal.

3.4.3 Obtenção do pico do fluxo inspiratório nasal (PFIN)

Antes da verificação do PFIN, o participante realizou higiene nasal habitual, assoando levemente as narinas. O adolescente foi instruído a ficar de pé e fazer, a partir do volume residual, vigorosa inspiração nasal com a boca fechada até atingir a capacidade pulmonar total, após a adaptação cuidadosa da máscara facial. O equipamento utilizado foi o *In-check-inspiratory flow meter* (Clement Clarke, Harlow, Inglaterra), ilustrado na FIG. 6.

FIGURA 6 – Medidor do pico do fluxo inspiratório nasal (PFIN)



Fonte: www.jornaldepneumologia.com.br.

3.4.4 Escala visual analógica legendada de dispneia

A intensidade da dispneia foi avaliada após o teste de corrida de 1.000 metros, utilizando-se uma escala visual analógica legendada de dispneia, com escore que variava entre zero, um, dois e três pontos: quatro desenhos em uma sequência lógica, na qual a figura de um menino fazendo exercício, em uma extremidade da escala, significava “sem sintomas” (zero pontos) e o desenho do mesmo menino sentado, na extremidade oposta da escala, significava “dispneia grave” (três pontos), ilustrado na FIG. 7.

FIGURA 7 - Escala visual analógica legendada de dispneia



Fonte: Lima *et al.* (2010).

3.4.5 Dilatador nasal externo (DNE) experimental

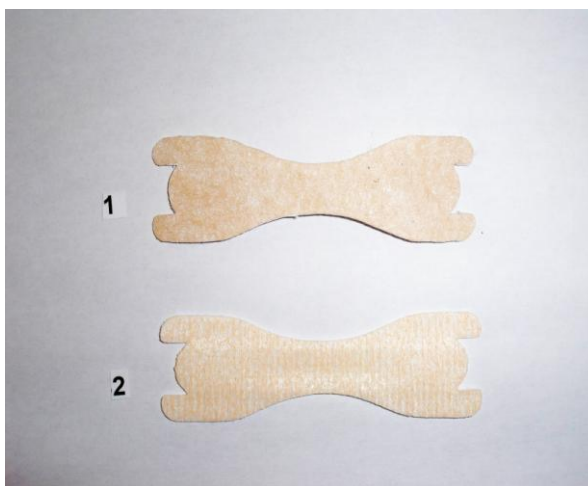
O DNE usado no estudo é o comercialmente encontrado no Brasil (*ClearPassage®*, RJ, Brasil), disponível em três tamanhos: pequeno, médio e grande, podendo ser usado por crianças, adolescentes e adultos. Os tamanhos escolhidos foram o pequeno e o médio, de acordo com a adaptação em cada participante.

3.4.6 Dilatador nasal externo (DNE) placebo

O dilatador nasal externo placebo foi feito a partir de fita plástica adesiva sem a haste de acrílico, responsável pela dilatação das narinas. O dispositivo foi semelhante em aparência (tamanho, cor e forma), principalmente nas

extremidades. A FIG. 8 apresenta o DNE placebo e experimental, respectivamente.

FIGURA 8 – Dilatador nasal externo placebo (1)
experimental (2)



Fonte: arquivo pessoal.

3.4.7 Aplicação do DNE

O dorso nasal de cada participante foi limpo com algodão umedecido em álcool antes da fixação nas extremidades das narinas. A aplicação do DNE foi realizada em conformidade com as instruções do fabricante, que especificam que o dispositivo deve ser posicionado na região medial do nariz (FIG. 9), onde não poderia ser alcançado pela vista do usuário. Os participantes foram orientados a não tocar no equipamento.

FIGURA 9 - Aplicação do DNE



Fonte: Peltonen *et al.* (2004).

3.4.8 Protocolo de coleta dos dados

Os 48 participantes foram randomizados em dois grupos, experimental e placebo. A coleta de dados referentes ao estado de saúde e antropometria foi feita antes de qualquer atividade. As avaliações ocorreram em dois momentos distintos: o primeiro envolveu a coleta das medidas antropométricas, a aplicação do DNE (experimental ou placebo) após consulta à randomização, obtenção do PFIN sem e com o DNE experimental ou placebo, coleta da frequência cardíaca e saturação de oxigênio antes e após o teste cardiorrespiratório e avaliação subjetiva de dispneia após o teste cardiorrespiratório. O segundo momento foi realizado após 48 horas e no mesmo horário da avaliação anterior.

Os participantes que na primeira avaliação utilizaram o DNE experimental usaram, na segunda, o DNE placebo, e vice-versa. Foram obtidos o PFIN com o DNE experimental ou placebo antes do exercício, coleta da frequência cardíaca e saturação de oxigênio antes e após o teste cardiorrespiratório e avaliação subjetiva de dispneia após o teste cardiorrespiratório. Não foram feitas as coletas no mesmo dia devido ao fato do esforço físico comprometer a realização do teste cardiorrespiratório. O avaliador que colocou o DNE e o participante desconheciam se o DNE utilizado no primeiro ou segundo momento era o experimental ou placebo. A prescrição e a avaliação dos testes foram procedidas por outro observador independente.

3.5 Análise estatística

Para a descrição da amostra foram realizados os cálculos de frequência. Para avaliar as diferenças entre a utilização do DNE e do placebo quanto às medidas de avaliação fisiológicas e entre as medidas do PFIN basal, com cada um dos grupos estudados, foi utilizado o teste *t de Student* para amostras pareadas. Já na comparação entre os dispositivos, no que se refere à medida da diferença entre as observações pareadas da variável escala de dispneia, foi realizado o teste não paramétrico de *Wilcoxon*. Todos os resultados foram considerados significativos no nível de significância de 5% ($p < 0,05$). O pacote de informática utilizado foi o *Statistical Package for Social Sciences (SPSS)* 14.0.

3.6 Aspectos éticos

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG (ANEXO B), bem como o termo de consentimento livre e esclarecido (APÊNDICE A).

REFERÊNCIAS

LIMA, P.B. *et al.* Desempenho de uma escala analógica visual legendada na determinação do grau de dispneia durante teste de broncoespasmo induzido por exercício em crianças e adolescentes asmáticos. **J Bras Pneumol**, v. 36, n. 5, p. 532-538, 2010.

PELTONEN, L.I. *et al.* Effects of the nasal strip and dilator on nasal breathing - a study with healthy subjects. **Rhinology**, v. 42, n. 3, p. 122-5, 2004.

4 ARTIGO DE REVISÃO - DILATADOR NASAL EXTERNO: DEFINIÇÃO, HISTÓRICO E APLICAÇÕES ATUAIS

Resumo

Este estudo tem como objetivo revisar a literatura a respeito do dilatador nasal externo (DNE) quanto à sua definição, seu histórico e aplicações atuais. Foram revisados periódicos da base de dados PUBMED e MEDLINE. As aplicações atuais apresentadas e discutidas foram exercício físico, congestão nasal e sono, ronco, gestante, câncer, indivíduos saudáveis. Numerosos estudos demonstram que o DNE aumenta a área da seção transversa da válvula nasal, reduz a resistência nasal, reduz a pressão transnasal inspiratória e estabiliza a parede do vestíbulo nasal lateral, evitando o colapso durante a inspiração final. Esses efeitos facilitam a respiração nasal e são benéficos para pacientes com congestão nasal, independentemente de sua causa. A maioria dos estudos é composta de pequenas amostras, principalmente adultos. Ressalta-se que a utilização do DNE é simples, não invasiva, indolor, seu custo é acessível e com risco mínimo ao usuário. Concluiu-se que há necessidade de pesquisas envolvendo potenciais efeitos no desempenho em exercício físico e melhora na qualidade do sono, especialmente em crianças e adolescentes.

Palavras-chave: Dilatador nasal externo. Válvula nasal. Congestão nasal. Resistência nasal.

Abstract

Our goal was to revise the literature about the External Nasal Dilator (END) as to its definition, history and current uses. We reviewed journals in the PUBMED and MEDLINE databases. The current uses hereby presented and discussed are: physical exercise, nasal congestion and sleep, snoring, pregnancy, cancer, healthy individuals. Numerous studies have shown that the END increases the cross-sectional area of the nasal valve, reducing nasal resistance and transnasal inspiratory pressure, stabilizing the lateral nasal vestibule, avoiding its collapse during final inspiration. These effects also facilitate breathing and are beneficial to patients with nasal obstruction. Furthermore, END use is simple, non-invasive, painless, affordable and bearing minimum risk to the user. Most studies are composed by limited sample size, mainly focused on physical exercise. In conclusion, END seems useful, that further studies involving potential effects on the performance of physical tests and improvements in sleep quality, are necessary, especially in children and teenagers.

Keywords: External nasal dilator, Nasal valve. Nasal congestion. Nasal resistance.

Definição

Fixado horizontalmente à pele do dorso do nariz, o dilatador nasal externo (DNE) consiste de estreita tira adesiva que contém duas lâminas paralelas de plástico, indo de uma asa à outra do nariz e atuando como molas. A finalidade dessas tiras é evitar que as abas das narinas se fechem¹.

O DNE atua na região da válvula nasal com o objetivo de diminuir a resistência da passagem de ar.

Seu funcionamento é simples, cada tira conta com duas barras paralelas de plástico, que abrem suavemente as vias nasais, melhorando a respiração, sem medicamentos. Comercializado em diversos tamanhos, o DNE é indicado para o uso tanto em crianças quanto adolescentes e adultos.

Localizada cerca de um centímetro atrás do orifício de entrada da narina, a válvula nasal é a passagem mais estreita do nariz, contribuindo com cerca de 50 a 60% da resistência oferecida à passagem do ar no trato respiratório^{2,3}.

A partir da descoberta de que pequenas alterações na sua abertura proporcionavam mudanças significativas no fluxo de ar, vários dispositivos foram inventados, tanto no sentido de tentar alargá-la como para evitar que se feche durante a inspiração.

O objetivo desta revisão de literatura foi pesquisar o histórico e aplicações atuais do DNE, principalmente no exercício físico.

Metodologia

Foram revisados periódicos da base de dados PUBMED e MEDLINE. A busca foi feita no período de 1995 a 2012. Para realização da busca foi utilizado o descritor "*external nasal dilator*".

Histórico

Francis, em 1905, foi provavelmente o primeiro pesquisador interessado em desenvolver um instrumento para aliviar a obstrução nasal na área da válvula nasal^{4,5}. Esse instrumento era intranasal, diferente do DNE, mas com o mesmo objetivo de dilatar as narinas.

Mais de 80 anos depois, em 1986, Lancer e Jones⁵ usaram rinomanometria para documentar a significativa diminuição da resistência nasal com o uso do

artifício desenvolvido por Francis (*The Francis alae nasi prop*) em um de seus pacientes⁵.

Introduzido na década de 90, o DNE ficou mais popular após sua adoção pelos atletas nos jogos olímpicos de Atlanta em 1996^{6,7}.

Em estudo randomizado, foram avaliados 53 atletas com idades entre 18 e 36 anos, testados em ciclo ergômetro com e sem o DNE². Foi utilizada rinometria acústica para mensurar a área de seção transversa da válvula nasal. Os pesquisadores constataram significativo aumento da mesma ($p < 0,001$).

Um ano depois, foram acompanhados 33 pacientes com congestão nasal, 28 com desvio de septo e 51 participantes saudáveis⁴. Rinometria acústica e rinomanometria foram utilizadas para mensurar a cavidade nasal com e sem o DNE, antes e após descongestionante nasal. Escala visual analógica foi utilizada para avaliar a sensação de obstrução nasal. Mensurações objetivas demonstraram que o DNE diminuiu a resistência nasal nos três grupos ($p < 0,01$). O efeito foi mais expressivo no grupo com desvio de septo ($p < 0,001$). Já a mensuração subjetiva apresentou tendência a representativa melhora nos pacientes com congestão nasal ($p = 0,06$).

O dispositivo é eficaz no alívio de distúrbios do sono e ronco, determinados pela redução da resistência nasal, associando benefícios como redução no trabalho da respiração nasal, aumento da ventilação nasal e atraso no início da respiração oral durante exercício^{2,3,8}. Alguns trabalhos são consistentes ao afirmarem que poucos resultados positivos foram encontrados em relação à melhora do desempenho atlético^{9,10,11}.

Aplicações atuais

Exercício físico

Sem conhecer os benefícios do DNE, um maratonista espanhol foi campeão mundial em 1997. Muitos especialistas creditaram a vitória ao uso do DNE. A partir desse resultado, o dispositivo tornou-se popular entre os atletas de alto nível¹². No mesmo artigo, os autores referem que, em 1996, jogadores de futebol da Europa já utilizavam o DNE, acreditando na melhora no rendimento.

A aparição do DNE no esporte popularizou-se após o uso, pelos atletas, nos jogos olímpicos de Atlanta, em 1996^{6,7}. Há autores que acreditam que sua

primeira aparição foi no futebol americano, justificando que, nesse esporte, os atletas usam um tipo de protetor bucal que dificulta a respiração pela boca e, conseqüentemente, torna a respiração nasal mais importante durante o exercício¹³.

Em 2000, constatou-se que o DNE não afetou o desempenho em intensidade máxima ou submáxima, de exercício em esteira, em indivíduos adultos usando protetores bucais¹⁴.

Estudando 30 atletas saudáveis com idades entre 18 e 33 anos, foram investigados parâmetros fisiológicos como consumo de oxigênio, frequência cardíaca e taxa respiratória, usando ciclo ergômetro². Esse estudo foi randomizado, duplo-cego e controlado com grupo-placebo. Rinometria acústica foi utilizada para mensurar a área da válvula nasal e, em repouso, o DNE proporcionou significativo aumento da válvula nasal, sem diferença entre as etnias. Durante protocolo de exercício submáximo, houve acentuada diminuição na percepção subjetiva de esforço, frequência cardíaca, ventilação e consumo de oxigênio, quando comparado com placebo.

Por outro lado, 10 homens triatletas com média de idade de 23,6 anos foram pesquisados com o objetivo de apurar se alterações na ventilação nasal poderiam influenciar o custo metabólico e a percepção de esforço em um teste submáximo de corrida¹⁵. Os participantes foram randomizados em três condições: ventilação nasal normal, sem ventilação nasal (utilizou-se um clipe no nariz) e utilização do DNE. Cada condição foi separada por 10 minutos de intervalo. O protocolo consistia em cinco minutos de corrida a 80% da máxima velocidade aeróbia (previamente calculada em condição de campo para cada participante). O estudo indicou que trocas na ventilação nasal usando o DNE não influenciaram a frequência cardíaca ou a percepção de esforço no grupo de triatletas, correndo cinco minutos a 80% da máxima velocidade aeróbia.

Em 2004, também foi registrada significativa redução no consumo de oxigênio e ventilação ($p < 0,05$) em sete triatletas com média de idade de 22,6 anos¹⁶. Os testes submáximos divididos em três intensidades foram realizados em ergômetro de braços, imitando o movimento de braçadas do estilo nado peito. Não encontraram mudanças marcantes na frequência cardíaca. Os autores concluíram que o uso do DNE reduziu o custo energético do desempenho em um

teste simulando o nado peito, porém a magnitude é pequena e suas vantagens na prática durante o exercício parecem ser mínimas¹⁶.

Além da rinometria acústica, também foi utilizada a rinomanometria para avaliar a área e a resistência da válvula nasal em 20 sujeitos adultos do sexo masculino de diferentes etnias¹. Foram analisados durante repouso e após 15 minutos de exercício em ciclo ergômetro com intensidade de 70% da frequência cardíaca de reserva, usando o DNE. Obteve-se melhora no fluxo de ar na válvula nasal de 21% e redução de 27% na resistência nasal no grupo caucasiano. No grupo afro-americano não houve mudança determinante na resistência nasal com a aplicação do DNE. Os autores concluíram que essas diferenças são provavelmente devidas às variações na anatomia nasal que existem não só entre as etnias, mas também entre indivíduos da mesma etnia e confirmam o efeito descongestionante do exercício verificado pela rinometria acústica, até então não documentado na literatura. Enfim, houve melhora na via aérea nasal com o uso do DNE independentemente do efeito descongestionante do exercício.

Na hipótese de que com protetores bucais haveria queda no rendimento, aplicou-se teste anaeróbio e observou-se o efeito do DNE em atletas que normalmente usam esses protetores¹⁷. Foi utilizado delineamento *crossover* no qual 10 homens e cinco mulheres com idades entre 19 e 26 anos foram randomizados e analisados em seis testes, de quatro diferentes formas: com protetor bucal, sem protetor bucal, com DNE e sem DNE (placebo). Os resultados do estudo indicaram que o uso do DNE não alterou a capacidade anaeróbia de atletas que usaram o protetor bucal, analisados a partir de um teste de 30 segundos. Vários estudos demonstraram que não houve melhora no desempenho com o DNE^{9,10,11,13,18,19,20,21,22,23}.

A eficácia do DNE sobre o trabalho dos músculos ventilatórios durante exercício intermitente prolongado foi investigada em oito adultos destreinados, em que cada um completou 30 séries de 20 segundos cada, em bicicleta ergométrica, intercaladas com 40 segundos de recuperação ao final de cada série²⁴. Os participantes foram instruídos a pedalar o máximo que conseguissem durante cada série. Foram estudadas as condições de respiração normal e dilatação das narinas com DNE. Durante a respiração normal foi detectada redução na máxima pressão inspiratória no pré e pós-exercício ($p < 0,05$), o que não ocorreu durante a utilização do DNE. O pico do fluxo inspiratório nasal foi aumentado

significativamente após utilização do DNE ($p < 0,05$). Isso indica redução na resistência nasal utilizando o DNE. Em sete dos oito participantes houve média de potência inicial mais alta nos testes utilizando o DNE, comparados ao controle ($p < 0,05$). Percepção subjetiva de esforço e taxas de magnitude percebida de esforço respiratório também foram representativamente menores com o emprego do DNE ($p < 0,05$). Não houve mudanças significativas nas respostas ventilatórias e consumo máximo de oxigênio em ambos os tratamentos. Os autores concluíram que na amostra estudada a utilização do DNE, durante exercício induzido intermitente prolongado, resulta na eliminação da fadiga nos músculos ventilatórios e no aumento na potência inicial do exercício, reduzindo a magnitude percebida do esforço respiratório.

O mesmo grupo de pesquisadores, no mesmo ano, analisou a eficácia do DNE sobre a sustentabilidade do exercício em intensidade moderada (75% VO_2 máx.) e algumas variáveis respiratórias²⁵. Foram acompanhados nove homens com média de idade de 20,7 anos. Os participantes correram em esteira e foram randomizados em condição oronasal, respiração nasal com DNE e placebo. O pico do fluxo inspiratório nasal foi muito aumentado após utilização do DNE ($p < 0,05$), comparado ao placebo. Durante máxima ventilação voluntária oronasal 12-segundos constatou-se aumento comparado às outras duas condições. Na condição de máxima ventilação voluntária oronasal 12-segundos o DNE foi melhor do que o placebo ($p < 0,05$) e a diferença entre condição DNE e oronasal não foi significativa ($p > 0,05$). Percepção subjetiva de esforço e taxa de magnitude percebida de esforço respiratório até exaustão não tiveram diferenças importantes em todas as condições. Porém, a taxa de magnitude percebida de esforço respiratório foi mais alta na condição placebo comparado a oronasal e DNE ($p < 0,05$). Houve queda da pressão inspiratória e expiratória máxima estática no pós-exercício sobre todas as condições respiratórias. Os autores concluíram que a dilatação das narinas utilizando o DNE aumenta a capacidade ventilatória nasal, a sustentabilidade do exercício com intensidade moderada e reduz a taxa de magnitude percebida de esforço respiratório durante o exercício. Eles sugerem também que indivíduos que praticam exercícios de intensidade moderada e que respiram predominantemente pelo nariz devem usar o DNE, prevenindo, assim, a asma induzida pelo exercício²⁵.

Como o consumo máximo de oxigênio tem grande relevância para os atletas, o mesmo foi medido em diversos estudos. Em todos esses trabalhos foram consideradas tanto as sensações subjetivas dos participantes como feitas medições objetivas de capacidade respiratória.

Com o intuito de comparar os efeitos de diferentes modos no padrão respiratório em quatro homens e seis mulheres saudáveis, os participantes realizaram cinco testes máximos em esteira, respirando pelo nariz, nariz+dilatador, boca, nariz+boca e nariz+boca+dilatador²⁶. Não foram encontradas diferenças significativas entre os modos respiratórios em relação ao consumo de oxigênio, ventilação minuto, produção de dióxido de carbono, relação de troca respiratória, volume corrente e espaço morto e nos estágios completos de exaustão em esteira. Os autores preconizaram que o DNE pode resultar em benefícios limitados durante o exercício quando a respiração é preferencialmente nasal.

Para testar a hipótese de que o exercício resulta em maior volume e alta taxa de fluxo de ar nasal, estudo randomizado realizou diversas manobras estáticas e dinâmicas de respiração nasal²⁷. As avaliações espirométricas foram feitas em 12 adultos com idades entre 22 e 26 anos. Os autores mediram e compararam o volume corrente, capacidade inspiratória, reserva do volume inspiratório, capacidade vital forçada, volume expiratório forçado no primeiro segundo, taxa máxima de fluxo expiratório e taxa máxima média-expiratória em situação de respiração nasal normal e com DNE antes e após uma sessão de exercício máximo em esteira. Os resultados demonstraram não haver diferença significativa nas variáveis mensuradas com ou sem o uso do DNE.

Investigando a eficácia do DNE sobre o trabalho dos músculos respiratórios durante exercício até exaustão, foram aplicados dois testes máximos em bicicleta ergométrica em 14 estudantes destreinados, randomizados e com média de idade de 23 anos²⁰. Foram avaliadas as seguintes variáveis: trabalho inspiratório elástico, trabalho inspiratório resistivo, trabalho expiratório resistivo, consumo de oxigênio, ventilação, volume corrente e frequência respiratória. Utilizando o DNE, não houve diferença significativa entre as condições experimental e placebo, durante exercício.

Em um estudo em que mulheres sedentárias e treinadas foram testadas aerobiamente, os autores não encontraram diferença nos níveis de lactato

sanguíneo entre as condições de uso e não uso do DNE em três grupos testados. Os dados indicam que durante moderada e alta intensidade de exercício aeróbio o DNE não resulta em melhora no limiar de lactato sanguíneo⁹.

Em 1998, 17 sujeitos (10 homens e sete mulheres) foram randomizados e analisados durante 20 minutos de corrida na esteira com intensidade de 65% do consumo máximo de oxigênio. Foi utilizada percepção subjetiva de esforço geral, central e local a cada cinco minutos e não houve diferença com o uso do DNE²⁸.

Em amostra composta de oito jogadores de *hockey* com idades entre 18 e 23 anos, foram analisados os efeitos do DNE sobre o desempenho e a recuperação a partir de simulações de períodos de jogo²⁹. Os participantes foram testados com e sem o DNE em dias separados. Rinometria acústica mediu a área de seção transversa nasal com e sem o DNE. No final de cada período foram mensuradas frequência cardíaca, percepção subjetiva de esforço e amostras de lactato sanguíneo. Tempo completo de patinação em cada período também foi verificado. Lactato sanguíneo durante patinação e períodos de descanso foram menores com a utilização do DNE. Média de tempo de patinação com o DNE foi mais alta comparada ao não uso do dispositivo ($p < 0,001$). Houve correlação entre a diferença na área de seção transversa nasal e o tempo de patinação, usando o DNE ($r = 0,91$, $p < 0,003$). Os autores apuraram que o DNE melhorou o desempenho e adiantou a recuperação em jogadores de *hockey*.

Em 1999 também foram encontrados resultados positivos com o uso do DNE³⁰. Indivíduos adultos saudáveis (quatro homens e cinco mulheres) foram analisados quanto ao início da passagem da respiração somente nasal para oronasal. Esse estudo revelou que o DNE prolongou a duração da respiração nasal durante exercício e diminuiu a resistência nasal inspiratória em repouso ($p < 0,01$) em sete dos oito participantes, avaliados com rinomanometria.

Foi identificado somente um trabalho realizado em crianças, cujos pesquisadores analisaram a eficácia do DNE. Foram analisados 30 estudantes chineses com média de idade de 15,2 anos, do sexo masculino e atletas³¹. Os participantes foram randomizados em seis grupos iguais e analisados em três condições: DNE, placebo e controle. Foi utilizada a Escala de *Borg* modificada (Wilson e Jones³², 1989) para avaliar a percepção de esforço respiratório e aplicados três testes máximos de corrida: a) *Short-term anaerobic Power (40-m*

sprint), b) *Long-term anaerobic Power (shuttle sprint)* e c) *Peak aerobic performance (multistage 20-m shuttle run)*.

Não houve diferença representativa nos testes anaeróbios entre todas as condições. Na condição de desempenho aeróbio, quando comparado ao placebo, o DNE proporcionou significativo aumento ($p=0,018$) - de 2,9%. Na condição potência anaeróbia de longo prazo, o DNE reduziu significativamente ($p=0,043$) a taxa de esforço respiratória percebida (TERP) comparado ao placebo e ao controle ($p=0,010$). Na condição de desempenho aeróbio, também houve significativa diminuição da TERP comparada ao controle ($p=0,016$) e ao placebo ($p=0,048$). O DNE pode reduzir significativamente o esforço respiratório e melhorar o pico de desempenho aeróbio durante testes de campo envolvendo corrida máxima.

Mais recentemente, estudo randomizado e com delineamento *crossover* investigou nove homens saudáveis submetidos a três sessões de exercício aeróbio submáximo (60% $VO_{2máx.}$, durante uma hora) usando o DNE, placebo e sem o dispositivo²³. Houve expressivo aumento do volume nasal, mensurado pela rinometria acústica ($p<0,05$) comparado ao placebo. Não houve diferença na frequência cardíaca, $VO_{2máx.}$, ventilação e taxa de percepção de esforço entre as três condições analisadas. Para os autores, o DNE não afetou parâmetros fisiológicos durante exercício aeróbio submáximo e a diminuição da resistência nasal promovida pelo DNE deve ser de pouca importância funcional para a maioria das pessoas durante o exercício.

O Quadro 1 sintetiza os estudos que avaliaram o uso do DNE no exercício.

QUADRO 1 - Estudos que avaliaram o uso do DNE no exercício

Autor/Periódico/ Ano	n	Faixa etária	Delineamento	Desfechos avaliados	Resultados	Observa- ção
Nunes <i>et al.</i> <i>Journal of Exercise Physiology</i> , 2011 ²³	9	Adultos	Randomizado, <i>crossover</i>	Volume nasal, VO ₂ máx, taxa percepção esforço	DNE: reduz resistência nasal	
Overend <i>et al.</i> <i>Journal of Athletic Training</i> , 2000 ¹⁴	19	Adultos	Randomizado	Taxa percepção esforço em repouso, FC, taxa dispneia e velocidade na esteira	Aumento da patência nasal subjettiva em repouso	p<0,001
Griffin <i>et al.</i> <i>Laryngoscope</i> , 1997 ²	30	Adultos	Randomizado, duplo-cego e grupo-placebo	VO ₂ máx, FC, taxa respiratória e área válvula nasal	Aumento na área da válvula nasal, queda na taxa percepção de esforço, queda na FC e queda no VO ₂ máx	Compara- do ao placebo
Portugal <i>et al.</i> <i>Am J. Rhinol</i> , 1997 ¹	20	Adultos	Randomizado	Área e resistência nasal	Aumento de 21% fluxo de ar nasal e queda de 27% na resistência nasal	
Chinevere <i>et al.</i> <i>J. Sports Sci</i> , 1999 ²⁶	10	Adultos	Randomizado	VO ₂ máx, ventilação minuto, volume corrente, troca respiratória	Não houve mudanças significativas	
O'Kroy <i>et al.</i> <i>Med Sci Sports Exerc.</i> , 2001 ²⁰	14	Adultos	Randomizado e grupo- placebo	Trabalho respiratório, VO ₂ máx a 70%, volume corrente e frequência respiratória.	Não houve diferença significativa entre grupo experimental e placebo	
MacFarlane <i>et al.</i> <i>Can. J. Appl. Physiol.</i> , 2004 ³¹	30	Adoles- centes	Randomizado, placebo e grupo-controle	<i>Short-term anaerobic power (40-m sprint), Long-term anaerobic power (shuttle sprint) and Peak aerobic performance (multistage 20-m shuttle run)</i>	Aumento de 2,9% no pico aeróbio	p=0,018

Congestão nasal e sono

A relação entre distúrbios do sono, ronco e congestão nasal tem sido extensivamente estudada e o uso do DNE parece ser uma forma de prevenção e tratamento^{33,34,35,36,37,38}.

A partir de questionário foram selecionados 30 indivíduos adultos que se queixavam de obstrução nasal durante o sono³⁹. O objetivo foi comparar a eficácia de dois diferentes dilatadores nasais, um interno (*Max-Air Nose Cones; Sanostec Corp., Beverly Farms, MA*) e outro externo (*Breathe Right nasal strip; GlaxoSmithKline, Brentford, Middlesex, U.K.*), sobre a patência nasal avaliada pelo pico do fluxo inspiratório nasal. Os participantes realizaram a manobra no *Clement-Clark In-Check Flow Meter* em condições controle, com o dilatador interno e externo. Foi considerado o mais alto valor obtido no PFIN após três tentativas. A condição controle (M=66,07 L/min; desvio-padrão - DP=22,56 L/min) foi acentuadamente menor do que ambos, interno (M=138,73 L/min; DP=30,30 L/min) e externo (M=102,17 L/min; DP=26,04 L/min). O destaque foi a condição “interno”, em que houve aumento no fluxo de ar inspiratório de 73 L/min ou 110% de melhora sobre a condição controle. Nesse estudo o *Max-Air Nose Cones* foi expressivamente melhor do que DNE *Breathe Right nasal strip* quanto à melhora no PFIN³⁹.

Os efeitos do DNE sobre a área de seção transversa da válvula nasal foram pesquisados em indivíduos saudáveis e com obstrução nasal após rinoplastia⁴⁰. Foi utilizada escala analógica visual com DNE após descongestionante e controle. A escala foi desenvolvida com dois extremos: “meu nariz está completamente livre” (0 mm) e “meu nariz está completamente bloqueado” (100 mm). Para mensurar a área de seção transversa, volume e resistência nasal, foi usada rinometria acústica. Nos indivíduos com cavidade nasal saudável houve significativo aumento da área de seção transversa da válvula nasal, tanto no segmento proximal quanto distal da narina. No grupo pós-rinoplastia com congestão nasal, o DNE aumentou muito ($p < 0,001$) a área de seção transversa da válvula nasal. O uso do DNE, segundo os autores, aumenta a área de seção transversa nasal em indivíduos com obstrução nasal, produzindo alívio imediato na respiração⁴⁰.

O uso do DNE foi comparado com o uso de descongestionante nasal em 89 indivíduos com congestão nasal⁴¹. Foram utilizadas avaliação objetiva e

subjetiva. O estudo demonstrou que o DNE facilitou a respiração pelo nariz comparado ao descongestionante. Os autores recomendam o DNE como alternativa de tratamento aos descongestionantes nasais, principalmente aos portadores de congestão nasal na área da válvula anterior.

Em 2000, também foi incluído em estudo um descongestionante nasal (cloridrato de oximetazolina) antes e após o uso do DNE, sem o DNE e placebo⁴². Foram analisados 20 adultos saudáveis quanto à resistência nasal. De acordo com os autores, esse foi o primeiro trabalho a examinar o efeito do DNE sobre a resistência nasal inspiratória e a pressão inspiratória transnasal durante hiperpneia. Sugeriram também o conceito de indivíduos que respondem e que não respondem ao DNE e verificaram que o dispositivo influencia no fluxo de ar dinâmico pela dilatação da válvula nasal e estabilização da parede do vestíbulo lateral nasal. Foi levantada a hipótese de ser mais efetivo em indivíduos com alta resistência ao fluxo de ar em repouso.

Com desenho de estudo *crossover*, duplo-cego e randomizado (tratamento e placebo), em 1999 foram acompanhados 18 pacientes adultos com síndrome da resistência das vias aéreas superiores³⁶. Cada paciente foi analisado durante duas noites com intervalo de uma semana utilizando polissonografia. O uso do DNE resultou em significativo aumento da área de seção transversal nasal ($p < 0,001$), redução do estágio um do sono ($p = 0,034$) e redução da dessaturação de oxigênio ($p = 0,04$) e nenhum efeito sobre parâmetros cardiorrespiratórios, sonolência diurna ou manutenção do sono³⁶.

Várias medidas foram usadas para investigar a eficácia do DNE. Algumas avaliaram o sentido do fluxo de ar, outras a área das narinas e outras a resistência do fluxo de ar nasal.

Com o objetivo de mensurar a resistência do fluxo de ar com máscara oronasal, testaram-se 47 adultos com sintomas de congestão nasal, asma, alergia e ronco⁴³. O DNE diminuiu a resistência nasal, em média, 0,5 cm H₂O/Lps. O efeito foi igual durante a inspiração e expiração. A pesquisa não teve condições de comentar a relevância clínica da redução da resistência com o uso do DNE⁴³.

Em estudo randomizado e controlado com placebo e tratamento (descongestionante tópico e DNE) estilo *crossover*, foram estudados 10 pacientes adultos com passagem de ar retroglossal normal, obstrução nasal e apneia obstrutiva do sono³⁷. Quantificou-se o efeito do tratamento sobre a resistência

nasal, respiração oral durante o sono e significativa apneia obstrutiva do sono. O intuito era esclarecer a relação entre obstrução nasal e apneia obstrutiva do sono com respiração oral. Detectou-se que a utilização do DNE para alívio da obstrução nasal em pacientes com passagem de ar retroglossal normal apresentou acentuada redução na respiração oral durante o sono e melhora discreta na apneia obstrutiva do sono. Concluiu-se que o tratamento da congestão nasal interfere diretamente na normalização da respiração nasal durante o sono e pouca ou nenhuma diferença na apneia obstrutiva do sono³⁷.

Os efeitos do DNE foram analisados em 26 adultos com apneia obstrutiva do sono e/ou ronco. Foi utilizado descongestionante tópico (nafazolina) antes e após polissonografia, rinomanometria e rinometria acústica. Dados demográficos, rinoscopia e pesquisa clínica da obstrução da faringe também foram usados para identificar a correlação do efeito positivo do DNE com os índices de distúrbios respiratórios⁴⁴. A conclusão desse estudo é de que houve significativo alívio nos sintomas em indivíduos com apneia obstrutiva do sono ou ronco. Foi sugerido que o efeito positivo pode ser melhor, de acordo com os dados obtidos nessa amostra, seguindo critérios como hipertrofia ou hiperplasia dos cornetos inferiores, desvio de septo, rinite alérgica, nenhuma obstrução da faringe ou idade inferior a 55 anos⁴⁴.

Em 2005, dois diferentes dilatadores nasais externos foram examinados⁴⁵. Foi pesquisado se houve influência no tamanho da área da válvula nasal e sintomas de congestão em 12 sujeitos saudáveis com idades entre 26 e 56 anos, randomizados e delineamento *crossover* em que cada participante foi avaliado com os DNEs *breathe right*®, *side strip nasal dilators*® e placebo. Para comparar os efeitos dos DNEs e placebo foi utilizada rinometria acústica para mensurar o volume total e a área mínima da seção transversa das narinas. Para análise subjetiva de congestão nasal foram usadas escala visual analógica e escala ordinal. Verificou-se significativo aumento no tamanho da área da seção transversa mínima nasal empregando os dois DNEs comparados com placebo ($p=0,004$) e diminuição subjetiva nos sintomas de congestão utilizando escala visual analógica comparados com placebo ($p=0,012$) e escala ordinal comparado com placebo ($p=0,004$)⁴⁵.

Foram selecionados 80 indivíduos adultos com insônia relacionada à dificuldade de respirar durante o sono. Foram randomizados para tratamento com

DNE (n=42) e controle (n=38) e avaliados durante quatro semanas. A terapia com o DNE foi eficaz, avaliada por questionários do sono validado, rinometria acústica e qualidade de vida³.

Estudo realizado em 1996, que teve como objetivo avaliar a eficácia do DNE na diminuição dos índices de distúrbio do sono, acompanhou com polissonografia 20 lactentes³⁵. Desses, 15 eram saudáveis, com média de 85,7 dias e cinco com congestão nasal com média de 78,2 dias. Foi utilizado delineamento *crossover*, em que os participantes foram randomizados e avaliados durante o sono, com e sem o DNE. Os dados foram baseados em seguimento de duas horas de sono durante o dia. Os autores concluíram que o uso do DNE reduziu de forma determinante ($p < 0,005$) a frequência de obstrução respiratória em lactentes³⁵.

Ronco

O DNE tem sido proposto para reduzir ou eliminar o ronco e melhorar a respiração nasal^{46,47,48,49}. O primeiro estudo randomizado para demonstrar a redução do ronco usando o DNE foi feito em 12 indivíduos não obesos, com média de idade de 43 anos, com diagnóstico de rinite crônica e elevada resistência nasal⁴⁸. Nesse estudo a frequência do ronco foi significativamente menor com o DNE, comparado com o placebo ($p = 0,016$). O uso do DNE, como se concluiu, deve ser mais uma alternativa para o tratamento do ronco em indivíduos com rinite crônica e, possivelmente, com outras causas que comprometem a respiração nasal⁴⁸.

Durante duas semanas foram avaliados 10 homens e 10 mulheres com idades entre 22 e 54 anos, durante duas semanas, considerados “roncadores leves”⁵⁰. O instrumento subjetivo de avaliação foi o *Stanford Sleepiness Scale*, respondido no café da manhã, almoço e jantar e preenchido por seus parceiros de cama após uma noite de sono. O principal resultado desse estudo foi melhora no ronco em 75% dos participantes. Além desse resultado, foram obtidos menos sonolência diurna, menos despertar noturno e melhor qualidade do sono.

Foram estudados 18 indivíduos adultos considerados “roncadores pesados”, sem síndrome da apneia obstrutiva do sono, mas com obstrução nasal noturna⁵¹. Eles foram randomizados com delineamento *crossover* e avaliados subjetiva/objetivamente os efeitos do DNE sobre a dimensão nasal, qualidade do

sono e ronco. Seis participantes com cirurgia malsucedida para melhora do ronco e alta obstrução nasal foram analisados e comparados com os demais da amostra. Patência nasal, qualidade do sono, boca seca pela manhã e ronco apresentaram significativa melhora ($p < 0,01$) avaliados por uma escala visual analógica. Houve significativo ($p < 0,001$) aumento na área da seção transversa mínima e no volume nasal com o DNE comparado ao placebo, ambos ao anoitecer antes da polissonografia e na manhã seguinte. Não houve mudanças expressivas nas características do ronco e na qualidade do sono. No subgrupo de participantes ($n=6$), a dilatação nasal com o DNE proporcionou visível melhora na saturação de oxigênio no sono e na porcentagem do sono com a saturação $< 95\%$ (de $49,9\%$ para $4,9\%$) ($p < 0,05$). Os resultados positivos utilizando o DNE beneficiaram somente indivíduos com significativa obstrução nasal noturna⁵¹.

Os efeitos do DNE sobre o ronco, boca seca e noites maldormidas foram analisados em 18 mulheres e 17 homens adultos sem apneia⁴⁷. A pergunta era para o companheiro de cada participante, sobre a intensidade do ronco em uma escala de um a cinco (sendo cinco mais intensidade do ronco). O participante deveria responder qual a sensação de secura da boca em uma escala de um a cinco (cinco mais seco) e, por último, responder a um questionário validado sobre qualidade do sono⁵². Esses três instrumentos foram administrados imediatamente antes e após duas semanas de andamento do estudo. Os autores chegaram à conclusão de que houve significativa melhora nas três variáveis analisadas, a saber: $p < 0,001$, $p = 0,025$ e $p = 0,001$, respectivamente, e indicam o DNE para indivíduos com esses sintomas.

Já em outro trabalho foram encontrados diferentes resultados com o DNE quando indivíduos sem apneia, que roncam foram analisados durante diferentes estágios do sono, usando polissonografia⁴⁶. Foram selecionados 10 indivíduos, desses, cinco com anomalia na válvula nasal. Os autores não encontraram efeito positivo sob o ronco e parâmetros do sono tanto em indivíduos sem apneia com ou sem anomalia na válvula nasal.

Gestante

Dificuldade para respirar devido à obstrução nasal é comum durante a segunda metade da gestação. Esse problema é mais frequente durante a noite³⁴.

As 24 participantes de estudo entre a 16ª e a 39ª semanas de gestação, com congestão nasal, foram randomizadas em dois grupos: um deles utilizou placebo e o outro DNE. Elas foram avaliadas durante três noites. Um questionário com 10 questões foi utilizado para avaliar a respiração, facilidade de dormir, qualidade, continuidade e profundidade do sono. Houve subjetiva melhora na qualidade da respiração no grupo que utilizou o DNE³⁴.

Foram distribuídas 150 gestantes em dois grupos. Alta taxa de satisfação foi identificada no grupo que utilizou o DNE em relação ao grupo-placebo ($p < 0,0001$)⁵³.

Na presente revisão, foram encontrados somente dois trabalhos envolvendo gestantes. Isso confirma a necessidade de pesquisas futuras que, preferencialmente, deveriam incorporar o desenho de um estudo controlado, randomizado, com tamanho amostral adequado e que incluía avaliações independentes e “cegas” da resposta do DNE em gestantes.

Câncer

Com a hipótese de que redução no esforço respiratório poderia trazer benefício para pacientes oncológicos com dispneia, realizou-se estudo-piloto com nove pacientes adultos utilizando o DNE⁵⁴. Os pacientes foram avaliados quatro, oito e 12 horas após aplicação do DNE quanto à dispneia percebida a partir da escala de Likert. Um paciente percebeu boa melhora da dispneia; três: moderada; dois: pequena; e três: nenhuma. Quanto à tolerabilidade, foi aplicada a mesma escala e foram encontrados quatro pacientes com boa tolerabilidade e quatro com moderada. Um paciente não se sentiu bem e removeu o DNE. Sete decidiram continuar o uso do dispositivo. Os autores sugerem o uso em pacientes com câncer, uma vez que obtiveram boa tolerabilidade e não há qualquer contraindicação.

Indivíduos saudáveis ou outras aplicações do dilatador nasal externo

Estudos têm mostrado que o DNE aumenta a área de seção transversa da válvula nasal, reduz a resistência nasal em até 27% e provoca subjetiva melhora na patência nasal em indivíduos saudáveis^{1,2,4,55,56,57,58}.

Indivíduos saudáveis - 33 homens e 12 mulheres - com idades entre 26 e 82 anos foram observados quanto à oximetria de pulso durante procedimento

odontológico⁵⁵. Pacientes que tinham saturação de oxigênio inicial de 95% ou abaixo foram selecionados (n=15) para o tratamento com o DNE. Os autores concluíram que o uso do DNE foi associado a valores mais altos de saturação de oxigênio durante todo o procedimento odontológico. Por outro lado, houve queda na saturação naqueles (n=30) que não usaram o DNE durante o procedimento odontológico. Outra conclusão importante é que o uso do DNE facilita a respiração nasal em procedimentos odontológicos.

De dois dispositivos investigados que teoricamente aumentam a passagem do fluxo de ar nasal um era o DNE (*breath right*®) e o outro um dilatador nasal interno (*nozovent*®)⁵⁶. O objetivo foi examinar a anatomia do nariz e a sensação subjetiva respiratória, utilizando rinomanometria e rinometria acústica em 15 homens e 12 mulheres com média de idade de 27 anos. Ambos os dispositivos aumentaram significativamente a área mínima transversal da válvula nasal e diminuíram a resistência nasal. Todos os voluntários relataram melhora na respiração.

Numa perspectiva semelhante, em 1998 comparou-se o efeito de três tratamentos com o objetivo de diminuir a resistência nasal em 15 indivíduos saudáveis com idades entre 18 e 45 anos⁵⁹. Os tratamentos consistiam na respiração normal, no uso do DNE (*Respir+*®; *Kentia Diffusion; Boulogne, France*), dilatador nasal interno (*Nozovent*®; *Prevancure; Ste Pouret, Paris, France*) e 0,05% de descongestionante (cloridrato de tymazolina - *Pernazene; Synthelabo; le Plessis-Robinson, France*). Resistência nasal foi avaliada pela rinometria posterior. Não foi registrada diminuição significativa na resistência nasal utilizando o DNE (*Respir+*; *Kentia Diffusion; Boulogne, France*).

Da mesma maneira, ainda em 1998, não foram encontradas diferenças significativas na resistência nasal com e sem o DNE⁸. O objetivo do estudo foi verificar o efeito do DNE avaliando a resistência nasal durante respiração normal e fluxos de volumes inspiratórios e expiratórios forçados, com e sem o DNE em 10 adultos saudáveis. Foi utilizado pletismógrafo de corpo inteiro e pneumotacômetro, respectivamente. Entretanto, detectou-se valor representativamente maior no volume inspiratório forçado em um segundo com o DNE comparado ao não uso do DNE. A média de melhora foi de 0,26 L (DP=0,36, p=0,045). Não houve melhora significativa no pico do fluxo inspiratório nasal, portanto, não houve aumento da patência nasal durante a respiração normal.

Segundo o estudo, o DNE facilita a inspiração nasal forçada, prevenindo o colapso nas narinas externas, sob a pressão negativa no nariz.

Estímulos olfatórios com e sem o DNE foram avaliados em indivíduos adultos saudáveis a partir de dois experimentos⁶⁰. No primeiro, 10 participantes foram randomizados em dois grupos. No primeiro grupo, os participantes foram avaliados por meio de uma série de odores sem e com o DNE. Após uma hora, a ordem da avaliação foi invertida no segundo grupo. O experimento dois foi realizado para determinar a reprodutibilidade e especificidade dos resultados no experimento um. O experimento dois consistiu na avaliação da intensidade de odores de 11 participantes distribuídos em dois grupos. No grupo um os participantes foram analisados com e sem o DNE. No grupo dois eles foram examinados com e sem DNE placebo. O DNE foi associado a maiores classificações de intensidade de odor em nove dos 10 indivíduos no experimento um. Os resultados atingidos no experimento dois foram semelhantes. Os autores argumentaram que diminuição na resistência nasal produzida pelo DNE pode resultar em aumento na taxa de fluxo odorante e aumento na disponibilidade de moléculas de odor para os receptores olfativos.

Quatro anos depois, o grupo liderado pelo mesmo autor investigou os efeitos do DNE sob a habilidade olfatória. Participaram do estudo 12 adultos saudáveis. Testes olfatórios, identificação odorante, estudo de imagem nasal e mensurações de faro foram realizados. Houve significativo aumento na identificação odorante de 42 para 54% com o DNE ($p < 0,01$)⁶¹.

Mais recentemente, pesquisaram-se os efeitos do DNE sobre o fluxo de ar inspiratório nasal em 22 adultos saudáveis⁶². Foi utilizada endoscopia nasal bilateral em repouso. Um microfone foi introduzido na cavidade nasal dos participantes e o som produzido pelo fluxo nasal foi analisado por um *software* de nome “*Odiosoft-Rhino*”. Os parâmetros para caracterizar a intensidade e a frequência dos sons nasais foram definidos como baixa, média e alta frequência. Houve diminuição de 31% (de 26,8 para 18,6 dB) na intensidade do som em alta frequência como resultado do uso do DNE e esse fenômeno foi relacionado a aumento na taxa do fluxo de ar inspiratório nasal⁶².

O efeito do DNE sobre a intensidade do sabor e agradabilidade dos alimentos na cavidade oral em 88 indivíduos com média de idade de 19 anos (47 homens e 41 mulheres) foi analisado entre participantes randomizados e tratados

com o DNE original e placebo⁶³. Foram escolhidos 10 alimentos dos mais variados sabores e randomizados quanto à ordem para cada participante. Os participantes acharam o alimento menos agradável quando utilizaram o DNE comparado ao placebo (respectivamente, $M=5,27$, $DP=3,24$ e $M=6,01$, $DP=3,36$). Quanto à intensidade do sabor, eles consideraram mais intenso quando utilizaram o DNE comparado ao placebo (respectivamente, $M=7,25$, $DP=2,04$ e $M=5,66$, $DP=2,14$). Em relação ao estímulo de consumo, quando usaram o DNE, houve menos consumo de alimentos ($M=1,41$ gramas, $DP=1,29$) comparado ao placebo ($M=2,32$ gramas, $DP=2,70$). Os achados desse trabalho sugerem que o DNE influencia a intensidade percebida e a agradabilidade dos alimentos e modifica o comportamento de consumo dos mesmos.

Estudo prospectivo foi conduzido em 2011 avaliando 32 cavidades nasais de adultos saudáveis⁶⁴. A finalidade foi constatar a correlação anatômica de duas regiões do nariz. Foi empregada rinometria acústica para avaliar as seguintes condições: condição nasal, com DNE, após descongestionante (0,05% oxymetazolina clorídrico) e após descongestionante com DNE. Foi classificada como área de seção transversal-1 (AST-1) a região denominada "*internal ostium*" e área de seção transversal-2 (AST-2) a região "*isthmus nasi*". Houve aumento na AST-1 (de 0,68 para 0,74 cm²; $p<0,0001$) e AST-2 (de 0,52 para 0,77 cm²; $p<0,0001$) quando comparados condição normal e DNE. Não foi percebida variação estatisticamente significativa em AST-1 após descongestionante. Entretanto, houve marcante aumento em AST-2 após DNE. Logo, os resultados encontrados sugerem que podem contribuir para a determinação de correlação anatômica das duas regiões estudadas⁶⁴.

Mesmo encontrando resultados estatisticamente significativos utilizando escala visual analógica (EVA) para melhora na respiração e rinometria acústica, em que se avaliou a mínima área de seção transversal nasal ($p<0,001$, $p=0,001$, respectivamente), não foi encontrada relação entre válvula nasal e nasalância da voz em 25 adultos saudáveis. Rinometria acústica e nasometria foram utilizados com e sem o DNE. Os autores evidenciaram que as mudanças provocadas pelo DNE na válvula nasal não modificam a nasalância da voz⁶⁵.

Considerações finais

Numerosos estudos demonstram que o DNE aumenta a área da seção transversa da válvula nasal, reduz a resistência nasal, reduz a pressão transnasal inspiratória e estabiliza a parede do vestíbulo nasal lateral, evitando o colapso durante a inspiração final. Esses efeitos facilitam a respiração nasal e são benéficos para pacientes com congestão nasal, independentemente de sua causa. No entanto, a maioria dos estudos é composta de pequenas amostras. Ressalta-se que a utilização do DNE é simples, não invasiva, indolor, seu custo é acessível e com mínimo risco para o usuário.

Foram identificados somente dois trabalhos realizados em crianças cujos pesquisadores analisaram a eficácia do DNE, sendo apenas um durante o exercício físico.

Concluiu-se que há necessidade de pesquisas envolvendo potenciais efeitos no desempenho em atividades físicas e melhora na qualidade do sono, especialmente em crianças e adolescentes.

Referências

1. Portugal LG, Mehta RH, Smith BE, Sabnani JB, Matava MJ. Objective assessment of the breathe-right device during exercise in adult males. *Am J Rhinol.* 1997; 11(5):393-7.
2. Griffin JW, Hunter G, Ferguson D, Sillers MJ. Physiologic effects of an external nasal dilator. *Laryngoscope.* 1997; 107(9):1235-8.
3. Krakow B, Melendrez D, Sisley B, Warner TD, Krakow J, Leahigh L, *et al.* Nasal dilator strip therapy for chronic sleep-maintenance insomnia and symptoms of sleep-disordered breathing: a randomized controlled Trial. *Sleep Breath.* 2006; 10: 16–28.
4. Roithmann R, Chapnik J, Cole P, Szalai J, Zamel N. Role of the external nasal dilator in the management of nasal obstruction. *Laryngoscope.* 1998; 108(5):712-5.
5. Lancer JM, Jones AS. The Francis alae nasi prop and nasal resistance to airflow. *J Laryngol Otol.* 1986; 100(5):539-41.
6. Ellegård E. Mechanical nasal alar dilators. *Rhinology.* 2006; 44(4):239-48.
7. Mol RF, Giannichi RS. The influence of the nasal dilator in maximal oxygen uptake. *R. Min. Educ. Fís.* 1998; 6(2):46-58.

8. Vermoen CJ, Verbraak AF, Bogaard JM. Effect of a nasal dilatator on nasal patency during normal and forced nasal breathing. *Int J Sports Med.* 1998; 19(2):109-13.
9. Boggs GW, Ward JR, Stavrianeas S. The external nasal dilator: style over function? *J Strength Cond Res.* 2008; 22(1):269-75.
10. Baker KM, Behm DG. The ineffectiveness of nasal dilator strips under aerobic exercise and recovery conditions. *J. Strength Cond. Res.* 1999; 13(3):206-209.
11. O'Kroy JA. Oxygen uptake and ventilatory effects of an external nasal dilator during ergometry. *Med Sci Sports Exerc.* 2000; 32(8):1491-5.
12. Nespereira AB, Martínez IP. Influencia de las tiritas nasales sobre el rendimiento deportivo. *Apuntes: Educación física y deportes.* 2003; 71:40-47.
13. Thomas DQ, Larson BM, Rahija MR, McCaw ST. Nasal strips do not affect cardiorespiratory measures during recovery from anaerobic exercise. *J Strength Cond Res.* 2001; 15(3):341-3.
14. Overend T, Barrios J, McCutcheon B, Sidon J. External nasal dilator strips do not affect treadmill performance in subjects wearing mouthguards. *J Athl Train.* 2000; 35(1):60-4.
15. Bourdin M, Sallet P, Dufour AB, Lacour JR. Influence of changes in nasal ventilation on estimated workload during submaximal field running. *J Sports Med Phys Fitness.* 2002; 42(3):295-9.
16. Nespereira AB, Solé AE, Martínez IP, Soriano AR. Tiritas nasales y entrenamiento de la fuerza resistencia en triatlón. *Apuntes: Educación física y deportes.* 2004; 76:43-47.
17. Thomas DQ, Bowdoin BA, Brown DD, McCaw ST. Nasal strips and mouthpieces do not affect power output during anaerobic exercise. *Res Q Exerc Sport.* 1998; 69(2):201-4.
18. Case S, Redmond T, Currey S, Wachter M, Resh J. The effects of the Breathe Right nasal strip on interval running performance. *J Strength and Cond Res.* 1998; 12(1):30-32.
19. Trocchio M, Fisher J, Wimer JW, Parkman AW. Oxygenation and exercise performance-enhancing effects attributed to the breathe-right nasal dilator. *J Athl Train.* 1995; 30(3):211-4.
20. O'Kroy JA, James T, Miller JM, Torok D, Campbell K. Effects of an external nasal dilator on the work of breathing during exercise. *Med. Sci. Sports Exerc.* 2001; 33(3):454-8.

21. Repovich WE, Roehl MJ, Coelho AJ. Effectiveness of the Breathe Right™ on V_e and Rpe in collegiate distance runners. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 1998; 30(5):33. Annual Meeting Abstracts.
22. Pinto KMC, Kellen K, Casas RL, Pascoa MRS. Analysis of the influence of the external nasal dilator on the area of the nasal cavity in the rest and on the maximum capacity in the activities that use the oxygen from the air and the heart rate in cycle ergometer. *The FIEP Bulletin*. 2006; (76):276-79.
23. Nunes VNG, Barbosa DCS, Damasceno WC, Fonseca M, Andrade AG, Vieira ER, *et al.* External nasal dilator strip does not affect heart rate, oxygen consumption, ventilation or rate of perceived exertion during submaximal exercise. *Journal of Exercise Physiology*. 2011; 14(1):11-19.
24. Tong TK, Fu FH, Chow BC. Effect of nostril dilatation on prolonged all-out intermittent exercise performance. *J Sports Med Phys Fitness*. 2001; 41(2):189-95.
25. Tong TK, Fu FH, Chow BC. Nostril dilatation increases capacity to sustain moderate exercise under nasal breathing condition. *J Sports Med Phys Fitness*. 2001; 41(4):470-8.
26. Chinevere TD, Faria EW, Faria IE. Nasal splinting effects on breathing patterns and cardiorespiratory responses. *J Sports Sci*. 1999; 17(6):443-7.
27. Faria EW, Foster C, Faria IE. Effect of exercise and nasal splinting on static and dynamic measures of nasal airflow. *J Sports Sci*. 2000; 18(4):255-61.
28. Pujol TJ, Langenfeld ME, Hinojosa JR, Iman WH. Effects of an external nasal dilator strip on differentiated ratings of perceived exertion. *Percept Mot Skills*. 1998; 86(3 Pt 2):1153-4.
29. Deyak JA, Goldsworthy S, Meierhofer D, Bacharach D. Performance and recovery effects of breathe right nasal strips during a simulated hockey period. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 1998; 30(5):311. Annual Meeting Abstracts.
30. Seto-Poon M, Amis TC, Kirkness JP, Wheatley JR. Nasal dilator strips delay the onset of oral route breathing during exercise. *Can J Appl Physiol*. 1999; 24(6):538-47.
31. Macfarlane DJ, Fong SK. Effects of an external nasal dilator on athletic performance of male adolescents. *Can J Appl Physiol*. 2004; 29(5):579-89.
32. Wilson RC, Jones PW. A comparison of the visual analogue scale and modified Borg scale for the measurement of dyspnoea during exercise. *Clin Sci*. 1989; 76: 277-282.
33. Moses AJ. External nasal dilators: A clinical aid for dentists, patients. *J Am Dent Assoc*. 2001; 32:1555-56.

34. Turnbull GL, Rundell OH, Rayburn WF, Jones RK, Pearman CS. Managing pregnancy-related nocturnal nasal congestion. The external nasal dilator. *J Reprod Med*. 1996; 41(12):897-902.
35. Scharf MB, Berkowitz DV, McDannold MD, Stover R, Brannen DE, Reyna R. Effects of an external nasal dilator on sleep and breathing patterns in newborn infants with and without congestion. *J Pediatr*. 1996; 129(6):804-8.
36. Bahammam AS, Tate R, Manfreda J, Kryger MH. Upper airway resistance syndrome: effect of nasal dilation, sleep stage, and sleep position. *Sleep*. 1999; 22(5):592-8.
37. McLean HA, Urton AM, Driver HS, Tan AKW, Day AG, Munt PW, *et al*. Effect of treating severe nasal obstruction on the severity of obstructive sleep apnoea. *Eur Respir J*. 2005; 25(3):521-7.
38. Ochi K, Ohashi T. The effects of an external nasal dilator and nasal dimensions in Asians. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2002; 126:160-3.
39. Raudenbush B. Stenting the nasal airway for maximizing inspiratory airflow: internal Max-Air Nose Cones versus external Breathe Right strip. *Am J Rhinol Allergy*. 2011; 25(4):249-51.
40. Roithmann R, Chapnik J, Zamel N, Barreto SM, Cole P. Acoustic rhinometric assessment of the nasal valve. *Am J Rhinol*. 1997; 11(5):379-85.
41. Høyvoll LR, Lunde K, Li HS, Dahle S, Wentzel-Larsen T, Steinsvåg SK. Effects of an external nasal dilator strip (ENDS) compared to xylometazolin nasal spray. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2007; 264(11):1289-94.
42. Kirkness JP, Wheatley JR, Amis TC. Nasal airflow dynamics: mechanisms and responses associated with an external nasal dilator strip. *Eur Respir J*. 2000; 15(5):929-36.
43. Wong LS, Johnson AT. Decrease of resistance to air flow with nasal strips as measured with the airflow perturbation device. *Biomed Eng Online*. 2004; 22;3(1):38.
44. Gosepath J, Amedee RG, Romantschuck S, Mann WJ. Breathe right nasal strips and the respiratory disturbance index in sleep related breathing disorders. *Am J Rhinol*. 1999; 13(5):385-9.
45. Latte J, Taverner D. Opening the nasal valve with external dilators reduces congestive symptoms in normal subjects. *Am J Rhinol*. 2005; 19(2):215-9.
46. Liistro G, Rombaux P, Dury M, Pieters T, Aubert G, Rodenstein DO. Effects of Breathe Right on snoring: a polysomnographic study. *Respir Med*. 1998; 92(8):1076-8.

47. Ulfberg J, Fenton G. Effect of breathe right nasal strip on snoring. *Rhinology*. 1997; 35(2):50-2.
48. Pevernagie D, Hamans E, Van Cauwenberge P, Pauwels R. External nasal dilation reduces snoring in chronic rhinitis patients: a randomized controlled trial. *Eur Respir J*. 2000; 15(6):996-1000.
49. Ng BA, Mamikoglu B, Ahmed MS, Corey JP. The effect of external nasal dilators as measured by acoustic rhinometry. *Ear Nose Throat J*. 1998; 77(10):840-4.
50. Scharf MB, Brannen DE, McDannold M. A subjective evaluation of a nasal dilator on sleep & snoring. *Ear Nose Throat J*. 1994; 73:395-401.
51. Djupesland PG, Skatvedt O, Borgersen AK. Dichotomous physiological effects of nocturnal external nasal dilation in heavy snorers: the answer to a rhinologic controversy? *Am J Rhinol*. 2001; 5(2):95-103.
52. Johns MW. A new method for measuring daytime sleepiness: the Epworth sleepiness scale. *Sleep*. 1991; 4(6):540-5.
53. Sadan O, Shushan S, Eldar I, Evron S, Lurie S, Boaz, M, *et al*. The effects of an external nasal dilator on labor. *Am J Rhinol*. 2005; 19(2):221-4.
54. Neuenschwander H, Molto A, Bianchi M. External nasal dilator strips (ENDS) may improve breathlessness in cancer patients. *Support Care Cancer*. 2006; 14(4):386-8.
55. Moses AJ, Lieberman M. The effect of external nasal dilators on blood oxygen levels in dental patients. *J Am Dent Assoc*. 2003; 134:97-101.
56. Peltonen LI, Vento SI, Simola M, Malmberg H. Effects of the nasal strip and dilator on nasal breathing - a study with healthy subjects. *Rhinology*. 2004; 42(3):122-5.
57. Gosepath J, Mann WJ, Amedee RG. Effects of the breathe right nasal strips on nasal ventilation. *Am J Rhinol*. 1997; 11(5):399-402.
58. Amis TC, Kirkness JP, di Somma E, Wheatley JR. Nasal vestibule wall elasticity: interactions with a nasal dilator strip. *J Appl Physiol*. 1999; 86(5):1638-43.
59. Lorino AM, Lofaso F, Drogou I, Abi-Nader F, Dahan E, Coste A, *et al*. Effects of different mechanical treatments on nasal resistance assessed by rhinometry. *Chest*. 1998; 114(1):166-70.
60. Hornung DE, Chin C, Kurtz DB, Kent PF, Mozell MM. Effect of nasal dilators on perceived odor intensity. *Chem Senses*. 1997; 22(2):177-80.

61. Hornung DE, Smith DJ, Kurtz DB, White T, Leopold DA. Effect of nasal dilators on nasal structures, sniffing strategies, and olfactory ability. *Rhinology*. 2001; 39(2):84-7.
62. Seren E. The effect of an adhesive external nasal dilator strip on the inspiratory nasal airflow. *Am J Rhinol Allergy*. 2010; 24(1):e29-31.
63. Raudenbush B, Meyer B. Effect of nasal dilators on pleasantness, intensity and sampling behaviors of foods in the oral cavity. *Rhinology*. 2001; 39(2):80-3.
64. Nigro CE, Mion O, Mello JF Jr, Voegels RL, Roithmann R. Acoustic rhinometry: impact of external nasal dilator on the two first notches of the rhinogram. *Am J Rhinol Allergy*. 2011; 25(6):247-50.
65. Gerek M, Durmaz A, Aydin U, Birkent H, Hidir Y, Tosun F. Relationship between nasal valve changes and nasalance of the voice. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2012; 147(1):98-101.

5 ARTIGO ORIGINAL – AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DO DILATADOR NASAL EXTERNO EM ADOLESCENTES ATLETAS

Resumo

Objetivos: avaliar a capacidade cardiorrespiratória de adolescentes atletas saudáveis com dilatador nasal externo (DNE) experimental e placebo. **Métodos:** foram avaliados 48 adolescentes saudáveis atletas com idade entre 11 e 15 anos, selecionados de forma consecutiva utilizando DNE experimental e placebo, submetidos a um teste cardiorrespiratório de corrida de 1.000 metros em ordem randomizada. Os participantes mediram valores do PFIN utilizando o equipamento *In-check-inspiratory flow meter* (Clement Clarke, Harlow, Inglaterra). A intensidade da dispneia foi avaliada após o teste de corrida de 1.000 metros utilizando-se escala visual analógica legendada de dispneia. **Resultados:** em relação ao VO_2 máx., quando os participantes utilizaram o DNE experimental, observaram-se médias significativamente mais altas do que quando utilizaram o placebo ($53,0 \pm 4,2$ mL/kg.min⁻¹ e $51,2 \pm 5,5$ mL/kg.min⁻¹, respectivamente) ($p < 0,05$). Em relação ao PFIN, houve diferença estatisticamente significativa entre o resultado do DNE experimental e o placebo, a saber, 123 ± 38 L/min e 116 ± 38 L/min., respectivamente ($p < 0,05$). Não houve diferença significativa entre o resultado do PFIN quando o DNE placebo foi utilizado em relação ao PFIN basal (116 ± 38 L/min. e 117 ± 35 L/min., respectivamente) ($p = 0,460$). No entanto, quando os participantes utilizaram o DNE experimental, as médias apresentadas foram expressivamente mais altas do que os valores basais de PFIN (123 ± 38 L/min. e 117 ± 35 L/min., respectivamente). Também houve diferença estatisticamente significativa a favor do DNE experimental em relação à frequência cardíaca pós-exercício (159 ± 24 batimentos por minuto - bpm e 168 ± 21 bpm, respectivamente) ($p = 0,015$). Quando comparado ao placebo, não foi observada diferença significativa nos valores de saturação de oxigênio (SpO_2) após o teste cardiorrespiratório utilizando o DNE ($95,3 \pm 2,5$ e $96,0 \pm 2,5$, respectivamente) ($p = 0,144$). A dispneia percebida pelos participantes foi representativamente menor na condição DNE experimental comparada ao placebo após o teste cardiorrespiratório ($p < 0,05$). **Conclusão:** os resultados sugeriram que DNE melhora o consumo máximo de oxigênio, a patência nasal e o esforço respiratório em adolescentes saudáveis atletas após exercício submáximo.

Palavras-chave: Dilatador nasal externo. Exercício. Patência nasal. Dispneia. Resistência nasal.

Abstract

Objective: To evaluate the cardiorespiratory fitness of healthy athletes teenagers with external nasal dilator (END) experimental and placebo. **Methods:** 48 healthy young athletes aged between 11 and 15 years, consecutively selected using END experimental and placebo and underwent a test of cardiorespiratory 1000 meters race in randomized order. Participants PNIF values were measured using the equipment In-check inspiratory flow meter (Clement Clarke, Harlow, England). The intensity of dyspnea was evaluated after the test run of 1000 meters using a visual analogue scale of dyspnea. **Results:** As regards the VO_2 max. when participants used END experimental medium was observed significantly higher than when using a placebo (53.0 ± 4.2 ml/kg.min⁻¹ and 51.2 ± 5.5 ml/kg.min⁻¹, respectively) ($p < 0.05$). Regarding the PNIF, statistically significant differences between the experimental result of END and placebo, namely 123 ± 38 L/min and 116 ± 38 L/min., respectively ($p < 0.05$). There was no significant difference between the result of the PNIF when END placebo was used in relation to PNIF basal (116 ± 38 L/min. and 117 ± 35 L/min., respectively) ($p = 0.460$). However, when the subjects used the END experimental means shown were significantly higher than baseline PNIF (123 ± 38 L/min. and 117 ± 35 L/min., respectively). There was also a statistically significant difference in favor with respect to cardiac frequency of END when compared with the post-exercise (159 ± 24 bpm and 168 ± 21 bpm, respectively) ($p = 0.015$). When compared to placebo, there was no significant difference in oxygen saturation (SpO_2) after the cardiorespiratory test using the END, (95.3 ± 2.5 and 96.0 ± 2.5 , respectively) ($p = 0.144$). The dyspnea perceived by the participants was significantly lower in the END experimental condition compared to placebo after the cardiorespiratory test ($p < 0.05$). **Conclusion:** The results suggested that END improves maximal oxygen consumption, nasal patency and respiratory effort in young healthy athletes after submaximal exercise.

Keywords: External nasal dilator. Exercise. Nasal patency. Dyspnea. Nasal resistance.

Introdução

O interesse e a participação de crianças e adolescentes em atividades esportivas têm aumentado acentuadamente nas últimas décadas¹. A necessidade de se aprimorar estratégias para a melhora do desempenho torna-se cada vez mais importante no meio esportivo.

Um recurso pouco pesquisado e utilizado nos dias atuais tem chamado a atenção quanto à sua eficácia. Esse recurso é o dilatador nasal externo (DNE), introduzido há aproximadamente 15 anos, usado por atletas, pessoas com respiração oral, ronco de causa obstrutiva, entre outros. Há evidências de que o dispositivo é eficaz no alívio de distúrbios do sono e ronco determinados pela redução da resistência nasal. Assim, tem potenciais benefícios associados à

redução no trabalho da respiração nasal, aumento da ventilação nasal e atraso no início da respiração oral durante exercício^{2,3,4}. Foram acompanhados 30 atletas saudáveis com idades entre 18 e 33 anos. O DNE proporcionou importante diminuição na percepção subjetiva de esforço, frequência cardíaca (FC), ventilação e consumo máximo de oxigênio (VO_2 máx), quando comparado com placebo, durante exercício submáximo⁵.

Foi identificado somente um trabalho realizado em adolescentes cujos pesquisadores estudaram a eficácia do DNE. Em estudo randomizado, foram analisados 30 adolescentes atletas chineses⁶. Comparado ao placebo, o DNE proporcionou significativo aumento no desempenho aeróbio. Os autores concluíram que o DNE pode reduzir representativamente o esforço respiratório e melhorar o pico de desempenho aeróbio durante testes de campo envolvendo corrida máxima. Mais recentemente, em estudo randomizado e delineamento *crossover*, foram investigados nove homens saudáveis submetidos a sessões de exercício aeróbio submáximo usando o DNE, placebo e sem o dispositivo⁷. Houve expressivo aumento do volume nasal comparado ao placebo. Não houve diferença na FC, VO_2 máx., ventilação e taxa de percepção de esforço entre as três condições analisadas.

No entanto, alguns trabalhos são consistentes ao afirmarem que poucos resultados positivos foram encontrados em relação à melhora do desempenho atlético^{8,9,10}. Além disso, a maioria dos estudos é composta de pequenas amostras.

O objetivo deste estudo foi avaliar a capacidade cardiorrespiratória de adolescentes atletas saudáveis, com DNE experimental e placebo.

Métodos

Delineamento local e período do estudo

Trata-se de ensaio clínico, duplo-cego, cruzado, realizado em uma das sedes do projeto “De peito aberto” em Belo Horizonte-MG, no período entre janeiro e junho de 2012.

Amostra

A amostra foi composta de adolescentes entre 11 e 15 anos de idade, saudáveis e praticantes regulares de alguma modalidade esportiva selecionados de forma consecutiva.

Critérios de inclusão e exclusão

Foram incluídos adolescentes saudáveis com resposta negativa no questionário do protocolo *International Study on Asthma and Allergies in Childhood* (ISAAC)¹¹, referentes às perguntas sobre asma e rinite alérgica. Aqueles com resposta positiva no questionário do ISAAC¹¹ respeitante ao relato de sintomas de asma, espirros, coriza (corrimento nasal) ou obstrução nasal nos últimos 12 meses foram excluídos bem como indivíduos com qualquer doença crônica, com hipertrofia moderada a grave das adenoides, detectada pela anamnese e verificação de fácies e postura de respirador oral, palato ogival, mordida cruzada e rinoscopia anterior, sinusite bacteriana diagnosticada clinicamente pela presença de secreção nasal purulenta, gotejamento pós-nasal, dor à percussão facial associada ou não a cefaleia e febre, desvio de septo nasal, pólipos nasais e infecção das vias aéreas superiores em atividade. A incapacidade de realizar a manobra adequada para obtenção do pico do fluxo inspiratório nasal (PFIN), a não adaptação ao DNE, não apresentar o termo de consentimento livre e esclarecido assinado pelos pais ou responsável, não completar o teste cardiorrespiratório de 1.000 metros e o não comparecimento ao segundo momento do teste também foram critérios de exclusão.

Materiais, equipamentos e procedimentos da coleta de dados

Antropometria e variáveis fisiológicas

Para a coleta de dados referentes à antropometria, foram usadas as variáveis peso (kg) e estatura (m). O peso foi medido em balança digital da marca Plenna® (São Paulo, SP, Brasil), com escala de precisão de 100 gramas e capacidade para 150 kg. A estatura foi medida utilizando-se a fixação de uma fita métrica em uma parede sem desnível, tendo a precisão de escala de 0,1 cm. O índice de massa corporal (IMC) foi calculado com base na equação: peso (kg)/estatura² (m). Para a coleta das dobras cutâneas foi adotado o compasso de

dobras cutâneas da marca Body Caliper® (Littleton, CO, EUA). Foi empregada fórmula padronizada por Slaughter *et al.*¹² na estimativa do percentual de gordura dos participantes. Para coleta da frequência cardíaca e saturação de oxigênio foi usado o modelo de oxímetro relógio Nonin wristOx® 3100 (Plymouth, Minesota - MN, Estados Unidos da América - EUA).

Teste cardiorrespiratório

Para avaliação da capacidade cardiorrespiratória foi feito teste de 1.000 metros, proposto por Matsudo¹³, em pista. Ao sinal do avaliador os participantes percorreram os 1.000 metros no mínimo tempo possível, não sendo permitido andar durante o teste.

O valor do consumo máximo de oxigênio ($VO_{2m\acute{a}x.}$) foi calculado pela seguinte fórmula¹³:

$$X = (652,17 - Y) / 6,762$$

Sendo:

X = consumo máximo de oxigênio em mL/kg.min – 1

Y = tempo de corrida, em segundos, nos 1.000 metros e 652,17 e 6,762 são constantes.

Obtenção do pico do fluxo inspiratório nasal (PFIN)

Antes da verificação do PFIN, o participante realizou higiene nasal habitual, assoando levemente as narinas. O adolescente foi instruído a ficar de pé e fazer, a partir do volume residual, vigorosa inspiração nasal com a boca fechada até atingir a capacidade pulmonar total, após a adaptação cuidadosa da máscara facial. O equipamento utilizado foi o *In-check-inspiratory flow meter* (Clement Clarke, Harlow, Inglaterra), ilustrado na Figura 1.

Figura 1 – Medidor do pico do fluxo inspiratório nasal (PFIN)



Fonte: www.jornaldepneumologia.com.br.

Escala visual analógica legendada de dispneia

A intensidade da dispneia foi avaliada após o teste de corrida de 1.000 metros, utilizando-se EVA legendada de dispneia¹⁴ com escore que variava entre zero, um, dois e três pontos: quatro desenhos em uma sequência lógica na qual o desenho de um menino fazendo exercício, em uma extremidade da escala, significa “sem sintomas” (zero pontos) e do mesmo menino sentado, na extremidade oposta da escala, significa “dispneia grave” (três pontos)¹⁴.

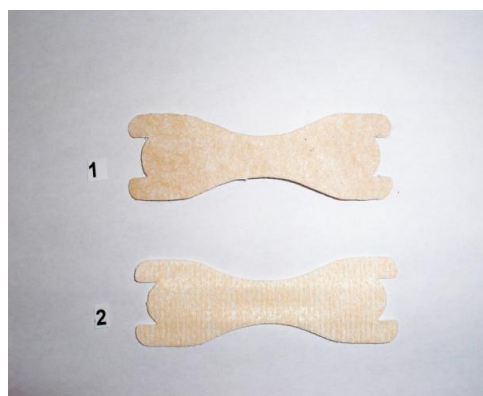
Dilatador nasal externo (DNE) experimental

O DNE usado no estudo é o comercialmente encontrado no Brasil (*ClearPassage®*, RJ, Brasil), disponível em três tamanhos: pequeno, médio e grande, podendo ser usado por crianças, adolescentes e adultos. Os tamanhos usados nesta pesquisa foram o pequeno e o médio, de acordo com a adaptação em cada participante.

Dilatador nasal externo (DNE) placebo

O DNE placebo foi feito a partir de fita plástica adesiva sem a haste de acrílico, responsável pela dilatação das narinas. O dispositivo foi semelhante em aparência (cor e forma), principalmente nas extremidades. A Figura 2 apresenta o DNE placebo e experimental, respectivamente.

Figura 2 – Dilatador nasal externo placebo (1)
experimental (2)



Fonte: arquivo pessoal.

Aplicação do DNE

O dorso nasal de cada participante foi limpo com algodão umedecido em álcool, antes da fixação nas extremidades das narinas. A aplicação do DNE foi realizada em conformidade com as instruções do fabricante, que especificam que o dispositivo deve ser posicionado na região medial do nariz. Os participantes foram orientados a não tocar no dispositivo, que deveria estar localizado onde eles não o vissem.

Protocolo de coleta dos dados

Os 48 participantes foram randomizados em dois grupos, experimental e placebo. A coleta de dados referentes ao estado de saúde e antropometria foi realizada antes de qualquer atividade. As avaliações ocorreram em dois momentos distintos: o primeiro envolveu a coleta das medidas antropométricas, a aplicação do DNE (experimental ou placebo) após consulta à randomização, obtenção do PFIN sem e com o DNE experimental ou placebo, coleta da frequência cardíaca e saturação de oxigênio antes e após o teste cardiorrespiratório e avaliação subjetiva de dispneia após o teste cardiorrespiratório. O segundo momento foi após 48 horas e no mesmo horário da avaliação anterior. Os participantes que na primeira avaliação utilizaram o DNE experimental usaram, na segunda, o DNE placebo, e vice-versa. Foram realizadas a obtenção do PFIN com o DNE experimental ou placebo antes do exercício, coleta da frequência cardíaca e saturação de oxigênio antes e após o

teste cardiorrespiratório e avaliação subjetiva de dispneia após o teste cardiorrespiratório. Não foram feitas as coletas no mesmo dia devido ao fato de o esforço físico comprometer a realização do teste cardiorrespiratório. O avaliador que colocou o DNE e o participante desconheciam se o DNE utilizado no primeiro ou segundo momento era o experimental ou o placebo. A prescrição e a avaliação dos testes foram feitas por outro observador independente.

Análise estatística

Para a descrição da amostra foram realizados os cálculos de frequência. Para avaliar as diferenças entre a utilização do DNE e do placebo quanto às medidas de avaliação fisiológicas e entre as medidas do PFIN basal, com cada um dos grupos estudados, foi utilizado o teste *t de Student* para amostras pareadas. Já na comparação entre os dispositivos, no que se refere à medida da diferença entre as observações pareadas da variável escala de dispneia, foi realizado o teste não paramétrico de *Wilcoxon*. Todos os resultados foram considerados significativos no nível de significância de 5% ($p < 0,05$). O pacote de informática utilizado foi o *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) 14.0*.

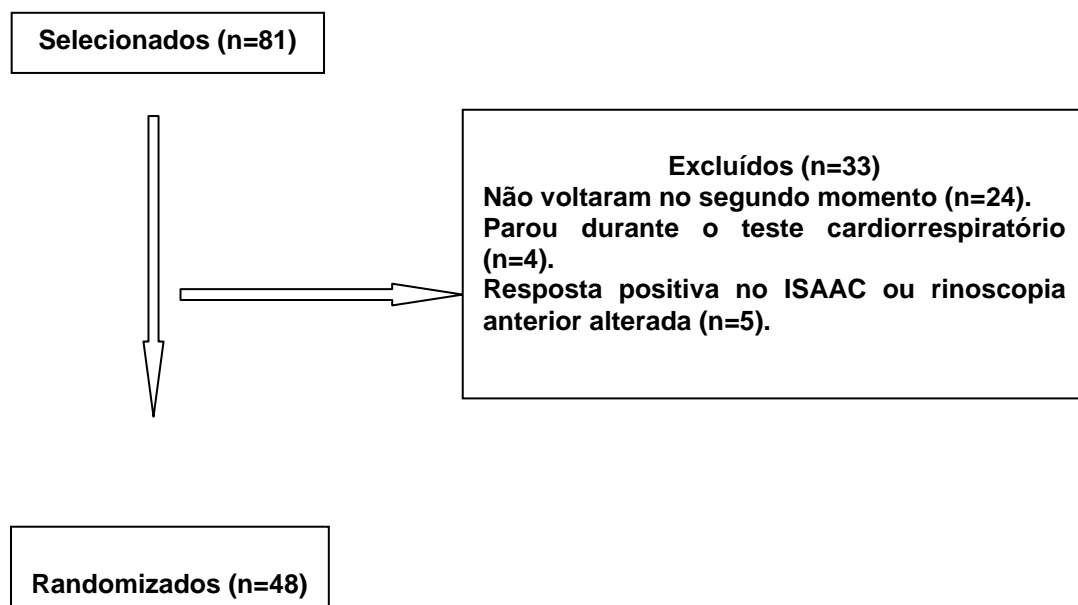
Aspectos éticos

O protocolo e o termo de consentimento livre e esclarecido foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais.

Resultados

Foram selecionados 81 adolescentes. Desses, 48 atenderam aos critérios de inclusão e tinham média de idade de $13,0 \pm 1,3$ anos, sendo 64,6% do sexo feminino. Razões para exclusão estão apresentadas na Figura 3. As características descritivas dos participantes estão apresentadas na Tabela 1.

Figura 3 – Fluxograma da seleção da amostra.

Tabela 1 - Características descritivas dos participantes e medidas fisiológicas frequência cardíaca (FC) e SpO₂ em repouso (n=48)

Medidas descritivas			
Variável	Média	DP	IC média (95%)
Idade	13,0	1,3	12,6-13,4
Peso (kg)	49	12	45-52
Altura (cm)	159	12	156-163
IMC**	18,8	2,9	18-19,7
Tríceps	17	6	16-19
Panturrilha	15	5	14-17
PFIN basal	117	35	107-128
% de gordura*	24,5	6,7	22,6-26,4
FC Basal			
Experimental	94	24	87-101
Placebo	97,7	1,4	97,3-98,1
SpO ₂ basal			
Experimental	98,0	1,3	97,6-98,2
Placebo	97,7	1,4	97,3-98,1

DP: Desvio-padrão; IC: Intervalo de confiança; * Slaughter *et al.*¹² **Índice de massa corporal.

Não foi constatada diferença significativa nos valores de SpO₂ avaliada antes e após o teste cardiorrespiratório.

A Tabela 2 apresenta as medidas descritivas e comparativas dos participantes entre os resultados dos DNEs experimental e placebo.

Tabela 2 – Comparação dos participantes quanto às medidas da avaliação fisiológica após o teste cardiorrespiratório e PFIN entre DNE experimental e placebo

Medidas descritivas							
Variável	DNE	Mínimo	Máximo	Média	DP	IC média (95%)	p
FC Pós	Experimental	97	192	159	24	152,5-166,4	0,015
	Placebo	110	199	168	21	161,9-174,0	
FC %	Experimental	14	178	77	40	65,5-88,9	0,128
	Placebo	11	192	68	40	56,1-79,4	
PFIN	Experimental	60	210	123	38	112-134	0,006
	Placebo	50	210	116	38	105-127	
SpO₂	Experimental	89,0	98,0	95,3	2,5	94,6-96,0	0,144
	Placebo	90,0	99,0	96,0	2,5	95,3-96,7	
VO₂	Experimental	43,0	61,2	53,0	4,2	51,8-53,1	0,001
	Placebo	30,7	60,0	51,2	5,5	49,6-52,8	
Escala de dispneia	Experimental	1,0	3,0	1,8	0,7	1,6-2,0	0,021
	Placebo	1,0	3,0	2,0	0,7	1,8-2,2	

FC % = ⇒ Percentual de aumento da FC após a realização da atividade. O valor de p na tabela refere-se à probabilidade de significância do teste *t* de Student para amostras pareadas. DP: Desvio-padrão. IC: Intervalo de confiança.

Em relação ao VO₂máx., quando os participantes utilizaram o DNE experimental encontraram-se médias significativamente mais altas do que quando

usaram o DNE placebo ($53,0 \pm 4,2$ mL/kg.min⁻¹ e $51,2 \pm 5,5$ mL/kg.min⁻¹, respectivamente) ($p < 0,05$). Em relação ao PFIN, houve diferença estatisticamente significativa entre o resultado do DNE experimental e o placebo, a saber: 123 ± 38 L/min e 116 ± 38 L/min., respectivamente ($p < 0,05$). Também houve diferença estatisticamente significativa a favor do DNE experimental em relação à frequência cardíaca e à escala de dispneia.

A Tabela 3 apresenta as medidas descritivas e comparativas dos participantes entre os resultados do PFIN (basal), DNE placebo e experimental.

Tabela 3 - Medidas descritivas e comparativas dos participantes entre os resultados do PFIN (basal) e a utilização do DNE experimental e placebo

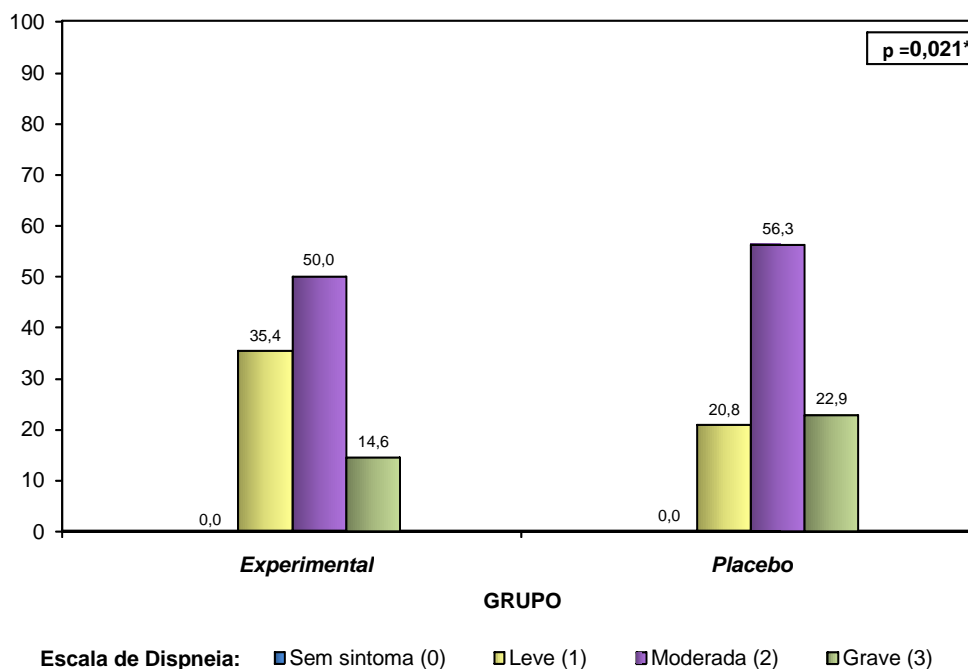
Medidas descritivas							
Variável	Medida	Mínimo	Máximo	Média	DP	IC média (95%)	p
PFIN	Experimental	60	210	123	38	112-134	
	Basal	60	200	117	35	107-128	0,018
PFIN	Placebo	50	210	116	38	105-127	
	Basal	60	200	117	35	107-128	0,460

DP: Desvio-padrão. IC: Intervalo de confiança.

Não houve diferença significativa entre o resultado do PFIN quando o DNE placebo foi utilizado em relação ao PFIN basal (116 ± 38 L/min. e 117 ± 35 L/min., respectivamente) ($p = 0,460$). No entanto, quando os participantes usaram o DNE experimental as médias apresentadas foram significativamente mais altas do que os valores basais de PFIN (123 ± 38 L/min. e 117 ± 35 L/min., respectivamente).

A dispneia percebida pelos participantes a partir da EVA foi marcadamente menor na condição DNE experimental comparado ao placebo após o teste cardiorrespiratório ($p < 0,05$), conforme representado na Figura 4.

Figura 4 - Comparação entre os grupos DNE experimental e placebo quanto aos resultados da escala de dispneia



*teste de *Wilcoxon*.

Portanto, houve redução da dispneia nos participantes que utilizaram o DNE experimental.

Discussão

Na amostra analisada, o DNE proporcionou importante melhora do consumo máximo de oxigênio (VO_2 máx.), avaliado por meio do teste cardiorrespiratório, além do aumento dos valores do PFIN. Houve também acentuada redução na FC e na dispneia. Não foi registrada diferença significativa nos valores de SpO_2 antes e após o teste cardiorrespiratório.

O VO_2 máx. - a taxa mais alta de oxigênio que um indivíduo consegue consumir durante exercício - é amplamente reconhecido como a melhor medida da aptidão aeróbia¹⁵. Diversos autores analisaram o VO_2 máx. pela medida direta, mediante recursos laboratoriais, diferentemente do atual trabalho, que foi de medida indireta. Foi identificado somente um trabalho⁶ realizado em adolescentes cujos pesquisadores analisaram a eficácia do DNE durante o exercício. Nesse estudo o VO_2 máx não foi investigado, mas foi apurado significativo aumento de 2,9% no desempenho aeróbio utilizando o DNE⁶.

Até o momento, não se identificou na literatura estudo como o presente, com amostra pareada, randomizado, duplo-cego e placebo controlado que estimou o VO_2 máx. de forma indireta em adolescentes atletas utilizando o DNE. De forma semelhante, na população adulta, durante protocolo de exercício submáximo, houve significativa diminuição no VO_2 máx. e na ventilação⁵, avaliados de forma direta, quando comparado o DNE com placebo.

Outro estudo também referiu significativa redução no VO_2 máx. e ventilação em sete triatletas com média de idade de 22,6 anos¹⁶. Testes submáximos divididos em três intensidades foram realizados em ergômetro de braços, simulando o movimento de braçadas do estilo nado peito. A pesquisa concluiu que o uso do DNE reduziu o custo energético do desempenho em um teste simulando o nado peito. Por outro lado, alguns autores^{17,18,19,20} não reportaram mudanças significativas no VO_2 máx. utilizando o DNE durante exercício, também avaliado de forma direta.

Os participantes do atual estudo não foram avaliados objetivamente quanto à resistência nasal, mas o foram quanto à patência nasal, pela medida do PFIN. Numerosas pesquisas^{5,21,22,23} demonstram que o DNE aumenta a área da seção transversa da válvula nasal, reduz a resistência nasal e a pressão transnasal inspiratória e estabiliza a parede do vestíbulo nasal lateral, evitando o colapso durante a inspiração final.

Foram selecionados 30 adultos que se queixavam de obstrução nasal durante o sono, para comparar a eficácia de dois diferentes dilatadores nasais, um interno (*Max-Air Nose Cones; Sanostec Corp., Beverly Farms, MA*) e outro externo (*Breathe Right nasal strip; GlaxoSmithKline, Brentford, Middlesex, U.K.*), sobre a patência nasal avaliada pelo PFIN²⁴. Os participantes realizaram a manobra no mesmo equipamento utilizado no presente estudo, em condições controle, com o dilatador interno e externo. A condição controle foi significativamente menor do que ambos, interno e externo. O PFIN também foi um parâmetro de avaliação nos participantes do nosso estudo e os resultados mostraram aumento dos valores do PFIN quando o DNE experimental foi usado, corroborando os achados de Raudenbush²⁴, apesar das amostras serem totalmente distintas.

Diversos autores^{10,17,18,19,25} não detectaram mudanças expressivas na FC durante e após o exercício, dado divergente dos nossos e dos de outros autores^{5,26}. Em estudo randomizado, duplo-cego e controlado com grupo-placebo,

descreveu-se, durante protocolo de exercício aeróbio submáximo em 30 atletas adultos saudáveis, representativa diminuição na FC com a utilização do DNE⁵. Por outro lado, não foram obtidas importantes mudanças na FC durante protocolo de exercício aeróbio máximo e submáximo¹⁰. Diferentemente da atual pesquisa, essas duas foram analisadas de forma direta e em população adulta.

A intensidade subjetiva da dispneia foi aqui investigada imediatamente após o teste cardiorrespiratório com EVA. A dispneia percebida pelos participantes foi significativamente menor na condição DNE experimental comparado ao placebo após o teste cardiorrespiratório. Os dados do atual trabalho corroboram os de Macfarlane e Fong⁶, que analisaram em atletas chineses com média de idade de $15,2 \pm 1,6$ anos a taxa de esforço respiratória percebida (TERP) por meio da escala de Borg modificada. Na condição potência anaeróbia de longo prazo, o DNE reduziu significativamente a TERP comparado ao placebo e comparado ao controle. Na condição de desempenho aeróbio, também houve significativa diminuição da TERP comparado ao controle e ao placebo⁶.

Em adultos destreinados também houve acentuada redução na TERP após protocolo de exercício intermitente prolongado utilizando o DNE¹⁹. No entanto, ao contrário do nosso, aquele estudo não utilizou a condição placebo, possibilitando limitações às suas conclusões. Recentemente, não foram encontrados efeitos importantes do DNE em nove adultos saudáveis sobre a taxa de esforço percebida (TEP), avaliada pela escala de Borg, durante exercício submáximo¹⁹. Ainda não existe consenso sobre a eficácia do DNE envolvendo avaliações subjetivas de esforço, talvez pela variedade de escalas utilizadas nos trabalhos, algumas até mesmo com modificações.

Os nossos resultados podem ser úteis para profissionais do esporte que pretendem utilizar o DNE visando à melhora do desempenho em atividades aeróbias em adolescentes atletas. Até o momento não se tem conhecimento de qualquer outro trabalho feito em bases semelhantes que confirme ou mesmo reproduza tal achado.

Outras pesquisas devem ser realizadas para confirmar os presentes achados assim como avaliar o benefício do DNE em crianças e adolescentes atletas com doenças crônicas como asma e rinite alérgica.

Considerações finais

Numerosos estudos demonstram que o DNE aumenta a área da seção transversa da válvula nasal, reduz a resistência nasal e a pressão transnasal inspiratória e estabiliza a parede do vestíbulo nasal lateral, evitando o colapso durante a inspiração final. Esses efeitos facilitam a respiração nasal e são benéficos para pacientes com congestão nasal, independentemente de sua causa.

Estudos randomizados, controlados, avaliações independentes e “cegas” da resposta do DNE surgiram na década de 90 e estão em destaque até os dias atuais.

Ainda não existe consenso sobre a eficácia do DNE envolvendo avaliações subjetivas. E novas metodologias estão surgindo para comprovar as investigações objetivas. De 2006 até os dias atuais, foram encontrados 10 artigos originais envolvendo diretamente o DNE.

Concluiu-se que há necessidade de pesquisas envolvendo potenciais efeitos no desempenho em atividades físicas e melhora na qualidade do sono, especialmente em crianças e adolescentes, utilizando rinomanometria e espirometria nasal .

Outros estudos devem ser realizados para confirmar os presentes achados, assim como avaliar o benefício do DNE em crianças e adolescentes atletas com doenças crônicas como asma.

Referências

1. Lee, M. Coaching children in children. E e FN Spon, London, 1996.
2. Seren E. The effect of an adhesive external nasal dilator strip on the inspiratory nasal airflow. Am J Rhinol Allergy. 2010; 24(1):e29-31.
3. Peltonen LI, Vento SI, Simola M, Malmberg H. Effects of the nasal strip and dilator on nasal breathing - a study with healthy subjects. Rhinology. 2004; 42(3):122-5.
4. Seto-Poon M, Amis TC, Kirkness JP, Wheatley JR. Nasal dilator strips delay the onset of oral route breathing during exercise. Can J Appl Physiol. 1999; 24(6):538-47.
5. Griffin JW, Hunter G, Ferguson D, Sillers MJ. Physiologic effects of an external nasal dilator. Laryngoscope. 1997; 107(9):1235-8.

6. Macfarlane DJ, Fong SK. Effects of an external nasal dilator on athletic performance of male adolescents. *Can J Appl Physiol.* 2004; 29(5):579-89.
7. Nunes VNG, Barbosa DCS, Damasceno WC, Fonseca M, Andrade AG, Vieira ER, *et al.* External nasal dilator strip does not affect heart rate, oxygen consumption, ventilation or rate of perceived exertion during submaximal exercise. *Journal of Exercise Physiology.* 2011; 14(1):11-19.
8. Boggs GW, Ward JR, Stavrianeas S. The external nasal dilator: style over function? *J Strength Cond Res.* 2008; 22(1):269-75.
9. Baker KM, Behm DG. The ineffectiveness of nasal dilator strips under aerobic exercise and recovery conditions. *J. Strength Cond Res.* 1999; 13(3):206-209.
10. O'Kroy JA. Oxygen uptake and ventilatory effects of an external nasal dilator during ergometry. *Med Sci Sports Exerc.* 2000; 32(8):1491-5.
11. Asher MI, Montefort S, Bjorksten B, Lai CK, Strachan DP, Weiland SK, *et al.* ISAAC Phase Three Study Group. Worldwide time trends in the prevalence of symptoms of asthma, allergic rhinoconjunctivitis, and eczema in childhood: ISAAC Phases One and Three repeat multicountry cross-sectional surveys. *Lancet.* 2006; 368(9537):733-43.
12. Slaughter MH, Lohman TG, Boileau RA, Horswill CA, Stillman RJ, Van Loan MD, *et al.* Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Human Biology.* 1988; 60:709-723.
13. Matsudo VKR. *Testes em Ciências do Esporte.* São Caetano do Sul: centro de estudos do laboratório de aptidão física de São Caetano do Sul, 1983.
14. Lima PB, Santoro IL, Caetano LB, Cabral ALB, Fernandes ALG. Desempenho de uma escala analógica visual legendada na determinação do grau de dispneia durante teste de broncoespasmo induzido por exercício em crianças e adolescentes asmáticos. *J Bras Pneumol.* 2010; 36(5): 532-538.
15. Astrand PO, Rodahl K. *Textbook of work physiology.* 2nd Ed. New York: McGraw Hill; 1986.
16. Nespereira AB, Solé AE, Martínez IP, Soriano AR. Tiritas nasales y entrenamiento de la fuerza resistencia en triatlón. *Apuntes: Educación física y deportes.* 2004; 76:43-47.
17. Chinevere TD, Faria EW, Faria IE. Nasal splinting effects on breathing patterns and cardiorespiratory responses. *J Sports Sci.* 1999 Jun;17(6):443-7.
18. Trocchio M, Fisher J, Wimer JW, Parkman AW. Oxygenation and exercise performance-enhancing effects attributed to the breathe-right nasal dilator. *J Athl Train.* 1995 Sep; 30(3):211-4.

19. Tong TK, Fu FH, Chow BC. Effect of nostril dilatation on prolonged all-out intermittent exercise performance. *J Sports Med Phys Fitness*. 2001; 41(2):189-95.
20. O'Kroy JA, James T, Miller JM, Torok D, Campbell K. Effects of an external nasal dilator on the work of breathing during exercise. *Med Sci Sports Exerc*. 2001; 33(3):454-8.
21. Kirkness JP, Wheatley JR, Amis TC. Nasal airflow dynamics: mechanisms and responses associated with an external nasal dilator strip. *Eur Respir J*. 2000; 15(5):929-36.
22. Gerek M, Durmaz A, Aydin U, Birkent H, Hidir Y, Tosun F. Relationship between nasal valve changes and nasalance of the voice. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2012; 147(1):98-101.
23. Roithmann R, Chapnik J, Zamel N, Barreto SM, Cole P. Acoustic rhinometric assessment of the nasal valve. *Am J Rhinol*. 1997; 11(5):379-85.
24. Raudenbush B. Stenting the nasal airway for maximizing inspiratory airflow: internal Max-Air Nose Cones versus external Breathe Right strip. *Am J Rhinol Allergy*. 2011; 25(4):249-51.
25. Overend T, Barrios J, McCutcheon B, Sidon J. External nasal dilator strips do not affect treadmill performance in subjects wearing mouthguards. *J Athl Train*. 2000; 35(1):60-4.
26. Deyak JA, Goldsworthy S, Meierhofer D, Bacharach D. Performance and recovery effects of breathe right nasal strips during a simulated hockey period. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 1998; 30(5):311. Annual Meeting Abstracts.

ANEXOS E APÊNDICES

Anexo A – Declaração de aprovação



FACULDADE DE MEDICINA
CENTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO
Av. Prof. Alfredo Balena 190 / sala 533
Belo Horizonte - MG - CEP 30.130-100
Fone: (031) 3409.9641 FAX: (31) 3409.9640
epg@medicina.ufmg.br



DECLARAÇÃO

A Comissão Examinadora abaixo assinada, composta pelos Professores Doutores: Cláudia Ribeiro de Andrade, Cássio da Cunha Ibiapiana, Cristina Gonçalves Alvim e Israel Toeldo da Costa aprovou a dissertação de mestrado intitulada: "AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DO DILATADOR NASAL EXTERNO EM ADOLESCENTES ATLETAS" apresentada pelo mestrando **RICARDO REIS DINARDI** para obtenção do título de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde – Área de Concentração em Saúde da Criança e do Adolescente da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais, realizada em 27 de agosto de 2012.

Profª. Cláudia Ribeiro de Andrade
Orientadora

Prof. Cássio da Cunha Ibiapiana
Coorientador

Profª. Cristina Gonçalves Alvim

Prof. Israel Toeldo da Costa

Anexo B – Ata da defesa da dissertação



FACULDADE DE MEDICINA
CENTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO

Av. Prof. Alfredo Balent, 190 - Vila S3J
Belo Horizonte - MG - CEP 30.130-120
Fone: (51) 3439-9541 - FAX: (51) 3439-9540
cpg@medicina.ufmg.br



ATA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO de RICARDO REIS DINARDI nº de registro 20111856472. Às treze horas e trinta minutos do dia vinte e sete de agosto de dois mil e doze, reuniu-se na Faculdade de Medicina da UFMG, a Comissão Examinadora de dissertação indicada pelo Colegiado do Programa, para julgar, em exame final, o trabalho intitulado: "AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DO DILATADOR NASAL EXTERNO EM ADOLESCENTES ATLETAS", requisito final para a obtenção do Grau de Mestre em Ciências da Saúde: Saúde da Criança e do Adolescente, pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde: Saúde da Criança e do Adolescente. Abrindo a sessão, a Presidente da Comissão, Prof^ª. Cláudia Ribeiro de Andrade, após dar a conhecer aos presentes o teor das Normas Regulamentares do trabalho final, passou a palavra ao candidato para apresentação de seu trabalho. Seguiu-se a arguição pelos examinadores, com a respectiva defesa da candidata. Logo após, a Comissão se reuniu sem a presença do candidato e do público para julgamento e expedição do resultado final. Foram atribuídas as seguintes indicações:

Prof ^ª . Cláudia Ribeiro de Andrade / Orientadora	Instituição: UFMG	Indicação: <u>aprovado</u>
Prof. Cássio da Cunha Ibiapana / Coorientador	Instituição: UFMG	Indicação: <u>aprovado</u>
Prof ^ª . Cristina Gonçalves Alvim	Instituição: UFMG	Indicação: <u>aprovado</u>
Prof. Israel Toaldo da Costa	Instituição: UFV	Indicação: <u>aprovado</u>

Pelas indicações o candidato foi considerada APROVADO

O resultado final foi comunicado publicamente ao candidato pela Presidente da Comissão. Nada mais havendo a tratar, a Presidente encerrou a sessão e lavrou a presente ATA, que será assinada por todos os membros participantes da Comissão Examinadora. Belo Horizonte, 27 de agosto de 2012.

Prof^ª. Cláudia Ribeiro de Andrade / Orientadora Cláudia Ribeiro de Andrade

Prof. Cássio da Cunha Ibiapana / Coorientador Cássio Ibiapana

Prof^ª. Cristina Gonçalves Alvim Cristina Gonçalves Alvim

Prof. Israel Toaldo da Costa Israel Toaldo da Costa

Prof^ª. Ana Cristina Simões e Silva/Coordenadora Ana Cristina Simões e Silva

Obs.: Este documento não terá validade sem a assinatura e carimbo do Coordenador.

Prof^ª. Ana Cristina Simões e Silva
Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em
Ciências da Saúde: Saúde da Criança e do Adolescente
Faculdade de Medicina - UFMG

* Onde se lê "20111856472" e "Israel Toaldo da Costa", leia-se
"2011656472" e "Israel Toaldo da Costa".
Ana Cristina Simões e Silva

Anexo C - Questionário ISAAC

ESTUDO DAS DOENÇAS RESPIRATÓRIAS

Preencha o espaço indicado com o seu nome, escola e data de nascimento. Se você cometer erro nas respostas de escolha simples, circule os parênteses e remarque somente uma opção, a menos que seja instruído para o contrário.

Escola: -----

Data de hoje: -----/-----/-----

Seu nome: -----

Sua idade: -----

(Assinale todas as respostas até o final do questionário)

Sexo: () masculino () feminino

QUESTIONÁRIO 1

1 – Alguma vez na vida você teve sibilos? (Chiado no peito?)

() Sim () não

2 – Nos últimos 12 meses, você teve sibilos? (Chiado no peito?)

() Sim () não

3 – Nos últimos 12 meses, quantas crises de sibilos (chiado no peito) você teve?

() Nenhuma

() 1 a 3 crises

() 4 a 12 crises

() mais de 12 crises

4 – Nos últimos 12 meses, com que frequência você teve o sono perturbado por chiado no peito?

() Nunca acordou com chiado

() Menos de uma noite por semana

() Uma ou mais noites por semana

5 – Nos últimos 12 meses seu chiado foi tão forte a ponto de impedir que você conseguisse dizer mais de duas palavras em cada respiração?

() Sim () não

6 – Alguma vez na vida você teve asma?

Sim não

7 – Nos últimos 12 meses você teve chiado no peito após exercícios físicos?

Sim não

8 – Nos últimos 12 meses você teve tosse seca à noite sem estar gripado ou sem infecção respiratória?

Sim não

QUESTIONÁRIO 2 (13 a 14 anos)

Todas as perguntas são sobre problemas que ocorreram quando você não estava gripado ou resfriado.

1 – Alguma vez na vida você teve problemas com espirros ou coriza (corrimento nasal), quando não estava gripado ou resfriado?

Sim não

2 – Nos últimos 12 meses você teve problemas com espirros, coriza (corrimento nasal) ou obstrução nasal quando não estava gripado ou resfriado?

Sim não

3 – Nos últimos 12 meses você teve problema nasal acompanhado de lacrimejamento ou coceira nos olhos?

Sim não

4 – Em qual dos últimos 12 meses esse problema nasal ocorreu? (Por favor, marque em qual ou quais meses isso aconteceu)

<input type="checkbox"/> janeiro	<input type="checkbox"/> maio	<input type="checkbox"/> setembro
<input type="checkbox"/> fevereiro	<input type="checkbox"/> junho	<input type="checkbox"/> outubro
<input type="checkbox"/> março	<input type="checkbox"/> julho	<input type="checkbox"/> novembro
<input type="checkbox"/> abril	<input type="checkbox"/> agosto	<input type="checkbox"/> dezembro

5 – Nos últimos 12 meses, quantas vezes suas atividades diárias foram atrapalhadas por esse problema nasal?

Nenhuma
 Um pouco
 Moderado
 Muito

6 – Alguma vez na vida você teve rinite alérgica?

Sim não

Anexo D - Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa (COEP) da UFMG



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - COEP

Projeto: CAAE - 0234.0.203.000-11

Interessado(a): Profa. Cláudia Ribeiro de Andrade
Departamento de Pediatria
Faculdade de Medicina - UFMG

DECISÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – COEP aprovou, no dia 13 de julho de 2011, após atendidas as solicitações de diligência, o projeto de pesquisa intitulado "**Avaliação da eficácia do dilatador nasal externo em crianças e adolescentes atletas**" bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O relatório final ou parcial deverá ser encaminhado ao COEP um ano após o início do projeto.

Profa. Maria Teresa Marques Amaral
Coordenadora do COEP-UFMG

Anexo E – Escala visual analógica legendada de dispneia



Figura 1 – Escala visual analógica legendada de dispneia, com escore de 0-3 pontos.

Fonte: Lima *et al.* (2010).

Apêndice A - Termo de consentimento pós-informação

Para os pais ou responsáveis pela criança ou adolescente

Eu fui informado que será realizada uma pesquisa no local onde meu filho treina para conhecer melhor a eficácia de um dispositivo chamado dilatador nasal externo. Com esta pesquisa, profissionais da Educação Física e Medicina querem conhecer melhor a eficácia do dilatador nasal externo visando à melhoria no rendimento esportivo e qualidade de vida.

Esta pesquisa vai acontecer durante o horário de treino, com supervisão do professor e autorização da diretoria do clube. Não será dito o nome da criança/adolescente ou de sua família ou o seu endereço para pessoa alguma. Os resultados dessas observações serão publicados em revistas científicas especializadas sem falar nome ou outros dados pessoais de cada criança ou adolescente. Todas as informações fornecidas aos professores sobre meu filho e minha família ficarão em absoluto sigilo.

Ficou muito claro que se eu não quiser que meu filho participe desta pesquisa ou o próprio participante não queira, os treinos e a atenção dedicada a ele continuarão iguais, sem qualquer modificação.

Foi explicado que na participação nesta pesquisa os riscos são mínimos. Os professores irão apenas fazer perguntas por escrito e realizar um teste cardiorrespiratório de 1.000 metros e manobra no aparelho do PFIN com e sem o dilatador nasal externo e eu serei sempre comunicado(a) e nada será feito sem minha autorização ou permissão. O teste cardiorrespiratório consiste em percorrer em pista, no mínimo tempo possível, em ritmo contínuo a distância de 1.000 metros, não sendo permitido caminhar durante o teste. O PFIN é uma medida útil, eficaz e simples de ser realizada, em que é avaliada a patência nasal do participante. É feito com o participante de pé, com a máscara facial adaptada cuidadosamente e instruído a fazer, a partir do volume residual, vigorosa inspiração nasal com a boca fechada até atingir a capacidade pulmonar total.

Em caso de dúvida poderei procurar o professor Ricardo Reis Dinardi (9658-0634) no clube de meu filho, no dia _____ ou no Hospital das Clínicas da UFMG, situado à Av. Alfredo Balena número 110-6º andar ou pelo

telefone 9658-0634, Belo Horizonte-MG ou no Comitê de Ética em Pesquisa (COEP) na AV. Pres. Antônio Carlos, 6.627 – Unidade Administrativa II – 2º andar – sala 2005 CEP 31270-001 – BH-MG telefax (031) 3409-4592 – *email*: coep@prpg.ufmg.br

Belo Horizonte, / / 2011.

Assinatura do responsável pela criança ou adolescente

Assinatura do pesquisador

Pesquisador: Ricardo Reis Dinardi

Telefones do pesquisador: (31) 9658-0634/2552-8837

Apêndice B – Protocolo de coleta dos dados

NÚMERO: _____

NOME: _____

NASC. ___/___/___ PESO _____ ALTURA _____ IMC _____ SEXO: _____

Dobra cutânea tripectral: _____, _____, _____

Dobra cutânea panturrilha: _____, _____, _____

PICO DE FLUXO INSPIRATÓRIO NASAL: _____, _____, _____.

PROCOLO _____

PICO DE FLUX. INSPIR.+NASAL DILATADOR NASAL: _____,
_____, _____ . (2° momento: _____, _____, _____.)

DATA: ___/___/___ . HORA: _____ . _____ .

TESTE CARDIORRESPIRATÓRIO FCpré _____ Pré-SaO₂ _____

FCpós _____ Pós-SaO₂ _____

TEMPO _____, _____. (2° momento: TEMPO _____, _____.)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 marcação
das voltas no teste.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 marcação
das voltas no teste.

ESCALA _____. (2° momento ESCALA _____)