PubliCE, (PubliCE) 2011

Monograph

Las Bandas Dilatadoras Nasales Externas no Afectan la Frecuencia Cardíaca, el Consumo de Oxígeno, la Ventilación ni el Índice de Esfuerzo Percibido Durante la Realización de Ejercicios de Intensidad Submáxima

Vanessa Nunes[1], Débora Barbosa[1], Marconi Fonseca[2], Kelerson Pinto[4], William Damasceno[1], André G De Andrade[1] y Etel Rocha-Vieira[3]

[1]*University Center of Belo Horizonte/Belo Horizonte, Brasil*
[1]*Soccor Hospital/Belo Horizonte, Brasil*
[1]*Federal University of Jequitinhonha and Mucuri Valleys/Diamantina, Brasil*
[2]*Federal University of Ouro Preto/Ouro Preto, Brasil*

RESUMEN

Este estudio aleatorizado y con entrecruzamiento investigó los efectos de una banda dilatadora nasal externa (ENDS) sobre la frecuencia cardíaca (HR), consumo de oxígeno (VO_2), ventilación (V_E) e índice de esfuerzo percibido (RPE) durante un ejercicio submáximo. Nueve varones saludables realizaron tres sesiones de ejercicio submáximo (60% de VO_2max, 1 hora) utilizando una banda dilatadora nasal externa (ENDS), una banda que se asemejaba a las bandas dilatadoras (ENDS placebo) o sin ningún dispositivo (control). El volumen nasal aumento con ENDS ($p<0,05$), pero no se observó ningún efecto con el placebo. No se encontraron diferencias ($p<0,05$) en HR, VO_2, V_E o RPE entre las ENDS, las ENDS placebo y el control. Por otra parte, durante las pruebas, se preguntó a los voluntarios sobre cual dispositivo creían que estaban usando. Durante las dos sesiones de ejercicio con los ENDS, 45% de los voluntarios creyeron que estaban usando ENDS, 11% creyeron que estaban usando el placebo y 45% no estaban seguros. Durante la prueba con las bandas placebo, 45% de voluntarios eran conscientes de que estaban usando el placebo, 33% creyeron que estaban usando ENDS y 22% afirmaron que no estaban seguros. Las bandas de dilatación nasal externas no afectaron los parámetros fisiológicos relacionados con el rendimiento en el ejercicio, lo que sugiere que la ventaja teórica de la menor resistencia nasal promovida por los ENDS podría tener poca importancia funcional para la mayoría de las personas durante el ejercicio.

Palabras Clave: efecto ergogénico, banda dilatadora nasal externa, fisiología

INTRODUCCION

Las bandas dilatadoras nasales externas (ENDS) han sido ampliamente utilizadas por atletas para mejorar el rendimiento. El potencial efecto ergogénico de ENDS ha sido atribuido a un aumento en área transversal de la válvula nasal (9, 10, 21, 22). Como resultado de la reducción en la resistencia nasal (9, 10, 21, 15, 26) y de la disminución consecuente en el esfuerzo involucrado en la respiración nasal [8], las ENDS podrían producir un aumento en el índice de flujo respiratorio nasal (6) que se supone que generaría una ventaja en la producción de energía durante el ejercicio.

Los resultados de investigaciones sobre los efectos de ENDS sobre el rendimiento físico y los parámetros fisiológicos son controversiales. Muchos autores han informado que no hay ningún efecto de ENDS en el esfuerzo percibido (RPE), frecuencia cardíaca (HR), ventilación (V_E), consumo de oxígeno (VO_2), tiempo de ejercicio hasta el agotamiento ni en la tasa de trabajo máxima durante ejercicio máximo o submáximo (1, 3, 4, 17-19, 25). Sin embargo, algunos estudios han informado disminuciones en HR, RPE, y VO_2 durante ejercicio realizado con la banda colocada (10, 16, 24).

Los efectos psicológicos pueden explicar algunos de estos resultados contradictorios. Ya que la mayoría de los atletas creen que el dispositivo aumentará el rendimiento, esto podría inducirlos para que obtengan un mayor rendimiento durante las pruebas con las ENDS. Aunque la mayoría de los estudios que investigaron los efectos de ENDS incluyeron una banda placebo, ninguno consultó a los sujetos acerca de cual dispositivo creían que estaban usando durante las sesiones de ejercicio. Por consiguiente, el propósito de este estudio fue evaluar si las ENDS son capaces de mejorar los parámetros fisiológicos durante el ejercicio submáximo, teniendo en cuenta cual dispositivo, creen los sujetos, que están utilizando.

METODOS

Sujetos

Para el estudio presente se reclutaron nueve varones saludables, el protocolo fue aceptado por el Comité de Revisión Interno del Centro Universitario de Belo Horizonte (UniBH). Todos los voluntarios firmaron un formulario de consentimiento informado, donde expresaban su conformidad para participar en el estudio. Los voluntarios no eran fumadores, no padecían desórdenes respiratorios o nasales (obstrucción nasal, trauma nasal o cirugía de nariz previa, rinitis, pólipos nasales o bronquitis) y todos tenían una capacidad aeróbica mayor a 35 $mL \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$. Ningún voluntario había utilizado alguna vez ENDS, antes de participar en este estudio.

Procedimientos

Capacidad Aeróbica Máxima

Para establecer la capacidad aeróbica máxima (VO_2max) de cada individuo, los voluntarios realizaron un protocolo de Balke en bicicleta ergométrica. Brevemente, el protocolo consistió en ejercicio incremental realizado a 18-20 km/hora, con una carga inicial de 1,5 kg. La carga aumentaba 0,5 kg cada dos minutos hasta que el individuo alcanzara la fatiga. Durante el protocolo de Balke, se midió el VO_2 mediante calorimetría indirecta usando un analizador de gases VO2000 (*Inbrasport®, Río Grande do Sul, Brasil*).

Bandas Dilatadoras Nasales Externas

Las bandas dilatadoras nasales externas (ENDS) utilizadas en el estudio presente están disponibles comercialmente en el mercado en Brasil (*ClearPassage®, Brasil*) en dos tamaños diferentes para adultos: grande (para adultos con nariz grande) y pequeño (para adultos con nariz pequeña o mediana). Los sujetos fueron evaluados utilizando ENDS del tamaño apropiado.

Bandas Dilatadoras Externas Placebo (Placebo ENDS)

Las bandas dilatadoras externas placebo (Placebo ENDS) fueron realizadas con bandas plásticas adhesivas sin tensión elástica. Estos dispositivos tenían una apariencia similar (color y forma) a las ENDS.

Colocación de las Bandas Nasales

El dorsum nasal de cada sujeto fue limpiado con una gasa embebida en alcohol antes de pegar las ENDS o las ENDS

placebo en el lugar. La aplicación de las ENDS se realizó siguiendo las instrucciones del fabricante que especificaban que el dispositivo debe posicionarse en la zona media, por encima de la nariz, con las bandas elásticas recubiertas por cintas extendidas hacia abajo de las paredes nasales laterales externas a lo largo del pliegue nasal y las lengüetas situadas en cada extremo de la banda nasal deben adherirse a la aperturadel orificio nasal. Los investigadores colocaron las ENDS o las ENDS placebo en los voluntarios, quienes no podían ni tocar ni observar el dispositivo que estaban utilizando.

Rinometría Acústica

Para evaluar los efectos de las ENDS y las ENDS placebo en el área de la válvula nasal, los voluntarios fueron sometidos a una rinometría acústica siguiendo la metodología deFonseca et al. [7] con un Rinómetro Acústico *Eccovision*, modelo AR 1003 (*Hood Laboratories, Pembroke, MA, USA*. La aperturanasal fue evaluada en reposo y el procedimiento fue realizado siguiendo las recomendaciones del Comité de Estandarización de Rinometría Acústica de la Sociedad Europea de Rinología (12).

Protocolo de Ejercicios

Los sujetos fueron evaluados durante la realización de un ejercicio en bicicleta ergométrica fija con sistema de freno mecánico (*Monark®),* realizado al 60% de VO_2max durante 1 hora. Cada sujeto realizó tres sesiones de ejercicio en días no consecutivos, una utilizando ENDS, otra utilizando ENDS placebo y la otra con ningún dispositivo (Control). Las sesiones fueron realizadas en orden aleatorio. La temperatura ambiental en los días de prueba fue mantenida entre 20 y 24oC.

Principales Variables de Medición

La frecuencia cardíaca fue monitoreada durante el ejercicio por medio de un monitor de la frecuencia cardiaca (HR) (*Polar®, EE.UU*) en intervalos de 20-segundos. El consumo de oxígeno y V_E fueron medidos mediante calorimetría indirecta en un sistema deespirometría de circuito abierto (VO2000, *Inbrasport®, Río Grande do Sul, Brasil*). Durante la evaluación, los voluntarios llevaban una máscara en la cara (*Pneumo-mask®).* El índice de esfuerzo percibido se midió cada 5 minutos durante ejercicio utilizando la escala de Borg (2) que ha sido diseñada para describir la percepción de los individuos del esfuerzo físico realizado en una amplia variedad de tipos de ejercicios. La percepción del dispositivo durante las pruebas fue evaluada utilizando ENDS o ENDS placebo, y se les preguntó a los voluntarios sobre cual dispositivo creían que estaban usando. Como mencionamos previamente, no se les permitió a los voluntarios ver o tocar el dispositivo durante las pruebas de ejercicio.

Análisis Estadísticos

Los efectos de ENDS sobre la frecuencia cardíaca, el consumo de oxígeno y la ventilación fueron determinados mediante el análisis de la varianza mediante un diseño en cuadrados latinos, y con la significancia estadística fijada en $p<0,05$. Para evaluar el efecto de las ENDS sobre el índice de esfuerzo percibido y para analizar la percepción de los participantes del uso del placebo, se utilizó el test de chi-cuadrado

RESULTADOS

Las características de los voluntarios se presentan en la Tabla 1. Los efectos ergogénicos de ENDS se atribuyeron al aumento resultante en el área de la válvula nasal. El efecto del uso de ENDS y ENDS placebo fue evaluado usando rinometría acústica en reposo. El volumen nasal aumentó significativamente ($p<0,05$) con el uso de ENDS (14,2±2,3 cm^3 vs. 12,6 ± 2,0 cm^3, ENDS vs. Control). No se observó ningún efecto de los ENDS placebo en el volumen nasal (13,2±2,7 cm^3).

Variable	Media±DS
Edad (años)	26,2 ± 3,2
Peso (kg)	72,9 ± 6,0
Talla (centímetros)	175,6 ± 4,8
Porcentaje de Grasa Corporal (%)	14,92 ± 2,88
VO_2 máx. ($mL.kg^{-1}.min^{-1}$)	46,72 ± 6,57

Tabla 1. *Características de los voluntarios.*

Para investigar si el aumento en el volumen nasal promovido por las ENDS, podía afectar el rendimiento en los ejercicios, se monitoreó la HR durante las tres pruebas (Figura 1A). Éstos datos demostraron que la HR no se vio afectada por el uso de ENDS en comparación con la sesión Control ($p>0,05$). Además, los datos demostraron que la HR tampoco se vio afectada por el uso de las ENDS placebo ($p>0,05$).

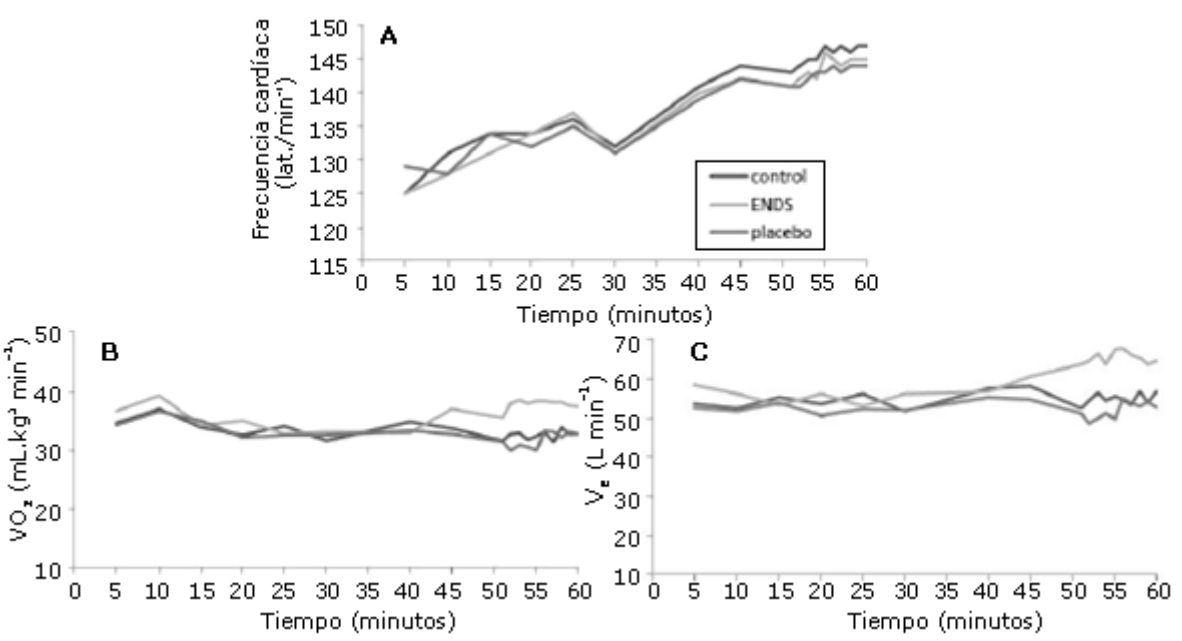


Figura 1. *Valores de frecuencia cardíaca (A), consumo de oxígeno (B) y ventilación (C) de los voluntarios durante el ejercicio en bicicleta ergométrica utilizando ENDS, ENDS placebo o ningún dispositivo en absoluto.*

También se investigaron los efectos de ENDS sobre el VO_2 y V_E durante el ejercicio. Los datos que se presentan en la Figura 1B demuestran que no se observó ninguna diferencia en VO_2 durante el ejercicio en bicicleta ergométrica usando ENDS, en comparación con los ejercicios donde no se utilizó nada o se utilizaron las ENDS placebo. Mas aún, la V_E permaneció sin ser afectada por el uso de ENDS (Figura 1C), lo que sugiere que, si bien disminuyen la resistencia a la corriente de aire a través de la nariz, no producen un cambio significativo en V_E durante el ejercicio submáximo. Además, la V_E no cambió con el uso de ENDS placebo. No se observó ninguna diferencia en RPE al comparar los datos de ejercicio con ENDS, ENDS placebo y Control (Figura 2).

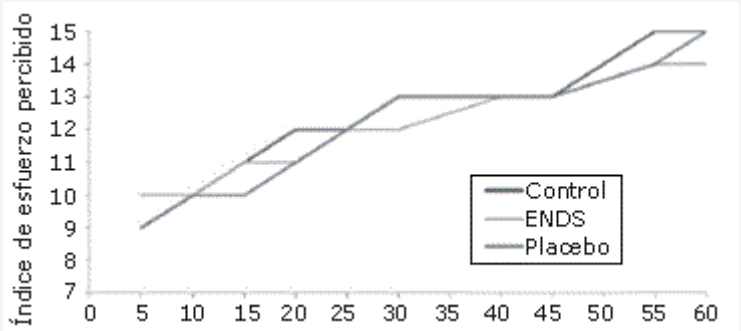


***Figura 2**. Efecto de ENDS sobre el índice de esfuerzo percibido durante el ejercicio en bicicleta ergométrica.*

Luego de las sesiones del ejercicio con ENDS y ENDS placebo, se preguntó a los voluntarios qué dispositivo creían que habían estado utilizando durante la prueba. En el ejercicio con las ENDS, 45% de los voluntarios creyeron que habían estado usando ENDS, mientras 11% contestaron que habían estado utilizando ENDS placebo (Figura 3A). Cuarenta y cuatro por ciento de los voluntarios que habían utilizado ENDS contestaron que no estaban seguros cual dispositivo estaban utilizando. En la prueba que se realizó con las ENDS placebo (Figura 3B), 45% de los voluntarios contestaron correctamente que estaban utilizando las bandas placebo, mientras que 33% afirmaron que estaban utilizando ENDS y 22% de voluntarios no estaban seguros sobre cual dispositivo estaban utilizando.

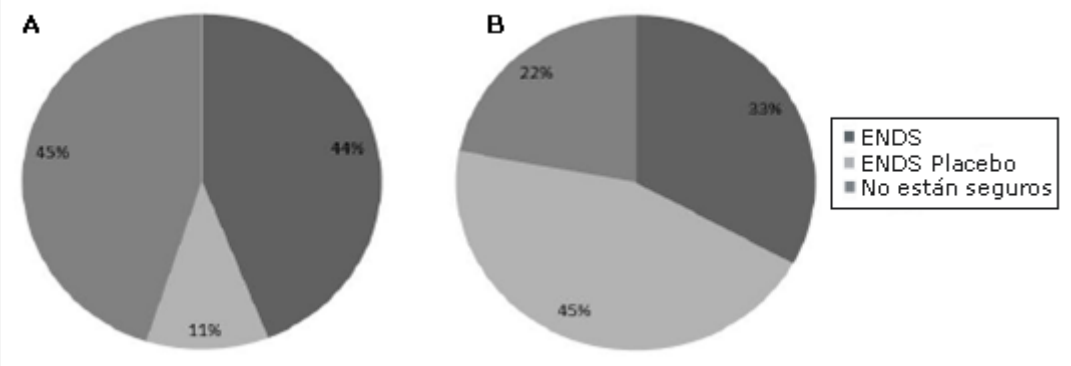


***Figura 3**. Percepción de los voluntarios sobre si estaban utilizando las ENDS o ENDS placebo luego de realizar ejercicios en bicicleta ergométrica durante el test con ENDS (A) y el test con ENDS placebo (B).*

DISCUSION

Las bandas dilatadoras nasales externas fueron inicialmente desarrolladas para el alivio de la obstrucción nasal asociada con la congestión nasal y/o con el desvío del tabiquenasal para reducir los ronquidos y mejorar la calidad del sueño (13, 14, 23). Dado que el dispositivo fue diseñado para aumentar el flujo y la oxigenación de la vía aérea tanto los competidores de élite como los recreacionales han sido inducidos a utilizar ENDS.

En concordancia con los resultados de Pinto et al. (20), los resultados presentados en el estudio presente indican que las ENDS no tienen efecto sobre los parámetros fisiológicos más comunes que ayudan a describir la fisiología del rendimiento de un ejercicio submáximo. La frecuencia cardíaca, VO_2 y V_E durante la realización de un ejercicio submáximo en bicicleta ergométrica no fueron significativamente diferentes, a pesar del aumento en el volumen nasal producido por las ENDS.

Otros investigadores tampoco lograron encontrar efectos del uso de ENDS sobre el rendimiento de ejercicios. Boggs et al. (1) no observaron ningún efecto del uso de ENDS en los niveles de lactato sanguíneo en el umbral de lactato, luego de la realización de ejercicios de intensidad moderada a alta en una bicicleta ergométrica, realizados por mujeres sedentarias y

mujeres con entrenamiento aeróbico. O'Kroy et al. (17) también informaron que no se observaron cambios en el consumo de oxígeno o producción de potencia con el uso de ENDS durante el ejercicio al 70% de VO_2max en comparación con el uso de ENDS placebo. Es más, no se observó ningún cambio en VO_2, HR o V_E con el uso de ENDS durante el ejercicio submáximo (18). Resultados similares fueron informados por Chinevere et al. (4) quienes no informaron ninguna diferencia en el VO_2max o V_E durante ejercicio de intensidad máxima con y sin el uso de ENDS. Además, no se observó ningún efecto de las ENDS sobre VO_2max, tasa de intercambio respiratorio máximo, producción de trabajo máxima o en la duración del test luego del ejercicio de máxima intensidad (17-19).

Por otro lado, Griffin et al (10) demostraron que las ENDS se asociaban con valores de VO_2 y V_E significativamente menores durante el ejercicio realizado en bicicleta ergométrica en dos tasas de trabajo submáximas. Éstos investigadores también demostraron que la HR era menor en la tasa de trabajo más alta durante el ejercicio realizado con las ENDS y también se asociaba con un menor índice de esfuerzo percibido (RPE) en las dos tasas de trabajo. Estos datos no coinciden con los resultados del presente estudio y con resultados presentados por otros investigadores. En el presente trabajo, las ENDS no tuvieron ningún efecto sobre la RPE. Resultados similares fueron obtenidos por O'Kroy (18), lo que sugiere que los sujetos no pudieron percibir algún beneficio con respecto al esfuerzo total de ejercicio del cuerpo entero como resultado de utilizar una banda dilatadora nasal externa, independientemente del dispositivo que se haya utilizado.

Se ha sugerido que la percepción individual de utilizar ENDS es que la respiración se hace más fácil durante el ejercicio, produciendo así, un efecto de aumento en el rendimiento. Aun cuando el rendimiento no aumenta con el dispositivo, la menor percepción de disnea puede hacer que los sujetos crean que el dilatador nasal está mejorando su rendimiento en el ejercicio. De hecho, dado el respaldo de prominentes atletas profesionales, muchos atletas y competidores recreacionales creen que el dispositivo aumentará su rendimiento. Para abordar este punto, éste y otros estudios (17, 19) utilizaron ENDS placebo durante las sesiones de ejercicio. Además, y especialmente importante para analizar este punto, ningún otro estudio consultó a los sujetos acerca de cual dispositivo creían ellos que estaban usando. En otros términos, para asegurar que las ENDS placebo no tenían efecto sobre la resistencia nasal, no debían ejercer la misma presión que las verdaderas ENDS, lo que podría haber permitido que los voluntarios identificaran cual dispositivo estaban usando. Los datos del presente estudio demuestran que 45% de los sujetos eran conscientes de cual dispositivo estaban usando durante las pruebas. En el estudio de Griffin et al. (10) no se utilizó ningún placebo, lo que plantea el interrogante sobre si los participantes tuvieron un mejor rendimiento durante el test cuando eran conscientes del resultado esperado.

Se ha demostrado claramente que las ENDS reducen la resistencia nasal a la corriente de aire cuando son utilizadas en reposo o durante los ejercicios moderados (8, 10, 26). Sin embargo Wilde and Ell (26) informaron, que durante el ejercicio isotónico el aumento en el flujo de la vía aérea nasal promovido por las ENDS no se mantiene, ya que el mismo ejercicio es un potente descongestivo, lo que sugiere que, en el ejercicio isotónico, el uso de un dilatador nasal externo por un sujeto normal es inútil. Harm y colegas (11) y Coast et al. (5) demostraron que el aumento en el trabajo de los músculos respiratorios provocó aumentos en la demanda de oxígeno de los músculos respiratorios, requiriendo así, una mayor proporción del gasto cardíaco disponible. Por lo tanto, se sugirió que un dilatador nasal reduciría la cantidad de oxígeno necesario para los músculos respiratorios (8). Esto reduciría el esfuerzo de respirar. No obstante, O'Kroy et al. (17) no observaron ninguna diferencia en el trabajo respiratorio total de la respiración durante el ejercicio máximo y submáximo realizado con ENDS y con ENDS placebo. Éstos resultados coinciden con los resultados publicados por nuestro grupo y por otros grupos sobre la ausencia de efecto de las ENDS sobre los parámetros fisiológicos y el rendimiento de los ejercicios.

Conclusiones

Las bandas dilatadoras nasales externas (ENDS) no afectan la HR, VO_2 o V_E durante la realización de ejercicio de intensidad submáxima en bicicleta ergométrica, a pesar del mayor volumen nasal provocado por el dispositivo. Esto podría explicar la ausencia de efecto en el rendimiento de los ejercicios informada previamente por nuestro y por otros grupos de investigación. Las explicaciones para esto podrían incluir el hecho que la resistencia nasal disminuye naturalmente durante el ejercicio y a la ausencia de una limitación ventilatoria en el ejercicio en individuos saludables, desentrenados. Por consiguiente, la ventaja teórica de la menor resistencia nasal promovida por la banda dilatadora nasal externa podría tener poca importancia funcional para la mayoría de los individuos durante el ejercicio.

Dirección para Envio de Correspondencia

Etel Rocha-Vieira, PhD, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, Minas Gerais, Brazil, 39.100-000, Teléfono 55 38 35321235; Fax: 55 38 35326000; etelvieira@terra.com.br.

REFERENCIAS

1. Boggs GW, Ward JR, Stavrianeas S (2008). The external nasal dilator: style over function?. *J StrengthCond Res 22:269-275*
2. Borg GA (1982). Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc 14:377-381*
3. Bourdin M, Sallet P, Dufour AB, Lacour JR (2002). Influence of changes in nasal ventilation on estimatedworkload during submaximal field running. *J Sports Med Phys Fitness 42:295-299*
4. Chinevere TD, Faria EW, Faria IE (1999). Nasal splinting effects on breathing patterns and cardiorespiratory responses. *J Sports Sci 17:443-447*
5. Coast JR, Rasmussen SA, Krause KM, et al (1993). Ventilatory work and oxygen consumption during exercise and hyperventilation. *J Appl Physiol 74:793-798*
6. Di Somma EM, West SN, Wheatley JR, Amis TC (1999). Nasal dilator strips increase maximum inspiratory flow via nasal wall stabilization. *Laryngoscope 109:780-784*
7. Fonseca MT, Voegels RL, Pinto KM (2006). Evaluation of nasal volume by acoustic rhinometry before and after physical exercise. *Am J Rhinol 20:269-273*
8. Gehring JM, Garlick SR, Wheatley JR, Amis TC (2000). Nasal resistance and flow resistive work of nasal breathing during exercise: effects of a nasal dilator strip. *J Appl Physiol 89:1114-1122*
9. Gosepath J, Mann WJ, Amedee RG (1997). Effects of the Breathe Right nasal strips on nasal ventilation. *Am J Rhinol 11:399-402*
10. Griffin JW, Hunter G, Ferguson D, Sillers MJ (1997). Physiologic effects of an external nasal dilator. *Laryngoscope 107:1235-1238*
11. Harms CA, Wetter TJ, McClaran SR, et al (1998). Effects of respiratory muscle work on cardiac output and its distribution during maximal exercise. *J Appl Physiol 85:609-618*
12. Hilberg O, Pedersen OF (2000). Acoustic rhinometry: recommendations for technical specifications and standard operating procedures. *Rhinol Suppl 16:3-17*
13. Hoffstein V, Mateika S, Metes A (1993). Effect of nasal dilation on snoring and apneas during different stages of sleep. *Sleep 16:360-536*
14. Kirkness JP, Wheatley JR, Amis TC (2000). Nasal airflow dynamics: mechanisms and responses associated with an external nasal dilator strip. *Eur Respir J 15:929-936*
15. Macfarlane DJ, Fong SK (2004). Effects of an external nasal dilator on athletic performance of male adolescents. *Can J Appl Physiol 29:579-589*
16. O'Kroy JA, James T, Miller JM, Torok D, Campbell K (2001). Effects of an external nasal dilator on the work of breathing during exercise. *Med Sci Sports Exerc 33:454-458*
17. O'Kroy JA, Lawler JM, Stone J, Babb TG (2000). Airflow limitation and control of end-expiratory lung volume during exercise. *Respir Physiol 119:57-68*
18. Overend T, Barrios J, McCutcheon B, Sidon J (2000). External Nasal Dilator Strips Do Not Affect Treadmill Performance in Subjects Wearing Mouthguards. *J Athl Train 5:60-64*
19. Pinto KMC, Kellen K, Casas RL, Pascoa MRS (2006). Analysis of the influence of the external nasal dilator on the area of the nasal cavity in the rest and on the maximun capacity in the activities that use the oxygen from the air and the heart rate in cycle ergometer. *FIEP Bul 76:276-279*
20. Portugal LG, Mehta RH, Smith BE, et al (1997). Objective assessment of the breathe-right device during exercise in adult males. *Am J Rhinol 11:393-397*
21. Roithmann R, Chapnik J, Zamel N, et al (1997). Acoustic rhinometric assessment of the nasal valve. *Am J Rhinol 11:379-385*
22. Scharf MB, Brannen DE, McDannold M (1994). A subjective evaluation of a nasal dilator on sleep & snoring. *Ear Nose Throat J 73:395-401*
23. Tong TK, Fu FH, Chow BC (2001). Nostril dilatation increases capacity to sustain moderate exercise under nasal breathing condition. *J Sports Med Phys Fitness 41:470-478*
24. Trocchio M, Fisher J, Wimer JW, Parkman AW (1995). Oxygenation and Exercise Performance-Enhancing Effects Attributed to the Breathe-Right Nasal Dilator. *J Athl Train 30:211-214*
25. Wilde AD, Ell SR (1999). The effect on nasal resistance of an external nasal splint during isometric and isotonic exercise. *Clin Otolaryngol Allied Sci 24:414-416*

Cita Original

Nunes VNG, Barbosa DCS, Damasceno WC, Fonseca MT, Andrade AG, Rocha-Vieira E, Pinto KMC. External Nasal Dilator Strip Does Not Affect Heart Rate, Oxygen Consumption, Ventilation or Rate of Perceived Exertion during Submaximal Exercise. JEPonline; 14 (1), 11-19, 2011.