

Tiretes nasals i entrenament de la força-resistència en triatló

- ALFONSO BLANCO NESPEREIRA
- ASSUMPTA ENSENYAT SOLÉ
- IGNACIO POLO MARTÍNEZ
- ANTONIO ROMERO SORIANO

Laboratori de Valoració Funcional.
INEFC-Lleida

Paraules clau

Tireta nasal, Força-resistència, Consum d'oxigen, Ventilació, Freqüència cardíaca

Resum

En la pràctica esportiva s'ha estès l'ús de tiretes col·locades al nas amb el propòsit de millorar la respiració nasal durant l'esforç. Per valorar-ne l'eficàcia en un treball de força-resistència que simula l'estil braça de natació sobre un banc isocinètic, s'han comparat en set triatletes els valors de consum d'oxigen, la freqüència cardíaca i la ventilació en realitzar-ho amb una tireta nasal i sense.

Només les escasses disminucions del consum d'oxigen (entre 1,58 i 2,53 ml/kg·min), fent servir la tireta, van presentar diferències ($p < 0,05$) favorables a la seva utilització. Per contra, els valors de freqüència cardíaca van suposar augments mitjans no significatius ($p > 0,05$) compresos entre $-1,36$ i $6,7$ pul/min i la ventilació va disminuir entre $2,42$ i $16,05$ l/min ($p < 0,05$).

L'ús de la tireta nasal va suposar una disminució de la despesa energètica durant la realització d'un treball de força-resistència en sec, on la respiració era exclusivament nasal. Tanmateix, en la pràctica esportiva i, especialment en el medi aquàtic, els triatletes i nedadors recorren a la respiració oral o oronasal, especialment durant l'inspiració en la fase aquàtica, per la qual cosa els beneficis de l'ús de la tireta nasal podrien quedar minimitzats o fins i tot desaparèixer.

l'aquatló', el triatló d'hivern i el 'quadratló'. El triatló tradicional combina tres disciplines diferents: la natació, el ciclisme en ruta i la cursa a peu, en ordre correlatiu, amb diferents distàncies a cada prova en funció de la seva categoria.

En aquesta especialitat esportiva cal repetir nivells de força produïts per diferents tipus de treball muscular tot al llarg de la durada de la competició. La manifestació de la capacitat condicional que permet de fer front a aquestes necessitats competitives resulta d'una combinació adequada de força i de resistència, que rep habitualment la denominació de força-resistència. L'objectiu del seu entrenament és mantenir alts nivells de força i tècnica durant el temps que dura la competició, en funció del tipus de contracció muscular necessària durant aquesta.

El rendiment en el triatló, i en totes les disciplines de força-resistència, es troba influït, a nivell fisiològic, per factors musculars, cardiovasculars, metabòlics i també respiratoris o pulmonars. És precisament en relació amb aquest últim factor on han aparegut recentment algunes innovacions tecnològiques per tal de millorar-ne l'eficàcia durant l'entrenament i la competició; una d'aquestes innovacions són les tiretes nasals.

Aquest producte consisteix en una tira adhesiva, formada per filaments plàstics, que es col·loca doblegada i centrada entre el pont i el final del nas; això crea una

Abstract

The use of nasal dilators with the aim to facilitate breathing during exercise has considerable popularity among athletes in training and competition. The purpose of this study was to analyse its efficiency in a muscular endurance test during simulated breaststroke swimming using an isokinetics bench. Seven triathletes performed two progressive tests (9 min) with three load stages. In one occasion they performed the test wearing the nasal dilator and in the other one they performed the test without the nasal dilator. During both tests oxygen uptake, heart rate and ventilation were registered.

Results showed slight but significant ($p < 0,05$) reductions of oxygen uptake (between $-1,58$ to $-2,53$ ml/kg·min) and ventilation (between $-2,42$ and $-16,05$ l/min) when using the nasal dilator. On the other hand, heart rate did not change significantly.

The use of nasal dilator reduced slightly the energy cost of the performance of a breaststroke test in dry land training, however its magnitude is small and its practical advantages during exercise appear to be minimal.

Key words

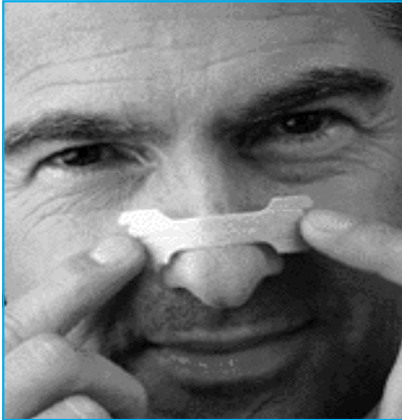
Nasal dilators, Muscular endurance, Oxygen uptake, Ventilation, Heart rate

Introducció

El triatló és un esport de prestació de resistència on l'esportista manté una càrrega de treball durant un període de temps prolongat intentant de superar la fatiga que en comporta la pràctica.

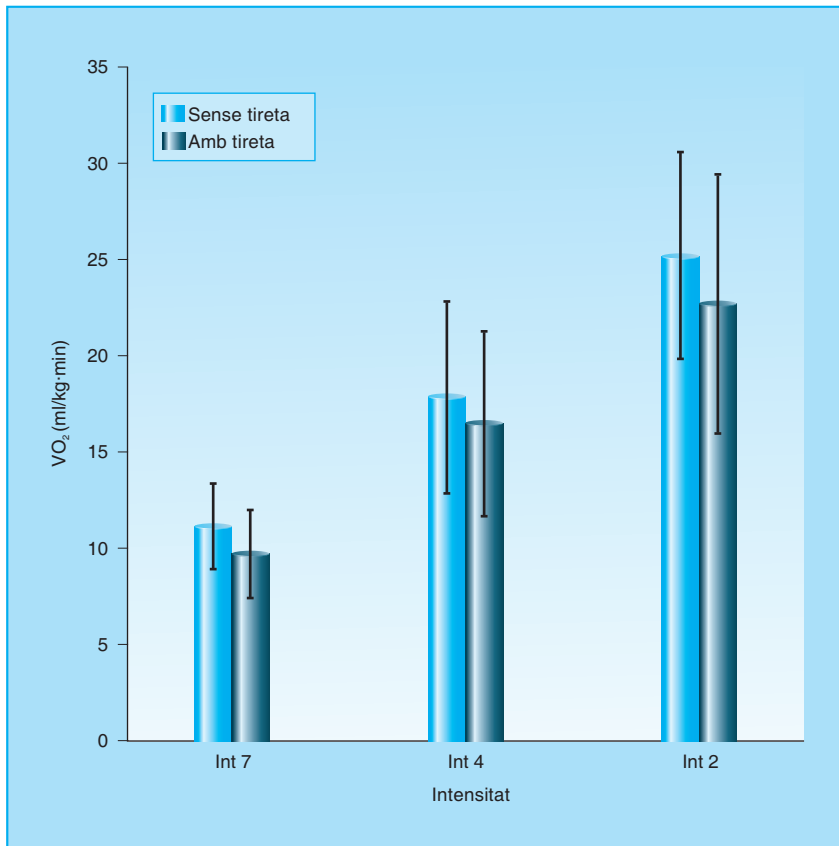
Aquest esport reuneix diferents contextos naturals, mitjans de locomoció i materials, i a partir d'aquesta s'han originat variants amb la mateixa filosofia de combinar diverses especialitats esportives; com per exemple, el duatló,

■ **FOTOGRAFIA 1.**
Col·locació d'una tireta nasal per facilitar la respiració durant l'esforç.



resistència per la qual s'obren les ales nasals. Mitjançant la seva col·locació es tracta d'exercir una tracció lateral sobre les fosses nasals de manera que n'augmenti l'obertura (*fotografia 1*).

■ **FIGURA 1.**
Comparació del VO_2 sense/amb tireta en les tres intensitats de les proves.



Malgrat que l'esportista té sempre la possibilitat de passar a la respiració bucal, la qual gairebé no ofereix resistència, els beneficis que la utilització de les tiretes nasals proporciona per millorar el rendiment són:

- Sensació subjectiva de respirar millor (Orlando, 1998; Villiger, 1996).
- Disminució de les resistències respiratòries (Orlando, 1998; Seto-Poon, 1999).
- Facilitar la respiració en cas de rinitis (Romo, 1998).

La influència de l'ús de les tiretes nasals ha estat analitzada en diverses investigacions, mitjançant la utilització d'un tapis rodador per a la cursa i d'un cicloergòmetre per al ciclisme (Papanek i cols., 1996; Schneider, 1998). Tanmateix, no s'han realitzat treballs que mesurin i ana-

litzin la influència de les tiretes nasals fent servir un ergòmetre de braços com els que s'utilitzen en l'entrenament en sec de nedadors i triatletes.

Per aquest motiu, l'objecte d'aquesta investigació ha estat mesurar la modificació que produeix la utilització de la tireta nasal sobre les variables fisiològiques freqüència cardíaca (FC), ventilació (Ve) i consum d'oxigen (VO_2), com a resultat d'un treball de força-resistència consistent en l'execució d'una prova progressiva, en un ergòmetre de braços, realitzada per triatletes.

Material i mètode

Subjectes

En la realització de les proves hi van participar set triatletes barons que competeixen en les proves de modalitat olímpica (1,5 km de natació, 40 km de ciclisme i 10 km de cursa). Aquests esportistes tenien un bon nivell d'entrenament i tots portaven dos anys, pel cap baix, practicant aquesta especialitat esportiva.

Els esportistes van presentar uns valors mitjans (desviació estàndard) (mínim-màxim) d'edat de 22,6 (DE 3) anys (20-29 anys); estatura 178 (DE 7,5) cm (166-188 cm) i pes de 71,2 (DE 5) kg (63,5-79,5 kg).

Procediment

Es van realitzar dues proves progressives i submàximes en un ergòmetre de braços Biometer Isokinetic Trainer (Fahnenmann), tot imitant el moviment simultani de braços en l'estil braça de natació, en les fases aquàtiques propulsives de presa i embranzida (*fotografia 2*). En una de les proves els esportistes utilitzaven una tireta nasal Breathe Right™ (3M) i en l'altra no la feien servir. L'ordre de realització de les proves va ser determinat aleatòriament per sorteig previ.

El protocol de les proves va consistir a realitzar un escalfament de 10 minuts sobre l'ergòmetre amb una freqüència de 35 braçades per minut amb la intensitat

marcada amb el número 9 per l'aparell, seguit de 10 minuts d'estiraments estàtics del tren superior i el tronc. A continuació, es van efectuar, sense descans entre elles, tres càrregues de 3 minuts de durada amb la mateixa freqüència de 35 braçades per minut amb les intensitats números 7, 4 i 2 de l'ergòmetre, incrementades progressivament.

Durant cada prova es va registrar el consum d'oxigen i la ventilació mitjançant un analitzador de gasos CPX (Medgraphics) cada 15 segons, i la freqüència cardíaca mitjançant un monitor de ritme cardíac Polar Accurex (Polar Electro) amb intervals de cinc segons.

Aquest protocol es va repetir amb la treta nasal i sense. Entre la realització d'ambdues proves van transcórrer, com a mínim, 72 hores. Els dies de les proves els subjectes no havien realitzat prèviament cap mena d'esforç físic intens.

Tots els esportistes van provar l'ergòmetre de braços dies abans de realitzar totes dues proves per tal d'acostumar-se a la posició a adoptar (ajagut pron) i a la tècnica de realització de l'exercici (imitant les fases de presa i embranzida del moviment de braços de l'estil braça en natació).

Anàlisi estadística de les dades

El tractament estadístic va ser realitzat emprant proves d'estadística descriptiva i analítica. Els resultats de l'estadística descriptiva s'expressen mitjançant la mitjana aritmètica (\bar{x}), la desviació estàndard (DE) i el rang (valors mínim i màxim). La comparació entre les mitjanes s'ha realitzat mitjançant proves no paramètriques (test de Wilcoxon per a dades aparellades), i el nivell de significació escollit ha estat de $p < 0,05$. La comparació entre les mitjanes s'expressa mitjançant la seva diferència i l'interval de confiança (IC 95 %).

Resultats

A les dues proves realitzades, tant l'efectuada amb la treta com l'executada

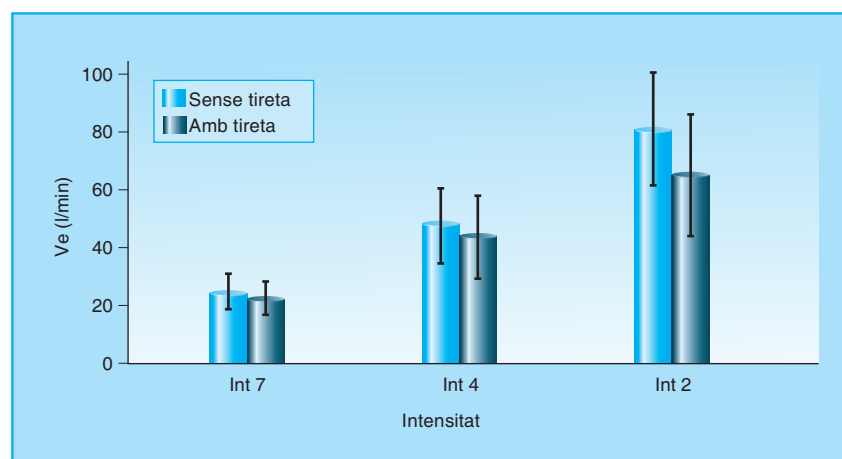
sense, es va produir un increment de les tres variables fisiològiques analitzades com a conseqüència de l'increment progressiu de la intensitat del treball.

El VO_2 , quan es porta posada la treta nasal, disminueix en les tres intensitats de treball: 1,58 ml/kg·min (IC 95 % 1,02; 2,13); 1,57 ml/kg·min (IC 95 % 0,63; 2,51); i 2,53 ml/kg·min (IC 95 % 1,45; 3,61) respectivament. Aquestes diferències trobades són estadísticament sig-

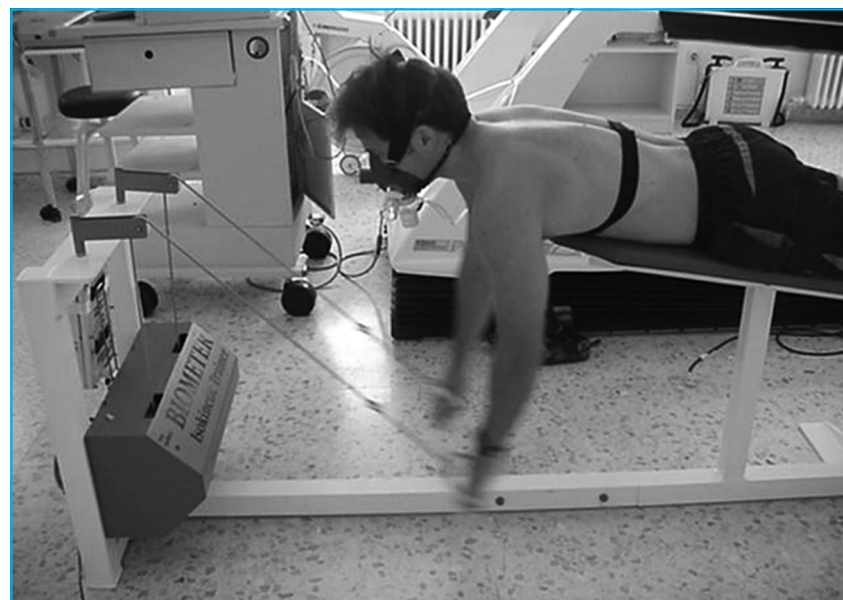
nificatives ($p < 0,05$) en els tres nivells d'intensitat utilitzats (figura 1).

En les tres intensitats, la ventilació mostra valors més baixos quan es realitza el test amb treta nasal. Aquestes diferències són de 2,42 l/min (IC 95 % 1,27; 3,57); 3,82 l/min (IC 95 % 1,21; 6,43); i de 16,05 l/min (IC 95 % 11,7; 20,4) respectivament, i totes són estadísticament significatives ($p < 0,05$) (figura 2).

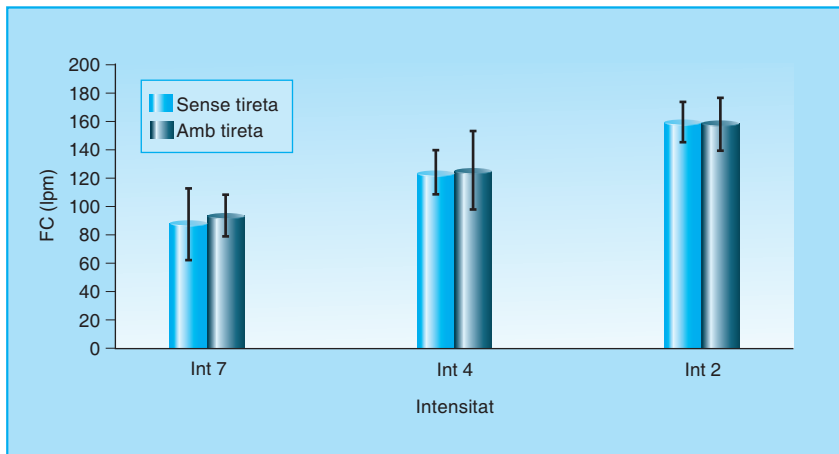
■ FIGURA 2.
Comparació de la ventilació sense/amb treta en les tres intensitats de les proves.



■ FOTOGRAFIA 2.
Realització de la prova en un banc isocinètic imitant el treball de braços de l'estil braça a la natació.



■ FIGURA 3.
Comparació de la FC amb/sense tireta en les tres intensitats de les proves.



La FC registrada va mostrar valors superiors utilitzant la tireta nasal en les dues intensitats més baixes. En la intensitat 7 es van registrar augments mitjans de 5,09 pul/min (IC 95 % -11,24; 1,05); en la intensitat 4 els valors mitjans més elevats van ser de 6,7 pul/min (IC 95 % -14,74; 1,33); mentre que en la intensitat més elevada (12) la FC va disminuir 1,36 pul/min (IC 95 % -8,21; 5,49). Les diferències han estat estadísticament no significatives ($p > 0,05$) en les tres intensitats (figura 3).

Discussió

La utilització d'una tireta nasal no va tenir efectes sobre els valors de la freqüència cardíaca, però va disminuir de forma significativa els valors del consum d'oxigen i la ventilació durant una prova progressiva en banc isocinètic simulant l'estil braça de natació.

Els valors obtinguts de VO_2 durant el transcurs de la prova, utilitzant la tireta nasal, han estat sempre inferiors als assolits sense l'ús d'aquesta. Tot i ser les diferències estadísticament significatives, es podria considerar que aquesta disminució, al voltant de 2 ml/kg-min, no és rellevant en la pràctica esportiva pel seu baix valor. A més a més, el coefi-

cient de variació del VO_2 obtingut en proves màximes i submàximes de laboratori oscil·la entre el 3,1 % i el 9 % (Feliu, Ventura i Riera, 1988; Becque i cols., 1993), variacions similars a les presentades en aquest estudi en els triatletes tot al llarg del transcurs de cadascuna de les proves.

Els resultats obtinguts en aquest estudi sobre la similitud del VO_2 amb tireta nasal/sense, concorden amb els indicats per Repovich i cols. (1998), quan conclouen que la tireta nasal gairebé no té efectes sobre l'oxigenació en esforços d'intensitats submàximes. Tanmateix, Griffin i cols. (1997) també van trobar disminucions significatives del VO_2 , tant en repòs com en exercicis d'intensitat submàxima, en comparar l'ús d'una tireta nasal amb un placebo.

L'aplicació de la tireta provoca una disminució de les resistències perifèriques (Seto-Poon, 1999; Schneider, 1998), i amb el seu ús, al contrari d'allò que es podia esperar, els valors de ventilació han estat sempre inferiors als aconseguits sense la utilització de la tireta (entre 2,42 i 16,5 l/min).

Aquests resultats es diferencien dels obtinguts en altres estudis realitzats pedalejant en un cicloergòmetre i corrent sobre un tapís rodador, en els quals la utilització o l'absència de la tireta no va suposar diferències significatives en els

valors de ventilació (Clapp i cols., 1996; Case i cols., 1999).

Al contrari de la disminució del consum d'oxigen i de la ventilació, els valors registrats de freqüència cardíaca, en els tres nivells d'intensitat, han estat superiors amb l'ús de la tireta nasal. Les mínimes diferències no significatives obtingudes (menys de 7 pul/min), entre utilitzar o no la tireta nasal, coincideixen amb els resultats obtinguts per Chinevere (1997) que afirma que la utilització de la tireta no té efectes sobre els valors de la freqüència cardíaca durant l'exercici.

Una respiració exclusivament nasal durant la realització d'exercici físic és un patró de respiració infreqüent i més especialment en el medi aquàtic, on la inspiració acostuma a realitzar-se exclusivament a nivell oral. Tanmateix, la seva utilització provoca un augment de la resistència global al flux respiratori, i això redueix la capacitat ventiladora (Morton i MacDougall, 1993) i incrementa el treball dels músculs respiratoris per a un mateix nivell de ventilació (Ferris, Mead i Opie, 1964).

Tanmateix, encara que la respiració nasal redueix les capacitats ventiladora i aeròbica, és més eficient en l'escalfament i humidificació de l'aire inspirat quan es compara amb una respiració oronasal (Griffin i cols., 1985). Aquests avantatges es veuen minimitzats en l'exercici realitzat en el medi aquàtic en instal·lacions tancades, on els valors de temperatura i humitat són elevats en comparació amb les piscines situades a l'aire lliure o amb la natació en espais oberts (rius, llacs, mar).

Morton i cols. (1995) també van trobar una disminució de la ventilació (35,1 %) i del consum d'oxigen (11,6 %) durant un exercici progressiu en intensitat realitzat en condicions de respiració exclusivament nasal, en relació al mateix exercici efectuat amb respiració oronasal.

Les investigacions d'Amis i cols. (1999) i de Tong i cols. (2001a, 2001b) han mostrat que l'ús d'un dilatador nasal extern, com l'utilitzat en



aquest estudi, incrementa l'àrea transversal de la cavitat nasal i redueix la resistència al flux d'aire, així com l'esforç de respirar per a un determinat nivell de ventilació oronasal durant la realització d'exercici físic.

Atès que hi ha diferències significatives en el consum d'oxigen entre realitzar la mateixa intensitat d'esforç amb la tireta o sense, l'estrès de la respiració efectuada de forma nasal, afegit a la producció metabòlica d'energia per efectuar l'exercici, pot haver afavorit la disminució del cost energètic i podria afavorir un augment de la capacitat de rendiment.

Els treballs de Tong i cols. (2001a) també van mostrar un increment de la potència mitjana produïda durant un exercici cíclic intermitent prolongat utilitzant un dilatador nasal extern, la qual cosa atribueixen parcialment a l'eliminació de la fatiga del treball dels músculs ventiladors.

Durant les tres intensitats de la prova realitzada amb la tireta, les demandes ventiladores sobre la respiració nasal s'han vist disminuïdes, al contrari dels resultats trobats per Chinevere i cols. (1999) durant un exercici progressiu amb un dilatador nasal extern similar.

L'ús de la tireta nasal permet, per tant, una disminució de la despesa energètica durant la realització de treballs en sec quan la respiració és exclusivament nasal. Tot i que la respiració nasal efectuada amb una tireta externa va disminuir la capacitat ventiladora, les possibilitats de manteniment d'un exercici o test d'intensitat progressiva comparat amb un de realitzat amb la mateixa respiració nasal sense un dilatador extern es veurien afavorides.

Els resultats presentats en aquest estudi suggereixen que quan es requereix una respiració nasal aèria (com s'esdevé fora del medi aquàtic) en exercicis d'intensitats progressives, la utilització d'una tireta nasal externa pot ajudar a disminuir lleugerament el cost energètic i afavorir la capacitat de resistència de l'esportista.

Tanmateix, en la pràctica esportiva i, especialment en el medi aquàtic, els triatletes i nedadors recorren a la respiració oral o oronasal, per la qual cosa els beneficis de l'ús de la tireta nasal podrien quedar minimitzats o fins i tot desaparèixer.

Referències bibliogràfiques

- Amis, T. C.; Kirkness, J. P.; Di Somma, E. i Wheatley, J. R. (1999). Nasal vestibili wall elasticity: interactions with a nasal dilator strip. *Journal of Applied Physiology*, 86, p. 1638-1643.
- Becque, M. D.; Katch, V.; Marks, C. i Dyer, R. (1993). Reliability and within subject variability of VE, VO₂, heart rate and blood pressure during submaximum cycle ergometry. *International Journal of Sports Medicine*, 14 (4), 220-223.
- Case, L.; Redmond, T.; Currey, S.; Wachter, M. i Resh, J. (1999). The effects of the Breathe Right?? nasal strip on interval running performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 12 (1), 30-32.
- Chinevere, T. D.; Faria, E. W. i Faria, I. E. (1997). Comparative effects of an external nasal dilator on breathing pattern and cardiorespiratory responses. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 29 (5), Supplement abstract, 1610.
- Chinevere, T. D.; Faria, E. W. i Faria, I. E. (1999). Nasal splinting effects on breathing pattern and cardiorespiratory responses. *Journal of Sports Sciences*, 17, 443-447.
- Clapp, A. J. i Bishop, P. A. (1996). Effect of the Breathe Right nasal dilator during light to moderate exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 28 (5), Supplement abstract, p. 525.
- Feliu, J.; Ventura, J. L. i Riera, J. (1998). Variaciones individuales de los diferentes parámetros biológicos cuantificados con una prueba de esfuerzo escalonada. *Apunts. Educació física i esport*, XXV, 141-146.
- Ferris, B. G.; Mead, J. i Opie, L. H. (1964). Partitioning of respiratory flow resistance in man. *Journal of Applied Physiology*, 19, p. 653-658.
- Griffin, J. W.; Hunter, G.; Ferguson, H. i Sillers, M. J. (1997). Physiologic effects of an external nasal dilator. *Laryngoscope*, 107, p. 1235-1238.
- Griffin, M. P.; McFadden, E. R. i Ingram, R. H. (1985). Airway cooling in asthmatic and nonasthmatic subjects during nasal and oral breathing. *Journal Allergy Clinical Immunology*, 69, p. 354-359.
- Morton, A. R. i MacDougall J. D. (1993). Comparison of maximum voluntary ventilation through the mouth and the nose. *Australian Journal of Science and Medicine of Sport*, 25, p. 40-42.
- Morton, A. R.; King, K.; Papalia, S.; Goodman, C.; Turkey, K. R. i Wilmore, J. H. (1995). Comparison of maximal oxygen consumption with oral and nasal breathing. *Australian Journal of Science and Medicine of Sport*, 27, p. 51-55.
- Orlando, D. M. (1998). Las tiritas nasales no aumentan el rendimiento. *Diario Médico*, sección Deportes, dimarts 9 de juny de 1998.
- Papanek, P. E.; Young, C. C.; Kellner, N. A.; Lachacz, J. G. i Sprado, A. (1996). The effects of an external nasal dilator (Breathe-Right) on anaerobic sprint performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 28 (5), Supplement abstract, p. 1084.
- Repovich, W. E.; Roehl, M. J. i Coelho, A. J. (1998). Effectiveness of the Breathe Right on VE and RPE in collegiate distance runners. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 30 (5), Supplement abstract, p. 187.
- Romo, I. (1998). Tiritas polémicas: Capacidad respiratoria en el ejercicio. *Diari El Mundo*, secció Salut, 11 de juny de 1998.
- Schneider, P. T. i Cerny, F. J. (1998). Does the Breathe Right Nasal Strip (BRNS) reduce nasal resistance during exercise? *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 30 (5), Supplement abstract, p. 1.078.
- Seto-Poon, M.; Amis, T. C.; Kirkness, P. J. i Wheatley, R. J. (1999). Nasal dilator strips delay the onset of oral route breathing during exercise. *Canadian Journal of Applied Physiology*, 24 (6), p. 538-547.
- Tong, T. K.; Fu, F. H. i Chow, B. C. (2001a). Effect of nostril dilatation on prolonged all-out intermittent exercise performance. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 41, p. 189-195.
- (2001b). Nostril dilatation increases capacity to sustain moderate exercise under nasal breathing condition. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 41, p. 470-478.
- Villiger, B. (1996). ¿Mayor rendimiento en el fútbol gracias a las tiritas nasales? *FIFA Magazine*. Octubre de 1996.