



Clinical Review of Commercially-Available Anti-Snoring Devices

Ki-Il Lee¹ and Ji Ho Choi²

¹Department of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery, Konyang University College of Medicine, Daejeon; and

²Department of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery, Bucheon Hospital, Soonchunhyang University College of Medicine, Bucheon, Korea

상업적으로 시판되는 코골이 방지 기기의 임상적 고찰

이기일¹ · 최지호²

¹건양대학교 의과대학 이비인후-두경부외과학교실, ²순천향대학교 의과대학 부천병원 이비인후-두경부외과학교실

Received December 10, 2022

Accepted December 28, 2022

Address for correspondence

Ji Ho Choi, MD, PhD

Department of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery,

Bucheon Hospital,
Soonchunhyang University

College of Medicine,

170 Jomaru-ro, Bucheon 14584, Korea

Tel +82-32-621-5015

Fax +82-32-621-5016

E-mail handsomemd@hanmail.net

Snoring is a common issue that negatively affects sleep quality. Generally, simple snorers without sleep apnea may be managed with various therapeutic options such as behavioral treatments, mandibular advancement devices or surgeries, while more complicated snorers with moderate to severe sleep apnea may be managed with positive airway pressure. Recently, commercially-available devices have been widely implemented to improve snoring by widening the nasal airway or preventing mouth breathing. Nasal dilator strips are typically used as external nasal dilators, while internal nasal dilators include nasal stents, nasal clips, and nasal stimulators. Chin straps and mouth tape can be used to improve adherence to positive airway pressure, as well as to manage simple snorers with mouth breathing. However, there is a scarcity of information in literature with regard to the clinical role of these devices. Therefore, physicians should carefully consider whether these commercially-available devices can be a viable alternative management option for snoring patients. Herein, we provide literature reviews of clinically-available devices for snorers with their indication, effectiveness, and safety.

Korean J Otorhinolaryngol-Head Neck Surg 2023;66(6):367-74

Keywords Airway management; Device; Nasal obstruction; Sleep; Snoring.

서론

코골이는 일반 인구집단에서 굉장히 흔하게 관찰되지만 코고는 사람은 스스로 알지 못하는 경우가 많으며 심한 경우 수면 파트너의 정상 수면을 방해하여 삶의 질에 부정적인 영향을 줄 수 있다. 수면호흡장애의 하나인 코골이는 의학적으로 호흡기류가 좁아진 상기도를 통과할 때 연구개, 구개수 및 주변 점막이 진동하면서 발생하는 호흡 잡음으로 정의된다.¹⁾ 코골이는 성인의 대략 절반 이상에서 나타나는 것으로

추정되고 있으며, 나이와 성별에 따른 유병률은 30대 남성과 여성에서 각각 20%, 5% 정도로 보고되고 있지만 60세 이상 노년층에서는 남성, 여성에서 각각 60%, 40%까지 높아지는 것으로 알려져 있다.²⁾ 한편, 비만한 경우에는 코골이 발생 빈도가 3배 이상 높아지고, 소아에서는 신경인지장애나 행동장애 등의 신경정신학적 질환과 관련이 있다고 알려져 있다.^{3,4)} 하지만, 폐쇄성수면무호흡증이나 불면증에 비해 코골이는 체계적인 역학연구가 상대적으로 적고, 연구마다 코골이에 대한 정의나 코골이 측정기준, 연구대상자의 인구통계학적 자료에 다소 차이가 있기 때문에 과거 문헌상 보고된 것에 비해 현재 코골이의 실제 유병률은 조금 더 높을 것으로 추정된다.

습관적인 코골이는 타인의 수면을 방해하고 단체 생활에

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

지장을 줄 수 있으며, 만성 피로나 집중력 저하 등 삶의 질과 관계된 증상들을 야기할 수 있다. 심한 코골이 환자에서 폐쇄성수면무호흡증이 동반되는 경우는 40%~70% 가량 되는 것으로 알려져 있는데, 폐쇄성수면무호흡증을 동반하지 않은 단순 코골이의 경우에도 심혈관계 질환이나 대사증후군 등 내과적 질환들과 관계된다는 보고들이 있다.^{5,6)}

하지만 폐쇄성수면무호흡증을 동반하지 않은 단순 코골이에 관해서는 상대적으로 심각한 신체적 합병증을 일으키지 않는다는 이유로 현재까지 임상적으로 많은 연구가 이루어지지 않는 상태이다. 또한, 코고는 사람의 입장에서는 코골이 자체를 자각하지 못해서 치료의 필요성을 느끼는 못하는 경우가 많으며, 특히 수면 파트너가 없이 홀로 수면을 취하는 상황에는 코골이를 알아내거나 치료하기가 매우 어렵다. 이러한 사이 코골이 개선 혹은 치료라는 명목으로 의학적으로 검증되지 않은 여러 제품들이 상업적으로 시판되어 코를 고는 많은 사람들이 이를 손쉽게 구매하여 사용하고 있는 실정이다.

폐쇄성수면무호흡증을 동반하지 않은 단순 코골이의 치료는 체중조절, 자세치료, 구강 내 장치(mandibular advancement device) 혹은 수술적 치료가 주를 이루었으나, 최근에는 비강확장기(nasal dilator), 턱끈(chin strap), 입테이프(mouth tape) 등의 코골이 완화 목적의 의료기기들이 시중에서 판매되고 있는 상황이다. 이에 본 종설에서는 상업적으로 판매되고

있는 코골이 방지 기구들에 대해 문헌 고찰을 통해 살펴보고 코골이 치료 대안으로 고려할 수 있을지 검토해보고자 한다.

비강확장기(Nasal dilator)

비강확장기(nasal dilator)는 외비 피부에 적용하는 외부 비강확장기(external nasal dilator)와 비강 안쪽에 적용하는 내부 비강확장기(internal nasal dilator)로 나눌 수 있다.

비강 확장밴드(External nasal dilator strip)

외부 비강확장기의 대표적인 기구는 비강 확장밴드(external nasal dilator strip)이다. 이 기구는 띠모양의 스프링밴드로 구성되어 있는데 비배부 중간부위 피부 바깥에 붙이면 끈적임 없는 특수접착제가 고정하게 되어 내비밸브 부위(internal nasal valve area)를 위로 당겨서 공간을 넓혀줌으로써 비강 호흡을 개선시키는 호흡 보조장치이다(Fig. 1A). 이러한 원리를 고려해보면 코골이나 수면무호흡증 등의 수면분야 보다는 주로 비밸브협착에 의한 코막힘 등의 안면성형 분야에서 연구되어 있다.⁷⁻¹⁰⁾ 국외 시판 제품들로는 AirPlus Nasal Strip (Airplus Denmark, Solna, Sweden), Breathe Right nasal strips (GlaxoSmithKline, Brentford, Middlesex, UK), Clear Passage Nasal Strips (Schering-Plough Corp., Kenilworth, NJ,

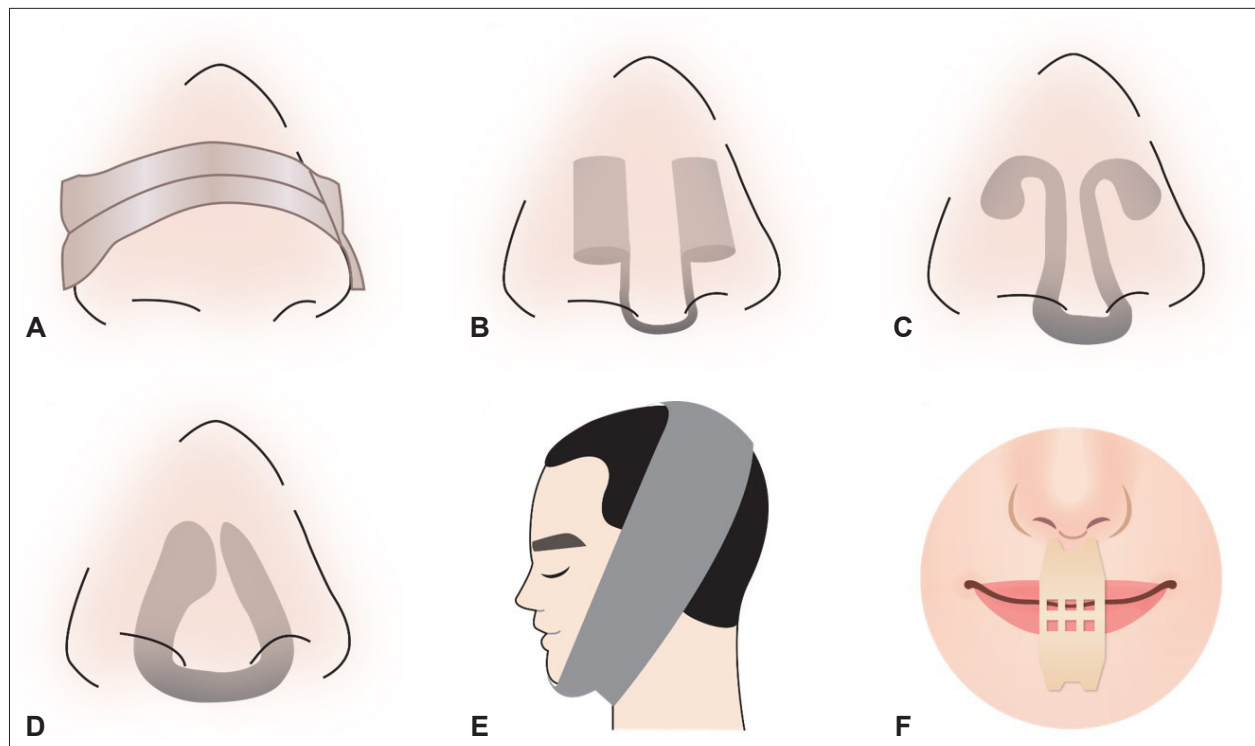


Fig. 1. Schematic images of commercially-available anti-snoring devices. External nasal dilator strip (A), nasal stent (B), nasal clip (C), septal stimulator (D), chin strap (E), and mouth tape (F).

USA)이 있는데, 이 중에서 Breathe Right nasal strip이 가장 널리 사용되고 있고 연구도 상대적으로 많이 이루어진 편이다. 국내에서는 해외 제품들과 유사한 다양한 제품들이 의뢰 기기로 허가받아 시판되고 있다.

관련 문헌들을 살펴보면, 비강 확장밴드를 이용하는 경우 내비밸브가 확장되게 되면서 비강단면적 부위(nasal cross-sectional area)는 넓어지게 되고 이로 인해 비내저항(nasal airway resistance)은 감소함에 따라 최대 비강기류(peak nasal airflow)는 증가하게 되는 것으로 분석된다(Table 1).^{11,12)} Wong과 Johnson¹⁰⁾은 47명의 코막힘, 코골이 환자를 대상으로 특수 고안된 기구(airflow perturbation device)를 이용하여 호흡저항을 측정하였는데, Breathe Right nasal strip을 사용한 군에서 대조군에 비해 비내저항이 감소하였고 그 효과는 흡기나 호기 시에 동일하다고 보고하였다.

한편, 코골이 증상에 관해서는 코막힘을 동반한 코골이 환자에서 비중격교정술이나 비밸브교정술 이후 코골이 개선에 효과가 있다고 알려져 있다.^{13,14)} 이와 같은 기전을 생각해보면 수면 중에 비강 확장밴드를 사용하면 내비밸브가 확장되고 비강 호흡이 개선되어 코골이 완화에 도움이 될 수 있다고 간접적으로 추정할 수 있다. 실제로 코골이 환자에서 비강 확장밴드 사용 후 주관적 증상에서 호전을 보인다는 연구결과가 있기는 하지만,¹⁵⁾ 수면다원검사 같은 객관적 평가에서 대조군

과 차이가 없어 객관적인 코골이 개선에는 효과적이지 못하다는 연구도 있다.¹⁶⁾ 상기 연구들은 비교적 대상자수가 적고, 코골이 정의 및 측정 관련 제한점, 대조군이나 다른 치료 방법과 직접적인 비교분석을 시행하지 않은 방법론적인 한계가 있어 아직 완전히 결론 짓기 어려운 것으로 판단되나 객관적인 코골이 개선에는 큰 도움이 되지는 않는 것으로 보인다. 또한, 심한 폐쇄성수면무호흡증 환자에서 비강 확장밴드를 사용하면 주간기면증과 우울감 등의 주관적 증상의 호전효과를 보이지만 수면다원검사 지표에는 영향이 없으며,¹⁷⁾ 임신 부에서 비강 확장밴드를 통한 수면호흡질환의 개선효과는 미미한 것으로 알려져 있다.¹⁸⁾ 추후 코골이 완화 효과와 안전성에 관해 잘 디자인된 대규모 연구가 필요할 것으로 생각된다.

내부 비강확장기(Internal nasal dilator)

코골이 완화 목적으로 사용되는 비강확장기 중 비강 안쪽에 착용하는 내부 비강확장기의 원리는 주로 외비밸브(external nasal valve)를 확장시켜 수면 중 비강 호흡기류를 원활하게 하여 코막힘, 코골이를 완화시키는 것이다.

내부 비강확장기는 모양과 기능에 따라 비강스텐트(nasal stent), 비강클립(nasal clip), 비중격자극기(septal stimulator) 등으로 나눌 수 있다(Fig. 1B-D). 의료기기로써 해외에서 시

Table 1. Literature reviews regarding external nasal dilator strip in patients with snoring and obstructive sleep apnea

Literature	Subjects	Methodology	Conclusions
Ellegård, ¹¹⁾ 2006	N/A	Review article	Nozovent® and Breathe Right® could reduce snoring and improve obstructed breathing selectively
Dinardi, et al., ¹²⁾ 2013	48 healthy adolescent athletes	PNIF and subjective dyspnea intensity after a 1000 m race with ENDS	The ENDS improved maximal oxygen uptake, nasal patency and respiratory effort after exercise
Wong and Johnson, ¹⁰⁾ 2004	47 healthy volunteers	Airflow resistance measured with the APD	The ENDS reduced nasal resistance when measured with the APD (equal effect during exhalation and inhalation)
Scharf, et al., ¹⁵⁾ 1994	20 mild snorer	Subjective sleep questionnaires, SSS	Ease of breathing during sleep, snoring loudness, sleep quality improved compared to baseline, and SSS revealed a reduction in daytime sleepiness
Liistro, et al., ¹⁶⁾ 1998	10 snoring patients without OSA	Sleep quality and snoring during 2 full-night PSG (the first without and the second with Breathe Right®)	Breathe Right® was ineffective in reducing snoring in snorers without OSA
Yagihara, et al., ¹⁷⁾ 2017	26 OSA patients	PSG, ESS, sleep questionnaire, and BDI were checked	The ENDS was an attractive placebo intervention for RCT evaluating the effects of CPAP in sleepy patients with OSA
Maxwell, et al., ¹⁸⁾ 2022	54 pregnant women (60% in the third trimester)	2 consecutive level III home sleep apnea test using the ENDS Objective and subjective assessments were obtained	The ENDS did not have a significant impact on measures of SDB

N/A, not applicable; PNIF, peak nasal inspiratory flow; ENDS, external nasal dilator strips; APD, airflow perturbation device; SSS, Stanford sleepiness scale; PSG, polysomnography; OSA, obstructive sleep apnea; ESS, Epworth sleepiness scale; BDI, Beck depression inventory; RCT, randomized controlled trials; CPAP, continuous positive airway pressure; SDB, sleep-disordered breathing

판되고 있는 내부 비강확장기는 Nozovent (Prevancure AB, Halmstad, Sweden), Airmax (McKeon products, Oegstgeest, Netherlands) Nas-air[®] (E.P. Medica, Fusignano, Italy) 등이 있으며, 국내에서는 해외 제품들과 비슷한 여러 제품들이 현재 판매되고 있다.

비강스텐트(Nasal stent)

상업적으로 시판되고 있는 비강스텐트에는 Breathe Max nasal stent (Breahte Max, Inc., Corpus Christi, TX, USA), Breznasal breathing aid (BestMed LLC., Golden, CO, USA), Max-Air Nose Cones (Sanostec Corp., Medford, OR, USA) 등의 다양한 제품들이 존재한다.

Raudenbush⁹⁾는 코막힘을 동반한 수면장애 환자 30명을 대상으로 비강스텐트인 Max-Air Nose Cones군과 외부 비강확장기인 Breathe Right nasal strips군으로 나누어 최대 비강흡기기류(peak nasal inspiratory flow) 측정을 통한 비교연구를 시행하였는데, Max-Air Nose Cones군에서 약 2배 가량의 우월한 결과를 보여 비강스텐트에 의한 전비강 기도 확장(anterior nasal airway widening) 효과가 우수함을 입증하였다(Table 2). 다만, 이 연구 외에 발표된 비강스텐트에 대한 임상 연구는 아직 부족하다. 따라서, 코막힘 개선에는 어느 정도 효과가 있을 것으로 생각되지만 코골이 개선에 도움이 되는지에 대해서는 좀 더 추가적인 연구가 필요하다고 판단된다.

비강클립(Nasal clip)

비강클립으로는 Airmax (Airmax B.V., Rotterdam, Netherlands), Breathe Well Nasal Dilator (Apothecary Products, LLC., Burnsville, MN, USA), Nozovent 등의 제품들이 있는데 이 중 Nozovent가 비교적 시중에서 오래 사용되어 왔고 문헌상 많은 임상 연구가 되어있는 편이다.

Petruson 등⁷⁾은 수면 중 Nozovent를 사용하면 모든 코골이 환자에서 효과적인 것은 아니지만 수면 파트너가 인지하는 주관적인 코골이 소리가 50% 가량 개선되고, 호흡장애지수(respiratory disturbance index)가 약 19% 호전되며, 주간 졸리움을 40% 정도 감소시킨다는 임상연구 결과를 발표하였다. 또한, 코골이 환자에서 수면 중 내부 비강확장기인 NAS-Air를 사용한 군에서 대조군이나 외부 비강확장밴드 사용 군에 비해 코골이 횟수, 코골이 시간, 주관적인 만족도 면에서 통계적으로 유의한 효과가 있다는 연구들이 보고되었다.^{19,20)} 하지만, 이러한 연구들은 코골이 감소 효과가 부분적이며 수면다원검사가 아닌 스마트폰을 이용해서 코골이를 측정했다는 제한점을 가지고 있다. 한편, 폐쇄성수면무호흡증 환자에서 수면 중 Nozovent를 사용한 경우 비내저항의 감소로 인해 양압기 적정압력이 감소될 수 있다는 연구결과도 있다.²¹⁾

한편, Peltonen 등²²⁾은 27명의 코막힘 환자를 대상으로 Nozovent와 Breathe Right nasal strip를 비교한 연구를 통해 비강클립인 Nozovent 사용군에서 비저항이 더 현저하게

Table 2. Literature reviews regarding internal nasal dilator in patients with snoring and obstructive sleep apnea

Literature	Subjects	Methodology	Conclusions
Raudenbush, ⁹⁾ 2011	30 SDB patients with nasal obstruction	Comparative study (Internal Max-Air Nose Cones vs. Breathe Right [®] strip) Repeated measurements of PNIF	Internal nasal stent showed significantly greater efficacy at stenting the anterior nasal airway, providing twice the improvement in PNIF than did the ENDS
Petruson, ⁷⁾ 2007	N/A	Review article	Nozovent [®] could reduce the snoring heard, improve the RDI, give less daytime tiredness and reduce the medium CPAP pressure
Gelardi, et al., ¹⁹⁾ 2018	41 outpatient snoring patients	Self-assessment of snoring duration by smartphone and sleep quality by VAS	The internal nasal dilator could reduce snoring time and improve sleep quality
Gelardi, et al., ²⁰⁾ 2019	41 outpatient snorers	Comparative study (Internal Nas-Air [®] vs. Breathe Right [®] strip)	Nas-air [®] was effective in a larger number of patients and induced a better sleep quality than nasal strip
Schonhofer, et al., ²¹⁾ 2003	38 OSA patients	Randomized cross-over design to investigate the effect of a nasal valve dilator	Nozovent [®] reduced the CPAP level 1 cm H ₂ O in 50% of patients requiring a high pressure (>9 cm H ₂ O)
Peltonen, et al., ²²⁾ 2004	27 healthy subjects	Comparative study (Nozovent [®] dilator vs. Breathe Right [®] strip)	Nozovent [®] was more effective in reducing nasal resistance than Breathe Right [®]
Camacho, et al., ²³⁾ 2016	N/A	Review article	The nasal dilators did not improve OSA except mild AI improvement

SDB, sleep-disordered breathing; PNIF, peak nasal inspiratory flow; ENDS, external nasal dilator strips; N/A, not applicable; RDI, respiratory distress index; CPAP, continuous positive airway pressure; VAS, visual analogue scale; OSA, obstructive sleep apnea; AI, apnea index

감소한 결과를 얻었다. 이에 저자들은 비밸브 협착에 의한 코막힘 환자에서 내부 비강확장기가 외부 비강확장기보다 코막힘 개선에 더 유용하게 사용될 수 있다고 발표하였다. Breathe Right nasal strip과 Nozovent와 같은 비강확장기가 코골이와 폐쇄성수면무호흡증에 어떤 영향을 미치는지 알아본 리뷰 및 메타분석 연구에 따르면, 비강확장기를 사용한 경우 무호흡-저호흡 지수(apnea-hypopnea index, AHI), 최저산소포화도, 코골이 지수(snoring index) 모두 통계적으로 의미있게 호전되지는 않는 것으로 분석되었다.²³⁾ 관련 문헌들을 종합해보면, 내부 비강확장기는 외부 비강확장기에 비해 코막힘 개선에 더 효과적인 것으로 보이며, 객관적인 코골이 개선에는 미미하거나 부분적으로 효과가 있을 수 있는 것으로 생각되지만 그 정도는 크지 않는 것으로 보인다. 또한, 폐쇄성수면무호흡증 개선에도 큰 효과가 없는 것으로 판단된다. 향후 관련 연구들이 많이 시행되어 명확한 결과가 도출되기를 기대한다.

비중격자극기(Septal stimulator)

비중격자극기(septal stimulator)는 Anti Snoring Nose Clips (Rami Naturals, Miami, FL, USA), Breathe Quiet! Nasal Dilator (Apothecary Products, LLC., Burnsville, MN, USA), Snore Clip (Omnisleep Solutions, Mumbai, Maharashtra, India) 등의 국외 시판제품들이 있지만 의학적으로 검증된 문헌들은 없어서 코골이 완화 효과에 대한 객관적 근거는 없으며 이에 관한 추가적인 연구들이 필요하다.

한편, 의사 처방없이 구입이 가능한 비강확장기(over-the-counter mechanical nasal dilator)에 관한 리뷰논문에서 상기 제품들은 비중격자극기로 분류되었으나,⁸⁾ 사용 원리상 비

강클립으로 분류될 수도 있을 것으로 생각된다.

턱끈(Chin strap)

입벌림 방지 밴드 혹은 수면밴드라는 이름으로 다양한 제품들이 시중에 판매되고 있다. 원래 턱끈은 양압기 사용 시 구강 호흡을 방지하고 공기 유출을 최소화하며 비강 호흡을 유도하여 순응도를 높이기 위해 고안된 것이다(Fig. 1E). 따라서, 코골이 환자에서 단독으로 사용된 연구보다는 턱끈 착용 이후 양압기 순응도를 평가한 연구가 주로 보고되고 있다. Knowles 등²⁴⁾은 124명의 양압기 환자를 대상으로 후향적 분석을 통해 턱끈 착용시 잔존 무호흡-저호흡지수(residual AHI)가 감소하고 공기의 구강 유출도 줄어들어 양압기 순응도와 사용시간이 증가한다는 점을 확인하였다(Table 3).

폐쇄성수면무호흡증 환자에서 양압기와 함께 턱끈을 사용하면 주간기면증, 야뇨증 등의 주관적 증상이 호전된다고 알려져 있다.²⁵⁾ 또한, 심한 폐쇄성수면무호흡증 환자에서 양압기 사용 없이 턱끈만 사용하더라도 내시경이나 수면다원검사 등 객관적 평가지표상 폐쇄성수면무호흡증이 호전된 증례도 보고되어 있다.²⁶⁾ 이러한 점을 고려해보면, 구강호흡으로 인해 코골이와 같은 수면호흡장애가 있는 환자에서 턱끈 단독 치료 만으로도 입이 벌어지는 것을 방지하여 구강호흡을 개선하고 비강호흡을 유도함으로써 수면호흡장애의 완화에 대한 가능성은 존재한다. 다만, 해부학적 구조에 따라 그 효과는 다를 수 있고 관련 연구가 부족하기 때문에 아직까지 코골이 환자에서 턱끈 단독 치료의 일관적인 효과에 대해 결론을 내리기는 어렵다.

한편, 턱끈을 장기간 사용하는 경우 하악을 후하방으로 회

Table 3. Literature reviews regarding chin strap and mouth tape in patients with snoring and obstructive sleep apnea

Literature	Subjects	Methodology	Conclusions
Chin strap			
Knowles, et al., ²⁴⁾ 2014	124 patients who were prescribed CPAP therapy	Retrospective comparison (chinstrap use vs. non-use) Adherence, nightly duration of use, air leak and residual AHI	Chinstrap users had significantly greater CPAP adherence, longer nightly duration of CPAP use, lower residual AHI and lower leak compared to non-users
Weaver, et al., ²⁵⁾ 2010	N/A	Review article	Chinstrap using could improve CPAP adherence and subjective symptoms
Vorona, et al., ²⁶⁾ 2007	Case report	Case report	A chinstrap alone improved severe obstructive sleep apnea as well as or better than the use of CPAP
Mouth tape			
Huang and Young, ³⁵⁾ 2015	30 patients with ≥ 5 and < 15 hourly on AHI	Sleep with mouths closed by the POP ESS, VAS, PSG and cephalometry were evaluated	The POP was a useful device to treat patients with mild OSA

CPAP, continuous positive airway pressure; AHI, apnea-hypopnea index; N/A, not applicable; POP, porous oral patch; OSA, obstructive sleep apnea; ESS, Epworth sleepiness scale; VAS, visual analogue scale; PSG, polysomnography

전시키는 힘이 지속적으로 가해질 수 있기 때문에 턱관절 통증, 교합 이상 등 다양한 치과적 문제를 일으킬 가능성이 있는데, 효과뿐만 아니라 이러한 부작용이나 안정성에 관해서도 대규모의 전향적인 연구들이 이루어져야 할 것이라고 생각된다.

입테이프(Mouth tape)

구강호흡 방지 테이프 혹은 코숨밴드라는 이름으로 국내 외에 다양한 제품들이 시판되고 있다. 원래는 이러한 입테이프도 턱관과 마찬가지로 양압기 사용 시 입으로 공기가 새는 것을 방지하고 순응도를 높이기 위해 널리 사용되고 있는 보조 장치이다(Fig. 1F).

수면 중 구강호흡(mouth breathing)은 상기도의 구조적 문제나 뇌의 기능적 문제를 야기할 수 있고 학령기 학생들의 학업 장애와 관계될 수 있다고 알려져 있다.^{27,28)} Choi 등²⁹⁾은 방사선학적 계측을 통해 구강으로 호흡을 하는 동안에 구개 후방 및 설후방 직경은 유의하게 감소하고, 인두의 전체적인 길이는 유의하게 증가하는 등 상기도의 해부학적 구조가 변한다는 점을 확인하였다. 또한, Lee 등³⁰⁾은 경성 비인두경을 이용하여 구강 폐쇄(mouth closed)시에 비해 구강 개방(mouth open)시 구개후방 및 설후방의 단면적이 상대적으로 감소한다는 점을 추가로 증명하였다. 이러한 구강호흡에 의한 해부학적 변화는 수면호흡장애를 악화시키고 양압기의 순응도를 감소시키는 원인이 될 수 있기 때문에 임상적으로 구강호흡의 원인을 찾아 교정해야 하는 의의가 있다. 한편, 수면 중 구강호흡은 구강건조를 악화시켜서 인후염, 중이염, 편도선염, 부비동염 등 상기도 감염 가능성이 높아지게 된다.³¹⁾ 소아에서 구강호흡은 치아 부정교합, 충치, 구취 등 다양한 치과적인 문제를 일으킬 수 있다.^{32,33)} 그리고, 구강호흡은 알레르기 질환과도 연관성이 높는데, Lee 등³⁴⁾은 전북 지역 4개 초등학교에서 8-11세의 1831명 학생을 대상으로 한 단면조사연구를 시행하여 학령기에 수면 중 구강호흡이 아토피피부염 같은 알레르기 질환과 관계가 높다는 점을 입증하였다.

이처럼 수면 중 구강호흡은 여러가지 신체적인 악영향을 일으키게 되는데, 습관적 코골이와 흔히 동반되며 많은 연관성을 가지고 있다.³¹⁾ 입테이프는 이러한 구강호흡을 방지하고 비강호흡을 유도하는 기전을 통해 코골이와 같은 수면호흡장애를 개선시킬 수 있다.

입테이프에 관한 문헌들 중에서 폐쇄성수면무호흡증이나 양압기 순응도와 관련된 연구는 소수 존재하지만 단순 코골이 환자를 대상으로 한 연구는 거의 찾을 수 없었다. Huang과 Young³⁵⁾은 무호흡-저호흡 지수(AHI) 5 이상 15 미만의 정도 수면무호흡증 환자 30명을 대상으로 다공성 입테이프

착용 전후를 비교 분석하였는데, Epworth sleepiness scale, 코골이 시각아날로그척도(visual analog scale), 무호흡-저호흡 지수, 코골이 강도(snoring intensity)면에서 다공성 입테이프 착용 후 통계적으로 유의한 호전을 보였으며, 방사선학적 계측 상에도 구개후방 및 설후방 직경이 유의하게 증가하는 것으로 나타났다. 이처럼 경도의 폐쇄성수면무호흡증 환자에서 입테이프를 사용하면 구강호흡이 줄어들고 주관적 증상이나 객관적 지표가 개선된다는 점을 감안하면, 구강호흡으로 인한 코골이 환자에서도 임상적으로 의미있게 활용될 가능성은 있는 것으로 생각된다. 하지만, 이를 입증할 만한 객관적 문헌들은 부족하여 앞으로 이에 관한 대규모 전향적 연구가 필요하다고 판단된다.

결론

코골이의 완화 혹은 치료 목적으로 시판되고 있는 비강 확장기(비강 확장밴드, 비강스텐트, 비강클립 등), 턱끈 및 입테이프 등에 대하여 살펴보았다.

비강 확장밴드, 비강스텐트, 비강클립 등의 장치는 비강 확장기로서 비밸브를 넓히고 비저항을 줄여주어 코막힘에는 어느 정도 개선 효과가 있는 것을 확인하였다. 하지만 문헌 고찰결과 실제 비강 확장기가 코골이 감소에 미치는 영향은 미미하거나 부분적인 것으로 보이며, 폐쇄성수면무호흡증에는 큰 영향을 미치지 않는 것으로 판단된다.

턱끈이나 입테이프는 폐쇄성수면무호흡증 환자에서 양압기 순응도를 높이는데 도움이 될 수 있으나 코골이 환자에서 시행된 연구가 거의 없기 때문에 현재까지 코골이 감소 효과에 대해 결론내기는 매우 어렵다. 코막힘 없이 습관적으로 구강호흡을 하는 일부 환자에서 턱끈이나 입테이프 단독 사용만으로 코골이나 폐쇄성수면무호흡증을 부분적으로 감소시킬 가능성은 존재한다. 하지만, 많은 대상자에서 일관적으로 코골이 감소 효과를 입증한 연구는 아직 없기 때문에 임상적인 권고 측면에서는 제한점이 있을 것으로 생각되며, 향후 좀 더 많은 연구를 통해 조사할 필요가 있다.

Acknowledgments

This study was supported by the Soonchunhyang University Research Fund.

Author Contribution

Conceptualization: Ji Ho Choi. Data curation: Ki-Il Lee. Formal analysis: Ki-Il Lee. Funding acquisition: Ji Ho Choi. Investigation: Ki-Il Lee. Methodology: Ki-Il Lee. Project administration: Ji Ho Choi. Supervision: Ji Ho Choi. Validation: Ji Ho Choi. Visualization: Ki-Il Lee. Writing—original draft: Ki-Il Lee, Ji Ho Choi. Writing—review & editing: Ki-Il Lee, Ji Ho Choi.

ORCIDs

Ki-II Lee <https://orcid.org/0000-0002-2069-7912>
 Ji Ho Choi <https://orcid.org/0000-0002-5194-930X>

REFERENCES

- 1) Cho SH. Clinical implications of snoring. *J Rhinol* 2016;23(2):75-80.
- 2) Lenders H, Schaefer J, Pirsig W. Turbinate hypertrophy in habitual snorers and patients with obstructive sleep apnea: Findings of acoustic rhinometry. *Laryngoscope* 1991;101(6 Pt 1):614-8.
- 3) Zou J, Song F, Xu H, Fu Y, Xia Y, Qian Y, et al. The relationship between simple snoring and metabolic syndrome: A cross-sectional study. *J Diabetes Res* 2019;2019:9578391.
- 4) Piteo AM, Lushington K, Roberts RM, van den Heuvel CJ, Nettelbeck T, Kohler MJ, et al. Prevalence of snoring and associated factors in infancy. *Sleep Med* 2011;12(8):787-92.
- 5) Au CT, Chan KC, Chook P, Wing YK, Li AM. Cardiovascular risks of children with primary snoring: A 5-year follow-up study. *Respirology* 2021;26(8):796-803.
- 6) Ma J, Zhang H, Wang H, Gao Q, Sun H, He S, et al. Association between self-reported snoring and metabolic syndrome: A systematic review and meta-analysis. *Front Neurol* 2020;11:517120.
- 7) Petruson B. The importance of improved nasal breathing: A review of the Nozovent nostril dilator. *Acta Otolaryngol* 2007;127(4):418-23.
- 8) Kiyohara N, Badger C, Tjoa T, Wong B. A comparison of over-the-counter mechanical nasal dilators: A systematic review. *JAMA Facial Plast Surg* 2016;18(5):385-9.
- 9) 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.
- 10) Wong LS, Johnson AT. Decrease of resistance to air flow with nasal strips as measured with the airflow perturbation device. *Biomed Eng Online* 2004;3(1):38.
- 11) Ellegård E. Mechanical nasal alar dilators. *Rhinology* 2006;44(4):239-48.
- 12) Dinardi RR, de Andrade CR, Ibiapina Cda C. Evaluation of the effectiveness of the external nasal dilator strip in adolescent athletes: A randomized trial. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2013;77(9):1500-5.
- 13) Ertugay CK, Toros SZ, Karaca CT, Kulekci S, Verim A, Ertugay OC, et al. Is septoplasty effective on habitual snoring in patients with nasal obstruction? *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2015;272(7):1687-91.
- 14) Akcam T, Friedman O, Cook TA. The effect on snoring of structural nasal valve dilatation with a butterfly graft. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2004;130(11):1313-8.
- 15) Scharf MB, Brannen DE, McDannold M. A subjective evaluation of a nasal dilator on sleep & snoring. *Ear Nose Throat J* 1994;73(6):395-401.
- 16) 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.
- 17) Yagihara F, Lorenzi-Filho G, Santos-Silva R. Nasal dilator strip is an effective placebo intervention for severe obstructive sleep apnea. *J Clin Sleep Med* 2017;13(2):215-21.
- 18) Maxwell M, Sanapo L, Monteiro K, Bubltz M, Avalos A, Habr N, et al. Impact of nasal dilator strips on measures of sleep-disordered breathing in pregnancy. *J Clin Sleep Med* 2022;18(2):477-83.
- 19) Gelardi M, Porro G, Sterlicchio B, Quaranta N, Ciprandi G; Italian Study Group on Snoring. Internal nasal dilator (Nas-Air®) in patients who snore. *J Biol Regul Homeost Agents* 2018;32(5):1267-73.
- 20) Gelardi M, Porro G, Sterlicchio B, Quaranta N, Ciprandi G, Group On Snoring IS. Internal and external nasal dilator in patients who snore: A comparison in clinical practice. *Acta Biomed* 2019;90(Supplement 2):10-4.
- 21) Schönhofer B, Kerl J, Suchi S, Köhler D, Franklin KA. Effect of nasal valve dilation on effective CPAP level in obstructive sleep apnea. *Respir Med* 2003;97(9):1001-5.
- 22) 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.
- 23) Camacho M, Malu OO, Kram YA, Nigam G, Riaz M, Song SA, et al. Nasal dilators (breathe right strips and NoZovent) for snoring and OSA: A systematic review and meta-analysis. *Pulm Med* 2016;2016:4841310.
- 24) Knowles SR, O'Brien DT, Zhang S, Devara A, Rowley JA. Effect of addition of chin strap on PAP compliance, nightly duration of use, and other factors. *J Clin Sleep Med* 2014;10(4):377-83.
- 25) Weaver TE, Sawyer AM. Adherence to continuous positive airway pressure treatment for obstructive sleep apnoea: Implications for future interventions. *Indian J Med Res* 2010;131:245-58.
- 26) Vorona RD, Ware JC, Sinacori JT, Ford ML 3rd, Cross JP. Treatment of severe obstructive sleep apnea syndrome with a chinstrap. *J Clin Sleep Med* 2007;3(7):729-30.
- 27) Zhao Z, Zheng L, Huang X, Li C, Liu J, Hu Y. Effects of mouth breathing on facial skeletal development in children: A systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health* 2021;21(1):108.
- 28) Lee KJ, Park CA, Lee YB, Kim HK, Kang CK. EEG signals during mouth breathing in a working memory task. *Int J Neurosci* 2020;130(5):425-34.
- 29) Choi JH, Jun YJ, Oh JJ, Jung JY, Hwang GH, Yum GH, et al. Impact of open-mouth breathing on upper airway anatomy in patients with sleep-disordered breathing. *J Rhinol* 2012;19(1):55-9.
- 30) Lee SH, Choi JH, Shin C, Lee HM, Kwon SY, Lee SH. How does open-mouth breathing influence upper airway anatomy? *Laryngoscope* 2007;117(6):1102-6.
- 31) Kukwa W, Guilleminault C, Tomaszewska M, Kukwa A, Krzeski A, Migacz E. Prevalence of upper respiratory tract infections in habitually snoring and mouth breathing children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2018;107:37-41.
- 32) Fraga WS, Seixas VM, Santos JC, Paranhos LR, César CP. Mouth breathing in children and its impact in dental malocclusion: A systematic review of observational studies. *Minerva Stomatol* 2018;67(3):129-38.
- 33) İnönü-Sakallı N, Sakallı C, Tosun Ö, Akşit-Bıçak D. Comparative evaluation of the effects of adenotonsillar hypertrophy on oral health in children. *Biomed Res Int* 2021;2021:5550267.
- 34) Lee DW, Kim JG, Yang YM. Influence of mouth breathing on atopic dermatitis risk and oral health in children: A population-based cross-sectional study. *J Dent Sci* 2021;16(1):178-85.
- 35) Huang TW, Young TH. Novel porous oral patches for patients with mild obstructive sleep apnea and mouth breathing: A pilot study. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2015;152(2):369-73.

정답 및 해설

답 ③

해설

갑상선관낭은 50% 정도가 10세 이하의 소아에서 발견되며 70% 정도는 30세 이하에서 발견된다.
참고 문헌: 대한이비인후과학회. 이비인후과학:두경부. 개정2판. 파주: 군자출판사;2018. p.582-5.