



## 차폐된 개방성이관: 술 전 중요한 고려사항

김화빈<sup>1</sup> · 공수근<sup>1,2</sup> · 오세준<sup>1,2</sup>

부산대학교병원 이비인후과 및 의생명연구원,<sup>1</sup>  
부산대학교 의과대학 이비인후과학교실<sup>2</sup>

## Masked Patulous Eustachian Tube: Important Consideration before Surgery

Hwabin Kim<sup>1</sup>, Soo-Keun Kong<sup>1,2</sup>, Se-Joon Oh<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Department of Otorhinolaryngology and Biomedical Research Institute, Pusan National University Hospital, Busan, Korea  
<sup>2</sup>Department of Otorhinolaryngology, College of Medicine, Pusan National University, Busan, Korea

### ABSTRACT

Patulous eustachian tube (PET), a disorder of the eustachian tube (ET) occurs when the ET remains open in resting state. Patients with PET may experience symptoms such as aural fullness, autophony of voice or breathing sound. It is not challenging to diagnose PET due to the characteristic symptoms, which are relieved in the recumbent position. The term “Masked PET” refers to a condition that symptoms of PET do not manifest until after middle ear surgery, as they were initially masked by conductive hearing loss. In this report, we present a patient who developed symptoms of PET after successful tympanoplasty, resulting in hearing improved. Based on this case, we suggest that all operators consider the possibility of the “masked PET” condition and explain it to the patient in advance to avoid situation of disappointment after surgery.

**KEY WORDS:** Eustachian tube; Patulous eustachian; Silicone plug; Perforation; Tympanic membrane.

### 서론

이관은 중이와 비인두를 연결하는 통로로, 이관의 점막 표면은 정상시에 접촉되어 폐쇄된 상태이나, 연하(swallow), 하품(yawn) 등의 행동에 의해 일시적으로 열려 중이의 환기, 보호 및 배액을 담당한다. 이관의 중요한 기능 중 하나는 중이 내의 압력 조절인데, 정상시 닫혀있던 이관은 짧은 시간 개방되어 중이 압력을 대기압과 같게 만든다. 이관이 열린 상태로 유지되면 신체에서 발생한 소리가 개방된 이관을 통해 전달되며, 호흡에 의한 압력 변화로 이 충만감, 자가 강청 등의 증

상이 생긴다. 환자는 귀에서 숨소리가 크게 들리거나, 호흡 시 고막의 움직임을 느끼게 되며 이것을 개방성 이관(patulous eustachian tube)이라 부른다.<sup>1)</sup> 개방성 이관은 임상적으로 1864년 Schwartz에 의해 처음 명명되었으며,<sup>2)</sup> 전형적인 증상을 호소하면서 누운 자세(recumbent position)에서 증상 호전을 보이면 진단에 도움이 된다. 전음성 난청이 있는 경우 개방성 이관의 증상이 나타나지 않을 수 있는데, 중이 수술 후 청력이 개선되면서 개방성 이관 증상을 호소할 수 있다. 이 경우 성공적 수술에도 불구하고 환자는 새로운 불편감을 느끼게 되는데, 2009년 Kobayashi 등은 이런 상황을 “차폐된 개방

Received: December 7, 2023 / Revised: December 9, 2023 / Accepted: December 14, 2023

Corresponding author: Se-Joon Oh, Department of Otorhinolaryngology and Biomedical Research Institute, Pusan National University Hospital, Busan 49241, Korea

Tel: +82-51-240-7335, Fax: +82-51-246-8668, E-mail: o3jdoc@hanmail.net

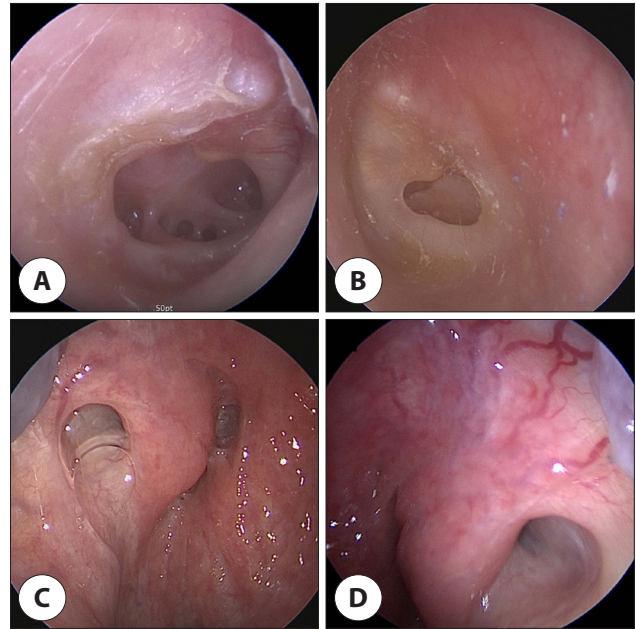
Copyright © 2023. The Busan, Ulsan, Gyeongnam Branch of Korean Society of Otolaryngology-Head and Neck Surgery.

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://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.

성 이관(masked patulous eustachian tube)”으로 보고하였고, 중이 수술 계획 시 중요한 고려사항이라고 하였다.<sup>3)</sup> 본 저자는 양측 중이염 환자에서 편측 고실 성형술 후 개방성 이관 증상이 생겨 반대측 고실 성형술과 함께 양측 개방성 이관 수술을 동시에 시행한 경험을 공유하고자 한다.

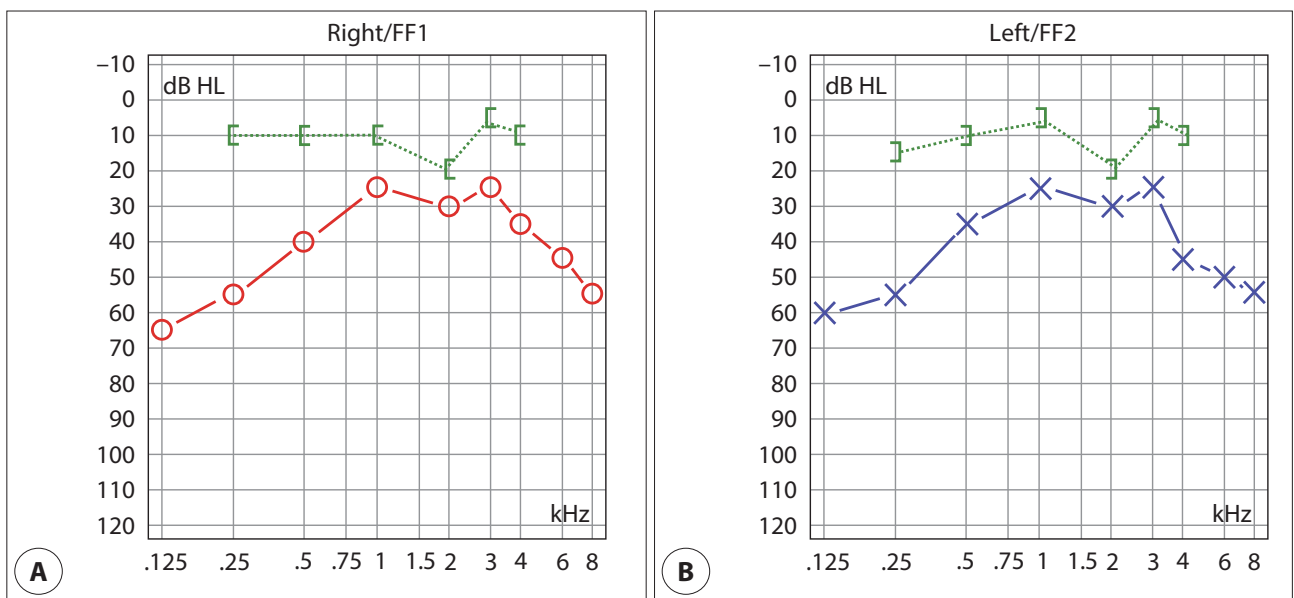
**증례**

36세 여자 환자가 수년간 지속되는 양측 이루를 주소로 내원하였다. 내원당시 국소소견 상 양측 고막천공이 확인되었으며 이루는 관찰되지 않았다(Fig. 1A, B) 과거 중이 환기관 삽입술을 받은 적은 없었으며, 습관성 스니핑(sniffing) 또한 없었다. 양측 Valsalva시 통기가 가능하였으며 비강 내에서 관찰한 이관의 개방성 또한 양호했다(Fig. 1C, D). 측두골 단층 촬영 상 유양동 및 중이강에 연조직 음영은 보이지 않았으며, 순음 청력검사 상 양측 전음성 난청 소견을 보였다(Fig. 2). 우선 우측 귀에 내시경 하 1형 고실 성형술을 시행하였으며 수술 중 특이소견은 없었다. 수술 후 3개월째 고막 및 청력은 정상화되었으나 환자는 자가 강청 및 숨소리로 불편함을 호소하였는데, 상기 증세는 누운 자세에서 호전되는 등 개방성 이관의 특징을 보였다. 최근 급격한 체중감소가 없었던 점을 고려하면 기존의 개방성 이관이 고막천공으로 인해 차폐되었다가 고실 성형술 후 청력이 좋아지면서 증상을 느낀 것으로 추정하였다. 반대측 고막 천공부위에 고막 패치술을 시행하니 즉시 자가 강청 증상이 생겼으며, 3개월 간의 경과관찰 및

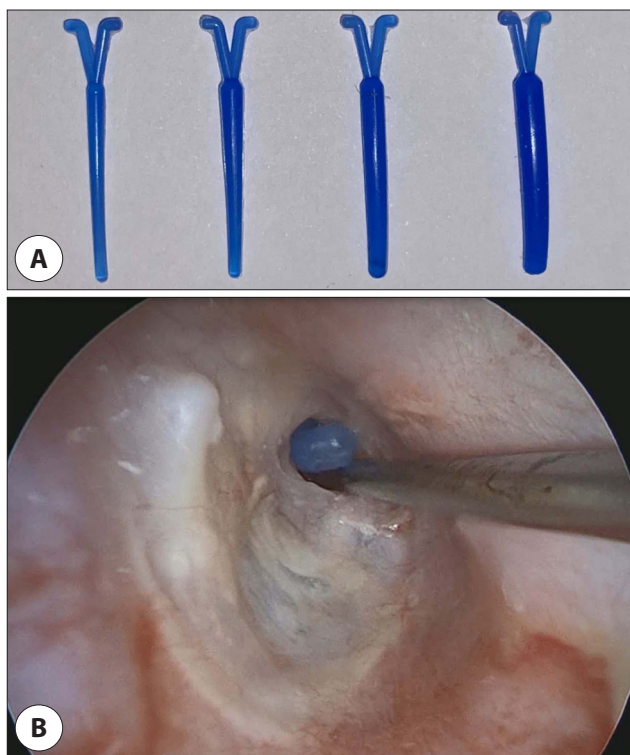


**Fig. 1.** Preoperative otoscopic and nasopharyngoscopic findings. Otoscope showing both tympanic membrane perforation without otorrhea. Right tympanic membrane (A), left tympanic membrane (B). Nasopharyngoscope showing patent eustachian tube orifice. Right eustachian tube (C), left eustachian tube (D).

ipratropium bromide 비강 내 분무에도 불구하고 호전되지 않았다. 이에 좌측 고실 성형술시에 양측 이관 내 실리콘 삽입법(plugging)을 시행하기로 계획하였다(Fig. 3). 이전에 수술한 우측은 고막의 전상부에 고막 절개를 한 후 이관으로 실리콘을 삽입하고 고막절개부위는 패치술을 시행했다. 좌측은 고실 개방 후 실리콘 삽입과 고실 성형술을 시행하였다. 수술 후



**Fig. 2.** Preoperative audiogram. A: shows right, B: shows left conductive hearing loss.



**Fig. 3.** Silicone plug which was inserted into eustachian tube (A). A silicone plug was inserted into Rt. Eustachian tube through myringotomy site (B).

고막과 청력은 정상화되었으며, 개방성 이관 증상 또한 호전되었다. 현재 특별한 증상 없이 1년째 경과관찰 중이다(Fig. 4).

## 고찰

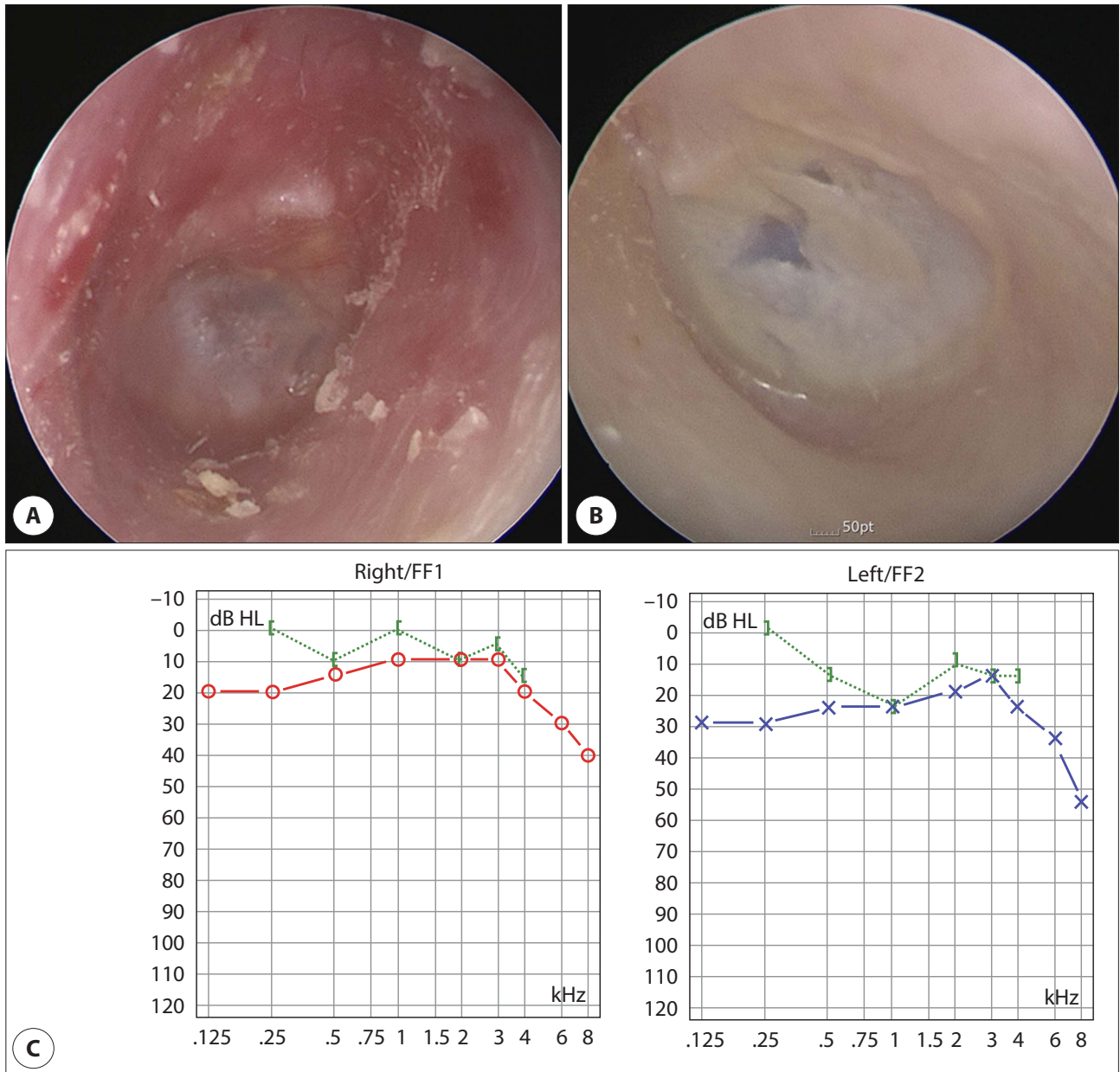
Kobayashi가 제안한 “차폐된 개방성 이관”의 개념은 개방성 이관이 존재함에도 환자는 증상을 느끼지 않다가 이관의 구조적인 변화가 없음에도 청력호전 후 개방성 이관 증상을 느끼게 되는 것이다.<sup>3)</sup> Kobayashi는 4명의 “차폐된 개방성 이관” 환자를 보고하였는데, 2명은 고막 성형술, 1명은 등골절제술(stapedotomy), 1명은 진주종 수술 후 발생하였다. 개방성 이관의 유병률은 정확히 알기 어려우나, 일반적으로 인구의 0.3%–6.6%에서 이환되며,<sup>4)</sup> Munker 등은 6.6%, Flisberg 등이 7%로 추정된 것을 감안하면,<sup>5,6)</sup> 이과적 수술 후 개방성 이관 증상이 발생하는 것이 드문 일이 아닐 것이다.

Kobayashi 등은 고막천공이 동반된 만성 중이염 환자에서 개방성 이관을 진단하기 위해 음향이관측정법(sonotubometry) 혹은 tubotympano-aerography를 이용하였으며, 106명(132귀) 중 11%인 12명(14귀)에서 개방성 이관 소견을 보

였고, 수술 전 증상은 없었다고 보고하였다. 이 중 7명(8귀)이 고실 성형술을 받았으며, 수술 후 2명(2귀)에서 술후 자가 강청, 이 충만감 등의 증상을 호소했다.<sup>3)</sup> 수술을 받은 8귀 중 2귀(25%)에서 술후 증상이 발생하였으며, 수술 전 개방성 이관이 의심되는 모든 환자에서 증상이 발생하지는 않았다. Ohta 등은 고막 천공이 있는 환자 178귀에서 음향이관측정을 시행하였으며, 20귀(11.2%)에서 개방성 이관 소견이 있었다고 보고했다.<sup>7)</sup> 본 케이스에서 환자는 성공적인 중이염 수술 후 청각은 개선되었으나 자가 강청 등의 전형적인 개방성 이관 증상으로 고통 받았다. 저자들은 반대쪽 귀에 개방성 이관 가능성을 고려하여 수술 전 패치술을 시행하였으며, 증상이 발생하는 것을 확인하였다. 이에 양측 모두 “차폐된 개방성 이관”으로 진단을 내리고 실리콘 플러그 삽입을 통해 성공적으로 치료할 수 있었다. 이런 결과들을 고려할 때 중이 수술 전, 고막 패치를 이용해 개방성 이관을 미리 예측하고 환자에게 증상이 생길 가능성을 설명하여 수술 후 환자의 실망과 불만을 줄이는 것이 중요하다.

진주종 환자에서 종종 개방성 이관이 동반되는 것은 잘 알려져 있으며, 증상 호전을 위한 스니핑(sniffing) 습관은 약 25%–30%에서 발견된다.<sup>7,8)</sup> 개방성 이관 환자가 스니핑을 하는 이유는 비 인두 내 음압으로 이관 내경을 축소/닫게 만들어 자가 강청 등의 증상을 완화하기 위한 것이다. 오래된 스니핑 습관을 가진 환자는 고막의 함몰되어 청력이 부분적으로 감소할 수 있다. 하지만 대부분 청각저하에는 적응하게 되며, 오히려 삼킴, 하품 시 이관이 열리면서 고막이 정상 위치로 회복될 때 청각과민을 호소한다. 이에 대해 Magnuson 등은 개방성 이관으로 인한 스니핑이 지속된다면 수술 후에도 중이 질환이 재발할 수 있음을 경고하였다.<sup>9)</sup> 다시 말해 개방성 이관을 동반한 진주종 환자들은 이소골의 손상으로 청력이 감소한다면 오히려 자가 강청 등의 개방성 이관 증상은 호전될 수 있다. 이런 환자에서 수술 후 명백한 청력개선이 이루어진다면, 개방성 이관 증상이 재발하게 되고 스니핑을 다시 하게 되어 재전된 고막의 함몰을 유발하는 것이다.<sup>10)</sup>

중이 수술과 관련된 개방성 이관의 차폐 기전에 대해 좀 더 자세히 알아보면 Kawase와 Kobayashi의 개방성 이관 시뮬레이션 결과를 참고할 수 있다.<sup>11)</sup> 그들은 비인두에서 중이까지 소리 전도를 분석하였으며, 1 kHz 미만의 저주파에서 중이로 소리 전도가 잘 일어난다고 하였다. 이는 개방성 이관의 가장 성가신 증상인 자가 강청의 메커니즘을 설명해준다. 자가 강청의 정도는 청력 수준에 따라 분명히 달라지며, 전음성 난청에 의해 가려진 증상은 수술 후 나타날 수 있다. 다만 수술 후



**Fig. 4.** Postoperative otoscopic findings and audiogram (3 months after surgery). Both intact tympanic membrane identified (A, B). The air-bone gap was closed (C).

청력 개선에 의해 증상이 얼마나 생길지는 정량적으로 알 수 없다.

일반적으로 많은 임상자들은 중이 수술 전 폐쇄성 이관기능 부전에 대해 중요하게 고려한다. 하지만 위 증례에서 알 수 있듯 폐쇄성 이관기능 부전뿐 아니라 개방성 이관에 대한 검사도 시행하여 “차폐된” 개방성 이관의 존재를 예상하는 것 또한 중요하다. 중이에 병변이 있는 경우 개방성 이관의 전형적인 임상 증상은 없을 수 있고, 이런 환자에서는 다양한 이관기능 검사 혹은 좌위(sitting position) 컴퓨터 단층촬영을 통해 진

단적 접근을 해야 한다.<sup>12)</sup> 이외에도 토인비 튜브를 통해 환자의 목소리를 청진할 수 있으며, 정상 고막인 경우 스니핑 혹은 강제 호흡 시 고막의 움직임을 관찰할 수 있다. 고막 천공이 있는 환자는 패치술을 이용해 증상의 발현을 유도하여 진단할 수 있다. 수술 후 개방성 이관 증상이 생기는 경우 치료는 환자의 증상에 따라 보존적인 치료에서부터 수술까지 다양하게 고려할 수 있다. 우선 증상이 생기는 과정을 설명하고 안심시켜주며, 수분 보충, 체중 유지, 상체를 숙이는 동작 등 일상생활 지침을 구체적으로 제시해 주어야 한다. 그외 점액의 농도

를 높이는 제제(mucous-thickening agent), 점막 부종을 일으키는 bezold powder, sodium iodide 등으로 일시적 증상 호전을 도모할 수 있다.<sup>8,13)</sup> 이런 보존적 치료에도 불구하고 증상이 심한 경우 수술적 치료를 고려하게 되는데, 중이 환기관 삽입, 고막 패치술, 연골 고막 성형술, 이관 플러그 삽입 등의 방법이 있다. 중이 환기관 삽입은 간단하며, 스니핑 시 중이에 음압이 형성되지 않기 때문에 고막 함몰이 진행되지 않는 장점이 있다. 하지만 완화되는 증상은 이 충만감에 국한되어 증상이 심한 환자에서는 이관 플러그 삽입을 함께 고려해야 한다.<sup>9)</sup> Rockey 등에 의하면 고막은 압력 수용체로 작용하여 압력의 변화를 감지할 수 있다고 하였으며,<sup>14)</sup> Sakata 등이 고막에 마취를 시행한 후 MSTAP(minimum threshold for air pressure loading)가 증가한 것 역시 이를 뒷받침한다.<sup>15)</sup> 개방성 이관 환자에서 이 충만감은 고막에서 지속적인 압력 변화를 감지하기 때문으로 생각되며, 고막에 패치를 적용했을 때 이 충만감이 감소하는 것도 압력 변화를 느끼는 능력을 인위적으로 감소시키기 때문이라고 생각된다.

## 결론

전음성 난청과 중이 병변을 가지고 있는 환자에서는 “차폐된 개방성 이관” 유무를 술전 조사하는 것이 필요하다. 전음성 난청의 존재로 인해 개방성 이관의 전형적인 증상이 없을 수 있고 중이병변으로 인해 술전 진단이 어려울 수 있다. 가장 중요한 것은 이런 가능성을 인지하는 것이며, 고막 패치술 및 이관기능검사를 술전에 시행하는 것이 필요하다. 술전 검사에서 이런 가능성이 확인된다면 환자에게 “차폐된” 개방성 이관의 가능성을 설명하고 술후 환자와의 갈등이 발생하지 않도록 유의해야 한다. 그리고 술후 증상이 생긴다면 증상의 정도에 따라 적절한 치료를 적용할 수 있어야 한다.

## Acknowledgements

Not applicable.

## Funding Information

This work was supported by clinical research grant from Pusan National University Hospital in 2023.

## Conflicts of Interest

No potential conflict of interest relevant to this article was

reported.

## ORCID

Hwabin Kim, <https://orcid.org/0000-0003-0151-5025>

Soo-Keun Kong, <https://orcid.org/0000-0002-6783-3766>

Se-Joon Oh, <https://orcid.org/0000-0001-8910-0064>

## Author Contribution

Conceptualization: Oh SJ.

Data curation: Kim HB.

Formal analysis: Oh SJ.

Methodology: Kim HB.

Software: Kim HB.

Validation: Oh SJ.

Investigation: Kong SK.

Writing - original draft: Kim HB, Oh SJ.

Writing - review & editing: Kim HB, Kong SK, Oh SJ.

## Ethics Approval

Not applicable.

## References

- Hori Y, Kawase T, Hasegawa J, Sato T, Yoshida N, Oshima T, et al. Audiometry with nasally presented masking noise: novel diagnostic method for patulous eustachian tube. *Otol Neurotol* 2006;27(5):596-9.
- Kent Dyer R Jr, McElveen JT Jr. The patulous eustachian tube: management options. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1991;105(6):832-5.
- Kobayashi T, Hasegawa J, Kikuchi T, Suzuki T, Oshima T, Kawase T. Masked patulous eustachian tube: an important diagnostic precaution before middle ear surgery. *Tohoku J Exp Med* 2009;218(4):317-24.
- Luu K, Remillard A, Fandino M, Saxby A, Westerberg BD. Treatment effectiveness for symptoms of patulous eustachian tube: a systematic review. *Otol Neurotol* 2015;36(10):1593-600.
- Munker G. The patulous eustachian tube. In: Munker G, editor. *Physiology and pathophysiology of eustachian*

- tube and middle ear. Stuttgart: Thieme; 1980. p.113-7.
6. Flisberg K, Ingelstedt S. Middle—ear mechanics in patulous tube cases. *Acta Otolaryngol* 1970;69(sup263): 18-22.
  7. Ohta S, Sakagami M, Suzuki M, Mishiro Y. Eustachian tube function and habitual sniffing in middle ear cholesteatoma. *Otol Neurotol* 2009;30(1):48-53.
  8. Kobayashi T, Yaginuma Y, Takahashi Y, Takasaka T. Incidence of sniff-related cholesteatomas. *Acta Otolaryngol* 1996;116(1):74-6.
  9. Magnuson B. Tubal closing failure in retraction type cholesteatoma and adhesive middle ear lesions. *Acta Otolaryngol* 1978;86(1-6):408-17.
  10. Hasegawa J, Kawase T, Yuasa Y, Hori Y, Sato T, Kobayashi T. Effects of hearing level on habitual sniffing in patients with cholesteatoma. *Acta Otolaryngol* 2006;126(6):577-80.
  11. Kawase T, Kano S, Otsuka T, Hamanishi S, Koike T, Kobayashi T, et al. Autophony in patients with patulous eustachian tube: experimental investigation using an artificial middle ear. *Otol Neurotol* 2006;27(5):600-3.
  12. Yoshida H, Kobayashi T, Morikawa M, Hayashi K, Tsujii H, Sasaki Y. CT imaging of the patulous eustachian tube—comparison between sitting and recumbent positions. *Auris Nasus Larynx* 2003;30(2):135-40.
  13. Ikeda R, Oshima T, Oshima H, Miyazaki M, Kikuchi T, Kawase T, et al. Management of patulous eustachian tube with habitual sniffing. *Otol Neurotol* 2011;32(5): 790-3.
  14. Rockley TJ, Hawke WM. The middle ear as a baroreceptor. *Acta Otolaryngol* 1992;112(5):816-23.
  15. Sakata T, Esaki Y, Yamano T, Sueta N, Nakagawa T, Kato T. Air pressure-sensing ability of the middle ear—investigation of sensing regions and appropriate measurement conditions. *Auris Nasus Larynx* 2009;36(4): 393-9.