



# Outcomes of Anterior Scutum-Anchoring Tympanoplasty for Reconstruction of Tympanic Membrane Perforation Extending to Anterosuperior Quadrant

Seung Woo Hong<sup>ID</sup> and Sung Wook Jeong<sup>ID</sup>

Department of Otolaryngology-Head and Neck Surgery, College of Medicine, Dong-A University, Busan, Korea

전상방 사분면을 침범한 고막 천공을 가진 만성중이염 환자에게 시행한  
Scutum 전방 고정 고실성형술의 결과

홍승우 · 정성욱

동아대학교 의과대학 이비인후과학교실

**Received** June 5, 2021  
**Revised** November 2, 2021  
**Accepted** November 4, 2021  
**Address for correspondence**  
Sung Wook Jeong, MD, PhD  
Department of Otolaryngology-  
Head and Neck Surgery,  
College of Medicine,  
Dong-A University,  
26 Daesingongwon-ro, Seo-gu,  
Busan 49201, Korea  
**Tel** +82-51-240-5428  
**Fax** +82-51-253-0712  
**E-mail** dau\_su@naver.com

**Background and Objectives** It can be troublesome to repair tympanic membrane (TM) perforation extending to anterosuperior quadrant (ASQ). Underlay technique may cause re-perforation at ASQ, whereas overlay technique may result in anterior blunting or lateral healing of TM, causing conductive hearing loss. Anterior scutum-anchoring tympanoplasty (ASAT) can be a good alternative to repair TM perforation involving ASQ. ASAT is a variant of classic underlay tympanoplasty during which a graft is overlaid only at anterosuperior aspect by way of inserting a graft between the bony and fibrous annulus and anchoring the anterosuperior end of graft on the anterior scutum. This study was performed to assess the outcome of ASAT.

**Subjects and Method** The medical records of patients with chronic otitis media who received type 1 tympanoplasty between April 2014 and August 2019 were reviewed. Depending on the size of the TM perforation, patients were classified into four groups. The tympanic graft success rate, complication rate, and hearing improvement were evaluated by group.

**Results** The 82 ears of 78 patients were included for the study. At the most recent examination after 6 months of surgery, the graft success rate was 100% in all four groups. There were no postoperative complications. The mean hearing threshold was improved at 17.2 dB HL in air-conduction pure tone audiometry after surgery.

**Conclusion** ASAT is a reliable and easily performable technique to repair TM perforation extending to ASQ with a high graft success rate and good postoperative hearing.

Korean J Otorhinolaryngol-Head Neck Surg 2022;65(4):202-7

**Keywords** Otitis media; Tympanic membrane perforation; Tympanoplasty.

## 서론

만성중이염은 중이의 만성적 세균 감염으로 인해 고막 천공, 난청, 이루가 발생하는 질환이다. 급성 염증으로 이루가 발

생하면 항생제 처방과 국소 치료 등 보존적 치료를 시행하며, 근치를 위해서는 수술적 치료가 필요하다. 근치적 수술은 고실성형술과 유양동삭개술로써, 이를 통해 만성 염증 조직을 제거하고 고막을 재건한다. 고막 재건의 성공률은 천공의 위치와 크기에 따라 차이가 발생할 수 있는데, 전상방 부위 천공은 후방 혹은 중심 부위 천공보다 수술이 어렵고 이식 성공률이 낮은 것으로 알려져 있다.<sup>1,2)</sup>

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.

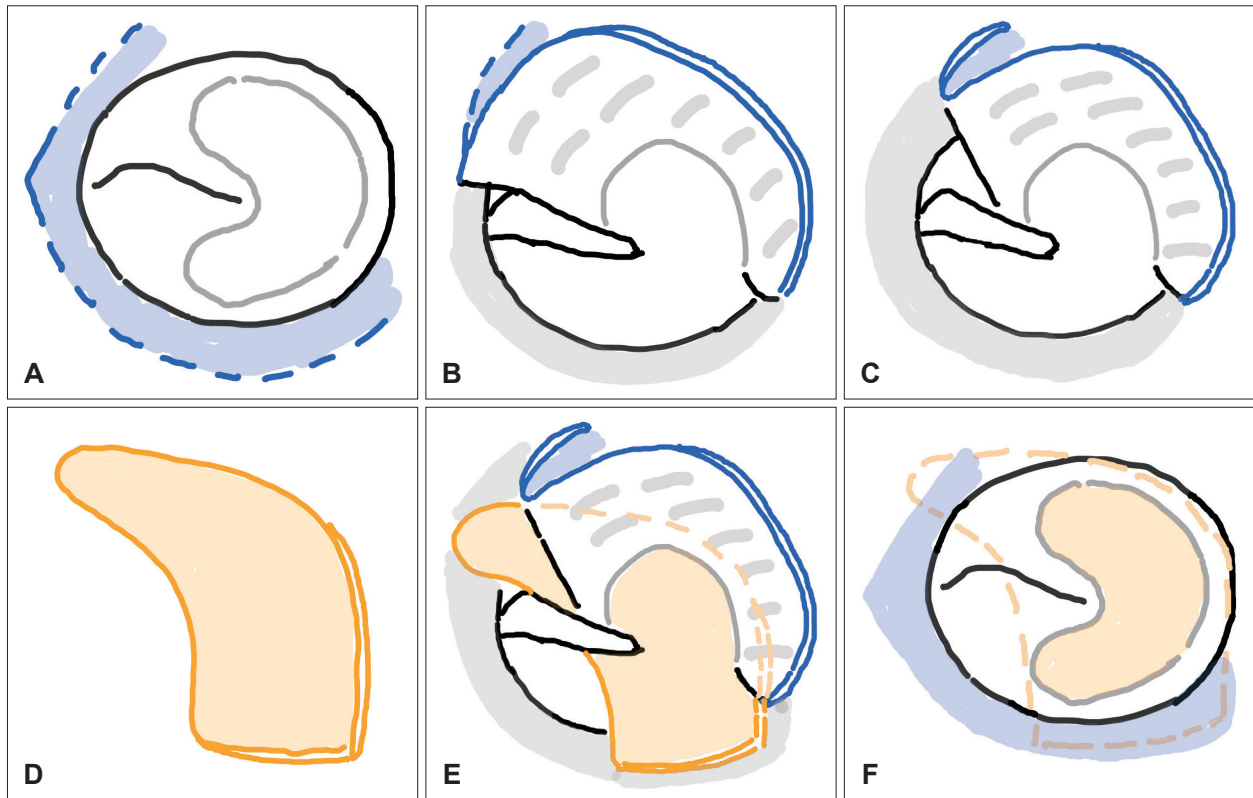
전상방 사분면을 침범한 고막 천공에 대한 고전적인 치료 법에는 내면이식법과 외면이식법이 있다.<sup>3)</sup> 내면이식법은 이식편을 추골병(handle of malleus)과 전방 고실륜(anterior annulus)의 내측에 위치시키는 방법으로 수술이 용이한 반면, 수술 후 전상방 부위에서 고막 재천공이 발생할 가능성이 비교적 높다.<sup>4)</sup> 외면이식법은 이식편을 추골병의 내측, 고실륜의 외측에 위치시키는 방법이다. 이 방식은 전방부 고막 천공의 재건에 적합하고 재천공의 가능성은 낮지만 이식편의 외측화와 전방 부위 고막틀고랑 둔화(anterior sulcus blunting)가 발생할 가능성이 높다는 단점이 있다.<sup>5)</sup> Scutum 전방 고정 고실 성형술(anterior scutum-anchoring tympanoplasty, ASAT)은 전상방 사분면을 침범한 고막 천공의 재건을 위해 두 가지 고전적 수술법의 장점만을 취합한 수술법이다. 본 연구에서는 전상방 사분면을 침범한 고막 천공을 가진 만성중이염 환자에게 시행한 ASAT의 효과를 분석하여 이 술식의 유용성을 알아보고자 한다.

## 대상 및 방법

2014년 4월부터 2019년 8월 사이에 만성중이염으로 단일 술자에 의해 제1형 고실성형술을 받은 환자를 대상으로 후향적으로 의무기록을 분석하였다. 연구 포함 기준은 첫째, 천공이 고막의 전상방 부위를 침범한 경우, 둘째, ASAT를 시행하고 집도의가 직접 작성한 수술기록지가 있는 경우, 셋째, 수술 후 6개월 이상 경과 관찰한 경우, 넷째, 수술 전, 후 이내시경으로 촬영한 고막 사진이 있는 경우로 하였다. 환자들은 기본적으로 수술 후 3, 6, 12개월, 이후 년 1회 경과 관찰을 시행하였고, 매 진찰 시마다 이내시경을 이용한 고막 촬영과 기도 순음청력검사를 시행하였으며 상황에 따라 추가적인 외래 진찰을 시행하였다. 가장 최근에 시행한 외래 진찰에서 획득한 고막 사진과 순음청력검사를 수술의 결과물로 채택하였다. 본 연구는 임상시험윤리위원회(IRB)의 심의를 거쳐 승인을 받은 후 시행하였다(승인번호: DAUHIRB-20-108).

## 수술 방법

ASAT는 우측 귀 수술을 기준으로 할 때 다음과 같은 방



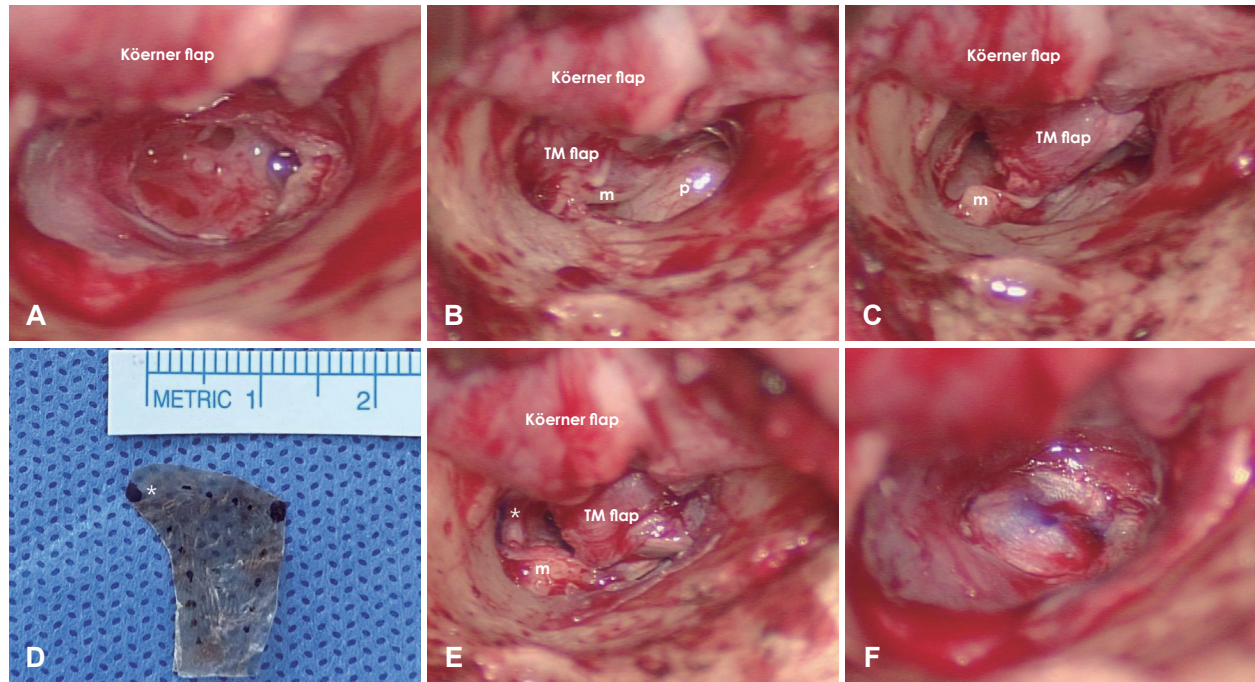
**Fig. 1.** Schematic diagram of surgical procedure of anterior scutum-anchoring tympanoplasty. A: The dashed line indicates imaginary line for meatal skin incision. B: The TMF is elevated from 12 to 6 o'clock. C: The TMF is further elevated from 12 to 3 o'clock. D: The dried temporalis fascia is trimmed to the right size as boots shape. E: The fascia graft is introduced under the handle of malleus. The anterior end of graft is inserted between bony and fibrous annulus at anterosuperior quadrant and is anchored on the anterior scutum. F: The TMF is repositioned to its original position to overlap the graft. TMF, tympanomeatal flap.

식으로 시행된다. 전신마취 후 후이개 피부절개를 가하고 측두근막에서 이식편을 채취하여 건조시킨다. 외이도 후벽 피부 절개는 고실륜에서 7 mm 정도 떨어진 위치에서 12시 방향에서 6시 방향까지 가한다. 고막 천공의 가장자리는 편평상피와 경화된 조직들을 제거하여 깔끔하게 해준다. 고실외이도 피판을 12시 방향에서 6시 방향까지 거상하여 고실을 개방한다. 추가적인 외이도 피부 절개를 12시 방향에서 3시 방향까지 연장하고, 이 부위의 외이도 피부 피판을 추가로 박

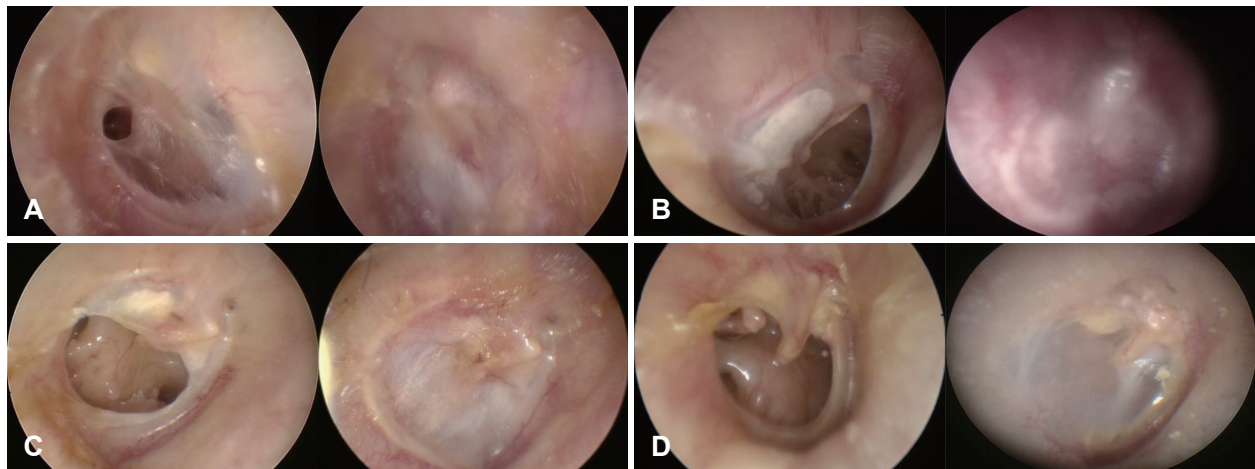
리하여 고실의 전상방을 개방한다. 버선 모양으로 재단한 이식편을 추골병의 내측으로 삽입하고, 이식편의 버선코 부위를 전상방으로 당겨 scutum 전방에 고정시킨다. 중이강을 젤폼으로 충전하고 고실외이도 피판을 원위치 시킨 후 젤폼으로 외이도를 충전한다(Figs. 1 and 2).

### 분 석

환자군을 고막 천공의 위치에 따라 네 군으로 분류하였다.



**Fig. 2.** Surgical images of anterior scutum-anchoring tympanoplasty. A: Subtotal perforation of right tympanic membrane extending to anterosuperior quadrant. B: Elevation of TMF. C: Further elevation of TMF to 3 o'clock. D: Preparation of fascia graft which is trimmed as boots shape. E: Introducing the fascia graft and inserting the anterior end (\*) of the graft between bony annulus and fibrous annulus. F: Repositioning of TMF. m, malleus; p, promontory; TMF, tympanomeatal flap.



**Fig. 3.** The representative TM findings before (left column) and after surgery (right column). A: TM perforation confined at anterosuperior quadrant (group A). B: TM perforation extended to anterosuperior and anteroinferior quadrants (group B). C: TM perforation extended to anterosuperior, anteroinferior and posteroinferior quadrants (group C). D: TM perforation extended to all four quadrants (group D). TM, tympanic membrane.



천공이 고막의 전상방 사분면만 침범한 경우를 A군, 천공이 고막 전상방과 전하방 사분면을 침범한 경우를 B군, 천공이 고막의 전상방, 전하방, 그리고 후하방 사분면을 침범한 경우를 C군, 천공이 고막의 네 사분면을 모두 침범한 경우를 D군으로 분류하였다(Fig. 3). 각 군별 이식 성공률, 수술 후 고막 소견, 합병증 발생률, 청력 개선 정도를 비교 분석하였다. 평균 청력은 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, 그리고 3000 Hz 역치의 산술평균으로 하였다.

통계학적 분석은 SPSS 20.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA)을 통하여 시행하였으며 paired t-test, 일원배치 분산 분석(one way analysis of variance, ANOVA)을 이용하였고,  $p$ 값이 0.05 미만일 경우 통계적으로 유의한 의미를 가진다고 판단하였다.

## 결 과

연구 대상 기준을 충족하여 연구에 포함된 환자는 78명(남자 31명, 여자 47명)이었고, 수술 귀로는 총 82귀(우측 44귀, 좌측 38귀)였다. 수술 당시 나이는 평균  $51.5 \pm 14.7$ 세였다. 고막 천공 위치에 따른 분류로는 A군이 3귀(4%), B군이 24귀(29%), C군이 16귀(19%), D군이 39귀(48%)였다. 평균 수술 시간은  $99.2 \pm 20.0$ 분이었고, 평균 입원 기간은  $5.2 \pm 1.4$ 일이었다. 예방적 항생제는 입원 중에는 정맥 주사로 투여하였고, 퇴원 후에는 2주간 경구로 투약하였다. 퇴원 후에는 이식편이 생착될 때까지 주 1회 외래 통원 치료를 시행하였다.

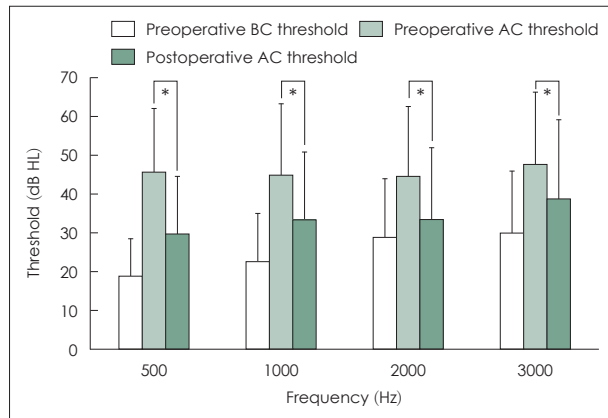
수술 후 평균 추적 관찰 기간은  $13.1 \pm 8.7$ 개월(범위, 6-47개월)이었다. 가장 최근에 시행한 고막 진찰에서, 전례에서 고막 재천공은 발생하지 않아 이식 성공률은 100%였다. 수술 후 비정상 고막 소견을 보인 경우에는 고막 함입이 6예에서 발생하였고 그 외 고막 유착이나 외측화, 전방 고막틀고랑 둔화, 각질낭 혹은 진주종 등의 소견은 없었다(Table 1).

전체 연구 대상자의 수술 전 평균 청력은 골도 청력  $25.0 \pm 12.2$  dB HL, 기도 청력  $45.6 \pm 15.9$  dB HL이었고, 수술 후 평균 기도 청력은  $33.8 \pm 16.3$  dB HL로 수술 후  $12.2 \pm 9.3$  dB의 유의한 기도 청력 개선이 있었다( $p < 0.05$ , paired t-test). 주파수별 기도 청력 개선 정도는 500 Hz에서  $16.1 \pm 12.1$  dB, 1000 Hz에서  $12.0 \pm 11.6$  dB, 2000 Hz에서  $11.4 \pm 10.6$  dB, 3000 Hz에서  $9.2 \pm 11.0$  dB로 전 주파수에 걸쳐 유의한 청력 개선이 있었다( $p < 0.05$ , paired t-test) (Fig. 4). 평균 기도 청력의 개선 정도를 집단별로 살펴보면 A군  $10.0 \pm 3.3$  dB, B군  $16.9 \pm 14.9$  dB, C군  $17.1 \pm 14.9$  dB, D군  $17.9 \pm 17.3$  dB로서 네 집단 모두 유의한 청력 개선을 보였다( $p < 0.05$ , paired t-test). 천공이 클수록 청력 개선이 큰 경향을 보였으나, 통계적 유의

**Table 1.** Clinical data of patients included in this study

Group	Involved site of perforation	Middle ear mucosa		TBCT			Mastoid-ectomy	Pure tone average* (mean ±SD)			Postoperative finding of tympanic membrane							
		Healthy	Pathologic†	Pneumatic	Diploic	Sclerotic		Preop BC	Preop AC	Postop AC	Improvement† (preop AC - postop AC)	Re-perforation	Anterior sulcus blunting	Lateral-ization	Keratin pearl	Effusion	Retraction	Adhesion
Group A (n=3)	ASQ	2	1	0	2	1	3	25.0±10.8	34.2±15.9	24.2±12.8	10.0±3.3	0	0	0	0	0	0	0
Group B (n=24)	ASQ and AIQ	18	6	1	6	17	24	21.1±10.6	37.7±11.2	29.3±12.7	16.9±14.9	0	0	0	0	0	1	0
Group C (n=16)	ASQ, AIQ, and PIQ	10	6	5	6	5	16	30.5±13.8	50.7±16.3	38.4±17.7	17.1±14.9	0	0	0	0	0	1	0
Group D (n=39)	All four quadrants	26	13	6	11	22	39	25.5±11.8	49.3±16.3	35.0±17.3	17.9±17.3	0	0	0	0	0	4	0
Total (n=82)		56	26	12	25	45	82	25.0±12.2	45.6±15.9	33.8±16.3	12.2±9.3	0	0	0	0	0	6	0

\*the average of thresholds at 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, and 3000 Hz; †edematous or hypertrophic mucosa, or granulation tissue; TBCT, temporal bone computed tomography; SD, standard deviation; Preop, preoperative; Postop, postoperative; BC, bone conduction; AC, air conduction; ASQ, anterosuperior quadrant; AIQ, anteroinferior quadrant; PIQ, anteroinferior quadrant



**Fig. 4.** Pre- & post-operative hearing thresholds at four frequencies of the patients undergoing the anterior scutum-anchoring tympanoplasty (n=82). Values are presented as mean and standard deviation. \* $p < 0.05$ , paired t-test. BC, bone conduction; AC, air conduction.

성은 없었다( $p > 0.05$ , one-way ANOVA).

## 고찰

전방 고막 천공은 후방 고막 천공에 비해 수술적 교정이 어렵다. 특히 전방 고막 천공이 전상방 사분면으로 확장된 경우에는 수술적 교정이 더욱 어려워진다. 전상방 사분면을 침범한 고막 천공을 치료하기 위해 다양한 수술 방법들이 고안되어왔다.<sup>5-11)</sup> Schwaber<sup>6)</sup>는 100명의 만성중이염 환자를 대상으로 반회전문 외면이식법(swing-door overlay technique)을 시행한 결과를 보고하였다. 이 방법은 고실외이도 피판의 중앙을 수직으로 절개하여 상방, 하방부로 피판을 나누어 각각을 반회전문(swing-door)처럼 양쪽으로 펼쳐서 들어올린 후 외면이식을 시행하는 방법으로, 수술 후 3개월 경과 관찰 결과 95%의 이식 성공률을 보고하였다. Park 등<sup>7)</sup>도 반회전문 외면이식법을 306명의 만성중이염 환자에게 시행한 결과를 보고하였는데, 평균 18.4개월의 경과 관찰 후 1.6%에서 고막 재천공과 외측화 소견을 보였다고 하였다. 수술 후에는 수술 전에 비해 평균 6.2 dB의 기도-골도 차이의 개선이 있었다고 보고하였다. 반회전문 외면이식법은 피판을 중앙 절개하여 양쪽으로 펼쳐서 들어올리기 때문에 수술 시야와 작업 공간이 넓은 장점이 있지만 피판과 이식편의 허혈 가능성이 높아 재천공과 감염에 취약할 수 있다.

Memari와 Hassannia<sup>8)</sup>는 50명의 만성중이염 환자를 대상으로 회전형 피판(rotation flap)을 이용한 고실성형술을 시행하여 4%의 고막 재천공을 보고하였다. 기도-골도 차이는 수술 전 평균  $36 \pm 13$  dB에서 수술 후 평균  $20 \pm 12$  dB로 개선되었다. 이 수술 방식은 후상방 외이도 피부에서 시작하여 아래쪽으로 피부 절개를 연장하여 전상방 고막틀고랑에 이르

는 고실외이도 피판을 만들어 반시계방향으로 회전하는 방식으로서, 최소 270도 이상의 큰 회전형 피판을 만들게 되어 앞서 언급한 반회전문 피판과 마찬가지로 피판과 이식편의 허혈 가능성이 높아지는 단점이 있다.

Jung과 Park<sup>5)</sup>은 100명의 만성중이염 환자를 대상으로 내외면이식법(underlay-overlay technique)으로 고실성형술을 시행하였고 6개월 이상 경과 관찰 결과 2%의 고막 재천공, 1%의 전방부 고막틀고랑 둔화를 보고하였다. 이 수술 방식은 고식적인 내면이식법을 시행하면서 추가로 외이도 전벽에 피부 절개를 가하고 피부를 박리하고 고실의 전방을 개방한 후 이 틈으로 이식편을 끌어올려 외이도 전벽에 고정하는 방식이다. 이 방식은 전방부 재천공의 가능성을 줄여줄 수 있으나, 추골 내측으로 삽입한 이식편을 전방부에서는 외면으로 끌어올려야 하기 때문에 기술적으로 쉽지 않은 단점이 있다. 더욱이 만성중이염 환자는 추골병이 내측화된 경우가 많은데, 이 경우에는 내외면이식법을 시행하기가 더욱 어려워진다.

Sakalli 등<sup>9)</sup>은 42명의 만성중이염 환자를 대상으로 전상방 고막 천공 부위에 이식편을 추가로 삽입하는 방식의 고실성형술을 시행하였고, 1년 이상 경과 관찰 결과 1%의 고막 재천공을 보고하였다. 기도-골도 차이는 수술 전 평균  $22.56 \pm 18.12$  dB에서 수술 후  $8.4 \pm 10.05$  dB로 개선되었다. 이 술식은 고식적인 내면이식을 시행하고 전상방 부위에 보완성 이식편을 추가로 끼워 넣는 방식인데 전방부 재천공을 줄이는 장점이 있으나 두 개의 이식편을 끼워 넣어서 위치를 조정하는 것이 기술적으로 어려운 단점이 있다.

이와 같이 문헌에 보고된 전상방 사분면을 침범한 고막 천공을 치료하기 위한 다양한 수술 방식들을 고찰해 보았을 때, 기존의 술식들은 고실외이도 피판 박리가 비교적 과도하여 이식편의 허혈 가능성이 있고, 술기가 어려운 단점이 있었다. 본 연구에서 적용한 ASAT 방식은 문헌에 보고된 기존 술식에 비해 고실외이도 피판 박리의 정도가 적고, 이식편의 크기를 최소화하였으며, 술기가 어렵지 않은 장점이 있다. 그리고 이식편이 추골병의 내측으로 삽입되어 전방 고실륜의 내면으로 이식되며 이식편의 전상방 부위만 고실륜의 외면으로 이식되므로 내면이식법과 외면이식법의 장점이 모두 구현되는 방식이다.

본 연구에서 전상방 사분면을 침범한 고막 천공에 적용한 ASAT 방식은 평균  $12.2 \pm 9.3$  dB의 기도 청력 개선 효과를 보였다. 주파수별로는 500 Hz  $16.1 \pm 12.1$  dB, 1000 Hz  $12.0 \pm 11.6$  dB, 2000 Hz  $11.4 \pm 10.6$  dB, 3000 Hz  $9.2 \pm 11.0$  dB의 기도 청력 개선이 있었다. 전상방 사분면을 침범한 고막 천공을 치료하기 위한 다양한 고실성형술 방법을 소개한 선행 연구에서 약 6-16 dB의 청력 개선을 보고한 것과 비교하면,<sup>7-9)</sup> 본

연구의 ASAT 방식은 문헌에 소개된 기존 수술 방식과 비교하여 청력 개선 효과에서 뒤쳐지지 않는다고 할 수 있다.

본 연구는 단일 술자에 의해 시행된 한 가지 수술 방식에 대한 결과를 분석한 것으로서 대조군이 없는 단점을 가지고 있다. 후속 연구에서는 본 기관에 소속된 여러 술자의 다른 수술 방식과 비교하여 본 술식의 장단점을 분석하고자 한다.

본 연구 결과, 수술 후 6개월 이상 추적 관찰에서 재천공, 고막외측화, 전방 고막틀고랑 둔화가 없었고 유의한 청력 개선을 보여주어 ASAT는 전상방 사분면을 침범한 고막 천공의 치료를 위한 유용한 술식이라고 할 수 있다.

### Acknowledgments

This work was supported by the Dong-A University research fund.

### Author Contribution

Conceptualization: Sung Wook Jeong. Data curation: Seung Woo Hong. Formal analysis: Seung Woo Hong. Investigation: Seung Woo Hong. Methodology: Sung Wook Jeong. Validation: Sung Wook Jeong, Seung Woo Hong. Visualization: Sung Wook Jeong. Writing—original draft: Seung Woo Hong. Writing—review & editing: Seung Woo Hong, Sung Wook Jeong.

### ORCIDs

Sung Wook Jeong <https://orcid.org/0000-0002-5445-1638>

Seung Woo Hong <https://orcid.org/0000-0001-9198-4268>

### REFERENCES

- 1) Hung T, Knight JR, Sankar V. Anterosuperior anchoring myringoplasty technique for anterior and subtotal perforations. *Clin Otolaryngol Allied Sci* 2004;29(3):210-4.
- 2) Aggarwal R, Saeed SR, Green KJ. Myringoplasty. *J Laryngol Otol* 2006;120(6):429-32.
- 3) Rizer FM. Overlay versus underlay tympanoplasty. Part II: The study. *Laryngoscope* 1997;107(12 Pt 2):26-36.
- 4) Gerlinger I, Ráth G, Szanyi I, Pytel J. Myringoplasty for anterior and subtotal perforations using KTP-532 laser. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2006;263(9):816-9.
- 5) Jung TT, Park SK. Mediolateral graft tympanoplasty for anterior or subtotal tympanic membrane perforation. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2005;132(4):532-6.
- 6) Schwaber MK. Postauricular undersurface tympanic membrane grafting: Some modifications of the “swinging door” technique. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1986;95(2):182-7.
- 7) Park SY, Lee HJ, Shim MJ, Kim DK, Suh BD, Park SN. Swing-door overlay tympanoplasty: Surgical technique and outcomes. *Clin Exp Otorhinolaryngol* 2018;11(3):186-91.
- 8) Memari F, Hassannia F. Myringoplasty using rotation flap of canal skin for total tympanic membrane perforation. *Auris Nasus Larynx* 2014;41(5):413-6.
- 9) Sakalli E, Celikyurt C, Biskin S, Erdurak SC. A novel myringoplasty technique: The placement of a complementary graft descending from the scutum to support an anterosuperior perforation. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2017;274(1):127-31.
- 10) Hay A, Blanshard J. The anterior interlay myringoplasty: Outcome and hearing results in anterior and subtotal tympanic membrane perforations. *Otol Neurotol* 2014;35(9):1569-76.
- 11) Peng R, Lalwani AK. Efficacy of “hammock” tympanoplasty in the treatment of anterior perforations. *Laryngoscope* 2013;123(5):1236-40.

1) Hung T, Knight JR, Sankar V. Anterosuperior anchoring