



# Clinical Usefulness of Simple Underlay Myringoplasty

TaeKoon Kim, Byung Chul Kang, Jin Il Kim, Soon Joon Kim, and Joong Keun Kwon

Department of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery, Ulsan University Hospital, University of Ulsan College of Medicine, Ulsan, Korea

## 단순 내면이식 고막성형술의 임상적 유용성

김태군 · 강병철 · 김진일 · 김순준 · 권중근

울산대학교 의과대학 울산대학교병원 이비인후-두경부외과학교실

**Received** August 13, 2021

**Revised** September 21, 2021

**Accepted** October 7, 2021

**Address for correspondence**

Joong Keun Kwon, MD, PhD  
Department of Otorhinolaryngology-  
Head and Neck Surgery,  
Ulsan University Hospital,  
University of Ulsan  
College of Medicine,  
877 Bangeojinsunhwando-ro,  
Dong-gu, Ulsan 44033, Korea  
**Tel** +82-52-250-8807  
**Fax** +82-52-234-7182  
**E-mail** joongkeun@uuh.ulsan.kr

**Background and Objectives** Recently, myringoplasty, which does not require elevation of tympanomeatal flap, has drawn attention again as a minimally invasive surgery. This study assessed clinical usefulness of simple underlay myringoplasty in repairing dry perforated eardrum or chronic suppurative otitis media in aged and/or frail patients.

**Subjects and Method** This retrospective study included patients who underwent simple underlay myringoplasty from February 1, 2017 to September 30, 2020, and who were monitored for more than 6 months after surgery. Major outcome measurements were determined by graft success and hearing results.

**Results** A total of 106 cases were studied. The overall graft success rate was 84.0% and the mean air-bone gap decreased by 7.8 dB postoperatively. The graft take was quite successful even in the cases of recurrent or chronic otorrhea in aged ( $\geq 70$  years old) and/or frail patients.

**Conclusion** Simple underlay myringoplasty could be used as a minimally invasive surgery in dry perforated eardrum. It could be also considered as the first surgical choice for recurrent or chronic otorrhea in chronic suppurative otitis media in aged and/or frail patients.

Korean J Otorhinolaryngol-Head Neck Surg 2022;65(9):491-6

**Keywords** Minimally invasive surgical procedures; Myringoplasty; Tympanic membrane perforation.

## 서론

만성 화농성 중이염은 이과분야에서 흔한 질환으로 완전한 고막 재건을 위해서는 수술이 필요하다. 고막 재건의 방법으로 경외이도 고막성형술(transcanal myringoplasty)이 최초로 고안되었으나 더 나은 수술 시야와 성공률을 위해 외이도-고막 피판(tympanomeatal flap)을 거상한 뒤 고실성형술을 시행하는 방법이 표준 술식이 되어왔다.<sup>1)</sup> 이식재료로는 부분 혹은 전층 피부, 정맥혈관 등이 초기에 사용되다가 이후 근막, 연골막, 연골 등이 안정적인 이식재료로 입증되었다. 굴

곡이 심한 외이도에서는 후이개접근법(retroauricular)이 필요하며 최근엔 시야 확보를 위해 내시경적 접근법도 적극 도입되고 있다.

고실성형술은 국소마취로도 가능하지만 고실륜(annulus) 거상 시나 와우갑각(promontory)에 기구가 닿을 경우 통증을 호소하는 경우가 많아 전신마취가 선호되며 외이도-고막 피판 치유에 비교적 긴 시간이 소요된다. 국소마취하에 최소 절개로 수술 시간과 회복 기간을 줄일 수 있다면 고령 환자나 전신쇠약(frail) 환자에게도 적극적으로 수술을 권유할 수 있으며 청력 악화 예방과 보청기 사용에도 도움이 될 것이다.

최소침습수술인 단순 내면이식 고막성형술(simple underlay myringoplasty)은 1980년대 후반부터 일본에서 널리 시행되고 있지만<sup>2)</sup> 국내를 포함한 기타 국가에서는 보편적인 방

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.

법으로 받아들여지고 있진 않다.

저자들은 2009년부터 이루 없는 단순 고막 천공에 대해 단순 내면이식 고막성형술을 적극 사용하였으며, 본 연구에서는 최근 3년간의 단순 내면이식 고막성형술의 수술성적을 요인별로 분석해보고자 하였다.

## 대상 및 방법

본 연구는 의학연구 윤리심의위원회의 승인을 받았다(IRB 2021-05-018-001).

2017년 2월 1일부터 2020년 9월 30일까지 단순 내면이식 고막성형술을 시행한 138예를 대상으로 후향적 분석을 시행하였다. 수술의 주 적응증은 3개월 이상 이루가 없는 만성천공으로 30 dB 이내의 전음성난청을 보여 이소골연쇄에 이상이 없을 것으로 예상되는 경우였다. 그러나 기존 수술을 견디기 힘들 것으로 보이는 일부 고령 혹은 전신쇠약 환자들의 경우 반복적인 이루나 약물로 조절되지 않는 지속적인 이루가 있더라도 전음성난청 정도에 관계없이 고막 재건의 목적으로 단순 내면이식 고막성형술을 시행하였다. 진주종이나 유착성 중이염은 적응증에서 배제하였고 수술 전 측두골전산화촬영은 시행하지 않았다. 수술 후 추적 관찰 기간이 6개월 미만인 환자들은 분석대상에서 제외되었다.

대상 증례의 인구학적 정보, 수술 기록, 수술 전후 고막 상

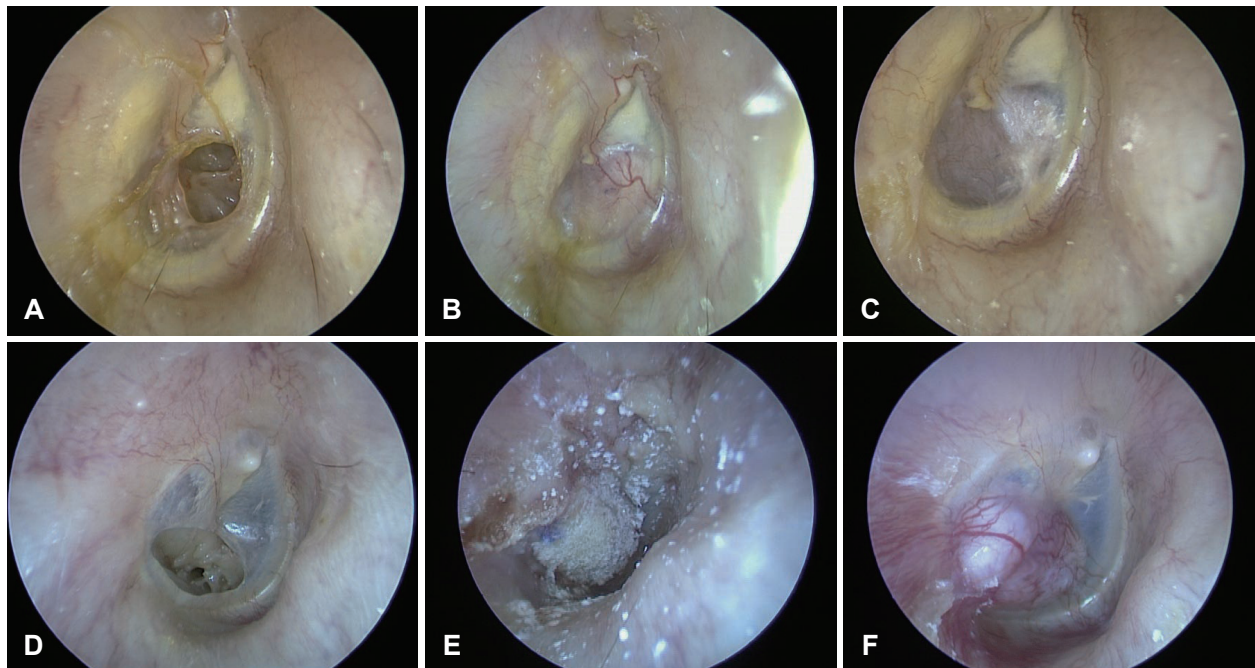
태 및 청력검사 결과를 수집하였다. 이식 성공 여부는 최소 6개월 이후 방문한 마지막 외래에서 시행한 이내시경검사로 판정하였다(Fig. 1). 청력검사는 수술 전 및 수술 후 3, 6, 12개월째 측정하였으며 0.5, 1, 2, 3 kHz의 기도 및 골도 순음청력 평균값을 이용하였다. 청력변화는 수술 전 및 수술 후 마지막 청력검사를 기준으로 비교하였으며, 수술 후 삼출성 중이염이 발생한 경우는 삼출성 중이염이 발생하기 전이나 호전된 이후의 청력을 비교하였다.

고막천공 크기별, 이식재료별, 수술 방법별(현미경 대 내시경), 수술 횟수별(일차수술 대 재수술) 이식성공률을 비교하였고, 70세 이상 고령 환자의 수술 결과를 분석하였다.

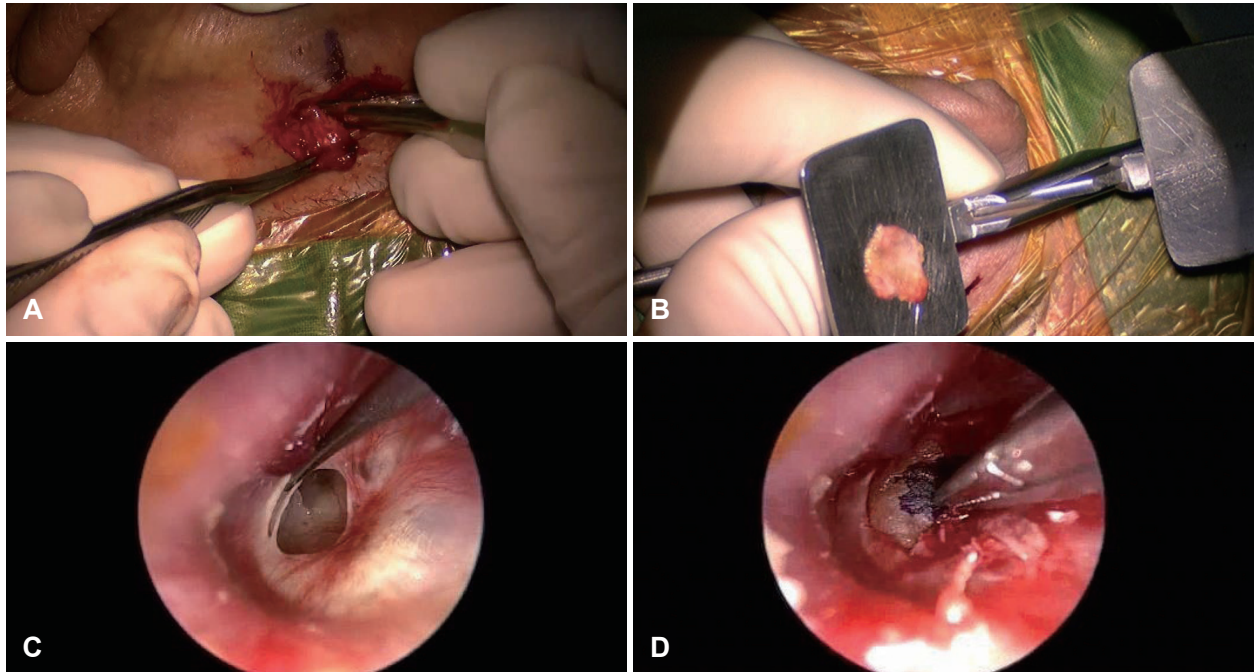
통계분석은 SPSS ver. 24 (IBM Corp., Armonk, NY, USA) 프로그램을 사용하여 대응표본 T검정, 독립표본 T검정, 교차분석을 시행하였고  $p < 0.05$ 인 경우 통계적으로 의미 있다고 해석하였다.

## 수술 방법(Fig. 2)

대부분의 수술은 국소마취하에 수술현미경이나 이내시경( $0^\circ$ , 3-mm diameter, 11 cm long; Karl Storz, Tuttlingen, Baden-Württemberg, Germany)을 이용하여 시행하였다. 해당 연구 기간 전반에는 수술현미경이 사용되었고 2019년 1월부터는 주로 내시경적 방법으로 시행되었다. 외이도와 후이개부를 1:80000 2% 염산리도카인-에피네프린으로 침윤



**Fig. 1.** Serial otoscopic findings in two patients after simple underlay myringoplasty. Preoperative- (A), postoperative 1 month- (B), and postoperative 7 month- (C) eardrums are displayed for a patient's right ear. Otoscopic findings for another patient are shown preoperatively (D), 22 days after surgery (E), and 3 months after surgery (F). B and E: Network of angiogenesis is prominent on the graft during the healing process.



**Fig. 2.** Surgical procedures. A and B: After infiltration of external canal, (A) retroauricular subcutaneous connective tissue was harvested and (B) pressed with Sheehy Fascia Press. C: Rimming of perforated tympanic membrane was made. Pressed connective tissue was inserted in underlay technique and (D) the marked center of the graft was grasped and elevated laterally to achieve complete contact with the perforated margin. The contact site was fixed with tissue glue.

마취하고 후이개부에 1 cm 정도 길이로 피부절개를 가한 뒤 피하지방 내측면에서 결합조직을 채취하였다. 채취한 결합조직은 거즈로 수분을 제거하면서 Sheehy Fascia Press로 압축하여 이식편으로 준비해 두었다. 술자의 선호에 따라 이주연골막이나 측두근막을 이식편으로 사용하기도 하였다. 경외이도 접근법으로 고막천공연을 Pick이나 Sickie Knife로 제거한 뒤 고막 내측면을 Hough Drum Scraper로 긁어주었다. 이식편은 소천공의 경우 천공 지름 두 배 정도의 크기로 준비하고, 중천공 이상은 고막전체 크기 정도로 넉넉하게 재단한 뒤 이식편의 중앙을 펜으로 표시하였다. 흡수성 젤라틴(Spongostan®; 한국존슨앤드존슨메디칼, Seoul, Korea) 두 세 조각을 고실 내에 가볍게 충전하고 이식편을 천공 안쪽으로 내면이식하였다. Micro Cup Forceps으로 이식편 중앙부를 외측으로 잡아당겨 이식편을 고막천공연에 밀착시켰다. 만약 천공 크기에 비해 이식편의 크기가 충분하지 않으면 추가 이식편을 사용하기도 하였다. 이식편과 고막천공연 접촉부를 섬유소아교(Beriplast® P Combi; 대한적십자사, Wonju, Korea)로 고정하고 추가 외이도 충전은 시행하지 않았다. 환자는 수술 당일 퇴원하였고 1주일 후 외래 방문 시부터 항생제이용액(타리비드® 이용액; 제일약품, Seoul, Korea)을 하루 2회 사용하도록 교육하였다.

## 결 과

138예 중 32예(23.2%)는 장기 추적 관찰이 되지 않아 분석대상에서 제외되었고 나머지 106예가 분석되었다. 대상환자들의 인구학적 자료 및 수술 전 특징은 표로 정리하였다(Table 1). 수술 3개월 이내에 반복적 이루나 지속적인 이루가 있던 증례가 8예였으며 그 중 2예는 수술 당일까지 이루가 지속되었다.

### 고막 재건(Table 1)

추적 관찰 기간이 짧아 분석대상에서 제외된 32예 중 2예에서 재천공이 관찰되었다. 6개월 이상 추적 관찰된 106예 중 89예(84.0%)에서 성공적으로 고막 재건이 이루어졌다. 이 중 7예는 수술 후 천공이 관찰되다가 자연 치유된 경우로 수술 후 평균 262.3일(52-638)째 자연 치유되었다. 재천공 후 자연 치유된 7예 모두 이식편으로 후이개 결합조직이 사용되었다. 재천공된 17예 중 3예는 중천공, 나머지 14예는 소천공으로 재발하여 재천공이 발생하더라도 수술 전보다 천공 크기가 줄어드는 양상을 보였다.

고막천공 크기에 따라 비교해보면 소천공의 이식 성공률이 다소 높은 경향을 보였으나 중천공, 대천공의 성공률과 통계적 차이는 없었다( $p=0.595$ ).

수술 방법별로 비교할 경우 현미경 사용 시 46/54예(85.2%),



**Table 1.** Demographic findings and surgical results of graft success after simple underlay myringoplasty

Characteristics	Total n=106	Graft success n=89 (84.0%)	p
Age	59.5 (6–84)		
Follow-up duration (months)	14.2 (6–39)		
Sex (male/female)	44/62		
Perforation size			0.595
≤ 25	38	33 (86.8)	
25–50	51	42 (82.4)	
≥ 50	17	14 (82.4)	
Preoperative otorrhea within 3 months			
Dry ear	98	83 (84.7)	
Recurrent/persistent discharge	8	6 (75.0)	
Graft material			
Soft tissue	98	83 (84.7)	
Fascia/perichondrium	8	6 (75.0)	
Instrument			0.727
Microscope	54	46 (85.2)	
Endoscope	52	43 (82.7)	
Primary vs. revision surgery			0.719
Primary	90	76 (84.4)	
Revision	16	13 (81.3)	
Age status (yr)			0.773
≤ 70	31	27 (87.1)	
> 70	75	62 (82.7)	

Data are presented as mean (range) or n (%)

내시경 사용 시 43/52예(82.7%)에서 성공적인 이식 결과를 보였다. 현미경 수술 후 성공률이 높은 경향을 보였으나 유의한 차이는 없었다( $p=0.727$ ). 수술 시간은 전체 평균이 27.6분이었으며 후이개 결합조직 사용 시 평균 26.7분, 연골막이나 근막 사용 시 평균 43.0분이 소요되었다. 현미경 사용 시 평균 24.6분, 내시경 사용 시 31.1분이 소요되어 두 수술 방법 간에 유의한 차이가 있었다( $p=0.001$ ).

수술 후 소합병증으로는 삼출성 중이염과 육아종성 고막염이 관찰되었다. 수술 후 삼출성 중이염은 7예에서 발생하였다. 이 중 6예는 삼출성 중이염 치료를 위해 환기관 삽입 후 발생한 지속적인 고막천공을 수술한 증례였고 나머지 1예는 급성 중이염 후 발생한 만성고막천공을 수술한 경우였다. 수술 후 육아종성 고막염은 4예에서 발생하였다. 이 중 1예는 항암치료를 받았던 71세 남자 환자로 지속적인 이루 조절을 위해 사용한 항생제(sulfamethoxazole/trimethoprim)에 의해 골수기능저하가 발생하였으며 결국 수술 당일까지 다량의 이루가 계속되는 상태에서 수술이 시행된 경우였다. 나머지 3예는 육아종성 고막염 후 발생한 고막천공을 수술한 경우

1예, 만성신부전 환자의 고막천공을 수술한 경우 1예, 머리를 물 속에 담그기를 좋아하는 환자 1예였다.

수술 전 3개월 이내 반복 혹은 지속적 이루가 있던 8예 중 4예에서 재천공이 관찰되다가 2예는 자연 치유되었고 2예는 최종적으로 재천공이 관찰되었다. 수술 후 육아종성 고막염도 1예에서 발생하였다.

### 청력 분석

106예 중 98예에서 수술 전, 후 청력 결과가 확인되었다.

평균 기도-골도 차이(air-bone gap)는 수술 전  $17.3 \pm 8.9$  dB에서 수술 후  $9.4 \pm 9.0$  dB로 개선되어 유의한 차이를 보였다( $p=0.000$ ). 전체 환자의 44.9%에서 기도-골도 차이가 10 dB 이상 개선되었으며 기도-골도 차이가 10 dB 미만인 경우는 수술 전 24예(24.5%)에서 수술 후 63예(64.3%)로 증가하였다. 1예에서는 수술 후 초기 회복 과정에서 골도 역치가 30 dB 이상 증가한 감각신경성 난청이 발생하였다.

70세 이상 고령 환자에서 수술 전후 청력이 확인된 경우는 30예로 수술 전후 기도-골도 차이가 평균  $8.1 \pm 8.2$  dB 감소하였다. 70세 미만 환자의 경우 수술 전후 기도-골도 차이가 평균  $7.7 \pm 8.7$  dB 감소하였으므로 70세 이상 고령 환자의 청력개선 정도는 70세 미만 환자군과 차이가 없었다( $p=0.834$ ).

재천공이 발생한 17예 중 14예에서 수술 전후 청력 검사가 시행되었으며 기도-골도 차이는 수술 전 18.4 dB에서 수술 후 13.4 dB로 다소 줄어든 경향을 보였다( $p=0.056$ ).

## 고 찰

만성 화농성 중이염이 있는 귀는 정상측보다 난청 악화의 속도가 빠르므로 이루 조절뿐 아니라 청력 보호를 위해서도 고막 재건은 매우 중요하다.<sup>3)</sup> 전통적인 고실성형술은 높은 성공률을 보이나 외이도-고막 피판 회복이 더딘 경우 감염이나 이루의 위험이 증가한다. 빠른 창상 회복과 감염 위험을 줄이기 위해서는 외이도의 피판 거상이 없는 최소침습수술이 도움이 된다.

본 연구에서 이용된 단순 내면이식 고막성형술은 최소침습수술로서 짧은 수술 시간, 기존의 전통적인 고실성형술과 비교하여 만족할 만한 이식 성공률, 성공적인 청력결과를 보여주었다.

수술 후 기도-골도 차이는 평균 7.8 dB 감소하였다. 기존에 보고된 100예 이상의 제1형 고실성형술의 결과와 비교해보면 내시경 수술 후 5.8–9 dB,<sup>4,5)</sup> 현미경 수술 후 6.8–12.2 dB<sup>5,6)</sup> 기도-골도 차이 감소가 보고되어 본 연구에서 시행된 단순 내면이식 고막성형술과 큰 차이가 없었다. 수술 후 골도-기도

차이가 10 dB 이내인 비율은 내시경적 제1형 고실성형술 이후 57%, 현미경적 제1형 고실성형술 이후 60%로 본 연구의 64.3%와 비슷한 비율을 보였다.<sup>4,6)</sup>

전통적인 고실성형술은 외이도-고막 피판 거상을 통해 이소골 상태를 확인할 수 있고 이식편을 골부외이도 후벽에 걸쳐두어 안정성을 높이는 장점이 있다. 기존에 보고된 100예 이상의 제1형 고실성형술의 이식 성공률과 비교해보면 현미경적 제1형 고실성형술은 86%~96.3%,<sup>5,6)</sup> 내시경적 제1형 고실성형술은 86%~92.5%<sup>4,5)</sup>로 본 연구의 84.0%와 큰 차이를 보이지 않았다. 본 연구에서 제시되지 않았지만 해당 연구 기간동안 본 기관에서 유돌절제술 없이 제1형 고실성형술을 받은 증례는 49예였으며 이 중 6개월 이상 추적 관찰된 38예의 이식성공률은 76.3%로 단순 내면이식 고막성형술의 결과보다 우수하지 않았다.

Tseng 등<sup>7)</sup>은 10%~50% 크기의 고막천공을 대상으로 연골막을 이용한 고막성형술이 고실성형술만큼 효과적이라고 하였다. 후이개 결합조직을 주로 사용한 본 연구에서는 고막천공 크기에 따른 고막 재건 성공률의 차이는 없었으며 50% 이상 대천공에서도 충분히 성공적인 결과를 보였다.

본 연구 대상에서 소요된 수술 시간은 평균 27.6분으로 내시경적 제1형 고실성형술의 평균 48.6~64.2분,<sup>4,8)</sup> 현미경적 제1형 고실성형술의 평균 88.9~94분<sup>5,8)</sup> 등 기존 보고된 제1형 고실성형술의 수술 시간과 큰 차이를 보였다. 본 연구에서 연골막이나 측두근막을 사용한 증례는 상대적으로 적었지만 후이개 결합조직을 사용했을 때의 수술 시간이 연골막이나 측두근막을 사용한 경우보다 뚜렷하게 짧았다. 짧은 조직 채취시간과 높은 이식 성공률을 고려하면 단순 내면이식 고막성형술에서는 후이개 결합조직이 가장 효과적인 이식편으로 판단된다.

결합조직을 이식편으로 사용하는 술기는 1969년 Sale<sup>9)</sup>이 처음 보고한 뒤 널리 사용되지 않다가 Yuasa 등<sup>2)</sup>이 단순 내면이식 고막성형술에 다시 도입하였다. 결합조직을 사용할 때의 장점은 최소절개로 충분한 양의 이식편을 얻을 수 있고, 내면이식에 의한 고막 재건이 불완전해도 삽입했던 이식편을 꺼내어 재사용하기 수월하고 수술 후 재천공이 발생하더라도 추후 자연 치유가 되는 경우가 많았다는 점이다. 회복과정에서 이식편에 신생혈관 그물망이 풍부하게 관찰되는 것으로 보아(Fig. 1B and E) 근막이나 연골막보다 더 두꺼운 결합조직을 이식편으로 사용할 경우 신생혈관 생성에 유리할 것으로 추정된다.

본 연구의 평균 연령은 59.5세로 제1형 고실성형술을 시행한 기존 연구들의 평균 연령(24.5~54.1세)<sup>4-7,10)</sup>보다 상대적으로 높았으며 70세 이상 고령 환자 비율도 29%로 상당히 많았

다. 반복적 혹은 지속적인 이루가 있는 경우 고실성형술과 유돌절제술을 시행하는 것이 바람직하나 고령, 전신쇠약, 먼 거주지 등의 인자가 복합적으로 존재하는 경우 저자들은 단순 내면이식 고막성형술을 우선적으로 선택하였다. 수술 3개월 이내 반복 혹은 지속적 이루가 있는 경우 재천공, 수술 후 육아중성 고막염 등 합병증 비율이 상대적으로 높았지만 재천공이 발생하여도 자연 치유되는 경우가 많았고 수술 후 이루 조절이 효과적으로 이루어져 긍정적으로 평가된다. 특히 후이개 결합조직을 이식한 경우 초기 고막 재건이 성공적이지 않더라도 평균 8.7개월 후 자연 치유되는 경우가 많았다. 또한 재천공 사례는 대개 소천공으로 재발하는 경우가 많았고 수술 후 평균 청력역치도 수술 전보다 개선되는 경향을 보였다.

내시경 사용은 전방부 고막천공 확인과 이식편의 최종 위치를 확인하는 데 큰 도움이 된다. 그러나 수술 시간이 현미경을 사용할 때보다 길었고 이식 성공률에서도 현미경 수술에 비해 유리한 결과를 보이지 않아 시야 확보가 불충분한 일부 증례에서만 사용하는 것이 바람직해 보인다.

저자들의 경험상 단순 내면이식 고막성형술의 이식 성공률을 높이기 위해서는 이식편을 충분히 크게 재단하는 것이 매우 중요하다. 이는 이식편의 중앙부를 외측으로 잡아당겨 천공연과 밀착시키는 과정이 필요하고 수분을 제거하여 압착한 결합조직이 이식 및 회복과정에서 재수분화되면서 표면적이 줄어들기 때문이다. 반면 많은 양의 중이강 충전은 필요 없었다. 단순 내면이식 고막성형술이 처음 도입될 때부터 중이강 충전이나 외이도 충전 없이 섬유소아교관으로 이식편을 고정하도록 소개되었다.<sup>2)</sup> 저자들이 흡수성 젤라틴 두세 조각을 고실 내에 가볍게 충전한 이유는 이식편을 정확한 위치에 내면이식하기 더 용이하기 때문이었지 이식편의 탄탄한 고정을 목적으로 한 것이 아니었기에 많은 양의 충전은 필요하지 않았다.

사전에 이관기능을 파악하여 적절한 수술 대상을 선택하는 것이 성공률을 높이는 데 중요할 것으로 보이나 표준화된 수술 전 이관기능검사법은 아직 없는 실정이다. 참고로 so-notubometry를 이용하여 수술 전 이관기능을 비교하였을 때 이관기능 정상군과 비정상군 사이에 단순 내면이식 고막성형술 후 이식 성공률 차이는 없다고 보고되었다.<sup>11)</sup>

본 연구에서 드러난 단순 내면이식 고막성형술의 한계는 삼출성 중이염 치료를 위해 환기관 삽입 후 발생한 지속적인 고막 천공인 경우 성공적인 고막 재건 후에도 삼출성 중이염이 자주 재발한다는 점이었다. 이런 문제는 같은 조건에서 시행된 제1형 고실성형술에서도 충분히 발생 가능하리라 생각된다.

단순 내면이식 고막성형술이 적합하지 않은 경우는 고막섬

유륜(fibrous annulus)이 없는 변연부 고막천공이나 이소골 손상이 의심되는 경우이다. 이때는 외이도-고막 피판 거상을 포함하는 고실성형술이 필요하다.

본 연구의 제한점은 대조군이 없는 후향적 분석연구라는 점과 수술 후 추적 관찰 기간이 비교적 짧은다는 점이다.

결론적으로, 단순 내면이식 고막성형술은 짧은 수술 시간, 준수한 이식 성공률과 청력개선을 보이는 최소침습수술이다. 이루 없는 만성천공의 고막 재건을 위해 국소마취하에 외이도 피판 거상 없이 간단히 수술할 수 있는 장점이 있다. 또한 전신마취나 긴 수술 시간이 꺼려지는 고령이나 전신쇠약 환자의 만성 화농성 중이염에서도 이루 조절을 위해 우선적으로 고려해 볼 수 있는 술식이다. 이 경우 후이개 결합조직을 이식편으로 사용하는 것이 추천된다.

### Acknowledgments

None

### Author Contribution

Conceptualization: Joong Keun Kwon. Data curation: Jin Il Kim, Soon Joon Kim. Writing—original draft: Joong Keun Kwon, TaeKoon Kim. Writing—review & editing: Joong Keun Kwon, Byung Chul Kang.

### ORCID

Joong Keun Kwon <https://orcid.org/0000-0002-1180-9636>

### REFERENCES

- 1) Mudry A. History of myringoplasty and tympanoplasty type I. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2008;139(5):613-4.
- 2) Sakagami M, Yuasa R, Yuasa Y. Simple underlay myringoplasty. *J Laryngol Otol* 2007;121(9):840-4.
- 3) Sakagami M, Maeda A, Node M, Sone M, Mishiroy Y. Long-term observation on hearing change in patients with chronic otitis media. *Auris Nasus Larynx* 2000;27(2):117-20.
- 4) Marchioni D, Gazzini L, De Rossi S, Di Maro F, Sacchetto L, Carner M, et al. The management of tympanic membrane perforation with endoscopic type I tympanoplasty. *Otol Neurotol* 2020;41(2):214-21.
- 5) Na HS, Cho Y, Lee S, Choi SW, Oh SJ, Kong SK. Comparison of grafting success rate and hearing outcomes between endoscopic and retro-aural approach (tympanoplasty type I). *J Clin Otolaryngol Head Neck Surg* 2020;31(2):164-72.
- 6) Kim CS, Kim DW, Hwang CH, Ahn SH, Park HJ, Kim CH. Postoperative results of tympanoplasty type I in adult. *Korean J Otolaryngol-Head Neck Surg* 2002;45(12):1130-5.
- 7) Tseng CC, Lai MT, Wu CC, Yuan SP, Ding YF. Comparison of the efficacy of endoscopic tympanoplasty and microscopic tympanoplasty: A systematic review and meta-analysis. *Laryngoscope* 2017;127(8):1890-6.
- 8) Choi N, Noh Y, Park W, Lee JJ, Yook S, Choi JE, et al. Comparison of endoscopic tympanoplasty to microscopic tympanoplasty. *Clin Exp Otorhinolaryngol* 2017;10(1):44-9.
- 9) Sale CS. Myringoplasty with subcutaneous tissue graft. *Arch Otolaryngol* 1969;89(3):494-8.
- 10) Yawn RJ, Carlson ML, Haynes DS, Rivas A. Lateral-to-malleus underlay tympanoplasty: Surgical technique and outcomes. *Otol Neurotol* 2014;35(10):1809-12.
- 11) Yuasa Y, Yuasa R. Postoperative results of simple underlay myringoplasty in better hearing ears. *Acta Otolaryngol* 2008;128(2):139-43.