

만성 중이염으로 단순유양동삭개술을 시행 받은 환자에서 유양동폐쇄술의 효과

동아대학교 의과대학 이비인후-두경부외과학교실,¹
인제대학교 의과대학 부산백병원 이비인후-두경부외과학교실,²
정남윤¹ · 이창배¹ · 정성욱¹ · 허경욱² · 강명구¹

The Efficacy of Mastoid Obliteration in Patients Who Recieved Canal Wall Up Tympanomastoidectomy for Chronic Otitis Media

Nam Yoon Jung, MD¹, Chang Bae Lee, MD¹, Sung-Wook Jeong, MD, PhD¹,
Kyung Wook Heo, MD, PhD² and Myung Koo Kang, MD, PhD¹

¹Department of Otolaryngology-Head and Neck Surgery, Dong-A University College of Medicine, Busan; and

²Department of Otolaryngology-Head and Neck Surgery, Inje University College of Medicine,
Busan Paik Hospital, Busan, Korea

– ABSTRACT –

Background and Objectives : This study is designed to examine the efficacy of mastoid obliteration (MO) in patients who received canal wall up mastoidectomy (CWUM) for chronic otitis media (COM). Postoperative tympanic membrane examination and hearing gain were taken into account. **Materials and Methods** : 69 patients who underwent CWUM and tympanoplasty were included in this study. 44 patients underwent CWUM, tympanoplasty, and MO (MO group) and 25 patients underwent CWUM and tympanoplasty (CWUM group). These two groups were compared with the postoperative finding of tympanic membrane such as perforation and retraction of tympanic membrane, and recurrence of otorrhea. Preoperative and postoperative air conduction pure tone audiometry were used to compare the postoperative hearing gain of the two groups. To lessen the effect of other factors, 41 patients who underwent CWUM and tympanoplasty type 1 were included in comparing postoperative hearing gain. **Results** : There was no difference in postoperative finding of tympanic membrane or hearing gain whether MO was performed or not after CWUM and tympanoplasty in COM patients. **Conclusions** : In COM patients, introducing MO after CWUM and tympanoplasty showed no efficacy in preventing postoperative perforation and retraction of tympanic membrane and recurrence of otorrhea or yielding better result in postoperative hearing gain. However, this study has several demerits such as small number of enrolled patients, short follow up period, and to being unable to exclude other factors that might have affected the results. Therefore, I presume collecting larger number of patients and considering more factors might lead to different result and plan to design a study with a significant result. (J Clinical Otolaryngol 2019;30:182-188)

KEY WORDS : Otitis media · Mastoidectomy · Mastoid obliteration.

논문접수일 : 2019년 6월 24일 / 논문수정일 : 2019년 9월 27일 / 심사완료일 : 2019년 10월 15일

교신저자 : 강명구, 49201 부산광역시 서구 대신공원로 26 동아대학교 의과대학 이비인후-두경부외과학교실
전화 : (051) 240-5423 · 전송 : (051) 253-0712 · E-mail : mgkang@dau.ac.kr

서 론

만성 중이염은 고막의 천공이 발생한 후 3개월 이상 지속 되는 경우를 말한다.¹⁾ 만성 중이염 환자는 주로 재발성 이루를 호소하며, 이는 중이 내의 감염으로 인해 발생한 고름이 천공된 고막을 통해 흘러나오는 것이다.¹⁻³⁾ 그 외에도 이충만감이나 청력 저하를 호소하기도 하는데 대부분은 전도성 난청 소견을 보이며, 일부 환자에서 감각 신경성 난청이 동반된 혼합성 난청 소견을 보인다.¹⁾

만성 중이염의 주된 병태생리는 이관의 기능 부전으로, 비강으로부터 이관을 통해 중이로 유입되는 공기가 부족하여 중이 내의 음압이 발생하고, 감염 및 염증이 반복되면서 발생한 염증 물질의 배액이 원활히 이루어지지 않아 고막의 손상이 발생한다.^{1,4)} 그 외에도 유소아에서는 반복적인 급성중이염이나 삼출성 중이염 이후 고막 천공이 발생하기도 하고 외상에 의한 고막 천공이 지속되어 만성 중이염으로 발전하기도 한다.^{1,4,5)}

만성 중이염은 항생제나 이온액을 사용하여 이루를 치료하고, 유양동삭개술과 고실성형술 등의 수술을 시행하여 이루의 재발을 방지하고 청력 개선 등의 효과를 얻을 수 있다.¹⁻³⁾ 유양동삭개술은 항생제 치료에 반응하지 않는 중이와 유양동 내의 감염된 조직과 생물막(biofilm)의 제거와 중이와 유양동의 함기화를 목표로 한다.^{2,3)} 고실성형술은 고막의 천공을 교정하여 외부로부터 중이 및 유양동 내로 감염원이 유입되는 것을 막기 위해 시행하며 필요에 따라 이소골치환술을 통해 전도성 난청을 개선할 수 있다.¹⁾

만성 중이염 환자에서 수술 후 고막이 재천공 되거나 고막 함몰, 유착 등이 발생하는 경우는 9~26% 정도로 알려져 있으며, 재수술은 7.2~12.2% 정도로 보고되고 있다.^{6,7)} 이관의 개방성을 유지하기 위한 술식들이 개발되고 있지만 근본적으로 이관의 능동적인 움직임을 회복시킬 수 있는 방법은 없고 유양동삭개술과 고실성형술을 하여도 만성 중이염의 주된 원인인 이관의 기능 부전은 교정되지 않기 때문에, 이로 인한 중이 및 유양동 내 음압과 고막의 장력 등이 고막 천공이나 고막의 함몰 등을 일으키는 것으로 생각된다.⁶⁾

유양동폐쇄술은 주로 진주종성 중이염이나 유착성 중이염의 치료를 위해 개방형 유양동삭개술을 시행한 후 의

이도의 구조를 복원하기 위해 적용되는 술식이다.⁸⁻¹²⁾ 최근에는 진주종성 중이염이나 유착성 중이염 환자에서 단순유양동삭개술 후 유양동폐쇄술을 시행하여 개방형 유양동삭개술과 유양동폐쇄술을 시행한 경우와 비슷한 정도로 고막의 함몰이나 진주종의 재발 등을 막을 수 있다는 연구결과가 있다.¹³⁻¹⁵⁾ 또한 만성 중이염으로 유양동삭개술을 시행한 환자에서 수술 후 유양동의 함기화를 유지하는 것이 목표이지만, 환자에 따라서 함기화가 유지되기도 하고 유양동 내 육아종성 조직이 생기기도 한다.¹⁶⁾ 이러한 차이를 유발하는 원인은 정확히 밝혀져 있지 않지만 이관의 기능 부전으로 인한 중이 및 유양동의 음압 형성이 유양동의 함기화를 유지하는데 방해가 될 것으로 생각된다.¹⁶⁾

따라서 만성 중이염 환자에서도 이관의 기능 부전이 수술 후 고막의 재천공이나 함몰 등의 원인이 되므로 단순 유양동삭개술 및 유양동폐쇄술을 적용하였다. 만성 중이염 환자에서 유양동삭개술 및 유양동폐쇄술을 시행하였을 때 수술 후 결과에 대한 연구는 아직 없어 본 연구에서 유양동폐쇄술 여부에 따른 고막의 재천공이나 고막의 함몰, 청력 변화의 차이 등을 살펴보았다.

대상 및 방법

대 상

이 연구는 동아대학교병원에서 단일 술자에 의해 2011년 1월부터 2017년 3월까지 만성 중이염으로 단순유양동삭개술 및 고실성형술을 시행 받은 환자 중 측두골전산화단층촬영술(Temporal Bone Computed Tomography, TBCT) 상 판상상형 및 경화형 유양돌기를 가진 환자 142명을 대상으로 후향적 의무기록을 분석하였다. 함기형 유양돌기를 가진 환자는 유양동의 크기가 크고 이관의 기능 부전이 적을 것으로 고려되어 이 연구에서 제외하였고 수술 후 경과관찰 기간이 1년 미만인 환자와 수술 후 고막 소견과 청력에 대한 의무기록이 불명확한 환자는 분석에서 제외하여, 최종적으로 69명의 환자가 본 연구에 포함되었다.

방 법

단순유양동삭개술과 고실성형술만 시행한 환자군(유

양동삭개술 군)과 단순유양동삭개술과 고실성형술 후 유양동폐쇄술을 시행한 환자군(유양동폐쇄술 군)의 두 군으로 나누어 수술 후 고막 소견과 수술 후 청력 개선 정도를 비교하였다.

단순유양동삭개술 및 고실성형술 후 유양동폐쇄술의 시행 여부에 따른 수술 후 합병증 발생률과 청력 개선 정도를 통계학적으로 분석하기 위해 각각 Chi-square test와 독립집단 t-test를 실시하였다. SPSS ver. 20.0(SPSS Inc., Chicago, IL, USA)를 사용하였으며 p-value < 0.05를 통계학적으로 유의한 차이가 있는 것으로 보았다.

본 술자는 판장상형 유양돌기와 경화형 유양돌기를 가진 만성 중이염 환자에 대한 수술을 시행할 때 2011년 1월부터 2013년 4월까지의 단순유양동삭개술 및 고실성형술을 시행하였으며, 2013년 5월부터 2015년 7월까지의 경화형 유양돌기를 가진 모든 환자에서 단순유양동삭개술 및 고실성형술 후 유양동폐쇄술을 추가하였고, 2015년 8월부터 현재까지는 경화형 유양돌기를 가진 환자뿐만 아니라 판장상형 유양돌기를 가진 환자까지 확대하여 단순유양동삭개술 및 고실성형술 후 유양동폐쇄술을 시행하고 있다.

이 연구에는 총 69명의 환자가 포함되었으며 단순유양동삭개술과 고실성형술만 시행한 유양동삭개술 군과 단순유양동삭개술과 고실성형술 후 유양동폐쇄술을 시행한 유양동폐쇄술 군의 두 군으로 나누어 수술 후 고막 소견과 수술 후 청력 개선 정도를 비교하였다. 수술 후 청력을 비교할 때 청력에 영향을 줄 수 있는 요인을 배제하기 위해 이소골성형술 등을 시행한 환자는 제외하고 단순유양동삭개술과 고실성형술을 시행한 환자만을 청력 비교를 위해 포함하였으며, 수술 후 고막 천공이나 이루의 재발 등을 보이는 환자는 제외하였다. 수술 후 경과 관찰 기간이 1년 미만인 환자와 수술 후 고막 천공이나 함몰, 이루의 재발 등 고막 소견과 청력에 대한 의무기록이 불명확한 환자는 분석에서 제외하였다.

이 연구에 포함된 모든 환자는 단순유양동삭개술을 적용하였으며 추가적인 술식으로는 고실성형술, 고막성형술, 이소골치환술 등을 시행하였다. 유양동폐쇄술은 demineralized bone matrix(DBM)와 골편, 연골을 이용하여 시행하였다. 단순유양동삭개술 및 고실성형술이 완료된 다음 상고실과 유양동을 분리하기 위해 유돌동구

(aditus to antrum)에 연골편을 쌓고, DBM으로 유양동을 채운 후 골편을 덮어주어 이물질반응을 방지하였다 (Fig. 1). 유양동폐쇄술을 시행할 경우 골편, 연골편, DBM의 크기와 모양 등을 다듬는 시간 및 유양동폐쇄술을 시행하는 시간은 약 10분정도 소요되었다.

수술 후 합병증을 알아보기 위해 Cochran and Mantel-Haenszel Chi-square test를 실시하였고, 청력 변화를 비교하기 위해 독립집단 t-test를 실시하였다. SPSS ver. 20.0(SPSS Inc., Chicago, IL, USA)를 사용하였으며 p-value < 0.05를 통계학적으로 유의한 차이가 있는 것으로 보았다.

결 과

환자군 특성

총 69명의 환자 중 유양동폐쇄술 군은 44명, 유양동삭개술 군은 25명이었다. 수술 시 연령은 유양동폐쇄술 군에서 평균 52.7세, 유양동삭개술 군에서 평균 52.6세였다. 유양동폐쇄술 군에서 판장상형 유양동을 가진 환자는 18명(41%), 경화형 유양동을 가진 환자가 26명(59%)이었다. 유양동삭개술 군에서는 판장상형 유양동을 가진 환자는 12명(48%), 경화형 유양동을 가진 환자가 13명(52%)이었

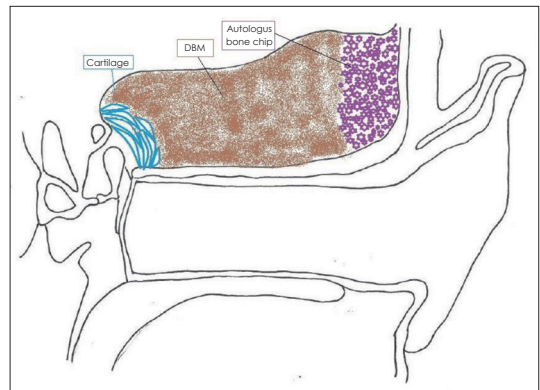


Fig. 1. A schematic illustration showing a surgical technique of mastoid obliteration. Mastoid obliteration is done after canal wall up mastoidectomy using slices of conchal cartilage, demineralized bone matrix (DBM), cortical bone of mastoid bone. Cartilage slices are stacked on aditus to antrum to prevent materials in the mastoid cavity from contacting ossicles. Demineralized bone matrix (DBM) is crushed by rongeur and poured in the mastoid cavity. Chips of cortical bone is used to cover DBM to prevent possible foreign body reaction.

다. 수술 후 경과관찰 기간은 평균 26개월이었다(Table 1).

수술 후 고막 소견

유양동폐쇄술 군과 유양동삭개술 군 간의 유양동폐쇄술에 따른 수술 후 고막천공, 이루의 재발, 고막의 유착 발생의 차이를 살펴보았다. 유양동폐쇄술 군에서는 12명의 환자에서 고막 천공의 재발, 2명의 환자에서 이루의 재발을 보였고, 고막의 유착 소견을 보이는 환자는 없었다. 유양동삭개술 군에서는 5명의 환자에서 고막 천공의 재발, 4명의 환자에서 이루의 재발을 보였고, 고막의 유착 소견을 보이는 환자는 없었다(Table 2). 유양동의 함기화 정도에 따라 환자 군을 나누었을 때나 나누지 않았을 때 유양동폐쇄술 여부에 따른 수술 후 합병증의 발생 빈도

를 비교해 보았으며 모든 경우에서 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다($p>0.05$)(Table 3).

수술 후 청력 개선

유양동폐쇄술 군과 유양동삭개술 군 간의 수술 후 청력의 개선은 기도청력의 변화를 비교해 살펴보았다. 단순유양동삭개술 및 제 1형 고실성형술을 시행하고 수술 후 합병증 없이 회복된 환자는 총 40명이었다. 유양동폐쇄술 군에서는 평균 9.58 dBHL의 청력 개선을 보였고, 유양동삭개술 군에서는 평균 11.61 dBHL의 청력 개선을 보였으며, 이는 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다($p>0.05$)(Table 4). 유양동의 함기화 정도에 따라 나누었을 때에도 판장상형 유양동을 가진 환자와 경화형

Table 1. Demographic characteristics, preoperative findings, and operative information of patients

	CWUTM (n=25)	CWUTM & MO (n=44)	p-value
Age (year, mean±SD)	52.6±10.9	52.7±11.0	0.439
Sex			0.34
Male	9 (36%)	17 (39%)	
Female	16 (64%)	27 (61%)	
Side			0.257
Right	12 (48%)	22 (50%)	
Left	13 (52%)	22 (50%)	
Perforation size			0.432
Small (<25%)	4 (16%)	11 (25%)	
Moderate (25–50%)	6 (24%)	17 (39%)	
Large (>50%)	15 (60%)	16 (36%)	
Mastoid			0.518
Diploic	12 (48%)	18 (41%)	
Sclerotic	13 (52%)	26 (59%)	
Additional procedure			0.568
Tympanoplasty 1	25 (100%)	31 (70%)	
Ossiculoplasty	0 (0%)	13 (30%)	
Follow-up period (month, mean±SD)	26±12	26±12	0.695

CWUTM : Canal Wall Up Tympanomastoidectomy, MO : Mastoid Obliteration, SD : Standard deviation

Table 2. Postoperative finding of tympanic membrane

	CWUTM (n=25)	CWUTM & MO (n=44)	p-value
Perforation of tympanic membrane	5 (20%)	12 (27.2%)	0.356
Otorrhea	4 (16%)	2 (4%)	0.180
Retraction of tympanic membrane	0 (0%)	0 (0%)	-

CWUTM : Canal Wall Up Tympanomastoidectomy, MO : Mastoid Obliteration

Table 3. Postoperative finding of tympanic membrane, according to the status of mastoid cavity

	Diploic mastoid cavity (n=30)			Sclerotic mastoid cavity (n=39)		
	CWUTM (n=12)	CWUTM & MO (n=18)	p-value	CWUTM (n=13)	CWUTM & MO (n=26)	p-value
Perforation of tympanic membrane	3 (25.0%)	6 (33.3%)	0.472	2 (15.3%)	6 (23.1%)	0.456
Otorrhea	3 (25%)	1 (5.6%)	0.163	1 (7.6%)	1 (3.8%)	0.561
Retraction of tympanic membrane	0 (0%)	0 (0%)	-	0 (0%)	0 (0%)	-

CWUTM : Canal Wall Up Tympanomastoidectomy, MO : Mastoid Obliteration

Table 4. Postoperative hearing gain

	CWUTM (n=16)	CWUTM & MO (n=18)	p-value
Preoperative AC PTA	39.2 ± 14.05	42.9 ± 10.35	0.327
Postoperative AC PTA	27.57 ± 19.45	33.4 ± 14.52	0.280
Δ AC PTA	11.61 ± 10.02	9.58 ± 12.7	0.586
	CWUTM (n=22)	CWUTM & MO (n=25)	p-value
Δ AC PTA	11.02 ± 12.92	18.15 ± 12.83	0.213

Values are presented as mean and standard deviation. CWUTM : Tympanomastoidectomy, MO : Mastoid Obliteration, AC PTA : Air Conduction Pure Tone Average, Δ AC PTA : Preoperative PTA-Postoperative PTA

Table 5. Postoperative hearing gain, according to the status of mastoid cavity

	Diploic mastoid cavity (n=16)			Sclerotic mastoid cavity (n=24)		
	CWUTM & MO (n=8)	CWUTM (n=7)	p-value	CWUTM & MO (n=8)	CWUTM (n=9)	p-value
Preoperative AC PTA	39.58 ± 8.9	35 ± 8.26	0.495	45 ± 10.92	42.9 ± 17.37	0.720
Postoperative AC PTA	27.5 ± 12.37	21.25 ± 11.22	0.605	36.91 ± 14.95	33.19 ± 23.9	0.642
Δ AC PTA	12.08 ± 12.21	13.75 ± 9.66	0.691	8.08 ± 13.17	9.72 ± 10.53	0.755

Values are presented as mean and standard deviation. CWUTM : Tympanomastoidectomy, MO : Mastoid Obliteration, AC PTA : Air Conduction Pure Tone Average, Δ AC PTA : Preoperative PTA-Postoperative PTA

유양동을 가진 환자에서 유양동폐쇄술에 따른 청력 개선의 정도에는 차이가 없었다($p > 0.05$)(Table 5).

고찰

이관은 비강과 중이를 연결하며 중이 내의 환기를 담당한다.^{5,16,17} 즉 비강의 공기가 이관을 통해 중이 내로 유입되어 유양동 및 중이 내의 기압 및 기온을 유지하는 역할을 하며, 반대로 중이 내의 체액 등이 비강으로 배액되기도 한다.^{5,16,17} 하지만 만성 중이염 환자의 이관은 기능적으로 저하되거나 해부학적으로 좁은 경우가 많다.¹⁶⁻¹⁹ 이로 인해 중이 및 유양동의 기압, 기온 등 항상성의 불균형이 초래되어 중이 내 음압, 고막의 함몰, 반복적인 염

증이 발생하고 고막 천공 또한 발생할 수 있다.^{1,20}

또한 이관은 발생 및 성장 시 유양동의 함기화에 영향을 주는데, 만성 중이염 환자는 이관의 기능 부전이 동반되어 유양동의 함기화가 불량한 경우가 많다.⁵

고실성형술과 유양동삭개술을 통한 만성 중이염에 대한 근치적 수술과 함께 만성 중이염을 일으키는 주된 원인인 이관의 기능 부전을 교정하고자 하는 시도가 있어 왔다.^{5,16,17}

이관은 연하 및 하품 시에 입천장을림근(levator veli palatine muscle), 입천장긴장근(tensor veli palatine muscle), 고막긴장근(tensor tympani muscle), 이관인두근(salpingopharyngeus muscle) 등의 근육이 조화롭게 움직여 개방과 폐쇄를 조절한다.^{5,16,17} 하지만 이관의 기

능 부전은 그 기전이 알려져 있지 않으며, 이러한 이관의 기능 부전을 근본적으로 개선할 수 있는 수술법은 아직 정립되어 있지 않다.⁵⁾ 이관의 개방성을 유지하기 위해 이관을 넓히는 실리콘관 삽입술을 하기도 하였으나 그 효과는 미미하였다.⁵⁾ 최근에는 레이저나 미세절삭기, 풍선 등을 이용한 이관성형술 등을 시행하고 있으며 이관의 개방성 유지에 효과적인 것으로 보이나 이관의 능동적인 움직임은 복원해 주지는 못하며 장기간 추적관찰에 의한 평가는 아직 이루어지지 않은 상태이다.⁵⁾

유양동폐쇄술은 주로 진주종성 중이염이나 유착성 중이염 환자에서 개방형 유양동삭개술을 시행한 후 외이도 후벽의 재건을 위해 사용되는 술식이다.⁸⁻¹²⁾ 개방형 유양동삭개술 후 유양동폐쇄술을 시행하면 고막의 함몰이나 진주종의 재발을 막는데 효과적이다.⁸⁻¹²⁾ 하지만 수술 후 회복기간이 길고 외이도 구조의 변형이 심하며, 온도나 압력에 따른 내이기관의 자극이 발생하는 등의 단점이 있다.^{11,12)} 그리하여 진주종성 중이염이나 유착성 중이염 환자에서 단순유양동삭개술 후 유양동폐쇄술을 시행하는 수술 방법이 최근 널리 시행되고 있다.¹³⁻¹⁵⁾ 이는 이관의 기능이 나쁜 환자에서 이관의 기능을 개선시키는 대신에 이관의 부담을 줄여주는 효과가 있으며, 진주종의 재발이나 고막의 함몰을 막는데 개방형 유양동삭개술과 유양동폐쇄술을 시행한 경우와 비슷한 효과를 보인다는 결과가 보고되었다.¹³⁻¹⁵⁾

이에 본 연구에서는 만성 중이염 환자에서 단순유양동삭개술 후 유양동폐쇄술을 적용하여 중이 내 음압 형성을 방지하고, 수술 후 고막의 재천공, 함몰, 이루의 재발 등을 줄이고자 하였다.

유양동은 중이 내 기압 및 기온 변화를 보완하여 일정하게 유지하는 역할을 한다.^{5,16,17)} 정상적으로 유양동은 중이강보다 크기 때문에 염증이나 음압 등의 중이강 내 음압이 형성된 경우 유양동 내의 공기를 통해 교정할 수 있다.^{16,17)} 개방형 유양동삭개술을 시행한 후 유양동을 비워두어 유양동의 기능을 보존할 수 있지만, 만성 중이염 환자 등 이관의 기능이 저하된 환자에서는 이관을 통해 유양동을 채울 공기를 충분히 공급할 수 없다고 판단하여 유양동폐쇄술을 시행하였다.

본 연구에서 만성 중이염으로 개방형 유양동삭개술과 고실성형술을 시행한 환자를 유양동폐쇄술 군과 유양동

삭개술 군으로 나누어 수술 후 고막의 재천공이나 함몰, 이루의 재발의 발생률을 비교하였으나 두 군 간의 통계학적으로 유의한 차이는 보이지 않았다. 수술 후 청력의 개선 또한 두 군 간에 통계학적으로 유의한 차이는 없는 것으로 나타났다. 이는 이관의 기능이나 이소골성형술 여부, 유양동 및 중이의 상태 등 여러 가지 관련 인자를 통제하기 못하였기 때문인 것으로 보인다. 또한 환자 수가 적고 추적관찰 기간이 짧았던 것 또한 이 연구의 아쉬운 점이라고 할 수 있다. 따라서 더 많은 환자를 모집하고 장기간 추적관찰 후 추가적인 연구가 필요할 것으로 보인다.

결론

본 연구에서는 만성 중이염 환자에게 단순 유양동삭개술 및 고실성형술을 시행한 후 유양동폐쇄술의 시행 여부에 따른 수술 후 고막 소견과 청력 개선 정도의 차이를 알아보하고자 하였다. 유양동폐쇄술 군과 유양동삭개술 군의 두 군에서 수술 후 고막 소견 및 청력 개선의 정도에는 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 이는 수술 후 결과에 영향을 줄 수 있는 이관의 기능이나 유양동 및 중이 내의 상태 등을 고려하지 못한 점과 환자의 수가 적고 추적관찰 기간이 짧았던 점 등으로 인한 결과로 보인다. 따라서 추후 면밀한 의무기록 분석과 환자군 모집, 장기간 추적관찰 등을 통해 추가적인 연구가 필요할 것으로 보인다.

중심 단어 : 중이염 · 유양동삭개술 · 유양동폐쇄술.

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

REFERENCES

- 1) Bhutta MF, Thornton RB, Kirkham LA, Kerschner JE, Cheesman MT. Understanding the aetiology and resolution of chronic otitis media from animal and human studies. *Dis Model Mech* 2017;10(11):1289-300.
- 2) Kaya E, Dag I, Incesulu A, Gurbuz MK, Acar M, Birdane L. Investigation of the presence of biofilms in chronic suppurative otitis media, nonsuppurative otitis media, and chronic otitis media with cholesteatoma by scanning electron microscopy. *Scientific World Journal* 2013;2013:683715.
- 3) Post JC. Direct evidence of bacterial biofilms in otitis me-

- dia. *Laryngoscope* 2011;111(12):2083-94.
- 4) Heikkinen T, Ruuskanen O. Signs and symptoms predicting acute otitis media. *Arch Pediatr Adolesc Med* 1995;149(1):26-9.
 - 5) Teschner M. Evidence and evidence gaps in the treatment of eustachian tube dysfunction and otitis media. *GMS Curr Top Otorhinolaryngol Head Neck Surg* 2016;15:Doc05.
 - 6) Webb BD, Chang CJ. Efficacy of tympanoplasty without mastoidectomy for chronic suppurative otitis media. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2008;134(11):1155-8.
 - 7) Kim H, Bae HY, Choo OS, Choung YH. Efficacy of tympanoplasty without mastoidectomy for treating chronic otitis media in patients with mastoid cavity opacification in temporal bone computed tomography findings. *Clin Exp Otorhinolaryngol* 2018;11(1):30-4.
 - 8) Palva T. Surgical treatment of chronic middle ear disease: canal wall up and canal wall down procedure. *Acta Otolaryngol* 1987;104:487-94.
 - 9) Palva T. Operative technique in mastoid obliteration. *Acta Otolaryngol* 1973;75(4):289-90.
 - 10) Gyo K, Hinoshira Y, Hirata Y, Yanagihara N. Incidence of attic retraction after staged intact canal wall tympanoplasty for middle ear cholesteatoma. *Auric Nasus Larynx* 1992;19(2):75-82.
 - 11) Mehta RP, Harris JP. Mastoid obliteration. *Otolaryngol Clin North Am* 2006;39(6):1129-42.
 - 12) Thiel G, Rutka JA, Pothier DD. The behavior of mastoidectomy cavities following modified radical mastoidectomy. *Laryngoscope* 2014;124(10):2380-5.
 - 13) Heo KW, Kang MK, Park JY. Alternative to canal wall-down mastoidectomy for sclerotic mastoid cavities: epitympanoplasty with mastoid obliteration. *Ann Otolaryngol* 2014;123(1):47-52.
 - 14) Kerckhoffs KG, Kommer MB, van Strien TH, Visscher SJ, Bruijnzeel H, Smit AL, et al. The disease recurrence rate after the canal wall up or canal wall down technique in adults. *Laryngoscope* 2016;126(4):980-7.
 - 15) Verduyck JP, De Foer B, Somers T, Casselman JW, Offeciers E. Mastoid and epitympanic bony obliteration in pediatric cholesteatoma. *Otol Neurotol* 2008;29(7):953-60.
 - 16) Kwon OJ, Sung JM, Jung HK, Kim CW. Postoperative mastoid aeration following canal wall up mastoidectomy according to preoperative middle ear disease: analysis of temporal bone computed tomography scans. *J Audiol Otol* 2017;21(3):140-5.
 - 17) Paltura C, Can TS, Yilmaz BK, Dinç ME, Develioğlu ÖN, Külekçi M. Eustachian tube diameter: is it associated with chronic otitis media development? *Am J Otolaryngol* 2017;38(4):414-6.
 - 18) Fireman P. Otitis media and eustachian tube dysfunction: connection to allergic rhinitis. *J Allergy Clin Immunol* 1997;99(2):S787-97.
 - 19) McDonald MH, Hoffman MR, Gentry LR, Jiang JJ. New insights into mechanism of Eustachian tube ventilation based on cine computed tomography images. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2012;269(8):1901-7.
 - 20) Canali I, Petersen Schmidt Rosito L, Siliprandi B, Giugno C, Selaimen da Costa S. Assessment of eustachian tube function in patients with tympanic membrane retraction and in normal subjects. *Braz J Otorhinolaryngol* 2017;83(1):50-8.