

개방동 유양돌기 절제술에서 자가연골을 이용한 부분 유양동 폐쇄술

연세대학교 의과대학 이비인후과학교실

나 경 원 · 이 호 기

Partial Obliteration of Epitympanum and Sinodural Angle Using Autologous Cartilage in Canal Down Mastoidectomy

Keung Won Rha, MD and Ho-Ki Lee, MD

Department of Otorhinolaryngology, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

Background and Objectives : There are numerous surgical procedures for the treatment of chronic otitis media including cholesteatoma. Canal wall down mastoidectomy is considered to be better procedure for complete removal of the disease but it may result in problematic mastoid cavity. For years, mastoid obliteration technique using various materials have been introduced. The purpose of this study is to report result of partial mastoid obliteration technique using autologous cartilage. **Subjects and Methods** : Charts were reviewed retrospectively on thirty-nine patients who underwent open cavity mastoidectomy, meatoplasty and partial obliteration of epitympanic area and sinodural angle from 1997 to 2005. The procedure is summarized to complete canal down mastoidectomy, meatoplasty and obliteration of epitympanum and sinodural angle using cartilage that is harvested from conchal cartilage and cartilaginous portion of external auditory canal when meatoplasty is done, covering with deep temporalis muscle fascia or perichondrium. **Results** : The patients became otorrhea free after average of 8 weeks postoperatively, during follow up period of average 46 months, there was one recurrence of cholesteatoma and there were neither graft failure nor severe complication. **Conclusion** : This procedure is one of the ways to treat chronic otitis media and lessen disadvantages of canal wall down mastoidectomy. (Korean J Audiol 2007;11(2):114-119)

KEY WORDS : Otitis media · Tympanic cavity · Surgery.

서 론

진주종을 포함한 만성중이염의 치료는 병변의 완전한 제거와 청력의 보존 혹은 증진에 있다. 이를 위해 고실성형술 및 여러 종류의 유양돌기 절제술이 고안되어왔으며 대

표적으로 개방동 유양돌기 절제술과 외이도 후벽 보존 유양돌기 절제술 등이 시행되어왔다.¹⁻⁴⁾ 이들 수술방법의 선택은 술자의 경험과 환자의 중이강 및 유양동의 상태에 따라 달라질 수 있다. Jason 등⁵⁾이 소개한 외이도 후벽 보존 유양돌기 절제술은 외이도의 해부학적 모양을 유지하여 보청기 사용이 용이하나 완전한 병변의 제거가 어렵고, 술 후 함몰낭의 발생으로 인한 재발 가능성이 단점으로 지적되어왔다. 이와 달리 개방동 유양돌기 절제술은 넓은 수술 시야를 확보할 수 있으며 완전 유양돌기 절제

교신저자 : 이호기, 135-720 서울 강남구 도곡동 146-92
연세대학교 의과대학 이비인후과학교실
전화 : +82-2-2019-3462, 전송 : +82-2-3463-4750
E-mail : hokilee@yumc.yonsei.ac.kr

술에 적합하여 중이염의 재발율을 낮출 수 있으나, 긴 치유기간 및 큰 공동으로 인한 문제, 반규관 고리에의 자극으로 인한 어지러움, 보청기 선택시의 어려움이 있을 수 있다. 이러한 이유 등으로 개방동 유양돌기 절제술을 시행하면서 위와 같은 단점을 보완하기 위하여 골피질, 연골, 지방, 근육 혹은 tutoplast, hydroxylapatite 등을 사용하여 유양동을 일부 폐쇄하거나 외이도 후벽을 재건하는 방법이 소개되어왔다.⁶⁻⁹⁾ 그러나 이식물의 흡수에 의한 결손이 발생할 수 있고, 이식물이 노출되어 염증 반응을 일으킬 수도 있으며 일부 술식에서는 재수술시 어려움이 있을 수 있다는 단점이 있다. 본 연구에서는 개방동 유양돌기 절제술 시 외이도 입구 확장술에서 쉽게 채취할 수 있는 자가연골을 이용한 부분 유양동 폐쇄술을 소개하고 그 유용성 및 효과를 알아보고자 하였다.

재료 및 방법

1997년 9월 부터 2005년 8월까지 본원 이비인후과에서 1인에 의한 유양돌기 절제술 및 외이도 입구 확장술 후 자가연골을 이용한 부분 유양동 폐쇄술을 시행한 환자 중 최소한 1년 이상의 추적관찰 및 청각검사를 시행하였던 39명의 환자를 대상으로 하였다. 환자의 연령은 13세에서 66세까지 평균 40세였으며, 남녀 분포는 남자가 20명, 여자가 19명이었다. 17예가 좌측 귀였으며 22예가 우측 귀의 수술이었다. 수술 전 중이 상태는 이루가 동반된 경우는 20예(51.3%)였으며 중이내에 진주종이 존재하였던 경우는 10예(25.6%)였다(Table 1). 평균 추적 관찰 기간은 3년 10개월이었다. 술후 이루가 멈춘 기간, 이식물의 성공 여부, 술전 및 술 후 순음청력결과, 재발 유무,

합병증의 발생 유무를 후향적으로 의무기록을 통하여 조사하였다. 청력검사는 1995년 'The Guidelines of the Committee on Hearing and Equilibrium of the AAO HNS' 기준¹⁰⁾에 따라 순음 청력 역치를 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz, 3 kHz의 산술평균으로 하였으며 그 외에 'Suggested reporting protocol II. Korean Guideline in Reporting Hearing Results After Chronic Ear Surgery'¹¹⁾로 그 결과를 보고 하였으며, 통계처리는 repeated ANOVA를 이용하였으며 $p<0.05$ 를 의미 있는 것으로 하였다.

수술 방법은 전형적인 개방동 유양돌기 절제술과 같이 진행하여 유양동 내의 모든 병변을 제거한다. 이 때 안면신경의 수직분절이 지나가는 안면신경관의 위치까지 충분히 외이도를 낮추되 안면신경은 노출되지 않도록 유의한다. 유양돌기첨부까지 함기화가 진행되어 있거나 병변이 있을 경우에는 유양돌기첨부를 제거한다. 고실 및 중이강의 병변을 제거하여 중이와 유양동의 모든 병변이 제거되면 외이도입구 확장술을 시행한다. 외이도입구 확장술은 이개강(cavum concha)의 내측 부분까지 외이도 피부 후벽을 절개하고 이개강의 연골 일부분과 연골부 외이도의 연골 일부를 제거하여 향후 유양동 부분 폐쇄에 이용할 재료로 모은다. 수집한 연골을 1 mm 미만의 크기로 절편(fragmentation)을 만들어 생리식염수에 보관한다. 외이도입구확장술을 시행한 후 유양돌기첨부가 제거된 유양동

Table 1. Preoperative middle ear status (N=39)

Middle ear status	Number (%)
Otorrhea	20 (51.3%)
Cholesteatoma	10 (25.6%)

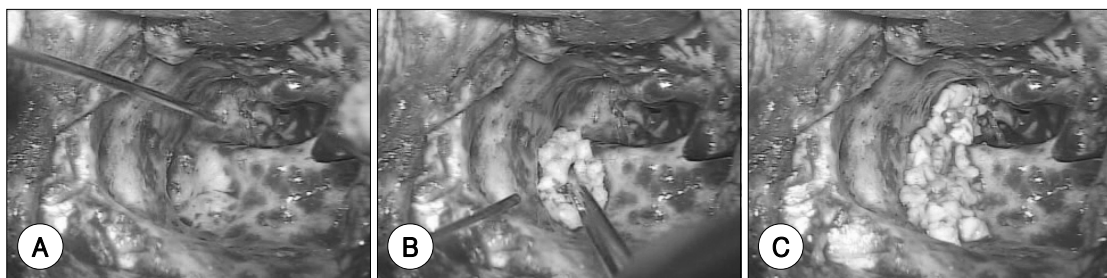


Fig. 1. Surgical procedure of mastoid obliteration with cartilage chips of right ear. A : After canal down mastoidectomy. B : Placement of cartilage chips in sinodural angle. C : Placement of cartilage in epitympanic area.

의 하부는 전방에 기저부를 둔 Palva flap를 이동시켜 폐쇄한다. 수집한 연골 절편은 함께 모아서 동뇌막각(sinodural angle) 및 상고실(epitympanum)에 얹은 후 유양동과의 경계가 생기지 않게 매끄럽게 다듬는다(Fig. 1). 고막이식을 시행하면서 측두근막 혹은 연골막으로 연골절편 위를 덮어 주어 유양동 내에 상피화가 촉진되도록 한다. 절개된 후이개 피부를 봉합하고 유양동 및 외이도를 패킹한 후 수술을 종료한다.

결 과

수술 후 외래 추적관찰 중 이루가 멈춘 시기는 평균 46개월 간의 추적관찰 중 대부분(37예)에서 3개월 이내이었고, 평균 주수는 8주였다(Table 2). 수술 후 3개월이상 이루가 지속된 경우는 2예(5%)였다. 수술 후 추적관찰 중 2예에서는 삼출성 중이염이 발생하여 환기관 삽관술을 시행하였다. 수술 후 이식물이 실패하였던 경우는 없었으나 1예에서는 천천성 진주종 환자로서 술 후 2년 뒤에 재발하여 재수술을 시행하였다(Table 3).

술전 전농이었던 1예와 술 후 감각 신경성 난청이 발생한 1예를 제외한 37예의 환자에서 수술 전후의 순음청력치를 비교하였을 때는 순음청력치는 술전 55.1 ± 13.9 dB (평균 $\pm$ 표준편차)였고, 술후 52.3 ± 17.8 dB이었다. 골도청력치는 술전 25.7 ± 12.0 dB이나 술후 26.9 ± 11.7 dB

이었으며, 기도골도청력차는 술전 30.4 ± 11.4 dB, 술후 25.4 ± 11.5 dB이었다. 술후 기도청력치와 술전 골도청력치의 차이는 28.4 ± 13.4 dB이었다(Table 4).

또 'Korean Guideline In Reporting Hearing Results After Chronic Ear Surgery'에서 제안한 표준지침을 따랐을 때 성공적인 청력 결과인 술 후 기도골도차가 20 dB 미만이거나, 술전순음청력치와 술후순음청력치의 차가 15 dB 이상이거나, 술 후 순음차가 30 dB 미만인 화자는 청력 측정이 가능하였던 37명의 환자 중 9예로 24.3%였고 이중 5예는 청력개선훈을 시행하였던 경우였다.

수술 후 39예의 환자 중 기도골도차이가 30 dB 이상되는 환자 중 청력개선훈을 시행한 환자는 총 8명이었다. 이들은 첫 번째 수술 후 6~13개월 사이에 2차로 이소골성형술을 시행하였으며 술전 기도골도차이가 35.3 ± 14.3 dB 이었고, 수술 후 18.9 ± 14.3 dB로 기도골도차이가 감소하였다(Table 5). 청력개선훈을 시행한 환자 중에서 위와 같은 성공적인 청력 결과를 보인 경우는 총 8예 중 5예로 62.5%였다.

수술 후 합병증으로는 진주종으로 인한 미로 누공이 있었던 환자로 술전 청력검사상 골도청력이 47 dB 측정되었으나 술후 전농이 발생한 경우가 1예 있었다. 그리고 지연성 안면마비가 1예에서 발생하였으나 이는 보존적 치료로 호전되었다.

술후 1년에 시행한 환자의 측두골 전산화단층촬영상 상고실 및 동뇌막각이 잘 폐쇄되어 있는 것을 확인할 수 있으며(Fig. 2), 술후 3년에 이경 검사상 고막 및 유양동은

Table 2. Time when otorrhea subsided after surgery (N=39)

Weeks	Cases (N=39)
<2	2
2-4	2
4-8	13
8-12	20
>12 (≤ 16)	2

Table 3. Postoperative problems (N=39)

Postop. status	Cases (%)
Graft failure	0
Otorrhea (>3 months)	2 (5%)
Serous otitis media	2 (5%)
Recurrence	1 (2.5%)

Postop. : post-operative

Table 4. Postoperative hearing results (N=37)

	Pre. (dB)	Post. (dB)
PTA	55.1 ± 13.9	52.3 ± 17.8
BC	25.7 ± 12.0	26.9 ± 11.7
ABG	30.4 ± 11.4	25.4 ± 11.5
Post. PTA-Pre. BC		28.4 ± 13.4

Values are mean $\pm$ SD (dB HL). Pre. : pre-operative, Post. : post-operative, PTA : pure tone average, BC : bone conduction threshold, ABG : air bone gap

Table 5. Hearing results of ossiculoplasty cases (N=8)

Pre. ABG	Post. ABG
35.3 ± 14.3	18.9 ± 14.3

Values are mean $\pm$ SD (dB HL). Pre. : pre-operative, ABG : air bone gap, Post. : post-operative

Fig. 2. Postoperative temporal bone CT scan. They show well obliterated sinodural angle and epitympanic area without defect or recurrence. A : axial view. B : coronal view.

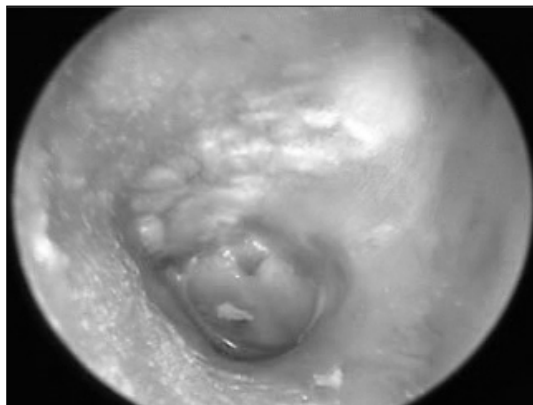
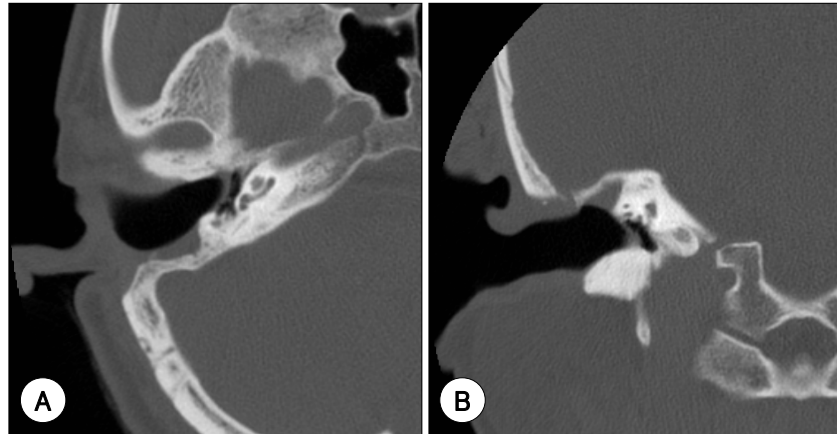


Fig. 3. Post-operative (3 years after surgery) findings of left ear. Dried mastoid cavity and obliterated epitympanum are seen. Drum is well tympanized and no retraction or defect is found.

cavity problem이 없는 상태로 잘 유지되고 있는 것을 확인할 수 있었다(Fig. 3).

고 찰

진주종을 포함한 만성 중이염의 증세는 청력 저하 및 이 루가 있으며 이를 치료 하기 위해 개방동 혹은 외이도 후 벽보존 유양돌기 절제술을 시행하게 된다. 진주종을 포함한 만성 중이염 환자의 치료시 어떠한 술식을 선택할지는 환자의 질병 상태 및 중이강, 유양동의 상태 또 술자의 경험 등 여러 고려할 사항이 있으나 가장 중요한 것은 병변의 완전한 제거이며 그 외에 술기가 간편하여 많은 술자

가 시행이 가능하고 또 청각이라는 기능의 회복, 환자의 불편함을 최소화하는 것이다.

외이도 후벽보존 유양돌기 절제술은 수술 부위의 불충 분한 노출로 병변의 완전한 제거가 힘들고, 함몰낭이 발생하기 쉬워 재발의 가능성이 있다. 이를 예방하기 위해 Weber¹¹⁾는 연골을 이용하여 고실개 결손을 재건하여 함 몰낭 형성을 47%에서 34%로 낮추었다고 하였다. 그러나 Sakai 등¹²⁾은 고실개 재건에 연골을 이용하였는데 술 후 흡수 및 반흔으로 함몰이 발생하며, 측두골 피질 골편을 사용한 경우 골흡수로 인하여 1~2년 후 함몰낭이 발생한 다고 하였다.

개방동 유양돌기 절제술은 넓은 수술 시야로 수술이 용 의하며 병변의 완전한 제거에 더욱 적합하다고 할 수 있 으나, 수술 후 큰 공동에 따른 문제로 일상생활에 어려움 이 있을 수 있다. 또 개방동 유양돌기 절제술시 외이도 입 구가 충분히 넓혀지지 않았거나, 안면신경관 능선이 높거 나, 혹은 병변이 불충분하게 제거되었을 경우 유양동내에 조직과편이 쌓여 cavity problem이 발생할 가능성이 높 다. 개방동 유양돌기 절제술 후 발생 가능한 문제를 해결 하기 위하여 유양동의 일부를 폐쇄하는 술기가 고안되어왔 다. 폐쇄하는 재료로는 근골막 피판, 연골, 피질골편, 골분, 지방 조직과 같은 자가재료 혹은 tutoplast, hydroxyapa tite 등의 인공재료가 사용되어왔다. 자가재료로서 골분의 경우 신생골 형성으로 재수술시 어려움이 있으며, 지방의 경우 감염의 위험성이 있다. 또 인공재료 사용시에는 술 중 조작이 어려우며 육아조직과 이로 인한 이루의 발생이 보

고되어 아직까지도 완벽하게는 해결되지 않고 있다.¹²⁻¹⁵⁾

유양동 폐쇄에 사용되는 연골은 1943년부터 지금까지 여러 술자에 의하여 사용되기 시작하였다.¹⁶⁾ 임상적 관찰에서뿐만 아니라 실험에서도 연골은 확산에 의하여 혈관에서 영양을 공급받고 중이강 및 유양동에 흡수되지 않은 채 잘 융합될 수 있다. 연골은 개방동 유양돌기 절제술 후 외이도 입구 확장술에서 쉽게 얻을 수 있는 자가연골을 이용하였다. 연골을 조각냄(fragmentation)으로써 유양동 폐쇄에 사용되는 전체 부피를 확대할 수 있으며 연골조각 사이에는 치유되는 과정에서 섬유화가 일어나 전체적인 용적이 유지되게 된다. 연골조각은 이식된 후에도 연골의 흡수되는 정도가 덜하며 이물반응이 일어나지 않고 그 면적인 유지되는 것으로 알려져 있다. 또 연골의 생존율은 연골의 크기와 반비례 함으로 연골을 조각냄으로서 연골의 생존율을 높이고자 하였다.¹⁷⁾

본 연구에서는 개방동 유양돌기 절제술 후 연골을 이용하여 유양동을 폐쇄하는 술식 중 하나로서 연골 조각으로 상고실 및 동뇌막각에 없어 유양동 내에 함몰을 일으킬 수 있는 부위를 부분 폐쇄함으로써 고막에서 유양동까지 매끄러운 면을 이루게 하였다. 개방동 유양돌기 절제술을 시행함으로 진주종 등 병변의 완전한 제거가 가능한 장점을 살리면서, 술후 상고실에서 발생할 수 있는 함몰상을 예방하며 cavity problem을 최소화 하고자 하였다. 이를 위해서는 술 중에 안면관 능선(facial ridge)을 충분히 낮추고, 외이도 입구를 충분히 확장시키는 것이 중요하다. 안면관 능선을 충분히 낮춤으로써 유양동의 cavity problem을 줄이는데 도움이 될 수 있으나 안면신경이 노출될 정도로 과도하게 낮출 경우 안면신경에 손상을 줄 수 있고 수술 후 얇은 중이강으로 인하여 청력개선에 문제가 발생할 수 있으므로 주의가 필요하다.

진주종성 중이염에서 진주종이 발견되는 위치로는 일차 수술 시에는 상고실, 중이강, 유양동의 순이며 잔존성 진주종이 가장 흔하게 발견되는 부분은 중이강과 상고실이라고 보고된바 있으며¹⁸⁾ 본 술식의 경우 상고실을 연골로 폐쇄함으로써 상고실부에 결손이 생겨 발생할 수 있는 진주종의 재발을 방지할 수 있다. 또한 연골을 유양동 폐쇄에 사용하는 경우 골조직의 흡수율이 낮고, 혈액 공급이 미약해도 생존이 가능하고 재수술시 쉽게 조작할 수 있다는 장점이 있으나 수술시 충분한 양을 얻지 못하는 경

우가 있다. 그러므로 유양동의 함기화가 심하여 넓은 공동을 가진 경우는 연골의 양이 부족하여 폐쇄가 불충분할 수 있어 상기 기술을 시행할 수 없다.

개방동 유양돌기 절제술 후 치료결과는 술 후 고막 및 유양동의 치유되는 시간, 이식물의 성공여부, 청력상태, 합병증 및 재발 유무 등으로 평가하게 된다. 본 기술 후 대부분의 환자(95%)에서 3개월 이내에 이주가 멈춰 양호한 결과를 보였고, 모든 예에서 이식물은 성공적이었으나 1예에서는 술후 2년에 진주종의 재발이 있었다. 수술 후 39예의 환자 중 8명의 환자에서 2차로 이소골 성형술을 시행하였는데 2차 수술 후 이식물의 탈출 등 얇은 중이강으로 인한 합병증은 발생하지 않았다. 청력상태에 관하여는 성공적인 청력개선을 보인 경우는 술 후 청력검사가 가능하였던 37예중 9예로 24.3%에 불과하였으나 술 후 청력개선술을 시행한 환자만을 고려하였을 때는 총 8예중 5예로 62.5%인 것은 본 기술이 2차로 청력 개선술 후에는 성공적인 청력 개선이 이루어 질 수있다는 것을 시사하며 향후 보다 많은 환자에서 청력 개선술을 시행 후 그 결과를 분석해야한다고 생각된다.

진주종 수술시 수술에 대한 평가를 위해서는 5년 이상의 추적조사가 필요하며, Cody 등은 진주종성 중이염 환자에서 개방동 유양돌기 절제술을 시행한 경우 재발율을 10% 이하로 낮출 수 있다고 보고한 바 있다.¹⁹⁾ 본 연구에서는 평균 3년 10개월간의 추적관찰기간으로, 39예 중 재발한 경우는 1예로 2.5%였으며, 5년 이상의 추적관찰기간을 가진 환자중에는 재발된 환자는 없었다. 이것을 통해 향후 더 긴 추적관찰 기간이 필요하겠지만 본 술식은 충분히 진주종을 포함한 중이의 병변을 제거하고 재발을 예방할 수 있다고 생각된다.

결 론

개방동 유양돌기 절제술을 시행하는 경우, 동시에 시행하는 외이도 입구 확장술을 통해 얻을 수 있는 이개 연골과 외이도의 연골을 절편으로 만들어 이를 상고실 및 동뇌막각에 없어 유양동을 부분폐쇄하는 술식은 만성중이염의 수술적 치료에서 활용할 수 있는 유용한 술식으로 생각된다.

중심 단어 : 중이염 · 고실 · 수술.

REFERENCES

- 1) Beales PH. *The problem of the mastoid segment after tympanoplasty*. *J Laryngol Otol* 1959;73:527-31.
- 2) Birzgalis AR, Farrington WT, O'Keefe L. *Reconstruction of discharging mastoid cavities using the temporalis myofascial flap*. *Clinical Otolaryngology* 1994;19:70-2.
- 3) Meuse W. *The exenterated mastoid: A problem of ear surgery*. *Am J Otol* 1985;6:323-5.
- 4) Cho YS, Seo IS, Woo HC, Kang MK, Chung WH, Hong SH. *Changes in external ear resonance after 3 types of surgery in the patients with chronic otitis media*. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2001;125:364-9.
- 5) Jansen C. *The combined approach for tympanoplasty: Report on 10 year's experience*. *J Laryngol Otol* 1968;82:779-93.
- 6) Black B. *Mastoid elimination: Obliterate, reconstruct, ablate?* *Am J Otol* 1998;19:551-7.
- 7) Grotte JJ. *Reconstruction of the middle ear with hydroxylapatite implant: Long term results*. *Ann Otol Rhinol Laryngol Suppl* 1990;144:12-6.
- 8) Magnan J, Chays A, Pencroff E, Locatelli P, Bruzzo M. *Canal wall prosthesis: New devices*. *Rev Laryngol Otol Rhinol (Bord)* 1995;116:19-21.
- 9) Zini C, Quaranta N, Piazza F. *Posterior canal wall reconstruction with titanium micro-mesh and bone pate*. *Laryngoscope* 2002;112:753-6.
- 10) Committee of Hearing and Equilibrium. *Committee of hearing and equilibrium of guidelines for the evaluation of results of treatment of conductive hearing loss*. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1995;113:186-7.
- 11) Kim HJ. *Classification and hearing result reporting guideline in chronic otitis media surgery*. *Korean J Otolaryngology Head Neck Surg* 2006;49:2-6.
- 12) Sakai M, Shinkawa A, Miyake H, Fujii K. *Reconstruction of scutum defects (scutumpasty) for attic cholesteatoma*. *Am J Otol* 1986;7:188-92.
- 13) Dornhoffer JL. *Retrograde mastoidectomy with canal wall reconstruction: A follow-up report*. *Otol Neurotol* 2004;25:653-60.
- 14) Kang MK, Han CS, Kim BM, Boo SH, Park HS, Hur J. *Results of epitympanoplasty with mastoid obliteration technique*. *Korean J Otolaryngol Head Neck Surg* 2001;42:476-84.
- 15) Magliulo G, D'Amico F, Forino M. *Reconstruction of the posterior auditory canal with hydroxylapatite-coated titanium*. *J Otolaryngol* 2001;30:330-3.
- 16) Dornhoffer JL. *Surgical modification of the difficult mastoid cavity*. *Otolaryngology Head Neck Surg* 1999;120:361-7.
- 17) Lee B, Wang SG, Goh EK, Chon KM, Lee CH, Lorenz R. *Histologic evaluation of intracardal autologous cartilage injection in the paralyzed canine vocal fold at two and three years*. *Otolaryngology Head Neck Surgery* 2006;134:627-30.
- 18) Syms MJ, Luxford WM. *Management of cholesteatoma: Status of the canal wall*. *Laryngoscope* 2003;113:443-8.
- 19) Cody DT, McDonald TJ. *Mastoidectomy for acquired cholesteatoma: Follow-up to 20 years*. *Laryngoscope* 1984;94:1027-9.