

중이 이물에 의한 외임프누공 1례

인제대학교 의과대학 부산백병원 이비인후과학교실
이상철·오봉환·김성수

A Case of Perilymph Fistula caused by Middle Ear Foreign Body

Sang Cheol Lee, M.D., Bong Whan Oh, M.D., Seong Soo Kim M.D.
*Department of Otolaryngology, Inje University College of Medicine,
Pusan Paik Hospital*

= Abstract =

Perilymph fistula is a disease of leakage of perilymph through the abnormally formed pathway between perilymphatic space and middle ear cavity. The causes are post-stapedectomy, head trauma, congenital abnormality, sudden changes of pressure of cerebrospinal or middle ear, idiopathic, etc. But perilymph fistula caused by middle ear foreign body was reported rarely.

Recently authors have experienced a case of perilymph fistula caused by foreign body, molten-iron, into middle ear cavity, so report it with a brief review of literatures.

KEY WORDS : Perilymph Fistula · Middle Ear Foreign Body · Molten Iron.

서 론 증 례

외임프누공이란 막성미로를 둘러싸고 있는 외임프강과 중이강내의 비정상적인 연결로 외임프액이 중이강내로 유출되는 것을 말하는데, 그 원인은 등골수술³⁶⁾, 두부외상^{7,13)}, 선천성 기형⁶⁾, 갑작스런 뇌척수액이나 중이강의 압력의 변화¹⁰⁾, 특정한 이유없이 자발성^{7,37)} 등으로 다양하다. 그러나 중이 이물에 의한 외임프누공의 보고는 드물다. 저자들은 끓는 쇳물이 중이강내로 들어가 이소골을 자극하여 난원창과열이 초래되었다고 추정되는 희귀한 외임프누공의 증례를 치험하였기에 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

환자 : 이○덕, 36세, 남자
주소 : 현기증, 좌측 이통, 난청 및 안면신경마비

현병력 : 1992년 10월 13일 주물공장에서 작업중 끓는 쇳물(약 1,400℃ 정도)이 튀어 좌측 외이도를 통해 중이강으로 들어가서 심한 현기증, 좌측 이통, 난청 및 안면신경마비가 유발되어 본원 응급실을 내원하였다.

과거력 및 가족력 : 특이사항 없음

이학적소견 : 초진시 이개 및 외이도는 화상을 입은 상태였고(그림 1), 외이도 깊숙히 검은 색의 이물이 보였다. 안진검사상 수평회전 혼합성의 자발(그림 2) 및 제3도의 주시안진이



Fig. 1. Left auricle showing burn with reddish edematous swelling and exudate.

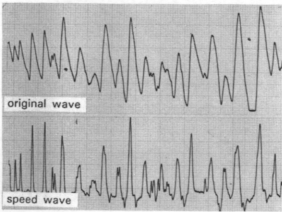


Fig. 2. ENG finding of spontaneous nystagmus directing to right side.

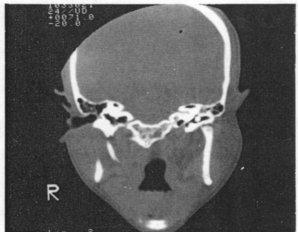
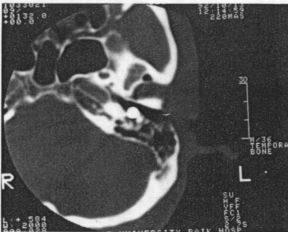


Fig. 3. Round radiopaque metallic shadow in left middle ear cavity in films of CT scanning(left ; axial, right ; coronal section).

관찰되었다.

검사소견 : 측두골 단순 및 단층촬영결과 원형의 비투과성 금속성 물질의 음영이 중이강내에 위치하고 있었다(그림 3). ENoG검사상 우측 344mV, 좌측 240 μ V로 좌측의 신경손상이 약 93.2%였고, 순음청력검사상 우측은 C5-dip 이외에는 정상이었으나 좌측은 전농의 상태였다.

치료 및 경과 : 내원 다음날 전신마취하에서 bony anulus의 post part의 일부를 drill로 제거하여 넓힌 후 중이강내의 이물(그림 4)을 제거하였다. 골성 외이도 부분의 피부는 거의 소실되었고, 이소골은 그대로 있었으나 추골은 다소 후방으로 편위되어 있었고, 감각(promontary)부위의 점막은 거의 소실되었으며 까만 지꺼기가 다소 남아 있었다. 중이강내에는 수양성의 액체가 있었고, 추골병을 건드리니 등골족판의 앞쪽연을 따라 외인파가 유출되는 것을 확인되었다. 이주연골의 연골막을 채취하여 유출되는 부위를 덮고 중이강을 gelfoam으로 채운 후에 수술을 끝내었다. 전농의 상태나 안면신경의 마비는 고온의 화상으로 인한 것으로 사료되어 안면신경관을 개방한 확인 및 감압술은 시행하지 않았다. 수술후 초기에는 머리를 높힌 상태에서 안정을 취하게 하였다. 수술후 바로 현기증은 호전되기 시작하여 주시안진은 1도로 변하였고 술후 약 11일경부터

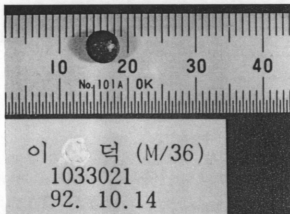


Fig. 4. Removed round metallic foreign body with 5mm in diameter.

주시안진이 소실하였으며 이때부터 평형훈련을 단계적으로 실시하였다. 외이도의 결손된 피부는 간헐적인 염증의 악화과정을 거치면서 섬유조직화하여 폐쇄되었는데, 술후 현기증이 소실된 후에도 청력은 전농의 상태로 변화가 없어 다른 추가적인 처치는 계획하고 있지 않다.

고 안

외임프누공은 막성미로를 둘러싸고 있는 외임프강과 중이강내의 비정상적인 연결로 외임프액이 중이강내로 유출되는 것을 말하는데, 그 원인은 등골수술³⁶⁾, 두부외상^{7,13)}, 선천성 기형⁶⁾, 갑작스런 뇌척수액이나 중이강의 압력의 변화¹⁰⁾, 특정한 이유없이 자발성^{7,27)} 등으로 다양하다. 한편 용접중에 불꽃이 외이도를 통해 들어가서 고막이 천공되는 경우는 가끔 경험할 수 있고, 중이 이물이 되는 경우도 있다²³⁾. 그러나 이러한 원인으로 외임프누공이 야기된 예의 보고는 없다. 저자들은 붉은 싯물이 중이강내로 들어가 이소골을 자극하여 난원창파열이 초래되었다고 추정되는 외임프누공의 증례를 치험하였다.

Goodhill¹⁰⁾은 미로막파열의 기전에 대해 1) hydrodynamic explosive route : 어떤 원인으로 인해 두개내압이 상승하면 그 영향이 와우도 수관이나 내이도를 통해 내이로 전달되어 난

원창의 파열 및 등골족판의 윤상인대의 탈구를 일으키거나 2) aerodynamic implosive route : 기압의 급격한 변화나 강한 Valsalva법 등으로 중이강의 압력이 증가하면 원형창 막이 내측으로 파열되거나 등골족판이 내측으로 탈구된다는 가설로 설명하였다. 그러나 본 증례는 외이도를 통한 이물이 이소골연쇄를 통해 압력이 전달되어 난원창막이 파열되었을 것으로 추정되었다.

외상에 의한 것으로 Gyo 등⁴⁾은 두부외상환자에서 초진시 현기증을 호소한 환자에서 중이수술을 시행한 23례의 환자중 외임프누공이 있었던 경우는 19례(82.6%)로 두부외상환자에서 현기증을 호소하는 경우 외임프누공을 염두에 두어야함을 강조하였다.

이소골의 연쇄에 이상이 있는 경우와 정상인 경우를 비교해 보면 두부외상후 이소골연쇄에 이상이 있었던 22례중 4례(18.2%)에 비해서 정상이었던 43례중 17례(39.5%)에서 외임프누공이 인지되어 더 높은 비율을 나타내었다⁴⁾. 본 증례에서도 이소골연쇄는 정상이었으나 추골은 다소 후방으로 편위되어 있었고 등골족판의 전연에 난원창의 파열을 인지할 수 있어 이물이 추골을 바로 자극하여 그 힘에 의해서 내이창이 파열되었을 것으로 추정되었다.

외임프누공의 증상 및 증후는 매우 다양하게 나타나나 누공의 크기에 따라 달라 작은 누공인 경우는 주로 청각 및 전정증상을 나타내고, 큰 누공은 뇌막염등의 신경학적인 증상까지 동반된다^{8,20)}. 청각학적 증상으로는 변동하는 청력^{11,36)}, 급격히 나빠지거나 돌발적인 난청^{10, 21)}, 경우에 따라서는 청력이 아주 정상^{17,28,32,38)}이거나 드물게는 중이내의 외임프의 축적으로 전음성난청의 소견을 보이는 수도 있다. 특히 감음신경성 난청이 1) 갑작스럽게, 급격히 심해지거나, 2) 점차 진행되던 난청이 급격히 악화되거나, 3) 변동성의 청력이 점차 악화되는 경우에는 외임프누공을 의심해야 한다¹⁶⁾. 이충만감과 약 40% 정도에서 심한 이명이 동반된다¹⁾. 한편 전정증상은 오심 및 구토가 동반되거나 그렇지 않은 간헐적인 현기증^{29,31)}, 체위에 따른 현기증³⁴⁾, 간헐적인 평형장해^{29,35,36)}가 대부

본이며 평형장애가 없는^{8,10,38)} 경우도 있다. 메니에르병과 유사하나 신체운동시에 악화되는 두위변환성 현기증이 주로 나타나며 특히 환측 귀를 아래로 하거나 뇌압을 상승시키는 요인이 악화시키는 것으로 감별한다³⁰⁾. 이때 나타나는 안진은 1) 잠복기가 없거나 짧고, 2) 발작성체위변환성현기증에 비해 약하며, 3) 지속시간이 길고, 4) 안진의 피로현상이 늦거나 없으며, 5) 두위변환시 안진의 방향이 변하지 않고, 6) 두위변화에 따라 안진이 대개 병변측을 향하며, 7) 병변측을 아래로 향하면 더욱 잘 나타나고 8) 대개 회전성안진을 보인다³¹⁾. 본 증례에서는 주물공장에서 작업중 약 1,400°C 정도의 끓는 쇳물이 튀어 좌측 외이도를 통해 들어가서 심한 현기증, 좌측 이통, 난청 및 안면신경마비가 유발되었고, 안진도 수평회전혼합성의 자발 및 제3도의 주시안진이 관찰되었는바 단순히 외임프누공에 의해서라기 보다는 내이의 화상이 더 중요한 요인으로 사료되었다.

외임프누공의 진단방법으로 日本平衡神經科學會²³⁾ 등의 진단기준이 있으나 병력, 증상, 청력검사 및 전정기능검사조건에 다양성이 많아 어려움이 많다. Grundst와 Bluestone¹¹⁾은 1) 급격한 육체적 진력(exertion), 압력손상, 두부외상 등의 병력, 2) 재발성 뇌막염이나 미로염의 과거력, 3) 선천성 기형이 있는 경우, 4) 다른 원인없이 전정증상이 계속될 경우 외임프누공을 의심해야한다고 하였으나 이에 해당되지 않는 경우도 많고 확실한 외상이 있는 경우도 외임프누공이 발견되지 않는 경우가 있어 확진을 위해서는 시험적고실개방술이 필요하다. House 등¹⁴⁾은 미국의 여러시설을 대상으로 여러가지 검사방법의 신빙도를 조사한 결과 병력 96%, 증상 84%, ENG누공검사 81%, tympanometric누공검사 77%, 순음청력검사 70%, 자발안진검사 53%, 어음명료도검사 46%, 온도안진검사 44%, posturographic 누공검사 35%, 두위변환안진검사 33%의 순서라고 하였다. 외임프누공에서 누공검사양성율은 Potter와 Conner²⁷⁾는 85%, Thomson과 Kohut³⁰⁾는 난청을 동반한 누공에서 67%, 난청이 없는 누공에서는 94%를 보고한 반면, Singleton

은 전체환자의 35%, 수술로 확진된 경우는 26%의 양성율을 보여 큰 의미가 없다고 하였다. Singleton³⁴⁾은 두위 및 두위변환안진검사가 가장 신빙도가 높고 의미있는 검사로 누공환자의 90% 이상에서 현기증과 관계없이 두위변환안진을 볼 수 있었고, 88%에서는 현기증을 호소하였다고 하였다. 안진은 다양한 두위에서 나타나며 특히 환측 귀를 아래로 할 때 잘 나타난다. 온도안진검사의 의의로 Love³⁰⁾는 등골수술후에 발생한 외임프누공에서 일측 반규관마비가 가장 특징적이라고 한 반면, Thomson과 Kohut³⁰⁾는 수술시 확진된 경우에서 43.8%에서 반규관마비의 소견을 보였다고 하였으며, Singleton³⁴⁾은 반규관마비는 다른 현기증 질환과의 감별에 의미가 없다 하였다. 청각학적인 검사로 Flood 등⁹⁾은 누공이 의심되는 환자에서 순음청력검사를 시행한 후 환측 귀를 위로 향한 와위(decubitus)로 30분 정도 눕힌 후 다시 순음청력검사를 시행하여 2개 이상의 주파수에서 10dB이상의 청력개선이 있는 경우 양성이라 하여 외임프누공 환자에서 70%의 감수성 및 100%의 특이성을 보고하였다. Lehrer 등¹⁹⁾은 외임프누공에서 글리세롤검사시 양성율 보여 유용한 검사라 하였으나 내임프수종과 감별하기가 어렵다. 전기와우검사에서는 Arenberg 등³⁾은 외임프누공 환자의 52%에서 SP/AP율의 증가를, Meyerhoff와 Yellin²²⁾은 80%에서 비정상적인 SP/AP율을 보고하여 SP/AP의 율이 내임프수종뿐만 아니라 외임프누공의 예견에도 도움이 된다고 하였다. 그밖에 진단법으로는 조영제를 이용한 전산화단층촬영, 중이천자, 시험적 고실개방술 등이 있다. 확진은 고실개방술을 시행하여 임프액의 유출을 확인해야 하나 임상적으로 누공이 의심되어도 수술시 누공이 확인되는 율은 평균 54% 정도이다¹⁴⁾. Ahlen²⁾은 호흡이나 경부의 압박, 재채기 등에 의해서 누공에 액체가 고이는 것을 관찰하였다. 이것은 수술시 누공이 의심되는 부위에서 위와 같은 현상이 나타나면 확실할 수 있는 방법이다. 국내보고에서 수술시에 누공을 확인할 수 있었던 경우는 52.3%라고 하였다¹⁾.

전형적인 외임프누공은 육체운동, 압력외상, 진력 등으로 "팝"소리가 들린 후에 전형적인 증상이 나타나기도 하나 다른 질환과 감별이 어려운 경우도 많다. 특히 메니에르병과의 감별이 중요한데, Singleton³²⁾은 감별점으로 메니에르병은 1) 첫 증상이 갑자기 나타나고, 2) 현기증의 정도가 더 심하며, 3) 난청은 경미하고 어음분별력도 비교적 좋으며, 4) 현기증의 지속시간이 짧고, 5) 온도안진검사상 초기부터 반응저하를 보이는 예는 드물다고 하였다. 그러나 단순히 반복되는 난청이나 현기증만이 있는 경우에는 감별이 매우 어렵다. 그밖에 감별해야 할 질환으로는 돌발성난청, 내이의 선천성기형, 발작성체위변환성현기증, 전정신경염 및 장액성중이염 등이 있다.

외임프누공의 치료목적은 파열된 막의 재건을 유도하여 청각 및 전정증상을 호전시키고 뇌막염을 예방하는데 있으므로 누공이 의심되면 즉시 중이강내를 확인해야 한다는 주장²¹⁾과 자연히 치유되는 경우도 있으므로 10~14일 정도 기다리면서 관찰한 후 수술을 하여도 늦지 않다는 주장¹⁸⁾이 있다. 대개의 치료방법은 대개 첫 2주는 자발적인 누공폐쇄를 유도하기 위하여 두위를 높힌 상태로 절대안정 등의 보존적요법을 하다가 2주가 지나도 증상이 지속되거나 청력이 악화되는 경우 고실개방술을 시행하여 누공을 확인하고 폐쇄하며 누공이 발견되지 않더라도 의심되는 부위는 폐쇄함이 좋다. 4주이상 경과후 수술할 경우는 청력호전과 현기증의 소실 등의 수술효과가 감소하므로 수술의 적기는 2~4주가 좋다고 하였다¹⁴⁾. 청력이 어느 정도 호전되거나 두위변환안진검사서 안진이 소실되면 약 2주 더 안정가료하며, 과격한 운동은 2개월정도 금한다. Goodhill¹⁰⁾은 1) 난청이 점점 심해지는 경우, 2) 어음분별력이 심하게 떨어지는 경우, 3) 지속적인 체위성 현기증이 있는 경우, 4) 병력문진상 난청이 발생할 때 "팝"소리가 확실히 들린 경우에는 수술이 필요하다고 하였으나 대개 보존적 치료로 증상의 호전이 없거나 외상후 전정증상이 2주이상 지속되거나 난청이 점점 심해지는 경우 수술요법이 요한다. 이 경우 수술시

누공이 확인되는 경우는 50~60% 정도이다⁸⁾. 누공의 폐쇄에 이용되는 재료로는 지방조직, 연골막, 근막, 근육, 정맥편 등이 사용되며 이중 연골막이나 근막이 다른 재료보다 예후가 양호하다. Singleton³²⁾은 난원창부위의 큰 윤상인대파열, 등골판의 중앙천공, 정원창막의 파열 등에는 연골막이 가장 좋고, 윤상인대의 작은 파열의 경우는 피하지방조직이 좋다고 하였다. 수술후 결과는 보고자마다 다양한 호전율을 보이고 있다. Singleton³²⁾은 정원창막 부위는 거의 전부에서 폐쇄되나 확인된 난원창막 하부의 큰 누공은 80% 정도에서, 직접 확인하지 못한 작은 전방부나 전방상부의 난원창 누공은 50%이하의 성공율을 보였다고 하였다. 수술후 청력 및 전정증상의 회복은 보고자들^{12, 13, 33)}에 따라 다양하여 청력개선은 약 16~62%에서, 전정증상의 회복은 75%에서 호전을 보인다. Goodhill¹⁰⁾은 수술시 누공이 확인 안된 경우 의심되는 부위에 연골막 등으로 막은 경우 누공이 확인된 경우에 비해 불량하여 10% 미만의 청력회복을 보인다고 하였으나, Parell과 Becker²⁶⁾는 33%에서 청력이 회복되고 전례에서 전정증상이 회복되어 큰 차이가 없었다고 하였다. 수술후 활동은 1주 정도는 절대안정을 요하고, 대개 1개월후에 사회생활을 하며, 비행기 탑승, 수영 및 무거운 물건을 드는 것은 3개월후, 다이빙은 1년후에 하는 것이 좋다고 하였다¹⁴⁾. 수술후 누공의 재발은 10~47%의 차이를 보이며 실패의 주 요인은 이식편의 선택의 잘못이라고 생각되며 연골막이 가장 좋은 재료라고 하였다^{13, 34)}. 국내보고에서 수술후 청력이 회복된 경우는 31.7%, 전정증상이 회복된 경우는 73.3%, 재수술율은 1.9%라고 하였다¹¹⁾.

본 증례에서는 이물의 제거가 우선 필요하였고 이 과정에서 외임프누공이 인지되어 누공의 폐쇄술까지 동시에 시행하여 현기증의 개선에 좋은 효과를 보았다.

요 약

저자들은 36세 남자에서 끊는 쇳물이 중이강내도 들어가 이소골을 자극하여 난원창파열이 초래되었다고 추정되는 외임프누공의 중례를 치험하였기에 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

References

- 1) 박철원 : 외임프누공. 이비인후과 서울신포지음 4 : 43~68, 1993
- 2) Ahlen G : On the connection between cerebrospinal and intralabyrinthine pressure variations in the inner ear. *Acta Otolaryngol* 35 : 251~259, 1951
- 3) Arenberg IK, et al : ECog results in perilymph fistula : clinical and experimental studies. *Otolaryngol Head and Neck Surg* 99 : 435~443, 1988
- 4) Gyo K, Saiki T, Nishihara S : Perilymphatic fistula as a cause of traumatic vertigo. *Equilibrium Res* 46(2) : 160~164, 1987
- 5) Daspit CP, Churchill D, Linthicum FH Jr : Diagnosis of perilymph fistula using ENG and impedance. *Laryngoscope* 90 : 217~223, 1980
- 6) Escat E : Ecoulement spontane de liquide cephalorachidien par le conduit auditif externe ; fistulae congenitale probable. *Arch Int Laryngol* 10 : 653~659, 1897
- 7) Fee GA : Traumatic perilymphatic fistulas. *Arch Otolaryngol* 88 : 477~480, 1968
- 8) Ferguson GJ, et al : Spontaneous CSF otorrhea from tegmen and posterior fossa defect. *Laryngoscope* 96 : 635~644, 1986
- 9) Flood LM, et al : Perilymph fistula : Four year experience with a new audiometric test. *J Laryngol Otol* 99 : 671~676, 1985
- 10) Goodhill V : Sudden deafness and round window rupture. *Laryngoscope* 81 : 1462~1474, 1971
- 11) Grundfast KM, Bluestone CD : Sudden or fluctuating hearing loss and vertigo in children due to perilymph fistula. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 87 : 761~771, 1978
- 12) Halvey AH, Sade J : The perilymphatic fistula. *Am J Otol* 5 : 109~112, 1983
- 13) Healy G, Friedman JM, Strong MS : Vestibular and auditory findings of perilymph fistula : a review of 40 cases. *Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol* 82 : 44~49, 1976
- 14) House JW, et al : Perilymph fistula : Surgical experience in the United States. *Otolaryngol Head and Neck Surg* 105 : 51~59, 1991
- 15) Jones DT, Ogren FP, Roh LH, et al : Lightning and its effects on the auditory system. *Laryngoscope* 101 : 830~834, 1991
- 16) Kohut RI : Perilymph fistulas. *Otolaryngology-Head and neck Surgery Update* (Ed. Cummings CW et al), St.Louis, Mosby-Year Book Inc., pp. 370~379, 1989
- 17) Kohut RI, Waldorf RS, Haenel JL, et al : Minute perilymph fistulas : vertigo and Hennebert's sign without hearing loss. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 88 : 153~159, 1979
- 18) Kumar A, Maudelonde C, Maffe M : Unilateral sensorineural hearing loss : Analysis of 200 consecutive cases. *Laryngoscope* 96 : 14~18, 1986
- 19) Lerher JF, Poole DC, Sigal B : Use of the glycerin test in the diagnosis of post-traumatic perilymph fistulas. *Am J Ophthal* 1 : 207~210, 1980

- 20) Love JT, Waguepack FB : perilymph fistulas. *Laryngoscope* 91 : 1118~1128, 1981
- 21) Mattox DE, Simmons FB : Natural history of sudden sensorineural hearing loss. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 86 : 463~480, 1977
- 22) Meyerhoff WL, Yellin MW : Summating potential/action potential ratio in perilymph fistula. *Otolaryngol Head and Neck Surg* 102 : 678~682, 1990
- 23) 日本平衡神経科学会 : めまいの診断基準化のための資料. 5. 外リンパ瘻. *Equilibrium Res* 47 : 253~254, 1988
- 24) Okabe Y, Takiguchi T, Furukawa M : Molten iron fragment as a middle ear foreign body. *Pract Otol(Kyoto)* 86 : 195~197, 1993
- 25) Palva T, Ramsay H : Treatment of labyrinthine fistula. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 115 : 804~806, 1989
- 26) Parell GJ, Becker GD : Results of surgical repair of inapparent perilymph fistula. *Otolaryngol Head and Neck Surg* 95 : 344~346, 1986
- 27) Potter CR, Conner GH : Hydrops following perilymph fistula repair. *Laryngoscope* 93 : 810~812, 1983
- 28) Pullen FH : Round window membrane rupture : a cause of sudden deafness. *Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol* 76 : 1444~1450, 1972
- 29) Seltzer S, McCabe BF : Perilymph fistula : the Iowa experience. *Laryngoscope* 96 : 37~49, 1986
- 30) Shelton C, Simmons BF : Perilymph fistula : The stanford experience. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 97 : 105~108, 1988
- 31) Simmons FB : Perilymph fistulas : some diagnosis problems. *Adv Otorhinolaryngol* 28 : 68~72, 1982
- 32) Singleton GT : Diagnosis and treatment of perilymph fistulas without hearing loss. *Otolaryngol Head Neck Surg* 94 : 426~429, 1986
- 33) Singleton GT : Perilymph fistulas. *Advances in Otolaryngology Head and Neck Surgery*. Vol 2(Ed. by Myers EN), Chicago, Year book medical publishers, pp. 25~38, 1988
- 34) Singleton GT, Post KN, Karlan MS, et al : Perilymph fistulas, diagnosis criteria and therapy. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 87 : 797~803, 1978
- 35) Schmidt PH : Low-tone perceptible hearing loss. *Acta Otolaryngol(Stockh)* 91 : 463~468, 1981
- 36) Steffen TN, House HP, Sheehy JL, et al : The slipped strut problem. A review of 52 cases. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 72 : 191~205, 1963
- 37) Stroud MH, Calcaterra TC : Spontaneous perilymph fistulas. *Laryngoscope* 80 : 479~487, 1970
- 38) Supance JS, Bluestone CD : Perilymph fistulas in infants and children. *Otolaryngol Head Neck Surg* 91 : 663~671, 1983
- 39) Thomson JN, Kohut RI : Perilymph fistulae : Variability of symptoms and result of surgery. *Otolaryngol Head and Neck Surg* 87 : 898~905, 1979