KISEP Original Articles Korean J Audiol 2(2):145-150, 1998

만성중이염이 골도역치에 미치는 영향

박홍준 · 박기현 · 김성균 · 전상훈 · 이원석

The Effect of Chronic Otitis Media to Bone Conduction Threshold

Hong Joon Park, M.D., Kee Hyun Park, M.D., Seong Kyun Kim, M.D., Sang Hoon Chun, M.D., Won Seok Lee, M.D.

ABSTRACT

Despite a number of clinical and histologic studies on the relation between chronic otitis media (COM) and bone conduction threshold, questions remain. The majority agree that COM is associated with decrease of bone conduction threshold and that some aspect of COM is the causative agent. We performed this study to investigate the relation between COM and bone conduction threshold, and further analyze the each COM factors. We also compared the preoperative and postoperative changes of bone conduction thresholds.

Among the 893 patients with COM who underwent chronic ear surgery from June 1994 to March 1997, 430 unilateral COM patients were reviewed retrospectively who met the following criteria : no history of head trauma, meningitis, post-traumatic tympanic membrane perforation, labyrinthine fistula, or coexisting otologic condition of either ear. The audiograms were analyzed for any changes of bone conduction threshold, between diseased and normal ears. Pre- and postoperative changes of bone conduction threshold were also analyzed.

Significant decrease of bone conduction threshold differences were observed between normal and COM ears at all frequencies. In diseased middle ear mucosa and ossicular erosion groups showed decreased threshold at all frequencies. We also found significant decrease of bone conduction threshold at 1 KHz and 2 KHz frequencies in cholesteatoma group. We could not find any effect of tinnitus and dizziness on bone conduction threshold. Postoperative changes of bone conduction threshold were minimal except on 2 KHz frequency.

We observed significant decrease of bone conduction threshold in COM patients especially on high frequencies. Chronic damages on normal middle ear structures such as diseased mucosa, ossicular erosion and cholesteatoma could be causative factors of above results. *(2(2):145-150, 1998)*

KEY WORDS : COM · Bone conduction threshold.

아주대학교 의과대학 이비인후과학교실
Department of Otolaryngology, Ajou University School of Medicine, Suwon, Korea
교신저자 : 박홍준, 442-749 경기도 수원시 팔달구 원천동 산 5번지
전화) (0331) 219-5267, 전송) (0331) 219-5264

서 론

만성중이염과 골도청력역치의 관계에 대한 임상적, 조직학적 연구들이 많이 있었으나, 아직 여러 가지 의문점이 남아있다.[1-12] 많은 학자들은 만성중이염이 골도청력역치의 증가와 어느 정도 관련이 있다고 생각하며, 만성중이염에서의 세균독소 등이 원인이 될 수 있다고 생각하고 있다. 1970년 이후, 만성중이염에서 감각신경성난청의 존재가 여러 차례 보고된 바 있으며[1)7)11)] 만성중이염과 관련된 인자들, 예를 들면 중이염의 이환기간, 진주종의 존재, 중이점막의 상태, 그리고 이소골의 손상 등이 골도청력역치 증가 정도와 관련이 있음이 보고되었다.[1)8)] 이에 반하여 Cusimano 등[4)]과 Dumich 등[10)]은 이러한 인자들이 전혀 관계가 없거나 이 인자들 중 일부만 관계가 있다고 하였다.

만성중이염에서 감각신경성난청이 일어나는 기전은 정원창막이 와우손상을 유발시키는 세균독소들의 통로 역할을 하며,[2)4)5)12)] 정원창막의 반투막성이 외임파액과 내임파액의 생화학적 변화를 일으킬 수 있는 독성물질들의 통로를 제공하여 코르티기관에 점진적인 파괴를 일으킨다고 보고된 바 있다.[2)7)12)] 이에 반하여 Walby 등[9)]은 만성중이염이 유모세포들과 와우신경의 손상을 일으킨다는 증거를 발견하지 못하였다.

본 연구의 목적은 만성중이염이 골도역치에 미치는 영향을 알아 보고, 만성중이염의 여러 가지 인자들과 골도역치변화와의 상관관계를 후향적으로 분석해 보고자 하였다.

대상 및 방법

1994년 6월부터 1997년 3월까지 아주대학교병원 이비인후과에서 중이수술을 시행한 893명의 환자 중 일측성 만성중이염이면서 두부외상, 뇌막염, 외상성 고막천공, 미로누공, 소음 노출, 이전의 중이수술, 수술시 등골 고정, 또는 청력에 영향을 줄 수 있는 전신질환 등의 과거력이 없는 430명을 대상으로 하였으며 반대측 귀는 대조군으로 사용되었다.

중이수술기록지와 의무기록을 검토하여 이환기간, 이명, 현훈의 유무, 진주종의 유무, 중이점막의 상태, 그리고 이소골 미란 여부를 분석하였다. Virtual model 322를 사용하여 방음 처리된 One room acoustic system booth에서 Carhart의 ascending method에 의하여 순음청력검사를 시행하였으며, 골도역치는 각각 500, 1 K, 2 K, 4 KHz에서 측정하여 건측과의 차를 만성중이염에의한 골도역치 변화로 간주하였다. 순음청력역치는 3개의 주파수에서 삼분법에 의하여 산출하였다. 수술 후 청력검사를 시행한 235명에서는 수술 전, 후의 골도청력 역치를 비교하였다.

골도청력 역치의 평균은 측정한 4개 주파수의 산술평균이며, 통계학적분석은 t-test와 ANOVA방법을 이용하였다.

결 과

대상군의 연령분포는 20대와 30대가 많았으며 평균연령은 32.1세 이었다(Table 1). 정상측 귀와 병변측 귀의 평균골도청력역치는 1 K, 2 K과 4 KHz에서는 통계학적으로 유의한 차이를 보였으며 2 K와 4 K의 고음역에서 차이가 심화됨을 보여주었다($p<0.01$)(Fig. 1).

만성중이염의 이환기간에 따른 정상측 귀와 병변측 귀간의 평균 골도역치 차이 비교에서는 이환기간이 증가함에 따라서 골도청력역치 차이가 유의하게 증가되었다($p<0.05$)(Table 2).

어지러움과 이명의 유무에 따른 정상측 귀와 병변측 귀간의 골도역치 차이 비교에서는 특별한 통계학적 유의성은 없었다($p>0.05$)(Table 3 and 4).

진주종의 유무에 따른 정상측 귀와 병변측 귀간의 골

Table 1. Age and sex distribution of patients with unilateral COM

Age	Male	Female	Total
0 - 9	7	1	8
10 - 19	20	18	38
20 - 29	50	73	123
30 - 39	78	100	178
40 - 49	18	36	54
50 - 59	8	17	25
60 - 69	1	3	4
Total	182	248	430

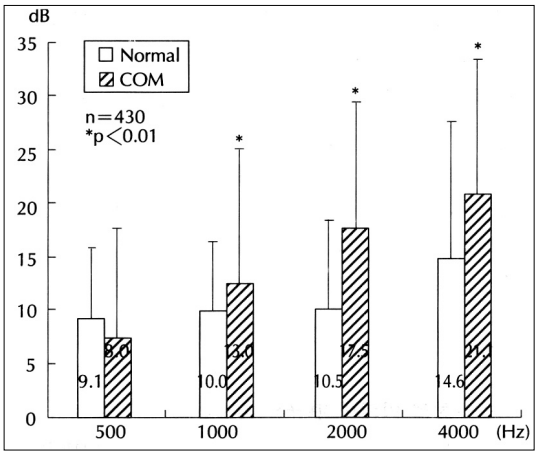

Fig. 1. Bone conduction pure tone averages of ears with COM and normal ears.

Table 2. Average bone conduction differences according to the duration of the COM

Duration (Y)	Number of cases	Average (dB)
0 - 5	144	2.5 (± 7.7)
6 - 10	68	3.3 (± 7.2)
11 - 20	90	3.5 (±10.1)
20 - 30	93	5.3 (± 8.9)
31 -	35	7.0 (± 9.3)
Total	430	

*p<0.05 †Y : Years

Table 3. Mean threshold difference between diseased and control ears based on the history of dizziness

Frequency (Hz)	Threshold difference (dB)	
	No dizziness (n=365)	Dizziness (n=65)
500	- 1.4 (± 0.3)	0.5 (± 8.9)
1K	2.7 (±10.8)	4.3 (±11.3)
2K	7.3 (±11.7)	5.6 (±12.5)
4K	6.8 (±14.9)	4.9 (±14.6)

도청력역치 차이를 비교한 결과 수술시 진주종이 관찰되었던 환자군에서 1 K와 2 KHz에서 골도청력역치 차이가 유의하게 증가되었다(p<0.01)(Table 5).

중이점막의 경우 병변이 있었던 환자군에서 모든 주파수 영역에 걸쳐 병변이 없었던 환자군에 비하여 골도청력역치 차이가 의의있게 증가되었다(p<0.01)(Table 6).

Table 4. Mean threshold difference between diseased and control ears based on the history of tinnitus.

Frequency (Hz)	Threshold difference (dB)	
	No tinnitus (n=331)	Tinnitus (n=99)
500	- 0.9 (±10.1)	0.5 (±10.1)
1K	3.1 (±10.9)	2.6 (±10.9)
2K	7.0 (±12.0)	7.2 (±11.5)
4K	6.4 (±14.1)	6.8 (±16.7)

*p>0.05

Table 5. Mean threshold difference between diseased and control ears based on the presence of cholesteatoma

Frequency (Hz)	Threshold difference (dB)	
	No cholesteatoma (n=296)	Cholesteatoma (n=134)
500	- 1.6 (±10.1)	- 0.2 (±10.0)
1K	2.1 (±10.7)	5.0 (±11.0)*
2K	5.6 (±11.5)	10.2 (±12.0)*
4K	6.2 (±14.5)	7.2 (±15.6)

*p<0.01

Table 6. Mean threshold difference between diseased and control ears based on the status of middle ear mucosa

Frequency (Hz)	Threshold difference (dB)	
	Normal mucosa (n=201)	Diseased mucosa (n=229)
500	- 2.7 (± 9.9)	0.2 (±10.2)*
1K	1.2 (± 9.7)	4.6 (±11.6)*
2K	4.4 (±11.3)	9.3 (±11.8)*
4K	4.6 (±14.1)	8.2 (±15.2)*

*p<0.01

이소골의 상태에 따라 정상측 귀와 병변측 귀의 역치 차이의 평균을 구한 결과 이소골에 병변이 있는 환자군에서 모든 주파수 영역에서 역치가 증가됨을 관찰할 수 있었으며 통계학적으로 유의한 차이를 보였다(p<0.01)(Table 7).

이소골 병변 유형에 따라서 평균 골도역치 차이를 비교한 결과 추골단독, 침골단독, 그리고 이소골 전부에 병변이 있는 경우에 역치 차이가 증가되었으나, 통계학적 유의성은 없었다(p>0.05)(Table 8).

수술 전, 후의 병변측의 골도역치를 비교한 결과 2 KHz에서 수술 후에 통계학적으로 유의하게 골도역치가 감소함을 보였다(p<0.05)(Table 9).

Table 7. Mean threshold difference between diseased and control ears based on the status of ossicles.

Frequency (Hz)	Threshold difference (dB)	
	No ossicular erosion (n=261)	Ossicular erosion (n=169)
500	- 2.9 (± 9.5)	1.5 (±10.5)*
1K	0.8 (± 9.5)	6.4 (±11.9)*
2K	4.3 (±10.8)	11.2 (±12.1)*
4K	4.9 (±14.0)	9.0 (±15.8)*

*p<0.05

Table 8. Comparison of bone conduction pure tone averages based on the status of individual ossicles (n=169)

Diseased ossicle	Number of cases	Average bone onduction differences (dB)
Malleus only	13	9.2 (±10.3)
Incus only	27	8.1 (± 9.8)
Malleus & incus	50	5.0 (± 8.9)
Incus & stapes	12	5.0 (± 5.2)
Malleus & incus & stapes	67	8.0 (± 8.6)

*p>0.05

Table 9. Comparison of preoperative and postoperative bone conduction threshold averages for patients with COM at four test frequencies (n=235)

Frequency (Hz)	Preoperative (dB)	Postoperative (dB)
500	8.6 (± 9.7)	9.3 (± 9.2)
1K	13.6 (±11.2)	12.7 (±12.3)
2K	18.1 (±11.3)	16.6 (±13.1)*
4K	22.3 (±12.4)	21.3 (±15.6)

*p<0.05

고 찰

본 연구결과 만성중이염 환자에서의 골도청력역치 감소는 대략 10 dB 이하로 관찰되었다. Paparella 등[11]의 연구에 의하면 만성염증이 있는 귀에서 19 33 dB의 골도청력 소실을 보였으나 본 연구와 Paparella 등의 연구와의 차이점은 후자의 경우 대부분이 양측성 만성중이염 환자를 대상으로 하였다는 점이다. 그러므로 그들의 결과는 병변측과 반대쪽 정상측 간의 골도청력역치의 차이가 아니라 병변측의 절대적인 골도청력역치를 반영한다. Levine 등[1]과 Dumich 등[10]은 대부분의 영역에서 10 dB 이하의 골도청력역치의 증가를 관찰하여 본 연구 결과와 유사한 수치를 보고하였다. 본 연구결과와 Paparella 등[5]과 Noordzij 등[13]의 연구결과들을 보면 고음역에서 더 많은 골도청력역치의 감소를 보여주었으며, 이러한 결과는 Paparella 등[9]이 확인한 병리학적 소견과 일치하였다. Paparella 등[9]은 중이염을 앓았던 경우에 정원창의 염증성 변화와 정원창 부근의 고실에서 장액섬유성의 침전물과 염증세포들이 주로 위치해 있음을 발견하였다. 또 와우의 기저회전 부위에 국한된 비정상적인 유모세포의 존재와 정상 유모세포의 소실을 발견하였다. 최근에 Lundman 등[14]이 녹농균 외독소 A가 친칠라의 정원창막을 통과해서 와우의 기저부의 유모세포들의 비가역적인 소실을 유발시킨다는 것을 동물 실험을 통하여 증명하였으나 실험동물이 인간과 다른 여러 요소를 고려하여야 할 것으로 생각된다.

지속적인 염증은 중이점막의 미세구조의 변화를 유발시킨다. 정원창막에서는 점막 및 점막하층의 비후와 이형성 등으로 인하여 두께의 증가를 초래하며 이러한 두께의 증가는 내이로의 독성물질의 확산을 막는다. Sahni 등[15]의 연구에 의하면 정상인과 중이염환자에서 정원창막의 두께는 0.0694와 0.114 mm로 측정되었다. 정원창 소와의 폐쇄를 자주 유발시키는 정원창막의 위와 같은 변화는 단지 독성물질의 통로만으로서 골도역치증가를 설명할 수는 없다. 독성물질에 의한 영향 외에도 만성 염증에 의한 혈류 역학적인 변화, 정원창막의 두께의 증가로 인한 중이강에서 외임파로의 산소확산장애에 의한 손상, 나선인대와 기저막의 질량효과와 강직인자, 그리고 마찰의 변화를 초래하는 기계적인 요소 등이 모두 골도청력역치의 감소에 영향을 미칠 것으로 생각된다.[4]

Vartiainen과 Karjalainen[8]에 의하면, 모든 주파수 영역에서 항상 통계학적으로 유의한 차이를 보이지는 않았지만 골도청력역치 증가의 정도와 중이염과 관계된 인자들(이환 기간, 진주종의 존재 등)간에는 지속적인 상관관계가 있음을 보여 주었다. 본 연구결과에서는 이환 기간이 증가함에 따라서 평균 골도청력역치가 증가함을 보여주었으며, 이는 이환 기간이 길어짐에 따라서 정원창막을 통한 내이로의 영향도 커지기 때문으로 생각된다. 어지러움과 이명의 유무는 골도역치에 영향을 주지 않음을 보여주었으나, 문진으로 유무를 판단한

것이므로 자료의 객관성 여부가 결과에 큰 영향을 미쳤을 것으로 사료된다. 중이 점막에 병변이 있는 경우와 이소골에 미란이 있는 경우에는 모든 주파수 영역에서 통계학적으로 의의있게 골도청력역치의 증가를 보여주었으며, 이는 중이내의 병변이 심할수록 이로 인한 내이로의 영향도 커지기 때문일 것이다. 진주종이 있는 경우에는 모든 주파수 영역에서 골도청력역치의 증가를 보여주었으며, 1 K과 2 KHz에서 통계학적으로 의의있는 차이를 보여주었다. Levine 등[1]은 진주종의 존재, 점막의 병변, 그리고 이소골의 병변은 골도청력역치 감소의 정도와 지속적인 상관관계가 있었으며, 이환기간과의 관계는 발견하지 못하였고 Cusimano 등[4]과 Dumich 등[10]은 이환 기간에 따라서 유의한 차이를 보고하였다.

국내에서도 강 등[16]이 보고한 바에 의하면 만성화농성중이염으로 수술 받은 환자에서 평균 골도청력역치는 19.22 dB이였으며, 질병기간이 오래된 경우, 이루가 있는 경우, 그리고 고막천공 크기가 클수록 골도 손실의 정도가 심하였다. 또 골도청력이 고실내 여러병변과 밀접한 관계가 있다는 것은 명백하나 임상적으로 이러한 여러 가지 요소와 골도청력과의 상관관계를 파악하기는 힘들다고 하였다. 고[17]는 만성중이염에서 Carhart효과도 골도역치의 변화에 영향을 준다고 보고하였으며, 이중 일부는 중이재건수술에 의해 개선될 수 있다고 하였다.[18] 김 등[19]은 만성중이염에서 유발하는 감음신경성 난청의 원인이 되는 와우병변의 가장 중요한 내이 침투경로는 정원창으로 생각되며 난원창을 통한 경로도 영향을 미친다고 하였다.

본 연구에서 중이 수술전후의 골도역치를 비교한 결과 2 KHz에서 수술후에 1.5 dB의 골도역치 향상을 보였으며 이는 통계학적으로 의의가 있었다. 이와같은 결과는 Carhart효과가 골도역치감소에 영향을 미칠 것으로 보이지만 임상적으로는 1.5 dB의 상승에 큰 의미를 부여하기는 어려울 것으로 사료된다.

결 론

일측성 만성중이염 환자를 대상으로 골도역치의 변화를 분석한 결과 골도역치의 증가를 관찰할 수 있었다. 골도역치의 증가는 고음역에서 더욱 뚜렷하였으며 질병의 이환 기간, 중이 점막과 이소골의 병변, 진주종 등이 골도역치의 변화와 관련이 있는 요인으로 분석되었다. 수술 전, 후의 골도역치의 변화는 2 KHz에서 통계학적으로 유의한 차이를 보였으나 임상적으로는 큰 의의를 관찰할 수 있는 정도는 아니었다.

향후 만성중이염 환자에서 골도역치소실이 유발되는 원인과 기전에 대하여 더 많은 임상적 그리고 실험적 연구가 필요하리라 사료된다.

참고 문헌

1) Levine BA, Shelton C, Berliner KI, Sheehy JL. *Sensorineural loss in chronic otitis media. Is it clinically significant. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 1989;115:814-6.*
2) Paparella MM, Oda M, Hiraide F, Brady D. *Pathology of sensorineural hearing loss in otitis media. Ann Otol Rhinol Laryngol 1972;81:632-47.*
3) Moore DC, Best GF. *A sensorineural component in chronic otitis media. Laryngoscope 1980;90:1360-6.*
4) Cusimano F, Cocita VC, D'Amico A. *Sensorineural hearing loss in chronic otitis media. J Laryngol Otol 1989; 103:158-63.*
5) Paparella MM, Morizono T, Le CT, Mancini F, Sipila P, Choo YB, et al. *Sensorineural hearing loss in otitis media. Ann Otol Rhinol Laryngol 1984;93:623-9.*
6) Morizono T, Giebink GS, Paparella MM, Sikori MA, Shea D. *Sensorineural hearing loss in experimental purulent otitis media due to streptococcus pneumoniae. Arch Otolaryngol 1985;111:794-8.*
7) English GM, Northern JL, Fria TJ. *Chronic otitis media as a cause of sensorineural loss. Arch Otolaryngol 1973; 98:18-22.*
8) Vartiainen E, Karjalainen S. *Factors influencing sensorineural hearing loss in chronic otitis media. Am J Otolaryngol 1987;8:13-5.*
9) Walby AP, Barrera A, Schuknecht HF. *Cochlear pathology in chronic suppurative otitis media. Ann Otol Rhinol Laryngol (Suppl) 1983;92(103):13-5.*
10) Dumich PS, Harner SG. *Cochlear function in chronic otitis media. Laryngoscope 1983;93:583-6.*
11) Paparella MM, Brady DR. *Sensorineural hearing loss in chronic otitis media and mastoiditis. Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol 1970;74:108-15.*
12) Goycoolea MV, Paparella MM, Juhn SK, Carpenter A. *Oval and round window changes in otitis media : potential pathways between middle and inner ear. Laryngoscope 1980;90:1387-91.*
13) Noordzij JP, Dodson EE, Ruth RA, Arts HA, Lambert PR. *Chronic otitis media and sensorineural hearing loss : is there a clinically significant relation?. Am J Otol 1995; 16:420-3.*
14) Lundman L, Santi PA, Morizono T, Harada T, Juhn SK,

Bagger-Sjoback D. *Inner ear damage and passage through the round window membrane of pseudomonas aeruginosa exotoxin A in chinchilla model. Ann Otol Rhinol Laryngol 1992;101:437-44.*

15) Sahni RS, Paparella MM, Schachern PA, Goycoolea MV, Le CT. *Thickness of the human round window membrane in different forms of otitis media. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 1987;113:630-4.*

16) Kang IK, Choi SH, Kim KR, Park CW, Ahn KS. *The analysis of bone conduction hearing level in chronic otitis media. Korean J Otolaryngol 1989;32:432-41.*

17) Koh EK. *Change of bone conduction threshold in chronic otitid media. Korean J Otolaryngol 1992;35:702-8.*

18) Koh EK. *Change of bone conduction threshold in successful tympanoplasty. Korean J Otolaryngol 1993;36:1148-54.*

19) Kim CS, Jeon SY, Kim HK. *Bone conduction loss in chronic otitis media. Korean J Otolaryngol 1979;22:35-41.*