臨床耳鼻：第7卷·第1號·1996
Clin. Otol. pp 129~132
Vol. 7, No. 1, 1996

유양동삭개술시 Drill소음으로인한 술후 골도청력의 변화에 관한 연구

원광대학교 의과대학 이비인후과학교실
장철호 · 소병수

=Abstract=

Clinical Study of Drill generated Sensorineural Hearing Loss following Mastoid Surgery

Chul Ho Jang, M.D., Bung Su Soh, M.D.
Department of Otolaryngology, Wonkwang Medical School, Iksan, Korea

Sensorineural hearing loss following middle ear surgery has been shown to occur in 1.2% to 4.5% of patients. Drill-generated noise as a cause of inner ear damage has been suggested, but documentation is lacking. In a prospective study of 30 patients,audiometric testing was done both preopeartive and postoperative period. The data were analyzed using the Student's t test. No statistically significant difference was found. A sensorineural hearing loss soon after mastoidectomy is not due to the noise generated by the drill. In the event of any hearing loss during this period, other causes should be thought.

KEY WORDS : Drill-generated noise · Mastoidectomy · Inner ear damage

서 론

유양동삭개술시 사용하는 drill에 의해 발생되는 소음은 술후 초래될 수 있는 감각신경성 청각 장애의 원인의 하나로 추정될 수 있다. 대다수 술후 감각신경성 청각 손실은 2kHz이상의 고음역에서 나타난다고 알려져 있다[2,12]. 이소골과 직접 접촉된 경우 drill의 소음진동으로 인하여 와우각에 손상을 주어 Corti씨 기관의 유모세포등의 부분적인 파괴를 일으킨다는 연구결과들이 Paparella[8], Helms[3]등에 의해 보고된 이래 이소골 직접접촉없이 drill에 의한 고도의 소음 자체로도 내이 손상을 야기 시킬 수 있는지에 대한 의문이 제기되어왔으나 이에 대한 보고는 비교적 적은 편이다. 따라서 저자들은 만성중이염으로 수술이 예정되었던 환자들을 대상으로 수술전과 수술후 골도청각역치의 변화를 전향적 검토를 시행하여 수술시 drill에서 발생하는 소음이 골도청각역치에 미치는 영향을 알고자 본 연구를 시행하였다.

대상 및 방법

1993년 3월부터 1994년 2월까지 만성중이염으로 고실성형술 및 유양동삭개술 또는 중이근치술을 한사람의 같은 술자에 수술받은 환자 30명을 대상으로 하여 성별, 연령, 만성중이염 이환기간, 수술시간, 수술전과 수술후 순음청력검사에서의 골도청각역치에 대한 protocol을 만들어 computer program으로 입력하였다. 수술전 이명이나 현훈, 과거 소음환경에 노출된 경우, 또는 측두골손상을 받은적이 있는 경우는 제외하였다. 분석을 위하여 Apple computer와 Microsoft Fox Pro software를 사용하였다.

순음청력검사는 ISO 기준에 따라 순음청력계기를 사용하여 수술전과 수술후 24시간 이내에 0.5, 1, 2, 4 kHz에서 수술 동측 및 반대측에서의 골도청각역치를 조사하였다. 골도청각측정시 30db 전례에서 반대측에 masking을 준 다음 시행하였다. 측정된 역치는 각 주파수마다 술전과 술후를 Stuent T test를 사용하여 비교하였으며 10dB이상의 차이가 있는 경우 의의있는 변화로 간주하였다. 수술시 사용된 drill은 high-speed air drill(Zimmer Hall Micro 100)이었으며 drill에서 발생하는 소음을 측정하기 위하여 sound level meter(일본과학공업주식회사제조 4010)를 사용하여 4㎜, 2㎜ cutting, diamond burr를 사용하였을때 발생하는 소음을 10㎝ 이내에서 측정하였다.

결 과

30명중 19명이 남자였으며 11명은 여자였다. 연령은 21세부터 51세까지 였으며 평균연령은 38.5세였다. 수술전 이경검사에 의한 고막소견은 표 1과 같다. 수술경과 시간은 개방성유양동삭개술인 경우 2~3시간이 가장 많았으며 폐쇄성유양동삭개술인 경우는 1~2시간으로 나타났으며 이러한 수술시간과 술후 골드청각역치와는 무관하였다(표 2, 3).

Drill에서 발생하는 소음의 측정치는 측두골에 대어 유양동삭개술시에 발생하는 소음을 측정하였으며 cutting burr의 직경이 4㎜인 경우 98dB였으며 2㎜인 경우 95dB였다. diamond burr에서는 각각 2~3dB 정도의 차이가 있었다.

수술전과 수술후 24시간 이내의 골도청각역치의 변화는 각 주파수마다 비교하였으며 의미있는 차이를 발견할 수 없었다(표 4).

Table 1a. Duration of Symptoms(intermittent otorrhea((n=30)

Duration(Years)	No. of Patients
0~3	3(10%)
3~5	2(6.7%)
>5	25(83.3%)
Total	30(100%)

Table 1b. Preoperative Tympanic Membrane Finding (n=30)

Tympanic Membrane	No. of Patients
Total perforation	6(20%)
Subtotal perforation	5(16.7%)
Central perforation	11(36.6%)
Marginal perforation	8(26.7%)
Total	30(100%)

Table 2.

Operation type	No. of patients(n=30)
Tympanomastoidectomy	27(90%)
Radical mastoidectomy	3(10%)
Total	30(100%)

Table 3. Duration of Drilling(n=30)

Duration(Hours)	No. of patients
1~2	9(30%)
2~3	16(53.3%)
>3	5(16.7%)
Total	30(100%)

고 찰

고실성형술 및 유양동삭개술후 감각신경성

Table 4. Comparison of Preoperative and Postoperative B.C.* (n=30)

Frequency (kHz)	Preoperative B.C.(dB) Mean	SEM	Postoperative B.C.(dB) Mean	SEM	P value**
0.5	18.94	2.72	17.15	2.55	0.4011
1	20.38	3.18	19.25	2.53	1.0111
2	24.00	2.86	26.82	2.87	0.3839
4	28.60	3.63	30.62	3.73	0.7677

* B.C.=Bone Conduction
** P value significant if <0.5
SEM=Standard error of the mean

난청의 발생 빈도는 Palva[7], Smyth[10], Tos[13]등에 의하며 1.2에서 4.5%이다. 수술시에 이소골에 무리한 manipulation은 확실한 원인이 되지만 drilling에 의한 원인은 반고리관에 우발적인 drilling시 막성미로에 직접적인 손상인 경우, burr가 이소골에 접촉된 경우, 측두골을 통한 drilling에 의한 소음성 난청 등이다. 1960년 Schuknecht와 Tonndorf는[9] 적출한 측두골에서 drilling시에 발생되는 소음은 50~60dB로써 safe level이라고 하였으나 1976년 Kylen과 Arlinger는[5] intact Human cadavers에서 vibration measurement를 시행한 결과 동측귀에서 100dB 반대측 귀에서는 동측에 비해 5~10 dB 낮은 90~95dB를 측정하여 drilling으로 인한 소음은 내이 손상을 유발할 수 있다고 추정하였으며 후에 Kylen은[6] burr의 크기와 소음 level의 영향의 상관관계, 즉 large cutting burr가 small cutting burr보다, 같은 크기인 경우 cutting burr가 diamond burr보다 더 큰 소음을 발생한다고 보고하였다. 동물실험에서 Soundijn은[11] 소음손상을 일으킨 guinea pig에서 주사현미경소견상 감각세포의 손상이 일어날 수 있다고 하였으나 Gegg등은[1]은 guinea pig에서 뇌간유발반응검사를 시행한 결과 영구적인 역치 상승은 없었다고 하였다.

Tos는[13] 청신경종양 50례에서 경미로 종양적출술을 시행한 3개월후 순음청력검사를 시행한 결과 영구적 역치 상승은 나타나지 않았다고 보고하였다. Palva, Sorri등은[7] 55명의 유양동삭개술을 받았던 환자들을 대상으로 술후 1주일안에 31명의 환자에서 반대측 귀에 감각신경성난청이 나타났고 10명 환자에서 영구적 역치상승이 나타났다고 하였다. Hornung와 Ostfeld는[4] 유양동삭개술을 시행하였던 100례를 대상으로 술전과 술후 순음청력검사상 아무런 차이를 발견하지 못했다고 보고하였다. 저자들은 24시간 이내에 의미있는 역치상승이 나타나지 않아 drilling후 long-term 변화는 연구하지 않았다. 일반적으로 drilling시 발생하는 소음은 100정도라고 알려져 있으나 저자들의 경우 90~95dB 사이였다. 수술시간과 수술후 골도 역치와의 관계는 저자들의 연구에서 통계학적인 의미가 없었다.

그러나 drilling 시간을 가능한한 줄이는 것이 합리적이라고 사료된다.

결 론

유양동삭개술시 drilling 소음에 의한 동측귀의 골도 청력변화를 알아 보기 위하여 수술전과 수술후 24시간 이내에 순음청력검사를 시행하여 비교 측정하였으나 전 frequency에서 통계학적으로 의미 있는 역치 상승이 나타나지 않았다. 또한 수술 시간과 이러한 소견들은 상관관계가 없었다. 따라서 본 연구 결과 유양동삭개술시 drilling 소음은 동측의 골도 청력에 영향을 주지 않는다고 여겨진다.

References

1) Gregg WS, Robert EB, Jim N：Effect of otologic drill noise on ABR threshold in a guinea pig model. Otolaryngol Head Neck Surg 109：660～667, 1993
2) Hegewald M, Heitman R, Wiedrhold ML, et al：High frequency electrostimulation hearing after mastoidectomy. Otolaryngol Head Neck Surg 100：49～56, 1989
3) Helms J：Acoustic trauma form the bone cutting burr. J Laryngol Otol 90：1143～1149, 1976
4) Hornung S, Ostfeld E：Bone conduction evaluation related to mastoid surgery. Laryngoscope 94：547～549, 1984
5) Kylen P, Arlinger S：Drill-generated noise levels in ear surgery. Acta Otolaryngol 82：402～409, 1976
6) Kylen P, Stjernvall JE, Arlinger S：Variable affecting the drill-generated noise levels in ear surgery. Acta Otolaryngol 84：252～259, 1977
7) Palva A, Sorri M：Can an opeartion on a deaf ear be dangerous for hearing? J Laryngol Otol 103：845～849, 1989
8) Paparella MM：Acoustic trauma from the bone cutting burr. Laryngocope 72：116～126, 1962
9) Schuknchт HF, Tonndorf J：Acoustic trauma of the cochlea from ear surgery. Laryngoscope 70：479～505, 1960
10) Smyth GDL：Sensorineural hearing loss following chronic ear surgery. Ann Otol Rhinol Laryngol 86：1～6, 1977
11) Soudijn ER：Scanning electron microscopic study of the organ of Corti in normal and sound-damaged guinea pigs. Ann Otol Rhinol Laryngol Sppl 29：1～58, 1975
12) Spender MG, Reid A：Drill generated noise levels in mastoid surgery. J Laryngol Otol 99：967～972, 1985
13) Tos M, Lau T, Plate S：Sensorineural hearing loss following chronic ear surgery. Ann Otol Rhinol Laryngol 93：403～409, 1984