

원저

대한구강보건학회지 : 제 30권 제 4호, 2006  
J Korean Acad Dent Health Vol. 30, No. 4, 2006

# 상실치아 보철 환자들에 있어서 편측저작과 청력 소실간의 관련성

김백일, 권호근

연세대학교 치과대학 예방치과학교실, 구강과학연구소, 구강악안면경조직재생센터

색인 : 교합, 상실치아 보철환자, 청력 소실, 편측저작

## 1. 서 론

최근 통계청의 보고에 의하면 우리나라는 전 세계에서 가장 빨리 노령화가 진행되고 있어서 1995년도에는 65세 이상 노인인구가 총인구의 5.9%였으나, 2000년에는 7.2%에 이르러 고령화 사회(aging society)에 들어섰고, 2005년도에는 9.1%로 증가하였다<sup>1)</sup>. 이렇듯 노인층 인구가 급증함에 따라서 노인들의 삶의 질 향상에 대한 관심이 더욱 증가되고 있다. 구강은 음식을 섭취하는 1차 관문으로써 구강건강 상태가 향상될 경우 향후 발생할 막대한 의료비 지출을 막을 수 있기 때문에 선진국에서는 노인들의 구강건강 향상을 위해서 많은 노력을 기울이고 있는 실정이다<sup>2)</sup>. 그런데 최근 보고에 의하면 노인들에게 흔하게 발생하는 질환의 하나인 노인성 난청이 주위의 소음에 의해서 유발되기 보다는 고혈압이나 당뇨병 같은 전신질환이나 턱관절질환 및 잔존치아

감소 등이 위험요인으로 작용할 수 있다는 주장이 제기되고 있다. 청력저하와 구강질환과의 관련성은 여러 연구들을 통해서 보고되어 왔는데 Prentiss<sup>3)</sup>은 낮은 교합 고경을 가진 일부 환자들에서 청력이 감소되었다는 임상증례를 발표하였고, Costen<sup>4)</sup>은 턱관절 질환과 청력 저하간의 관련성을 보고하였다. Schell 등<sup>5)</sup>은 유치악 환자들에 비해서 무치악 환자들이 더 큰 소리에 반응함으로써 치아 상실과 청력 저하간의 관련성을 주장했다. 또한 Lawrence 등<sup>6)</sup>은 17개 이하의 잔존치아를 가진 사람들이 17개 이상을 가진 사람들에 비해서 청력 감소가 1.64배 더 높다고 보고하였다. 한편 청력과 구강상태와의 관련성에 대한 보다 진전된 연구는 일본의 Nagasaka 등<sup>7)</sup>에 의해서 수행되었는데, 그들은 Audiometer를 이용하여 청력을 측정하고, 이 결과를 구강검사 결과와 연결시켜 분석한 결과, 편측저작이 존재하는 경우 같은 측의 청력 저하가 나타난다고 주장하였다.

연락처 : 김백일, 우 120-752, 서울특별시 서대문구 신촌동 134 연세대학교 치과대학 예방치과학교실

전화 : (02) 2228-3070 전송 : (02) 392-2926 e-mail : drkbi@yumc.yonsei.ac.kr

본 연구는 대한 치과턱관절기능교합학회의 후원으로 이루어졌음

또한 이러한 환자에 있어서 치과치료 및 저작 지도를 통해서 양측성 저작을 회복시켜줄 경우 감소된 쪽의 청력이 정상적으로 회복되는 중례를 보고하였다. 하지만 이들의 선행 연구에서는 연구대상자들을 편측 치아상실로 인해서 편측저작을 할 수 밖에 없는 대상자들로 표준화를 시키지 않았고, 편측저작을 회복시키는 방법으로 사용한 상실치아의 보철치료 역시 한 가지 방법으로 표준화시키지 않아서 그 결과의 일반화에 제한이 있었다. 이에 본 연구에서는 편측 대구치 상실로 인해서 편측저작을 할 수 밖에 없는 환자를 대상으로 임플란트 수술을 시행하여 양측성 저작능력을 회복시킨 뒤 청력의 변화를 비교하고자 하였다. 본 연구의 구체적인 연구목적은 첫째, 치아 상실로 인해서 부득이 편측저작을 할 수 밖에 없는 경우, 편측저작을 하는 쪽과 반대쪽 간에 청력 차이가 존재하는지 여부를 확인하고, 둘째, 편측저작 환자가 임플란트 보철 치료를 통해서 상실된 치아부분이 회복되어 정상적인 양측 저작이 가능해진다면, 이전에 감소되었던 청력이 정상으로 회복될 수 있다는 가설을 재평가하고자 하였다.

## 2. 연구재료 및 방법

### 2.1. 연구대상

임플란트 보철치료를 목적으로 연세대학교 치과대학 보철과에 내원한 환자들 중에서 현재 대구치 부위의 치아상실로 인해서 편측저작을 할 것으로 여겨지는 24명의 환자를 연구대상으로 선정하였다. 연구 대상자들은 상실치아의 보철 치료 전에 설문조사를 통한 편측저작 및 턱관절 증상 등의 주관적 증상을 수집하였고, 임상검사를 통해서 잔존 치아 상태 및 교합상태, 청력 등을 조사하였다. 그리고 임플란트 보철 치료가 완료되고 나서 양측성 저작이 회복된 1달 후에 다시 한 번 더 청력 조사를 시행하였다.

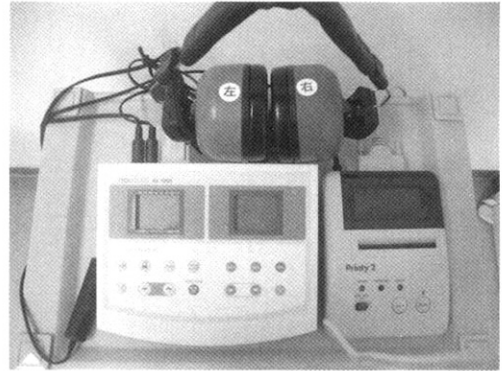


Fig. 1. Image of Audiometer

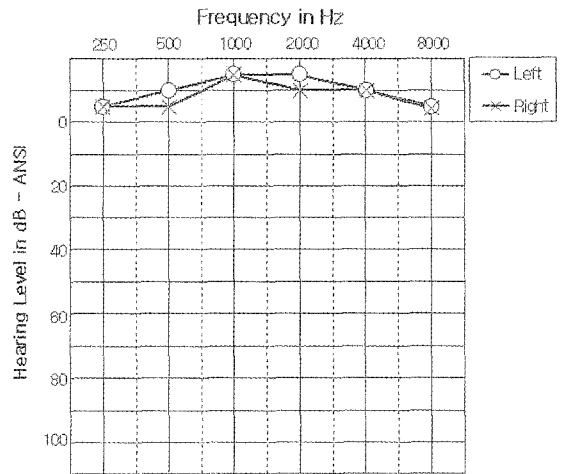


Fig. 2. Normal hearing levels by audiometer

### 2.2. 청력측정

본 연구에서는 Audiometer(ITO AE-1000, Japan)를 활용하여 피검자들의 청력을 측정하였다. Audiometer는 피검자의 양쪽 귀에 착용하는 헤드폰과 본체 및 측정결과를 출력하는 프린터로 구성되어 있었다(Fig. 1). Fig. 2는 Audiometer로 측정한 청력 결과의 예이다. 측정 결과는 X축과 Y축으로 구성된 그래프의 형태로 제시되는데, X축은 주파수를 나타내며 Y축은 소리의 크기를 dB로 나타낸다. 이 그래프 영역에 피검자의 청력 수치가 오른쪽과 왼쪽이 각각 구분되어 좌표로 표시된다. 본 장비로 측정가능한 주파수 영역은 최소 125 Hz의 저음에서 최대

Table 1. Characteristics of the subjects (N=24)

Characteristics		N (%)
Mean age (±SD)		61.79(±10.66)
Sex	Males	10(41.7)
	Females	14(58.3)
Unilateral Chewing		21(87.5)
Unilateral chewing site	Right side	13(61.9)
	Left side	8(38.1)
Duration of unilateral chewing	≤ 1 year	3(14.3)
	≤ 3 year	9(42.9)
	≤ 5 year	5(23.8)
	5 year	4(19.0)
Mean Number of Missing Teeth (±SD)		3.08(±3.02)
Mean Number of CO stop (±SD)		15.21(±5.18)
TMJ pain (%)	None	11(45.8)
	Right	2(8.3)
	Left	2(8.3)
	Right + Left	9(37.5)
TMJ sound (%)	None	17(70.8)
	Right	3(12.5)
	Left	3(12.5)
	Right + Left	1(4.2)

8,000 Hz에 이르는 고음 영역까지 다양한 주파수 영역을 측정할 수 있다. Y 축은 소리의 크기를 dB로 나타내고 있는데, 최소 0에서 최대 90 dB까지 측정이 가능하며 측정된 수치가 커질수록 청력 감소가 의심된다. 정상은 좌우간 청력에 차이가 나타나지 않으면서, 125-8,000 Hz 모든 영역에 걸쳐서 청력 수치가 0-30 dB 사이에 존재할 경우 정상으로 판정하였다.

2.3. 통계분석

편측저작을 해오던 피검자들이 상실치아의 보철 시술 전에 좌우 측 청력간에 차이가 있는지를 확인하기 위해서 paired-t 검정을 이용하여 비교하였다. 또한 피검자들이 임플란트 보철치료를 받기 전과 보철 치료 후의 청력변화 여부를 paired-t 검정을 이용해서 분석하였다. 모든 통계분석은 SAS 8.1 통계패키지(SAS Institute Inc, Cary, USA)를 이용하여 분석하였다.

3. 연구성적

3.1. 연구대상자들의 특성

피검자들의 평균 연령은 약 61.8세였고, 남자가 42%, 여자가 58%였다. 이 중에서 편측저작을 한다고 본인이 응답한 환자는 약 87.5%였으며, 이 중에 우측 편측저작이 62%, 좌측 편측저작이 38%였다. 편측저작을 한 기간으로는 3년 이하가 43%로 가장 많은 비율을 차지했으며, 그 외에 측두하악 관절통을 호소한 환자가 54%였고, 측두하악 관절염을 호소한 환자가 29%로 나타났다.

3.2. 상실치아 보철치료에 따른 청력 변화

편측 구치부 상실로 인하여 편측저작을 주로 해오던 피검자들이 상실치아의 보철 치료 전 좌, 우측 청력치의 차이 여부를 비교한 결과, 통계적으로 유의미한 차이는 나타나지 않았다. 한편, 상실치아의 보철 치료 후의 청력향상효과를 평가하기 위해서 총

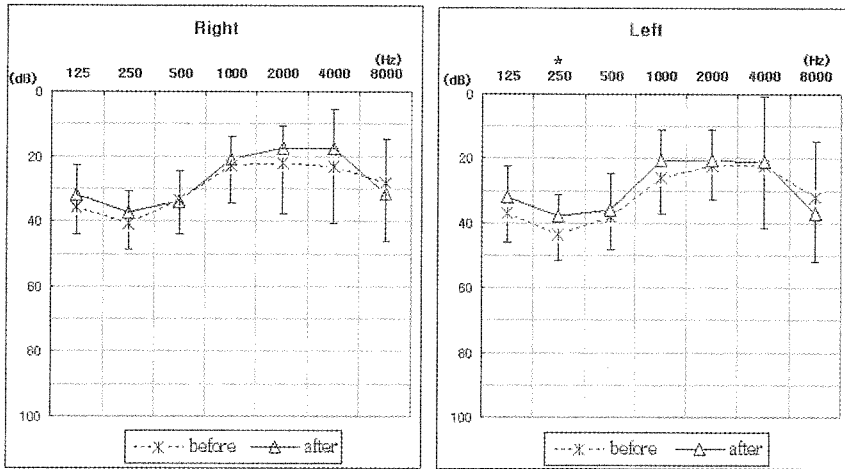


Fig 3. Comparison of hearing level before and after dental treatment for total subjects (N=24) ★ :  $p < 0.05$

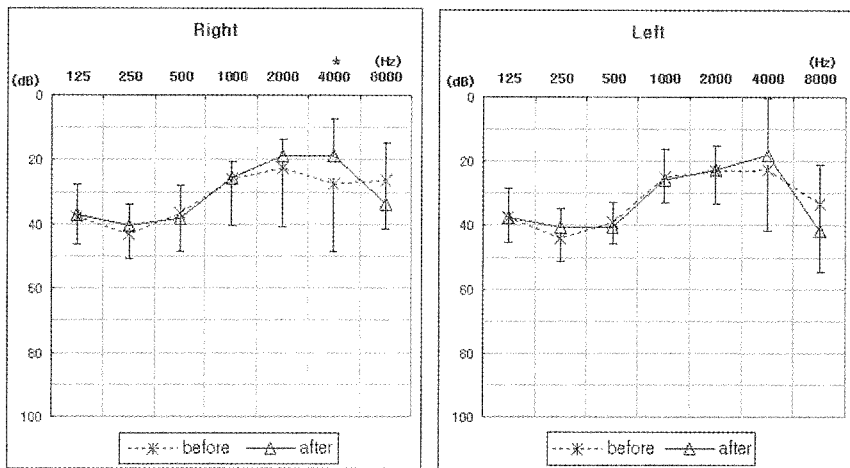


Fig 4. Effect of dental treatment on subjects with right unilateral chewing (N=13) ★ :  $p < 0.05$

24명의 피검자들의 결과를 모두 합쳐서 분석한 결과, 보철 치료 전에 비해서 보철 치료 후 모든 주파수 영역(125-8,000 Hz)에 걸쳐서 약간의 청력 증가가 관찰되었다(Fig. 3). 그러나 그 중에서 좌측 250 Hz 부위에 청력 증가만이 통계적으로 유의하게 향상된 것으로 나타났다( $p < 0.05$ ).

편측저작을 해오던 21명의 피검자들만을 대상으로 편측저작을 하는 쪽을 중심으로 분석한 결과, 일부 환자에 있어서 편측저작 쪽 청력 감소가 명확히 관찰되었다. 이러한 환자들은 상실치아의 보철치료를 마치고 양측저작을 하게 되자 뚜렷한 청력 향상을

을 관찰할 수 있었다. 오른쪽으로 편측저작을 주로 하던 환자군(N=13)은 보철 치료 후 4,000 Hz 영역에서 통계적으로 유의한 수준의 청력향상이 확인되었고(Fig. 4), 왼쪽으로 주로 편측저작을 하던 환자군(N=8)에서는 보철 치료 후 125 Hz 영역에서의 청력 향상을 확인할 수 있었다(Fig. 5).

본 연구에서 총 24명의 피검자 중에서 임플란트 보철치료를 통해서 청력향상이 명확하게 확인된 경우는 3 증례가 있었다. 그 중 대표적인 증례를 중심으로 살펴보면 다음과 같다. 45세 여성으로 하악 우측 제1대구치의 상실로 인해서 좌측으로 편측저작

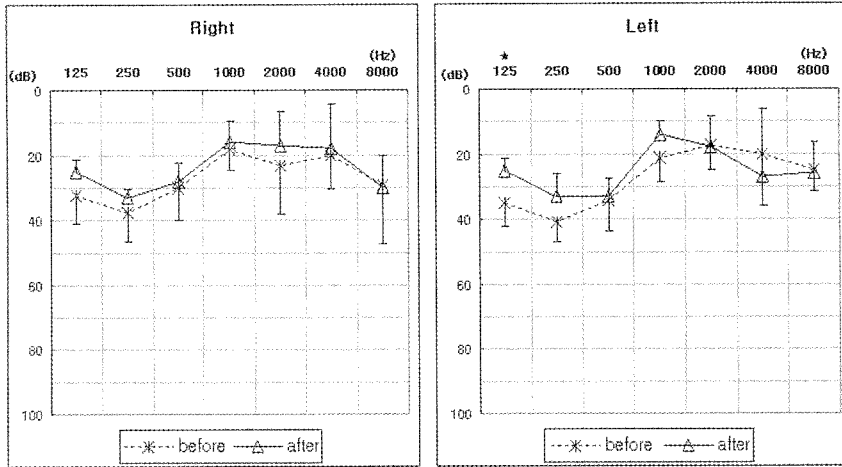


Fig 5. Effect of dental treatment on subjects with left unilateral chewing (N=8) ★ : p < 0.05

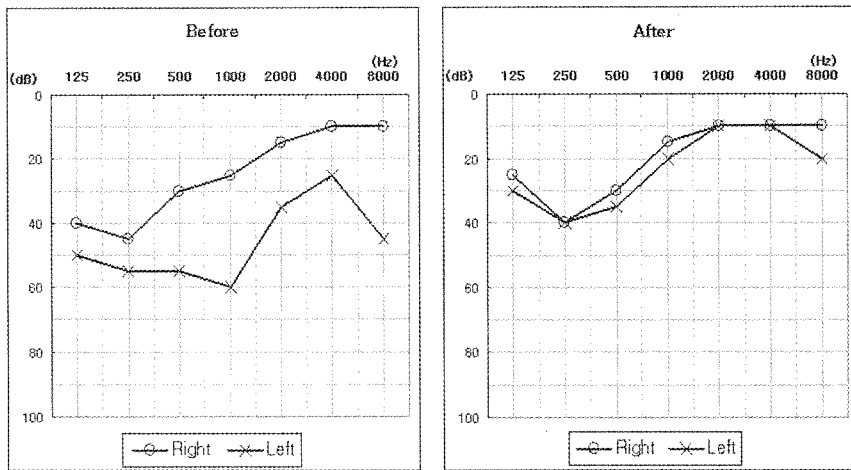


Fig 6. Typical improvement case of hearing level after prosthodontic treatment

을 수년간 지속해오던 환자로서 상실치아의 보철 시술 전 좌측 청력을 살펴보면 4,000 Hz를 제외한 모든 영역에 있어서 정상 기준치인 30 dB을 넘어서는 심각한 수준의 청력 저하를 나타냈다(Fig. 6). 이 환자의 치아 상실 부위에 임플란트 치료를 마치고 1달이 경과하자 해당 환자의 편측 저작 습관은 소실되었고, 청력 검사결과를 살펴보면 모든 영역에 걸쳐서 술전에 비해서 뚜렷한 청력향상이 관찰되었으며, 특히 500-2,000 Hz 부위의 청력향상이 두드러진 것으로 나타났다.

#### 4. 고 안

전신건강의 유지에 필수 요소인 영양분의 섭취는 우리 몸의 1차 관문인 구강을 통해서 이루어진다. 그러므로 구강기능의 이상이 발생하게 되면 그 여파는 전신건강에 미치게 된다. 특히 각종 만성 전신질환이 호발하는 노인층의 경우 구강질환에 있어서도 취약한 집단이다. 그러므로 최근 구강질환과 다른 전신질환과의 관련성을 규명하려는 연구들이 활발히 진행되고 있다. 대표적인 구강질환인 치주염과 심혈관계 질환<sup>10,11)</sup> 및 당뇨병<sup>12)</sup>과 골다공증<sup>13)</sup> 등과의

관련성은 이미 상당한 수준으로 규명되고 있는 실정이다. 구강질환과 청력간의 연관성은 1933년 이비인후과 의사인 Costen<sup>4)</sup>이 청력저하를 포함한 많은 전신질환들이 악관절 질환과 관련되어 있다고 주장한 이래로 몇몇 연구자들이 이와 관련된 연구 결과를 발표하였다. 그 후 한동안 별다른 연구의 진전 없이 지내오다가, 1990년대부터 노인들의 삶의 질을 높히려는 많은 시도들과 함께 다시 한번 부각되기 시작하였다. Lawrence 등<sup>6)</sup>은 1,156명의 미국 퇴역군인들을 대상으로 청력과 치아상실 간의 관련성을 단면연구와 종적인 연구를 병행하여 진행하였다. 선형 및 로지스틱 회귀모형을 이용해서 분석한 결과 17개 이하의 치아를 가진 사람들은 그 이상의 치아를 가진 사람에 비해서 1.64배 더 청력손실이 높았고, 피검자들이 치아를 하나 상실할 때 마다 청력감소는 1.04배 증가한다고 보고하였다. 또한 Peeters 등<sup>14)</sup>은 교합수직고경을 완전히 상실한 환자군이 그렇지 않은 환자군에 비해서 125에서 8,000 Hz 전역에 걸쳐서 청력이 감소된 것으로 보고하였다. 또한 구강 내 잔존치아 수를 17개를 기준으로 그 이상 존재하는 사람과 그 이하인 사람으로 나눠서 청력을 비교한 결과 17개 이하의 잔존 치아수를 보유한 사람들의 청력 감소가 두드러진 것으로 나타났다. 청력과 구강질환간의 보다 진전된 연구들은 2000년도 이후 일본에서 진행되었다. Nagasaka 등<sup>7,9)</sup>은 치과 질환 때문에 편측저작을 하게 되면, 편측저작 측의 청력이 저하된다는 것을 최초로 보고하였다. 또한 이러한 환자에게 상실된 치아 부분에 보철치료를 해주거나, 좌우 균등저작을 하도록 교육을 시킨 결과, 일부 환자에 있어서 청력이 개선되었다고 보고하였다. 이에 본 연구에서는 Nagasaka 등<sup>7,9)</sup>이 제시한 편측저작과 청력감소와의 관련성을 규명하기 위해서 비록 표본 수는 적었지만, 선행연구보다는 좀 더 강화된 표본 선정기준을 적용하여 편측 구치부 치아 상실로 인해서 편측저작을 해오던 환자들을 대상으

로 시술 전 청력과 임플란트 시술 후의 청력을 비교하는 연구를 시행하였다. 연구결과 통상 정상인들이 모든 주파수 영역대에서 0-30 dB사이의 소리를 들을 수 있는데 비해서, 편측저작을 주로 시행해오던 환자군들에서는 125에서 500 Hz의 저주파영역대에서 청력감소를 확인할 수 있었다. 또한 Nagasaka 등<sup>7,9)</sup>이 주장한 바와는 달리 상실치아의 보철치료 전에 편측저작 측과 반대 측간에 뚜렷한 청력의 차이는 발견할 수 없었다. 보철 치료 전과 후의 청력향상 효과를 비교한 결과, 모든 피검자들의 결과를 합쳐서 분석했을 때는 보철 치료 전에 비해서 치료 후 좌측 청력 중 250 Hz 부위에서 청력 증가가 통계적으로 유의하게 향상된 것으로 나타났다(Fig. 3). 편측저작을 하는 부위별로 피검자들을 나눠서 분석한 결과, 우측 편측저작을 주로 하던 환자군은 상실치아의 보철 치료 후 4,000 Hz 영역에서 통계적으로 유의한 수준의 청력향상이 확인되었고(Fig. 4), 좌측 편측저작을 하던 환자군에서는 상실치아의 보철 치료 후 125 Hz 영역에서의 청력 향상을 확인할 수 있었다(Fig. 5). 그러나 본 연구에서 밝혀진 상실 치아의 보철 치료 후 청력향상 효과 정도는 Nagasaka 등<sup>7,9)</sup>이 보고한 결과와 비교한다면 그 향상 정도가 작은 수준이었고, 향상된 주파수의 영역도 일관되게 나타나지는 않았다. 이러한 연구결과의 차이는 본 연구에 참여했던 피검자들이 갖고 있는 특성에서 찾을 수 있는데, 설문 조사 결과 피검자 중에서 54%가 측두하악관절 부위에 통증을 갖고 있었다. 선행 연구들에서도 측두하악관절 질환과 청력감소와는 밀접한 관련성이 있다고 보고되었다<sup>4)</sup>. 비록 임플란트 보철 치료를 통해서 좌우 균등저작은 가능해질 수 있었으나, 기왕에 갖고 있는 관절통증이 완전히 소멸된 것은 아니었기 때문에 두 연구결과간에 차이가 발생한 것으로 사료되었다. 한편 Nagasaka 등<sup>9)</sup>이 최근 발표한 연구결과에서도 편측저작 습관이 있는 환자들 중에서 보철치료 및 좌우 균등저작 교육을 통해서 해

당 악습관을 없앤다 하더라도 모든 환자들에게서 청력향상이 확인되지는 않는다고 하였으며, 일부의 경우 특이적으로 청력향상이 두드러진 집단이 존재한다고 주장하였다. 본 연구에서도 총 24명의 피검자 중에서 임플란트 보철치료를 통해서 청력향상이 명확하게 확인된 경우는 3 증례만이 확인되었다. 즉, 보철 치료를 통한 청력 향상의 가능성은 일부 환자에게서만 확인되는 증상으로 사료되며, 이러한 집단이 구체적으로 어떠한 특성을 갖고 있는지에 대해서는 추후 연구가 필요하다고 사료되었다.

편측저작과 청력소실간의 관련성의 기전으로는 편측저작을 통해서 해당 측 턱관절 부위가 정상 이상의 부하를 받게 됨으로써 혈액 순환의 장애 및 신경압박이 발생해서 청력이 감소될 가능성이 존재한다<sup>15)</sup>. 해부학적인 관련성 때문에 편측저작으로 인한 청력감소가 유발될 수 있다는 연구결과도 있었다. Ioannides와 Hoogland<sup>16)</sup>와 Kim 등<sup>17)</sup>은 귀의 중이(middle ear)부분에 존재하는 청각 기관인 이소골중에서 malleus와 측두하악관절원판의 후방부간에 인대로 연결된 해부학적 구조물을 보고한 바 있었다. 그 결과 대표적인 측두하악 관절 질환의 하나인 측두하악관절 원판 전방 전위증과 같이 측두하악 관절 원판이 전방으로 전위될 경우 이소골과 연결된 인대가 늘어나고 당겨짐으로써 소리 전달을 담당하는 이소골이 정상 수준이상으로 인장력을 받게 되고 그 결과 청력 저하가 초래될 수도 있다.

한편 편측저작과 청력간의 관련성이 이렇게 국소적인 단계뿐만 아니라 좀 더 높은 수준의 중추신경계에서도 관련성이 있을 수 있다는 주장이 최근 제기되었다. Kobayashi 등<sup>18)</sup>은 편측저작 환자가 아닌 양측성 저작을 하는 정상인들을 대상으로 초기 상태와 편측으로 코튼 롤을 20회 정도 저작을 시키고 나서 청력과 뇌의 EMG를 촬영하여 비교하였다. 그 결과, 초기 상태와는 달리 편측으로 코튼 롤을 저작하고 난 후 저작측의 청력이 감소된 것을 확인하였다.

또한 저작 후에 뇌의 특정 부분의 뇌파 및 기능이 다소 억제되는 것을 확인하였는데, 이 부분이 청각을 담당하는 뇌의 영역과 일치함을 보고하였다. 즉, 편측저작과 청력저하의 관련성이 단순히 국소적인 청각기관의 수준을 넘어서 중추신경계인 뇌 수준까지도 확대될 수 있음을 주장하였다.

본 연구는 편측저작과 청력 저하간의 관련성을 살펴보기 위한 예비 연구였기 때문에 여러 가지 제한점들이 존재하였다. 첫째로 본 연구에서는 임플란트 보철치료 후 단지 1달 경과 후에만 청력을 재 측정하였기 때문에 보철 치료 후의 양측성 저작회복을 이루기에는 회복 기간이 너무 짧았다고 사료되었다. 둘째로 본 연구에서는 편측저작을 유발할 수 있는 구치부 상실이 있으면서 임플란트 보철치료를 받는 제한된 집단만을 연구 대상으로 했기 때문에 표본수가 매우 부족한 상태에서 연구를 수행하였다. 셋째로 피검자 중에 상당수가 측두하악관절 증상을 갖고 있었기 때문에 보철치료 이외에 청력에 영향을 미칠 수 있는 외생변수를 완벽하게 통제하기가 어려웠다는 점이다. 그러므로 향후에는 보다 많은 수의 잘 통제된 표본을 대상으로 긴 추적조사 기간을 갖는 연구를 통해서 교합과 청력간의 관련성을 보다 명확하게 규명하는 것이 필요하리라 사료된다.

## 5. 결 론

본 연구에서는 편측 치아 상실로 인해서 부득이 편측저작을 할 수밖에 없는 경우, 편측저작을 하는 쪽과 반대쪽 간에 청력 차이가 존재하는지 여부를 확인하고, 이러한 편측저작 환자가 임플란트 보철치료를 통해서 상실된 치아부분이 회복되어 정상적인 양측 저작이 가능해진다면, 이전에 감소되었던 청력이 정상으로 회복될 수 있는지를 평가하여 다음과 같은 연구결과를 얻게 되었다.

1. 편측 구치부 상실로 인하여 편측저작을 주로 해

- 오던 피검자들이 보철 치료 전 좌, 우측 청력치의 차이 여부를 비교한 결과, 통계적으로 유의미한 차이는 나타나지 않았다.
2. 보철 치료 전과 후의 청력향상 효과를 비교한 결과, 모든 피검자들의 결과를 합쳐서 분석했을 때는 보철 치료 전에 비해서 치료 후 좌측 청력 중 250 Hz 부위에서 청력 증가가 통계적으로 유의하게 향상된 것으로 나타났고, 나머지 부위는 차이가 없었다.
  3. 편측저작을 하는 부위별로 피검자들을 나눠서 분석한 결과, 우측 편측저작을 주로 하던 환자군에서는 보철 치료 후 4000 Hz 영역에서 통계적으로 유의한 수준의 청력향상이 확인되었고, 좌측 편

- 측저작을 하던 환자군에서는 보철 치료 후 125 Hz 영역에서의 청력 향상을 확인할 수 있었다.
4. 본 연구에서 임플란트 보철치료를 시행함으로써 모든 환자에 있어서 청력향상이 나타난 것은 아니었으나, 그 중에서 기왕에 편측저작을 심하게 하던 일부 환자에서만 청력향상이 확인되었다.
- 본 연구 결과 심하게 편측저작을 하던 일부 환자군에 있어서 보철 치료에 의해서 양측저작을 회복시켜준다면 청력 향상이 생길 가능성을 확인하였다. 향후 연구에서는 이러한 가설을 객관화시키기 위해서 보다 많은 표본수와 잘 통제된 연구설계를 통한 검증이 필요하다고 사료되었다.

## 참고문헌

1. 통계청. 2005 고령자 통계. 서울:통계청;2006:1-3.
2. Watt RG, Harnett R, Daly B, et al. Evaluating oral health promotion: need for quality outcome measures. *Community Dent Oral Epidemiol* 2006;34(1):11-17.
3. Prentiss HJ. A preliminary report upon the temporomandibular articulation in the human type. *Dent Cosmos* 1918;60(1):505-512.
4. Costen JB. A syndrome of ear and sinus symptoms dependent upon disturbed function of the temporomandibular joint. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1934;43(1):1-15.
5. Schell CL, Diehl RL, Holmes AE, et al. An association between dentate status and hearing acuity. *Spec Care Dentist* 1999;19(5):208-213.
6. Lawrence HP, Garcia RI, Essick GK, et al. Longitudinal study of the association between tooth loss and age-related hearing loss. *Spec Care Dentist* 2001;21(4):129-140.
7. Nagasaka H, Sato T, Takaesu Y, Ishikawa T. Hearing loss associated with masticatory habits. *The Shikwa Gakuho* 2000;100(5):491-498. (in Japanese)
8. Nagasaka H, Sato T, Takaesu Y, Ishikawa T. Dynamics of hearing ability with improvement of masticatory habits. *J Japanese Acad Occlusion Health* 2000;6(2):147-152. (in Japanese)
9. Nagasaka H, Matsukubo T, Takaesu Y, Kobayashi Y, Sato T, Ishikawa T. Changes and equalization in hearing level induced by dental treatment and instruction in bilaterally equalized chewing: a clinical report. *Bull Tokyo Dent Coll* 2002;43(4):243-250.
10. Joshipura K. The relationship between oral conditions and ischemic stroke and peripheral vascular disease. *J Am Dent Assoc* 2002;Suppl(133):23S-30S.
11. Beck JD, Offenbacher S. Systemic effects of periodontitis: epidemiology of periodontal disease and cardiovascular disease. *J Periodontol* 2005;76(11 Suppl):2089-2100.
12. Mealey BL, Oates TW. Diabetes mellitus and periodontal diseases. *J Periodontol* 2006;77(8):1289-1303.
13. Wactawski-Wende J. Periodontal diseases and osteoporosis: association and mechanisms. *Ann Periodontol* 2001;6(1):197-208.
14. Peeters J, Naert I, Carette E, Manders E, Jacobs R. A potential link between oral status and hearing impairment: preliminary observations. *J Oral Rehabil* 2004;31(4):306-310.
15. Tuz HH, Onder EM, Kismisci RS. Prevalence of otologic complaints in patients with temporomandibular disorder. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003;123(6):620-623.
16. Ioannides CA, Hoogland GA. The disco-malleolar ligament: a possible cause of subjective hearing loss in patients with temporomandibular joint dysfunction. *J Maxillofac Surg* 1983;11(5):227-231.
17. Kim HJ, Jung HS, Kwak HH, et al. The discomalleolar



ligament and the anterior ligament of malleus: an anatomic study in human adults and fetuses. *Surg Radiol Anat* 2004;26(1):39-45.

18. Kobayashi Y, Matsukubo T, Sato T, et al. The effects of cotton roll biting on auditory evoked magnetic fields. *International Congress Series* 1270 2004;324-328.

Abstract

## Association between hearing acuity and unilateral chewing after prosthodontic treatment

Back-Il Kim, Ho-Keun Kwon

*Department of Preventive Dentistry & Public Oral Health, Oral Health Research Center, Research Center for Orofacial Hard Tissue Regeneration, College of Dentistry, Yonsei University*

Key words : hearing acuity, occlusion, prosthetic treatment, unilateral chewing

**Objectives:** Several previous studies reported that there were relationship between unilateral chewing habit and hearing loss of corresponding side. The aim of this study was to investigate association between hearing acuity and unilateral chewing after prosthodontic treatment in elderly patients.

**Methods:** The 24 subjects who had unilateral chewing habit due to unilateral loss of molar included this study. They were evaluated by oral exam and self questionnaire. The hearing level of subjects were measured by audiometer(ITO AE-1000, Japan) between baseline and after 1 month of dental implant prosthodontic treatment. The statistical significances of the data were identified by paired t-test.

**Results:** There were no typical differences in hearing level between right and left ear who had unilateral chewing habit. There were statistically significant difference in 250 Hz of left ear in total 24 subjects. According to compare each unilateral chewing side, there were statistically significant difference in 4,000 Hz of right ear in right unilateral chewing subjects group and 125 Hz of left ear in left unilateral chewing subjects group. In 3 cases of total 24, we could find that prosthodontic treatment dramatically lead to a improvement in hearing levels.

**Conclusions:** These clinical findings indicate that there is a some relationship between changes in hearing ability and removal of unilateral chewing habit by prosthodontic treatment.