

# 측두하악장애 치료후 저작능률에 관한 연구

원광대학교 치과대학 구강내과학교실 · 원광치의학 연구소

남천우 · 한경수

## 목 차

- I. 서 론
- II. 연구대상 및 방법
- III. 연구성적
- IV. 총괄 및 고찰
- V. 결 론
- 참고문헌
- 영문초록

## I. 서 론

저작계의 다양한 기능은 저작근의 율동적인 수축에 의해 발휘된다. 그러나 치아수, 교합접촉의 질, 그리고 저작계를 구성하는 조직들의 건강상태 등 기타 여러 변수들도 저작계기능에 중요한 역할을 한다. 이와 같이 여러 조직의 영향을 받는 저작계기능의 상태를 하나의 방법만을 사용하여 객관적으로 평가하기는 어려우며 여기에는 개인적인 편차도 한 몫을 하고 있다<sup>1)</sup>.

저작이라 함은 등장성 및 등척성 수축이 교대로 진행되는 율동적인 저작근의 수축운동으로 뇌간에 있는 운동조절중추에 의해 지배된다<sup>2,3)</sup>. 정상적으로 저작근은 일상적인 생활에서 저작계에 부과되는 다양한 형태의 기능을 수행할 정도로 수축력을 지니고 있으며, 하악의 안정위에서도 최소한의 긴장을 유지하고 있다.

따라서 정상기능적 저작계 활동(functional activity)은 건강한 저작계에 과중한 부담이 되지 않으며 여러 가지 병적 증상을 일으키지 않지만<sup>4)</sup>, Christensen<sup>5-7)</sup>에 의해 제시된 대로 지나친 이악물기등과 같은 과도활성을 일으키는 이상기능적 행위(parafunctional activity)는 저작근에 피로를 초래하여 건강한 사람에서도 통증을 느끼게 하며, 이러한 통증은 발생초기에 제대로 관리되지 못할 경우 통증과 기능장애의 악순환을 거쳐 측두하악장애의 다양한 증상으로 발전될 수 있다<sup>8)</sup>.

측두하악장애는 저작계를 비롯한 두경부 여러 조직에 걸쳐 증상을 나타낸다. 악관절잡음, 악관절 및 저작근의 통증, 하악운동의 제한 및 기능장애, 두경부의 만성통증 등이 대표적인 징후와 증상으로, 급격한 거대외상에서부터 만성적인 미세외상이나 정서적 스트레스에 이르기까지 여러 원인에 의해 나타날 수 있으며 대개 악관절 및 저작근 부위에 국한된 증상을 호소하나 두경부 및 어깨에 이르는 광범위한 부위에 여러 가지 증상을 호소하는 환자들이 증가하고 있다<sup>9,10)</sup>.

악관절의 잡음과 과두운동의 부조화 및 통증 등으로 측두하악장애환자의 높은 비율에서 저작이상을 호소하고 있다. 그러나 저작능력이나 효율등 저작기능상태에 대한 호소는 주관적 느낌에 따른 판단이 위주인 통증과 달리 객관적 검사에 따른 평가를 요구하는 항목으로서, 특히 임상적으로는 외상등에 의한 저작

계손상이 있을 경우 손상의 정도나 치료계획 및 경과, 그리고 예후판정등에 이용되는 중요한 지표로 간주되고 있으나 측두하악장애에서의 저작기능을 평가한 연구는 매우 드문 형편이다<sup>11-15)</sup>.

저작기능의 평가를 위해 여러 방법들이 사용되어 왔다. 그러나 대부분의 연구들이 치아의 수를 비롯한 교합관계<sup>16-19)</sup>, 저작근의 활성<sup>20-22)</sup>, 저작운동의 양태 및 범위<sup>23-25)</sup>, 보철치료 후의 상태<sup>26,27)</sup>, 측두하악장애환자나 노인에서의 변화<sup>28-33)</sup>, 저작계증상의 종류와 정도<sup>34,35)</sup> 등에 관해 근전도를 비롯한 하악운동계적기록기, 설문지 등을 이용하여 저작기능의 한 측면만을 조사하였다. 따라서 저작계기능의 통합적 표현인 저작능률을 제대로 평가할 수는 없었으며, 또한 측두하악장애와 관련된 저작운동 등에 관한 연구는 대부분 치료전 상태에 관한 것으로 치료경과나 예후를 판단할 수 있는 자료가 부족한 실정이다.

본 연구의 목적은 무작위로 선정된 일련의 측두하악장애환자에서 치료에 따른 주관적이며 객관적인 측두하악장애증상의 상태를 조사하고 각종 음식물을 저작할 때의 저작시간 및 저작후 느낌, 저작운동양태 등을 관찰하며 이를 정상인과 비교하여 측두하악장애환자의 저작능률에 관한 자료를 마련하는데 있다.

## II. 연구대상 및 방법

### 1. 연구대상

측두하악장애중 관절내장으로 진단받고 원광대학교 치과병원 구강내과에서 치료중인 일련의 환자중 무작위로 선정된 환자 26명(남성 5명, 여성 21명, 평균연령  $25.9 \pm 11.5$ 세, 평균치료기간  $5.1 \pm 2.2$ 개월)을 환자군으로, 그리고 원광대학교 치과대학생으로 저작계증상이 없는 건강한 남녀 학생 33명(남성 7명, 여성 26명, 평균연령  $25.0 \pm 2.6$ 세)을 대조군으로 하여 본 연구를 시행하였다. 이들의 평균치아 개수는 28.1개로 모두 건강한 구치를 가졌으며 임상적으로 교두간섭등의 교합접촉장애는 없었다. 한

편 본 연구에 참가한 모든 대상자에게 연구취지를 설명하고 동의를 얻었다.

### 2. 연구방법

환자군은 이환측에 따라 우측이환자 13명과 좌측이환자 13명으로 구분하였으며 정상군은 단일군으로 하여 조사에 임하였다. 먼저 언어평정척도(Verbal rating scale, VRS)와 가시상사척도(Visual analogue scale, VAS)를 이용하여 주관적 증상을 기록하도록 하였다. 조사된 주관적 증상항목으로는 악관절통, 저작근통, 개구제한, 악관절잡음, 두경부증상, 저작상태 등 6개 항목이었으며, 다음으로 임상적 진찰을 통해 조사된 객관적 증상항목으로는 악관절압통, 저작근압통, 최대개구량, 하악운동의 부조화(jerky movement), 악관절잡음의 상태, 두경부 근육압통 등 6개 항목이었다. 저작상태항목에서는 대상자가 일상생활에서 밥, 야채류, 육류, 간식 등을 섭취할 때 가졌던 자신의 저작능력상태에 관한 전반적인 생각이나 느낌을 표현하도록 하였다.

언어평정척도에 의해 조사된 각 항목은 5단계로 구분되었는데 증상없음 0, 미약함 1, 보통 2, 다소 심함 3, 매우 심함 4 등으로 점수를 부여하여 자료처리에 이용하였다. 가시상사척도를 이용한 경우는 증상없음, 0으로부터 상상할 수 있는 최고의 정도로 매우 심함, 100까지로 점수를 부여하여 자료에 이용하였다. 이때 사용된 척도는 100mm의 실선으로 0으로부터 100mm에 이르기까지 아무런 표시를 하지 않았으며 대상자가 표기한 부분까지 0점으로부터 실거리를 측정하여 척도치로 삼았다.

관절이나 근육의 압통에 대한 평가를 위해 압통점이 없으면 0, 한 부위이면 1, 2~3곳이면 2, 그리고 그 이상의 여러부위에서 압통을 호소하면 3점을 부여하는 방식으로 처리하였다. 개구량은 실거리를 mm로 기록하였으며, 하악운동시 부조화는 없으면 0, 있으면 1점을 부여하였다. 악관절잡음의 상태에 대해서는 단순관절음이면 1, 염발음이거나 유사한 경우는 2점을 부여하였다.

가시상사척도치료지수(VAS Treatment index,

VAS Ti)는 모든 측두하악장애환자의 치료시 사용하는 가시상사척도를 이용하여 산출하였다(Fig. 1). 즉, 가시상사척도상에 표시된 증상 감소정도를 근거로 하여 최초 내원시의 증상을 1로 하고 감소한 증상의 정도를 분수로 계산한 후 이것을 분모로, 그리고 증상의 감소에 경과된 개월(個月) 수를 분자로 하여 지수를 산출하였다<sup>36)</sup>. 따라서 지수가 3이면 증상해소에 3개월이 걸렸다는 의미가 되며, 동일한 정도로 증상이 감소하는데 2배의 기간이 소요되었다면 지수는 2배가 된다.

다음으로 음식의 종류에 따른 저작운동의 양태를 조사하였다. 선정된 음식은 땅콩, 카라멜, 그리고 껌이었다. 우선 대체로 비슷한 크기(길이 20mm 내외)의 땅콩 10g을 입에 넣은 후 스스로 타이머를 조작하여 저작개시부터 연합할 때까지 걸린 시간을 초단위로 측정하고 아울러 저작으로 인한 통증이나 불편감 등의 느낌을 가시상사척도(VAS)상에 표기하도록 하였다. 땅콩저작후 5분간 휴식을 취한 후 같은 방법으로 27x17x10mm 크기의 카라멜(밀크 카라멜, 크라운제과) 6g을 저작하는데 걸리는 시간과 저작후 느낌을 기록하였다. 다시 5분간 휴식후 껌을 저작하도록 하였다. 그러나 이때는 시간과 저작후 느낌을 조사하지 않고 저작운동양태만을 기록하였다.

저작운동양태를 관찰, 기록하기 위하여 BioEGN® (Bioresearch Inc., Milwaukee, USA)을 사용하였다. 사용설명서<sup>37)</sup>에 따라 하악 증절치부에 자석을 부착한 후 머리에 sensor array를 장착하고 각 대상자에서 좌, 우측 별로 저작운동을 기록하였다. 관찰항목은 개, 폐구운동속도(VO and VC), 개구시 시상면상 후방경사거리(SS) 및 전두면상 수직거리(FV), 그리고 수평면상 좌, 우측방운동거리(HI and HC) 등이었다(Fig. 2).

수집된 자료는 SPSS 윈도우용 통계프로그램을 이용하여 분석, 처리하였다.

$$VAS\ Ti = \frac{\text{Duration(month) for the symptom reduction}}{\text{Part of symptom reduced by treatment}}$$

Fig 1. Formula for visual analogue scale treatment index(VAS Ti)

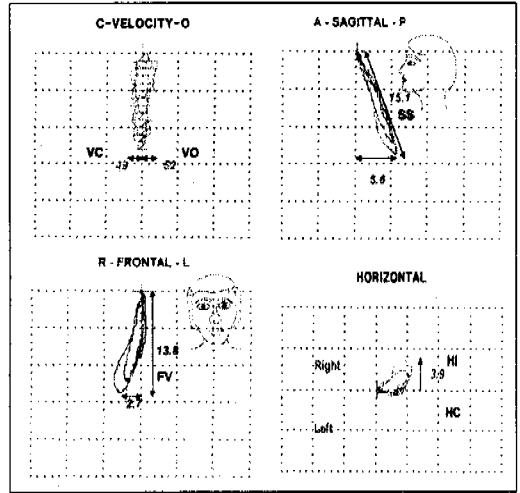


Fig 2. Chewing stroke and variables used for analysis of chewing stroke  
 VO : opening velocity  
 VC : closing velocity  
 SS : distance of sagittal slant  
 FV : frontal opening range  
 HI : ipsilateral horizontal distance  
 HC : contralateral horizontal distance

### III. 연구성적

언어평정척도(VRS)를 이용하여 조사한 측두하악장애와 관련된 주관적 증상의 정도에서는 환자군과 정상군 간에 미약한 차이를 보이는 항목이 있었다(Table 1). 그러나 동일한 항목을 가시상사척도(VAS)를 이용하여 조사한 경우에는 모든 항목에 걸쳐 환자군과 정상군 간에 차이를 나타내지 않았다(Table 2). 즉, 두가지 척도 모두에서 대상자 스스로 증상정도를 기록하였음에도 척도에 따라 차이를 보였다.

언어평정척도를 이용하여 조사한 경우에서 차이를 보였던 항목은 악관절통, 두경부증상, 그리고 저작상태 등이었다. 그러나 두경부증상 항목에서만 약간의 증상이 있음을 말하는 지수 0.8~1.5의 척도치를 보였을 뿐 다른 두항목에서는 환자군과 정상군 간에 통계적으로 유의한 차이가 있다고 해도 두군 모두 거의

증상이 없는 것으로 나타났다.

임상적으로 조사된 측두하악장애의 객관적 증상중 두군 간에 차이를 보인 항목은 언어평정척도를 이용한 주관적 증상의 조사에서 차이를 보였던 두경부증상에 해당하는 두경부 근육압통의 항목으로서 환자군에서는 한부위 정도인 0.8점을, 정상군에서는 거의 없다고 할 수 있는 0.2점을 기록하였다(Table 3). 이때 개구량은 환자군에서 49.0mm를, 정상군에서 50.5mm를 기록하였으며 악관절음의 성상도 두군 모두 단순관절음을 보이는 것으로 나타났다.

환자군에서 치료기간 5개월을 중심으로 두 개의 소그룹으로 나누어 상호비교한 결과 언어평정척도와 가시상사척도 모두에서, 모든 항목에 걸쳐 아무런 차이도 드러내지 않았다(Table 4, 5). 이에 따라 치료기간을 결정짓는 요소를 알기 위해 가시상사척도를 이용한 치료지수를 산출하여 조사한 결과 치료기간이 짧은 군에서는 통증VAS치료지수가 3.2를, 긴 군에서는 5.7을 기록하면서 악관절잡음과 개구제한 등의 VAS치료지수와 달리 상호간에 유의한 차이를 나타내어 측두하악장애의 치료경과에 가장 큰 영향을 미치는 요인은 악관절이나 근육에 나타나는 통증임을 알 수 있었다(Table 6).

땅콩과 카라멜을 저작하게 한 후 연하시까지의 저작시간과 저작후 느끼는 주관적인 증상정도를 가시상사척도를 이용하여 조사한 결과 딱딱하지만 부스러지는 땅콩을 저작한 경우에는 환자군과 정상군 간에 차이를 보이지 않았으나, 무르지만 끈끈한 카라멜을 저작한 경우에는 불편감이 환자군에서 다소 많은 것으로 나타났다(Table 7).

다음으로 환자군을 이환측에 따라 우측이환군과 좌측이환군으로 나누고 각각의 군에서 이환측으로 땅콩저작시와 반대측으로 땅콩저작

시 나타나는 저작양태의 차이를 조사한 결과 우측이환자에서는 이환측과 반대측의 저작양태 간에 차이가 없었으나 좌측이환자에서는 몇가지 항목에서 오히려 이환측으로 저작시 비이환측에 비해 더 증가된 속도와 거리를 나타내었다(Table 8, 9). 즉, 개구속도가 정상군에 가까워지고 수직적 개구량이 미약하게 증가하였다. 정상군에서의 저작양태는 우측이환자에서와 마찬가지로 좌우측 간에 아무런 차이를 나타내지 않았으나 우측이환자보다 개폐구속도와 측방운동량이 증가된 경향을 보였다(Table 10).

마찬가지의 방법으로 카라멜을 저작하게 하여 조사한 결과 역시 땅콩을 저작한 경우와 매우 유사하게 나타나 좌측이환자에서 미약한 차이를 보이는 항목이 하나 있었을 뿐 모든 경우에서 좌우측 간에 차이는 없었다(Table 11, 12, 13). 그러나 땅콩을 저작한 경우에 비해 카라멜을 저작시 모든 경우에서 이환측으로나 반대측으로, 또 작업측이나 반대측으로 측방운동량이 증가되는 경향을 보인 것으로 나타났다.

땅콩과 카라멜 외에 껌을 저작할 때의 저작양태에 대해서도 조사하였다(Table 14, 15, 16, 17). 껌저작은 땅콩및 카라멜저작의 경우와 달리 환자군에서는 측두하악장애치료전과 치료후에 걸쳐 검사되어 상호 비교가 가능하였다. 그 결과 우측이환자와 좌측이환자 모두에서, 이환측으로, 그리고 비이환측으로 저작시, 거의 대부분의 항목에서 치료전과 치료후 간에 유의한 차이를 보이면서 치료후의 저작운동속도와 범위가 증가된 것으로 나타났는데, 특히 속도와 수직적 개구량은 모든 경우에서 증가하였다. 또한 환자군에서 각각의 이환측을 정상인의 우측 및 좌측과 비교시 유의한 차이가 나타나지 않았다.

Table 1. Subjective symptom severity with verbal rating scale after treatment

Symptom	Group	Patients	Normal subjects	p
TM Joint arthralgia		0.5 ± 0.7	0.2 ± 0.4	*
Masticatory myalgia		0.5 ± 0.8	0.3 ± 0.7	NS
Opening limitation		0.3 ± 0.4	0.1 ± 0.2	NS
TM Joint sound		1.0 ± 0.8	0.7 ± 0.8	NS
Head and neck symptoms		1.5 ± 1.3	0.8 ± 1.0	*
Chewing ability		0.4 ± 0.6	0.1 ± 0.3	*

\* : Difference between patients and normal subjects is significant at the 0.05 level

Table 2. Subjective symptom severity with visual analogue scale after treatment

Symptom	Group	Patients	Normal subjects	p
TM Joint arthralgia		7.6 ± 11.0	3.0 ± 7.6	NS
Masticatory myalgia		6.6 ± 9.6	6.5 ± 14.6	NS
Opening limitation		4.5 ± 8.4	1.5 ± 4.5	NS
TM Joint sound		13.5 ± 17.1	12.6 ± 19.8	NS
Head and neck symptoms		21.4 ± 26.8	14.5 ± 25.2	NS
Chewing ability		6.9 ± 16.4	1.5 ± 4.9	NS

Table 3. Objective symptom severity in clinical examination after treatment

Symptom	Group	Patients	Normal subjects	p
TM Joint tenderness		0.2 ± 0.6	0.2 ± 0.5	NS
Masti. muscle tenderness		1.7 ± 2.2	1.8 ± 1.8	NS
Opening range(mm)		49.0 ± 4.3	50.5 ± 5.1	NS
Jerky movement		0.2 ± 0.4	0.1 ± 0.3	NS
TM joint sound character		1.1 ± 0.3	1.2 ± 0.4	NS
Head and neck muscle tenderness		0.8 ± 0.8	0.2 ± 0.5	**

\*\* : Difference between patients and normal subjects is significant at the 0.01 level

Table 4. Comparison of subjective symptom severity with verbal rating scale in patients divided by treatment duration(month)

Symptom	Tx. duration	< 5 mos.	>= 5 mos.	p
TM Joint arthralgia		0.4 ± 0.5	0.7 ± 0.9	NS
Masticatory myalgia		0.6 ± 1.0	0.4 ± 0.7	NS
Opening limitation		0.2 ± 0.4	0.3 ± 0.5	NS
TM Joint sound		0.8 ± 0.7	1.2 ± 0.8	NS
Head and neck symptoms		1.6 ± 1.4	1.3 ± 1.2	NS
Chewing ability		0.4 ± 0.7	0.4 ± 0.5	NS

Table 5. Comparison of subjective symptom severity with visual analogue scale in patients divided by treatment duration(month)

Symptom	Tx. duration		p
	< 5 mos.	>= 5 mos.	
TM Joint arthralgia	6.6 ± 9.7	8.6 ± 12.4	NS
Masticatory myalgia	6.4 ± 9.4	6.8 ± 10.2	NS
Opening limitation	4.3 ± 9.9	4.8 ± 7.0	NS
TM Joint sound	12.8 ± 12.2	14.3 ± 21.5	NS
Head and neck symptoms	24.0 ± 28.6	18.8 ± 25.8	NS
Chewing ability	10.1 ± 22.1	3.8 ± 7.3	NS

Table 6. VAS treatment index related to primary sign and symptom of TM disorders in patients divided by treatment duration(month)

VAS Ti	Tx. duration		p
	< 5 mos.	>= 5 mos.	
Pain-VAS	3.2 ± 1.4	5.7 ± 3.3	*
Sound-VAS	10.3 ± 10.7	4.0 ± 2.1	NS
Limitation-VAS	5.3 ± 5.3	5.7 ± 2.2	NS

\* : Difference between patients and normal subjects is significant at the 0.05 level

Table 7. Chewing time and symptom severity with visual analogue scale after chewing

Item	Group		p
	Patients	Normal subjects	
Peanut chewing time(sec.)	68.8 ± 22.2	60.9 ± 18.6	NS
Symptom after peanut chewing	9.5 ± 15.9	2.6 ± 6.7	NS
Caramel chewing time(sec.)	59.7 ± 15.8	53.5 ± 20.4	NS
Symptom after caramel chewing	14.0 ± 20.8	3.3 ± 9.1	*

\* : Difference between patients and normal subjects is significant at the 0.05 level

Table 8. Difference of chewing stroke between both sides on peanut chewing in right side affected patients

Variable	Stroke	Group		p
		Right side chewing	Left side chewing	
Opening velocity (msec)		53.0 ± 11.3	60.2 ± 12.0	NS
Closing velocity (msec)		55.1 ± 17.6	58.1 ± 10.1	NS
Sagittal slant (mm)		18.5 ± 4.0	19.1 ± 2.3	NS
Frontal opening (mm)		16.8 ± 3.4	17.6 ± 2.1	NS
Ipsilateral horiz. distance(mm)		5.7 ± 2.6	5.5 ± 2.0	NS
Contralat. horiz. distance(mm)		1.8 ± 2.5	1.9 ± 1.5	NS

Table 9. Difference of chewing stroke between both sides on peanut chewing in left side affected patients

Variable	Stroke	Right side chewing	Left side chewing	p
Opening velocity (msec)		52.5 ± 11.2	69.0 ± 13.1	***
Closing velocity (msec)		48.8 ± 10.2	58.8 ± 16.6	NS
Sagittal slant (mm)		18.7 ± 2.0	20.1 ± 2.6	*
Frontal opening (mm)		17.1 ± 2.0	18.8 ± 1.7	*
Ipsilateral horiz. distance(mm)		5.7 ± 2.5	7.8 ± 3.1	NS
Contralat. horiz. distance(mm)		1.8 ± 2.3	1.2 ± 1.1	NS

\* : Difference between both sides is significant at the 0.05 level

\*\*\* : Difference between both sides is significant at the 0.001 level

Table 10. Difference of chewing stroke between both sides on peanut chewing in normal subjects

Variable	Stroke	Right side chewing	Left side chewing	p
Opening velocity (msec)		68.3 ± 18.8	73.8 ± 20.6	NS
Closing velocity (msec)		63.3 ± 20.8	66.7 ± 17.4	NS
Sagittal slant (mm)		19.1 ± 2.7	19.7 ± 2.2	NS
Frontal opening (mm)		17.8 ± 2.3	18.5 ± 2.1	NS
Ipsilateral horiz. distance(mm)		6.3 ± 2.4	6.9 ± 2.4	NS
Contralat. horiz. distance(mm)		2.1 ± 1.6	2.4 ± 2.3	NS

Table 11. Difference of chewing stroke between both sides on caramel candy chewing in right side affected patients

Variable	Stroke	Right side chewing	Left side chewing	p
Opening velocity (msec)		65.0 ± 10.5	62.6 ± 13.1	NS
Closing velocity (msec)		59.4 ± 15.5	56.0 ± 10.7	NS
Sagittal slant (mm)		20.4 ± 2.3	20.5 ± 2.1	NS
Frontal opening (mm)		18.6 ± 2.1	18.5 ± 1.9	NS
Ipsilateral horiz. distance(mm)		7.1 ± 1.3	6.6 ± 2.2	NS
Contralat. horiz. distance(mm)		2.8 ± 1.6	3.4 ± 2.1	NS

Table 12. Difference of chewing stroke between both sides on caramel candy chewing in left side affected patients

Variable	Stroke	Right side chewing	Left side chewing	p
Opening velocity (msec)		71.1 ± 22.6	67.1 ± 17.0	NS
Closing velocity (msec)		56.2 ± 18.1	61.8 ± 14.6	NS
Sagittal slant (mm)		19.9 ± 1.9	20.2 ± 1.4	NS
Frontal opening (mm)		18.4 ± 1.4	18.7 ± 1.5	NS
Ipsilateral horiz. distance(mm)		5.9 ± 2.2	8.7 ± 3.4	*
Contralat. horiz. distance(mm)		3.3 ± 1.5	2.8 ± 2.6	NS

\* : Difference between both sides is significant at the 0.05 level

Table 13. Difference of chewing stroke between both sides on caramel candy chewing in normal subjects

Variable	Stroke	Right side chewing	Left side chewing	p
Opening velocity (msec)		72.7 ± 17.6	69.9 ± 17.6	NS
Closing velocity (msec)		65.8 ± 21.8	62.6 ± 16.2	NS
Sagittal slant (mm)		20.2 ± 2.2	20.3 ± 2.1	NS
Frontal opening (mm)		18.6 ± 1.6	18.6 ± 1.7	NS
Ipsilateral horiz. distance(mm)		7.3 ± 2.8	7.9 ± 2.6	NS
Contralat. horiz. distance(mm)		4.2 ± 2.9	4.0 ± 3.0	NS

Table 14. Comparison of gum chewing stroke on right side chewing between before and after treatment in right side affected patients, and normal subjects

Variable	Stroke	Before treatment	After treatment	Normal subjects	$P_{(B < A, N)}$
Opening velocity (msec)		47.5 ± 16.0	57.3 ± 11.4	65.3 ± 18.2	*
Closing velocity (msec)		38.7 ± 7.6	61.3 ± 9.7	66.4 ± 20.4	***
Sagittal slant (mm)		14.4 ± 2.3	18.3 ± 2.2	18.1 ± 2.5	***
Frontal opening (mm)		13.1 ± 2.3	16.5 ± 1.7	16.8 ± 2.1	***
Ipsilateral horiz. distance (mm)		3.8 ± 1.8	6.3 ± 1.7	6.7 ± 2.8	***
Contralat. horiz. distance (mm)		0.3 ± 0.7	1.4 ± 1.2	2.4 ± 2.3	**

\* : Difference in ANOVA is significant at the 0.05 level    \*\* : Difference in ANOVA is significant at the 0.01 level  
 \*\*\* : Difference in ANOVA is significant at the 0.001 level

Table 15. Comparison of gum chewing stroke on left side chewing between before and after treatment in right side affected patients

Variable	Stroke	Before treatment	After treatment	p
Opening velocity (msec)		45.2 ± 8.6	56.6 ± 13.2	*
Closing velocity (msec)		41.2 ± 8.4	57.3 ± 15.2	**
Sagittal slant (mm)		13.7 ± 2.5	17.5 ± 2.2	**
Frontal opening (mm)		11.9 ± 2.0	15.7 ± 1.6	**
Ipsilateral horiz. distance(mm)		2.8 ± 1.4	5.3 ± 2.6	*
Contralat. horiz. distance(mm)		1.0 ± 1.4	1.1 ± 1.6	NS

\* : Difference between before and after treatment is significant at the 0.05 level  
 \*\* : Difference between before and after treatment is significant at the 0.01 level

Table 16. Comparison of gum chewing stroke on left side chewing between before and after treatment in left side affected patients, and normal subjects

Variable	Stroke	Before treatment	After treatment	Normal subjects	$P_{(B < A, N)}$
Opening velocity (msec)		45.2 ± 12.6	57.7 ± 18.2	61.6 ± 19.1	**
Closing velocity (msec)		43.3 ± 9.3	55.0 ± 13.9	58.0 ± 20.0	**
Sagittal slant (mm)		14.6 ± 4.1	17.3 ± 2.7	17.3 ± 2.9	*
Frontal opening (mm)		12.8 ± 2.5	15.9 ± 2.2	16.1 ± 2.5	**
Ipsilateral horiz. distance (mm)		3.6 ± 1.6	6.4 ± 3.3	6.5 ± 2.2	**
Contralat. horiz. distance (mm)		0.7 ± 1.1	1.9 ± 2.1	2.1 ± 2.1	NS

\* : Difference in ANOVA is significant at the 0.05 level    \*\* : Difference in ANOVA is significant at the 0.01 level



Table 17. Comparison of gum chewing stroke on right side chewing between before and after treatment in left side affected patients

Variable	Stroke	Before treatment	After treatment	p
Opening velocity (msec)		49.3 ± 18.1	64.8 ± 15.5	**
Closing velocity (msec)		43.6 ± 10.6	60.6 ± 17.3	**
Sagittal slant (mm)		15.0 ± 5.3	18.1 ± 2.3	*
Frontal opening (mm)		13.5 ± 4.7	16.9 ± 2.0	*
Ipsilateral horiz. distance(mm)		3.0 ± 2.3	4.9 ± 2.0	NS
Contralat. horiz. distance(mm)		1.4 ± 2.3	2.2 ± 1.9	NS

\* : Difference between before and after treatment is significant at the 0.05 level

\*\* : Difference between before and after treatment is significant at the 0.01 level

#### IV. 총괄 및 고찰

측두하악장애의 원인에 관한 역사적 변천 및 그에 따른 역학적 연구를 토대로 측두하악장애로 인한 저작계기능의 변화를 평가하기 위한 다양한 시도가 있어 왔으나<sup>8,9,38)</sup> 여전히 만족할 만한 자료가 제시되지 못하고 있다. Phillips 등<sup>12)</sup>은 미국의사협회에서 전신의 기능 관절에 적용하는 기준을 근거로 하여 측두하악관절의 형태적, 기능적 비정상이나 결손시 입게 되는 불구장애를 판정하는 기준을 마련하였다. 여기에서 그들은 측두하악관절의 운동장애를 판단하는 항목으로 관절원판의 장애, 운동범위, 그리고 관절조직에 대한 수술의 형태 등을 들고 있으며 주관적 증상인 통증에 대해서도 단순히 술자가 완전히 치료할 수 없다는 이유만으로 간과해서는 안된다고 하였다<sup>39)</sup>. 즉, 통증에 관해 피병을 칭하는 사람들의 수가 적고 또 의사의 적절한 진단으로 통증을 확인할 수 있기 때문이다. 한편 측두하악장애 증상중 통증에 관해 조사한 Bush 등<sup>13)</sup>은 악관절장애(TMJ)환자와 근막동통기능장애(MPD)환자를 비교시 비록 유의하지는 못했으나 근막동통기능장애환자에서 개구범위나 두통, 이 같이 등은 전혀 차이가 없었던 반면 저작시 통증은 다소 높은 경향을 보였다고 하였다. 본 연구에서는 악관절내장환자와 정상인을 대상으로 조사하였으므로 Bush 등<sup>13)</sup>의 연구와 평면적인 비교는 곤란하였다. 그러나 카라멜저작후 정상군과 환자군과의 비교에서 저작시간이나

저작운동양태에서는 두 군간에 차이가 없었으나 주관적 증상인 저작후 불편감은 환자군에서 미약하게 나타나 통증에 대한 평가방법이나 기준을 마련할 필요가 있으며 나아가 본 연구에서 저작기능과 관련된 여러 항목을 조사한 것은 유용하였다.

주관적 증상에 대한 조사에서 언어평정척도를 사용한 경우와 가시상사척도를 사용한 경우의 결과가 차이가 있어 모든 형태의 평가에서 사용된 방법의 신뢰도와 타당도가 중요함을 알 수 있었다<sup>40,41)</sup>. 언어평정척도는 다섯 단계로 구분되어 있어 증상의 심도를 미약함인 1로 표기하는 경우에 가시상사척도에서는 25에 해당하는 곳에 표기하여야 하나 실제로는 그렇지 않아 언어평정척도로 관절잡음에 미약함(=1)을 보인 환자군의 경우 가시상사척도에서는 13.5로 나타났으며 1.5를 기록한 두경부 증상항목에서는 가시상사척도에서는 21.4로 기록되어 보다 세분화된 척도를 이용하는 것이 기록상의 오차를 줄이고 개인간의 편차를 제대로 반영함을 보였다. 그 결과 언어평정척도에서 유의하게 나타난 악관절통증이나 저작기능상태등에 관한 항목들이 가시상사척도에서는 차이가 없는 것으로 나타났다. 그러나 이때 주목되는 결과는 언어평정척도에서 나타난 환자군과 정상군 간의 평균치비율이 가시상사척도의 몇 개 항목에서 유사하게 나타난 점으로 척도의 성격에 관한 조사가 더 진행될 필요가 있다. 이러한 점은 환자군을 치료기간에 따라 두 군으로 나누어 비교한 경우에는 두 척도

간에 차이가 없어 다시 한번 확인되고 있다.

다음으로 임상에서 객관적 증상에 대한 검사를 통해 두 군을 비교시 환자군과 정상군간에 두경부 압통에서 차이를 보였다. 환자군은 대개 한 부위에서, 그리고 정상군은 거의 없는 것으로 나타났다. 본 연구와 유사하게 Craniomandibular index(CMI)<sup>42)</sup>를 사용한 Atwood등<sup>41)</sup>은 6주간의 치료후 16.6을 보고하여 본 연구결과의 악관절, 저작근, 그리고 두경부 근육에 걸친 압통점 2.7개와 상당한 차이를 보였다. 그러한 차이는 부분적으로 본 연구에서는 2~3개의 압통점에 2점을, 그 이상에는 모두 3점을 부여하였고, 또 부분적으로 Atwood등<sup>41)</sup>의 연구에서는 6개월이상 경과된 만성 근육통환자를 대상으로 하면서 본 연구에 비해 짧은 치료기간 등에 기인하는 것으로 간주되나 여하튼 본 연구에서는 악관절내장환자의 치료후 압통점이 매우 적은 것으로 나타났다. 본 연구에서는 단기치료 3개월을 중심으로 2~4개월간 치료받은 환자들을 한 그룹으로, 그리고 장기치료 6개월을 중심으로 5~9개월을 치료받은 환자들을 다른 그룹으로 하여 상호 비교한 결과 치료기간이 연장되는 주된 요인은 통증으로 판단되었는데 그 이유는 통증VAS치료가 수가 환자들을 구분한 기간과 매우 흡사하면서 상호간에 차이를 보였기 때문이다. 따라서 관절운동의 부조화나 과두절립동을 보이는 악관절내장환자의 치료에 있어서도 통증감소는 운동개선에 우선하는 제일의 치료목표가 되어야 할 것으로 생각되었다.

저작능력, 혹은 능률을 평가하기 위해 여러 방법들이 사용되어졌다. 체(sieve)를 이용한 연구에서 Akeel등<sup>17)</sup>은 40세전과 후는 차이가 크므로 같이 평가되어져서는 안된다고 하면서 연령외에 성별에서는 남자가 저작능률이 크고, 치아수가 많을수록 좋으며, 교정치료나 보존 및 보철치료에 대한 필요성이 적을수록 저작능률이 높다고 하였다. 본 연구에서는 대상자의 대부분이 40세 이하이면서 두 군간의 성비도 거의 같고 또한 치아수도 27개 이상이며 비정상적인 교합관계도 없는 사람들을 대상으

로 하였으므로 의견상으로는 저작시간이나 운동양태에 대한 평가에서 고려할 사항을 상당히 줄였다고 할 수 있다. 그러나 사람에 대한 평가에서는 항상 개인의 다양한 특성을 간과할 수 없으므로 결과의 해석에도 보수적인 입장이 필요하다고 생각되었다. 치아수나 상태에 관해서 보더라도 일찍이 저작능력에 관해 연구한 Manly등<sup>43)</sup>은 지치결손시 체를 통과하는 양이 땅콩을 스무번 저작한 후 전치열을 가진 사람에서는 88%인데 비해 78%이며, 지치와 함께 다른 대구치를 결손한 경우 55%에 불과하다고 하면서 지치의 중요성을 간접적으로 제시하였다. 본 연구에서는 지치를 포함하여 전체 치아수가 27개를 넘는 경우 대상으로 선정하였다.

저작능력을 검사하기 위해 체를 사용하는 대신 두가지의 색깔의 껌을 선정한 Prinz<sup>44)</sup>는 서른번의 저작운동을 한 후에야 두가지 색이 구별하기 곤란할 정도로 서로 섞였다고 하면서 평가를 위해 영상처리시스템을 이용하여 섞인 양을 분석하는 것과 눈으로 보고 주관적으로 섞인 정도를 판단하는 것 간에 유의한 차이가 없다고 하였다. 이처럼 아직까지 저작능력이나 능률의 평가에 있어 우수한 효과를 지닌 객관적 평가법은 없다. 따라서 본 연구에서는 간단한 방법으로 저작개시부터 연하시까지의 시간을 재고 저작후의 느낌과 저작운동양태를 좌, 우측 모두에서 각각 조사하기로 하였다. 그 결과 땅콩저작에서는 환자군과 정상군 간에 차이가 없었으나 카라멜저작에서는 저작후 불편감이 환자군에서 미약하게 있었다. 즉, 딱딱하나 부스러지는 땅콩보다 연하나 끈적거리는 카라멜이 저작하기 더 곤란함을 보여주었으며 이러한 사실은 환자들에 대한 식이처방에 도움이 될 수 있다. 코코넛과 땅콩에 대해 비교한 Manly등<sup>43)</sup>은 자연치아로 저작시 체를 통과하는 양에서 상관계수 0.78의 매우 유의한 상관관계를 보여 큰 저작력을 요하는 코코넛에 대체하는 물질로 저작검사를 위해 땅콩을 사용하는 것은 타당하다고 하였다. 그러나 카라멜에 대해서는 적당한 문헌을 인용

할 수 없어 아쉬웠다.

Table 8에서 13에 이르는 도표에는 검사대상군에 따른 땅콩과 카라멜 저작시 이환측과 비이환측, 또는 좌, 우측에서의 저작운동속도와 운동범위가 제시되었다. 비록 좌측이환자에서 관찰항목에 따라 부분적인 차이를 보였으나 전체적으로 볼 때 악관절내장환자를 대상으로 한 본 연구에서 양측 관절 간의 양태에는 대체로 차이가 없었으며, 환자군과 정상군 간의 차이도 본문중에 도표로 제시되지 않았으나 통계처리 결과 거의 차이를 나타내지 않았다. 이러한 결과를 보인 가장 큰 요인은 대상자가 치료를 제대로 받고 있고 그로 인해 증상의 대부분이 해소된 때문으로 볼 수 있다. 저작운동에 관해 보고한 많은 문헌중에서 측두하악장애치료후의 저작운동양태를 보고한 연구가 드물었는데, Soboleva등<sup>32)</sup>은 6주동안 관절안정장치를 장착한 환자를 대상으로 한 연구에서 파라핀저작시 저작운동양태가 변화되지 않았다고 하면서 6주간의 치료는 부드러운 물질의 저작에 영향을 미치지 않았다고 하여, 본 연구에서 카라멜저작시 미약한 불편감을 느낀 결과와 견주어 볼 때 대체로 딱딱하고 부스러지기 쉬운 물질보다 부드러우나 끈끈한 물질의 저작에 더 많은 치료기간이 필요할 수도 있음을 알 수 있었다.

측두하악장애치료전 환자와 정상인, 또는 이환측과 비이환측 간의 차이를 연구한 선학들의 연구결과를 보면 Ozaki등<sup>28)</sup>은 측두하악장애환자에서 운동범위가 좁고 저작운동의 리듬이 불규칙하며 재현성이 떨어졌다고 하였고, 부정교합자중 유년형 만성 관절염및 하악과두에 병소를 가진 대상자를 연구한 Kjellberg등<sup>29)</sup>은 측방운동에 제한이 있다고 하였으며, Henrikson등<sup>18)</sup>도 정상교합자가 II급 부정교합자보다 저작능력이 좋았다고 하면서 한편으로 측두하악장애의 치료를 받는 환자는 아니지만 측두하악장애증상을 가진 사람들의 저작효율이 낮았다고 하였다. 또한 악관절내장환자와 근육장애환자, 그리고 정상인을 함께 비교한 Kuwahara등<sup>30,31)</sup>은 다른 군에 비해 악관절내장

군에서 개구운동속도가 느리고 운동범위가 좁았다고 하면서 또 다른 연구<sup>45)</sup>에서 악관절내장군에서 정상측으로 저작시 운동범위가 좁고 운동속도가 떨어진다고 하여 본 연구에서 좌측이환자에서 항목에 따라 부분적으로 나타난 차이와 매우 유사하였다. 본 연구에서도 이환측인 좌측보다 정상측인 우측으로 땅콩을 저작한 경우 개구운동속도와 수직적 운동범위에서 오히려 이환측에 비해 낮은 수치를 나타내었다.

마지막으로 환자군에서 치료전과 후의 껌저작을 비교한 결과 매우 일관되고 유의한 차이가 나타나 치료에 의해 악관절내장환자의 운동범위가 증가되고 속도가 빨라지는 현상을 볼 수 있었다. 이러한 결과는 악관절내장환자의 치료와 예후에 좋은 기대감을 갖게 하는 것이며 아울러 치료에 의해 저작능력이 상당부분 정상적인 상태로 회복될 수 있음을 암시하고 있다. 껌을 어느 정도로 연화한 후 측정해 임했는가에 관해 본 연구에서는 대상자 스스로가 물렁해졌다고 느낄 때까지 저작한 후 검사하는 방식을 택하였다. 이것은 땅콩이나 카라멜의 저작시간을 측정할 때와 마찬가지로 대상자의 일상적인 습관을 중요시하였기 때문으로, 예를 들어 식사시간을 길게 하는 사람과 급하게 식사하는 사람중 느리게 식사하는 사람의 저작능력이 떨어진다고 볼수 없는 논리와 마찬가지로이다. 껌저작시간과 저작근의 피로 및 통증 간의 관계에 대한 연구에서 Christensen등<sup>21)</sup>은 정상인에서도 10분간 저작시 대상자의 75%가 통증은 아니지만 미약한 저작근피로를 경험하였다고 보고하여 검사를 위한 저작시간은 대상자 본인이 연화되었다고 느끼는 시간정도면 좋을 것으로 판단하였다. 본 연구에서와 동일한 측정장비를 이용하여 연구한 이등<sup>25)</sup>은 측두하악장애치료전 저작운동양태가 껌저작이나 땅콩저작, 모두에서 본 연구보다 다소 낮은 측정치를 보였으나 환자군과 정상군 간에 차이를 보여 본 연구에서의 측두하악장애환자 치료전과 후의 비교나 환자의 치료전과 정상인과의 비교에서 나타났던

결과와 유사하였다.

본 연구의 결과로부터 일반적인 악관절내장은 약 5개월 간의 치료로 증상이 거의 해소되며 그 결과 대부분의 환자에서 저작능력이 개선되어 정상적인 저작능률을 보유하게 됨을 알 수 있었으며, 앞으로도 여러 종류의 음식물을 이용하거나 보다 객관적인 평가방법을 도입한, 저작능률에 관한 심도있는 연구가 지속적으로 수행되어야 할 것이다.

## V. 결 론

측두하악장애중 악관절내장으로 진단된 환자를 대상으로 치료후의 저작능률 상태를 정상인과 비교하기 위하여 본 연구를 시행하였다. 환자군의 평균치료기간은 5.1개월이었으며 언어평정척도와 가시상사척도를 이용하여 주관적 증상을 조사하고, 임상진찰을 통해 객관적 증상을 검사하였으며, 아울러 가시상사척도 치료지수로 환자의 주관적 치료경과소견도 조사하였다. 저작운동의 양태는 땅콩, 카라멜, 껌 저작 등을 통해 평가되었으며, 저작시간, 저작후 불편감 등도 조사되었다. 본 연구의 결론은 다음과 같다.

1. 주관적 증상정도는 가시상사척도(VAS)에서는 환자군과 정상군 간에 차이가 없었으나 언어평정척도(VRS)에서는 악관절통, 두경부증상, 그리고 저작능력에서 환자군의 척도치가 미약하게 높았다. 임상검사에서는 환자군에서 두경부 근육압통이 다소 많은 것으로 나타났다.
2. 환자군에서 치료기간이 5개월 미만인 군과 5개월 이상인 군 간에 주관적 증상의 정도는 차이가 없는 것으로 나타났다. 그러나 통증VAS치료지수는 기간이 오래된 환자군에서 높게 나타나 통증이 치료기간을 연장시키는 주된 요인으로 판단되었다.
3. 땅콩과 카라멜저작에서 환자군과 정상군 간에 저작시간의 차이는 없었고 땅콩저작에서는 저작후 느낌에서 두군 간에 차이가 없었

으나 카라멜저작에서는 환자군이 저작후 다소 불편감을 느끼는 것으로 나타났다. 환자군의 껌저작시 운동양태는 치료전에 비해 치료후 대부분의 평가항목에서 개선되었으며, 이러한 치료후 저작양태는 정상군과 차이가 없었다.

주관적 증상에 대한 조사, 임상적 진찰, 그리고 여러 가지 음식물의 저작운동양태에 대한 분석 등을 통해 약 5개월간의 악관절내장에 대한 치료는 이들 환자의 저작능률을 정상인과 유사한 수준으로 회복시키는 것을 알 수 있었다.

## 참고문헌

1. Tzakis MG, Karlsson S, Carlsson GE : Effects of intense chewing on some parameters of masticatory function. *J Prosthet Dent*, 67 : 405-409, 1992.
2. Grillner S : Locomotion in vertebrates; central mechanisms and reflex interaction. *Physiol Rev*, 55 : 247-304, 1971.
3. Nakamura Y, Kubo Y, Nozaki S, Tagase M : Cortically induced masticatory rhythm and its modification by tonic peripheral inputs in immobilized cats. *Bull Tokyo Med Dent Univ*, 23 : 101-107, 1976.
4. Rugh DJ, Smith RB, Mohl NO, Zarb GA, Carlsson GE : A textbook of occlusion. Chicago, Quintessence Publ, 1988, pp 143-152.
5. Christensen LV, Facial pain and internal pressure of masseter muscle in experimental bruxism in man. *Archs Oral Biol*, 16 : 1021-1031, 1971.
6. Christensen LV : Jaw muscle fatigue and pains induced by experimental tooth clenching: a review. *J Oral Rehabil*, 8 : 27-36, 1981.
7. Christensen LV : Experimental teeth clenching in man[Thesis]. *Swed Dent J*, 60 : 29-48, 1989.
8. Okeson JP : Management of temporomandibular disorders and occlusion. 4 ed, St. Louis, CV Mosby, 1998, pp 170-218.
9. 정성창, 김영구, 한경수 : 악관절장애와 두개안

- 면동통, 서울, 지성출판사, 1995, pp 15-31.
10. Kraus SL : Temporomandibular disorders. 2 ed. New York, Churchill Livingstone, 1994, pp 113-156.
  11. Agerberg G, Carlsson GE : Late results of treatment of functional disorders of the masticatory system. *J Oral Rehabil*, 1 : 309-316, 1974.
  12. Douglas J, Philips J, Walters PJ : Recommended Guide to the Evaluation of Permanent Impairment of the Temporomandibular Joint. *J Craniomandib Pract*, 7 : 13-21, 1989.
  13. Francis MB, Whitehill JM, Martelli MF : Pain Assessment in Temporomandibular Disorders. *J Craniomandib Pract*, 7 : 137-143, 1989.
  14. Estelle KB : The Incidence of TMJ Dysfunction in Patients who Have Suffered a Cervical Whiplash Injury Following a Traffic Accident. *J Orofacial Pain*, 7 : 209-213, 1993.
  15. Moses AJ : Legal Perspectives On TMJ/Whiplash. *J Craniomandib Pract*, 11 : 237-240, 1993.
  16. Kirveskari P, Alanen P : Association between tooth loss and TMJ dysfunction. *J Oral Rehabil*, 12 : 189-194, 1985.
  17. Akeel R, Nilner M, Nilner K : Masticatory efficiency in individuals with natural dentition. *Swed Dent J*, 16 : 191-198, 1992.
  18. Henrikson T, Ekberg EC, Nilner M : Masticatory efficiency and ability in relation to occlusion and mandibular dysfunction in girls. *Int J Prosthodont*, 11 : 125-132, 1998.
  19. Carlsson S, Cho SA, Carlsson GE : Changes in mandibular masticatory movements after insertion of nonworking- side interference. *J Orofacial Pain*, 6 : 177-183, 1992.
  20. Micher L, Møller E, Bakke M, Andreassen S, Henningsen E : On-Line Analysis of Natural Activity in Muscles of Mastication. *J Orofacial Pain*, 2 : 65-82, 1988.
  21. Christensen LV, Tran KT, Mohamed SE : Gum chewing and jaw muscle fatigue and pains. *J Oral Rehabil*, 23 : 424-437, 1996.
  22. Hagberg G : The amplitude distribution of electromyographic activity of masticatory muscle during unilateral chewing. *J Oral Rehabil*, 13 : 567-574, 1986.
  23. Gerstner GE, Fehrman J : Comparison of chin and jaw movements during gum chewing. *J Prosthet Dent*, 81 : 179-185, 1999.
  24. Arakawa Y, Yamaguchi H : Chewing movements in near ideal occlusion With and without TM symptoms. *J Craniomandib Pract*, 15 : 208-220, 1997.
  25. 이명희, 정성창 : 폐구성 악관절 과두걸림환자에서 컴퓨터 분석장치를 이용한 하악운동에 관한 연구. *J Dental College Seoul National University*, 21 : 478-501, 1997.
  26. Haraldson T : Comparisons of chewing patters in patients with bridges supported on osseointegrated implants and subjects with natural dentitions. *Acta Odontol Scand*, 41 : 203-208, 1983.
  27. Wedel A, Yontchev E, Carlsson GE, Ow R : Masticatory function in patients with congenital and acquired maxillofacial defects. *J Prosthet Dent*, 72 : 303-308, 1994.
  28. Ozaki Y, Shigematus T, Takahashi S : Analysis of the chewing movement in temporomandibular disorders. *Bull Tokyo Dent Coll*, 31 : 91-103, 1990.
  29. Kjellberg H, Kiliaridis S, Karlsson S : Characteristics of masticatory movements and velocity in children with juvenile chronic arthritis. *J Orofacial Pain*, 9 : 64-72, 1995.
  30. Kuwahara T, Bessette RW, Maruyama T : Chewing pattern analysis in TMD patients with and without internal derangement. *J Craniomandib Pract*, 13 : 8-14, 1995.
  31. Kuwahara T, Bessette RW, Maruyama T : Chewing pattern analysis in TMD patients with and without internal derangement. *J Craniomandib Pract*, 13 : 93-98, 1995.
  32. Soboleva U, Jokstad A, Eckersberg T, Dahl BL : Chewing movements in TMD patients and a control group before and after use of a stabilization splint. *Int J Prosthodont*, 11 : 158-64, 1998.
  33. Macentee MI, Weiss R, Morrison J, WaxlerMorrison NE : Mandibular dysfunction in an institutionalized and predominantly elderly population. *J Oral Rehabil*, 14 : 523-529, 1987.
  34. Agerberg G, Carlsson GE : Chewing ability in

- 
- relation to dental and general health. Analysis of data obtained from a questionnaire. *Acta Odontol Scand*, 39 : 147-153, 1981.
35. Kropmans TJ, Dijkstra PU, van Veen A, Stegenga B, de Bont LG : The smallest detectable difference of mandibular function impairment in patient with a painfully restricted temporomandibular joint. *J Dent Res*, 78 : 1445-1449, 1999.
  36. 박철기, 한경수 : 생활변화가 측두하악기능장애와 치료과정에 끼치는 영향. *대한구강내과학회지*, 17(1) : 51-60, 1992.
  37. Bioresearch Inc. : *Biopak manual*, Milwaukee, 1996.
  38. Sarnat BG, Laskin DM : *The temporomandibular joint-A biological basis for clinical practice*. Philadelphia, WB Saunders, 1992, pp 298-315.
  39. Commission for Evaluation of Pain. U.S. Department of Health and Human Services, Social Security Administrative Office of Disability. March 1987 ; 134-145.
  40. Huskisson EC : Visual analog scales. In : Melzack R(ed). *Pain Measurement and Assessment*. New York : Raven Press, 1983, pp 33-42.
  41. Atwood MJ, Dixon DC, Talcott GW, Peterson AL : Comparison of two scales in the assessment of muscle and joint palpation tenderness in chronic temporomandibular disorders. *J Orofacial Pain*, 7 : 403-407, 1993.
  42. Friction JR, Schiffman EL : The craniomandibular index: Validity. *J Prosthet Dent*, 58 : 222-231, 1987.
  43. Manly RS, Bradley LC : Masticatory performance and efficiency. *J Dent Res*, 27 : 448-462, 1950.
  44. Prinz JF : Quantitative evaluation of the effect of bolus size and number of chewing strokes on the intraoral mixing of a two-colour chewing gum. *J Oral Rehabil*, 26 : 243-247, 1999.
  45. Kuwahara T, Bessette RW, Maruyama T: Characteristic chewing parameters for specific types of temporomandibular joint internal derangements. *J Craniomandib Pract*, 14 : 12-22, 1996.

---

-ABSTRACT-

## A Study on the Masticatory Efficiency after Treatment for Temporomandibular Disorders

Cheon-Woo Nam, D.D.S., M.S.D., Kyung-Soo Han, D.D.S., M.S.D., Ph.D.

*Dept. of Oral Medicine, School of Dentistry, Wonkwang University  
and Wonkwang Dental Research Institute*

This study was performed to investigate the masticatory efficiency in patients with temporomandibular disorders (TMDs), especially internal derangement of temporomandibular (TM) joint. For this study, 26 patients after treatment and 33 dental students who had no signs and symptoms of TMDs were selected as the patients group and as the normal group, respectively. Mean treatment duration of the patients was 5.1 months. Verbal rating scale (VRS) and Visual analogue scale (VAS) were used for recording of subjective symptoms. Treatment index (VAS Ti) derived from VAS was calculated for evaluation of treatment progress and clinical examination was also performed for objective symptoms. BioEGN (Bioresearch Inc., Milwaukee, USA) was used for observation of chewing movement pattern on peanut, caramel candy, and gum chewing.

Chewing time in second and symptoms after chewing were recorded, and pattern of chewing stroke between in affected side and in contralateral side or between in right and in left side were compared, and especially, gum chewing pattern between before and after treatment were also compared in the patients group.

The data obtained were analysed by SPSS windows program and the results of this study were as follows :

1. Subjective symptoms evaluated by VAS showed no difference between the two groups, but those by VRS showed slight difference for TM joint pain, head and neck symptoms, and chewing ability.
2. There were no difference at the level of subjective symptoms between the subgroups divided by treatment duration of five months in the patients group. However, value of VAS Ti of pain was higher in subgroup of long treatment duration than that of subgroup of short treatment duration.
3. There were no difference in chewing time for peanut or caramel candy between the two groups, but on caramel candy chewing, the patients group complained slight discomfort after swallowing. Chewing velocity and range of motion on gum chewing after treatment in the patients group showed significant difference and greatly improved compared to those of before treatment, and which were not differ from those of normal subjects.

In conclusion, treatment of temporomandibular disorders about for five months would greatly improve chewing ability and movement pattern in most of the patients with TMDs.