

# 측두하악장애환자에 있어서 수의적 악물기시의 치아접촉점 및 저작근 활성화에 관한 연구

원광대학교 치과대학 구강진단·구강내과학 교실

최재갑·한경수

## 목 차

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

## I. 서 론

저작계는 치아, 악골, 악관절, 저작근, 혀, 입술, 협점막 등과 이들 조직에 분포하는 신경 및 혈관계로 구성되어 있는 하나의 기능적 단위로서 저작, 연하, 발음 등의 기능을 수행하는데, 이러한 기능들이 원활하게 이루어지고 저작계의 건강상태가 유지되기 위해서는 이들 구성 요소간의 조화로운 상호작용이 필수적인 조건이라고 할 수 있다<sup>1)</sup>.

이러한 저작계의 기능장애는 신체의 다른 부분과의 복잡한 관련성으로부터 발생될 수도 있으나<sup>2-3)</sup>, 저작계 구성요소들간의 기능적 부조화로 인해서 초래되는 경우가 많다. 특히 악관절은 폐구운동의 최종 순간에 이루어지는 치아의 교합으로 인해서 운동이 정지되고 치아에 대한 물리적 충격이 가해지는 독특한 운동형태를 가지고 있기 때문에<sup>4)</sup> 치아의 접촉상태와 악관절 기능은 불가분의 관계에 있다고 할 수 있다.

따라서 악관절기능장애에 대한 교합원인설은 일찍부터 여러 학자들에 의해서 주장되어 왔으며,

오늘날까지도 많은 사람들의 지지를 받고있다<sup>5-7)</sup>. 그러나 이러한 교합원인설에 대해서 비판적인 견해도 많이 발표된 바가 있으며<sup>8-14)</sup>, 특히 최근에는 교합요인이 악관절기능장애의 중요한 원인요소라기 보다는 단지 작은 영향만 나타낼 뿐이라는 의견들도 여러사람들에 의해서 제시되고 있다<sup>15-18)</sup>.

그럼에도 불구하고 앞서 언급한 바와 같이 저작계 내에서 악관절과 치아는 기능적으로 상호 밀접한 관계에 있기 때문에 악관절기능장애의 평가시에는 어떤 형태로든 교합에 관한 고려가 반드시 포함되어 질 필요가 있으며 교합부조화가 저작계의 원활한 기능을 방해할 수 있다는 점에는 의심의 여지가 없다.

특히 최근의 교합이론은 과거의 기하학적 운동분석과 기계적인 법칙에 입각한 치아관계의 설명으로부터 탈피하려는 경향이 있으며<sup>19)</sup>, 형태적인 측면보다는 기능적 측면이 강조되고 일반론적 개념보다는 개별적인 적응상태와 행동양식이 중요시되고 있다. 따라서 교합기능의 평가에 있어서도 어떠한 구체적 형태의 분석보다는 동적이고 개별적인 교합기능의 평가에 관심이 모아지고 있다<sup>20,21)</sup>.

치아접촉점에 관한 연구에 있어서도 과거에는 교합지, shim stocks, 교합웍스, 실리콘인상재 등을 이용하여 정적인 교합상태에서의 치아접촉점의 갯수와 분포를 나타내는 정성적인 평가방법에만 의존하였지만 최근에는 치아접촉점의 강도<sup>22-24)</sup>와 시간<sup>25,26)</sup>까지도 포함할 수 있는 정량적인 평가방법이 개발되어 치아접촉점에 대한 동적상태에서의 기능적 분석이 가능해졌다.

치아접촉점의 시간적 분석에 관해서는 Maness 등<sup>27)</sup>이 digital occlusal sensor를 사용하여 정상인에 있어서 습관적 폐구시의 치아접촉시간을 측정함 이래로 김<sup>28)</sup>, 연<sup>29)</sup> 등의 논문이 발표된 바가 있다.

또한 Maness 등<sup>30)</sup>은 이러한 측정장치를 사용하여 정중선으로 부터의 거리와 치아접촉시간의 함수로써 치아접촉점분포의 좌우대칭성을 평가하는 Total left-right statistics(TLR통계법)을 제시하기도 하였다. 그러나 이들의 연구는 모두 정상인을 대상으로 한 것이기 때문에 측두하악장애환자에 관한 연구는 없었으며 저작근과의 상호관련성에 관해 보고된 바도 드물었다.

이에 저자는 치아접촉시간과 상대적 접촉강도를 측정하기 위하여 개발된 T-Scan System(Tekscan, Inc., U.S.A.)과 하악운동과 저작근 근전도의 기록 및 분석이 자동적으로 이루어지는 K6-Diagnostic System(Myo-tronics Research, Inc., U.S.A.)을 사용하여 측두하악장애환자에서의 수의적 악물기 동안에 나타나는 치아접촉점의 동적 변화상태와 동시적인 교근 및 전측두근의 근육작용을 측정하여 이들의 상호관계를 조사하고, 또한 교합안정장치의 단기간 사용으로 나타날 수 있는 치아 접촉상태 및 근활성의 변화를 알기 위해서 본 연구를 시행하였으며 그 결과 다소의 지견을 얻었기에 이를 보고하는 바이다.

## II. 연구대상 및 방법

### 1. 연구대상

#### (1) 실험군

1990년 1월부터 1990년 3월 사이에 측두하악장애의 증상상들을 주소로하여 경북대학교병원 치과(구강진단과)에 내원한 환자중 최소한 28개의 자연치아를 가지고 있는 환자 20명(평균연령 25.0세)을 실험군으로 선정하였다.

#### (2) 대조군

경북대학교 치과대학에 재학중인 학생중 악구강계의 기능이상이나 이에 관한 병력을 가지고 있지 않으며, 부정교합이 없고 최소한 28개의 자연치아를 가지고 있는 건강한 학생 22명(평균연령 22.2세)을 대조군으로 선정하였다.

### 2. 연구방법

(1) 후방접촉위(RCP)와 교두간위(IP) 사이의 거리 측정

K6-Diagnostic System을 사용하여 후방접촉위와 교두간위 사이의 거리를 측정하였다. 먼저 피검자를

의자에 곧바른 자세로 앉게 한 다음 sensor array를 제작사의 지시에 따라 환자의 두부에 고정하고 자석을 하악전치의 아래쪽 순측 전정부에 부착시키고 나서 K6-Diagnostic System을 이용하여 후방접촉위와 교두간위 사이의 거리를 기록하였으며, 여기에 대한 수직분량, 전후방분량, 측방분량을 분석한 후, 전체거리는 다음과 같이 각 분량의 제곱의 합에 대한 제곱근을 구하여 계산하였다.

$$D = \sqrt{V^2 + A^2 + L^2}$$

D : Distance between RCP and IP(mm)

V : Vertical component

A : Antero-posterior component

L : Lateral component

#### (2) 수의적 악물기시의 치아접촉점의 측정

T-Scan System의 time analysis mode를 이용하여 치아접촉점의 분포와 접촉시간을 측정하였으며, 다음과 같은 공식을 이용하여 치아접촉점 사이의 평균시간간격(Average of contact intervals, ACI)을 계산하였다.

$$ACI(\text{sec}) = \frac{\text{duration of closure}(\text{sec})}{\text{number of tooth contact points}}$$

또한, 치아접촉순간의 좌우균형성을 평가하기 위해서 Maness와 Podoloff가 고안한 Total left-right statistics(TLR 통계법)<sup>30)</sup>을 이용하였다.

$$TLR = \frac{\sum((1-t_i)(x_i))}{\sum(1-t_i)}$$

t : contact time(sec)

x : distance from midline to contact point(mm)

실험군과 대조군의 각각에 대한 전체적인 좌우균형성을 알아보기 위해서 TLR값의 절대치(a-TLR)를 취하여 그것을 평균하였다.

#### (3) 수의적 악물기시의 교근 및 전측두근의 근활성 측정

수의적 악물기시의 교근과 전측두근의 평균근활성은 K6-Diagnostic System에 연결된 Bioelectric Processor EM2(Myo-tronics Research, Inc., U.S.A.)를 사용하여 측정하였는데, T-Scan System을 이용한 치아접촉점의 기록과 동시에 실시하였다.

이렇게하여 얻어진 좌우측 교근과 좌우측 전측두근의 평균근활성에 대해서 개인간에 저작력 차이로 인한 편차를 보정하기 위해 다음과 같은 방법으로 표준화 수치(normalized data)를 구하였다<sup>31)</sup>.

$$\text{Normalized data} = \frac{EMGi}{\sum EMGi}$$

이러한 표준화 수치를 이용하여 좌우측 교근의

상대적 활성차이(Dm)와 좌우측 전측두근의 상대적 활성차이(Dat)를 계산하였다.

(4) 교합안정장치의 사용후 수의적 악물기시의 치아접촉점과 근활성의 측정.

실험군에 대하여 교합안정장치를 제작하여 이것을 1주 동안 장착하게 하였는데 교합안정장치 장착 후 즉시, 장착 1주후에 각각 수의적 악물기 동안의 근활성을 측정하였으며 교합안정장치를 1주 동안 사용한 후 이것을 제거하고나서 즉시 수의적 악물기를 다시 실시하여 이때의 치아접촉점과 근활성을 전자와 같은 방법으로 기록하였다.

#### (5) 통계처리

모든 통계처리는 IBM PC / XT 컴퓨터를 사용하여 SPSS / PC PLUS(Micro-soft Corp.) 프로그램으로 시행하였다.

#### 1) 실험군과 대조군의 비교

후방접촉위와 교두간위 사이의 거리, 치아접촉점의 갯수, 치아접촉점 평균시간간격(ACI), 치아접촉점좌우균형성(a-TLR), 좌우측 교근과 좌우측 전측두근의 평균근활성, 좌우측 교근의 상대적 활성차이(Dm), 좌우측 전측두근의 상대적 활성차이(Dat) 등에 대하여 실험군과 대조군간의 차이를 t-test로써 검정하였다.

#### 2) 측정치 사이의 상관관계 조사

후방접촉위와 교두간위 사이의 거리, 좌우측 교근의 상대적 활성차이, 좌우측 전측두근의 상대적 활성차이, 치아접촉점 평균시간간격, 치아 접촉점 좌우균형성 등에 대해 이들 상호간의 상관계수를 구하여 상관관계를 조사하였다.

#### 3) 실험군에 있어서 교합안정장치의 사용전후의 비교

실험군에 있어서 교합안정장치 사용전과 사용후의 치아접촉점평균시간 간격과 치아접촉점좌우균형성은 paired t-test로써 비교하였으며, 교합안정장치 사용전, 장착후 즉시, 장착후 1주, 장착 1주후에 제거하고나서 즉시에 각각 측정된 교근과 전측두근의 평균근활성과 좌우측 교근의 상대적 활성차이, 그리고 좌우측 전측두근의 상대적 활성차이에 대해서는 다수 집단간의 평균값의 차이를 이원변량분석법(two way ANOVA)으로 검정한 후 두 집단간의 평균값의 차이는 paired t-test로써 검정하였다.

### III. 연구성적

#### (1) 실험군과 대조군의 비교

실험군과 대조군에 있어서 후방접촉위와 교두간위 사이의 거리를 Table 1에서 보여주고 있는데, 수직분량, 전후방분량, 측방분량, 그리고 전체분량에 있어서 두 집단간에 유의한 차이는 없었다.

Table 1. Mean distance between RCP and IP

	Vertical	A-P	Lateral	Total
Study	0.39±0.62	0.32±0.50	0.23±0.34	0.61±0.84
Control	0.30±0.30	0.32±0.43	0.20±0.22	0.51±0.54

(p>0.05)

수의적 악물기시에 T-Scan System을 통하여 측정된 치아접촉점의 수는 실험군에서 평균 18.4±8.8개, 대조군에서 평균 31.0±7.8개로 대조군이 실험군보다 많았다(p<0.001).

치아접촉점평균시간간격의 평균치는 실험군에서 0.033초, 대조군에서 0.025초로 실험군이 대조군보다 더 길었으며(p<0.05), 치아접촉점좌우 균형성의 비교에서도 실험군의 평균 a-TLR값이 9.83인데 비해 대조군의 평균 a-TLR값은 4.42로서 실험군이 대조군보다 더 컸다(Table 2).

Table 2. Mean ACI and a-TLR

	ACI(sec)		a-TLR	
	Mean	SD	Mean	SD
Study	0.033	0.015	9.83	6.65
Control	0.025*	0.007	4.42**	2.91

\* : p(0.05)

\*\* : p(0.01)

수의적 악물기 동안의 좌우측 교근과 좌우측 전측두근의 평균근활성은 모두 대조군에서 실험군에서 보다 훨씬 높게 나타났지만(p<0.001), 좌우측 교근의 상대적 활성차이는 두 집단간에 통계학적으로 유의한 차이가 없었고 좌우측 전측두근의 상대적 활성차이는 실험군이 대조군 보다 훨씬 크게 나타났다(p<0.01), (Table 3).

Table 3. Average muscle activities of RM, LM, RAT, LAT during maximum voluntary

clenching and difference of normalized data between RM-LM, and between RAT-LAT.

		RM	LM	RAT	LAT
Average	Study	40.25 ±34.75	42.14 ±40.53	60.52 ±48.21	48.42 ±35.67
activity (μV)	Control	136.25** ±71.29	146.70** ±71.49	126.11** ±57.97	126.25** ±66.33

Difference of normalized data	Study Control	Dm	Dat
		0.09±0.08	0.19±0.16
		0.06±0.06 <sup>N.S.</sup>	0.07±0.07*

\* : p<0.01  
 \*\* : p<0.001  
 N.S. : not significant  
 RM : Right masseter  
 LM : Left masseter  
 RAT : Right anterior temporal  
 LAT : Left anterior temporal

### (2) 측정치 사이의 상관관계 조사

Table 4는 후방접촉위와 교두간위 사이의 거리, 좌우측 교근의 상대적 활성차이, 좌우측 전측두근의 상대적 활성차이, 치아접촉점평균시간간격, 그리고 치아접촉점좌우균형성 등에 있어서 이들 모두에 대한 상호간의 상관관계를 조사한 결과를 보여주고 있는데, 후방접촉위와 교두간위 사이의 거리와는 아무것도 상관관계를 나타내지 않았으며 좌우측 교근의 상대적 활성차이와 좌우측 전측두근의 상대적 활성차이사이, 그리고 좌우측 교근의 상대적 활성차이와 치아접촉점평균시간간격 사이에도 상관관계가 없었다.

그러나 좌우측 전측두근의 상대적 활성차이는 치아접촉점평균시간간격 뿐만아니라 치아접촉점좌우균형성과 양의 상관관계를 나타내었으며, 접촉점좌우균형성과 좌우측 교근의 상대적 활성차이간에도 양의 상관관계를 보였고 치아접촉점평균시간간격과 치아접촉점좌우균형성 사이에도 양의 상관관계가 있었다.

Table 4. Correlation coefficients between parameters

	RCP-IP	Dm	Dat	ACI	a-TLR
RCP-IP	-0.08	-0.20	-0.20	0.05	
Dm		0.15	0.28	0.29*	
Dat			0.39**	0.62***	
ACI				0.36**	
a-TLR					

\* : p<0.05  
 \*\* : p<0.01  
 \*\*\* : p<0.001

### (3) 실험군에 있어서 1주간 교합안정장치의 장착에 의한 변화

실험군에 대한 교합안정장치의 장착전, 장착직후, 장착후 1주, 그리고 제거하고나서 즉시에 각각 측정한 수의적 악물기 동안의 좌우측 교근과 좌우측 전측두근의 근활성 비교에서 교합안정장치를 장착한 직후에는 별다른 근활성의 변화가 없었지만 1주가 경과된 후에도 좌우측 교근에서 현저한 근활성

의 증가를 보여주었으며 좌측 전측두근에서도 상당한 근활성의 증가를 나타내었다(Table 5).

Table 5. Comparison of muscle activities

	( $\mu V$ )			
	Initial	WIA	W1W	IAR
RM	40.25 ±34.75	53.40 ±44.08	72.69** ±45.42	85.82** ±48.54
LM	42.14 ±40.53	64.40 ±57.86	85.16** ±55.30	97.25** ±53.19
RAT	60.88 ±47.77	47.13 ±42.05	72.02 ±47.33	88.86 ±56.10
LAT	48.42 ±35.67	48.49 ±35.75	75.27* ±41.09	87.17** ±44.26

\* : p<0.05  
 \*\* : p<0.01  
 WIA : with occlusal splint immediately after insertion  
 W1W : with occlusal splint after 1 week  
 IAR : immediately after removal of occlusal splint after 1 week

또한 위의 경우에서 좌우측 교근의 상대적 활성차이와 좌우측 전측두근의 상대적 활성차이의 변화추세를 관찰한 결과, 단지 좌우측 전측두근의 상대적 활성차이만 교합안정장치 사용후에 상당히 감소된 양상을 보여주었다(Table 6).

Table 6. Comparison of difference of normalized data of muscle activities.

	Initial	WIA	W1W	IAR
Dm	0.09 ±0.08	0.13 ±0.11	0.09 ±0.10	0.11 ±0.13
Dat	0.19 ±0.16	0.17 ±0.14	0.09* ±0.10	0.13 ±0.19

\* : p<0.05  
 WIA : with occlusal splint immediately after insertion  
 W1W : with occlusal splint after 1 week  
 IAR : immediately after removal of occlusal splint after 1 week

1주간의 교합안정장치를 사용한 후 수의적 악물기 시에 측정된 치아접촉점에 있어서 이들 사이의 평균 시간간격은 교합안정장치의 사용전에 비해 별다른 변화가 없었으나, 접촉점좌우균형성은 교합안정장치의 사용후에 상당히 개선되었다(p<0.05) (Table 7).

Table 7. Mean ACI and a-TLR before and after a 1 week use of occlusal splint in study group.

	ACI(sec)		a-TLR	
	Mean	SD	Mean	SD
Before	0.033	0.015	9.83	6.65

\* : p<0.05

## IV. 총괄 및 고찰

치아의 교합이 저작계의 다른 부분과 기능적으로 조화를 이루고 저작계의 어떠한 구조에 대해서도 과도한 긴장이나 손상을 야기하지 않으며 안정된 근신경기능을 나타낼 수 있는 상태를 최적교합이라고 한다<sup>32)</sup>.

이러한 최적교합의 기준에 관해서 Riise<sup>33)</sup>는 후방 접촉위에서의 양측성 안정성, 교두간위에서 대부분의 치아 특히 구치와 견치에 있어서 동시적이고 양측성의 균등한 접촉, 교두간위에서 가능한 한 장축방향의 힘이 치아에 가해질 것, 측방운동시 균형축의 접촉은 없어야 하고 작업축에서는 균등한 접촉이 있을 것, 그리고 전방운동시 가능한 한 전치에서만 대칭적이고 균등한 접촉이 있을 것 등을 제시하였으며, Okeson<sup>34)</sup>은 최적의 기능적 관절위와 최적의 기능적 치아접촉이 일치하는 경우에 최적의 기능적 교합이 이루어진다고 하면서 최적교합의 기준으로 하악과두가 관절용기의 후방사면에 놓여지고 관절와내에서 가장 전상방위를 취하며 관절원판이 그 사이에 적절히 개재된 상태에서 가능한 모든 치아의 균등하고 동시적인 접촉이 일어나야 하며, 그리고 각각의 치아는 그것의 장축방향으로 힘을 받아야 한다고 하였다.

또한 Dawson<sup>35)</sup>도 이들의 주장과 비슷한 의견을 제시한 바가 있으며 모든 치아가 중심위 안정접촉을 유지해야 하는 이유에 대해서 중심위에서 많은 치아가 접촉할수록 각각의 치아에 가해지는 스트레스가 감소되고, 중심위에서 적절히 접촉하는 치아가 많을수록 접촉면에서의 마모가 적어질 수 있으며, 그리고 각각의 치아에 대한 파지효과로 치아의 과다맹출이 방지될 수 있기 때문이라고 하였다.

이상과 같은 최적교합의 기준들을 검토해볼 때 구조적 측면과 기능적 측면에서 교합안정성의 유지가 저작계의 건강과 원활한 교합기능의 수행을 위해서 필수불가결의 조건이라고 볼 수 있으며, 교합문제의 평가와 치료계획의 수립에 있어서 교합안정성의 확립이 가장 큰 목표가 되어야 할 것으로 사료된다.

특히 치아접촉이 일어나는 순간의 교합안정성은 치아접촉점의 갯수와 분포 그리고 접촉시간으로 평가될 수가 있는데, 앞서 언급한 최적교합의 기준에 의하면 가능한 한 많은 수의 치아접촉점이 견치와 구치에

서 양측성으로 균등하게 분포되어야 하고 또한 이들의 접촉이 동시적으로 일어날 때 최대의 교합안정성이 유지된다고 볼 수 있으며<sup>36)</sup>, Manns<sup>37)</sup>과 Bakke<sup>38)</sup>은 이러한 상태에서 저작근의 작용이 최대로 발휘될 수 있다고 하였을 뿐만아니라 Moller<sup>39)</sup>, Miralles<sup>40)</sup>은 교합안정 장치의 사용으로 수의적 악물기시의 저작근활성이 증가되는 것은 양측성의 균등한 접촉의 회복으로 교합안정성이 개선되기 때문이라고 하였다.

따라서 교합이 일어나는 순간에 있어서 안정된 치아접촉상태의 상실은 저작계의 기능장애와 관계될 수 있으며 이러한 관점에서 측두하악장애환자에 대한 치아접촉상태의 동적인 분석인 중요한 의미가 있을 것으로 사료된다.

이에 저자는 측두하악장애환자에 있어서 치아접촉 순간의 동적인 교합 안정성을 평가하기 위하여 치아접촉점에 대한 시간적 분석을 시행하였으며, 그와 동시에 저작근의 근활성을 측정하여 저작근의 작용과 치아접촉순간의 교합안정성 사이의 상호관계를 분석하였다.

동적상태의 치아접촉점의 기록은 T-Scan System을 사용하여 치아접촉점의 위치와 접촉시간을 측정하였으며 저작근 근활성의 측정은 K6-Diagnostic System에 연결된 EM2를 사용하였는데, 특히 T-Scan System과 EM2는 함께 사용할 수가 있기 때문에 치아접촉점의 기록과 저작근 근활성의 측정이 동시에 이루어질 수 있었다.

먼저 측두하악장애환자와 대조군에 대해서 수의적 악물기시에 T-Scan System을 통해서 나타나는 치아접촉점의 갯수를 세고 이들 사이의 평균시간간격과 치아접촉점좌우균형성을 측정하였다.

치아접촉점의 갯수는 측두하악장애환자군에서 평균 18.4±8.8개, 대조군에서 평균 31.0±7.8개로 나타나 대조군의 치아접촉점 갯수가 환자군 보다 훨씬 많았다. 이러한 결과는 측두하악장애환자들의 교합안정성이 대조군보다 감소되어 있음을 시사하는 것으로 받아들여질 수도 있으나 많은 측두하악장애환자에서 악물기시의 통증으로 인해 교합력이 충분히 발휘될 수 없다는 점도 고려되어야 할 것이다.

한편 이러한 치아접촉점의 갯수는 또한 측정매질에 따라서도 달라질 수가 있는데, 교합왁스를 사용한 McNamara의 연구<sup>41)</sup>에서는 정상인의 평균 치아접촉점 갯수가 19.7개로 조사되었고 얇은 plastic foil을 사용한 Riise<sup>42)</sup>의 연구에서는 18.0개라고 하여 저자의

경우에서 보다 그 수가 훨씬 적게 나타났는데, 이러한 차이는 결국 본 연구에서 사용한 occlusal sensor의 두께에 기인된다고 볼 수 있다.

이와 같은 치아접촉점의 정성적인 평가방법에 비하여 치아접촉이 일어나는 순간에 있어서 접촉점 상호간의 시간적 편차의 측정은 동시적 치아접촉에 대한 정량적인 평가방법이 될 수 있을 것으로 사료되며, 또한 Maness와 Podoloff<sup>90)</sup>가 고안한 바가 있는 각각의 접촉점에 대해 정중선으로부터의 거리와 접촉시간을 곱해서 그 합을 구하고 이 값을 다시 접촉시간의 합으로 나누어서 얻어지는 시간역률(time moment)인 TLR통계치는 치아접촉이 일어나는 순간에 있어서 접촉점의 양측성 균형에 대한 정량적인 평가방법으로 이용될 수 있을 것으로 사료된다.

한편 본 연구에서는 각 피검자의 TLR수치에 대한 절대치(a-TLR)의 평균값을 구해서 실험군과 대조군에 대한 치아접촉순간의 전체적인 좌우 균형성을 평가하였다.

동적인 교합상태에서 이와 같은 치아접촉점의 정량적인 평가는 교합 안정성에 대한 좀더 실질적인 평가방법이 될 수 있다고 여겨지는데, 본 연구에 의하면 측두하악장애환자에 있어서 치아접촉점평균시간간격이 대조군에서보다 길고 치아접촉점의 좌우편차도 더 크게 나타나 측두하악장애환자의 교합안정성이 상당히 감소되어 있었으며, 이는 측두하악장애환자들의 교합상태가 앞서 언급한 최적교합의 상태에 있지 못하고 있음을 시사하는 것으로서 치아접촉이 일어나는 순간이 상당히 불안정하다고 볼 수 있다.

한편 치아접촉점평균시간간격과 치아접촉점좌우균형성간의 비교에서도 양의 상관관계가 있는 것으로 나타나 이러한 검사법이 상당히 신빙성이 있음을 보여주었다(Table 4).

측두하악장애환자와 대조군에 있어서 이러한 교합순간의 치아접촉점 안정성에 대한 평가와 함께 여기에 영향을 줄 수 있는 요소로서 후방접촉위와 교두간위 사이의 거리 및 좌우측 교근과 좌우측 전측두근의 근활성을 측정하였다.

후방접촉위는 흔히 이 중심위라고도 하는데 이는 근본적으로 악관절의 생리적 안정상태를 나타내는 것이기 때문에 상하악 치아간의 안정된 관계를 나타내는 교두간위 혹은 중심교합과는 서로 다른 개념이라고 할 수 있다.

그러나 악관절과 치아는 기능적으로 하나의 운동단위이기 때문에 하악과두가 악관절내에서 생리적으로 안정된 위치를 취할 때 치아의 교합도 안정된 관계에

있어야만 악관절과 치아 사이에 기능적 부조화를 야기하지 않게된다. 이러한 관점에서 Okeson은 관절의 근골격성안정위와 치아의 교두간위는 일치하여야 한다고 주장하였으며, 이들 사이에 안정성이 결여되는 경우는 관절원판장애에 대한 중요한 기여요인이 될 수 있다고 하였다<sup>43)</sup>.

또한 323명의 성인 환자들을 대상으로 실시한 Rieder의 연구<sup>44)</sup>에 의하면 환자의 86%에서 후방접촉위와 교두간위 사이에 변위를 관찰할 수 있다고 하였으며 0-1.5mm 정도의 변위를 보인다고 하였다. 그리고 Solberg등<sup>45)</sup>, Egermark-Eriksson등<sup>18)</sup>도 중심위와 중심교합 사이의 측방변위가 측두하악장애의 증상과 관계된다고 하였다.

그러나 이와 같은 중심위와 중심교합간의 변위는 일반인들에게서도 흔히 관찰되는 현상으로서, 측방변위가 없이 시상면상에서 일어나는 1mm 이내의 짧은 변위는 정상범위로 간주하고 있다<sup>32,46,47)</sup>. 더욱이 Droukas 등<sup>19)</sup>, Helkimo<sup>47)</sup>, Lederman등<sup>48)</sup>, Ingervall 등<sup>49)</sup>은 중심위와 중심교합 사이의 거리나 측방변위는 아무것도 측두하악장애의 증상과 관련되지 않는다고 하였다.

본 연구에서는 이러한 중심위와 중심교합 사이의 변위를 교합안정성의 측면에서 분석해 보기 위하여 측두하악장애환자와 대조군에 대해 중심위와 중심교합간 변위의 수직분량, 전후방분량, 측방분량 그리고 전체거리 등을 측정하여 각각에 대한 평균치를 구하고 두 집단간의 차이를 검정한 후 치아접촉점평균시간간격, 치아접촉점좌우균형성, 좌우측 교근의 상대적 활성차이, 좌우측 전측두근의 상대적 활성차이 등과의 상관관계를 알아보았다.

그 결과는 Table 1과 Table 4에서 볼 수 있는 바와 같이 각각의 분량과 전체거리에 있어서 두 집단간에 유의한 차이가 없었을 뿐만아니라, 중심위에서 중심교합간의 거리는 치아접촉점평균시간간격, 치아접촉점 좌우균형성, 좌우측 교근의 상대적 활성차이, 좌우측 전측두근의 상대적 활성차이 등과도 아무런 상관관계를 나타내지 않았다.

이러한 실험결과로 미루어보아 중심위와 중심교합간의 변위와 교합안정성 사이에는 별다른 관련성이 없는 것으로 보이며, 따라서 중심위와 중심교합간의 변위가 측두하악장애의 유발요인으로 작용할 수 있다는 의견에 대해서는 의문의 여지가 있다고 사료된다.

그다음 치아접촉순간의 저작근 작용의 균형성을 알아보기 위해서 치아접촉점의 기록과 동시에 측정한

교근 및 전측두근의 근활성에 대한 좌우측 근육간의 상대적 활성차이를 계산하였는데, 이때 개인별 저작력 차이로 인한 근활성차를 보상하기 위하여 각 근육의 근활성도에 대한 표준화 수치를 이용하였다.

먼저 좌우측 교근과 좌우측 전측두근의 상대적 활성차이를 측두하악 장애환자와 대조군 사이에 비교한 결과, 교근과 전측두근에서 모두 환자군이 대조군보다 높은 수치를 나타내었으나 전측두근에서만 유의한 차이가 있었다. 이러한 실험결과는 측두하악장애 환자에서 저작근작용의 균형성이 상당히 감소되어 있음을 시사하는 것으로서 교근에 비해 전측두근작용의 부조화가 더 심각함을 보여주고 있으며, 이는 Sheikholeslan 등<sup>50)</sup>의 연구결과와 유사하였다.

이러한 좌우측 교근과 좌우측 전측두근의 상대적 활성차이에 대해 치아접촉점평균시간간격 및 치아접촉점좌우균형성 사이의 상관관계를 조사하였는데, 좌우측 교근의 상대적 활성차이와 치아접촉점좌우균형성 사이에 양의 상관관계가 있었으며 좌우측 전측두근의 상대적 활성차이는 치아접촉점평균시간간격 및 치아접촉점좌우균형성 사이에 모두 양의 상관관계를 보여주어 저작근의 균형적 작용이 치아접촉순간의 교합안정성에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 특히 교근에 비해 전측두근의 균형적 작용이 치아접촉순간의 교합안정성과 더욱 밀접한 관계가 있는 것으로 보여지는데, 이와 같은 실험결과는 교근의 주된 기능이 저작력을 발생시키는 것임에 대하여 측두근의 주된 기능은 하악이 거상될 때 하악을 안정된 위치로 유도해주는 것이라는 주장과 부합되는 것으로 여겨진다.

끝으로 측두하악장애환자에 있어서 교합안정장치의 단기간 사용이 저작근활성도의 변화와 치아접촉순간의 교합안정성에 미치는 효과를 평가하였다.

교합안정장치의 사용에 의한 저작근활성도의 변화에 관해서는 몇몇 학자들의 연구보고가 서로 상반된 결과를 보이고 있는데, Christensen<sup>51)</sup>과 Kawazoe 등<sup>52)</sup>은 교합안정장치를 장착한 상태에서 악물기를 실시했을 때 교근의 활성도가 감소한다고 주장한 반면에 Wood 등<sup>53)</sup>은 오히려 교근의 활성도가 17%정도 증가한다고 하였다. 본 연구에 의하면 교합안정장치를 장착한 직후의 수의적 악물기에서는 교근과 전측두근 활성도의 주목할만한 증가가 없었으나, 1주가 경과된 후에는 좌우측교근 및 좌측 전측두근에서 현저한 근활성의 증가를 관찰할 수 있었으며 우측 전측두근에서도 다소의 근활성 증거가 있었으나 유의한 차이는 없었다. 이와같이 교합안정장치의 사용에 의해

악물기시의 교근과 전측두근 근활성이 증가되는 것은 교합안정성의 개선으로 저작근의 작용력이 증가된다는 사실로 설명할 수도 있지만<sup>37,39,50,54)</sup> 교합안정장치의 사용으로 주관적 증상이 감소됨으로써 저작기능이 점차 회복되는 것과는 연관될 수 있을 것으로 사료된다.

한편 좌우측 근육간의 상대적 활성차이는 교합안정장치 사용후 1주일이 경과했을 때 전측두근에서만 감소를 보여서 근육작용의 대칭성이 회복되고 있음을 나타내었다. 그러나 교근에서는 이러한 변화를 관찰할 수 없었는데, 이는 앞서의 설명에서와 같이 교근의 작용은 주로 저작력을 발생시키는데 있으며 하악운동의 안정성에는 큰 영향을 주지 않고 있음을 시사하는 것으로 보인다.

교합안정장치의 단기간 사용이 치아접촉순간의 교합안정성에 미치는 효과에 관한 평가에 있어서 교합안정장치의 1주간 사용으로 치아접촉점좌우균형성은 상당히 개선되었으나 치아접촉점평균시간간격은 아직 별다른 변화를 보여주지 않았다.

이상의 사실들을 종합해볼 때 교합안정장치의 1주간 사용으로 치아접촉순간의 교합안정성이 개선되고 있음을 알 수 있으며 이는 주로 전측두근 작용의 좌우균형성이 회복되는 것과 관련되는 것으로 여겨진다. 또한 이러한 교합안정성의 회복과 함께 교근의 작용력이 현저히 증가하였으며 전측두근의 작용력도 다소 증가하였다.

그러나 교합안정장치의 장기적 사용이 저작근 작용의 좌우균형성 및 치아접촉순간의 동적인 교합안정성에 미치는 영향에 관해서는 아직 충분한 연구보고가 없으므로 앞으로 이에 관한 추가적인 연구가 필요할 뿐만아니라 Humsi 등<sup>55)</sup>이 제시한 바와 같이 이러한 저작근 작용의 균형성에 관한 연구가 좀 더 보완되면 측두하악장애의 치료를 평가하는 객관적인 기초자료로 이용될 수 있을 것으로 사료된다.

## V. 결 론

저자는 20명의 측두하악장애환자와 22명의 정상인을 대상으로 후방접촉위와 교두간위 사이의 거리, 수의적 악물기시의 치아접촉점평균시간 간격과 치아접촉점좌우균형성, 그리고 동시에 발생하는 교근과 전측두근의 근활성 및 환자군에 대해서는 1주일간의 교합안정장치를 사용한 후의 변화 등을 분석하였다.

이와 측정을 위해 T-Scan System, K6-Diagnostic

System, 그리고 EM2 등을 사용하였으며, 얻어진 자료에 대해 두 집단간의 차이 및 이들 상호간의 상관관계를 검정한 후 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 측두하악장애환자에 있어서 수의적 악물기시의 치아접촉점평균시간간격과 좌우편차가 정상인에서보다 증가되어 있어서 치아접촉이 일어나는 순간의 교합안정성이 감소되었다.
2. 측두하악장애환자에 있어서 좌우측 전측두근의 상대적 활성차이는 정상인에 비해 크게 나타났지만, 좌우측 교근의 상대적 활성차이는 정상인에 비해 유의한 차이가 없었다.
3. 좌우측 전측두근의 상대적 활성차이는 치아접촉점평균시간간격 및 치아접촉점좌우균형성 사이에 모두 양의 상관관계를 나타냈으나 좌우측 교근의 상대적 활성차이는 치아접촉점좌우균형성 사이에서만 상관관계를 나타냈다.
4. 후방접촉위에서 교두간위 사이의 거리는 환자군과 대조군간에 유의한 차이가 없었을 뿐만아니라 치아접촉순간의 교합안정성과도 유의한 상관관계를 보이지 않았다.
5. 측두하악장애환자에 있어서 교합안정장치의 1주간 사용으로 전측두근 작용의 좌우균형성이 회복되고 치아접촉순간의 교합안정성이 개선되었다.

## 참고문헌

1. Carlsson, G. E., Droukas, B. C. : Dental occlusion and the health of the masticatory system, *J. Cranioandib. Pract.*, 2 : 141-147, 1984.
2. Friction, J. R. : Establishing the problem list : An inclusive conceptual model for chronic illness. In *TMJ and craniofacial pain : Dignosis and management*, edited by Friction, J. R., Kroeing, R.J., Hathaway, K. M., St. Louis, Ishiyaku EuroAmerica Co., pp21-26, 1988.
3. Rocabado, M. : Biomechanical relationship of the cranial, cervical, and hyoid regions, *J. Cranioandib. Pract.*, 1 : 61-66, 1983.
4. Mohl, N. D. : Functional anatomy of the temporomandibular joint. In the president's conference on the examination, diagnosis, and management of temporomandibular disorders,

- published by the A.D.A., pp3-12, 1983.
5. Costen, J. B. : Syndrome of ear and sinus symptoms dependent up-on disturbed function of the temporomandibular joint, *Ann. Otol. Rhin. & Laryng.*, 43 : 1-15, 1934.
6. Ramfjord, S. P., Ash, M. M. : *Occlusion*, ed3, Philadelphia, W. B. Saunders Co., pp244-250, 1983.
7. Dawson, P. E. : *Evaluation, diagnosis and treatment of occlusal problems*, ed2, St. Louis, C. V. Mosby Co., pp14-17, 1989.
8. Laskin, D. M. : Etiology of the pain-dysfunction syndrome, *J. Am. Dent. Assoc.*, 79 : 147-153, 1969.
9. Greene, C. S., Marbach, J. J. : Epidemiologic studies of mandibular dysfunction : A critical review, *J. Prosthet. Dent.*, 48 : 184-190, 1982.
10. Seligman, D. A., Pullinger, A. G., Solberg, W. K. : *Temporomandibular disorders. part III : Occlusal and articular factors associated with muscle tenderness*, *J. Prosthet. Dent.*, 59 : 483-489, 1988.
11. Agerberg, G., Sanström, R. : Frequency of occlusal interferences : A clinical study in teenagers and young adults, *J. Prosthet. Dent.*, 59 : 212-217, 1988.
12. Droukas, B., Lindée, C., Carlsson, G. E. : Occlusion and mandibular dysfunction : A clinical study of patients referred for functional disturbances of the masticatory system, *J. Prosthet. Dent.*, 53 : 402-406, 1985.
13. Magnusson, T., Enbom, L. : Sign and symptoms of mandibular dysfunction after introduction of experimental balancing-side interferences, *Acta Odontol. Scand.*, 42 : 129-135, 1984.
14. Droukas, B., Lindée, C., Carlsson, G. E. : Relationship between occlusal factors and signs and symptoms of mandibular dysfunction, *Acta Odontol. Scand.*, 42 : 277-283, 1984.
15. Solberg, W. K. : Epidemiological findings of importance to management of temporomandibular disorders. In *Perspective in temporomandibular disorders*, edited by Clark, G. T. and



- Solberg, W. K., Chicago, Quintessence Publishing Co., pp27-44, 1987.
16. Schiffman, E., Fricton, J. R. : Epidemiology of TMJ and craniofacial pain : An unrecognized societal problem. In TMJ and craniofacial pain : Diagnosis and management, edited by Fricton, J. R., Kroening R. J., Hathaway, K. M., St. Louis, Ishiyaku EuroAmerica Co., pp 1-10, 1988.
  17. Bush, F. M. : Occlusal etiology of myofascial pain dysfunction syndrome. In the president's conference on the examination, diagnosis, and management of temporomandibular disorders, published by the A.D.A., pp95-103, 1983.
  18. Egermark-Ericksson, I., Carlsson, G. E., Magnusson, T. : A longterm epidemiologic study of the relationship between occlusal factors and mandibular dysfunction in children and adolescents, *J. Dent. Res.*, 66 : 67-71, 1987.
  19. Mohl, N. D., Davidson, R. M. : Concepts of occlusion. In A text-book of occlusion, edited by Mohl, N. D., Zarb, G. A., Carlsson, G. E., Rugh, J. F., Chicago, Quintessence Publishing Co., pp 161-175, 1988.
  20. Ramfjord, S. P., Ash, M. M. : Occlusion, ed3, Philadelphia, W. B. Saunders Co., p129, 1983.
  21. Okeson, J. P. : Management of temporomandibular disorders and occlusion, ed2, St. Louis, C. V. Mosby Co., p106, 1989.
  22. Arcan, M. : A method for in vivo quantitative occlusal strain and stress analysis, *J. Biomechanics*, 17 : 67-79, 1984.
  23. Neff, P., Binderman, I., Arcan, M. : The diagram of contact intensities : A basic characteristic of occlusion, *J. Prosthet. Dent.*, 53 : 697-702, 1985.
  24. Amsterdam, M., Purdum, L. C., Purdum, K. L. : The occlusal graph : A graphic representation of photocclusion data, *J. Prosthet. Dent.*, 57 : 94-98, 1987.
  25. Maness, W. L., Benjamin, M. : Computerized occlusal analysis : A new technology, *Quintessence Internat.*, 18 : 287-292, 1987.
  26. Maness, W. L. : Force Movie : A time and force view of occlusal contacts, *Compend. Contin. Educ. Dent.*, 10 : 404-408, 1989.
  27. Maness, W. L. : Comparison of the duration of occlusal contacts during habitual closure using the digital occlusal sensor, *J. Dent. Res.*, 65 : 185(Abstr. No. 141), 1986.
  28. Kim, Y. K. : Comparative study on maximal and habitual clenching through T-Scan System, *J. Kor. Aca. Oral Med.*, 14 : 35-42, 1989.
  29. Youn, T. H. : A study on Occlusal contact using computerized occlusal analysis system, *J. Kor. Aca. Oral Med.*, 14 : 81-88, 1989.
  30. Maness, W. L., Podoloff, R. : Distribution of occlusal contacts in maximum intercuspation, *J. Prosthet. Dent.*, 62 : 238-242, 1989.
  31. Kohno, S., Bando, E., Tanaka, B., Tabata, T. : Estimation of occlusal position from masticatory muscle activity. In Oral-facial sensory and motor functions, edited by Kawamura, Y., Dubner, R., Tokyo, Quintessence Publishing Co., pp133-141, 1981.
  32. Beyron, H. : Optimal occlusion, *Dent. Clin. North Amer.*, 13 : 537-554, 1969.
  33. Riise, C. : Rational performance of occlusal adjustment, *J. Prosthet. Dent.*, 48 : 319-327, 1982.
  34. Okeson, J. P. : Management of temporomandibular disorders and occlusion, ed2, St. Louis, C.V. Mosby Co., pp107-121, 1989.
  35. Dawson, P. E. : Evaluation, diagnosis and treatment of occlusal problems, ed2, St. Louis, C. V. Mosby Co., pp470-473, 1989.
  36. Møller, E., Bakke, M. : Occlusal harmony and disharmony : Frauds in clinical dentistry?, *Internat. Dent. J.*, 38 : 7-18, 1988.
  37. Manns, A., Miralles, R., Valdivia, J., Bull, R. : Influence of variation in anteroposterior occlusal contacts on electromyographic activity, *J. Prosthet. Dent.*, 61 : 617-623, 1989.
  38. Bakke, M., Møller, E., Thorsen, N. M. : Occlusal contact and maximal muscle activity in natural mandibular positions, *J. Dent. Res.*, 59 : 892(Abstr. No. 14), 1980.
  39. Møller, E. : The myogenic factor in headache and facial pain. In Oral-facial sensory and motor functions, edited by kawamura, Y., Dubner, R.,

- Tokyo, Quintessence Publishing Co., pp225-239, 1981.
40. Miralles, R., Manns, A.E., Pasini, C. : Influence of different centric functions on electromyographic activity of elevator muscles, *J. Craniomandib. Pract.*, 6 : 26-33, 1988.
  41. McNamara, D. C., Henry, P. J. : Terminal hinge contact in dentitions, *J. Prosthet. Dent.*, 32 : 405-411, 1974.
  42. Riise, C. : A clinical study of the number of occlusal toothcontacts in the intercuspal position at light and hard pressure in adults, *J. Oral Rehabil.*, 9 : 469-477, 1982.
  43. Okeson, J. P. : Management of temporomandibular disorders and occlusion, ed2, St. Louis, C. V. Mosby Co., p266, 1989.
  44. Rieder, C. E. : The prevalence and magnitude of mandibular displacement in a survey population, *J. Prosthet. Dent.*, 39 : 324-329, 1978
  45. Solberg, W. K., Woo, M. W., Houston, J. B. : Prevalence of mandibular dysfunction in young adults, *J. Am. Dent. Assoc.*, 98 : 25-34, 1979.
  46. Bush, F. M. : Occlusal parameters and TMJ facial pain in dental students, *J. Dent. Res.* 60(Spc. Iss. A) : 529(Abstr. No. 878), 1981.
  47. Helkimo, M. : Studies on function and dysfunction of the masticatory system, *Swed. Dent. J.*, 67 : 1-18, 1974.
  48. Lederman, K. H., Clayton, J. A. : Restored occlusions : Part II : The relationship of clinical and subject symptoms to varying degrees of TMJ dysfunction, *J. Prosthet. Dent.*, 47 : 303-309, 1982.
  49. Ingervall, B. et al. : Prevalence of symptoms of functional disturbances of the masticatory system of Swedish men, *J. Oral Rehabil.*, 7 : 185-197, 1980.
  50. Sheikholeslam, A., Möller, E., Lous, I. : Postural and maximal activity in elevators of mandible before and after treatment of functional disorders, *Scand. J. Dent. Res.*, 90 : 37-46, 1982.
  51. Christensen, L. V. : Effects of an occlusal splint on integrated electromyography of masseter muscle in experimental tooth clenching in man, *J. Oral Rehabil.*, 7 : 281-288, 1980.
  52. Kawazoe, Y., Kotani, H., Hamada, T., Yamada, S. : Effect of occlusal splints on the electromyographic activities of masseter muscles during maximum clenching in patients with myofascial pain-dysfunction syndrome, *J. Prosthet. Dent.*, 43 : 578-580, 1980.
  53. Wood, W. W., Tobias, D. L. : EMG response to alteration of tooth contacts on occlusal splints during maximal clenching, *J. Prosthet. Dent.*, 51 : 394-396, 1984.
  54. Jiménez, I. D. : Dental stability and maximal masticatory muscle activity, *J. Oral Rehabil.*, 14 : 591-598, 1987.
  55. Humsi, A.N.K., Naeije, M., Hippe, J. A., Hansson, T. L. : The immediate effects of a stabilization splint on the muscular symmetry in the masseter and anterior temporal muscles of patients with a craniomandibular disorder *J. Prosthet. Dent.*, 62 : 339-343, 1989.

A Study on the Effects of Maximum Voluntary Clenching on the Tooth Contact Points and Masticatory Muscle Activities in Patients with Temporomandibular Disorders.

Jae-Kap Choi, D.D.S., Kyung-Soo Han, D.D.S.

*Dept. of Oral Diagnosis and Oral Medicine  
School of Dentistry, Wonkwang University.*

**[ABSTRACT]**

The purpose of this study was to evaluate the occlusal stability at the moment of dynamic occlusal tooth contact and to investigate the correlations between the occlusal stability and the masticatory muscle activities. It also evaluated the effect of short-term use of occlusal splints on the occlusal stability and the masticatory muscle activities in patients with temporomandibular disorders during maximum voluntary clenching by synchronized use of the T-Scan System (Tekscan, Inc., U.S.A.) and K6-Diagnostic System (Myo-tronics Research, Inc., U.S.A.).

The author measured the distance from retruded contact position (RCP) to intercuspal position (IP), average of contact intervals (ACI), total left-right statistics (TLR), average muscle activities of masseter and anterior temporal muscles during maximum voluntary clenching in 20 patients with temporomandibular disorders and 22 dental students as a control group.

The data were compared between the two groups and investigated for any correlations between the parameters.

The results were as follows :

1. Both of the mean average of contact intervals and the mean absolute value of total left-right statistics during maximum voluntary clenching were increased in the patient group when compared with the control group.
2. Muscular disharmony of anterior temporal muscles of patient group is significantly greater than that of control group. However, muscular disharmony of masseter muscles of patient group is not significantly greater than that of control group.
3. There were significant correlations between muscular disharmony of anterior temporal muscles and average of contact intervals as well as total left-right statistics, and also between muscular disharmony of masseter muscles and total left-right statistics.
4. There were not any significant correlations between distance from RCP to IP and any other parameters.
5. There were a significant decrease in total left-right statistics and muscular disharmony of anterior temporal muscles during maximum voluntary clenching after a 1 week use of occlusal splints in the patient group.