

PRI를 이용한 측두하악장애에 관한 연구

서울대학교 대학원 치의학과 구강진단학 교실

이 광 호 · 이 승 우

- 목 차 -

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

I. 서 론

서로 다른 모집단에서 임상적 제 증상에 의한 측두하악장애의 발생빈도에 관한 여러 역학적 연구에 의하면, 대부분의 연구에서 매우 높은 발생빈도를 나타내고 있다¹⁻⁴⁾, 악관절은 저작계 고유성분으로 여타 관절과 달리 특유의 해부학적 구조를 지녔고 관련된 저작계의 다른 조직인 저작근, 인대, 신경, 치주조직 등과 함께 고유한 입체운동을 한다⁵⁻⁶⁾ 따라서 관련기관이 복잡하고 다양하기 때문에 측두하악장애의 원인과 진단, 치료 등도 매우 복잡 다양하다. 그 원인과 치료에 대해서는 현재 까지도 많은 논란이 계속되고 있다.

측두하악장애의 원인과 치료에 관한 연구는 많으나 크게 교합부조화설, 정신생리설, 그리고 복합요인설로 나뉘어진다. 교합부조화설은 Monson⁷⁾, Goodfriend⁸⁾, Costen⁹⁾ 등에 의해 주장되어 부정교합, 교합장애, 치아상실 등의 교합부조화가 측두하악장애를 일으키는 원인이 되므로 치료 또한 가철성 교합상^{10, 11)}, 교합조정¹²⁾, 교정¹³⁾ 등을 이용하여 교합자체를 변화시켜야 한다고 하였고, 정신생리설은 Schwartz¹⁴⁾ 에 의해 주장되었다. 그러나 Lerman¹⁵⁾, Solberg¹⁶⁾, Ramfjord¹⁷⁾ 대부분의 학자들은 교합요인의 국소적 요인과 심리적, 정신

적 요인 등의 전신적요인이 복합적으로 상호 작용한다는 복합요인설을 지지하고 있다.

Ramfjord¹⁷⁾에 의하면 기능장애로 인해 치열에 나타나는 가장 흔한 현상은 치아의 마모이며, 그 원인은 거의 이상기능(parafunction)의 작용에 의해 야기된다고 보고하고 있어, 모형상의 교모면을 통해 결정된 이상기능이 측두하악장애에 대한 영향을 살펴보는 것 또한 중요하다고 보았다.

측두하악장애는 저작계 제 근육의 과도한 긴장상태를 일으키는데 이러한 과 긴장상태로 인해 피로한 근육들이 하악운동의 부조화를 초래함으로써, 하악한계운동의 재현능력에 영향을 주게된다^{18, 19)}

Bennett²⁰⁾에 의해 작업축 과두의 측방 전이량을 수치로 기록한 이래로 하악운동을 기록할 수 있는 기계장치인 Pantograph가 McCollum²¹⁾의 Gnathograph에서 시작되어 Stuart²²⁾의 Stuart pantograph, Guichet²³⁾의 Denar Pantograph로까지 발전되어 왔다. 최근에 이르러 electronic computerized pantograph인 Pantronic이 개발되었다.

측두하악장애를 판단하고, 장애 정도를 정량화하기 위해, 하악운동기록장치인 Pantronic(Denar Co. Anaheim, U. S. A.)를 사용하여, 하악한계운동을 기록함으로써 그 재현 능력정도도 정량화 할 수 있도록 고안된 Pantronic Pantographic Reproducibility Index(Pan-PRI)^{1, 24-26)}를 사용하기로 하였다.

국내에서는 양²⁷⁾의 Pantronic을 이용한 과로 운동치에 관한 연구가 있었으나, Pan-PRI를 이용한 교합부조화가 측두하악장애에 미치는 영향 및 이상기능이 측두하악장애에 미치는 영향에 관한 연구보고가 없어 저자는 Pan-PRI를 이용하여 교합부조화 및 이상기능이 측두하악장애에 미치는 영향에 대해 알아봄으로써, 측두하악장애의 진단과 치료에 도움을 주고자 본 연구를 시행하였던 바,

그 결과를 이에 보고하는 바이다.

II. 연구대상 및 연구방법

1. 연구대상

임의로 선택한 측두하악장애를 치료받은 적이 없는 치과대학생으로 나이는 19세에서 24세이며, 남자 17명, 여자 6 명으로 총 23명을 대상으로 하였다.

2. 연구방법

1) PRI 의 기록

Pantronic을 사용하기 위해 상하악 clutch를 제작한 후 Pantronic의 각 장치를 피검자에게 장착하였다. 장착에 앞서 참조면(reference plane)결정을 위해 참조면 측정자(reference plane locator, Denar. Co. U. S. A.)를 이용하여 외이공 전방 13 mm, 하방 5mm에 후방참조점인 종말회전축점(terminal hinge axis point)으로 하고 전방참조점은 좌우 상악 중절치나 측절치 절단면 상방 43mm에 결정하여 전후방 참조점을 연결한 선을 참조선으로 하였다²⁸⁾.

본 연구에 사용한 pantograph는 electronic computerized pantograph인 Pantronic (650 PRI software Japan type, Denar Co. U. S. A.)이다. 유효한 PRI를 얻기위해 1차 PRI를 기록한 후 2주 후, 2차 PRI를 기록하여 그 평균치를 각 피검자의 PRI로 정하였다. (Fig.1, 2, 3, 4).

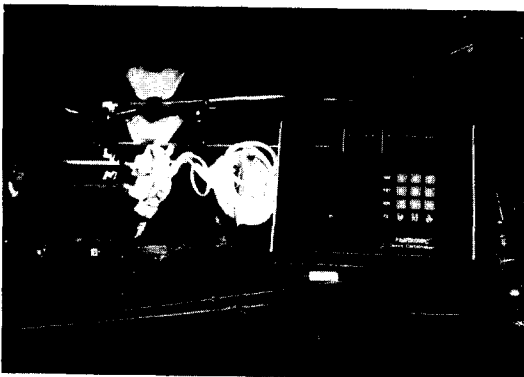


Fig. 1. Overall view of Pantronic used in this study.

Pan-PRI는 0에서 96까지 나타나며, 장애 정도에 따라 4 개군으로 분류하고 있다. 각각 None 군은 0~10, Slight 군은 11~20, Moderate 군은 21~40, Severe 군은 41~96으로 나뉘어져 있고 Sli-

ght, Moderate, Severe 군은 측두하악장애가 있는 환자군으로 분류된다. 이에 따라 모든 피검자를 분류하였다.

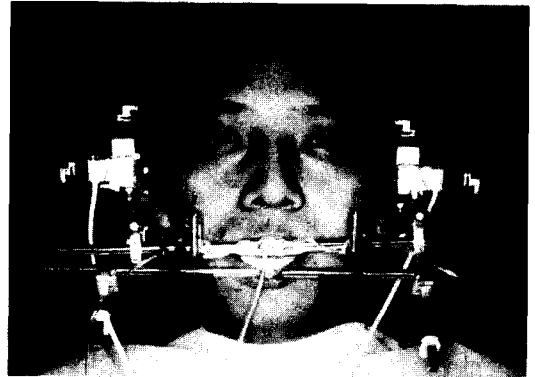


Fig. 2. Pantronic was assembled onto the subject.



Fig. 3. Lateral view of chin guide for pantographic tracing

```

DENAR Pantronic
NAME
NO.
DATE
S.U.P.
# 14 DEG.
S.A.
# 12 DEG.
S.A.
# 4 DEGP
R155 0 INT.
L155 1 INT.
R155 5 DEG.
L155 7 DEG.
RORB 51 DEG.
LORB 44 DEG.
RPRD 42 DEG.
LPRD 24 DEG.
RSHI FLAT
LSHI 3/4 INT.
RFRD 43 DEG.
LFRD 24 DEG.
RSHI ST
LSHI ST
RPRL 0 DEG.
LPRL 0 DEG.
RTHL 0 DEG.
LTHL 0 DEG.
PRI 18 SLIGHT
    
```

Fig. 4. Numeric data of condylar path by Pantronic.

2) 교합기에서의 모형부착과정

교합기에 상악모형을 부착하기 위하여 mounting impression tray와 Denar 3DSDL slide.matic 안경을 이용하였고, Wax(Alu wax, Alu wax dental products, Co, Michign U. S. A.)를 이용한 중심위 교합 기록을 얻어, 하악모형을 완전조절성 교합기(D5-A, Denar Co. U. S. A.)에 부착하였다(Fig. 5).

모든 과정은 동일한 술식²⁹⁾과 동일 술자에 의해 이루어졌다.

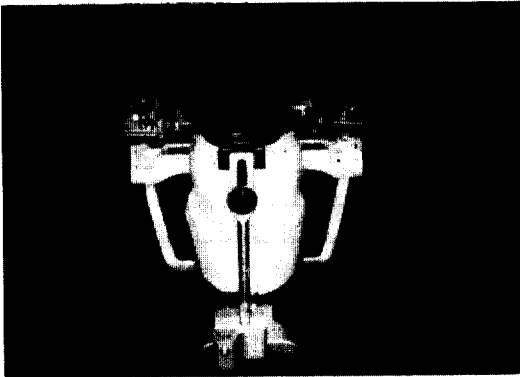


Fig. 5. Overall view of D5-A articulator to which model was attached.

3) Helkimo의 Occlusion/Articulation Index(O-AI)의 기록

교합장애 정도를 정량화 하기 위하여 중심위 관계 교합에서 중심교합으로의 이동시 변위량(slide in centric) - 전방변위량, 측방변위량, mm-은 Venir Caliper를 이용하여 조기 접촉이 있는 부위에서의 측정치와 상악중절치의 정중선을 기준으로 한 부위에서의 측정치의 평균치로 하였다.

전방교합간섭, 작업측 교합간섭, 비작업측 교합간섭 등은 교합기를 Pantronic의 파로측정치에 따라 조절한 후 교합지(Hi-Mark, California Dental Products Co. U. S. A.)를 사용하여 조사하였다(Fig. 6).

위 조사 결과에 따라 Helkimo³⁰⁾의 OAI를 얻어 교합부조화 정도를 정량화하여 기록하였고 그 지수를 결정하는 기준은 아래 도표와 같다(Fig. 7).

4) 이상기능(parafunction)

이상기능의 유무는 모형상에 교모면을 연필로 그린후 교모면을 가진 치아수가 8개보다 많은 경우에 이상기능이 있다⁴⁾고 결정하여 기록하였다(Fig. 8).

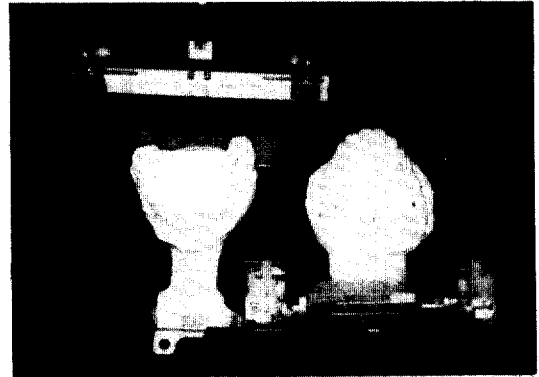


Fig. 6. Upper and lower models used to investigate occlusal disharmony.

- A. Occlusal interferences between CR (hinge position) and CO (maximum occlusal contact);
 - 1. No interferences, or straight centric bilateral slide from CR to CO: Score 0
 - 2. Mild interferences (one or both of the following): Score
 - a. Unilateral contact in CR and during the slide to CO (the distance being less than 2 mm)
 - b. Lateral deviation of the mandible in less than 0.5 mm from CR to CO
 - 3. Severe interferences (one or both of the following): Score 5
 - a. A premature contact causing a deviation of greater than 0.5 mm during the slide
 - b. Distance greater than 2 mm (CR-CO)
- B. Eccentric interferences
 - 1. No interferences in lateral or protrusive: Score 0
 - 2. Mild interferences (one or both of the following): Score 1
 - a. Interferences in the laterotrusion side
 - b. Unilateral contact on protrusion
 - 3. Severe interference on the mediotrusion side (unilaterally or bilaterally): Score 5
- C. Sum of A + B

Fig. 7. Helkimo's Occlusion/articulation index

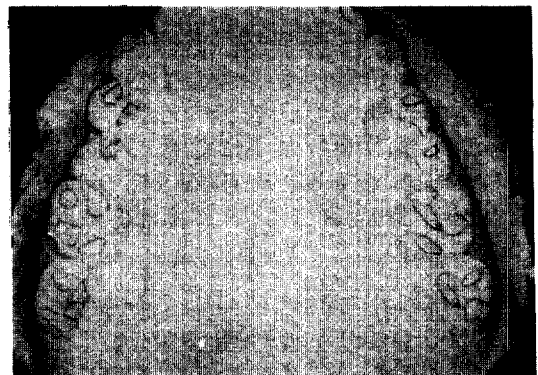


Fig. 8. Facet marking

Ⅲ. 연구성적

1) PRI에 의한 피검자의 분포

모든 피검자를 PRI에 따라 분류한 결과는 아래와 같다(Table 1, 2.)

categories of PRI	No. of subject	%
None	3	13
Slight	10	43
Moderate	9	40
Severe	1	4
Total	23	100

Table 1. Distribution of subjects by PRI categories.

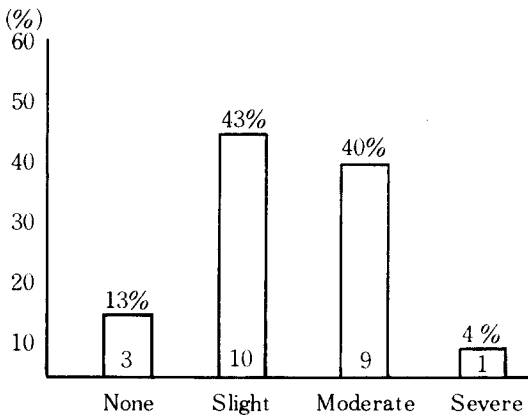


Table 2. Distribution of PRI

총 피검자중 측두하악장애로 분류된 피검자가 차지하는 비율은 87%였고, 4 군중에서 Slight군이 차지하는 비율이 43%로 가장 많았다.

2) OAI가 5 점미만군(AOi군)과 OAI가 5 점이상인군(Boi군)간의 PRI 비교

Helkimo의 OAI가 5 점미만인 경우를 AOi군으로, 5 점이상인 경우는 Boi군으로 정하였다. 이에 따라 두 군간의 PRI 차이를 비교한 결과는 아래 도표와 같다(Table 3).

Aoi군의 평균PRI는 11.7 ± 2.32 이고, Boi 군의 평균PRI는 23.0 ± 8.06 으로 나타났으며, t-test 를 해 본 결과 두군간에 통계적으로 유의한 차가 있었다($P < 0.01$).

3) 비중심위 교합간섭이 없고 측방변위량이 0.5 mm 미만인군(Ald군)과 비중심위 교합간섭이 없고 측방변위량이 0.5mm 이상인군(Bld군)간의 PRI 비교

중심위관계 교합에서 중심교합으로의 전이시

측방변위량이 0.5mm 미만이며 비중심위 교합간섭이 없는 경우를 Ald군으로, 측방변위량이 0.5mm 이상이며, 비 중심위 교합간섭이 없는 경우는 Bld군으로 정하였다. 이에 따라 두군간의 PRI 차이를 비교한 결과는 다음과 같다(Table 4).

Aid군의 평균PRI는 12.0 ± 2.49 이고, Bid 군의 평균PRI는 24.5 ± 5.53 으로 t-test 를 해 본 결과 두 군간에 통계적으로 유의한 차가 있었다($P < 0.05$).

	Group Aoi	Group Boi
No. subjects	5	18
Mean PRI	11.72	23.0
SD	2.32	8.06
t	2.96	
P	$P < 0.01$	

Table 3. Differences between PRI score in occlusal group Aoi and Boi.

Occlusal group Aoi; less than 5 in Helkimo's Occlusion/Articulation Index.

Occlusal group Boi; more than 5 in Helkimo's Occlusion/Articulation Index.

SD; standard deviation

	Group Ald	Group Bld
No. subjects	4	4
Mean PRI	12.0	24.5
SD	2.48	5.53
t	3.57	
P	$P < 0.05$	

Table 4. Differences between PRI scores in Occlusal Group Ald and occlusal Group Bld.

Occlusal Group Ald; no eccentric interference less than 0.5mm of lateral shift in slide in centric

Occlusal Group Bld; no eccentric interference more than 0.5mm of lateral shift in Slide in centric

SD; standard deviation

4) 이상기능을 지닌 피검자의 발생빈도

이상기능을 보인 피검자의 총수는 15명으로, 전체 23명의 피검자중 이상기능을 보인 군으로 분류된 피검자가 차지하는 비율은 65.2%이었다.

5) 이상기능이 없는 군(P₀군)과 이상기능군(P₁군)간의 PRI 비교

P₀군은 치아마모면을 지닌 치아의 총수가 8개 이하로 이상기능이 없다고 인정된 군이고, P₁군은 치아마모면을 지닌 치아의 총수가 8개 이상으로 이상기능이 없다고 인정되는 군이라고 결정하였다. 두 군간의 PRI 차이를 비교해 본 결과는 아래와 같다(Table 5).

P₀군의 평균 PRI는 18.7±9.06이고, P₁군의 평균 PRI는 21.6±9.48로 두 군 사이에는 통계적으로 유의한 차가 없었다(P>0.1).

	Group P ₀	Group P ₁
No. subject	8	15
Mean PRI	18.7	21.6
SD	9.06	9.48
t	t = -0.77	
p	P > 0.1	

Table 5. Differences between PRI scores in Group P₀ and Group P₁.

Group P₀; non-parafuncion

Group P₁; parafuncion

SD; standard deviation

VI. 총괄 및 고안

측두하악장애는 과도한 근긴장 상태를 일으켜, 긴장된 제 근육들에 의한 하악한계운동 제한 능력이 감소하게 된다. 하악운동 기록장치인 Pantograph는 이 한계운동을 재현해내는 능력을 정량화함으로써, 측두하악장애 유무, 정도 및 치료결과를 평가할 수 있다. 이 정량화된 기록을 PRI라 부른다^{26,31, 34}. Clayton이 기계식 Pantograph를 사용한 M-Panto PRI를 고안해 낸 후 최근에 이르러 electronic computerized pantograph인 Pantronic을 이용한 Pan-PRI를 개발해냄으로써 보다 신속하고 정확한 정보를 얻을 수 있게 되어, 측두하악장애의 진단과 치료에 더욱 보편적으로 사용할 수 있게 되었다³⁵. M-panto PRI와 Pan-PRI를 비교해

보면 M-Panto PRI는 0에서 144까지, Pan-PRI는 0에서 96까지 점수가 나타나며 지수체계가 다른 점을 제외하고, 그 외의 원리는 동일하다.

본 연구에서는 23명의 연구대상자중 측두하악장애로 분류된 군이 차지하는 비율이 87%로, 이전의 역학연구에서는 Agerberg등²¹이 74%, 정등³¹이 53%, Hannson등³⁶은 79%로 모집단이 다르고 임상적 증상에 의한 분류이기는 하나, 본 연구결과에서 더 높은 발생 빈도를 보이는데, 이것은 측두하악장애를 진단하는 방법의 차이로 해석된다. 근육의 한계운동 재현능력을 기준으로한 본 연구에서 Slight군으로 분류된 피검자는, 피검자의 증상을 기준으로한 역학조사에서는 정상군으로 분류되기 때문이다. PRI를 이용한 측두하악장애연구에서는 Slight군에 대해 관심을 기울일 필요가 있는데, 그 이유는 현재는 측두하악장애 증상을 보이지 않고 있으나, 교합장애, 정서적 긴장 등의 다른 원인 요소에 의해 증상이 나타나게 되는 Moderate나 Severe군으로 발전될 수 있기 때문이다. Clayton³⁷등은 교합조정을 통해 PRI점수를 Slight군에서 None군(정상군)으로 낮출 수 있다고 하였고, Crispin등³⁸에 의하면 가철성 교합상장착 후 일정시간이 흐르면 PRI점수가 낮아진다고 보고하였다.

교합상태와 PRI와의 상관관계를 조사하기 위해 Helkimo³⁰의 OAI를 이용하여 교합 부조화 정도를 정량화함으로써 교합부조화 정도에 따라 두군으로 나누었다. 양호한 교합상태를 지닌 Aoi군은 OAI가 5점 미만인 경우로, 불량한 교합상태를 지닌 Boi군은 OAI가 5점 이상인 경우로 하였다. 이에 따라 두군간의 PRI를 비교한 결과 Boi군이 Aoi군보다 PRI평균치가 높았는데 이것은 교합부조화가 측두하악장애에 영향을 미치고 있음을 보여주는 것이다.

Ramfjord와 Ash¹⁷, McCollum²¹, Guichet²³, Dawson²⁹, Stuart³⁹등에 의하면 교합부조화가 측두하악장애를 일으키는데 중요한 요인으로 믿고 있으며, Roth⁴⁰, Jarabak⁴¹ 등은 이를 실험적으로 뒷받침하고 있다. Ramfjord와 Ash는 측두하악장애가 교합부조화의 국소적요인과 정신적 긴장 등의 전신적 요인이 함께 악구강계 근육들의 과도한 긴장상태를 유발시켜 생긴다고 하였으며, Roth³⁹는 치료가 끝난 교정환자를 대상으로 한 연구에서 측두하악장애가 교합 부조화 요소 - (중심위에서

중심교합으로의 전이, 작업측 교합간섭, 비작업측 교합간섭, 전방교합간섭)에 의해 증상이 나타났으며, Schwartz⁴²⁾는 긴장, 정서적불안 등에 의해 근긴장도가 증가된다고 보았으며, 교합부조화는 근긴장도를 증가시키는데 보조적인 영향만을 미친다고 주장하였다. 또한 Helkimo²⁹⁾등, Solberg⁴³⁾, Droukas⁴⁴⁾의 연구에서도 교합부조화와와의 관련성에 대하여서는 명확한 해답을 얻어내지 못하였다.

교합부조화의 여러요소중 근육의 과도한 긴장을 초래하는데 가장 큰 영향을 미치는 요소로는 중심위교합에서 중심교합으로 전이시 측방변위와 비작업측 교합간섭이 있다. 본 연구에서는 비중심위교합간섭의 영향이 없는 피검자중 측방변위량에 따라, 측방변위량이 0.5mm 미만인 Ald군과 0.5mm 이상인 Bld군으로 나누어 비교해본 결과 측방변위량이 큰 Bld군이 Ald군보다 높은 PRI를 보임으로써 측방변위량이 큰 경우 더 높은 근긴장도를 보인다는 것을 나타내었다.

Okeson⁴⁵⁾은 중심위 관계에서 중심교합으로 이동시, 과두의 전하방 전위로 인해 근긴장도가 증가된다고 하였고, Farrar⁴⁷⁾는 전방변위량이 1~1.5mm까지는 관련근육과 악관절의 조화가 가능하다고 하였다. Ash⁴⁶⁾에 의하면 측방변위량이 0.5mm 이하면 악관절과 관련근육과의 조화가 이루어질 수 있으나, 그 이상인 경우는 악관절의 측방 후방 전이에 대한 제한성때문에 악관절과 관련 근육의 조화가 깨진다고 하였다. Ingervall⁴⁸⁾에 의하면 비작업측 교합간섭이 측두하악장애 환자의 증상과 밀접하게 관련되어 있고, 증상을 지닌 환자군에서 더욱 빈번하게 비작업측 교합간섭을 볼 수 있다고 하고 있으나, Helkimo²⁹⁾, Solberg⁴³⁾의 연구에서는 그 관련성에 의문을 나타내고 있다.

본 연구에서는 교합의 부조화가 측두하악장애에 영향을 미치고 있음을 강력히 시사하고 있다. 그러나 일부 소수의 피검자에서는 교합상태가 불량함을 보이는 높은 OAI에도 불구하고, 낮은 PRI를 나타냄으로써 교합부조화 이외에 다른 인자가 영향을 미치고 있음을 추측할 수 있게 해주고 있다. Magnusson⁴⁹⁾에 의하면 측두하악장애 증상과 교합요소와의 상호관련성을 찾는 데 어려움을 겪는 것은, 개체간 저작계의 적응력차이와 또 다른 상호보완요소에 기인한다고 하였다.

이상기능(parafanction)은 저작계 기능과 구별하여 비기능 목적의 치아접촉이라고 정의되며 그 양

상으로는 clenching, grinding 등이 있다고 하였다. 그 명칭으론 Frohmann의 "bruxism", Karoly의 "neuralgia traumatica" Weski의 "Karolyi effect", Durum이 "Parafanction"이라 부르게 되었다.¹⁷⁾ 기능장애에 의해 치아에 나타나는 가장 흔한 현상이 치아마모로 그 원인으로는 거의 이상 기능 작용에 의한다고 하였다.^{45, 46)} 치아의 마모면은 치아 맞물림의 부조화증거로, 그 위치는 이상기능작용 여부를 판단하는데 도움이 된다고 하였다. 이러한 이상기능의 발생빈도에 관한 많은 역학연구가 있었다. 정등³⁾은 55.2%, Hansson³⁶⁾은 66%, De Laat⁴⁾은 54%, Posselt⁵⁰⁾은 65%로 대부분의 연구에서 높은 이상기능 발생빈도를 보이고 있으며 본 연구에서도 65.2%의 높은 수치를 나타내고 있다.

이상기능은 근육의 과도한 긴장상태를 일으키는데, 그 이유는 이상기능 작용이 있을 경우에 치아에 가해지는 압력이 저작계가 정상적인 기능을 할 때 보다 5배 이상 크기로 작용하며, 보호반사(protective reflex)의 영향을 받지 않으며, 생리적으로 적응하기 힘든 측방압력을 받음으로써 악 구강계 근육에 많은 부담을 주기 때문이다.⁴⁵⁾ 본 연구에서는 PRI를 이용하여 이상기능이 있는 군과 없는 군사이의 근긴장도 차이를 비교한 결과 통계적으로 유의한 차를 보이지는 못했다. 이것은 이상기능을 단순히 모형상에서의 마모상태를 보아, 치아 마모면수 (facet number)를 조사한 연구방법 때문인 것으로 사료된다. 이상기능의 원인에 관한 연구로 Reynold⁵¹⁾는 교합면의 마모는 중심위관계와 중심교합간의 불일치와 측방운동시 구치부의 이개(disclusion)의 결함 때문이라 하였으나, Rieder⁵²⁾, Salberg¹⁾등 대부분 학자들은 복합요인에 의한 것으로 간주하고 있다. 근육의 비정상적인 긴장상태를 초래하고 치아의 마모를 촉진시키는 이상 기능에 대한 보다 사려깊은 많은 연구가 필요할 것으로 여겨진다.

V. 결 론

측두하악장애를 치료 받은 적이 없는 치과 대학생 23명을 임의로 선택하여 PRI를 이용한 교합부조화 및 이상기능이 측두하악장애에 미치는 영향에 관한 연구를 한 결과 다음과 같이 결론을 얻었다.

1. 총피검자의 PRI분포는 None이 13%, Slight가 43%, Moderate가 10%, Severe가 4%로 총 피검자중 측두하악장애로 분류된 피검자가 차지하는 비율은 87%였다.
2. Aoi군의 평균PRI는 11.7 ± 2.32 였고, Boi군의 평균 PRI는 23.0 ± 8.06 으로 두 군간에 통계적으로 유의한 차를 보였다($P < 0.01$).
3. Ald군의 평균PRI는 12.0 ± 2.49 였고, Bld군의 평균 PRI는 24.5 ± 5.53 으로 두 군간에 유의한 차이가 있었다($P < 0.05$).
4. 총피검자중 이상기능을 지닌 피검자가 차지하는 비율은 65.2%였다.
5. Po군의 평균 PRI는 21.6 ± 9.48 이고, P₁군의 평균PRI는 18.7 ± 9.06 으로 두 군간에는 유의한 차이가 없었다($P > 0.1$).
6. 위 결과로 미루어 교합부조화가 측두하악장애 발생과 밀접한 관계가 있으며, 교합부조화 의한 요소의 중심위에서 중심교합으로의 전이시 측방변위량이 측두하악장애에 영향을 미치고 있음을 알 수 있었다. 그러나 이상기능이 측두하악장애에 미치는 영향에 관해서는 명확한 해답을 얻지 못했다.

REFERENCES

1. Solberg, W.K. Woo, M.W. and Houston, J.B.: Prevalance of mandibular dysfunction in young adults. JADA. 98;25, 1979.
2. Agerberg, G. And Carlsson, G.E: Functional disorders of the masticatory system: I. Distribution of symptoms according to age and sex as judged from investigation by questionnaire. Acta. Odont. Scand, 30;597, 1972.
3. 정성창, 임용한 : 악관절 및 저작계 기능장애에 관한 연구. 대한구강내과학회지 7 : 1, 1982.
4. De. Laat, Van Steenberghe, D; Occlusal relationships and TMJ dysfunction Part I: Epidemiologic findings. J. Prosthe. Dent. 54;835, 1985.
5. 이승우 등 : 구강진단학, 재판 서울, 고문사, 1983.
6. Lynch, M. A.: Burket's Oral Medicine ed.7. Philadelphia J.B. Lippincott co., 1977.
7. Monson, G.S.: Occlusion as applied to crown and bridgework J. Nat. Dent. Assoc. 7;399, 1920.
8. Goodfriend, D.J.: Symptomatology and treataent of abnormalities of mandibular articulation Dent. Cosmos, 75;844, 1933.
9. Costen, J.B.: A syndrome of ear and sinus symptoms dependent upon disturbed function of the temporomandibular joint. Ann. otol. Rhinol. Laryngol. 43;1, 1934.
10. Posselt U: Physiology of occlusion and rehabilitation 2ed, Blackwell Scientific Pub., Oxford and Edinburg 1968.
11. Zarb. G. A and Thompson G.W.: Assessment of clinical treatment of patients with temporomandibular joint dysfunction. J. Prosthet. Dent. 24;542, 1970.
12. Perry, H.T.: Muscular changes associated with temporomandibular joint dysfunction. JADA, 54;644, 1957.
13. Salzmann, J.A: Practice of orthodontics. J. B Lippincott co., Philadelphia, 1966.
14. Schwartz. L.L.: Pain associated with the temporomandibular joint JADA 51;394, 1955.
15. Lerman, M.D.: A unifying concept of the TMJ pain dysfunction syndrome, JADA. 86;833, 1973.
16. Solberg, W.K.Woo, H.W. and Houston, J.B.: Prevalance of singsns and symptoms of mandibular dysfunction J.Dent.Res. (speical issue), 54;153, 1975.
17. Ramfjord, S.P. and Ash, M.M.; Occlusion 3ed. W.B. Saunders Co. Philadelphia, 1983.
18. Clayton, J.A.; PRI recorded by Denar Pantronic Denar Co., 1984.
19. Simonet, P.F, and Clayton J.A.; The influence of TMJ dysfunction on Bennett movement as recorded by a modified pantograph. Part II; A pilot articulator study. J. Prosthet. Detn. 46;545, 1981.
20. Bennett, N.G.; A contribution to the study of the movement of the mandible J. Prosthet. Detn. 46;545, 1958.
21. McCollum B.B. and Stuart, C.E: Gnathology-A research report. Charles E. Stuart Ventura, CA. 1955.
22. Stuart, CE: Accuracy in measuring func-

- tional dimensions and relations in oral prosthesis. *J. Prosthet. Dent.* 9;220, 1959.
23. Guichet, N.F.: Occlusion 2nd ed. Denar Co. Anaheim, 1977.
 24. Cohen R.: The relationship of anterior guidance to condylar guidance in mandibular movement. *J. Prosthet. Dent.* 6;758, 1956.
 25. Clayton, J.A. Kotowitz, W.E. and Myers, G.E.: Graphical recordings of mandibular movement. *J. Prosthet. Dent.* 25;287, 1971.
 26. Clayton, J.A.: Pantographic reproducibility index. Denar mechanical pantograph.
 27. 양재호 : Pantronic을 이용한 하악 과두운동으로 측정에 관한 연구(1), 대한치과 의사 협회지, 23 : 12, 1985.
 28. Guichet, N.F.: Procedures for occlusal treatment. Denar Co. Anaheim, 1969.
 29. Dawson E.: Evaluation diagnosis and treatment of occlusal problem. St. Louis, Mosby. 1974.
 30. Helkimo, M.: Studies on the function and dysfunction of the masticatory system. II. Index for anamnestic and clinical dysfunction and occlusal state, *Swed. Dent. J.* 67; 101, 1974.
 31. Lederman, K.H. and Clayton, J.A.: TMJ dysfunction determined by pantographic reproducibility index *J. Prosthet. Dent.* 47; 198, 1982.
 32. Clayton, J.A., Cripsin, B.J., Shields, J.M. and Myers, G.E.: A Pantographic reproducibility index(PRI) for detection of TMJ dysfunction. *J. Dent. Res.* 55;161, 1976(abstract).
 33. Shield, J.M., Clayton, J.A. and Sindedecker, L.D.: Using pantographic tracings to detect TMJ and muscle dysfunction. *J. Prosthet. Dent.* 39;80, 1978.
 34. Beard, C.C., Clayton, J.A., Donaldson, K. and Myers, G.E.; Clinical consistency of recording among dentists using and electronic pantograph. *J. Dent. Res.* 62;200, 1983 (abstract).
 35. Clayton, J.A., et al.: Electronic computerized pantographic recording of PRI TMJ dysfunction *J. Dent. Res.* 63;208, 1984 (abstract).
 36. Hansson, T. and Nilner, M.: A study of symptoms of disease of temporomandibular joint masticatory musculature and related structures *J. Oral. Rehab.* 2;213, 1975.
 37. Clayton, J.A. and Lederman, K.M.: Reduction of incidence of TMJ dysfunction in population with restored occlusion. *J. Dent. Res.* 59;316, 1980(abstract).
 38. Cripsin, B.J. et al.: Effect of occlusal splint therapy on pantographic reproducibility of mandibular order movements. *J. Prosthet. Dent.* 40;29, 1978.
 39. Stuart, C.E.: Good occlusions from natural teeth *J. Prosthet. Dent.* 14;4, 1940.
 40. Roth, R.H. Angle. Orthod: Temporomandibular pain-dysfunction and occlusal relationships 43;136, 1973.
 41. Jarabak, J.R.: Electromyographic analysis of muscular and temporomandibular joint disturbance due to imbalance in occlusion. *Angle. Ortho.* 26;170, 1956.
 42. Schwartz, L.L.: Pain associated with temporomandibular joint. *JADA.* 51;394, 1955.
 43. Solberg, W.K., et al.: Temporomandibular joint function and dysfunction, A clinical study of emotional and occlusal components. *J. Prosthet. Dent.* 28;412, 1972.
 44. Droukas, C.B., et al.: Relationship between occlusal factor and signs and symptom of mandibular dysfunction. A clinical study in 48 young adults *J. Prosthet. Dent.* 53;402, 1985.
 45. Okeson, J.P.: Fundamentals of occlusion and temporomandibular disorders. Mosby. Co., 1985.
 46. Ash, M.M. and Ramfjord, S.P.: An introduction to functional occlusion. Saunders. Co., 1982.
 47. Farr, W. & McCarty, W.: Outline of temporomandibular joint diagnosis and treatment. Montgomery, 1980.
 48. Ingervall, B., et al.: Prevalence of symptom of functional disturbances of the masticatory system in Swedish men. *J. Oral. Rehab.* 7;185, 1980.

49. Magnusson, T.: Mandibular dysfunction and recurrent headache, thesis. University of Gothenburg Sweden, 1981.
50. Posselt, U.: The temporomandibular joint syndrom and occlusion. J. Prosther. Dent. 25;432, 1971.
51. Reynolds, J.M.: Occlusal wear facets. J. Brosthet. Dnet. 24;36, 1970.
52. Rieder, G.E.: The frequency of parafunctional habits compared with incidence of mandibular displacement. J. Prosthet. Dent. 40;75, 1978.
53. 김광남 등 : 치과 보철학 용어해설집, 치과세계사, 1977.

A Study of TMJ dysfunction using PRI.

Kwang Ho Lee D.D.S., Sung Woo Lee, D.D.S.

Dept. of Oral Diagnosis and Oral Medicine School of Dentistry
Seoul National University.

[Abstract]

A study of occlusal relationship and TMJ dysfunction, parafunctional relationship and TMJ dysfunction using PRI was investigated in 23 dental students without history of being treated, ranging from 19 to 24 years old. The author used Denar Pantronic and D5-A articulator to study above.

The obtained results were as follows.

1. Distribution of PRI in experimental subjects was as follows.
None 13%, Slight 43%, Moderate 40%, Severe 4%.
Prevalance of TMJ Dysfunction was 87%.
2. PRI scores of occlusal group Aoi (less than 5 in Helkimo occlusion/articulation index) was 11.72 ± 2.32 , those of occlusal group Boi (more than 5 in Helkimo occlusion/articulation index) 23.0 ± 8.06 .
There was a significant difference between group Aoi and group Boi ($P < 0.01$)
3. PRI scores of occlusal group Ald (no eccentric interference, less than 0.5 mm in lateral shift of slide in centric) was 12.0 ± 2.49 , those of occlusal group Bld (no eccentric interference, more than 0.5 mm in lateral shift of slide in centric) 24.5 ± 5.33 .
There was a significant difference between group Ald and group Bld ($P < 0.05$).
4. Prevalance of parafunction subjects (%) was 65.2%.
5. PRI scores of parafunctional group was 21.6 ± 9.48 , those of nonparafunctional group 18.7 ± 9.06 .
There was not significant difference between parafunctional group and nonparafunctional group ($P > 0.1$).