

하악 정중선의 편위와 하악골의 높이차가 저작근 활성화에 미치는 영향

원광대학교 치과대학 구강진단·구강내과학 교실, 원광치의학연구소

정대연 · 한경수 · 현대연 · 곽동곤

목 차

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

I. 서 론

치의학영역에서 최근 더욱 주목을 받고 있는 저작 계 및 두경부 영역의 만성 동통성 기능장애인 측두하악장애는 사회환경의 변화에 따라 환자의 수가 점점 증가하고 있는 상황이다. 이러한 측두하악장애에서 빈발하는 증상으로는 전통적 3대 증상인 악관절 잡음, 악관절 통증 및 하악운동의 제한 외에 두통을 비롯한 두경부의 근육성 통증이나 비치성 치통 등의 연관통을 들 수 있다¹⁻⁶⁾. 한편 측두하악장애의 발생과 관련된 다양한 원인중에 특히 외상이나 심리적 스트레스, 교합 등이 종종 거론되어 왔으며⁷⁻¹⁸⁾, 지속되는 불량한 두경부 자세에 의해 두경부 근육이나 골격에 가해지는 물리적 스트레스 등도 두경부 근육통의 주요 원인으로 인정되고 있다¹⁹⁻²¹⁾.

측두하악장애와 부정교합을 비롯한 불량한 교합상태 간의 상관관계에 대해서는 아직도 일치된 견해가 없으나²²⁻²⁴⁾ 대체로 부정교합환자에서 교합이나 골격적 관계가 악관절잡음의 발생에 영향을 미치지 않는

것으로 보고되고 있으며²⁵⁻²⁷⁾, 또 다른 연구에서 악관절내장에서 관절조영술을 통해 밝혀진 소견과 교합요소 간의 상관관계를 분석한 결과 관절원판의 비정상적 위치 및 기능이 앵글씨 교합관계, 수평피개량, 견치유도, 구치부결손이나 내방성 치아접촉등과 유의한 관련성을 나타내지는 않았다고 보고하였다²⁸⁾. 그러나 정상보다 큰 상하악 절치부간 각도, 교모등에 의한 지나친 치질의 결손, 그리고 증가된 전치부 수직피개량 등과 같은 교합의 일부 요소들은 잡음발생의 주요한 인자로 간주되고 있다²⁹⁾.

비정상적 교합요소중에 안면정중선에 대한 상악이나 하악치아의 비대칭적 배열인 전치부 교합 비대칭, 즉 정중선 편위가 있다. 이것의 원인으로는 태생기중의 선천적 요인, 외상이나 감염등 후천적 요인, 그리고 치아맹출 및 배열시기인 교합형성기에 발생한 각종 장애로 인한 하악의 비대칭적 성장과 같은 발육이상등이 있다³⁰⁻³¹⁾. 전치부 교합 비대칭과 하악골의 비대칭적 성장은 상호간에 영향을 미칠 수 있으며, 하악골의 비대칭적 성장은 나아가 안면 비대칭을 초래할 수도 있다. 이 경우 정중선의 편위와 함께 하악의 교합평면이 정중선이 편위된 쪽으로 경사져 올라가는 양상을 보이기도 한다³²⁻³⁴⁾.

여러 원인에 의해 정중선의 편위나 하악골의 비대칭적 성장이 초래되는 경우 하악기능의 불균형과 근골격적 부조화에 의한 측두하악장애가 초래될 수 있다³⁵⁻³⁷⁾. 그러나 실제로는 대부분의 측두하악장애환자에서 심각한 치열의 편위나 하악골의 비대칭은 드물게 나타나며, 따라서 치열의 편위나 비대칭적 하악골이 측두하악장애의 발생에 미치는 효과에 관한 연구

도 드물었다. 이에 따라 전치부 교합 비대칭과 하악골의 비대칭적 상태가 저작계 구조물의 형태나 기능에 어떠한 영향을 발휘하는 지에 관해 측두하악장애 환자를 대상으로 다각적으로 연구할 필요성이 있다.

본 연구는 측두하악장애 환자를 대상으로 하여 방사선 사진상에서 관찰, 계측된 정중선의 편위양상과 하악골 양측의 높이차를 조사하고 이들간의 관계를 분석하며, 이러한 정중선 편위와 하악골 양측의 높이차가 저작계에 미치는 영향중 이악물기 및 껌 저작시 저작근의 근활성에 미치는 영향을 조사하여 측두하악장애의 진단 및 치료에 유용한 자료를 얻고자 시행되었다.

II. 연구대상 및 연구방법

1. 연구대상

원광대학교 치과병원에 내원한 남자 30명, 여자 75명 등 모두 105명의 측두하악장애환자를 대상으로 하였으며, 이들의 연령분포는 13~72세, 평균연령은 26.3±13.4세이었다.

2. 연구방법

먼저 파노라마 방사선사진을 촬영하였다. 이때의 촬영조건은 노출량 66~68Kvp, 6mA에 노출시간은 18초였으며, 높이 13.5mm, 폭 6mm의 레진블록을 상하악절치부 간에 위치시킨 개구상태에서 촬영하였다. 다음으로 파노라마 방사선사진상에서 모사(tracing)를 통해 안면의 정중선에 대한 하악절치부 정중선의 편위량과 편위측 및 하악골의 좌우측 높이를 계측하였다. 이때 정중선이 일치하면 '0'으로, 우측으로 편위된 경우 측정치를 '+'로, 좌측으로 편위된 경우 측정치를 '-'로 하였다. 한편 하악골 높이(mandibular height)는 antegonial notch에서 하악각부위로 이행되는 변곡점에서 하악과두의 정점에 이르는 거리로 하였다.

이악물기 및 껌 저작운동시 저작근의 근활성은 대상자의 양측 전측두근과 표층 교근에 좌우 모두 4개의 근전도용 전극을 부착하고 자연두부자세(natural head posture)의 편안한 상태로 앉힌 후 측정하였다. 이악물기시 근활성의 관찰은 먼저 이악물기 근활성이 개시되는 시점을 기준으로 한 전후 533msec 시간대의 근활성인 초기 근활성과 후기 근활성을 지나

533msec이 경과한 후 시점에서 다시 533msec 시간대를 설정하여 관찰한 최대 근활성으로 구분하여 모두 2회에 걸쳐 관찰하였다(Fig. 1).

다음으로 껌 저작시 근활성은 껌을 미리 씹어 충분히 연화시킨 상태에서 좌,우측 별로 각각 저작운동을 실시하여 기록되는 첫 번째와 두 번째의 치아접촉시 근활성을 자료로 이용하였다. 이악물기 및 껌 저작시 근활성의 측정에는 Biopak[®] system(Bioresearch Inc., USA)의 BioEMG[®]를 이용하였으며, 근활성의 측정단위는 μV 이었다(Fig. 2).

수집된 자료는 정중선의 편위양상 및 하악골의 좌우측간 높이차 등에 따라 대상자를 구분하고 Student's t-test와 일원분산분석(ANOVA)을 이용하여 통계처리 하였으며, 이때 사용된 통계프로그램은 SPSS windows[®] 프로그램이었다.

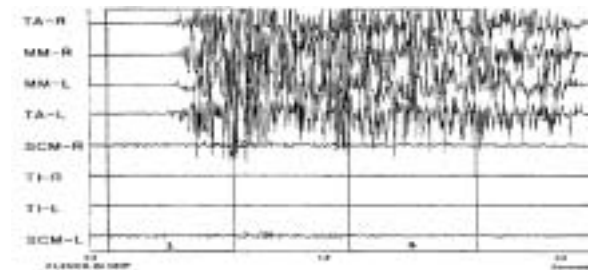


Fig. 1. Measured electromyographic(EMG) activity during clenching
1 : early clenching EMG,
2 : maximum clenching EMG

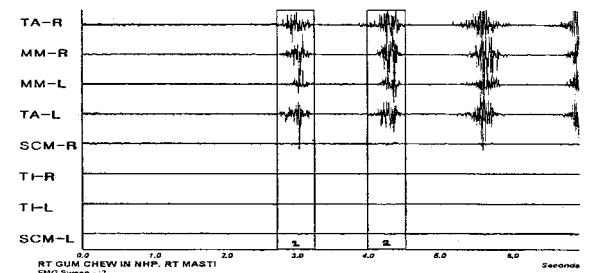


Fig. 2. Measured electromyographic(EMG) activity during gum chewing
1 : first chewing stroke EMG,
2 : second chewing stroke EMG

III. 연구결과

전체 대상자에서 볼 때 하악골의 높이는 우측 8.1cm, 좌측 8.0cm로 나타났으며 좌우측 간에 유의한 차이는 없었다(Table 1). 이때 하악골의 높이는 연령에 따른 차이는 없었으며, 성별에 따른 차이만 인정되어 남성은 우측 8.5cm, 좌측 8.4cm인 반면, 여성은 우측 7.9cm, 좌측 7.9cm로 양측 모두에서 남성이 유의하게 높았다(Table 2, 3).

하악절치부 정중선 편위의 범위는 좌우측 각각 최대 5mm에서 최소 0mm로 관찰되어 좌우간에 차이는 없었으며, 평균치는 0.08mm로 측정되었다(Table 4). 한편 정중선이 우측으로 편위된 대상자에서 하악골의 우측은 8.1cm, 좌측 역시 8.1cm로 기록되어 양측간 차이는 없었으며, 이러한 양상은 정중선이 좌측으로 편위된 대상자에서도 마찬가지로 나타나 우측이 8.1cm, 좌측은 8.0cm로 조사되었다(Table 5). 하악절치부 정중선의 편위가 이악물기시 전측두근과 교근에 미치는 영향을 조사한 결과 역시 편위측에 관계없이 좌우측 간에 차이를 보이지 않아 하악절치부의 교합 비대칭이 하악골의 좌우측 높이 및 이악물기시 저작근의 활성화에 영향을 미치지 않음을 알 수 있었다(Table 6, 7).

하악골 양측의 높이 차이에 따라 대상자를 구분하여 조사한 결과 한쪽이 조금이라도 높은 사람이 81%로 나타났는데, 이때 우측이 높은 사람이 42%, 좌측이 높은 사람은 39%로 기록되었다(Table 8). 이를 토대로 하악골의 우측이 높은 사람의 근활성을 조사한 결과 전측두근은 우측에서 교근은 좌측에서 활성이 높은 경향을 보였으나 유의하지는 못했으며, 하악골의 좌측이 높은 사람에서도 마찬가지로 경향을 보여 하악골의 높이가 높은 쪽의 저작근에서 더 큰 활성이 기록되지는 않았다(Table 9, 10).

이에 따라 좌우를 불문하고 단순히 하악골 양측간의 높이 차이가 5mm이상과 5mm미만으로 대상자를 구분하여 조사한 결과 위와는 다른 양상을 보여 5mm이상의 차이를 가진 대상자에서 이악물기시 초기 근활성은 전측두근에서, 최대 근활성은 교근에서 좌우측 간에 유의한 차이를 보였다(Table 11). 이러한 결과에서 하악골 양측의 높이 차이가 클 경우 이악물기와 같이 순간적으로 큰 힘이 적용되는 상황에서는 양측 저작근의 근활성에 불균형이 초래될 수 있음을 알 수 있었다.

한편 껌저작시 근활성은 하악골 우측이 좌측에 비

Table 1. Mandibular height in total subjects(cm)

	Height	p
Right side	8.1 ± 0.7	NS
Left side	8.0 ± 0.7	

NS : not significant

Table 2. Mandibular height with age in total subjects

(cm)

	Age	Height	p
Right side	19 >	8.0 ± 0.6	NS
	25> & ≥19	8.0 ± 0.6	
	≥25	8.2 ± 0.7	
Left side	19 >	8.0 ± 0.5	NS
	25> & ≥19	8.0 ± 0.7	
	≥25	8.1 ± 0.8	

NS : not significant

Table 3. Mandibular height by sex in total subjects

(cm)

	Sex	Height	p
Right side	Male	8.5 ± 0.8	***
	Female	7.9 ± 0.5	
Left side	Male	8.4 ± 0.8	***
	Female	7.9 ± 0.6	

*** : p <0.001

Table 4. Mean value and range of midline shift in total subjects

(mm)

	Mean ± Std.	Range
Midline shift	0.1 ± 1.5	-5.0 ~ 5.0

- : shift to left

Table 5. Mandibular height in subjects with midline shift (cm)

	shift to right	shift to left
Right side	8.1 ± 0.7	8.0 ± 0.7
Left side	8.1 ± 0.8	8.0 ± 0.6
p	NS	NS

NS : not significant

Table 6. EMG activity in subjects with midline shift to right (μV)

Phase	Muscle	Clenching EMG	p
Early	Left anterior temporalis	55.0 ± 29.2	NS
	Right anterior temporalis	65.6 ± 45.7	
Maximum	Left anterior temporalis	86.8 ± 43.0	NS
	Right anterior temporalis	102.4 ± 55.5	
Early	Left superficial masseter	93.6 ± 57.0	NS
	Right superficial masseter	90.1 ± 41.0	
Maximum	Left superficial masseter	139.8 ± 75.8	NS
	Right superficial masseter	137.6 ± 68.2	

NS : not significant

Table 7. EMG activity in subjects with midline shift to left (μV)

Phase	Muscle	Clenching EMG	p
Early	Left anterior temporalis	58.5 ± 42.9	NS
	Right anterior temporalis	60.7 ± 36.9	
Maximum	Left anterior temporalis	83.5 ± 41.4	NS
	Right anterior temporalis	94.5 ± 51.0	
Early	Left superficial masseter	92.4 ± 54.9	NS
	Right superficial masseter	85.8 ± 49.7	
Maximum	Left superficial masseter	144.5 ± 84.1	NS
	Right superficial masseter	135.6 ± 73.3	

NS : not significant

해 5mm 이상 높은 사람에서는 낮은 쪽인 좌측으로 껌 저작시 교근은 저작측인 좌측에서 근활성이 높게 기

Table 8. Distribution of mandibular height difference in total subjects

Height	Right = Left	Right > Left	Right < Left
Number	20	44	41

Table 9. EMG activity in subjects with higher right side (μV)

Phase	Muscle	Clenching EMG	p
Early	Left anterior temporalis	57.3 ± 33.6	NS
	Right anterior temporalis	61.2 ± 38.9	
Maximum	Left anterior temporalis	99.5 ± 45.4	NS
	Right anterior temporalis	104.9 ± 52.4	
Early	Left superficial masseter	90.0 ± 51.2	NS
	Right superficial masseter	87.4 ± 51.3	
Maximum	Left superficial masseter	158.1 ± 83.4	NS
	Right superficial masseter	150.6 ± 78.5	

NS : not significant

Table 10. EMG activity in subjects with higher left side (μV)

Phase	Muscle	Clenching EMG	p
Early	Left anterior temporalis	56.2 ± 25.3	NS
	Right anterior temporalis	59.4 ± 28.2	
Maximum	Left anterior temporalis	94.9 ± 58.1	NS
	Right anterior temporalis	99.5 ± 38.3	
Early	Left superficial masseter	89.0 ± 46.9	NS
	Right superficial masseter	87.1 ± 38.6	
Maximum	Left superficial masseter	143.5 ± 76.4	NS
	Right superficial masseter	134.3 ± 69.9	

NS : not significant

Table 11. Difference of EMG activity between both sides on clenching by mandibular height difference (μV)

Muscle	Phase	Height difference	Clenching EMG	p
Anterior temporalis	Early	<5mm	14.8 ± 14.8	*
		≥5mm	25.9 ± 25.4	
	Maximum	<5mm	25.1 ± 23.9	NS
		≥5mm	36.5 ± 34.2	
Superficial masseter	Early	<5mm	23.5 ± 23.7	NS
		≥5mm	27.2 ± 31.1	
	Maximum	<5mm	31.7 ± 29.6	*
		≥5mm	50.5 ± 36.7	

NS : not significant, * : p<0.05

Table 12. Difference of EMG activity on chewing stroke in subjects with higher right side(≥5mm) (μV)

Phase	Left chewing stroke	Chewing EMG	p
First	Left anterior temporalis	36.6 ± 19.3	NS
	Right anterior temporalis	32.1 ± 22.8	
Second	Left anterior temporalis	50.0 ± 25.9	NS
	Right anterior temporalis	35.7 ± 22.5	
First	Left superficial masseter	68.9 ± 52.7	**
	Right superficial masseter	18.7 ± 11.7	
Second	Left superficial masseter	78.4 ± 54.0	***
	Right superficial masseter	25.3 ± 15.9	

NS : not significant, ** : p <0.01, *** : p <0.001

록되었으나 전측두근은 양측 간에 차이가 없었으며, 마찬가지로 하악골 좌측이 우측에 비해 5mm이상 높은 사람에서는 낮은 쪽인 우측으로 껌저작시 교근은 저작측인 우측에서 근활성이 높게 기록되었으나 전측두근은 양측 간에 차이가 없었다(Table 12, 13). 그러나 어느 한 쪽이 다른 쪽에 비해 5mm미만 높은 사람에서는 저작측에 관계없이 전측두근과 교근 모두 저작

Table 13. Difference of EMG activity on chewing stroke in subjects with higher left side(≥5mm) (μV)

Phase	Right chewing stroke	Chewing EMG	p
First	Left anterior temporalis	39.8 ± 22.9	NS
	Right anterior temporalis	53.8 ± 34.8	
Second	Left anterior temporalis	43.9 ± 26.0	NS
	Right anterior temporalis	61.6 ± 40.8	
First	Left superficial masseter	31.3 ± 28.9	*
	Right superficial masseter	64.3 ± 44.4	
Second	Left superficial masseter	39.4 ± 37.1	NS
	Right superficial masseter	74.5 ± 59.2	

NS : not significant, * : p <0.05

Table 14. Difference of EMG activity on chewing stroke in subjects with higher right side (<5mm) (μV)

Phase	Left chewing stroke	Chewing EMG	p
First	Left anterior temporalis	49.4 ± 26.2	***
	Right anterior temporalis	35.0 ± 25.5	
Second	Left anterior temporalis	52.4 ± 28.4	***
	Right anterior temporalis	37.1 ± 25.7	
First	Left superficial masseter	70.6 ± 50.3	***
	Right superficial masseter	21.7 ± 17.5	
Second	Left superficial masseter	72.9 ± 49.3	***
	Right superficial masseter	24.2 ± 19.1	

*** : p <0.001

측의 근활성이 높게 나타나는 통상적인 결과를 나타내었다(Table 14, 15). 이로부터 하악골 양측의 높이 차이가 클 경우 저작운동과 같은 저작계 구조물의 높은 조화상태가 요구되는 운동에서는 하악골의 위치유도와 조정에 주로 관여하는 전측두근의 근활성이 최대로 발휘되지 못할 수 있음을 알 수 있었다.

Table 15. Difference of EMG activity on chewing stroke in subjects with higher left side (<5mm) (μV)

Phase	Right chewing stroke	Chewing EMG	p
First	Left anterior temporalis	27.4 ± 16.9	***
	Right anterior temporalis	36.8 ± 18.1	
Second	Left anterior temporalis	31.1 ± 16.9	***
	Right anterior temporalis	41.4 ± 16.7	
First	Left superficial masseter	20.7 ± 15.4	***
	Right superficial masseter	42.7 ± 3.6	
Second	Left superficial masseter	22.8 ± 13.4	***
	Right superficial masseter	50.2 ± 22.8	

*** : p < 0.001

IV. 총괄 및 고찰

측두하악관절장애와 하악 비대칭 간의 관련성을 연구한 Westesson³⁸⁾은 과두의 과증식(hyperplasia)을 하악골 높이증가의 주요한 원인으로, 반면 작은 과두, 짧은 과두경부, 관절원판전위, 내장증, 그리고 퇴행성 관절질환 등을 하악골 높이감소의 원인으로 보고하였고, Oku³⁹⁾은 하악의 비대칭이 저작근의 기능적 부조화를 초래하며 결과적으로 측두하악관절증상을 나타낼 수 있다고 하였다. 또한 Inui³²⁾은 측두하악장애중 관절내장증이 있는 경우 하악정중선의 측방편위와 함께 안면비대칭이 유의하게 많은 것으로 보고하면서, 편위의 정도는 전두면상 교합평면의 경사도와 상관성을 보였으며 편위된 측의 하악지가 낮았다고 하였다.

한편 치아비대칭을 연구한 Fushima⁴⁰⁾은 하악 치아의 정중선이 편위되는 쪽으로 하악골의 정중선이 편위되고 있다고 하면서, 측두하악장애 환자에서 나타나는 하악 치열의 편위는 단순히 치열 자체의 편위라기 보다는 주로 하악골의 편위에 의한 것이라고 보고하였다. 이들은 또한 많은 경우에서 편위된 쪽의 제1대구치 교합관계는 반대측에 비하여 보다 원심관계, 즉, 앵글씨 II급 관계를 나타내고 그 빈도는 약 61.8%라고 하면서, 그 결과 하악 정중선의 편위와 좌우측의 제1대구치 교합관계가 상이한 점이 측두하악장애 환자에서 보이는 중요한 교합특징이라고 하였다. 그러

나 이에 반해 Williamson³⁵⁾은 하악의 비대칭과 근육의 민감성간에는 유의한 상관성이 없고, 따라서 근육축진시 나타나는 안면동통의 정도와도 관련이 없다고 하면서 하악의 비대칭은 예외적인 현상이 아니고 오히려 일반적인 것이라고 주장하였고, Brand⁴¹⁾도 안면의 해부학적 형태와 악관절내장과는 분명한 관련성이 없다고 하였으며, Kahn⁴²⁾은 전치부 수평 피개량이 4mm를 넘는 빈도는 악관절내장 환자가 정상인에 비해 높았으나 수직피개량이 4mm를 넘는 빈도는 두 그룹간에 차이가 없다고 하였다. 이와 같이 교합의 다양한 요소중 전치부 치아배열의 형태와 안면비대칭이나 저작계 기능장애 간의 관련성을 보고한 연구에서 나타난 결과는 아직 일관되지 못하고, 또한 전치부 교합양태를 하악골의 높이나 하악의 기능운동과 관련지어 연구한 경우는 드물었다. 이에 따라 본 연구에서는 측두하악장애 환자중 안면비대칭이 없는 사람들을 대상으로 하여 하악 정중선의 편위와 하악골의 양측간 높이 차이의 영향을 기능운동중의 저작근 활성을 중심으로 관찰하였다.

본 연구에서는 하악 정중선의 편위와 하악골의 높이를 측정하기 위하여 개구상태에서 파노라마 방사선촬영을 실시하였다. 상악의 정중선 및 안면의 정중선에 대한 하악정중선의 편차를 각도로 측정하는 경우에서는 후방두부촬영(skull PA view)이 유리할 수도 있겠으나 본 연구에서 필요로 하는 측정에서는 실제로 조직이 중첩되는 상으로 인해 정중선 편위의 양과 하악골의 높이를 측정하는데 있어 부정확하고 오차가 커질 수 있기 때문에 파노라마 방사선사진을 이용하였다. 파노라마의 장점은 양측 antegonial notch에서 하악각부위로 이행되는 지점으로부터 하악골 과두정점까지의 높이를 측정함에 있어 본 연구에서와 같이 13.5mm 높이의 레진블록을 이용한 개구범위에서는 거의 왜곡되지 않고 또한 과두의 관절면을 명확히 관찰할 수 있어 비교적 정확한 측정이 가능하다는 점이다. 다만 때로 안면 및 상악의 적은 부분만 촬영되는 경우 하악 정중선을 설정하는데 곤란함이 있을 수 있다.

하악골의 높이를 측정하기 위한 기준점인 antegonial notch의 변곡점을 정확하고 일관성 있게 설정하는 것은 매우 중요한 일로서 대상자에 따라 해부학적 형태가 다르기 때문에 주의를 기울여야 한다. 또한 개구량을 13.5mm의 레진블록을 사용하여 일정하게 하였는데, 이러한 이유는 위에서 기술한 바와 같이 순수 접변운동의 개구범위내로 한정하여 과대개구로

인한 방사선 사진상 하악골의 왜곡을 최소로 하기 위함이었다.

본 연구에서 방사선상 하악골의 높이는 약 8cm로 측정되어 좌우가 대체로 같다고 볼 수 있으며, 대상자를 연령층에 따라 3개군으로 구분한 결과는 차이를 보이지 않았으나 남녀의 성별에 따른 차이는 유의하게 나타나, 연구결과 전체로 볼 때도 하악골의 높이를 평가하는데 있어 가장 많이 고려해야 할 요소는 성차로 판단되었다.

정중선 편위량은 우측 대상자에서 1.88mm, 좌측 대상자에서 1.84mm로 나타나 임상에서 적용하는 기준인 정상적 측방편위량의 한계인 2mm내에 있었다. 또한 전체 대상자에서의 편위량은 0.1mm로 측정되어 측두하악장애 환자의 하악 정중선 편위량이 정상인에 비해 많다고 평가할 수 없었다. 다음으로 정중선의 편위가 하악골 높이에 미치는 영향을 조사한 결과 정중선의 편위가 하악골 높이에 아무런 영향이 없는 것으로 나타났는데, 이러한 결과는 Inui등³²⁾의 보고와 다른 것으로서 그들은 하악 정중선이 편위된 측의 하악지가 낮았다고 하였으며, 이와 관련하여 토끼를 대상으로 연구한 Legrell등⁴³⁾도 하악골의 높이가 낮은 쪽으로 정중선의 편위가 있다고 하였다. 이에 따라 추후에는 보다 정확성을 기하기 위해 임상에서의 편위량과 방사선상, 또는 모형상의 편위량을 구분하여 조사할 필요가 있다고 생각되었다. 한편 정중선 편위가 양측 저작근의 활성화에 미치는 영향도 거의 없는 것으로 관찰되어 정중선의 편위는 하악골의 높이나 저작운동 등 기능운동에 영향을 미치지 않는 것으로 생각되었다. 결과적으로 볼 때 비록 본 연구에서 정상인을 대상으로 한 측정결과는 없다고 할지라도 대체로 측두하악장애 환자에서 하악 정중선의 편위가 측두하악장애와 관련된 중요한 교합요소로 판단하기는 곤란하였다.

다음으로 양측간에 하악골 높이의 차이를 관찰한 결과 양측이 같게 나타난 경우보다 정도의 차이는 있지만 어쨌든 차이를 보이는 경우가 많아, 대상자의 약 80%에서 좌측이 높거나 우측이 높게 나타났는데, 이때 각각의 빈도는 대체로 유사하였다. 이러한 결과와 직접적 비교는 곤란하겠으나 Melnik⁴⁴⁾은 사춘기까지는 좌측의 성장이 우측에 비해 많이 진행되어 크지만 그 이후에는 우측의 하악골이 크게 된다고 하였다. 그러나 본 연구의 대상자는 대부분 사춘기이후 연령층이었기 때문에 성장, 발육적 요인에 의한 결과로 해석하기는 곤란하였다.

하악골의 어느 한쪽이 높은 경우 그 정도와 관계없이 높은 쪽에 따라 대상자를 구분하여 저작근의 활성을 비교한 결과 근활성의 유의한 차이를 보이지 않았다. 이때 초기 근활성은 최대 근활성의 약 60% 정도로 기록되었는데 초기 근활성은 활성화개시기가 533msec 측정시간대의 중앙에 위치하는 이악물기 개시기의 측정치이므로 계산상으로는 최대 근활성의 50%이하 이어야 하겠는데 실제 측정치는 그것을 많이 상회하는 것으로 나타났다. 이로부터 실험적 이악물기의 경우 개시기 근활성이 이악물기후 약 1초정도 경과한 시기의 근활성(최대 근활성)에 비해 높을 수 있다고 판단되었는데, 이러한 결과는 매우 의미있는 것으로서 만약 이 결과를 수용한다면 이악물기의 지속시간보다 이악물기의 빈도증가가 이악물기에 의해 저작계 조직에 가해지는 부하나 파괴를 더 많이 초래할 수도 있다고 생각되었다.

하악골의 어느 한쪽이 높을 경우 해당 측의 근활성이 반대측에 비해 유의하게 높지는 않은 것으로 나타남에 따라 다음으로 양측의 차이가 5mm이상인 경우와 5mm미만인 경우로 대상자를 구분하여 조사에 임하였다. 그 결과 초기 근활성은 전측두근에서, 최대 근활성은 교근에서 양측의 높이 차이가 5mm이상인 대상자들에서 5mm미만인 대상자에 비해 저작근 활성이 큰 것으로 나타나 하악관절의 특징인 양측 관절의 의미를 다시금 생각하게 하였으며, 또한 전측두근이 초기에 기능을 발휘하고 교근이 후기에 기능을 발휘하는 전통적인 연구결과와 유사한 양상을 보였다. 이로부터 하악골의 어느 한쪽이 반대측에 비해 일정기준 이상 높을 경우 상호적으로 영향을 미치면서 결과적으로는 근기능에 변화가 초래될 수 있다고 판단되었다.

마지막으로 검저작운동시 저작측과 반대측에서 나타나는 근활성의 양상을 조사하였다. 그 결과 양측의 높이 차이가 5mm미만인 사람에서는 항상 저작측의 근활성이 반대측에 비해 높게 나타났으나, 5mm이상의 차이를 보이는 사람에서는 높은 쪽으로 저작시는 항상 저작측에서 높은 근활성을 보였지만 낮은 쪽으로 저작할 경우에는 그렇지 못해, 교근에서는 대체로 5mm미만의 사람에서와 같은 결과를 보였으나 전측두근에서는 저작측의 근활성이 반대측에 비해 통계적으로 유의하게 높지 않았다. 이는 일반적인 현상인 저작측에서 높은 근활성과는 다른 양상으로 이에 관해서는 추후 심도있는 연구가 필요할 것으로 생각되었다.

한편 본 연구의 결과와 직접적인 비교는 어려우나

Williamson등³⁵⁾은 하악골의 비대칭과 저작근의 압통 정도와는 관련이 없다고 하였으며, 또한 대체로 하악골의 비대칭은 예외적이라기 보다 일반적인 현상으로 간주된다고 하여 본 연구와 유사한 경향의 보고를 하였다.

본 연구는 방사선 사진상의 계측치를 자료로 이용할 수 밖에 없는 측정상의 한계점을 내포하고 있어 결과적으로 개구상태에서의 2차원적 방사선 사진상 하악골의 높이가 실제 높이와 다소간의 차이가 있을 수 있고, 또한 저작근등 연조직 구조물의 형태학적 변화를 관찰하지 못하고 다만 기능운동시 근활성의 양상을 통해 변화를 추정하게 되는 문제를 지니고 있다. 따라서 향후 발전되는 진단 및 분석기술을 기대하며 하악골 비대칭의 영향에 관해서는 계속적인 연구가 수행되어야 할 것으로 생각하였다.

V. 결 론

본 연구는 하악 절치부 정중선의 편위와 하악골 높이의 좌우측간 차이가 이악물기시 및 껌저작운동시 저작근의 활성화에 미치는 영향을 조사하고자 시행되었다. 연구를 위해 원광대학교 치과병원에 내원한 105명의 측두하악장애환자를 대상으로 선정하여 파노라마 방사선사진을 촬영하고 방사선사진상에서 하악절치부 정중선의 편위량과 편위측 및 하악골 좌우측의 높이를 계측하였다. 다음으로 BioEMG[®] (Bioresearch Inc., USA)를 사용하여 이악물기 및 껌저작운동시 저작근의 근활성을 측정하고 이악물기 근활성은 533msec폭의 초기 근활성과 최대 근활성을 분석하였으며, 껌저작시 근활성은 좌우측 별로 저작운동을 실시하고 각각에서 첫 번째 및 두 번째 치아 접촉시 근활성을 분석하였다. 수집된 자료는 SPSS windows[®] 프로그램을 이용하여 통계처리하였으며 연구의 결론은 다음과 같다.

1. 하악골의 평균 높이는 우측 8.06cm, 좌측 8.03cm로 양측간 차이가 없었으며, 또한 연령에 따른 차이를 보이지 않았으나 성별에서는 남자가 여자보다 크게 나타났다 ($p < 0.05$).
2. 정중선의 편위는 평균 0.1mm, 최대 범위 좌우 각각 5mm로 하악골 높이의 좌우측간 차이 및 이악물기시 저작근의 활성화에 영향을 미치지 않았다.
3. 하악골의 우측이 좌측에 비해 높은 대상자와 좌측이 우측에 비해 높은 대상자의 분포는 거의 같았으며,

각각의 경우에서 이악물기시 저작근 활성화는 좌우간의 차이를 보이지 않았다.

4. 하악골의 양측간 높이차가 5mm이상인 대상자에서는 5mm미만인 대상자에 비해 이악물기시 초기 근활성은 전측두근에서, 최대 근활성은 교근에서, 각각 양측간 근활성의 차이가 크게 기록되었다($p < 0.05$).
5. 하악골의 양측간 높이차가 5mm이상인 대상자에서는 하악골의 높이가 낮은 측으로 껌저작운동을 실시하였을 때 5mm미만인 대상자에서와 달리 저작측의 전측두근의 활성화가 비저작측의 전측두근 활성화에 비해 높지 않은 것으로 나타났다.

참 고 문 헌

1. Hansson T, Nilner M : A study of the occurrence of symptoms of diseases of the temporomandibular joint masticatory musculature and related structures. *J Oral Rehabil* 2 : 313-324, 1975.
2. Molin C, Carlsson GE, Friling B, Hedegård B : Frequency of symptoms of mandibular dysfunction in young Swedish men. *J Oral Rehabil* 3 : 9-18, 1976.
3. Wänman A, Agerberg G : Two-year longitudinal study of signs of mandibular dysfunction in adolescents. *Acta Odontol Scand* 44 : 333-342, 1986.
4. Magnusson T, Carlsson G : Comparison between two group of patients in respect of headache and mandibular dysfunction. *Swed Dent J* 2 : 85-92, 1978.
5. Agerberg G, Bergenholz A : Craniomandibular disorders in adult populations of West Bothnia, Sweden. *Acta Odontol Scand* 47 : 129-140, 1989.
6. Saloon L, Hellden L : Prevalence of signs and symptoms of dysfunction in the masticatory system : An epidemiologic study in an adult Swedish population. *J Orofacial Pain* 4 : 241-250, 1990.
7. Braun BL, Di Giovanna A, Schiffman E et al. : A significant precipitating study of temporomandibular joint dysfunction in post-cervical trauma patients. *J Orofacial Pain* 6 : 24-31, 1992.
8. Pullinger A, Seligman D : Trauma history in diagnostic groups of temporomandibular disorders. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 71 : 529-534, 1991.
9. Burgess J : Symptom characteristics in TMD patients reporting blunt trauma and/or whiplash injury. *J Orofacial Pain* 5 : 251-257, 1991.
10. Goldberg HL : Trauma and the improbable anterior displacement. *J Orofacial Pain* 4 : 131-134, 1990.
11. Dahlstrom L, Carlsson SG, Nale EN, Jansson TG : Stress-induced muscular activity in mandibular

- dysfunction: Effects of biofeedback training. *J Behav Med* 8 : 191-200, 1985.
12. Lous I, Sheikholeslam E, Möller E : Postural activity in subjects with functional disorders of the chewing apparatus. *Scand J Dent Res* 78 : 404-410, 1970.
 13. Cooper BC, Cooper DL : Multidisciplinary approach to the differential diagnosis of facial, head and neck pain. *J Prosthet Dent* 66 : 72-78, 1991.
 14. Sherman RA : Relationship between jaw pain and jaw muscle contraction level: underlying factors and treatment effectiveness. *J Prosthet Dent* 54 : 114-118, 1985.
 15. Flor H, Birbaumer N, Schulte W, Roos R : Stress-related electromyographic responses in patients with chronic temporomandibular pain. *Pain* 46 : 145-152, 1991.
 16. Ahlgren JGA, Ingervall BF, Thilander BL : Muscle activity in normal and postnormal occlusion. *Am J Orthod* 64 : 445-456, 1973.
 17. Pancherz H : Activity of the temporalis and masseter muscles in Class II division I malocclusions. *Am J Orthod* 77 : 679-688, 1980.
 18. Bakke M, Michler L : Temporalis and masseter muscle activity in patients with anterior open bite and craniomandibular disorders. *Scand J Dent Res* 99 : 219-228, 1991.
 19. Carossa S, Catapano S, Previgiano V, Preti G : The incidence of craniomandibular disorders in patients with cervical dysfunctions. A clinicostatistical assessment. *Minerva-Stomatol* 42 : 129-233, 1993.
 20. Clark GT, Green EM, Bornan MR, Flack VF : Craniocervical dysfunction levels in a patient sample from a temporomandibular joint clinic. *J Am Dent Assoc* 115 : 251-256, 1987.
 21. Alanen PJ, Kirveskari PK : Occupational cervicobrachial disorder and temporomandibular joint dysfunction. *J Craniomandib Pract* 3 : 69-72, 1985.
 22. Kahn J, Tallents RH, Katzberg RW, Ross ME, Murphy WC : Prevalence of dental occlusal variables and intraarticular temporomandibular disorders: molar relationship, lateral guidance, and nonworking side contacts. *J Prosthet Dent* 82 : 410-415, 1999.
 23. De Boever JA : Functional disturbances of the temporomandibular joint. In Zarb GA, Carlsson GE(eds), *Temporomandibular joint function and dysfunction.*, Copenhagen, 1979, Munksgaard, 193-214.
 24. Seligman DA, Pullinger Ag : The role of functional occlusal relationship in temporomandibular disorders: a review. *J Craniomandib Disord* 5 : 265-279, 1991.
 25. Rinchuse DEJ, Abraham J, Medwid L, Mortimer R : TMJ sounds: Are they a common finding or are they indicative of pathosis/dysfunction? *Am J Orthod Dentofac Orthop* 98 : 512-515, 1992.
 26. Vanderas AP : Relationship between malocclusion and craniomandibular dysfunction in children and adolescents: A review . *Pediatr Dent* 15 : 317-322, 1993.
 27. Wabeke KB, Spruijet RJ : Dental factors associated with temporomandibular joint sounds. *J Prosthet Dent* 69 : 401-405, 1993.
 28. Roberts CA, Tallents RH, Katzberg RW et al. : Comparison of internal derangements of the TMJ with occlusal findings. *Oral Surg* 63 : 645-650, 1987.
 29. Ruge ME, Sadowsky C, Sakols EI, Be Gole EA : The relationship between temporomandibular joints sounds and malocclusion. *Am J Orthod Dentofac* 96 : 36-42, 1989.
 30. Bishara SE, Burkey PS, Kharouf JG : Dental and facial asymmetries: a review. *Angle Orthod* 64 : 89-97, 1994.
 31. Pirttiniemi PM : Associations of mandibular and facial asymmetries—a review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 106 : 191-201, 1994.
 32. Inui M, Fushima K, Sato S : Facial asymmetry in temporomandibular joint disorders. *J Oral Rehabil* 26 : 402-406, 1999.
 33. Padwa BL, Kaiser MO, Kaban LB : Occlusal cant in the frontal plane as a reflection of facial asymmetry. *J Oral Maxillofac Surg* 55 : 811-816, 1997.
 34. Trpkova B, Major P, Nebbe B, Prasad N : Craniofacial asymmetry and temporomandibular joint internal derangement in female adolescents: a posteroanterior cephalometric study. *Angle Orthod* 70 : 81-88, 2000.
 35. Williamson EH, Simmons MD : Mandibular asymmetry and its relation to pain dysfunction. *Am J Orthod* 76 : 612-617, 1979.
 36. Fushima K, Akimoto S, Takamoto K, Sato S, Suzuki Y : Morphological feature and incidence of TMJ disorders in mandibular lateral displacement cases. *Nippon Kyosei Shika Gakkai Zasshi* 48 : 322-328, 1989.
 37. Fernandez Sanroman J, Gomez Gonzalez JM, Del Hoyo JA : Relationship between condylar position, dentofacial deformity and temporomandibular joint dysfunction: an MRI and CT prospective study. *J Craniomaxillofac Surg* 26 : 35-42, 1998.
 38. Westesson PL, Tallents RH, Katzberg RW, Guay JA

- : Radiographic assessment of asymmetry of the mandible. *Am J Neuroradiol* 15 : 991-999, 1994.
39. Oku T, Morinushi T, Ohno H, Ogura T : Three case with temporomandibular joint dysfunction syndrome in adolescents whose mandibular are asymmetrical. *Shoni Shikagaku Zasshi* 27 : 161-181, 1989.
40. Fushima K, Inui M, Sato S :Dental asymmetry in temporomandibular disorders. *J Oral Rehabil* 26 : 752-756, 1999.
41. Brand JW, Nielson KJ, Tallents RH et al. : Lateral cephalometric analysis of skeletal patterns in patients with and without internal derangement of the temporomandibular joint. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 107 : 121-128, 1995.
42. Kahn J, Tallents RH, Katzberg RW, Moss ME, Murphy WC : Association between dental occlusal variables and intraarticular temporomandibular joint disorders: horizontal and vertical overlap. *J Prosthet Dent* 79 : 658-662, 1998.
43. Legrell PE, Isberg A: Mandibular length and midline asymmetry after experimentally induced temporomandibular joint disk displacement in rabbits. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 115 : 247-253, 1999.
44. Melnik AK : A cephalometric study of mandibular asymmetry in a longitudinally followed sample of growing children. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 101 : 355-366, 1992.

- ABSTRACT -

Effects of Mandibular Midline Shift and Difference of Mandibular Height
on the Masticatory Muscle Activity

Dae-Yeon Jung, D.D.S., Kyung-Soo Han, D.D.S., M.S.D., Ph.D., Tae-Yeon Hyun, D.D.S., M.S.D.,
Dong-Kon Kwag, D.D.S., M.S.D.

*Department of Oral Diagnosis and Oral Medicine, Wonkwang University School of Dentistry
and Wonkwang Dental Research Institute*

This study was performed to investigate the effect of mandibular midline shift and difference of mandibular height between both sides on the electromyographic(EMG) activity of the masticatory muscles on clenching or gum chewing movement. For this study, 105 patients with temporomandibular disorders(TMD) were selected and panoramic radiograph were taken. Amount and side of the midline shift and height of the mandible from antegonial notch to the top of the condylar head were measured on panoramic view. BioEMG[®] (Bioresearch Inc., Milwaukee, USA) was used for recording of EMG activity(μV) of the anterior temporalis and the superficial masseter on clenching or gum chewing movement. EMG activity on clenching during 533msec period were measured for activity of the starting point and the one second-after activity as the early EMG and the maximum EMG, respectively. EMG activity on gum chewing movement were measured for activity of the first and the second chewing stroke. The data collected were analysed by SPSS windows program, and the results of this study were as follows :

1. Height of the mandible was 8.06cm on right side and 8.03cm on left side, and showed no difference by age, but significantly differed by sex with higher in male subjects.
2. Mean value of the midline shift was 0.1mm with range of 0~5mm on both sides. The amount and side of the midline shift did not related with height difference of the mandible and/or the EMG activity of the masticatory muscles on clenching.
3. Prevalence of higher right side and higher left side of the mandible were almost same, and the EMG activity of higher side was not higher than that of the other side.
4. In the subjects with height difference of more than 5mm between both sides of the mandible, the early EMG activity on clenching were differed for the anterior temporalis, but the maximum activity were differed for the superficial masseter.
5. In the subjects with height difference of more than 5mm between both sides of the mandible, EMG activity of the anterior temporalis of the gum chewing side was not higher than that of the other side when chewing on the side of lower height, but in the subjects with height difference of less than 5mm, the EMG activity was higher than that of the other side.