

# 두경부 위치에 따른 측두하악장애환자의 하악 torque 회전운동 분석

연세대학교 치과대학 구강내과학교실

박혜숙 · 최종훈 · 김종열

## 목 차

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

## I. 서 론

측두하악장애는 측두하악관절, 저작근 및 이와 연관된 해부학적 구조물의 비정상적인 기능에 의해 야기되는 근골격성장애이므로 측두하악관절이나 경추의 운동성에 영향을 주게된다. 그러므로 임상적으로 하악이나 경부의 운동상태를 검사하는 것이 측두하악장애의 치료전 진단이나 치료의 평가를 위해서 필수적이라고 할 수 있다<sup>34)</sup>.

최근의 연구들은 측두하악장애가 두경부자세에 의해 영향을 받는다고 보고하고 있다. 측두하악장애환자들이 두부를 신전시키는 양상을 보이면서 심한 경추전만이 관찰된다는 보고<sup>14)</sup>가 있으며, 교합장치를 이용하여 흉쇄유돌근과 승모근의 근경련을 치료한 경우 교합고경의 증가로 인해 경추가 신전되어 심한 전만이 감소한다는 연구<sup>24)</sup>가 있었다. 불량한 하악의 위치나 두경부 자세들 중에는 편안하게 이완되지 못한 하악의 안정위(rest position)와 척추에 대한 두부의 전방자세(Forward head posture, FHP)가 있다. 하

악의 안정위에 영향을 줄 수 있는 요인으로는 치아의 교합 관계, 측두하악관절로부터의 감각유입(sensory input), 경추의 위치 및 운동성 등이 있으며 두부의 전방자세에서는 후천적인 혀내밀기가 나타나게 되어 하악의 안정위가 지장을 받는다. 두경부자세와 교합 고경간 상호 영향을 미치는 양상은 장기간 두부전방 자세를 취할 경우 더욱 확실한 관계로 발전하게되며 하악의 안정위에 영향을 미쳐 측두하악장애 증상이 발현된다<sup>31)</sup>. 경추에 대한 두개골의 자세적 또는 정형적 안정성이 측두하악장애의 중요한 진단학적 고려 사항이다<sup>36)</sup>. 즉, 이제까지의 측두하악장애에 대한 치료가 비정상적인 측두하악관절 역학에 주안점을 두고 시행되어 왔으나 이러한 치료방법이 초기에는 환자에게 도움이 되나 대개는 개선상태가 오래 지속되는 것은 아니며 비정상적인 두부, 경부, 어깨 그리고 하악의 자세가 치료후 재발의 원인이 된다. 따라서 모든 측두하악장애 환자의 생역학적 평가가 필요하다.

측두하악장애의 가장 흔한 형태는 측두하악관절내장증이며 이때 관절내 변화는 과두의 매끄러운 운동에 영향을 미친다. 또한 퇴행성 관절질환 등 염증성 변화로 인한 관절면의 침식과 변형에 의해서도 하악과두의 운동은 변화된다<sup>20)</sup>. 이와 같이 측두하악장애의 여러질환들에서 비정상적인 하악운동이 빈번히 관찰되고, 하악운동은 측두하악관절, 주위근육, 인접조직이나 근신경계의 상호작용으로 일어나므로 이러한 조직에 장애가 발생할 경우 비정상적인 하악운동을 초래한다. 즉 하악의 비정상적 운동으로부터 측두하악관절과 관련구조의 상태를 추측할 수 있으므로 측두하악장애의 원인 분석과 진단을 위하여 하악운

동 검사가 중요하다<sup>2)</sup>.

복잡한 하악운동을 관찰, 기록하기 위한 여러 가지 기준에는 운동범위에 따른 한계운동, 측두하악관절내 하악과두의 운동양태에 따른 순수 회전운동과 활주운동, 운동로의 재현성, 측두하악장애의 여러 범주와 관련된 특징적 운동 형태 등이 있으며<sup>23)</sup>, 하악운동은 여러 가지 방법을 이용하여 기록할 수 있다. 즉, 자(ruler)<sup>27)</sup>를 사용하는 간단한 방법으로부터 영사술(cinematography)의 이용법<sup>1)</sup>, 전자기장 감응센서(electromagnetically inductive sensor)의 이용법<sup>12)</sup>, 광전도성 변환기(photoconductive transducers)의 이용법<sup>15)</sup> 등이 있으며 특히 하악 과두부의 운동은 Pantograph<sup>7)</sup> 등의 장치를 이용하는 방법이 있다.

하악운동기능의 정확한 진단을 위하여 하악과두의 운동과 전치부에서의 운동을 삼차원적으로 동시에 관찰, 분석할 필요가 있다. 하악과두 운동로의 기록에 사용되는 Pantograph는 클러치 제작, 기구의 조립 및 장착, 기록의 교합기예의 이전 등에서 많은 시간과 노력이 소요되는 불편함이 있으며 또한 전체적인 하악운동궤적을 관찰할 수 없는 문제점이 있다. 이러한 이유로 최근에는 하악운동을 삼차원적으로 기록하는 기구들이 많이 사용되고 있으나 이들 기구는 대개 전치부에서의 운동궤적을 기록, 분석하므로 하악과두운동을 관찰하는데는 역시 제약이 있다. 이러한 단점을 보완하여 개발된 기구가 본 연구에서 사용한 BioPak system(Bioresearch Inc, WI, USA)으로 하악기능을 다각적인 면에서 관찰, 측정, 기록할 수 있는 통합적 기능을 갖춘 전자식 장비이다. 이 시스템 중 하악운동기록기인 BioEGN은 하악의 기능운동을 기록하여 환자와 정상인 간의 차이를 시각적으로 구분하게 하고, 동시에 여러 운동요소를 측정하여 일관된 분석을 할 수 있게 하므로 하악운동양태를 보다 정확히 진단할 수 있는 유용한 장비이다. 또한 BioEGN에서의 Rotate프로그램은 양측 과두의 움직임은 함께 반영하는 절치부에 자석을 부착한 후 부착된 자석의 공간적 움직임으로 하악의 torque 회전운동을 측정하여 한번의 운동을 통해 이 두 부위, 즉 하악 과두와 절치부에서의 운동 양태를 동시에 파악할 수 있어 한번의 측정으로 하악운동을 전체적으로 의미있게 분석할 수 있는 방법이다<sup>3)</sup>.

하악과두의 순수 회전운동에 의한 개구운동 초기에서만 양측 과두는 동일한 운동양상을 보이면서 하악이 좌, 우측 간에 torque 없는 대칭운동을 하는 반면 그 외의 거의 모든 하악운동에서 양측 과두는 동

일한 운동양상을 나타내지 않는다<sup>28)</sup>. 즉 양측 과두의 상이한 운동으로 인하여 유발되는 비대칭적인 하악체의 공간적 위치 변화를 하악 torque 회전운동이라 하고 이를 관찰함으로써 하악 운동시 양측 과두의 상호관계를 알 수 있다. 하악 torque 회전운동에 관한 연구는 하악운동의 크기나 속도 등과 같은 외형적인 검사 자료를 마련하기 보다는 양측 과두운동의 차이를 조사하여 측두하악관절내장증 등의 상태를 임상적으로 보다 확실히 진단하기 위한 자료를 마련하는데 있다. 이 운동의 진단학적 가치를 증대시키기 위하여는 하악 torque 회전운동에 영향을 미치는 측두하악관절의 내부상태를 비롯한 저작계 및 두경부 구조물의 다양한 변화양태에 대한 많은 조사와 관찰이 필요하다.

이러한 하악 torque 회전운동에 관한 연구는 국외에서 아직 보고된 바 없으며 국내에서도 아직 드물어 한<sup>45)</sup>의 관절을 발생 전후의 torque 회전운동량, 김<sup>39)</sup>의 폐구성 과두결립 환자의 하악회전 운동량, 강<sup>38)</sup>의 판트로닉으로 측정된 과두운동로와의 관계, 이<sup>43)</sup>의 저작습관이나 교합형태가 미치는 영향 등에 불과하다.

이에 저자는 측두하악장애환자들이 일상에서 취할 수 있는 여러 형태의 두경부자세가 하악 torque 회전운동량에 미치는 영향을 평가하고, 하악 torque 회전운동량을 관찰함으로써 하악과두의 운동에 관련된 측두하악관절내장증을 비롯한 관절내 상태를 간접적으로 분석할 수 있는 객관적인 자료를 얻어 하악기능장애의 임상적 진단, 증상정도의 판단, 치료의 평가, 치료후의 예후 등을 판정하는데에 응용하고자 본 연구를 시행하였다.

## II. 연구 대상 및 연구 방법

### 가. 연구대상

연세대학교 치과대학생 중 설문 및 임상검사를 통해 저작근의 동통이나 비대, 안면 비대칭, 측두하악관절부위의 동통, 측두하악관절잡음, 하악운동의 제한 등의 측두하악장애의 병력 및 증상이 없고 교합관계가 정상이며 보철치료의 경험이 없는 대조군 30명(control group, 남자 12명, 여자 18명)과 1997년 11월부터 1999년 9월까지 연세대학교 치과대학병원에 내원한 편측성 측두하악장애 환자 90명을 대상으로 하였으며 임상 및 방사선 검사결과에 따라 각각 정복성 관절원판 변위 환자 30명(group I, 남자 11명, 여자



Fig. 1. Upright head posture(NHP) with Cervical Range Of Motion (CROM) instrument indicating zero degree



Fig. 3. Downward head posture (DHP) with CROM instrument indicating 30 degrees



Fig. 2. Upward head posture(UHP) with CROM Instrument indicating 30 degrees

19명), 비정복성 관절원판 변위 환자 30명(group II, 남자 13명, 여자 17명), 퇴행성 관절질환 환자 30명(group III, 남자 12명, 여자 18명)으로 분류하였다. 이때 환자군의 진단기준은 Okeson<sup>25)</sup>의 기준을 참고로 하였는데 정복성 관절원판 변위군은 1) 개폐구 운동시 재현성 단순관절음, 2) 방사선 사진상 특별한 골변화를 보이지 않는 경우, 3) 하악운동의 제한이 없는 경우로 하였다. 비정복성 관절원판 변위군은 1) 최대개구량의 제한(35mm 이하), 2) 이환측 측두하악관절에 관절잡음이나 과두결림의 병력이 있었던 경우, 3) 방

사선 사진상 특별한 골변화를 보이지 않는 경우, 4) 종말감각(end feel)이 견고한(hard) 경우로 하였다. 퇴행성 관절질환군은 1) 방사선 사진상 구조적 골변화의 증거, 2) 측두하악관절부위 촉진에 대하여 점상의 압통, 3) 기능운동에 의해 통증 발현, 4) 염발음이나 다발성 관절잡음이 나타나는 경우로 하였다.

#### 나. 연구방법

네 가지 두경부자세에서 하악의 개폐구 운동, 좌우 측방운동, 전방운동시 하악 torque 회전운동량을 측정하기 위하여 하악운동기록기인 BioEGN의 Rotate 프로그램을 이용하였다.

##### 1. 두경부 위치 선정

선정된 두경부자세는 (1) Frankfort 평면이 지면과 평행한 직립자세(NHP), (2) 직립자세에서 머리를 30도 상방으로 들어올린 자세(UHP), (3) 직립자세에서 머리를 30도 하방으로 숙인 자세(DHP), (4) 직립자세보다 머리를 전방으로 4cm 내밀고 다시 10도 정도 머리를 들어올린 두부전방자세(FHP)이다. 두경부자세의 정확성을 기하기 위해 경부운동범위 측정기구인 CROM(Cervical Range Of Motion, Performance attainment Inc, St. Paul, U.S.A.)을 이용하였다(Fig. 1., 2., 3., 4.). CROM은 중력식 각도계와 자기 나침의가 함께 부착되어 거의 모든 두경부 자세와 운동 범위 등을 보다 정확히 측정할 수 있고 계급내 상관 계

수가 0.84-0.95로서 측정 신뢰도가 매우 높은 기구이다.<sup>22)</sup>

2. 하악 torque 회전운동량 측정

Biopak system 중에서 하악운동을 삼차원적으로 기록할 수 있는 BioEGN을 사용하였다. BioEGN은 대상자의 하악절치부에 자석(magnet)을 부착하고 아울러 자석의 움직임, 즉 하악의 운동을 감지하는 8개 센

BioEGN의 headset(일명 Jaw tracker)을 머리에 장착시켜 내장된 두부장착식의 감지기로 구성되어 있다. 하고 하악운동을 실시토록 하였으며 이때 회전운동량의 측정에 사용된 프로그램은 Rotate이었다. 하악운동은 최대개구운동, 좌우 측방운동, 전방운동을 각각 세 번씩 반복하여 네 가지 두경부자세에서 시행하였으며(Fig. 5., 6., 7., 8.) 각 하악 운동이 최대로 진행된 위치에서 모니터 상에 출력되는 전두면상 및 수평면상의 하악 torque 회전운동 각도(Fig. 9.)에 대한 평균치를 구했다. 각각의 운동에 따른 하악 torque 회전운동량의 측정항목은 다음과 같다.



Fig. 4. Forward head posture with forward head arm and vertebra locator

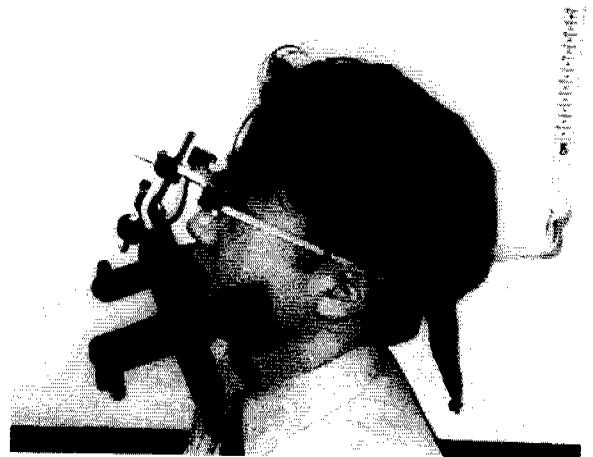


Fig. 6. Jaw tracker at 30 degrees upward head posture(UHP)



Fig. 5. Jaw tracker at upright head posture (NHP)



Fig. 7. Jaw tracker at 30 degrees downward head posture(DHP)



Fig. 8. Jaw tracker at forward head posture(FHP)

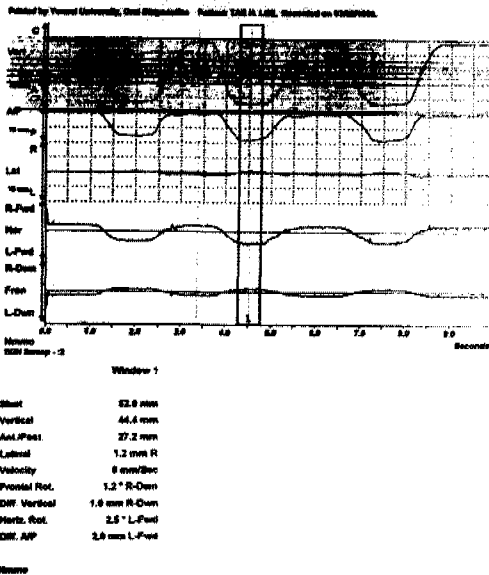


Fig. 9. Raw data showing sequential positional changes of the mandible including mandibular rotational torque movements during maximum mouth opening and closing recorded with Rotate program of BioEGN

- 1) 전두면상 회전각도(Frontal rotation) : 하악운동시 감지기의 상하 torque회전(rotational torque) 각도 (Fig. 10.)
- 2) 수평면상 회전각도(Horizontal rotation) : 하악운

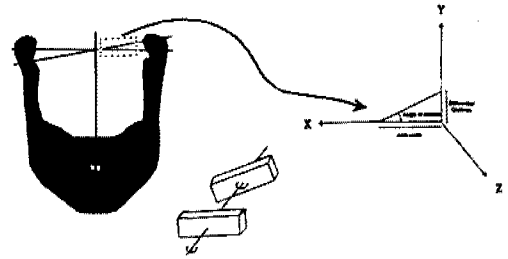


Fig. 10. Rotation of magnet in the frontal plane

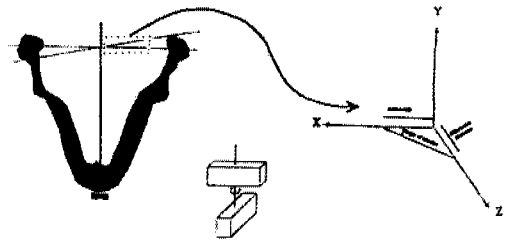


Fig. 11. Rotation of magnet in the horizontal plane

동시 감지기의 전후 torque회전 (rotational torque) 각도(Fig. 11.)

Fig. 10.과 Fig. 11.에 나타난 arch width는 각 개인마다 하악 제1대구치의 근심협측 교두정간 거리를 막대자로 측정하였다. arch width가 변하면 그에 따라 전두면상 회전각도 및 수평면상 회전각도가 각각 변하므로 각 개인의 arch width를 입력하였다.

### 3. 통계처리

수집된 자료는 SAS의 통계 프로그램으로 처리되었다. 비교검정을 위해서 ANOVA(분산분석)의 Tukey 다중비교법을 이용하였다. 본 연구에 사용된 유의수준은  $p < 0.05$ 이다.

## III. 연구결과

대조군과 세 환자군 간의 연령 및 좌우 하악 제1대구치간 폭경(arch width) 비교에서 통계학적으로 유의차가 없는 것으로 나타났다( $p < 0.05$ )(Table 1).

대조군에서 두경부 자세에 따른 하악운동시 하악

**Table 1.** Demographics and arch width of subjects

	groupI	groupII	groupIII	total patients	control group
No.(male/female)	30(11/19)	30(13/17)	30(12/18)	90(36/54)	30(12/18)
mean age(years)	25.13±6.71	26.07±6.05	30.47±10.22	27.22±7.66	24.57±1.36
arch width(mm)	44.28±2.41	44.50±1.53	44.85±1.97	44.54±1.98	44.70±2.25

**Table 2.** Change of frontal and horizontal rotational angles of torque movement according to four head postures in control group during maximum mouth opening, lateral excursion and protrusion

		maximum mouth opening	mean value in lateral excursion to left and right sides	protrusion
NHP	frontal angle(deg.)	5.63 ±2.41	7.72 ±2.03	0.92 ±0.51
	horizontal angle(deg.)	4.98 ±2.68	2.54 ±1.43	0.87 ±0.39
UHP	frontal angle(deg.)	6.81 ±2.54	7.36 ±1.77	0.95 ±0.52
	horizontal angle(deg.)	6.02 ±2.89	2.06 ±1.15	0.93 ±0.43
DHP	frontal angle(deg.)	4.47 ±1.86	7.73 ±2.14	1.10 ±0.49
	horizontal angle(deg.)	3.73 ±2.18	2.92 ±1.56	0.93 ±0.59
FHP	frontal angle(deg.)	4.63 ±1.85	7.44 ±2.04	1.28 ±0.65
	horizontal angle(deg.)	4.08 ±2.07	2.48 ±1.11	0.79 ±0.38
p(<0.05)	frontal angle(deg.)	UHP-FHP, UHP-DHP	NS	NS
	horizontal angle(deg.)	UHP-FHP, UHP-DHP	DHP-UHP,	NS

NS : not significant

torque 회전운동량의 변화를 관찰한 결과 최대개구운동시 상방두부자세(UHP)에서의 전두면상 및 수평면상 회전각도가 하방두부자세(DHP) 및 두부전방자세(FHP)에서의 전두면상 및 수평면상 회전각도보다 컸으며, 좌우 측방운동시 평균치의 비교에서는 상방두부자세에서의 수평면상 회전각도가 하방두부자세에서의 수평면상 회전각도보다 오히려 작았다(Table 2).

정복성 관절원판 변위군(group I)에서는 이환측

및 비이환측으로의 측방운동시 하방두부자세 및 두부전방자세에서의 수평면상 회전각도가 직립두부자세(NHP)에서의 수평면상 회전각도보다 컸다(Table 3).

비정복성 관절원판 변위군(group II)에서는 최대개구운동시 두부전방자세에서의 수평면상 회전각도가 하방두부자세에서의 수평면상 회전각도보다 컸으며, 이환측으로의 측방운동시 두부전방자세에서의 수평

**Table 3.** Change of frontal and horizontal rotational angles of torque movement according to four head postures in patients group I during maximum mouth opening, lateral excursion and protrusion

		maximum mouth opening	lateral excursion to the affected side	lateral excursion to the non-affected side	protrusion
NHP	frontal angle(deg.)	4.45±2.03	6.23±2.56	6.94±2.28	1.48±1.08
	horizontal angle(deg.)	3.89±2.03	1.54±1.06	1.86±1.11	1.12±0.65
UHP	frontal angle(deg.)	5.51±2.49	6.81±2.60	7.53±2.24	1.33±1.08
	horizontal angle(deg.)	4.87±2.27	2.09±1.23	2.48±1.28	1.20±0.82
DHP	frontal angle(deg.)	5.44±2.32	6.91±2.42	7.67±2.29	1.36±0.96
	horizontal angle(deg.)	4.77±2.30	2.57±1.15	2.92±1.17	1.08±0.59
FHP	frontal angle(deg.)	5.70±2.44	7.19±2.48	7.92±2.64	1.56±1.14
	horizontal angle(deg.)	5.12±2.24	2.54±1.20	2.97±1.45	1.10±0.54
		NS	NS	NS	NS
p(<0.05)	horizontal angle(deg.)	NS	DHP-NHP, FHP-NHP	DHP-NHP, FHP-NHP	NS

NS : not significant

**Table 4.** Change of frontal and horizontal rotational angles of torque movement according to four head postures in patients group II during maximum mouth opening, lateral excursion and protrusion

		maximum mouth opening	lateral excursion to the affected side	lateral excursion to the non-affected side	protrusion
NHP	frontal angle(deg.)	1.36±0.72	9.35±1.36	6.41±1.46	1.52±0.72
	horizontal angle(deg.)	6.14±1.93	3.24±1.04	1.91±0.88	1.99±0.75
UHP	frontal angle(deg.)	1.27±0.69	9.24±1.23	6.35±1.70	1.70±0.69
	horizontal angle(deg.)	6.09±2.22	2.75±1.26	1.68±0.92	2.03±0.85
DHP	frontal angle(deg.)	1.45±0.78	8.98±1.74	6.41±1.82	1.62±0.70
	horizontal angle(deg.)	5.90±2.36	3.16±1.24	1.95±1.46	2.07±0.83
FHP	frontal angle(deg.)	1.44±0.81	9.94±1.23	7.78±1.17	1.55±0.69
	horizontal angle(deg.)	7.33±1.80	3.61±1.10	2.71±0.77	1.69±0.85
		NS	NS	NHP-FHP, DHP-FHP, UHP-FHP	NS
p(<0.05)	horizontal angle(deg.)	FHP-DHP,	FHP-UHP	NHP-FHP, DHP-FHP, UHP-FHP	NS

NS : not significant

면상 회전각도가 상방두부자세에서의 수평면상 회전각도보다 컸고, 비이환측으로의 측방운동시 두부전방자세에서의 전두면상 및 수평면상 회전각도가 나머지 세 자세 즉 직립두부자세, 상방 및 하방두부자세에서의 전두면상 및 수평면상 회전각도보다 컸다(Table 4).

퇴행성 관절질환군(groupⅢ)에서는 네 가지 하악 운동 모두에서 두경부 자세간의 유의한 차이가 인정되었다(Table 5). 즉 최대개구운동시 직립두부자세에서의 수평면상 회전각도가 나머지 세 자세 즉 두부전방자세, 상방 및 하방두부자세에서의 수평면상 회전각도보다 작았으며, 이환측 및 비이환측으로의 측방운동시 두부전방자세에서의 수평면상 회전각도가 나머지 세 자세 즉 직립두부자세, 상방 및 하방두부자세에서의 수평면상 회전각도보다 컸고, 전방운동시 두부전방자세에서의 수평면상 회전각도가 직립두부자세 및 상방두부자세에서의 수평면상 회전각도보다 컸다(Table 5).

직립두부자세에서 하악운동시 대조군과 세 환자군 간의 하악 torque 회전운동량의 차이를 관찰한 결과는 다음과 같다. 최대개구운동시 대조군의 전두면상 회전운동각도가 세 환자군의 전두면상 회전운동각도보다 컸으며, 정복성 관절원판 변위군의 전두면상 회

전운동각도가 비정복성 관절원판 변위군의 전두면상 회전운동각도보다 컸고, 비정복성 관절원판 변위군의 수평면상 회전운동각도가 정복성 관절원판 변위군 및 퇴행성 관절질환군의 수평면상 회전운동각도보다 컸다(Table 6). 또한 이환측으로의 측방운동시 비정복성 관절원판 변위군의 전두면상 및 수평면상 회전운동각도가 대조군 및 정복성 관절원판 변위군의 전두면상 및 수평면상 회전운동각도보다 컸으며, 비이환측으로의 측방운동시 비정복성 관절원판 변위군의 전두면상 회전운동각도가 대조군의 전두면상 회전운동각도보다 작았으며, 비정복성 관절원판 변위군의 수평면상 회전운동각도가 정복성 관절원판 변위군의 수평면상 회전운동각도보다 컸다(Table 6). 또한 전방운동시 대조군의 전두면상 회전운동각도가 정복성 및 비정복성 관절원판 변위군의 전두면상 회전운동각도보다 작았으며, 비정복성 관절원판 변위군의 수평면상 회전운동각도는 정복성 관절원판 변위군 및 퇴행성 관절질환군의 수평면상 회전운동각도보다 컸으며, 대조군의 수평면상 회전운동각도는 비정복성 관절원판 변위군 및 퇴행성 관절질환군의 수평면상 회전운동각도보다 작았다(Table 6). 또한 세 환자군에서 이환측으로의 측방운동과 비이환측으로의 측방운동 간의 하악 torque 회전운동량을 비교한 결과, 비

**Table 5.** Change of frontal and horizontal rotational angles of torque movement according to four head postures in patients group Ⅲ during maximum mouth opening, lateral excursion and protrusion

		maximum mouth opening	lateral excursion to the affected side	lateral excursion to the non-affected side	protrusion
NHP	frontal angle(deg.)	1.73±1.26	9.23±1.61	7.44±1.71	1.25±0.66
	horizontal angle(deg.)	3.97±1.07	3.05±0.84	2.19±0.61	1.31±0.60
UHP	frontal angle(deg.)	1.70±1.30	8.90±1.78	7.25±1.90	1.27±0.65
	horizontal angle(deg.)	5.64±1.61	2.78±1.07	1.85±0.87	1.35±0.70
DHP	frontal angle(deg.)	1.63±1.00	8.80±1.96	7.23±1.98	1.35±0.75
	horizontal angle(deg.)	5.46±1.70	2.88±0.96	1.89±0.90	1.42±0.72
FHP	frontal angle(deg.)	1.84±1.32	9.10±1.72	7.52±1.78	1.29±0.66
	horizontal angle(deg.)	5.79±1.56	4.03±1.00	2.85±0.84	1.89±0.74
frontal angle(deg.)		NS	NS	NS	NS
p(<0.05)	horizontal angle(deg.)	NHP-UHP, NHP-FHP, NHP-DHP	FHP-UHP, FHP-DHP, FHP-NHP	FHP-UHP, FHP-DHP, FHP-NHP	FHP-UHP, FHP-NHP

NS : not significant



**Table 6.** Comparison of frontal and horizontal rotational angles of torque movement among patients group I, II, III and control group in upright head posture(NHP) during maximum mouth opening, lateral excursion and protrusion

		maximum mouth opening (O)	lateral excursion to the affected side(A)	lateral excursion to the non-affected side(N)	protrusion (R)	p(<0.05)
groupI	frontal angle(deg.)	4.45±2.03	6.23±2.56	6.94±2.28	1.48±1.08	NS
	horizontal angle(deg.)	3.89±2.03	1.54±1.06	1.86±1.11	1.12±0.65	NS
groupII	frontal angle(deg.)	1.36±0.72	9.35±1.36	6.41±1.46	1.52±0.72	A-N
	horizontal angle(deg.)	6.14±1.93	3.24±1.04	1.91±0.88	1.99±0.75	A-N
groupIII	frontal angle(deg.)	1.73±1.26	9.23±1.61	7.44±1.71	1.25±0.66	A-N
	horizontal angle(deg.)	3.97±1.07	3.05±0.84	2.19±0.61	1.31±0.60	A-N
control	frontal angle(deg.)	5.63±2.42	7.72±2.03	7.72±2.03	0.92±0.51	
	horizontal angle(deg.)	4.98±2.68	2.54±1.43	2.54±1.43	0.87±0.39	
p(<0.05)	frontal angle(deg.)	C-I, C-II, C-III, I-II	I-II, C-II,	C-II,	C-I, C-II	
	horizontal angle(deg.)	I-II, II-III	I-II, C-II,	I-II,	I-II, II-III, C-II, C-III	

NS : not significant

C : control group, I : groupI, II : groupII, III : groupIII

정복성 관절원판 변위군 및 퇴행성 관절질환군에서 전두면 및 수평면상 회전운동각도 모두가 이환측이 비이환측보다 큰 것으로 나타났다(Table 6).

#### IV. 총괄 및 고찰

측두하악관절내장증은 측두하악장애 중 가장 흔히 발생하는 질환으로 관절원판의 변위가 가장 중요한 특징이며 개구운동시의 관절원판의 위치에 따라 정복성 관절원판변위와 비정복성 관절원판변위로 구분되고 있다. 정복성 관절원판변위는 개구와 함께 하악과두의 활주운동이 일어날 때 폐구위에서 일시적으로 변위되어있던 관절원판이 정복되는 경우로 개구성 관절잡음 혹은 왕복성 관절잡음을 동반하게 된다. 이때 하악운동의 제한은 없으나, 개구로의 편위 등과 같은 하악운동 형태의 변화를 관찰할 수 있다. 비정복성 관절원판변위는 하악과두가 활주운동하는 동안에 관절원판이 변위된 상태를 계속 유지하는 경우이며, 개구로의 편향 등과 같은 하악운동 형태의 변화 뿐만 아니라 개구제한, 비이환측으로의 측방운동의 제한,

전방운동의 제한 등과 같은 하악운동 범위의 변화가 함께 나타나게 된다. 이러한 상태가 만성화되면 관절원판의 심한 전방변위로 원판후조직의 탄력성이 소실되어 천공과 골돌기 형성 등의 구조적 골변화와 관절강이 좁아지는 방사선학적 증거가 있으며 염발음을 수반하고 개구시 이환측으로 편위를 동반하는 제한된 운동범위를 보이는 퇴행성 관절질환으로 진행되기도 한다<sup>25)</sup>. 최근 측두하악관절내장증의 병적 진행과정에 관한 의문이 제기되고 있으며, 퇴행성 관절질환이 단순관절염이나 과두결림의 병력 없이 유발되기도 한다는 보고<sup>30)</sup>가 있다.

측두하악장애의 진단과 평가를 위해서는 측두하악관절의 운동성 및 저작근의 상태, 경추운동과 두경부 자세에 대한 주의깊은 진찰과 평가가 요구된다. 측두하악장애환자들의 증상호소가 단순히 측두하악관절에만 국한되지 않고 점차 인접 두경부 조직이 관련된 넓은 부위에 걸쳐 나타나므로 이러한 요구가 높아지고 있다. 그러나 측두하악장애환자를 대상으로 두경부의 자세 및 운동성에 대한 조사를 시행한 연구자료가 아직은 부족하므로 본 연구를 시행하게 되었다.

두경부자세는 일상적인 기능활동을 하는 동안 다양하게 변한다. Frankfort 평면이 지면과 평행한 상태를 직립위라 하였을 때 음식을 먹는 동안에 두부가 30도 굴전되고 마시는 동안 약 45도 신전된다<sup>21)</sup>. 이런 점에서 두부의 직립위, 30도 굴전위, 30도 신전위를 연구의 기준위치로 하였다. 또 두부전방자세를 취하기 위해 Kendall과 McCreay<sup>17)</sup>의 정의에 따라 자연자세보다 전방으로 약 4cm 머리를 내밀도록 하고 다시 상방으로 10도 머리를 신전시켰다.

두경부자세에 대해 Schwartz<sup>32)</sup>가 처음으로 하악안정위에서 턱의 위치는 두부 위치에 의해 좌우된다고 언급한 이래 두경부의 안정성과 기능은 어깨에 대한 두부의 위치와 관련되며 이런 두부의 위치는 각 개인의 기능에 대한 적응도와 중력에 의해 영향을 받는데 정상적인 두경부는 주변 근육들의 상호작용에 의해 안정된 두부위치를 유지하게 된다는 견해<sup>10)</sup>가 있었다. 또한 두부자세의 변화와 하악 위치간에 밀접한 관련이 있다는 주장<sup>35)</sup>이 있었으며 저작근활성이 머리 위치에 따라 변화되고 결과적으로 하악의 위치를 변화시킨다는 보고<sup>8)</sup>가 있었으며 두경부자세의 변화가 저작근 및 경부근의 변화를 일으킨다는 연구<sup>9)</sup>가 있었다. 특히 Preiskel<sup>29)</sup>은 두부가 신전될 때 악이복근과 흉쇄유돌근의 근활성이 증가되어 하악을 하후방으로 변위시킨다고 하였으며, 두경부를 뒤로 신전시키는 경우 안정공간이 증가하여 하악이 후방이동하고 앞으로 숙일 경우는 그 반대의 양상이 나타난다는 주장<sup>32)</sup>도 있었다.

잘못된 두경부자세의 가장 흔한 유형으로 머리와 목의 사이가 신장된 두부의 전방자세(FHP)가 거론되고 있다. 구강호흡을 하는 사람들은 두부전방자세를 취하면서 호흡작용의 보조근으로 전방경부근육들을 사용하려는 경향이 있고 또한 하악이 후퇴위로 발육할 가능성이 높다<sup>19)</sup>. 두부와 경부간의 정상적인 관계는 주로 후방 경부근이 저작근 및 상, 하설골근 등의 경추 전방의 근육들과 잘 조화되어 균형을 유지함으로써 얻어질 수 있다. 그러나 두부전방자세에서는 두부의 무게중심 수직 및 시선보정의 필요성 때문에 후두와 제 1경추사이의 거리가 감소되는 두부후방회전이 생기게 되어 결과적으로 경부에서 신근의 단축과 굴근의 신장이 초래되며 장기적으로 지속되는 경우 경추의 정상적인 전만(lordosis)의 상실이 나타나고 경추-흉추연결부와 견대(shoulder girdle)에 동통을 야기하며 또한 교합의 변화를 일으켜 구치부 접촉이 증가되고 측두하악관절에 대한 압박이 증가되어 퇴

행성 관절질환을 야기함으로 하악을 재위치시킨다<sup>16)</sup>. 두부전방자세와 측두하악장애와의 관계를 조사한 연구들로서 유의한 관련성이 없다는 주장<sup>9,13)</sup>도 있었으나 두부전방자세와 어깨만곡의 경우 두개안면동통을 가진 여자들에서 보통의 여자들보다 발생빈도가 높다는 보고<sup>5)</sup>가 있었고, 두부전방자세와 하악의 불균형간에는 관련성이 있다는 견해<sup>26)</sup>가 있었다. 측두하악장애환자들이 정상인들보다 경부 증상 및 자세이상의 빈도가 높고<sup>6)</sup> 경부동통이 있는 환자들이 없는 사람보다 측두하악장애 증상 발현율이 높다<sup>18)</sup>. 측두하악장애환자들은 전방으로 목을 당기고 시선은 전방으로 향하려는 경향이 있어 두부가 결국 뒤로 젖혀지는 결과를 초래한다<sup>33)</sup>. 측두하악장애환자군에서는 전체적으로 경부자세는 전방으로 숙여진 자세를 취하며 이에 대한 보상으로 두부를 뒤로 젖히려는 경향을 보인다<sup>4)</sup>. 국내의 연구로는 두부전방자세가 있을 경우 두개의 후방회전에 의해 후두와 상악이 전방으로 향하게 되고 이에 대응하는 교합접촉을 형성하기 위해 하악도 전방으로 향하게 되며 그 결과 상, 하설골근 등이 수축하거나 신장되어 결국 상, 하악간 안정공간이 줄어든다는 보고<sup>41)</sup>가 있었다. 또한 인위적으로 유도한 두부전방자세에서 두경부의 저작근 및 경부근 중 거의 모든 근육들의 근활성도가 높게 나타났으며 특히 경부근으로 분류할 수 있는 흉쇄유돌근과 승모근에서 현저하게 높게 나타나서 두부전방자세가 특히 경부근의 이상을 초래할 수 있다는 연구<sup>42)</sup>도 있었다.

측두하악장애의 진단적 가치가 있다고 생각되는 하악운동의 변수들은 수직, 수평, 전후방에서의 하악운동의 크기 및 운동궤적의 재현성 및 일치도와 운동속도 등이다. 이로부터 하악운동의 생리 및 병태에 대해 많은 연구가 수행되었음에도 불구하고 아직까지 하악운동이 지니는 진단학적 가치에 대해 일치된 견해가 없는 까닭은 운동양상이 개별적인 저작계의 장애 정도와 관련되는 특정한 소견을 나타내기 보다는 당시의 전반적인 병리상태를 총체적으로 표현하는 경우가 대부분이기 때문이다. 따라서 하악운동에 대한 다각적인 관찰과 유의한 평가방법의 개발은 여전히 중요한 과제가 되고 있다.

하악운동은 하악과두를 중심으로한 측두하악관절내의 구조물이 일차적인 결정 요소이며 이외에 저작근과 경부근 등의 근육, 각 부위의 인대, 치아의 접촉관계 등에 의해 영향을 받는다<sup>25)</sup>. 본 연구에서 시행한 하악 torque 회전운동량의 측정엔 매끄럽지 못한 운동

로, 관절원판의 전위 등에 의해 과두의 운동에 장애가 초래되어 순간적인 흔들림이 있게 될 때 좌, 우측 과두의 운동양태가 달라지는데 이때 한쪽 과두에 대한 반대측 과두의 움직임은 전두면과 수평면에서 관찰하여 측정하는 것이다. BioEGN 사용 설명서<sup>3)</sup>에 따르면 측두하악장애환자들과 같이 관절 내에 이상이 있을 경우 하악 torque 회전운동각이 증가한다고 하였다.

본 연구에서 하악운동을 시행하기 전에 세 환자군과 대조군의 좌우 하악 제1대구치간 폭경(arch width)을 측정하였는데 장 등<sup>44)</sup>의 연구에서 측정된 43.9mm와 별 차이가 없었고 연령 및 성별 분포에서도 세 환자군과 대조군 간에 유의한 차이가 없었다(Table 1). 정상인에서 최대개구운동시 상방두부자세에서의 하악 torque 회전운동량이 하방두부자세 및 두부전방자세에서의 하악 torque 회전운동량보다 큰 것으로 관찰되었다(Table 2). 이러한 결과는 Preiskel<sup>29)</sup>의 연구대로 두부가 신전될 때 악이복근과 흉쇄유돌근의 근활성이 증가되어 하악이 하후방으로 변위되어 하악공 약간 뒤쪽의 회전축을 중심으로 하여 과두는 하전방으로 움직이게 되므로 결과적으로 하악과두의 활주이동량이 증가되었기 때문에 이에 따른 하악 torque 회전운동량이 크게 나타난 것으로 생각된다. 또한 두경부를 앞으로 숙일 경우 안정공간이 감소하여 하악이 전방이동한다는 Schwartz<sup>32)</sup>의 보고 및 두부전방자세시 교근의 활성이 증가하여 하악을 전방이동시키려 하고 그 결과 상하설골근 등이 수축하거나 신장되어 결국 상, 하악간 안정공간이 줄어든다는 문 등<sup>41)</sup>의 연구대로 하방두부자세 및 두부전방자세에서는 하악이 상전방으로 변위되어 하악과두가 상후방에 위치되어 결과적으로 하악과두의 활주운동거리가 감소되었기 때문에 이에 따른 하악 torque 회전운동량이 작게 나타난 것으로 생각된다. 그러나 측방운동에서는 반대의 결과가 나온 것은 측방운동시에는 최대개구시와는 달리 최대활주운동을 하지 않기 때문에 다른 요소가 더 크게 작용했으리라 추측된다(Table 2).

정복성 관절원판 변위군(group I)에서 측방운동시 직립두부자세에 비해 하방두부자세 및 두부전방자세에서의 하악 torque 회전운동량이 큰 것은 나 등<sup>40)</sup>의 연구에서 직립두부자세에 비해 하방두부자세 및 두부전방자세에서의 하악과두 진동량이 증가하는 것과 관련있는 결과이다(Table 3).

비정복성 관절원판 변위군(group II)에서 최대개구 운동 및 측방운동시 두부전방자세에서의 하악 torque

회전운동량이 다른 두부자세에 비해서 일관되게 크게 나타난 것은, 관절원판의 변위가 진행되면서 측두하악관절 내의 유효작용의 감소, 관절원판의 변위로 인해 야기되는 활주운동에 대한 기계적 방해, 하악운동에 따른 동통 등의 진행된 관절 내의 병적상태로서는 두부전방자세로 인한 측두하악관절에 대한 압박을 완충시키지 못했기 때문인 것으로 생각되었다(Table 4).

퇴행성 관절질환군(group III)에서는 네 가지 하악 운동 모두에서 두경부자세간의 유의한 차이를 보인 것은 관절원판의 변형, 관절면의 침식과 변형으로 인한 거칠음으로 하악운동이 원활하지 못하므로 좌, 우측 과두간에 대칭성 운동양태를 보이지 못하고 비틀어진 운동양태를 나타냈기 때문이다(Table 5). 즉 측두하악관절 기능이 두경부자세의 변화에 대해 완충하고 보상하는 능력이 감소한 때문으로 생각되었다. 퇴행성 관절질환군에서도 비정복성 관절원판 변위군과 마찬가지로 두부전방자세에서의 하악 torque 회전운동량이 다른 두부자세에 비해서 일관되게 크게 나타났다(Table 5).

퇴행성 관절질환군과 비정복성 관절원판 변위군에서 다른 군과는 달리 최대개구시 전두면상 회전운동각이 수평면상 회전운동각보다 작게 나타난 것은 두 환자군이 다른 군에 비해 현저하게 작은 수직적 운동량을 가지기 때문으로 생각되었다(Table 4, 5).

또한 측방운동시 하악 torque 회전운동량이 다른 하악운동에 비해서 크게 나타난 것은 측방운동시 양측 과두간의 불균형이 심하며 따라서 전방 및 최대개구운동에 비해 더 큰 각도를 보인 것으로 생각되며, 전방운동시 하악 torque 회전운동량이 다른 하악운동에 비해서 두부자세 변화의 영향을 덜 받는 것으로 나타났는데 이것은 전방운동시 측두하악관절 외의 전치배열상태 등 다른 요소가 운동에 관여하기 때문으로 생각된다(Table 2, 3, 4, 5).

직립두부자세에서 최대개구운동시 정복성 관절원판 변위 환자의 경우 관절원판위치 이상이 원판측부인대의 느슨함 등을 초래하여 과두의 동요가 증가되어 과두의 운동이 정상에서 벗어난 이상양태를 보이거나 개구시 관절원판이 정복된 후 과두가 개구초기 경로보다 낮은 경로를 취하므로<sup>37)</sup> 좌, 우측 과두간의 공간적 위치 차이가 커져서 더욱 비틀어진 운동양태를 보일 것으로 예상하였으나 정복성 관절원판 변위 환자의 전두면상 회전운동각도가 정상인의 전두면상 회전운동각도보다 작게 나타난 것은 정복성 관절원

판변위 환자에서 동통이나 근육장애가 동반되어 수직적 활주운동거리가 줄어 예상과 다른 결과가 나온 것으로 생각된다(Table 6). 또한 최대개구운동시 비정복성 관절원판변위 환자의 전두면상 회전운동각도가 정상인이나 정복성 관절원판변위 환자의 전두면상 회전운동각도보다 작게 나타난 것은 변위된 관절원판이 하악과두의 활주운동을 기계적으로 저해하여 수직적 활주운동거리가 감소했기 때문이다(Table 6). 또한 최대개구운동시 퇴행성 관절질환 환자의 전두면상 회전운동각도가 정상인의 전두면상 회전운동각도보다 작게 나타난 것은 관절의 병적 상태가 만성화되어 관절면의 형태변화로 제한된 수직적 운동범위를 보이기 때문이다(Table 6). 또한 최대개구운동시 비정복성 관절원판 변위군의 수평면상 회전운동각도가 정복성 관절원판 변위군 및 퇴행성 관절질환군의 수평면상 회전운동각도보다 크게 나타난 것은 비정복성 관절원판 변위군의 경우 이환측의 과두결립으로 좌, 우측 관절간의 수평적 운동 편차가 더 크게 기록되었기 때문이라 생각한다(Table 6).

비정복성 관절원판 변위군의 이환측으로 측방운동은 제한을 받지 않으므로 대조군이나 정복성 관절원판 변위군의 하악 torque 회전운동량과 차이가 없을 것으로 예상하였으나 크게 기록된 것은 비정복성 관절원판 변위군의 측두하악관절의 진행된 기능장애 상태를 반영한 것이라 생각된다(Table 6). 또한 비이환측으로의 측방운동시 비정복성 관절원판 변위군의 전두면상 회전운동각도가 대조군의 전두면상 회전운동각도보다 작은 것은 이환측의 과두결립으로 비이환측으로의 활주운동거리가 감소했기 때문이며, 비정복성 관절원판 변위군의 수평면상 회전운동각도가 정복성 관절원판 변위군의 수평면상 회전운동각도보다 큰 것은 이환측의 과두결립으로 좌, 우측 관절간의 수평적 운동 편차가 더 크게 기록되었기 때문이라 생각한다(Table 6).

전방운동시 대조군의 전두면상 회전운동각도가 정복성 및 비정복성 관절원판 변위군의 전두면상 회전운동각도보다 작고, 대조군의 수평면상 회전운동각도가 비정복성 관절원판 변위군 및 퇴행성 관절질환군의 수평면상 회전운동각도보다 작은 것으로 보아 대조군의 과두운동이 환자군보다 안정됨을 알 수 있었다(Table 6). 또한 전방운동시 비정복성 관절원판 변위군의 수평면상 회전운동각도가 정복성 관절원판 변위군 및 퇴행성 관절질환군의 수평면상 회전운동각도보다 크게 기록된 것은 다른 하악운동 즉 최대개

구운동과 측방운동에서도 관찰된 일관된 소견이었다(Table 6).

또한 비정복성 관절원판 변위군 및 퇴행성 관절질환군에서 이환측으로의 측방운동이 비이환측으로의 측방운동보다 하악 torque 회전운동량이 크게 기록된 것은 이환측의 관절내 장애로 비이환측으로의 측방운동이 방해받기 때문이며, 이러한 소견은 측두하악 장애환자에서 이환측과 비이환측의 하악운동 양상이 다르다고 한 Furuya<sup>11)</sup>의 연구, 폐구성 악관절 과두결립환자에서 이환측과 비이환측으로의 측방운동시 하악 torque 회전운동량을 비교한 김 등<sup>39)</sup>의 연구와 일치되는 것이다(Table 6).

이와같이 측두하악장애에서 비정상적인 하악운동이 빈번히 나타나며, 하악의 비정상적인 운동으로부터 측두하악관절과 관련구조의 상태를 추측하는 것이 가능하므로 하악기능장애의 임상적 진단, 증상 정도의 판단, 치료의 평가, 치료 후의 예후 등을 판정하는데 하악 torque 회전운동량의 분석은 유용한 정보를 제공할 수 있다. 또한 본 연구에서와 같은 방법이 사용된 문헌이 실제적으로 드물기 때문에 연구결과를 타 논문의 자료와 비교, 고찰하는 것이 곤란하였으나 하악 torque 회전운동량의 분석이 하악운동의 연구에 새로운 가능성을 제시해주는 연구방법임은 분명하다. 따라서 앞으로는 하악 torque 회전운동을 관찰하여 하악과두의 운동에 관련된 관절내 상태 뿐만 아니라 저작근과 경부근 등의 저작계 구성성분들의 건강상태를 분석하려는 시도가 근전도(electromyogram) 등을 이용하여 수행되어야 할 것이다. 또한 측두하악장애와 두경부자세 간에는 여러 측면에서 관련성을 관찰할 수 있으므로 두경부자세를 올바르게 하는 것이 중요하며 특히 기능장애를 보이는 측두하악장애환자들에서는 그 중요성이 더 크다고 볼 수 있다. 그러므로 측두하악장애환자를 다루는 임상가의 입장에서는 측두하악장애가 진행된 단계일수록 하악의 비대칭적 기능이 두부전방자세에 의해 더욱 영향을 받는 경향이 있음을 알고 이러한 불량한 자세를 진찰을 통해 발견하고 교정하는 것이 치료목표가 될 수 있다.

## V. 결 론

측두하악장애환자들이 일상에서 취할 수 있는 여러형태의 두경부자세에 따른 하악의 torque 회전운동량의 변화를 측정하여 하악기능장애의 임상적 진단

및 치료과정의 판단에 필요한 하악운동상태의 정확한 분석과 평가를 위해 본 연구를 시행하였다. 연구대상으로는 측두하악장애 증상이 없는 대조군 30명과 1997년 11월부터 1999년 9월까지 연세대학교 치과대학병원에 내원한 편측성 측두하악장애 환자 90명을 대상으로 하였으며 임상 및 방사선 검사결과에 따라 각각 정복성 관절원판 변위 환자 30명, 비정복성 관절원판 변위 환자 30명, 퇴행성 관절질환 환자 30명으로 분류하였다. 관찰된 두경부자세는 직립자세, 상방자세, 하방자세 및 두부전방자세 등 4가지로 각각에서 하악의 개폐구 운동, 좌우 측방운동, 전방운동시 하악 torque 회전운동량을 측정하였다. 하악 torque 회전운동량은 Bio-EGN(Bioreserch Inc, WI, USA)의 Rotate 프로그램을 이용하여 전두면상 회전각도, 수평면상 회전각도를 관찰했고 측정시마다 동일한 두경부자세를 견지하기 위해 경부운동범위 측정기구인 CROM(Performance attainment Inc, St. Paul, USA)을 사용해 조정하였으며 상, 하방 자세시의 경사도는 30도로 하였으며 두부전방자세의 거리는 4cm로 하였다. 수집된 자료를 통계처리해서 다음의 결론을 얻었다.

1. 대조군에서 최대개구운동시 상방두부자세에서의 하악 torque 회전운동량이 하방두부자세 및 두부전방자세에서의 하악 torque 회전운동량보다 컸으며, 정복성 관절원판 변위군에서 측방운동시 직립두부자세에 비해 하방두부자세 및 두부전방자세에서의 하악 torque 회전운동량이 컸다( $p < 0.05$ ).
2. 비정복성 관절원판 변위군에서 최대개구운동 및 측방운동시 또한 퇴행성 관절질환군에서는 최대개구운동, 측방운동 및 전방운동시 두부전방자세에서의 하악 torque 회전운동량이 다른 두경부자세에 비해서 컸다( $p < 0.05$ ).
3. 직립두부자세에서 최대개구운동시 대조군의 전두면상 회전운동각도가 세 환자군의 전두면상 회전운동각도보다 컸으며, 정복성 관절원판 변위군의 전두면상 회전운동각도가 비정복성 관절원판 변위군의 전두면상 회전운동각도보다 컸고, 비정복성 관절원판 변위군의 수평면상 회전운동각도가 정복성 관절원판 변위군 및 퇴행성 관절질환군의 수평면상 회전운동각도보다 컸다( $p < 0.05$ ).
4. 이환측으로의 측방운동시 비정복성 관절원판 변위군의 하악 torque 회전운동량이 대조군 및 정복성 관절원판 변위군의 하악 torque 회전운동량보다 컸

- 으며, 비이환측으로의 측방운동시 비정복성 관절원판 변위군의 전두면상 회전운동각도가 대조군의 전두면상 회전운동각도보다 작았으며, 비정복성 관절원판 변위군의 수평면상 회전운동각도가 정복성 관절원판 변위군의 수평면상 회전운동각도보다 컸다( $p < 0.05$ ).
5. 전방운동시 대조군의 전두면상 회전운동각도가 정복성 및 비정복성 관절원판 변위군의 전두면상 회전운동각도보다 작았으며 수평면상 회전운동각도는 비정복성 관절원판 변위군 및 퇴행성 관절질환군의 수평면상 회전운동각도보다 작았고, 비정복성 관절원판 변위군의 수평면상 회전운동각도는 정복성 관절원판 변위군 및 퇴행성 관절질환군의 수평면상 회전운동각도보다 컸다( $p < 0.05$ ).
  6. 비정복성 관절원판 변위군 및 퇴행성 관절질환군에서 이환측으로 측방운동시의 하악 torque 회전운동량이 비이환측으로 측방운동시의 하악 torque 회전운동량보다 컸다( $p < 0.05$ ).

이와같은 소견을 종합해 볼 때 두경부자세에 따라 하악운동시의 하악 torque 회전운동량은 변화하며, 측두하악관절내장증 및 퇴행성 관절질환자는 다른 두경부자세보다 두부전방자세에서 하악 torque 회전운동량이 큰 것을 알 수 있었다. 또한 측두하악장애와 두경부자세 간에는 여러 측면에서 관련성을 관찰할 수 있으므로 두경부자세를 올바르게 하는 것이 중요하며 특히 기능장애를 보이는 측두하악장애환자들에서는 그 중요성이 더 크다고 볼 수 있다. 그러므로 측두하악장애환자를 다루는 임상가의 입장에서는 측두하악장애환자들이 취하는 두부전방자세가 하악의 비대칭적 기능을 심화시킬 수 있음을 알고 이러한 불량한 자세를 진찰을 통해 발견하고 교정하는 것이 치료목표가 될 수 있다.

### 참 고 문 헌

1. Ahlgren, J. : Mechanism of mastication. Acta Odontol Scand 24 (Suppl. 44), 1966
2. Balthazar, Y., Ziebert, G., Donegan, S. : Limited mandibular mobility and potential jaw dysfunction. J Oral Rehab, 14 : 569-574, 1987
3. Biopak user manual. Bioresearch Inc. Milwaukee, 1996
4. Boyd, C.H., Slagle, W.F. and Macboyd, C. et al. : The effect of head position on electromyographic evaluation of representative mandibular positioning

- muscle group. *J Craniomand Pract*, 5 : 50-51, 1987
5. Braun, B. : Postural differences between asymptomatic men and women and craniofacial pain. *Arch Phys Med Rehabil*, 71 : 653-656, 1991
  6. Clark, J., Green, R., Dorman, R., Flack, S. : Cranio-cervical dysfunction levels in a patients sample from a temporomandibular joint clinic. *J Am Dent Assoc*, 115 : 251-256, 1987
  7. Clayton, J.A., Beard, C.C. : An electronic, computerized pantographic reproducibility index for diagnosing temporomandibular joint dysfunction. *J Prosthet Dent*, 55 : 500, 1986
  8. Cohen, S. : An cephalometric study of the rest position in edentulous person-influence on variation in head position. *J Prosthet Dent*, 7 : 467, 1987
  9. Darlow, L.A., Pesco, J., Greenberg, M.S. : The relationship of posture to myofascial pain dysfunction syndrome. *J Am Dent Assoc*, 114 : 73, 1987
  10. Friedman, M.H., Weisberg, J. : Temporomandibular joint disorders ; Diagnosis and treatment. 1st ed., Quintessence publishing Co., Chicago, 33-40, 1985
  11. Furuya, R. : A study of the mandibular movement in men with functional abnormalities on the stomatognathic system. *J Japan Pros Soc*, 18 : 221-244, 1975
  12. George, J.P. : Using the kinesiograph to measure mandibular movements during speech. *J Prosthet Dent*, 49 : 263, 1983
  13. Hackney, J., Bade, D., Clawson, A. : Relationship between forward head posture and diagnosed internal derangement of the temporomandibular joint. *J Orofacial Pain*, 7 : 386-390, 1993
  14. Huggare, J., Raustia, A. : Head posture and cervicovertebral and craniofacial morphology in patients with craniomandibular dysfunction. *J Craniomand Pract*, 10 : 73, 1992
  15. Jemt, T., Karlsson, S., Hedegard, B. : Mandibular movements of young adults recording recorded by intraorally placed light emitting diodes. *J Prosthet Dent*, 42 : 669, 1979
  16. Kaplan, A.S., Assael, L.A. : Temporomandibular Disorders Diagnosis and Treatment. Saunders, Philadelphia, 50-94, 1992
  17. Kendall, F.P., McCreay, E.K. : Muscles: Testing and Function. Williams and Wilkins, Baltimore, 1983
  18. Kirveskary, P., Alanen, P., Kaitaniemi, P., Holtari, M., Virtanen, T., Laine, M. : Association of functional state of stomatognathic system with mobility of cervical spine and neck muscle tenderness. *Acta Odontol Scand*, 46 : 281-286, 1988
  19. Kraus, S.L. : TMJ Disorders. Management of the Craniomandibular Complex. 2nd ed. Churchill Livingstone Inc., New York, 325-412, 1994
  20. McNeill, C., Mohl, N.D., Rugh, J.D., Tanaka, T.T. : Temporomandibular disorders. Diagnosis, management, education, and research. *J Am Dent Assoc*, 120 : 253, 1990
  21. Mohl, N. : Head posture and its role in occlusion. *J NY State Dent*, 42 : 17-23, 1976
  22. Moll J.M.H., Wright : Measurement of joint motion. *Clin Rheum Dis*, 2 : 3-26, 1976
  23. Mongini, F. : Relationship between the temporomandibular joint and pantographic tracings of mandibular movements. *J Prosthet Dent*, 43 : 331, 1980
  24. Moya, H., Miralles, R. et al. : Influence of stabilization occlusal splint on craniocervical relationships. Part I: Cephalometrical analysis. *J Craniomand Pract*, 12 : 47, 1994
  25. Okeson, J.P. : Fundamentals of occlusion and temporomandibular disorders. 2nd ed., St. Louis C.V. Mosby, 1985
  26. Passero, P., Wymam, B., Bell, J., Hirschey, S., Schlosser, W. : Temporomandibular joint dysfunction syndrome. *Phys Ther*, 65 : 1203-1207, 1989
  27. Posselt, U. : Range of movement of the mandible. *JADA*, 56 : 10, 1958
  28. Posselt, U. : Studies in the mobility of the human mandible. *Acta Odontol Scand*, 10(Suppl.10) : 13, 1952
  29. Preiskel, H.W. : Some observations on the postural position of the mandible. *J Prosthet Dent*, 15 : 625-633, 1965
  30. Pullinger, A.G. and Selligman, D.A. : TMJ osteoarthritis; a differentiation of diagnostic subgroup by symptom history and demographics. *J Craniomand Disord*, 1 : 251-256, 1987
  31. Razook, S.J. : Nonsurgical management of TMJ and masticatory muscle problems. In Kraus SL(eds). *TMJ disorders : Management of the craniomandibular complex*. New York, Churchill Livingstone, 114-117, 1988
  32. Schwartz, A.M. : Position of the head and malrelation of jaws. *Int J Orthod*, 14 : 56, 1928
  33. Shiau, Y.Y., Chai, H.M. : Body posture and hand strength of patient with temporomandibular disorder. *J Craniomand Pract*, 8 : 244, 1990
  34. Szentpetery, A. : Clinical utility of mandibular movement ranges. *J Orofacial Pain*, 7 : 163, 1993

35. Urabanoswicz, M. : Alteration of vertical dimension and its effect in head and neck posture. *J Craniomand Pract*, 9 : 174, 1991
36. Wallace, C., Klineberg, I.J. : Management of craniomandibular disorders. Part I : a craniocervical dysfunction index. *J Orofacial Pain*, 7 : 83, 1993
37. William B. Farrar : Characteristics of the condylar path in internal derangements of the TMJ. *J Prosthet Dent*, 39(3) : 319-323, 1978
38. 강석구, 한경수, 진태호, 동진근 : 전치부 하악운동양태와 과두운동 간의 관계. *대한치과보철학회지*, 35 : 15, 1997
39. 김 경, 정성창, 연태호 : 폐구성 악관절 과두절립환자의 하악회전운동에 관한 연구. *대한구강내과학회지*, 22 : 207, 1997
40. 나홍찬, 최종훈, 김종열 : 두경부 위치에 따른 하악운동 및 측두하악관절음의 변화. *대한구강내과학회지*, 22(1) : 95-109, 1997
41. 문성진, 한경수 : 두부자세 및 교합장치에 따른 연하운동의 변화. *대한구강내과학회지*, 21(1) : 55-64, 1996
42. 신 민, 한경수 : 경추만곡도를 이용한 두개하악장애 환자의 두경부자세에 관한 연구. *대한구강내과학회지*, 20(2) : 361-375, 1995
43. 이유미, 한경수, 허문일 : 하악의 비틀림회전운동에 영향을 미치는 요인. *대한구강내과학회지*, 23 : 143, 1998
44. 장영일, 김영호 : 치열궁 폭경의 상하악비율에 관한 연구. *Multiple edgewise archwire technique*, 95-102, 지성출판사, 1991
45. 한경수 : Biopak을 이용한 하악의 회전운동에 관한 연구. *대한구강내과학회지*, 19 : 193, 1994

- ABSTRACT -

## Effects of Head Posture on the Rotational Torque Movement of Mandible in Patients with Temporomandibular Disorders

Hye-Sook Park D.D.S., M.S.D., Jong-Hoon Choi D.D.S., M.S.D., Ph.D.,  
Chong-Youl Kim D.D.S., M.S.D., Ph.D.

*Department of Oral Medicine, College of Dentistry, Yonsei University*

The purpose of this study was to evaluate the effect of specific head positions on the mandibular rotational torque movements in maximum mouth opening, protrusion and lateral excursion. Thirty dental students without any sign or symptom of temporomandibular disorders(TMDs) were included as a control group and 90 patients with TMDs were selected and examined by routine diagnostic procedure for TMDs including radiographs and were classified into 3 subgroups : disc displacement with reduction, disc displacement without reduction, and degenerative joint disease. Mandibular rotational torque movements were observed in four head postures; upright head posture(NHP), upward head posture(UHP), downward head posture(DHP), and forward head posture(FHP). For UHP, the head was inclined 30 degrees upward; for DHP, the head was inclined 30 degrees downward; for FHP, the head was positioned 4cm forward. These positions were adjusted with the use of cervical range-of-motion instrumentation(CROM, Performance Attainment Inc., St. Paul, U.S.A.). Mandibular rotational torque movements were monitored with the Rotate program of BioPAK system (Bioresearch Inc., WI, U.S.A.). The rotational torque movements in frontal and horizontal plane during mandibular border movement were recorded with two parameters; frontal rotational torque angle and horizontal rotational torque angle. The data obtained was analyzed by the SAS/Stat program.

The obtained results were as follows :

1. The control group showed significantly larger mandibular rotational angles in UHP than those in DHP and FHP during maximum mouth opening in both frontal and horizontal planes. Disc displacement with reduction group showed significantly larger mandibular rotational angles in DHP and FHP than those in NHP during lateral excursion to the affected and non-affected sides in both frontal and horizontal planes( $p<0.05$ ).
2. Disc displacement without reduction group showed significantly larger mandibular rotational angles in FHP than those in any other head postures during maximum mouth opening as well as lateral excursion to the affected and non-affected sides in both frontal and horizontal planes. Degenerative joint disease group showed significantly larger mandibular rotational angles in FHP than those in any other head postures during maximum mouth opening, protrusion and lateral excursion in both frontal and horizontal planes( $p<0.05$ ).
3. In NHP, mandibular rotational angle of the control group was significantly larger than that of any other patient subgroups. Mandibular rotational angle of disc displacement with reduction group was significantly larger than that of disc displacement without reduction group during maximum mouth opening in the frontal plane. Mandibular rotational angle of disc displacement without reduction group was significantly larger than that of disc displacement with reduction group or degenerative joint disease group during maximum mouth opening in the horizontal plane( $p<0.05$ ).
4. In NHP, mandibular rotational angles of disc displacement without reduction group were significantly larger than those of the control group or disc displacement with reduction group during lateral excursion to the affected side in both frontal and horizontal planes. Mandibular rotational angle of disc displacement without reduction group was significantly smaller than that of the control group during lateral excursion to the non-affected side in frontal plane. Mandibular rotational angle of disc displacement without reduction group was significantly larger than that of disc displacement with reduction group during lateral excursion to the non-affected side in the horizontal plane( $p<0.05$ ).



5. In NHP, mandibular rotational angle of the control group was significantly smaller than that of disc displacement with reduction group or disc displacement without reduction group during protrusion in the frontal plane. Mandibular rotational angle of disc displacement without reduction group was significantly larger than that of the disc displacement with reduction group or degenerative joint disease group during protrusion in the horizontal plane. Mandibular rotational angle of the control group was significantly smaller than that of disc displacement without reduction group or degenerative joint disease group during protrusion in the horizontal plane( $p < 0.05$ ).
6. In NHP, disc displacement without reduction group and degenerative joint disease group showed significantly larger mandibular rotational angles during lateral excursion to the affected side than during lateral excursion to the non-affected side in both frontal and horizontal planes( $p < 0.05$ ).

The findings indicate that changes in head posture can influence mandibular rotational torque movements. The more advanced state is a progressive stage of TMDs, the more influenced by FHP are mandibular rotational torque movements of the patients with TMDs.

---

**Key words** : mandibular rotational torque movements, head postures, temporomandibular disorders (TMDs)