

두경부 위치에 따른 하악운동 및 측두하악관절음의 변화

연세대학교 치과대학 구강내과학교실

나 홍 찬 · 최 종 훈 · 김 종 열

목 차

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

I. 서 론

측두하악관절 병변이 있는 환자들은 종종 관절 운동시 단순 관절음(clicking), 거대 관절음(popping), 염발음(crepitus;grating)이나 과두걸림(locking) 혹은 동통 등의 병력을 가지고 있다.

단순관절음은 관절원판의 전방변위로 인해 발생하며 정상적인 위치에서도 유착에 의해 일어날 수 있다. 개구시와 폐구시 모두에서 발생하는 왕복성 단순관절음은 정복성 관절 원판변위의 임상적인 징후이며, 과두걸림은 비정복성 관절 원판변위의 임상적인 징후이다. 정복성 관절원판 변위의 경우 연조직 영상에서 개구시 위치가 개선되는 변위된 관절원판을 보여주며 재현성(reproducible)관절 잡음이 개폐구 동안 여러 위치에서 나타날 수 있다. 이에 반해 비정복성 관절원판 변위의 경우는 연조직 영상에서 비정복성으로 변위된 관절원판을 보여주고 현저하게 제한된 개구 및 개구시 이환측으로의 편향과 반대측으로 현저하게 제한된 측방운동을 보여준

다. 또한 퇴행성 관절질환에서는 구조적 골변화와 관절강이 좁아지는 방사선학적 증거가 있으며 염발음(crepitus)이나 다발성 관절음이 발생하고 개구시 이환측으로 편위를 동반하는 제한된 운동범위를 보인다. 단순관절음이 반드시 과두걸림으로 진행되는 것은 아니고 과두걸림이 항상 퇴행성 관절염으로 진행되는 것은 아니다. 측두하악관절음의 임상적 중요성에 관한 다수의 논쟁이 있었으며 과거에는 측두하악관절음이 측두하악관절 병변을 나타내는 것이라고 하였으나, 최근에는 측두하악관절음이 측두하악관절 질환의 발전으로 인하여 나타나는 것은 아니라고 주장되고 있다. 관절음은 크게 단순관절음과 염발음으로 구분할 수 있는데 단순관절음은 동통 및 하악 운동장애와 관련이 많고 염발음은 관절면의 조직변화와 관련이 많은 것으로 알려져 왔다. 측두하악관절 단순관절음의 원인과 결과에 대한 많은 가설들이 있으며, 그 전구적 요소들로 부조화(incoordination), 전위(dislocation), 형태변이(deviation in form), 거대손상(gross injury)등이 거론되고 있다. 측두하악관절 단순관절음의 병인을 보면, 걱정, 스트레스 등과 같이 이를 악물거나 이를 가는 비정상적 기능을 야기하는 심리적 요소 뿐 아니라 비정상적 근육, 발생학적 장애와 같은 신체적 요소의 역할이 크다. 염발음은 관절원판의 천공이나 과두 변형 등의 퇴행성 변화를 갖는 측두하악관절 기능면이 활주하며 발생하는 잡음으로 빈도는 적지만 치유시키기 곤란한 경우가 많다⁶³⁾. 관절원판은 일반적인 방사선 촬영술로 볼 수 없고 전산화 단층촬영

영이나 자기공명영상, 측두하악관절 조영술로만 관찰이 가능하다. 그러나 이러한 술식은 동통, 알리지, 관절내 자입, 촬영 비용의 고가로 인해 모든 측두하악관절장애 환자에게 적용될 수는 없다.

일반적으로 지금까지 측두하악관절음을 진단하는 방법에는 청진, 촉진, 음파홀로그래피, 전자진동술이 있다⁵⁹⁾. 이 중 특히 전자진동술(electrovibratography)은 소리를 검사한다기 보다는 악관절 고체 유래의 진동을 측정하는 기술이다. 이와 관련되어 적절한 응용 수학과 물리학이 광범위하게 보고⁵²⁾되었으며, 또한 피부 이동, 혈관, 그리고 기체 유래의 진동 같은 것들을 제거하는 것에 대한 중요성이 논의되었고 정상적인 표본과 악관절음을 지닌 환자 양쪽 모두에서 악관절 진동의 재생력(reproducibility)이 있음이 보고⁷⁴⁾되었다.

전자진동술이 물리적 검사 단독 실행보다 더 믿음만 하고 악관절 내장 및 퇴행성 관절질환을 가려내는데 비유해적 방법으로 인정되었다. 즉 이 방법은 관절자체의 운동으로 인한 하악의 진동상태를 측정하므로 음파홀로그래피(Sonography)에서의 접촉성 잡음이 기록되지 않으면서 관절내의 변화를 반영하여 비교적 민감성이 높다. 전자진동술을 이용하는 Sonopak(Bioresearch Inc., U.S.A)과 같은 새로운 효용성을 제시하는 장비가 도입됨으로써 관절잡음을 분석하고 측두하악장애를 진단하는데 매우 높은 신뢰도가 보고⁵²⁾되어 있으며 최근에는 측두하악관절잡음에 수반되는 과두의 진동양상을 보다 객관적이고 정확히 측정하기 위해 컴퓨터화된 다목적 측두하악기능 검사장비인 BioPak system(Bioresearch Inc, USA) 중의 Sonopak for windows (Version 1.33)가 소개되었다.

두개하악장애의 정확한 진단을 위해서는 철저한 병력검사 그리고 관련 임상검사와 함께 방사선 사진 검사가 필수적이다^{53,56,58,61,70)}. 측두하악관절부의 관련 측두하악관절 영상법으로는 경두개 촬영법(transcranial view), 파노라마 촬영법, 단층촬영법, 측두하악관절조영술, 자기공명영상 등이 있다^{68,73)}.

특히 이들 중 경두개 촬영법은 측두하악관절의 외측 1/3부위만을 나타내므로 부위별로 따로 촬영하는 단층촬영법에 비해 과두의 실제적인 골변화 관찰의 정확도는 떨어지는 단점이 있는 반면 특수 고가 장비 없이 짧은 시간 내에 쉽게 촬영할 수 있으며 환자의 방사선 피폭량이 적고 과두의 상대적 위치평가와 상재현화가 가능한 장점이 있어 현재 임상에서는 비교적 널리 사용되고 있다⁶⁴⁾.

두개하악장애의 발생과 지속에 관해서는 다양한 요인들이 제시^{35,36,43,45)} 되고 있는데 이같이와 이악물기 등의 구강 악습관과 더불어 최근에 이르러서 두부가 전방에 위치하는 두부전방자세나 전화기를 어깨에 끼는 자세 등의 불량한 자세가 중요한 요인으로 제시되고 있다. 이러한 자세들은 두경부 및 어깨부위에 만성적인 동통과 기능장애 등을 초래할 뿐만 아니라 측두하악관절을 포함한 저작계에도 나쁜 영향을 끼치는 것으로 보고되고 있다¹⁻⁵⁾. 이러한 두부자세는 일상적인 생활을 하는 동안 특히 음식을 섭취하기 위해 굴전과 신전 등이 반복되는 다양한 위치에 놓이게 된다. 이때 척추의 하후두부에 의해 조절되는 머리의 움직임으로 하악의 안정위 및 저작계의 구조물들이 상태가 변화될 수 있으며 하악의 안정위는 후경부 근육들과 호흡, 저작, 연하, 발음 등의 기능을 수행하는 척추 전방의 근육들이 함께 관여하여 이루어지는 위치로서 이들 근육 간의 균형에 의해 영향을 받는다^{7,9,14,16)}.

두부와 경부 간의 정상적인 관계는 주로 후방경부근이 저작근 및 상,하설골근 등의 경추전방의 근육들과 잘 조화되어 균형을 유지함으로써 얻어질 수 있다^{34,37,39,42)}. 그러나 두부전방자세를 취하는 경우에는 해부학적인 연직선에 대해 두부가 전방에 위치하게 되며 아울러 이러한 자세에서의 시선 보정을 위해 두부를 후방으로 회전시키는 두개후방회전의 양태를 취하게 되어 결과적으로 경부에서 신근(extensor muscle)의 단축과 굴근(flexor muscle)의 신장을 초래하며 이러한 자세가 장기적으로 지속되는 경우에는 경추의 정상적인 전만(lordosis)의 상실이 나타나게 되고 이로인해 두경부 및 어

개 부위의 동통을 동반한 기능장애를 유발하게 된다.^{17-20,66)}

그러므로 이러한 두경부 자세 및 경추 운동 범위의 측정을 보다 정밀하고 객관적으로 하기 위하여 본 연구에서는 중력식 각도계와 자기 나침의가 함께 부착되어 거의 모든 두경부 자세와 운동 범위 등을 보다 정확히 측정할 수 있고 계급 내 상관 계수가 0.84-0.95로서 측정 신뢰도가 매우 높은 기구인 CROM(Cervical Rang Of Motion, Performance attainment Inc, St. Paul, U. S.A.)을 이용하였다.³²⁾

두개하악장애와 관련된 여러 분석 중에서 관절염에 대한 분석과 질병의 진행도에 대한 연구는 과거 자기공명영상과 같은 방사선사진에 의한 관절원판의 위치, 모양에 대한 연구가 있고 최근 들어서는 전자진동술 같은 관절염 자체의 정량적 분석에 관한 연구도 어느 정도 이루어져 왔다. 또한 두경부 자세와 저작근, 경부근 등 관련근의 근활성이나 교합접촉 변화 및 연하 운동 변화에 대한 연구가 다수 발표되어 왔다.^{33,41,55,65)} 그러나 두경부 자세에 따른 측두하악관절염의 변화나 영향과 같은 상호 관련성에 대한 연구는 매우 단편적이고 미흡한 실정이다. 이에 저자는 두개하악장애에 영향을 주는 두경부 자세와 관련하여 하악과두, 관절원판의 위치와 운동의 적은 변화에도 큰 영향을 받는 측두하악관절염의 변화 양상에 대해 비교 분석함으로써 측두하악관절염과 관련된 두개하악장애의 예방, 진단 및 치료에 응용하고자 본 연구를 시행하였기에 그 결과를 보고하는 바이다.

II. 연구대상 및 연구방법

가. 연구대상

측두하악관절염이 존재하나 그 외 다른 두개하악장애의 제 증상이 없는 연세대학교 치과대학생 40명을 대상으로 측두하악관절염을 측정하였으며 대상자의 평균 연령은 24.8세로 남자가 25명, 여자가 15명이었다. 이 중 10명을 대상으로 (평균 연령은 25.8세) 경두개 방사선사진을 촬영하였다.

나. 연구방법

1. 두부자세에 따른 측두하악관절염의 변화

두부자세의 변화가 측두하악관절염에 미치는 효과를 측정하기 위해 네 가지 두부자세를 선정하였다. 선정된 두부자세는 (1) 시각적 추정 평가(Visual Estimate)를 이용하여 Frankfort 수평면이 지면과 평행한 직립자세(upright head posture, NHP), (2) 직립 자세에서 머리를 30도 상방으로 들어올리고 시선을 고정시킨 상방자세(upward head posture, UHP)), (3) 직립 자세에서 머리를 30도 하방으로 숙이고 시선을 고정시킨 하방자세(downward head posture, DHP), (4) 직립 자세보다 머리를 전방으로 4cm 내밀고 다시 10도 정도 머리를 들어올린 자세인 두부전방자세(forward head posture, FHP)이다.

두부전방자세의 정확성을 기하기 위해 경부운동범위 측정기구인 CROM을 두부에 장착하고 측정에 임하였다(Fig. 1).

측두하악관절염을 기록하기 위한 기구인 Sonopak과 하악운동을 기록하기 위한 기구로 Bio-EGN(Bioresearch Inc., WI, U. S. A)을 장착한다(Fig. 2, Fig. 3). BioPak system의 하악운동 추적기는 대상자의 하악절치부에 자석을 부착하고 아울러 자석의 움직임, 즉 하악의 운동을 감지하는 8개 센서가 내장된 두부장착식의 감지기

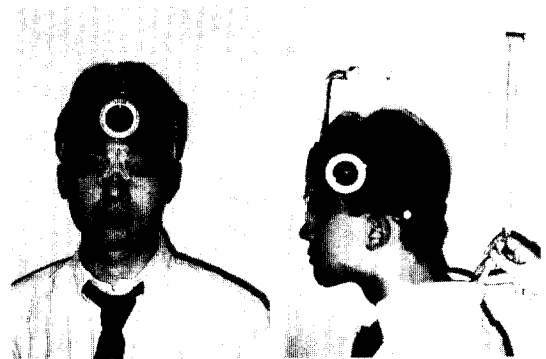


Fig. 1. CROM(Cervical-Range-of-Motion) instrument with forward head arm and vertebra locator

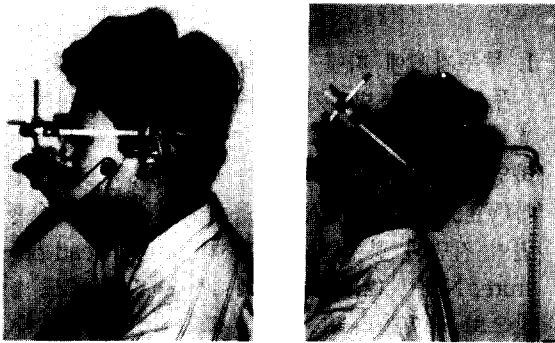


Fig.2. Jaw tracker and JVA(Joint Vibration Analysis) head set at upright head posture and upward head posture

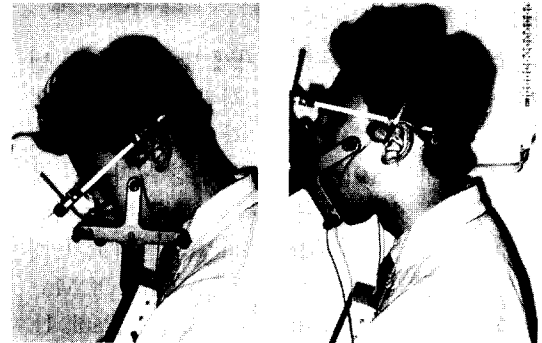


Fig.3. Jaw tracker and JVA(Joint Vibration Analysis) head set at downward head posture and upward head posture

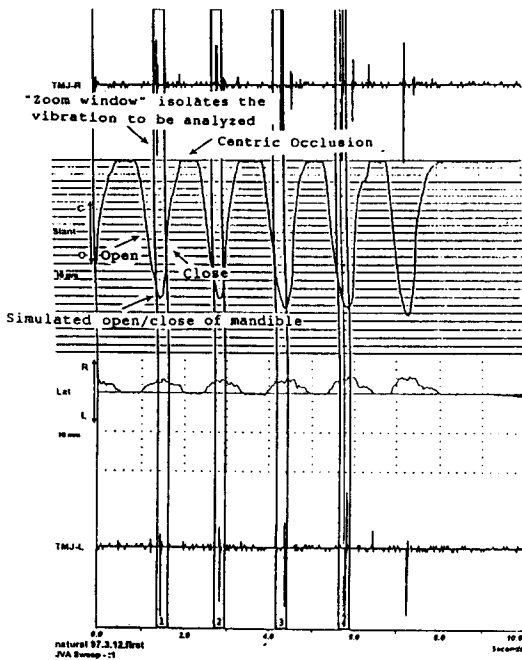


Fig. 4. Open / close cycles and right and left vibration

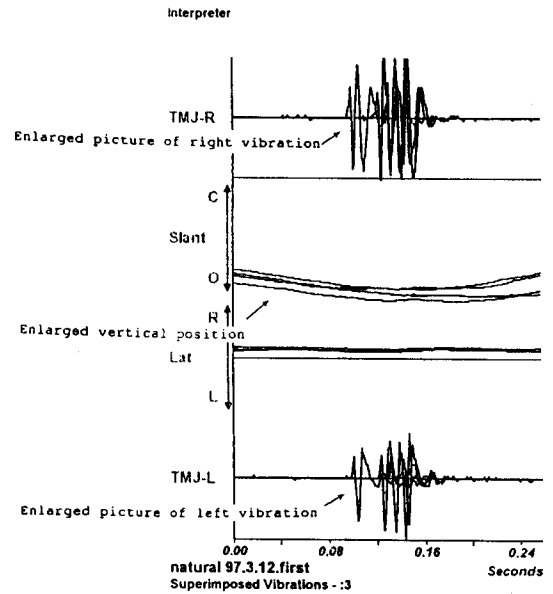


Fig. 5. Magnification of the superimposed vibrations over which the zoom windows were positioned

로 구성되어 있다.

진동의 기록을 위해 Sonopak의 압가속계(piezoz accelerometer)를 측두하악관절의 외측이나 관골궁부위에 위치시키고 화면 상에 나타나는 지시

화살표의 움직임에 따라 개,폐구운동을 수차례 반복시켜 대상자 나름대로 일정한 양식이 확립된 연 후에 기록을 실시하였다. 관찰 항목으로는 진동의 총에너지(Integral), 최대진폭(Peak Amplitude),

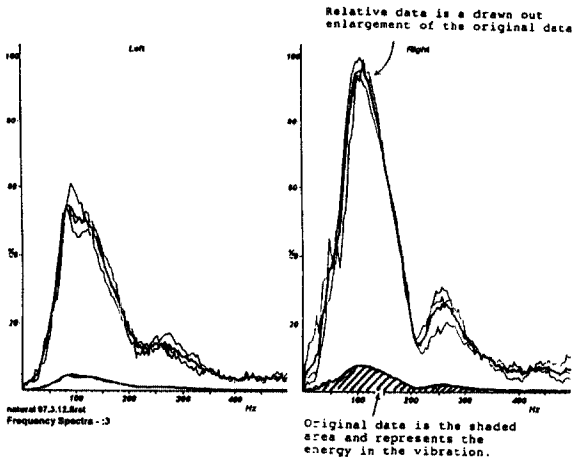


Fig. 6. Analysis of frequency and amplitude of left joint sound and right joint sound

최대개구량, 측두하악관절음 발생지점 등 4개 항목이었다(Fig. 4, Fig. 5, Fig. 6, Fig. 7, Fig. 8).

2. 두부자세에 따른 개구시 하악과두의 위치변화

(1) 경두개 촬영은 Denar Accurad 200[®] 두부 고정장치를 사용하여 70KVp, 1.5 ~ 2.0sec의 조건으로 수직각도 25° 로 각 두경부자세에 따른 개구시 하악과두의 위치를 측정하기 위하여 기준을 45mm 개구로 정하고 이 상태를 유지하기 위하여 상하악 중절치 절단면 사이에 특별히 제작한 개구기준장치(45mm opening guide)를 위치시키고 경부운동 측정기구인 CROM을 사용해 상기 네 가지 두부자세에서 각각 촬영하였다.

(2) 방사선 사진의 계측 및 분석

모든 방사선 사진은 tracing acetate (Dentaurum Co., Germany)를 이용하여 판독대상에서 묘사후 계측하였다. 이들 방사선 사진을 판독하는데 있어 개인의 주관적 오류를 제거하기 위해 세 사람에게 의해 합동평가를 시행하였다. 각도의 측정 시에는 0.5° 까지 측정 가능한 각도기를 이용하였으며, 선분의 계측시에는 0.05mm까지 측정가능한 버어니아 캘리퍼스(vernier calipers)를 이용하였다. 기준선은 관절음기의 최하방점과 외이도의 최하방점을 연결하는 선으로 하였다. 기준점, 기준선분 및 계측선분은 다음과 같다(Fig. 9).

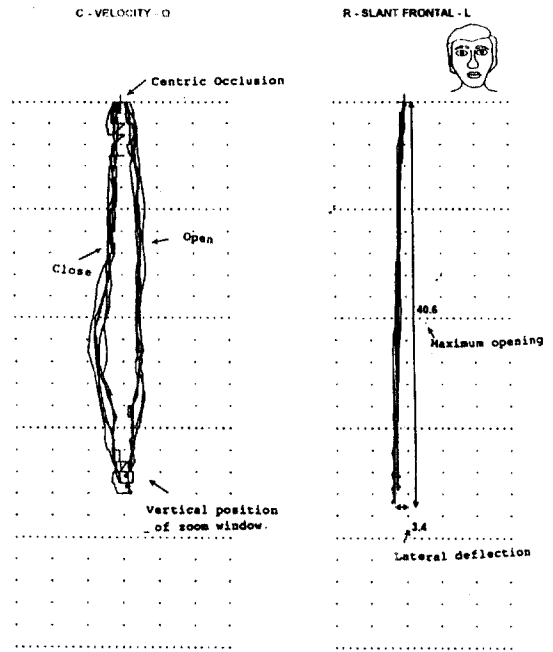


Fig. 7. Simulation of open / close of mandible

	Average		Window 1		Window 2		Window 3		Window 4	
	Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right
Total Integral	72.7	117.1	71.6	108.9	66.0	113.3	78.9	118.9	74.3	126.3
Integral <300Hz	68.3	103.8	63.1	96.8	68.7	100.6	71.8	108.1	67.8	111.9
Integral >300Hz	7.4	13.5	8.5	12.4	7.2	13.2	7.4	13.9	6.4	14.5
>300/<300 Ratio	0.11	0.13	0.14	0.13	0.12	0.13	0.10	0.13	0.09	0.13
Peak Amplitude	4.6	7.9	4.8	7.8	4.4	8.1	4.7	7.7	4.9	8.4
Peak Frequency	83	111	91	119	87	107	130	111	119	111
Med. Frequency	138	138	142	142	138	134	146	142	134	142
Slant Distance	31.8	38.8			38.0		38.0		39.1	
Velocity	38.1		23.8		41.7		41.7		49.1	
Max. Slant	42									
Lat. Deflection	3 R									

Terminology of above numerical values are listed as follows:

Integral - Represents the total amount of energy in the vibration. This is the shaded area in the frequency spectrum window.

0 - 300 Hz. Integral - Amount of energy in the vibration that ranges from 0 to 300 Hz.

Above 300 Hz. Integral - Amount of energy in the vibration that ranges from 300 to 650 Hz.

Above 300/(0-300) Ratio - Relative amount of high to low frequency energy.

Peak Amplitude - Indicates the highest intensity of the vibration.

Peak Frequency - Frequency at which the highest intensity of the vibration occurred.

Median Frequency - Frequency at which half of the energy is below 300 Hz. and half is above 300 Hz.

Fig. 8. Numerical values derived from frequency spectrum analysis

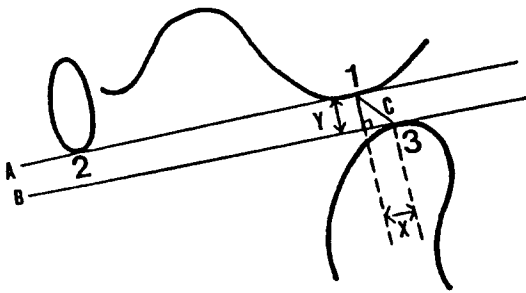


Fig. 9. Reference points and lines for glenoid fossa and condyle measurements

- A: The line connecting 1 and 2 (reference line)
- B: The line both parallel with A and adjacent to the most superior border of condyle head
- C: The line connecting 1 and 3
- X: Horizontal component of condylar position
- Y: Vertical component of condylar position
- 1: The most inferior point of articular eminence
- 2: The most inferior point of external auditory meatus
- 3: The point on the condyle head contacting B

Table 1. Value of Integral according to change of head posture in all subjects

	Integral (pascal x Hz)	
	Median	IQR
NHP	68.1	48.7-90.1
UHP	56.3	29.6 - 76.5
DHP	87.9	74.9 - 123.2
FHP	89.4	67.1 - 11.2

* : Statistically significant, $p < 0.01$
 IQR : Interquantile range
 Integral : The total amount of energy in the vibration

45mm 개구시 하악 과두의 위치는 X축에서의 위치의 경우 기준선과 평행 하면서 하악과두의 최상연을 지나는 선을 긋고 기준선과 관절염기가 만나는 점에서 하악과두의 최상연의 접점 사이의 수평 길이이며 Y 축에서의 위치는 기준선과 관절염기가 만나는 점에서 하악과두의 최상연의 접점사이의 수직 길이로 하여 각 두부자세에서 각각 측정한다.

3. 통계처리

수집된 자료는 SAS 6.04 package 통계프로그램으로 처리되었다. 기준 두부자세에 비교하여 두부자세 변화에 따른 각 변수의 차이 비교는 Wilcoxon signed rank test를 이용하였다. 본 연구에 사용된 유의수준은 다음과 같다.

* : $p < 0.01$

III. 연구 성적

두부자세에 따른 측두하악관절음의 진동 총에너지, 최대 진폭, 최대 개구량, 측두하악관절음 발생지점의 최대개구량에 대한 백분율을 관찰한 결과 유의한 차이가 인정되었다(Table 1,2,3,4). 측두하악관절음의 진동 총에너지 및 최대 진폭은 직립자세를 기준으로 할 때 상방자세의 경우

Table 2. Value of Peak Amplitude according to change of head posture in all subjects

	PA (pascal)	
	Median	IQR
NHP	5.2	3.8 - 8.2
UHP	3.9	1.6 - 6.9
DHP	8.2	5.2 - 11.0
FHP	6.8	4.9 - 9.2

* : Statistically significant, $p < 0.01$
 IQR : Interquantile range
 PA : Peak Amplitude

Table 3. Amount of Maximum Mouth Opening according to change of head posture in all subjects

	MMO (mm)	
	Median	IQR
NHP	43.4	42.3 - 45.1
UHP	44.7	43.9 - 45.8
DHP	42.1	40.0 - 43.2
FHP	42.0	41.1 - 43.5

* : Statistically significant, $p < 0.01$

IQR : Interquantile range

MMO : Amount of Maximum Mouth Opening

감소하였으며 하방자세 및 두부전방자세의 경우 증가했다(Table 1,2). 최대 개구량은 직립자세에 비해 상방자세시 증가했고 하방자세 및 두부전방자세에서 감소했다(Table 3). 측두하악관절을 발생지점의 최대개구량에 대한 백분율은 직립자세와 비교시 상방자세에서 감소했으며 하방자세 및 두부전방자세에서 증가했다(Table 4).

방사선 사진상에서의 두부자세에 따른 하악과

Table 4. Percentage of sound point distance to amount of Maximum Mouth Opening according to change of head posture in all subjects

	MMO (mm)	
	Median	IQR
NHP	51.4	38.9 - 80.5
UHP	48.1	25.1 - 72.7
DHP	72.8	50.6 - 96.4
FHP	78.3	56.4 - 92.0

* : Statistically significant, $p < 0.01$

IQR : Interquantile range

SPP : Percentage of sound point distance to amount of maximum mouth opening

두의 위치변화도 유의한 차이를 보였다(Table 5). 개구시 상방자세에서 하악과두는 직립자세보다 전방으로 위치했으며, 하방자세 및 두부전방자세에서는 보다 후방에 위치하는 것으로 관찰되었으며, 직립자세를 기준으로 할 때 상방자세에서 하악과두는 보다 하방에 위치하며 하방자

Table 5. Horizontal and vertical component of condylar position according to head posture in ten subjects.

	X (mm)		Y (mm)	
	Median	IQR	Median	IQR
NHP	6.6	5.3 - 11.1	1.9	1.4 - 3.2
UHP	10.5	8.6 - 12.7	3.2	1.8 - 6.2
DHP	3.6	2.1 - 5.9	1.1	0.9 - 1.3
FHP	5.2	4.5 - 6.8	0.9	0.4 - 1.3

* : Statistically significant, $p < 0.01$

X : Horizontal component of condylar position

Y : Vertical component of condylar position

세 및 두부전방자세에서는 보다 상방에 위치하는 것으로 보였다($p < 0.01$).

IV. 총괄 및 고찰

측두하악관절잡음이 발생하려면 관절원판과 후방조직의 변형과 국소적인 비대, 특히 관절 원판의 전위 등이 진행되어야 한다고 알려져 있으며 관절잡음의 역학에 대해서는 Isberg-Holm 등²¹⁾이 사체연구를 통하여 관절잡음은 개구시 하악과두가 전방 전위된 관절원판 후방부를 지나 관절원판 중간부의 정상위치로 들어갈 때 발생된다고 보고하였다.

측두하악관절잡음의 발생시기를 개폐구 정도에 따라 초기, 중기, 말기로 구분하여 판단할 때 개구 초기 또는 폐구 말기에 발생하는 측두하악관절잡음 진동의 강도가 약하며 이는 원판의 변위가 미미하기 때문이고, 개구 후기 또는 폐구 초기의 측두하악관절 잡음은 진동의 강도가 높으며 이는 관절원판이 더욱 전방에 위치하고 결과적으로 하악과두가 더욱 후방인 관절원판 후방 변연부에 위치하기 때문이라고 한다. 즉 개구시 후기에 측두하악관절잡음이 발생할 수록 원판의 전위 정도가 크다고 할 수 있다⁴⁰⁾.

측두하악관절잡음의 임상적 중요성에 대해서는 여전히 논의가 분분하고 최근 연구들은 관절잡음은 상대적으로 적응하는 과정 중 나타나는 현상으로 항상 진행성의 관절 장애와 관련된 것은 아니라고 주장하고 있다²²⁾.

측두하악관절잡음을 규명하기 위해 여러 방법이 시도되어왔는데 Bush 등⁶⁾은 임상적으로, Dolwick 등¹³⁾은 arthrograph를 이용해, Isberg-Holm 등²¹⁾은 cineradiograph와 videotape을 이용해, 윤 등⁶⁷⁾은 하악운동 기록장치를 이용해 연구 보고한 바 있고 이⁶⁹⁾ 등은 Sonogram(음파홀로그래피)을 이용하여 측두하악관절잡음을 연구하였다.

음파홀로그래피를 보완하여 최근에 개발된 것으로 전자진동술을 이용한 방법이 있다. 이 방법은 악관절잡음의 측정이 아니라 잡음발생의 원인이 되는 하악의 진동상태를 측정하는 것으로,

음파홀로그래피에서와 같은 측정용 마이크로폰의 피부나 모발 등과의 접촉으로 인한 잡음이나 주위의 잡음 등이 기록되지 않고, 관절 자체의 운동으로 인한 진동만이 기록되므로 운동에 영향을 끼칠 수 있는 관절내의 변화를 반영하면서 또한 재현성이 우수하다⁵²⁾.

본 연구에서 사용한 Sonopak system은 전자진동술을 이용한 측두하악관절음 측정 및 분석 기기로 이상에서 언급한 바와 같이 진단학적으로 새로운 가능성을 제시하고 있다.

Sonopak에서 Integral로 표시되는 진동에 따른 에너지 총량은 주파수와 진폭의 곱을 말하며, 이것은 진동의 강도를 결정하게 된다. 또한 최대진폭(Peak Amplitude)이란 진동 최고 강도로 sound loudness를 나타내며 단위는 Pascal이다⁶³⁾.

국내에서 Sonopak을 이용하여 측두하악관절음을 조사한 연구를 살펴보면 강 등⁵²⁾의 관절잡음의 분류에 따른 두개하악장애환자의 임상적 분류에 Sonopak을 이용한 것을 비롯하여 박 등⁶³⁾의 교합안정장치로 치료 전후 측두하악관절음의 변화를 Sonopak으로 정량적, 객관적으로 분석한 보고가 있었으며 한⁷⁴⁾은 통상적인 보존적 치료 시행 전후 개, 폐구 잡음의 차이를 Sonopak으로 조사하였다.

두부자세는 일상적인 기능활동을 하는 동안 다양하게 변한다. Frankfort 수평면이 지면과 평행한 상태를 직립위라 하였을 때 Mohl³⁰⁾은 음식을 먹는 동안에 두부가 30도 굴전되고 마시는 동안 약 45도 신전된다고 했다.

이런 점에서 두부의 직립위, 30도 굴전위, 30도 신전위를 연구의 기준위치로 하였다.

또 두부전방자세를 취하기 위해 Kendall²³⁾의 정의 및 Woohull 등⁴⁸⁾, 신 등⁶⁶⁾의 보고에 따라 자연자세보다 전방으로 약 4cm 머리를 내밀도록 하고 다시 후방으로 10도 머리를 신전시켰다.

두부의 균형을 유지하는 경부근은 저작근과 상호 협조적인 체제를 이루고 있다. 따라서 두부자세의 변화는 저작근의 활성을 변화시키며 역으로 고통을 증가시키는 치료 등과 같은 저작근에 대한 임의적인 조작은 습관적인 두부자세에

변화를 초래한다^{29,76)}.

두경부자세에 대해 Schwartz³⁸⁾가 처음으로 하악안정위에서 턱의 위치는 두부 위치에 의해 좌우된다고 언급한 이래 악안면의 해부학적 형태, 교합고경 등과 두경부 자세와의 관계에 대해 많은 연구가 있어 왔다^{46,47,49,50)}. Darlow¹²⁾ 등은 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 된다고 하였다. 또한, Urabanwicz⁴⁴⁾는 두부자세의 변화와 하악 위치간에 밀접한 관련이 있다고 주장하였고 이들로 인해 두부자세와 두개안면 및 경추부 형태사이의 긴밀한 관계를 밝혀냄으로써 두개하악장애를 잘 일으키는 특징적인 두개안면골격형태를 예측할 수 있다고 했다.

Cohen⁸⁾, Mohl 등³¹⁾은 저작근활성이 머리위치에 따라 변화되고 결과적으로 하악의 위치를 변화시킨다고 하였다.

특히 Goldstein¹⁵⁾은 두부가 신전될 때 악이복근과 흉쇄유돌근의 근활성이 증가되어 하악을 하후방으로 변위시킨다고 하였다. 또한 두부자세에 따른 변화로 근활성의 변화 외에 교합접촉의 변화를 들 수 있다. Schwarz³⁸⁾는 두경부를 뒤로 신전시키는 경우 안정공간이 증가하여 하악이 후방이동하고 앞으로 숙일 경우는 그 반대의 양상이 나타난다고 하였고, Maness²⁷⁾ 등은 양와위와 직립위의 치아접촉간에는 차이가 있다고 했다. 또한 Makofsky²⁸⁾ 등도 T-Scan system을 이용해 중심교합위와 두부자세 간의 관계를 조사한 결과 연령에 따른 차이를 보고하였다.

한편 시상면에서 습관성 기능운동로를 관찰하며 두부자세의 변화에 따라 운동로의 기시점과 종점이 달라져 머리가 직립되는 경우 치아는 자세성 위치에서 중심 교합위로 똑바로 올라가고, 두부를 45도 가량 뒤로 젖히면 하악의 자세성 위치는 좀 더 후방 쪽이 되고 치아가 교합시 치아접촉점은 중심교합위 후방에 있게 되며 최대개구위로 습관성 개구로의 종점이 이르게 되나, 머리가 전방으로 30도 기울어지면 하악의 자세성

위치는 보다 전방이 되고 치아접촉점은 중심교합위 전방이 되고 전방한계 개구로의 상방쪽으로 종점이 형성되게 된다^{10,11,72)}.

잘못된 두경부자세의 가장 흔한 유형으로 머리와 목의 사이가 신장된 두부의 전방자세(FHP)가 거론되고 있다^{54,57,60,71,75)}. 두부전방자세에서는 두부의 무게중심 수정 및 시선보정의 필요성 때문에 후두와 제 1경추사이의 거리가 감소되는 두부후방회전이 생기게 되고 이러한 자세가 지속시 경추-흉추연결부와 견대(shoulder girdle)에 동통을 야기하며 또한 교합의 변화를 일으켜 구치부 접촉이 증가되고 측두하악관절에 대한 압박이 증가되어 퇴행성관절질환을 야기함으로써 하악을 재위치시키고 상흉추의 후만을 심화시킨다^{24-26,66)}.

두부전방자세가 있을 경우 두개의 후방회전에 의해 후두와 상악이 전방으로 향하게 되고 이에 대응하는 교합접촉을 형성하기 위해 하악도 전방으로 향하게 된다. 그 결과 상,하설골근 등이 수축하거나 신장되어 결국 상, 하악간 안정공간이 줄어든다⁶²⁾.

또한 신 등⁶⁶⁾의 연구에 의하면 인위적으로 유도한 두부전방자세에서 두경부의 저작근 및 경부근 중 거의 모든 근육들의 근활성도가 높게 나타났다. 특히 경부근으로 분류할 수 있는 흉쇄유돌근과 승모근에서 현저하게 높게 나타나서 두부전방자세가 특히 경부근의 이상을 초래할 수 있다고 하였다.

두경부 자세에 대한 연구는 그 관찰 방법에 따라 간접계측법과 직접계측법으로 나눌 수 있는데 간접계측법으로는 대상자를 촬영한 후 사진상에서 제 7경추와 이주를 연결한 선과 수평선이 이루는 각인 두부자세 각을 측정하거나 측모두부방사선사진(Cephalogram)을 촬영하여 경추만곡도를 계측하는 방법 등이 있으나 측 정상외 한계가 있다. 이에 반해 직접계측법은 주로 각도계를 이용하는 것으로 전자식 각도계, 중력식 각도계, bubble goniometer, hydrogoniometer 등이 있고 그 외의 방법으로 자기나침의 등이 있는데 이들은 경추의 전, 후방 굴곡운동이나 신장운동, 그리고 측방굴곡운동 및 회전운동의 범위를 측

정하는데 보다 객관적으로 사용될 수 있다⁷⁵⁾.

특히 이에 비해 최근에 개발된 CROM기구를 이용하는 방법은 정확성이 좋고 검사자 간 신뢰도가 높아 관절운동범위의 측정에 유익하게 쓰여질 수 있는 방법으로 Youdas 등⁵¹⁾은 정상인과 경추부에 정형외과적 장애가 있는 환자를 대상으로 한 연구에서 CROM을 이용하는 것이 범용(universal)각도계와 시각적 추정평가(VE)를 이용한 방법보다 신뢰도가 매우 우수하다고 하였다. 국내에서도 한⁷⁵⁾에 의해 CROM을 이용한 두경부 자세와 두개하악장애와의 관계에 대한 연구가 보고된 이후 두경부 자세 측정에서 CROM 기구는 많이 사용되어 왔다.

이와 같은 배경을 근간으로 본 연구의 결과를 고찰해 보면 측두하악관절음의 진동충에너지 및 최대 진폭은 직립자세보다 상방 자세의 경우 감소하는데 (Table 1,2) 이러한 결과는 상방자세에서는 하악이 하후방으로 변위되어 하악공 약간 뒤쪽의 회전축을 중심으로 하여 과두는 하전방으로 움직이게 되므로 상대적으로 관절원판의 전위가 감소하기 때문으로 판단되었다. 이러한 결과는 두부가 신전될 때 악이복근과 흉쇄유돌근의 근활성이 증가되어 하악을 하후방으로 변위시킨다는 Goldstein¹⁵⁾의 연구와 일치되는 소견이었다. 또한 하방자세 및 두부전방자세의 경우 하악이 상전방으로 변위되고 상기 회전축을 중심으로 해 과두는 상후방으로 움직이게 되어 관절원판 후방 변연부에 위치하게 되므로 상대적으로 관절원판 전위가 증가하고 결과적으로 측두하악관절음의 진동강도가 증가하는 것으로 판단되었다. 이것은 두경부를 앞으로 숙일 경우 안정공간이 감소하여 하악이 전방이동한다는 Schwartz³⁸⁾의 보고 및 두부전방자세시 교근의 활성이 증가하여 하악을 전방이동시키려 하고 그 결과 상·하설골근 등이 수축하거나 신장되어 결국 상·하악간 안정공간이 줄어든다는 한⁶²⁾의 연구와 일치하였다. 상방자세에서 최대 개구량에 대한 측두하악관절음 발생지점의 백분율이 감소한 것은 상대적인 관절원판 전위가 감소해 측두하악관절음 발생지점 거리가 단축되는 것으로 설명할 수 있으며 최대 개구량이 증가한 것은

상방자세시 하악이 하후방으로 변위된 때문인 것으로 판단되었다. 마찬가지로 하방자세 및 두부전방자세에서 측두하악관절음 발생지점의 백분율이 증가한 것은 상대적인 관절원판 전위가 증가해 측두하악관절음 발생지점 거리가 연장된 것으로 설명할 수 있으며, 최대 개구량 감소는 하악이 상전방으로 변위되는 것으로 판단할 수 있다(Table 3,4.). 즉, 개구 초기에 발생하는 측두하악관절음은 관절원판의 변위가 적은 경우에 발생하므로 진동강도가 약하고 개구 후기에 발생하는 측두하악관절음은 관절원판의 변위가 더 큰 경우에 발생하므로 진동강도가 크고 치료하기에도 어렵다는 임상적 관찰과 일치하는 결과를 보였다.

두부자세에 따른 개구시 하악과두의 방사선 사진 상의 위치변화도 상방자세의 경우 하악과두는 직립자세에 비해 하전방으로 위치되었으며, 하방자세 및 두부전방 자세의 경우 하악과두는 직립자세에 비해 상후방에 위치하는 것을 관찰할 수 있었다(Table 5). 이는 직립자세에 비해 상방자세에서 최대개구시 하악과두의 상대적 위치가 하전방에 위치한 결과로 결국 교합상태에서 개구시에 하악과두의 운동이 하전방으로 떨어지므로 관절원판에 적용되는 하중과 마찰이 적어지므로 관절음 발생시기와 관절음의 총진동에너지, 최대진폭이 감소된 결과를 나타내게 된다. 반대로 하방자세나 두부전방자세시에는 하악과두의 위치가 직립자세에 비해 상대적으로 상후방에 위치하므로 개구시 하악과두와 관절원판 사이의 하중과 마찰은 증가하게 되고 이로 인해 관절음 발생시기와 관절음의 총진동에너지, 최대진폭이 증가하는 결과를 보였다. 이와 같은 두부의 상방자세, 하방자세, 두부전방자세 같은 불량자세가 오래 지속되면 두경부의 저작근 및 경부근 중 거의 모든 근육들의 근활성도가 높게 나타나서 두경부 및 어깨부위에 만성적인 동통과 기능장애를 초래하게 되나 관절음에 대해서는 일시적으로 상방자세에서 개구운동을 유도하는 것이 증상 감소에 의미있을 것으로 사료되어 이를 임상적으로 적용할 수 있는 가치를 제공해주었다. 즉, 관절음을 동반한 두개하악장애환자

에 있어서 관련 증상이 존재하는 경우 치료기간 동안 두부를 숙이거나 내민 자세를 피하고 상방 자세에서 하악운동을 유도하는 것이 질환의 진행을 예방하고 치료에 기여할 수 있다고 본다.

두부자세의 변화에 따른 하악 과두의 위치나 개폐구시의 운동 양상에 대한 보고는 매우 드물었고 특히 Sonopak을 이용해 두부자세의 변화에 따른 측두하악관절 잡음과 진동을 조사한 보고는 거의 없는 실정이다. 그러한 연유로 본 연구의 성적을 비교하거나 고찰할 대상이 거의 없었다는 점이 매우 아쉬웠으나 근래에 두부자세가 두개하악장애의 발생이나 지속과 관련되어 중요한 관심사가 되고 있기 때문에 본 연구가 하나의 새로운 과제를 제시하고 있음이 분명하다고 생각되며 이와같은 결과를 실제 환자에 응용하면 다인성 질환으로 알려진 두개하악장애의 진단과 치료에 대한 포괄적 접근에 기여할 수 있으리라 본다. 향후 두경부 위치에 따른 하악 운동시 관절원판의 단계별 위치를 자기공명영상(MRI)과 같은 정확한 장비를 이용해 확인함으로써 본 연구의 결과를 보다 객관적으로 해부학적 및 기능적인 측면에서 증명을 하는 연구가 계속적으로 진행되어야 할 것으로 사료된다.

V. 결 론

두부자세의 변화가 하악운동 및 측두하악관절음의 양상에 미치는 영향을 조사하기 위하여 본 연구를 시행하였다.

연구를 위해 측두하악관절음이 존재하나 그 외 다른 두개하악장애의 제 증상이 없는 40명의 연세대학교 치과대학생을 선정해 측두하악관절음을 측정하였으며 그 중 10명을 대상으로 경두개 방사선 촬영을 실시하였다. 관찰된 두부자세는 직립자세, 상방자세, 하방자세 및 두부전방자세 등 4가지로 각각에서 측두하악관절음과 하악운동 양상을 조사하였다. 측두하악관절음 및 하악운동 양상은 Sonopak for windows(Version 1.33)와 Bio-EGN(Bioreserch Inc, WI, USA)을 이용해 진동 총에너지(Integral), 최대진폭(Peak amplitude), 최대개구량, 관절음 발생지점 등 4개

항목을 관찰했고 측정시마다 동일한 두부자세를 견지하기 위해 경부운동측정기구인 CROM(Performance attainment Inc, USA)을 사용해 조정하였으며 상, 하방 자세시의 경사도는 30도로 하였으며 두부전방자세의 거리는 4cm으로 하였다. 수집된 자료를 통계처리해서 다음의 결론을 얻었다.

1. 측두하악관절음의 진동 총에너지, 최대진폭은 두부직립자세보다 상방자세에서 감소했으며 하방자세 및 두부전방자세에서 증가했다($p < 0.01$).
2. 최대 개구시 측두하악관절음의 발생지점 거리는 두부직립자세보다 상방자세에서 감소했으며 하방자세 및 두부전방자세에서 증가했다($p < 0.01$).
3. 최대 개구량은 직립자세보다 상방자세시 증가했으며 하방자세 및 두부전방자세에서 감소했다($p < 0.01$).
4. 방사선 사진 상에서 관찰된 하악과두의 개구시 위치변화는 상방자세에서 두부직립자세보다 하악과두가 하전방에 위치했고 하방자세 및 두부전방자세의 경우 직립자세보다 하악과두가 상후방에 위치했다($p < 0.01$).

이상의 결과를 종합해 볼 때, 두부자세의 변화가 하악운동과 측두하악관절음에 영향을 주므로 관절음을 동반한 두개하악장애환자에 있어서 두부를 숙이거나 내민 자세를 피하고 상방자세에서 하악운동을 유도하는 것이 질환의 진행을 예방하고 치료에 기여할 수 있으리라 사료된다.

참고문헌

1. Araki, N.G, Araki, C.T. : Head angulation and variation in the maxillomandibular relationship. Part 1 : The effect on the vertical dimension of occlusion, J. Prosthet. Dent. 58:96-100, 1987
2. Ayub, E. Glasheen Wray, M. and Kraus S. : Head posture : A case study of the effect on the rest position of mandible, 5: 179, 1984
3. Boyd, C.H : The effect of head position on

- electromyographic evaluation of representative mandibular positioning muscle group. *J. Craniomand. Pract.*, 1:50-53, 1987
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. Bush, F. M., Butle, J. H, and Abbott, D.M : The relationship of TMJ clicking to palpable facial pain, *The journal of craniomandibular practice*, 1(4):43, 1983
 7. Chapman, R.J, Maess, W.L., Osorion, J. : Occlusal contact variation with changes in head position, *Int. J. Prosthodont.*, 4:337-381, 1991
 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. Cole TM, Tobis JS : Measurement of Musculoskeletal function : goniometry., In : Kottke FJ, Stillwell GK, Lehmann JF, eds. *Krusen's handbook of physical medicine and rehabilitation*, 3rd. *Craniomand. Pract.*, 5 : 50-51, 1987 ed. Philadelphia, WB Saunders Co., pp 19-35, 1982
 10. Daly, P., Preston, C.B. and Evans, W.G. : Postural response of the head to bite opening in adult male, *Am. J. Orthod.*, 82:157, 1982
 11. Darling DW, Kraus S, Glasheen-Wray MB : Relationship of head posture and the rest position of mandible, *J Prosthet Dent*, 52:111-115, 1984
 12. Darlow, L.A., Pesco, J., Greenberg, M.S. : The relationship of posture to myofascial pain/dysfunction syndrome. *J Am Dent Assoc*, 114: 73, 1987
 13. Dolwick, M.F, Katzberg, R.W, Helons, C.A, Bales, D.J : Arthrographic evaluation of the temporomandibular joint, *Journal of Oral surgery*, 37:739, 1979
 14. Dombrady L : Investigation into the transient instability of the rest position, *J Prosthet Dent*, 16:479-490, 1966
 15. Goldstein, D.F., Kraus, S.L., Williams, W.B. : Influence of cervical posture on mandibular movement. *J. Prosthet. D.*, 3: 421-426, 1984
 16. Griegel-Morris, P., Larson, K., Mueller-Kraus, K., Oatis, C.A. : Incidence of common postural abnormality in the cervical, shoulder, and thoracic region and their association with pain in two age groups of healthy subjects, *Phys Ther*, 72 : 425, 1992
 17. 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
 18. Hairston LE, Blanton PL : An electro myographic study of mandibular position in response to change in body position , *J Prosthet Dent*, 49:271-275, 1983
 19. Holmgren, K., Sheikholeslam, A., Riise, C. : An electromyographic study of the immediate effect of an occlusal splint on the postural activity of the body positions with and without visual input, *J. Oral Rehabil.*, 12:483-490, 1985
 20. Huggare, J.A., Raustia A.M : Head posture and cervicovertebral and craniofacial morphology in patient with craniomandibular dysfunction. *J Craniomand Pract*, 10 : 173, 1992
 21. Isberg-Holm, A : Simultaneous registration of mandibular movements and sound in patients with temporomandibular joint clicking, *Dentomaxillofac Radiol* 11:69, 1982
 22. Kaplan, A.S., Assael, L.A : *Temporomandibular Disorders Diagnosis and Treatment*. Saunders, Philadelphia, pp 50-94, 1992
 23. Kendall, F.P., McCreary, E.K : *Muscles ; Testing and Function*. Williams & Wilkins, Baltimore, 1983
 24. Kraus SL : Physical therapy management of TMJ dysfunction. In Kraus SL(eds). *TMJ disorders: Management of the craniomandibular complex*. New York, Churchill Livingstone, 1989
 25. Kraus, S.L. : *TMJ Disorders. Management of the Craniomandibular Complex*. 2nd ed., Churchill Livingstone Inc., New York, pp 325-412, 1994
 26. Kraus SL : Cervical spine influence on the craniomandibular region, In Kraus SL(ed) *TMJ disorder Management of the craniomandibular complex*, New York, Churchill Livingstone, 1988 Maclean, LF, Brennan JH, Friedman MG : Effect of changing body position on dental occlusion, *J Dent Res* 52 : 1041, 1973
 27. Maness, W.L., Podoloff, R. : Distribution of occlusal contact in maximum intercuspation, *J. Prosthet Dent.*, 62:238-242, 1989
 28. Makofsky, H.W. : The effect of head posture on muscle contact position, *The sliding cranium theory*, *J. Craniomand. Pract.*, 7 : 286, 1989
 29. Maruyama, T. : Electromyographic study on the

- effects of head position to head and neck muscle ,
Nippon Hotetsu Shika Gakkai Zasshi, 33:352-358,
1989
30. Mckofsky, H.W. : The effect of head posture on muscle contact position using T-scan system of occlusal analysis. J. Craniomand. Pract., 4:316-321, 1991
 31. Mohl, N. : Head posture and its role in occlusion, NY State Dent, J., 42:17-23, 1976
 32. Moll JMH, Wright : Measurement of joint motion, Clin Rheum Dis 1976, 2: 3-26, 1976
 33. Moya, H., Miralles, R., Zunga, C., Carvajal, R., Rocabado, M, Stantander, H: Influence of stabilization occlusal splint on craniocervical relationships. Part 1 : Cephalometric analysis. J Craniomand Pract, 12 :47-51, 1994
 34. Omae, T., Inoue, S., Saito, O., Ishii, H., Ishigaki, S., Okuda, T., Nakamura, T., Akanishi, M., Preiskel HW : Some observation on the postural position of the mandible, J Prosthet Dent, 15:625-633, 1965
 35. Razook SJ : Nonsurgical management of TMJ and masticatory muscle problem. In Kraus SL(eds). TMJ disorder : Management of the craniomandibular complex. New York, Churchill Livingstone, pp114-117, 1988
 36. Rocabado, m., Johnston, B.E., Blakney, M.G.. : Physical therapy and dentistry:An overview . J.Craniomand. Pract., 1:47-49, 1983 Root, G.R., Kraus SL., Razook, S.J., Samson, G.S : Effect of an intraoral splint on head and neck posture. J.Prosthet. Dent., 58:90-95, 1987
 37. Root, G.R., Kraus, S.L., Razook, S.J., Samson, G.S. : Effect of an intraoral splint on head and neck posture. J.Prosthet.Dent., 58:90-95, 1987
 38. Schwartz,A.M. : Positon of the head and malrelation of jaws, Int J Orthod, 14 : 56, 1928
 39. Shiau, Y.Y, Chai, H.M. : Body posture and hand strength of patient with temporomandibular disorder . J Craniomand Pract, 8 :244, 1990
 40. Solberg, K., Clark. G.P : Abnormal jaw mechanics : Diagnosis and treatment. Quintessence book, Chicago pp 97-111, 1984
 41. Southard TE, Southard KA, Tolley EA : Variation of approximal tooth contact tightness with postural change. J Dent Res, 69:1776-1779, 1990
 42. Tallgren, A., Lang,B.R., Walker, G.F., Ash, M.M. : Change in jaw relation,hyoid position,and head posture in complete denture wearers. J Prosthet Dent, 50 : 148, 1983
 43. Travell, JG., Simons, D.G. : Temporomandibular Disorder Diagnosis and Treatment. Saunders, Philadelphia, pp 50-94, 1992
 44. Urabanoswicz, M : Alteration of vertical dimension and its effect in head and neck posture. J Cranio-mand Pract, 9 : 174, 1991
 45. Wallace, C., Klineberg, I. J. : Management of Craniomandibular disorder, Part 2 : Clinical assesment of patient with craniocervical dysfunction, J Orofacial Pain :42, 1994
 46. Westling L,Heikimo E : Maximum jaw opening capacity in adolescents in relation to general joint mobility. J Oral Rehabil, 19 : 485-494, 1992
 47. Winnberg, A., Prancherz, H : Head posture and masticatory muscle function : An EMG investigation. Eur J Orthod, 5 : 209, 1983
 48. Woodhul AM, Maltrud K Mello BC : Aligment of the human body in standing, Eur J Appl Physiol 54:109, 1985
 49. Yoshida, M. : Inflrences of changing vertical dime-nson, occlusal contact of bite plane and body position on masticatory muscle activities, Osaka Daigaku Shigaku Zasshi, 35:287-306, 1990
 50. Youdas JW, Garrett TR, Suman VJ, Bogard. CL, Hallman Ho, Carey JR : Normal range of motion of the cervical spine : An initial goniometric study, Phys Ther, 72: 770-780, 1992
 51. Youdas JW, Carey JR, Garret TR : Reliability of measurement of cervical spine, range of motion - comparison of three methods, Phys Ther 19,71 : 98-104, 1991
 52. 강석만, 한경수, 신민 : 전자 진동술을 이용한 측두하악 관절음의 잡음과 진동에 관한 연구, 대한구강내과학회지, 20(1) : 141-158, 1995
 53. 고재희, 최순철, 유동수 : 경두개방사선사진에서의 하악과두 위치와 관절원판 위치간의 상호관계, 대한구강악안면방사선학회지, 25(2) : 319-328, 1995
 54. 구선주, 최재갑 : 만성 긴장성 두통환자에 있어서 두경부자세의 평가, 대한구강내과학회지, 18(1) : 9-19, 1993
 55. 기우천, 홍석진, 최원호, 김병국 : 두부의 자세 변화가 교합접촉에 미치는 영향, 대한구강내과학회지, 20(1) : 195-203, 1995
 56. 김민숙, 고팡준 : 측두하악관절 기능장애 환자의 하악과두 위치에 관한 단층 및 두부방사선 계측학적 연구, 대한구강악안면방사선학회지, 20(2) : 299-310, 1990
 57. 김영주, 이승우 : 한국인의 두경부 자세 및 경부운동 범

- 위에 관한 연구, 대한두개하악장애학회지, 1(1) : 7-26, 1989
58. 김영주, 고흥준 : 부정교합자의 하악과두 위치에 관한 단층방사선학적 연구, 대한구강악안면방사선학회지, 19(1) : 105-117, 1989
59. 나경선, 강동완 : 측두측두하악관절 잡음자의 수평면상 하악 편위 운동에 관한 연구, 대한치과교합학회지, 8(1) : 57-66, 1992
60. 나대현, 한경수 : 두개하악장애 환자의 경부운동범위에 관한 연구, 대한두개하악장애학회지, 6(2) : 76-89, 1994
61. 도정주, 김은경 : 측두하악관절의 경두개 방사선사진에서 하악과두의 평가에 관한 연구, 대한구강악안면방사선학회지, 22(1) : 67-74, 1992
62. 문성진, 한경수 : 두부자세 및 교합장치에 따른 연하운동의 변화, 대한구강내과학회지, 21(1) : 55-64, 1996
63. 박혜숙, 최종훈, 박창서 : 두개하악장애 환자의 교합안정장치에 의한 치료후 Somopak을 이용한 측두하악관절음 변화, 대한구강내과학회지, 21(1) : 67-78, 1996
64. 손영순, 나경수 : 규격화 및 개인별 측두하악관절사측방향 투사법에 관한 비교연구, 대한구강악안면방사선학회지, 22(1) : 97-105, 1992
65. 송창권, 한경수, 정찬 : 두부자세에 따른 두경부 근활성 및 교합점축양태의 변화, 대한구강내과학회지, 21(1) : 89-99, 1996
66. 신민, 한경수 : 경추만곡도를 이용한 두개하악장애 환자의 두경부자세에 관한 연구, 대한구강내과학회지, 20(2) : 361-375, 1995
67. 윤창근, 황광세, 김재덕 : 측두하악관절 잡음에 대한 실험적 연구, 치과 연구. 15:63, 1984
68. 이상래 : 이하두정방사선사진과 개별화 단층방사선사진을 이용한 하악과두의 형태에 관한 연구, 대한구강악안면방사선학회지, 24(2) : 227-233, 1994
69. 이영옥, 이승우 : A study on the Sonographic Analysis of the TMJ, 서울 치대 논문집, 14(1), 1990
70. 이은숙, 유동수, 박태원, 최순철 : 측두하악관절내장중에서 하악과두운동과 측두하악관절도영상의 상호관계, 대한구강악안면방사선학회지, 24(2) : 337-342, 1994
71. 최경숙, 신금백, 임익준 : 두개하악장애의 증후발현과 두경부자세 사이의 상관성에 관한 연구, 대한구강내과학회지, 18(2) : 131-147, 1993
72. 최원호, 기우천 : 두개하악장애 환자에서 두부자세 변화가 초기 교합접촉에 미치는 영향, 대한구강내과학회지, 20(2) : 489-495, 1995
73. 최정희, 정현대 : 측두하악관절장애 환자의 임상 및 측사위경두개 촬영에 의한 진단과 자기공명영상에 의한 진단의 비교연구, 대한구강악안면방사선학회지, 21(2) : 327-331, 1991
74. 한경수 : 두개하악장애 치료후 측두하악관절진동의 변화에 관한 연구, 대한두개하악장애학회지, 7(2) : 99-109
75. 한경수 : 두개하악장애와 두부전방자세와의 관계, 대한구강내과학회지, 19(1) : 137-148, 1994
76. 허문일, 한경수 : 제 1경추골의 위치와 경추만곡도 간의 관계, 대한구강내과학회지, 21(1) : 197-205, 1996

- ABSTRACT -

Changes of Mandibular Movement and TMJ Sound on Head and Neck Posture.

Hong-Chan Rah, 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 research is to investigate the influence on mandibular movements and TMJ sounds with changes of head and neck posture.

For the reaserch, twenty patients who had complained of TMJ sounds without any other symptoms of cranio-mandibula disorder, were selected as subjects for measurements of TMJ sounds, and radiographs on transcranial view of TMJ were taken on ten of the subjects.

From NHP, UHP, DHP and FHP, aspects of mandibular movement and TMJ sound were investigated from each posture. Aspects of mandibular movement and TMJ sound were observed by measuring total vibration energy(Integral), peak amplitude, maximum amount of mouth opening, and TMJ sound-emitting point using Sonopak for windows(version 1.33) and Bio-EGN(Bioresearch Inc. WI. U.S.A.).

Head and neck movement-measuring instrument, CROM(performance attainment Inc. U.S.A.)was used to maintain even head posture. Degrees of inclination of UHP and DHP were determined at 30' and distance of FHP was 4cm. The results obtained were as follows.

1. Total vibration energy and peak amplitude of TMJ sounds were decreased more on UHP and on UHP and increased more on DHP and FHP than that on NHP
2. At the maximum mouth opening, distance of TMJ sound-emitting point were decreased more on UHP and increased more on DHP and FHP than that on NHP
3. The amounts of the maximun mouth opening were increased more on UHP and decreased more on DHP and FHP than that on NHP
4. For the changes of the head posture with mouth opening observed in radiograph, condylar head was positioned more lower-anteriorly on UHP, and more upper-posteriorly on DHP and FHP than that on NHP.

From the results obtained as above, considering positive influence of the change of head and neck posture, avoiding down-head and forward-head posture, and recommending upper-head posture can prevent the progress of temporomandibular disorder and lead to successful treatment for the patients with temporomandibular joint sounds.

Key words : head posture, TMJ sound, mandibular movement