

# 경추만곡도를 이용한 두개하악장애 환자의 두경부자세에 관한 연구

원광대학교 치과대학 구강내과학 교실

신 민 · 한 경 수

## 목 차

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

## I. 서 론

두개하악장애의 발생과 지속에 관해 다양한 요인들이 제시되고 있는데<sup>1-7)</sup> 이갈이와 이악물기 등의 구강악습관과 더불어, 최근에 이르러서는 두부가 전방에 위치하는 두부전방자세(Forward Head Posture, FHP)나 전화기를 어깨에 끼는(phone bracing) 자세 등의 불량한 자세가 중요한 요인으로 제시되고 있다. 이러한 자세들은 두경부 및 어깨부위에 만성적인 동통과 기능장애등을 초래할 뿐만 아니라 악관절을 포함한 저작계에도 나쁜 영향을 끼치는 것으로 보고되고 있다<sup>8-11)</sup>. 그러나 두개하악장애 환자의 진찰과 치료시 많은 경우에서 이같은 불량한 자세들에 대한 평가가 미흡하다. 따라서 다양한 양태의 계속되는 치료에도 불구하고 만족할 만한 치료효과를 얻지 못할 수 있다<sup>10)</sup>.

두부와 경부 간의 정상적인 관계는 주로 후방경부근(posterior cervical muscles)이 저작근 및 상, 하설골근 등의 경추 전방의 근육들과 잘 조화되어 균형을 유지함으로써 얻어질 수 있다. 그러나 두부전방자세를 취하는 경우에는 해부학적인 연직선(plumb line)에 대해 두부가 전방에 위치하게 되며 아울러 이러한 자세에서의 시선 보정을 위해 두부를 후방으로 회전시키는 두개후방회전(posterior cranial rotation)의 양태를 취하게 되어 결과적으로 경부에서 신근(extensor muscle)의 단축과 굴근(flexor muscle)의 신장이 초래되며 장기적으로 지속되는 경우 경추의 정상적인 전만(lordosis)의 상실이 나타난다<sup>11-12)</sup>. 또한 두부전방자세를 취하는 경우 후방경부근은 등척성 수축을 하는 반면에 전방경부근(anterior cervical muscles)은 단축되어 하악에 후방력(retrusive force)을 가하게 되고 경추와 흉추의 경계부(cervicothoracic junction) 및 견대(shoulder girdle)에 동통을 야기하며 근긴장이 증가되어 두경부자세의 변화를 일으키게 된다<sup>13)</sup>.

두경부자세에 대해 Schwartz<sup>14)</sup>가 처음으로 하악안정위에서 턱의 위치는 두부 위치에 의해 좌우된다고 언급한 이래 악안면의 해부학적 형태<sup>15-20)</sup>, 교합고경<sup>21-24)</sup> 등과 두경부자세와의 관계에 대해 많은 연구가 있어 왔다. Friedman등<sup>25)</sup>은 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, Urbanowicz<sup>26)</sup>는 두부자세의 변화와 하악의 위치간에 밀접한 관련이 있다고 주장하였고 Kritsineli<sup>27)</sup>는 혼합치열기에서도 전방두부자세와 두개하악장애와 유의한 관계가 있음을 보고 하였으며 Huggare<sup>28)</sup>는 경추부의 상태와 두부자세가 두개하악장애의 주요 증상인 근압통(muscular tenderness)에 많은 영향을 끼치는 것으로 가정하고 두부자세와 두개안면 및 경추부 형태사이의 긴밀한 관계를 밝혀냄으로써 두개하악장애를 잘 일으키는 특징적인 두개안면골격 형태를 예측할 수 있다고 하였다.

두경부자세에 대한 연구는 그 관찰 방법에 따라 직접계측법과 간접계측법으로 나눌 수 있는데 직접계측법으로는 한<sup>29)</sup>이 중력식 각도계와 자기나침의가 혼합된 경부운동 측정기구인 Cervical - Range - of - Motion(CROM)을 이용하여 두경부자세와 두개하악장애와의 관계를 조사하였고, Kendall등<sup>30)</sup>에 의한 연직선을 이용한 연구는 김등<sup>31)</sup>이 발전시켜 cervical configuremeter를 개발하여 정상인을 대상으로 두경부자세를 평가하였으며, Griegel등<sup>32)</sup>도 연직선을 사용해서 경부 및 흉부의 자세를 평가한 후 비정상적인 자세를 가진 사람에서 동통의 발생율이 유의하게 증가하였다고 보고하였다. 한편 Wallace<sup>33)</sup>는 자(尺)를 이용하여 흉추(thoracic spine)에서 두부의 후두곡선(occipital curve)까지 연결한 선으로부터 경부의 최대함몰부까지의 거리를 직접 측정하였다. 간접계측법으로는 대상자를 촬영한 후 사진상에서 제 7경추와 이주를 연결한 선과 수평선이 이루는 각인 두부자세각을 측정하거나<sup>34, 37)</sup> 측모두부방사선사진(Cephalogram)을 촬영하여 경추만곡도를 측정하는 방법<sup>38, 39)</sup> 등이 있다. 그러나 각각의 방법이 지니는 측정상의 한계가 있어 두가지의 방법을 병용함으로써 보다 정확한 결과를 얻을 수 있게 된다.

두경부자세와 교합, 저작근 및 경부근의 활성

등과의 상관관계에 대한 연구들로 Rocabado<sup>40)</sup>는 두부자세와 교합간의 동적인 관계를 주장하였고 Kaplan등<sup>13)</sup>은 두부전방자세가 있는 경우 구치부 교합이 증가하면서 freeway space가 감소하여 측두하악관절에 퇴행성 관절질환을 야기한다고 하였다. 그러나 교합고경에 관한 이전의 연구들<sup>21, 24)</sup>은 주로 총의치나 교합안정장치의 장착으로 교합고경을 증가시켜 이에 따른 두경부자세의 변화를 연구하였으나 서로 상반되는 결과가 나타났고 더우기 두경부자세의 변화가 freeway space에 어떻게 영향을 끼치는가에 대한 연구는 거의 없는 실정이다. 또한 두경부자세의 변화가 저작근 및 경부근의 변화를 일으킨다는 보고<sup>41, 43)</sup>는 많으나 같은 대상자에서 두경부의 운동 또는 자세변화를 유도하여 연구한 것이 대부분이고 특히 두부전방자세가 있는 경우 이러한 자세시에 전, 후방경부근의 역할에 대한 연구는 드물다.

이에 저자는 경추만곡을 측정하고 경추만곡과 CROM, 연직선, 그리고 측모두부방사선사진등을 이용하여 측정한 두경부 자세와의 관계를 관찰함으로써 두부전방자세(FHP)를 규정하고 나아가 두부전방자세와 두개하악장애에서의 교합접촉, 경부근 활성도, 그리고 freeway space와의 관련성을 조사하고자 본 연구를 시행하였으며 다소의 지견을 얻었기에 보고하고자 한다.

## II. 연구대상 및 방법

### 1. 연구대상

두개하악장애의 제 증상이 없는 치과대학생 남자 10명, 여자 20명 등 30명을 대조군(평균연령: 24.6 ± 2.18 세)으로, 원광대학교 치과대학 부속병원 구강내과에서 두개하악장애로 진단된 환자 중 남자 20명, 여자 40명 등 60명을 환자군(평균연령: 27.7 ± 14.6 세)으로 하여 본 연구를 실시하였다.

## 2. 연구방법

### 가. 두부전방위의 측정

1) Cervical-Range-of-Motion(CROM)의 이용  
대상자를 의자에 편안하게 앉힌 후 자연스럽게 전방을 주시하게 하고 두경부자세 및 경부운동을 측정하는 기구인 CROM(Performance Attainment Associates, U.S.A.)을 두부에 장착하였다. 지시서<sup>44)</sup>에 따라 두부전방안정자세(forward head resting posture, FHRP)를 취하게 한 후 미간으로부터 제 7경추까지의 수평거리를 측정하였다. 이때 경추의 굴곡 및 신전을 허용하지 않도록 경추안정자세(cervical resting posture)를 측정하는 각도계의 눈금을 영점으로 맞추어 두부의 후방회전을 억제시킨 후 측정하였다(Figure 1).



Figure 1. CROM(Cervical-Range-of-Motion) instrument with forward head arm and vertebra locator. Forward head arm is calibrated in centimeters for the horizontal distance from the nose bridge to the point crossed with vertebra locator.

### 2) 연직선(plumb line)의 이용

원광대학교 치과대학 구강내과에서 자체 제작한 자세측정판에 대상자를 편안한 자세로서 있도록 위치시켰으며 이러한 자세에서의 두부위치를 생리적 두부위로 하였다. 이때 연직선이 대상자의 무릎관절 및 비골 외측과(lateral malleolus of fibula)의 직전방을 지나도록 하였고 시선은 자연스럽게 전방을 주시하도록 한 후 연직선으로부터 이주(tragus of ear)까지의 거리를 측정하였다(Figure 2).

### 나. 측모두부방사선사진의 촬영 및 측정

#### 1) 촬영

생리적 두부위를 취하도록 지시한 후 측모두부방사선사진을 촬영하였다. 이때 자세측정판에서와 같은 자세를 재현하기위해 Showfety등<sup>45)</sup>에 의해 도입된 fluid-level method를 이용하였으며 상, 하악 치아는 습관적 교합위로 다물도록 하였다.

#### 2) 측정

① 경추만곡의 반경(radius) : 원호와 일치시



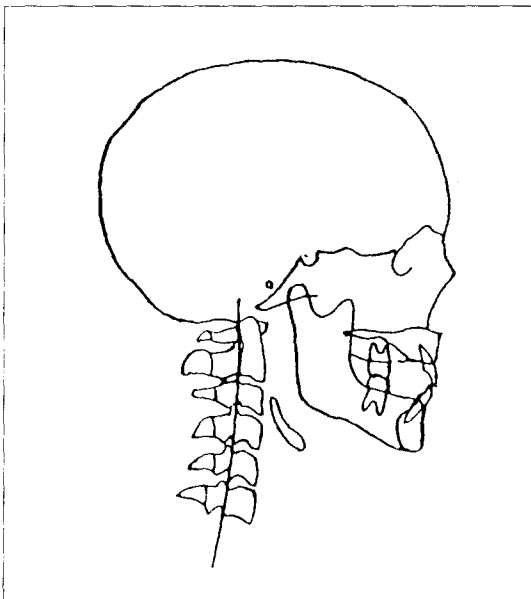
Figure 2. Sagittal posture on vertical plate. Plumb line was marked red.

키면 그 반경을 알 수 있도록 제작된 ACU-ARC adjustable ruler(Hoyle Products Inc., U.S.A.)로 제 2경추 치상돌기(odontoid process of C2)의 후연과 제 3, 4, 5 경추체의 후연(dorsal margin of corpus of C3, C4, and C5)을 연결하는 원호의 반경을 측정하였다(Figure 3).

- ② 경추경사각(cervical inclination) : 측두두부방사선사진상에서 두경부자세의 분석에 효과적으로 이용되는 제 2경추와 제 4경추의 경사각인 CVT/HOR, 제 2경추의 경사각인 OPT/HOR, 그리고 두 각의 차이인 CVT/OPT등을 계측하였다(Figure 4).

#### 다. Freeway space 및 근활성의 측정

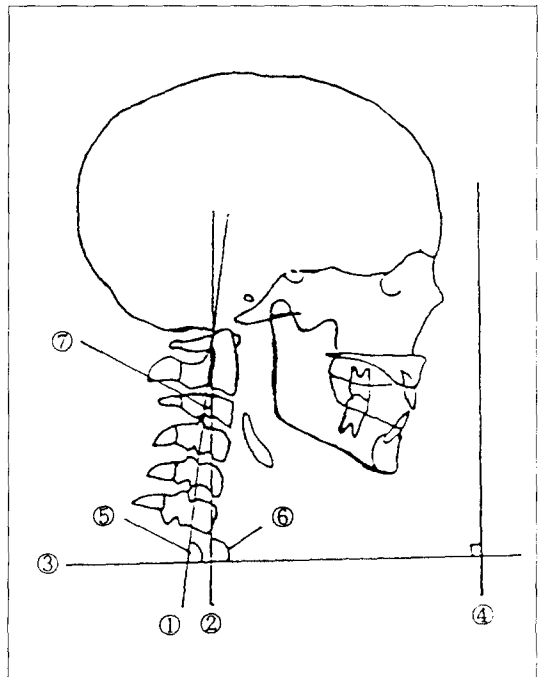
1) Bio-EGN을 장착시킨 후 생리적 두부위와 인위적으로 유도한 두부전방자세에서의 freeway space를 각각 측정하였다<sup>46)</sup>. 이때 tapping 및 연



**Figure 3.** Cervical curvature : Arc through dorsal margins of odontoid process of C2 and those of the corpus of C3-C5 spine in cephalogram

하(swallowing)를 수차례 반복시켜 하악을 이완시킨 후 재현성이 확보되었을 때의 거리를 측정하였다.

2) Bio-EMG의 표면전극을 양측의 교근, 전측두근, 흉쇄유돌근, 그리고 승모근(trapezius)의 정지부등 4쌍의 근육에 부착시키고 생리적 두부위와 인위적으로 유도한 두부전방자세(induced Forward Head Posture)에서의 근활성을 측정하였다.



**Figure 4.** Cervical inclination : Lines and angles used in cephalometric analysis.

- ① CVT : cervical vertebrae tangent(line through C2 tangent and C4 inferoposterior points)
- ② OPT : odontoid plane(line through C2 tangent and C2 inferoposterior points)
- ③ HOR : true horizontal line
- ④ VER : true vertical line
- ⑤ CVT/HOR : angle between CVT and HOR
- ⑥ OPT/HOR : angle between OPT and HOR
- ⑦ CVT/OPT : angle between CVT and OPT

라. 교합접촉의 기록

전자식 교합분석기인 T-scan system(Teksan Co., U.S.A.)을 이용하여 습관적 교합위에서의 교합접촉을 기록하였다<sup>47)</sup>. 수차례 습관적 교합위로 다무는 연습을 시킨 후 생리적 두부위와 인위적으로 유도한 두부전방자세에서 각각 3차례 교합감응지를 다물게 하여 치아접촉수와 접촉힘을 전치부(좌우측 견치부까지), 구치부(양측의 제 1소구치에서 제2대구치까지)로 기록하였다<sup>48)</sup>.

마. 통계처리

얻어진 계측치를 SAS/STAT program을 이용하여 환자군과 대조군 간에, 그리고 여러 변수별로 분류된 소그룹 간에 나타난 양상을 비교,

Table 1. Head Posture by Plumb Line and Cervical Curvature in Patient Group.

plumb line cervical curvature	more anterior (≥4.0cm)	less anterior (<4.0cm)	total
longer radius (≥32.4mm)	15 (60.0)	10 (40.0)	25 (47.2)
smaller radius (<32.4mm)	6 (21.4)	22 (78.6)	28 (52.8)
Total	21 (39.6)	32 (60.4)	53 (100)

No. (%), ( $\chi^2=8.214, p=0.004$ )

Table 2. Head Posture by Plumb Line and Cervical Curvature in Control Group.

plumb line cervical curvature	more anterior (≥3.9cm)	less anterior (<3.9cm)	total
longer radius (≥32.3mm)	8 (66.7)	7 (33.3)	12 (46.2)
smaller radius (<32.3mm)	5 (35.7)	9 (64.3)	14 (53.8)
Total	13 (50.0)	13 (50.0)	26 (100)

No. (%), ( $\chi^2=2.476, p=0.116$ )

분석하였다.

III. 연구 성적

환자군에서 경추만곡과 연직선을 이용한 두부위 간의 관계를 보면 경추만곡의 반경이 평균치 32.4mm 보다 큰 경우 연직선상 두부가 보다 전방에 위치하는 대상자가 15명이었고 두부가 보다 후방에 위치하는 대상자는 10명이었으며, 경추만곡의 반경이 평균치보다 작은 경우 두부가 보다 전방에 위치하는 대상자는 6명이었고 후방에 위치하는 대상자는 22명이었다. 이로부터 만곡의 반경이 큰 경우 즉, 경추만곡도가 작은 경우에는 두부가 보다 전방에 위치함을 관찰할 수 있었다(Table 1). 이러한 양상은 비록 통계학적 유의성은 없었으나 대조군에서도 유사하게 나타났다(Table 2).

그러나 경추만곡과 CROM을 이용한 두부전방안정자세(Forward Head Resting Posture, FHRP) 간의 관계에서는 환자군과 대조군 모두에서 유의한 양상을 보이지 않아서 경추만곡의 반경의 차이에 따른 CROM 상의 두부전방안정자세에는 차이가 없음을 관찰할 수 있었다(Table 3,4).

경추만곡과 경추경사각간의 관계는 환자군에서는 경추만곡의 반경이 큰 대상자의 60%에서 작은 경추경사각을, 그리고 경추만곡의 반경이 작은 대상자의 78.6%에서 큰 경추경사각을 가지

Table 3. Head Posture by Cervical-range-of-motion and Cervical Curvature in Patient Group.

CROM cervical curvature	more anterior (≥16.9cm)	less anterior (<16.9cm)	total
longer radius (≥32.4mm)	12 (48.0)	13 (52.0)	25 (47.2)
smaller radius (<32.4mm)	12 (42.9)	16 (57.1)	28 (52.8)
Total	24 (45.3)	23 (54.7)	53 (100)

No. (%), ( $\chi^2=0.141, p=0.707$ )

**Table 4.** Head Posture by Cervical-range-of-motion and Cervical Curvature in Control Group.

cervical curvature \ CROM	CROM		total
	more anterior (≥17.2cm)	less anterior (<17.2cm)	
longer radius (≥32.3mm)	8 (66.7)	4 (33.3)	12 (46.2)
smaller radius (<32.3mm)	6 (42.9)	8 (57.1)	14 (53.8)
Total	14 (53.9)	12 (46.1)	26 (100)

No. (%), ( $\chi^2=1.474$ ,  $p=0.225$ )

**Table 5.** Head Posture by Cervical Inclination and Cervical Curvature in Patient Group.

cervical curvature \ cervical inclination	cervical inclination		total
	greater CVT/HOR (≥90.6°)	less CVT/HOR (<90.6°)	
longer radius (≥32.4mm)	10 (40.0)	15 (60.0)	25 (47.2)
smaller radius (<32.4mm)	22 (78.6)	6 (21.4)	28 (52.8)
Total	32 (60.4)	21 (39.6)	53 (100)

No. (%), ( $\chi^2=8.214$ ,  $p=0.004$ )

**Table 6.** Head Posture by Cervical Inclination and Cervical Curvature in Control Group.

cervical curvature \ cervical inclination	cervical inclination		total
	greater CVT/HOR (≥87.2°)	less CVT/HOR (<87.2°)	
longer radius (≥32.3mm)	3 (25.0)	9 (75.0)	12 (46.2)
smaller radius (<32.3mm)	6 (42.9)	8 (57.1)	14 (53.8)
Total	9 (34.6)	17 (65.4)	26 (100)

No. (%), ( $\chi^2=0.910$ ,  $p=0.340$ )

는 것으로 나타나 상호간에 유의하게 반비례함을 관찰할 수 있었다. 그러나 대조군의 경우는 유의한 관계를 보이지 않았으며 따라서 환자군에서의 양상이 보다 일관됨을 알 수 있었다 (Table 5, 6). 이러한 결과로부터 환자군의 경우에는 경추만곡의 반경이 작아지는 원인으로서 두부의 후방회전을 상정할 수 있다.

두부전방위를 거리로써 평가하는 두가지 방법인 연직선을 이용하는 방법과 CROM을 이용하는 방법 간의 관계를 비교해 보면 환자군에서는 연직선상에서 보다 전방에 위치하는 경우는 CROM상에서도 보다 전방에 위치하였고 연직선상에서 보다 후방에 위치하는 경우는 CROM상

**Table 7.** Head Posture by Plumb Line and Cervical-range-of-motion in Patient Group.

CROM \ plumb line	CROM		total
	more anterior (≥16.9cm)	less anterior (<16.9cm)	
more anterior (≥4.0cm)	16 (66.7)	8 (33.3)	24 (40.7)
less anterior (<4.0cm)	10 (28.6)	25 (71.4)	35 (59.3)
Total	26 (44.1)	33 (55.9)	59 (100)

No. (%), ( $\chi^2=8.383$ ,  $p=0.004$ )

**Table 8.** Head Posture by Plumb Line and Cervical-range-of-motion in Control Group.

CROM \ plumb line	CROM		total
	more anterior (≥17.2cm)	less anterior (<17.2cm)	
more anterior (≥3.9cm)	7 (46.7)	8 (53.3)	15 (50.0)
less anterior (<3.9cm)	9 (60.0)	6 (40.0)	15 (50.0)
Total	16 (53.3)	14 (46.7)	30 (100)

No. (%), ( $\chi^2=0.536$ ,  $p=0.464$ )

**Table 9.** Differences of Each Measurements between Patient and Control group.

group \ item	Radius(mm)	plumb line(cm)	CROM(cm)	CVT/HOR( °)	freeway space (mm)
Patient group	32.4 ± 17.1	4.0 ± 1.8	16.9 ± 1.1	90.6 ± 5.6	1.9 ± 1.1
Control group	32.3 ± 15.3	3.9 ± 1.3	17.2 ± 1.1	87.2 ± 6.5	1.8 ± 0.8
p	N.S.	N.S.	N.S.	*	N.S.

N.S.: not significant, \* : p < 0.05

**Table 10.** Differences of Each Measurements between Larger and Smaller Group by Radius of Cervical Curvature in All Subjects.

group \ item	plumb line(cm)	CROM(cm)	CVT/HOR( °)	freeway space(mm)
larger group(39)	4.4 ± 1.5	17.0 ± 1.0	87.7 ± 5.2	1.8 ± 0.8
smaller group(47)	3.6 ± 1.6	17.0 ± 1.2	90.9 ± 6.3	2.0 ± 1.2
p	*	N.S.	*	N.S.

N.S.: not significant, \* : p < 0.05

에서도 보다 후방에 위치하였다(Table 7). 따라서 연직선을 이용하는 방법과 CROM을 이용하는 방법 간에는 유의한 상관관계가 있음이 관찰되었다. 그러나 대조군에서는 관련이 없는 것으로 나타났는데 이러한 양상은 상관관계에서도 나타나서 대조군에서 환자군보다 두부의 안정위를 취하는데 개인차가 심하다는 것을 알 수 있었다(Table 8).

환자군과 대조군간의 비교에서는 대부분의 측정항목에서 차이를 보이지 않았지만 경추경사각을 나타내는 CVT/HOR각은 환자군에서 더 크게 나타나 두개하악장애 환자들에서 두부를 보다 후방으로 짓히는 양상을 보였다(Table 9).

경추만곡의 반경 즉, 경추만곡도의 크고 작음에 따른 주요 측정항목들의 비교에서는 같은 자세를 유지하고 측정한 연직선에서 유의한 차이를 나타내서 만곡도가 작은 군에서 두부가 보다 전방에 위치함을 알 수 있었다(Table 10). 또한, 경추경사각을 나타내는 CVT/HOR 각도는 만곡

의 반경이 작은 군에서 유의하게 크게 관찰되어 두부를 후방으로 짓힐수록 경추만곡도가 커짐을 관찰할 수 있었다.

각 측정항목들 간의 상관관계는 연직선과 CROM 기구상의 두부전방위 간에 상관성이 가장 높았고 같은 생리적 두부위에서의 측정인 연직선과 경추만곡도도 또한 유의한 정상관성을 보였다. 한편 경추의 경사각 즉, CVT/HOR 각도에 대한 상관성은 두 군에서 모두 각 항목과 음의 상관성을 보여 두부가 전방에 있을 때나 반경이 커질수록 경추경사각이 작아지는 것으로 나타났다(Table 11).

위의 상관관계를 환자군과 대조군으로 구분하여 조사한 결과 대조군에서는 모든 경우에 상관성이 나타나지 않아 주로 환자군에서의 관계가 반영된 결과로 관찰되었다(Table 12). 이것은 대조군이 환자군보다 특정한 자세를 취하지 않기 때문인 것으로 생각되었다.

이상의 결과를 근거로 연직선상에서 두부가

**Table 11.** Correlation between Items in All Subjects.

	Plumb L.	CROM	CVT/HOR
Radius	*		*(-)
Plumb L.		**	*(-)
CROM			*(-)

\* : p < 0.05, \*\* : p < 0.01, (-) : negative correlation

**Table 12.** Correlation between Items in Patient and Control Group.

	Plumb L.	CROM	CVT/HOR
Radius	* / .	./.	*(-) / .
Plumb L.	./.	*** / .	**(-) / .
CROM	./.	./.	./.

Patient G./ Control G.

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

평균치보다 전방에 위치하면서 아울러 경추만곡이 평균치보다 작은 조건을 모두 만족하는 대상자를 두부전방자세(FHP)를 갖는 군으로 분류하였다. 두부전방자세의 유무에 따라 환자군 및 대

조군을 각각 구분했을때 T-scan상에서의 교합 접촉상태는 환자군의 경우는 접촉수의 차이가 없었으나 접촉힘은 오히려 두부전방자세가 없는 대상자에서 오히려 크게 나타났다. 반면 대조군의 경우는 인위적으로 두부전방자세가 있는 대상자에서 접촉수와 접촉힘 모두 많이 나타났다 (Table 13). freeway space는 4개군 간에 차이가 없어서 생리적 두부위에서의 두부전방자세는 freeway space에는 별다른 영향을 끼치지 않는 것으로 나타났다.

두경부 근육의 근활성도를 위의 경우와 같이 4개군으로 세분해서 비교한 결과 환자군에서는 대체로 두부전방자세가 있는 대상자에서 근활성도가 높은 경향을 보였으며 특히 좌측 전측두근과 흉쇄유돌근의 경우는 유의한 차이를 나타내었다. 그러나 대조군의 경우는 전체적으로 차이를 보이지 않았다 (Table 14). 따라서 인위적 유도상태가 아닌 생리적 두부위에서는 두부전방자세가 근활성도에 거의 영향을 끼치지 않는 것으로 나타났다.

두부전방자세가 없는 대상자에서 인위적으로 두부전방자세를 유도했을 때와 자연스러운 생리적 두부위에서의 구치부 교합접촉수 및 교합접촉힘을 비교한 경우 전반적으로 차이가 없었다 (Table 15). 그러나 인위적 두부전방자세와 생리적 두부위 간의 freeway space 비교에서는 인위

**Table 13.** Maxillomandibular Relationship in Natural Head Position by Subgroups.

item subgroup	ant.contact No.	ant.contact F.	post.contact No.	post.contact F.	Freeway space
A (25)	1.0 ± 1.7	0.6 ± 1.3	14.2 ± 4.9	16.7 ± 8.7	2.0 ± 1.3
B (34)	0.5 ± 0.9	0.9 ± 2.4	14.5 ± 6.8	25.6 ± 18.7	1.8 ± 1.0
C (11)	0.5 ± 1.0	0.7 ± 1.6	23.6 ± 11.2	31.8 ± 11.6	1.6 ± 0.6
D (19)	0.5 ± 0.9	0.2 ± 0.5	17.0 ± 6.7	23.9 ± 15.9	1.9 ± 0.9
p	N.S.	N.S.	* : A-C,B-C,D-C	* : A-B,A-C	N.S.

A : Patient group with Forward Head Posture B : Patient group without Forward Head Posture

C : Control group with Forward Head Posture D : Control group without Forward Head Posture

F : Force N.S.: not significant, \* : p < 0.05



**Table 14.** EMG Activity in Natural Head Position by Subgroups.

item subgroup	Rt.TA	Rt.MM	Rt.SCM	Rt.TP	Lt.TA	Lt.MM	Lt.SCM	Lt.TP
A(25)	1.7±1.0	1.0±0.5	0.9±0.6	1.7±0.9	2.0±1.1	1.3±0.8	1.5±1.2	1.8±1.1
B(34)	1.3±0.8	1.0±0.3	0.8±0.6	2.0±1.1	1.4±1.0	1.2±0.6	1.1±0.3	1.5±0.7
C(11)	1.8±0.6	0.9±0.4	0.7±0.3	1.7±0.9	1.1±0.5	0.9±0.4	1.0±0.2	1.7±0.8
D(19)	1.5±1.2	1.1±0.5	0.7±0.5	2.2±1.2	1.3±0.6	1.1±0.5	1.2±0.4	1.8±0.9
p	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	*:A-B,A-C	N.S.	*:A-B,A-C	N.S.

A : Patient group with Forward Head Posture

B : Patient group without Forward Head Posture

C : Control group with Forward Head Posture

D : Control group without Forward Head Posture

N.S.: not significant, \* :  $p < 0.05$  ( $\mu V$ )

**Table 15.** Maxillomandibular Relationship in Subjects without Forward Head Posture.

item Head posture	ant. contact No.	ant. contact F.	post.contact No.	post. contact F.	Freeway space
natural	0.5 ± 0.9	0.6 ± 1.9	15.5 ± 6.8	24.9 ± 17.5	1.8 ± 0.9
induced forward	1.0 ± 1.9	0.3 ± 0.8	17.1 ± 10.2	23.0 ± 14.9	1.5 ± 0.9
p	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	***

F : Force. N.S.: not significant, \*\* :  $p < 0.01$ , \*\*\* :  $p < 0.001$

**Table 16.** EMG Activity in Each Posture of Subjects without Forward Head Posture.

item Head posture	Rt.TA	Rt.MM	Rt.SCM	Rt.TP	Lt.TA	Lt.MM	Lt.SCM	Lt.TP
natural	1.4±0.9	1.0±0.4	0.8±0.5	2.1±1.2	1.4±0.9	1.1±0.6	1.1±0.4	1.6±0.9
induced forward	1.4±0.9	1.2±0.4	1.3±0.9	3.4±1.6	1.7±1.3	1.4±0.8	1.4±0.5	2.8±1.4
p	N.S.	**	***	***	**	**	***	***

N.S.: not significant, \*\* :  $p < 0.01$ , \*\*\* :  $p < 0.001$  ( $\mu V$ )

적 두부전방자세에서 freeway space가 유의하게 줄어들었음을 나타내었다(Table 15).

또한 인위적으로 유도한 두부전방자세에서는 거의 모든 근육에서 생리적 두부위에서보다 근

활성도가 높게 나타났다(Table 16). 특히 흉쇄유돌근과 승모근에서 매우 유의한 차이를 보여 이들 근육이 두부전방자세와 깊은 관련이 있음을 보여주었다.

#### IV. 총괄 및 고찰

자세란 신체부위간의 상대적인 배열<sup>49)</sup>로서 실제 생활과 아주 밀접한 관계를 가지고 있으며 자신의 내적인 감정을 나타내는 신체언어가 될 수 있다. 따라서 앉거나 서거나 또는 움직일 때, 의식적 혹은 무의식적으로, 자신의 감정이나 주위의 사람 및 환경에 따라 다른 자세를 나타낼 수 있다.

두경부의 자세유지에 중요한 역할을 하는 경추는 무거운 두부를 지탱하여 앉거나 설때 똑바로 유지시켜 주는 역할외에 두부의 동적인 운동에도 관련되며 7개의 경추가 요추처럼 C자형의 전만곡선을 그리는데 후두 - 제1경추 - 제2경추로 구성된 상경추부(upper cervical segment)와 제3 경추부터 제7 경추까지로 구성된 하경추부(lower cervical segment)등의 기능적인 단위로 구성된다<sup>50)</sup>.

우울하거나 몹시 지친 경우, 또는 습관적으로 양 어깨를 내려뜨리고 구부정하게 앉거나 설때 경추와 관련되어 나타나는 두부전방자세는 두부의 무게중심이 본래의 연직선보다 전방에 위치하게 되어 경추주위의 인대와 근육을 긴장, 수축시키고 피로와 통증을 유발하게 된다<sup>51)</sup>. 또한 이러한 두경부 자세는 호흡기전에 따라 달라질 수도 있는데 코를 통해 호흡하기 곤란한 사람들은 구호흡을 하면서 경추의 전만에 변화를 일으키게 된다<sup>52, 53)</sup>.

두부전방자세에서는 두부의 무게중심 수정 및 시선보정(視線補正)의 필요성때문에 후두와 제1경추사이의 거리가 감소되는 두부후방회전( posterior cranial rotation)이 생기게 되고 이러한 자세가 지속되면 경추-흉추 연결부와 견대(shoulder girdle)에 동통을 야기하며 또한 교합의 변화를 일으켜 구치부 접촉이 증가되고 측두하악관절에 대한 압박이 증가되어 퇴행성 관절질환을 야기함으로써 하악을 재위치시키고 상흉추의 후만을 심화시킨다<sup>13)</sup>.

Sahrmann<sup>54)</sup>은 이러한 두부전방자세의 주원인으로 어깨의 전방위(forward shoulder)와 흉추의 후만증(thoracic kyphosis)을 들면서 두부전

방자세의 교정을 위해서는 잘못된 자세를 고치는 것이 선행되어야 한다고 하였다. 또한 Wallace<sup>10)</sup>는 경추에 대한 두개(cranium)의 자세적 또는 정형적 안정성을 두개하악장애의 중요한 진단학적 고려사항으로 주장하면서 이제까지의 두개하악장애에 대한 치료가 비정상적인 측두하악관절 역학에 주안점을 두고 시행되어 왔는데 이러한 치료방법이 초기에는 환자에게 도움이 되나 대개는 이러한 개선상태가 오래 지속되는 것은 아니며 비정상적인 두부, 경부, 어깨, 그리고 하악의 자세가 치료후 재발의 원인이 되고 따라서 모든 두개하악장애 환자에서 상체의 생역학적 평가가 필요하다고 하였다. 이러한 비정상적인 자세를 평가하는 데에 사용되는 해부학적인 연직선은 인체의 무게중심(center of gravity)을 결정하기 위해 처음 사용된 이래 Kendall등<sup>30)</sup>에 의해 수직참고선(vertical line of reference)으로서 3개 평면상에서 입체적으로 관찰하는 방법이 지금까지 사용되어 오고있다. 가장 중요한 시상면상에서는 귀의 이주(tragus of ear)-견관절(shoulder joint)-고관절의 직후방부-무릎관절의 직전방부를 지나 비골 외측과(lateral malleolus of fibula)의 직전방을 지나도록 되어있다<sup>10)</sup>. 경추를 기준으로 평가하면 제 2경추의 치상돌기(odontoid process)와 경추체(cervical vertebral bodies)의 직후방을 지나게 된다.

Woodhull등<sup>55)</sup>은 정상인에서 비골 외측과의 후연을 기준으로 한 연직선으로부터 귀까지의 거리를 평균 5.9cm으로 보고하여 외측과의 직전방을 기준으로 한 본 연구에서의 평균 4.0cm의 측정치와 유사함을 알 수 있었다.

또 다른 직접적인 두경부자세 평가방법인 CROM기구를 이용하는 방법은 Youdas등<sup>56)</sup>에 의해 보고되었는데 사용이 간편하면서도 계급내 상관계수(Intraclass Correlation Coefficients)가 0.84-0.95로 높아 그 신뢰도가 검증된 방법으로서 두부의 후방회전을 허용치 않으며 안정위에서의 두부의 전후방적인 위치를 측정하여 두부전방자세의 정도를 평가하는 방법이다.

따라서 본 연구에서는 축소나 확대의 오차가 없으며 해부학적 구조의 중첩등으로 인한 판독

의 오류를 줄일 수 있는 장점을 지닌 직접계측법으로 전신적인 자세평가를 위해 직접제작한 연직선을 활용하는 자세측정판과 사용이 간편하면서 신뢰도가 우수한 CROM기구를 이용하여 두부전방위를 측정하였다. 이 두가지 측정방법의 차이는 두부후방회전을 허용하는 가의 여부로 이러한 차이는 비록 유의하지는 않았지만 연직선상 두부전방위는 환자군에서 크게, CROM 상의 두부전방위는 대조군에서 크게 나타났는데 이러한 사실로 미루어 두개하악장애 환자들이 정상인들보다 두부가 전방에 위치한다기보다 두부를 더 후방으로 짓히는 경향이 있음을 알 수 있었다. 따라서 두부전방자세를 정의할때 두부의 전후방적 위치뿐 아니라 두부후방회전을 포함해야 할 것으로 사료되었다. 실제로 Shiau등<sup>35)</sup>의 연구에서도 두부후방회전을 반영한 동공-이주-제 7경추돌기를 이은 각도가 두개하악장애 환자군에서 크게 나타났다. 또한 연조직으로 인한 오차를 최소화하고 정형적 자세를 평가하기에 적합한 방사선사진을 이용한 간접계측법으로 경추만곡도를 평가하기 위해 특별히 고안된 자를 사용하여 제 1경추체에서부터 제 5경추체의 후연을 연결한 원호를 그려서 그 원호의 반경을 측정하였다. 이때 원호의 반경이 작은 경우 경추만곡도가 크다고 할 수 있는데 연구결과 경추만곡도는 환자군과 대조군간에 차이가 인정되지 않아 두부전방위를 평가함에 있어 경추만곡도만으로는 부족함을 알 수 있었다. 그러나 연직선상의 두부전방위와 경추만곡의 반경 간에 상관성이 있었고 또한 반경이 큰 경우 즉, 경추만곡도가 작은 경우 두부가 보다 전방에 위치하는 것으로 나타나서 두부전방위와 경추만곡도를 함께 측정함으로써 두부전방자세를 평가할 수 있을 것으로 생각되었다.

한편, 측모두부방사선사진상에서의 생리적 두부위(natural head position)는 해부학적이라기보다 생리적으로 결정되는데 내이(inner ear)의 미로(labyrinth)로 부터의 감각정보를 기본으로 시각적 입력신호(visual input)로 변환시켜 결정된다<sup>57)</sup>. 생리적 두부위에서의 방사선 촬영은 표준화 촬영에 비해 재현성이 떨어지고 기술적으

로 예민한 점을 단점으로 들 수 있으나 대상자의 자세를 평가하는 의도로 촬영하는 것이기 때문에 생리적 두부위로 측모두부방사선사진을 촬영했으며 재현성을 보완하기 위해 Showfety등<sup>45)</sup>에 의한 fluid-level method를 사용했다. 경추경사각을 나타내는 CVT/HOR각도나 OPT/HOR각도는 거의 유사한 양상을 보일 뿐 아니라 제 4경추까지의 경사각인 CVT/HOR 각도가 제 2경추의 경사각인 OPT/HOR 각도나 그 차이인 CVT/OPT 각도보다 더 대표성을 갖는 것으로 판단되어<sup>22-23)</sup> CVT/HOR 각도를 전체적인 경추경사각으로서 선택하였다. 이러한 CVT/HOR 각도는 환자군에서 90.6°, 대조군에서 87.2°로서 최등<sup>39)</sup>의 결과에서와 같이 환자군에서 유의하게 크게 나타나서 두개하악장애 환자들이 두부를 더욱 후방으로 짓히는 경향이 있는 것으로 나타났다. 이와같은 결과는 앞서 언급한 경추만곡과 두부전방자세간의 결과와도 일치되었는데, 두개하악장애 환자들은 전방으로 목을 당기고 시선은 전방으로 향하려는 경향이 있어 두부가 결국 뒤로 짓혀지는 결과를 초래한다고 한 Shiau등<sup>35)</sup>의 주장과 또한 환자군에서는 전체적으로 경부 자체는 전방으로 숙여진 자세를 취하며 이에 대한 보상으로 두부를 뒤로 짓히려는 경향을 보인다는 Boyd<sup>58)</sup>등의 연구와도 일치하였다. 또한 환자군에서의 경추경사각이 경부근의 근경련(muscle spasm) 환자들을 대상으로 하여 CVT/HOR각을 84.5°로 보고한 Moya등<sup>22)</sup>의 결과보다 다소 큰 경향을 나타내었는데 이러한 차이는 본 연구에서는 근육장애 환자들을 배제시켰기 때문으로 생각되었다. 그러나 경추만곡도를 경추경사각으로써 측정하는 방법은 경추경사각이 전체적인 경추의 만곡도를 반영한다고 할 수 없고 제 2경추 또는 제 4경추의 형태에 의해 지나치게 좌우될 수 있다는 단점이 있다. 이러한 점을 보완하고 실제 임상에서 사용이 간편하면서도 신뢰도가 우수한 방법을 도모하기 위해 경추 만곡의 반경을 이용한 결과 환자군에서 경추만곡의 반경이 큰 경우 CVT/HOR각도가 작게 나타나서 두부후방회전이 적었는데 이는 경추만곡의 반경이 클수록 두부는 연직선상 전방에 위치하여 경

추가 직선화되는 경향을 보였다.

한편 두경부자세와 교합 간의 관계에 대해 Root<sup>59)</sup>는 교합고경의 증가로 두경부 자세에 별다른 변화가 없음을 보고하여 Rocabado<sup>40)</sup>과는 상반된 결과를 나타냈다. 그러나 Kraus<sup>11)</sup>는 교합고경의 변화에 두경부 자세가 어떻게 반응하느냐 하는것은 예전부터 각 개인이 가지고 있는 경추기능장애의 정도에 따라 다르다고 하였다. 경추만곡도와 연직선을 중심으로 환자군과 대조군을 각각 두부전방자세가 있는 군과 없는 군으로 세분한 경우에서 정량적이면서도 정성적인 분석이 가능한 전자식 교합분석기인 T-scan system상에서의 구치부 교합접촉수는 두부전방자세가 있는 군에서 대조군이 환자군보다 유의하게 많았고 대조군내에서는 두부전방자세가 있는 군이 없는 군보다 많았으며, 구치부 접촉힘은 두부전방자세가 있는 군에서는 대조군이 크게 나타났고 환자군내에서는 두부전방자세가 없는 군이 오히려 크게 나타났다. 결과적으로 두부전방자세가 있는 대조군에서 다른 군보다 구치부 접촉수나 힘이 가장 크게 나타났는데 이는 환자군보다는 대조군 자체의 교합관계가 안정되어 있고 두부전방자세가 있는 경우 일관되지는 않았지만 구치부 교합이 증가될 수 있음을 보여주었다. 한편 freeway space는 세분한 4개군 간에 차이가 유의하지 않아서 생리적 두부위에서의 두부전방자세는 freeway space에는 별다른 영향을 끼치지 않는 것으로 나타났다. 그러나 인위적으로 유도한 두부전방자세와 생리적 두부위 간의 freeway space 비교에서는 인위적인 두부전방자세시에 freeway space가 유의하게 줄어들어서 두부전방자세가 지속되게 되면 freeway space에 상당한 영향을 끼칠 것으로 생각되었으며 이러한 점에 대해서는 좀 더 많은 연구가 있어야 할것으로 생각되었다.

두부전방자세시에 유발되는 정형적인 변화와 함께 기능적인 변화를 관찰하기위해 저작근 및 경부근 활성도를 조사하였는데 저작근 및 경부근의 근활성도는 생리적 두부위에서는 전방두부자세의 영향이 거의 없지만, 인위적으로 유도했을 때는 거의 모든 근들의 근활성도가 높게 나타

나서 두부의 자세나 운동 즉, 굴곡이나 신장시에 근육의 활성도가 달라진다고 보고한 김등<sup>41)</sup>, 김등<sup>42)</sup>, Winnberg등<sup>60)</sup>의 연구와 일치하였는데 특히 경부근으로 분류할 수 있는 흉쇄유돌근과 승모근에서 현저하게 높게 나타나서 두부전방자세가 특히 경부근의 이상을 초래할 수 있다고 사료되었다.

간접계측법으로서 새로 고안된 방법인 경추만곡도를 이용하여 두개하악장애에서의 두경부자세를 연구한 결과 두개하악장애 환자들에 있어서 두부전방자세가 있는 경우 두부가 정상인들에 비해 전방으로 위치하면서 동시에 두부를 후방회전시키려 하는 경향이 있음을 나타내었다. 그러나 두부전방자세라고 인정할 수 있는 자세의 범위와 두부전방자세가 있을 경우 수반되는 하악의 위치변화 및 경부근의 활성변화, 경부 및 어깨의 형태변화등에 대한 연구가 추후 지속적으로 수행되어야 할 것으로 사료되었다.

## V. 결 론

두경부자세와 두개하악장애간의 관계를 경추의 만곡도를 이용하여 규명하고자 본 연구를 시행하였다. 두개하악장애 환자 60명을 환자군으로, 두개하악장애의 제증상이 없는 치과대학생 30명을 대조군으로 하였으며, 두경부자세를 측정하기 위하여 자체 제작한 연직선(plumb line)이 그려진 자세측정판과 사용이 간편하면서도 신뢰도가 우수한 경부운동 측정기구인 CROM(Cervical-range-of-motion)을 사용하였으며 경추만곡도는 원호의 반경을 측정할 수 있게 고안된 자를 이용하여 계측하였다. 또한 생리적 두부위(natural head position)에서 측모두부방사선 사진을 촬영하여 경추경사각(cervical inclination)을 측정하였다. 다음으로 생리적 두부위와 인위적으로 유도한 두부전방자세에서의 교합접촉과 저작근 및 경부근 활성도, 그리고 freeway space등을 측정하여 각 군 별로 비교, 분석하였으며 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 경추만곡도가 작은 경우 두부가 보다 전방에 위치하면서 경추가 직선화된 양상을 나타내었

다.

2. 두부전방위에 관한 환자군과 대조군 간의 차이는 경추만곡도, 연직선, CROM 등의 방법에 의한 비교에서는 차이가 없었으나 경추경사각을 이용하여 비교한 경우에는 환자군에서 크게 나타났다.
3. 경추만곡도와 연직선상의 두부전방위, 그리고 연직선상과 CROM에서의 두부전방위 간에는 유의한 상관성을 보였고 경추경사각은 경추만곡도, 연직선상의 두부전방위, 그리고 CROM상에서의 두부전방위와 역상관성을 나타내었다.
4. 경추만곡도가 크면서 연직선상 두부전방위를 보이는 경우 두부전방자세(FHP)가 있는 것으로 규정하고, 두부전방자세가 있는 군과 없는 군간의 교합상태를 비교시 환자군에서는 두부전방자세가 없는 군에서 구치부 교합력이 크게 나타났으나 대조군에서는 차이가 없었다.
5. 두부전방자세가 없는 대상자에서 인위적으로 두부전방자세를 취하도록 유도한 후 생리적 두부위와 비교시 유도한 경우에서 근활성은 증가를 나타내었고 교합접촉상태는 차이가 없었으며 freeway space는 작게 나타났다.

결과적으로 두개하악장애 환자들에서 정상인들보다 두부가 전방에 위치하지는 않았으나 후방으로 젖혀지는 양상을 보였는데 이로부터 두부전방자세(Forward Head Posture, FHP)란 제 2-3경추 사이를 경계로 하여 상경추부위의 후방회전과 하경추부위의 전만상실에 따른 직선화로 정의할 수 있다.

## 참 고 문 헌

1. Okeson, J.P. : Management of Temporomandibular Disorders and Occlusion. 2nd ed., Mosby, pp 137-163, 1989.
2. 정성창, 김영구, 한경수 : 악관절 장애와 두개안면동통-진단과 치료.(TMJ and Craniofacial pain-Diagnosis and Management). 대광문화사, 서울, pp 65-88, 1989.
3. Sarnat, B.G., Laskin, D.M. : The Temporomandibular Joint : A Biological Basis for Clinical Practice. 4th ed., Saunders Co., pp 316-328, 1991.
4. Bell, W.E. : Orofacial Pains : Classification. Diagnosis, Management. 4th ed. Year Book Medical Publishers Inc., Chicago, pp 155-171, 1989.
5. 정성창, 고명연, 김연중 : 악관절기능장애의 원인에 관한 연구. 대한구강내과학회지, 8 : 69, 1983.
6. 이승우 : 측두하악장애의 진단과 치료. 고문사, pp 111-138, 1986.
7. McNeill, C., Danzig, W.M., Farra, W.B., Gelb, H., Lerman, M.D., Moffett, B.C., Pertes, R., Solberg, W.K., Weinberg, L.A. : Craniomandibular(TMJ) disorders-The state of the art. Position paper of the american academy of craniomandibular disorders. J Prosthet Dent, 44: 434, 1980.
8. McNeill, C. : Temporomandibular Disorder-Guidelines for Classification, Assessment and Management. 2nd ed., Quintessence publishing Co., Chicago, pp 29-40, 1993.
9. Clark, G.T., Solberg, W.K. : Perspectives in Temporomandibular Disorders. 1st ed., Quintessence publishing Co., Chicago, pp 27-44, 1987.
10. Wallace, C., Klineberg, I.J. : Management of craniomandibular disorders. Part I : a craniocervical dysfunction index. J Orofacial Pain, 7 : 83, 1993.
11. Kraus, S.L. : TMJ Disorders. Management of the Craniomandibular Complex. 2nd ed., Churchill Livingstone Inc., NewYork, pp 325-412, 1994.
12. Travell, J.G., Simons, D.G. : Myofascial Pain and Dysfunction-The Trigger Point Manual. William & Wilkins, Baltimore, pp 103-164, 1983.
13. Kaplan, A.S., Assael, L.A. : Temporomandibular Disorders Diagnosis and Treatment. Saunders, Philadelphia, pp 50-94, 1992.
14. Schwartz, A.M. : Position of the head and malrelations of the jaws. Int J Orthod, 14 : 56, 1928.
15. Huggare, J.A. : Population difference in the morphology of the first cervical vertebra. Am J Phys Anthropol, 88 : 197, 1992.
16. Solow, B., Tallgren, A. : A head posture and craniofacial morphology. Am J Physiol Anthropol, 44 : 417, 1976.
17. Sandikcioglu, M., Skov, S., Solow, B. : Atlas morphology in relation to craniofacial morphology and head posture. Eur J Orthod, 16 : 96, 1994.
18. 한희성, 남동석 : 두부자세와 두개안면 형태의 상관관계에 대한 두부방사선 계측학적 연구. 대한치과교정

- 학회지, 18 : 253, 1988.
19. Makofsky H.W., Sexton T.R. : The effect of craniovertebral fusion on occlusion. *J Craniomand Pract*, 12 : 38, 1994.
  20. Salonen, M.A., Raustia, A.M., Huggare, J.A. : Head and cervical spine postures in complete denture wearers. *J Craniomand Pract*, 11 : 30, 1993.
  21. Darling, D.W., Kraus, P.T., Glasheen-Wray, M.B. : Relationship of head posture and the rest position of the mandible. *J Prosthet Dent*, 52 : 111, 1984.
  22. Moya, H., Miralles, R., Zuniga, C., Carvajal, R., Rocabado, M., Santander, H. : Influence of stabilization occlusal splint on craniocervical relationships. Part 1 : Cephalometric analysis. *J Craniomand Pract*, 12 : 47-51, 1994.
  23. Huggare, J.A., Raustia, A.M. : Head posture and cervicovertebral and craniofacial morphology in patients with craniomandibular dysfunction. *J Craniomand Pract*, 10 : 173, 1992.
  24. Tallgren, A., Lang, B.R., Walker, G.F., Ash, M.M. : Changes in jaw relations, hyoid position, and head posture in complete denture wearers. *J Prosthet Dent*, 50 : 148, 1983.
  25. Friedman, M.H., Weisberg, J. : *Temporomandibular Joint Disorders ; Diagnosis and Treatment*. 1st ed., Quintessence publishing Co., Chicago, pp. 33-40, 1985.
  26. Urbanowicz, M. : Alteration of vertical dimension and its effect in head and neck posture. *J Craniomand Pract*, 9 : 174, 1991.
  27. Kritsineli, M., Shim, Y.S. : Malocclusion, body posture, and temporomandibular disorder in children with primary and mixed dentition. *J Clin Pediatr Dent*, 16 : 86, 1992.
  28. Huggare, J.A. : Association between morphology of the first cervical vertebra, head posture, craniofacial structures. *Eur J Orthod*, 13 : 435, 1991.
  29. 한경수 : 두개하악장애와 두부전방자세와의 관계. *대한구강내과학회지*, 19(1) : 137, 1994.
  30. Kendall, F.P., McCreary, E.K. : *Muscles ; Testing and Function*. Williams & Wilkins, Baltimore, 1983.
  31. 김영주, 이승우 : 한국인의 두경부자세 및 경부운동범위에 관한 연구. *대한두개하악장애학회지*, 1 : 7, 1989.
  32. Griegel-Morris, P., Larson, K., Mueller-Kraus, K., Oatis, C.A. : Incidence of common postural abnormalities in the cervical, shoulder, and thoracic regions and their association with pain in two age groups of healthy subjects. *Phys Ther*, 72 : 425, 1992.
  33. Wallace, C., Klineberg, I.J. : Management of craniomandibular disorders. Part II : Clinical assessment of patients with craniocervical dysfunction. *J Orofacial Pain*, 8 : 42, 1994.
  34. 구선주, 최재갑 : 만성 긴장성 두통환자에 있어서 두경부자세의 평가. *대한구강내과학회지*, 18(1) : 9, 1993.
  35. Shiao, Y.Y., Chai, H.M. : Body posture and hand strength of patients with temporomandibular disorders. *J Craniomand Pract*, 8 : 244, 1990.
  36. Lee, W.Y., Okeson, J.P., Lindroth, J. : The relationship between forward head posture and temporomandibular disorders. *J Orofacial Pain*, 9 : 161, 1995.
  37. Darling, D.W., Kraus, S., Glasheen-Wray, M.B. : Relationship of head posture and the rest position of the mandible. *J Prosthet Dent*, 52 : 111, 1984.
  38. Ozbek, M.M., Koklu, A. : Natural cervical inclination and craniofacial structure. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 104 : 584, 1993.
  39. 최경숙, 신금백, 임익준 : 두개하악장애의 증후발현과 두경부 자세사이의 상관성에 관한 연구. *대한구강내과학회지*, 18(2) : 131, 1993.
  40. Rocabado, M. : Biomechanical relationship of the cranial, cervical, and hyoid regions. *J Craniomand Pract*, 1 : 62, 1983.
  41. 김수용, 정성창 : The influence of head posture and splints on the integrated EMG of head and neck muscles. *서울치대 박사학위논문*, 1995.
  42. 김은하, 신금백, 임익준 : 교합장치물이 두경부자세에 미치는 영향. *대한구강내과학회지*, 19(2) : 81, 1994.
  43. Darlow, L.A., Pesco, J., Greenberg, M.S. : The relationship of posture to myofascial pain dysfunction syndrome. *J Am Dent Assoc*, 114 : 73, 1987.
  44. *CROM procedure manual : Procedure for measuring neck motion with the CROM*. Minneapolis, Performance Attainment Associates, 1988.
  45. Showfety, K.J., Vig, P.S., Matteson, S. : A simple method for taking natural-head-position cephalograms. *Am J Orthod*, 83 : 495, 1983.
  46. *Biopak for windows operator's manual*. Minneapolis, Bioresearch Inc., 1995.
  47. *T-scan operating and applications manual*. Tekscan Inc., 1988.

- 
48. 한경수, 권순오 : 저작습관에 따른 교합접촉의 변화양태에 관한 연구. *대한구강내과학회지*, 15 : 117, 1990.
  49. Webster's Seventh New Collegiate Dictionary. G & C Merriam, Springfield, MA, 1963.
  50. Caillet, R. : Neck and Arm Pain, 3rd ed., Philadelphia. F.A.Davis Co., 1991.
  51. Darnell, M.W. : A proposed chronology of events for forward head posture. *J Craniomand Pract*, 1 : 49, 1983.
  52. Solow, B., Sietback-Nielsen, S., Greve, E. : Airway adequacy, head posture and craniofacial morphology. *Am J orthod dentofacial orthop*, 86 : 214, 1984.
  53. Solow, B., Ovesen, J., Nielsen, P.W., Wildschiodtz, G., Tallgren, A. : Head posture in obstructive sleep apnea. *Eur J Orthod*, 15 : 107, 1993.
  54. Sahrman, S.A. : Adult posturing. In Kraus, S.L. (eds). *TMJ Disorders: Management of the Cranio-mandibular Complex*. New York, Churchill Livingstone, 1988.
  55. Woodhull, A.M., Maltrud, K., Mello, B.L. : Alignment of the human body in standing. *Eur J Appl Physiol*, 54 : 109-115, 1985.
  56. Youdas, J.W., Carey, J.R., Garrett, T.R. : Reliability of measurements of cervical spine range of motion -Comparison of three methods. *Phys Ther*, 71 : 98, 1991.
  57. Proffit, W.R., White, R.P. : Surgical-orthodontic treatment. Mosby, p. 109, 1991.
  58. Boyd, C.H., Slagle, W.F., Macboyd, C. : The effect of head position on electrographic evaluations of representative mandibular positioning muscle groups. *J Craniomand Pract*, 5 : 50, 1987.
  59. 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, 1987.
  60. Winnberg, A., Pancherz, H. : Head posture and masticatory muscle function : An EMG investigation. *Eur J Orthod*, 5 : 209, 1983.

---

## ABSTRACT

# A Study on the Head and Neck Posture related to Cervical Curvature in Patients with Craniomandibular Disorders

**Min Shin, DDS., MSD., Kyung-Soo Han, DDS., MSD., Ph.D.**

*Department of Oral Medicine & Oral Diagnosis, College of Dentistry, Wonkwang National University*

The purpose of this study was to investigate the relationship between the head and neck posture and the cervical curvature, especially in forward head posture(FHP). Sixty patients with craniomandibular disorders and thirty dental students without any signs and symptoms of craniomandibular disorders participated in this study as patient group and as control group, respectively. The author evaluated the head and neck posture of all subjects by plumb line and CROM(cervical-range-of-motion), and had taken cephalograph in natural head position. On the cephalograph the angle of cervical inclination formed by true horizontal plane and 4th cervical vertebra(C4) and the radius of cervical curvature from C1 to C5 were measured. A specially designed ruler was used for measuring cervical curvature. Occlusal contact number and force with T-scan system, electromyographic activity of cervical muscles with Bio-EMG, and distance of freeway space with Bio-EGN were recorded, respectively. The collected data were processed by SAS/STAT program.

The obtained results were as follows :

1. In subjects with longer radius which was less cervical curvature, head positioned more anteriorly than subjects with smaller radius, and they showed slightly straight cervical vertebra.
2. Between the patients and the control group, there were no differences in cervical curvature, in forward head position by plumb line and in CROM. But the patient group had a greater cervical inclination(CVT/HOR) than the control group had.
3. There were positive correlations between cervical curvature and forward head position by plumb line, between forward head position by plumb line and that by CROM in patient group. The cervical inclination (CVT/HOR), however, had negative correlations with cervical curvature, and with forward head position by plumb line, respectively.
4. In case of showing more cervical curvature and more forward head position by plumb line, the head position was defined as forward head posture(FHP).

In patient group, subjects without forward head posture showed greater posterior teeth contact force than subjects with forward head posture, but in control group, there were no difference between the two subjects.

5. There were higher electromyographic activity in almost all muscles and smaller freeway space in induced forward head posture than those in natural head position in subjects without forward head posture.

In conclusion, head position of patients with craniomandibular disorders were not more anterior than that of normal control persons, but they had tendency to head extension. From the result of this study, forward head posture could be defined as posterior rotation of upper cervical segment with a straight lower cervical segment due to loss of normal lordosis.