

# 두부자세에 따른 근활성과 측두두부방사선계측치의 변화에 관한 연구

원광대학교 치과대학 구강내과학 교실, 원광치의학연구소

김 병 옥 · 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

인체의 모든 기관들은 생리적 정상기능의 일부분이 되는 수의적이며 조화된 운동을 수행하기 위하여 안정적이며 균형된 신체자세를 필요로 하고 있다. 근신경계는 이러한 자세를 유지하기 위하여 골격구조물에 대해 상호 협력적이며 길항적으로 작용하는 여러 그룹의 근육을 포함하게 된다<sup>1)</sup>. 신경, 근육, 관절의 수용기들은 자세나 운동의 변화를 중추신경계로 전달하게 되며 이러한 입력은 결국 근활성의 변화로 나타나 자세가 조정되어진다. 따라서 변위된 자세를 통해 근신경계 기능의 변화를 인지할 수 있다.

저작계를 비롯한 두경부 역시 근신경계의 이러한 기본적인 기능의 작용양태에서 예외가 되지는 않는다. 즉, 저작이나 호흡 등을 비롯한 일상적인 다양한 형태의 기능을 원만히 수행하기

위하여는 안정된 근-골격 자세가 절대로 필요하다<sup>2)</sup>. 형태와 기능은 매우 밀접하게 연결되어 있어 어느 한쪽의 이상은 해당 기관의 정상기능을 손상시키게 된다.

최근의 연구들은 측두하악장애를 가진 환자에서 두부자세가 영향을 받는다고 보고하고 있다. Huggare등<sup>3)</sup>은 측두하악장애환자들이 두부를 신전시키는 양상을 보이면서 모든 대상자에서 심한 경추전만이 관찰되었다고 하였다. Moya등<sup>4)</sup>은 교합장치를 이용하여 흉쇄유돌근과 승모근의 근경련을 치료한 경우 교합고경의 증가로 인해 경추가 신전되어 심한 전만이 감소하였다고 하였다. 두경부자세와 교합고경간 상호 영향을 미치는 양상은 장기간 전방두부자세를 취할 경우 더욱 확실한 관계로 발전하게 되며 자세성 하악위에 영향을 미쳐 측두하악장애 증상이 발현된다<sup>5-8)</sup>.

정상적인 두부자세에 대해 자연두부자세(natural head posture, NHP)라는 용어의 사용이 많은 연구자들에 의해 선호되고 있다<sup>9-14)</sup>. 이 용어는 1950년대 교정학의 영역에서 처음으로 도입된 이래<sup>14-16)</sup> 환자와 정상인을 대상으로하여 두부자세, 경추만곡, 두개안면형태, 하악위와 교합, 그리고 기도확보 등 여러 요인간의 상호관련성에 대해 많은 조사가 이루어졌다<sup>16-21)</sup>. 최근에 자연두부자세는 두개안면형태의 평가를 위한 기준위치로 점차 많이 사용되고 있다<sup>10,22-25)</sup>.

측모두부방사선사진(lateral cephalometric radiography)이 1931년 도입된 이래 교정학영역을 중심으로 두개골과 하악골의 골격적 관계를 평가하는데 널리 사용되어 왔다. 측모두부방사선계측치의 신뢰도를 증가시키기 위해 외부적으로 기준선을 부여하는 방법<sup>19,26)</sup>이나 수평계를 부착하는 방법<sup>27)</sup> 등이 적용되었으며 또한 Cleall<sup>28)</sup>은 두부자세의 동적 변화를 영사술(cinefluorography)을 사용하여 기록하였으나 장시간 대상자를 방사선에 노출시키는 단점이 있어 널리 사용되지는 않고 있다.

측두하악장애와 전방두부자세 간의 관계에 대하여는 많은 연구가 있으나 일상에서 취할 수 있는 여러 형태의 두부자세를 포함한 다양한 두부자세가 측모두부방사선상 계측치와 두경부의 근활성에 미치는 효과를 함께 조사한 연구는 희소하였다. 이에 저자는 정상인을 중심으로 측모두부방사선계측치와 두경부 근활성 간의 관계 및 각각의 자세에 따른 변화를 조사하고자 본 연구를 수행하였으며 그 결과를 보고하고자 한다.

## II. 연구대상 및 방법

### 1) 연구대상

원광대학교 치과대학병원에 측두하악장애를 치료하기 위해 내원한 환자 150명과 저작계 및 두경부에 기능장애를 경험하지 않은 원광대학교 치과대학생 80명을 각각 환자군과 정상군으로 하였다. 환자군의 연령분포는 12~65세, 평균 25.6세, 정상군에서는 19~31세, 평균 23.9세이었으며, 성별분포는 환자군은 남자 30명, 여자 120명, 정상군은 남자 53명, 여자 27명 이었다.

### 2) 연구방법

#### ① 신체자세의 관찰

아크릴수지판 상에 가로, 세로 각 5cm 간격으로 그려진 자세측정판을 이용하여 시선이 정면을 향하며 대상자가 일상적으로 유지하는 자연두부자세(natural head posture, NHP)를 취하게

한 후 전두면상 정중선에 대한 두부위치를 정면에서 관찰하였다. 다음 시상면상에서 발의 복사뼈 외측을 지나는 신체수직선(plumb line)으로부터 견봉(acromion)과 이주(tragus)에 이르는 수직거리(각각 acromion과 tragus), 신체수직선(plumb line)에 대한 흉쇄유돌근의 경사각(SCM angle), 외안각에서 이주에 이르는 직선이 수평면과 이루는 안-이주각(eye-tragus angle), 두부의 전후방적 경사각(cervical angle) 등을 측면에서 관찰, 측정하였다(Fig.1). 이때 두부의 시상면상 전후방적 경사각은 두부가 수직선에 대해 전방으로 굴곡된 경우 “-” 로, 후방으로 신전된 경우 “+” 로 기록하였다.

#### ② 근활성의 측정

두부자세의 변화에 따른 근활성 및 측모두부방사선계측치의 변화를 관찰하기 위하여 네가지 두부자세를 선정하였다. 선정된 두부자세는 1) 대

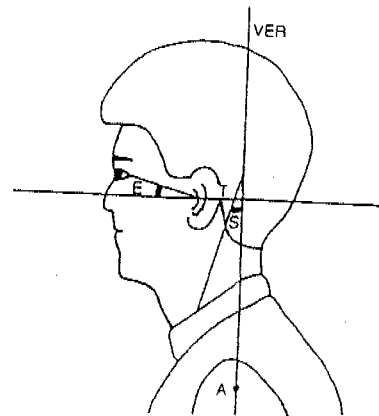


Fig. 1. Clinical measurements for upper quarter posture

VER : Vertical plumb line

A(acromion) : Distance from plum line to acromion

T(tragus) : Distance from plum line to tragus

S(SCM angle) : Inclination angle of sternocleidomastoid muscle to vertical line

E(eye-tragus angle) : Angle between horizontal plane and eye-tragus line

상자가 일상적으로 취하는 자연두부자세(natural head posture, NHP), 2) 자연자세에서 두부를 전방으로 4~5cm 내민후 10도 후방신전시킨 전방두부자세(forward head posture, FHP), 3) 자연자세에서 두부를 후방으로 20도 신전시킨 상방두부자세(upward head posture, UHP) 및 4) 자연자세에서 두부를 전방으로 20도 굴곡시킨 하방두부자세(downward head posture, DHP)이다. 정확한 두부경사각을 유지하기 위해 경부운동각측정계인 CROM<sup>®</sup>(cervical-range-of-motion, Performance attainment Inc., St. Paul, USA)을 두부에 장착하고 측정에 임하였다.

근활성의 측정에는 BioEMG<sup>®</sup>(Bioresearch Inc., Milwaukee, USA)를 사용하였으며 이악물기에서의 근활성을  $\mu V$ 단위로 측정하였다. 본 연구에 이용된 근육은 전측두근(anterior temporalis, TA), 교근(superficial masseter, MM), 흉쇄유돌근(sternocleidomastoideus, SCM) 그리고 승모근(trapezius insertion, TI) 등 이었으며 각 근육에서 전극이 부착된 위치는 전측두근- 눈썹의 외측상방 관자놀이 부위, 교근- 구각과 이주를 직선으로 연결하는 선과 교근의 중앙부가 만나는 부위, 흉쇄유돌근- 근육의 중앙부, 승모근- 후두골 직하방의 승모근 정지부 등이었다.

### ③ 측모두부방사선사진의 계측

통법에 의해 측모두부방사선사진을 촬영한 후 수직선에 대한 sella-nasion각(SN angle), 제 2경추 치돌기의 후상방 최대돌출부와 제 4경추체의 후하방 모서리를 연결한 선이 수평면과 만나는 cervical vertebrae tangent각(CVT angle), 제 1경추(환추) 전후방축의 연장선이 수직선과 이루는 환추경사각(atlas angle), 교합평면이 수직선과 만나는 교합평면각(occlusal plane angle), 하악이부의 mentum과 제 2경추체의 전하방 모서리를 연결한 선이 수평면과 이루는 각(Me-C2 angle) 등을 계측하고, 다음으로 Me-C2 line상의 인두강폭(pharyngeal width), 인두강폭을 하방경계로 하고 인두부 양측선을 측방경계로 하며 상방은 환추경사각의 연장선을 경계로 하는 인두강의 평면적(pharyngeal space), 하후두에서

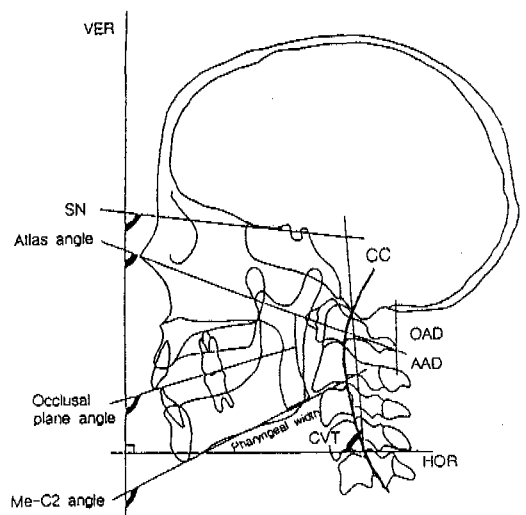


Fig. 2. Cephalometric measurements for craniocervical posture

VER : Vertical line perpendicular to floor.

HOR : Horizontal plane parallel to floor

SN angle : sella-nasion angle.

CVT angle : Angle between horizontal plane and the line through posterosuperior most point of the odontoid process to posteroinferior most point of the 4th cervical vertebral body

Atlas angle : Angle between vertical line and the line through anteroposterior axis of atlas

Me-C2 angle : Angle between vertical line and the line through Mentum and anterior-inferior most point of the 2nd cervical vertebral body

Pharyngeal width : Width of pharynx on Me-C2 line

OAD : Distance from subocciput to rearmost point of atlas

AAD : Distance from rearmost point of atlas to spinous process of axis

제 1경추(환추)의 후방궁 최후부를 지나 제 2경추(축추) 극돌기에 이르는 거리 등을 계측하였다. 이때 하후두에서 제 2경추 극돌기에 이르는 거리는 하후두~제 1경추간 거리(occipital-atlas

distance, OAD)와 환추~축추간 거리(atlas-axis distance, AAD)로 나누어 측정하였으며 제 2경추 치돌기의 후연과 제 4경추 후하방 모서리를 지나는 경추후연의 만곡(cervical curvature)은 이 만곡을 호(arc)로 하는 원의 반지름을 측정할 수 있게 고안된 Acu-arc ruler(Acu-arc<sup>®</sup>, USA)를 이용하여 측정하였으며, 반지름이 크면 만곡도는 적고, 반지름이 적으면 만곡도는 큰 것으로 판정하였다(Fig. 2).

#### ④ 통계처리

수집된 자료는 환자군과 정상군 간의 차이에 대해 t-test를, 신체상부형태, 근활성 및 축모두부 방사선계측치간 상관관계는 pearson검정을, 자연자세에서 기타 자세의 측정치를 예측하기 위한 회귀방정식의 산출에는 다중회귀분석의 후진 제거법을 이용하여 분석하였으며, 이때 이용된 프로그램은 SAS/Stat 프로그램이었다.

### III. 연구성적

#### ① 환자군과 정상군간의 비교

환자군과 정상군 간의 자연두부자세에서의 신체상부형태는 환자군에서 견봉까지의 거리와 안-이주각이 정상군 보다 크게 나타났다(Table 1). 근활성은 전축두근, 교근, 그리고 흉쇄유돌근에서는 정상군의 근활성이 높았으나 승모근 정지부에서는 반대로 환자군에서 높았다(Table 2). 또한 같은 군내에서 앞의 세 근육에서는 남자가 여자에 비해 높은 경향을 보였으나 승모근에서는 반대의 경향을 보였다. 교근과 전축두근의 측정치는 유의한 차이를 보이지 않아 이악물기시 두 근육이 같은 정도로 기능을 발휘함을 알 수 있었다.

축모두부방사선계측치는 10가지 항목중 5가지에서 유의한 차이를 보였으며 대부분 거리관련

Table 1. Comparison of mouth opening range and upper quarter posture in natural head posture

|                   |        | Patient group |           | Normal group |           | p   |
|-------------------|--------|---------------|-----------|--------------|-----------|-----|
| Mouth opening(mm) | male   | 41.4 ±10.6    | 38.6 ±9.7 | 52.1 ±3.9    | 50.9 ±4.2 | *** |
|                   | female | 37.9 ±9.3     |           | 48.6 ±3.7    |           |     |
| Acromion (mm)     | male   | 3.1 ±2.3      | 2.2 ±2.1  | 1.7 ±1.7     | 1.2 ±1.8  | *** |
|                   | female | 1.9 ±2.0      |           | 0.4 ±1.5     |           |     |
| Tragus(mm)        | male   | 4.6 ±2.1      | 3.7 ±2.1  | 4.0 ±1.9     | 3.4 ±2.0  | NS  |
|                   | female | 3.4 ±2.1      |           | 2.3 ±1.6     |           |     |
| SCM angle         | male   | 23.6 ±5.7     | 23.8 ±7.1 | 24.1 ±4.8    | 24.1 ±4.7 | NS  |
|                   | female | 23.9 ±7.5     |           | 24.2 ±4.4    |           |     |
| Eye-tragus angle  | male   | 30.7 ±9.8     | 29.1 ±9.4 | 21.1 ±6.5    | 21.5 ±6.3 | *** |
|                   | female | 28.7 ±9.3     |           | 22.1 ±5.9    |           |     |
| Cervical angle    | male   | 0.7 ±3.5      | 0.2 ±3.8  | 0.4 ±2.1     | 0.3 ±2.2  | NS  |
|                   | female | 0.1 ±3.9      |           | 0.1 ±2.6     |           |     |

\* : p<0.05, \*\* : p<0.01, \*\*\* : p<0.001, NS : not significant between patients and normal subjects

Table 2. Comparison of electromyographic activity in natural head posture( $\mu V$ )

|     |        | Patient group    |                  | Normal group     |                  | p   |
|-----|--------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----|
| TA  | male   | 175.8 $\pm$ 58.1 | 156.3 $\pm$ 61.4 | 197.0 $\pm$ 56.5 | 188.0 $\pm$ 61.1 | *** |
|     | female | 151.3 $\pm$ 61.5 |                  | 169.0 $\pm$ 66.9 |                  |     |
| MM  | male   | 191.5 $\pm$ 50.4 | 169.7 $\pm$ 68.0 | 216.6 $\pm$ 72.4 | 196.6 $\pm$ 72.5 | **  |
|     | female | 164.0 $\pm$ 70.9 |                  | 154.4 $\pm$ 52.7 |                  |     |
| SCM | male   | 9.3 $\pm$ 4.2    | 8.7 $\pm$ 5.1    | 14.1 $\pm$ 8.1   | 12.8 $\pm$ 7.7   | *** |
|     | female | 8.6 $\pm$ 5.3    |                  | 10.0 $\pm$ 5.9   |                  |     |
| TI  | male   | 4.1 $\pm$ 3.1    | 4.9 $\pm$ 3.1    | 3.8 $\pm$ 3.2    | 3.8 $\pm$ 3.2    | **  |
|     | female | 5.1 $\pm$ 3.1    |                  | 3.9 $\pm$ 3.2    |                  |     |

TA : anterior temporalis, MM : superficial masseter,  
SCM : sternocleidomastoideus, TI : trapezius insertion

항목으로 각도관련 항목에서는 차이가 거의 없었다(Table 3). 인두강의 면적은 환자군의 경우 남자가 유의하게 컸으나 정상군에서는 차이가 없었으며 경추만곡도는 정상군보다 환자군에서 유의하게 크게 측정되어 다른 항목과 반대의 양상을 보였다. 하후두에서 제 2경추에 이르는 거리는 하부의 제1~2경추간 거리보다 상부의 하후두~제1경추간 거리에서 차이가 많았다.

측모두부방사선사진상 경추만곡의 형태를 기준으로 환자군과 정상군에서의 신체상부형태, 근활성, 그리고 측모두부방사선계측치간의 상관관계를 분석하였다(Table 4~9). 정상적인 경추전만을 가진 대상자와 반대로 후만된 대상자를 각각 구분하여 조사한 결과에서 신체상부형태와 근활성 간에는 일관된 양상을 보이는 항목이 없었으며 이러한 결과는 신체상부형태와 측모두부방사선계측치간에, 그리고 근활성과 측모두부방사선계측치간의 분석에서도 마찬가지로 관찰되었다. 그러나 환자군에 비해 정상군에서 보다 많은 항목간에 유의한 상관관계가 나타났다.

다음으로 전두면상 두부위치를 기준으로 환자군과 정상군에서의 신체상부형태, 근활성, 그리고 측모두부방사선계측치간의 상관관계를 분석하였다(Table 10~15). 두부가 좌,우측의 어느 한 쪽으로 기울어진 자세를 취하는 대상자와 정중

선에 일치되게 똑바른 자세를 취하는 대상자를 각각 구분하여 조사한 결과에서도 경추만곡을 중심으로 관찰한 경우와 마찬가지로 상호간에 일관된 양상을 보이는 항목은 없었다.

#### ② 정상군에서 두부자세에 따른 비교

정상군에서 두부자세의 변화에 따른 각 근육의 활성을 관찰한 결과 네가지 근육 모두 자세간의 상관관계가 매우 높았으나 측정치평균의 차이는 흉쇄유돌근에서만 나타났는데 흉쇄유돌근은 하방두부자세에서 근활성이 컸으며 전방두부자세에서 낮은 경향을 보였다(Table 16, 17). 남녀간의 차이는 교근에서 가장 크게 측정되었으며 승모근에서는 남녀간에 차이가 거의 없었다. 자세에 따른 근활성간의 상관관계를 이용하여 자연자세에서 기타 자세에서의 근활성을 예측할 수 있는 회귀방정식을 얻었다(Table 18).

두부자세에 따른 측모두부방사선계측치는 모든 항목에서 매우 유의한 차이를 보였으며 특히 CVT각, 인두강폭, 인두공간면적, 하후두~제1경추간 거리 등은 남녀 모두에서 자세간에 상관관계가 높았다(Table 19, 20). 이에 따라 이들 항목을 중심으로 측모두부방사선계측치를 추정할 수 있는 회귀방정식을 산출하였다(Table 21).

자연두부자세에서 상,하방으로 각각 20도의

**Table 3.** Comparison of cephalometric variables in natural head posture

|                                    |        | Patient group |              | Normal group |              | p   |
|------------------------------------|--------|---------------|--------------|--------------|--------------|-----|
| SN angle                           | male   | 80.9 ±5.6     | 78.6 ±4.5    | 80.4 ±5.0    | 80.0 ±5.1    | *   |
|                                    | female | 78.1 ±4.0     |              | 79.4 ±5.2    |              |     |
| CVT angle                          | male   | 85.7 ±6.3     | 85.5 ±6.4    | 84.8 ±5.1    | 85.8 ±5.5    | NS  |
|                                    | female | 85.4 ±6.4     |              | 87.9 ±5.6    |              |     |
| Atlas angle                        | male   | 77.8 ±7.7     | 77.5 ±6.6    | 78.7 ±7.0    | 77.7 ±7.4    | NS  |
|                                    | female | 77.4 ±6.3     |              | 75.8 ±8.0    |              |     |
| Occ.pl. angle                      | male   | 96.3 ±7.0     | 96.2 ±5.7    | 94.3 ±5.2    | 95.1 ±5.6    | NS  |
|                                    | female | 96.1 ±5.4     |              | 96.7 ±6.1    |              |     |
| Me-C2 angle                        | male   | 112.7 ±5.3    | 110.5 ±5.2   | 110.3 ±6.0   | 110.5 ±5.8   | NS  |
|                                    | female | 109.9 ±5.1    |              | 110.9 ±5.6   |              |     |
| Pharyngeal width(mm)               | male   | 12.8 ±3.8     | 11.9 ±3.5    | 13.5 ±3.4    | 12.9 ±3.5    | *   |
|                                    | female | 11.7 ±3.3     |              | 11.7 ±3.4    |              |     |
| Pharyngeal space(mm <sup>2</sup> ) | male   | 598.0 ±155.3  | 521.5 ±143.8 | 563.6 ±140.2 | 550.6 ±136.6 | NS  |
|                                    | female | 502.0 ±134.6  |              | 525.0 ±128.0 |              |     |
| Occiput-atlas distance(mm)         | male   | 13.6 ±3.7     | 12.9 ±3.5    | 17.9 ±3.9    | 17.3 ±3.7    | *** |
|                                    | female | 12.7 ±3.4     |              | 16.2 ±3.0    |              |     |
| Atlas-axis distance(mm)            | male   | 10.4 ±4.0     | 9.3 ±3.7     | 11.1 ±3.2    | 10.4 ±3.1    | *   |
|                                    | female | 9.0 ±3.5      |              | 9.0 ±2.2     |              |     |
| Cervical curvature(r)              | male   | 37.2 ±33.4    | 37.1 ±40.2   | 22.3 ±36.2   | 22.3 ±33.0   | **  |
|                                    | female | 37.0 ±42.0    |              | 22.4 ±25.8   |              |     |

\* : p<0.05, \*\* : p<0.01, \*\*\* : p<0.001, NS : not significant between patients and normal subjects

**Table 4.** Correlation between upper quarter posture with muscle activity in natural head posture in patient group

|                      | Acromion | SCM angle | Eye-tragus angle |
|----------------------|----------|-----------|------------------|
| Anterior temporalis  | 0.232**/ | /-0.480*  | -0.331***/       |
| Superficial masseter |          | /-0.426*  |                  |

normal cervical curvature / reverse curvature

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

**Table 5.** Correlation between upper quarter posture with muscle activity in natural head posture in normal group

|                      | Acromion | Tragus  | CROM     |
|----------------------|----------|---------|----------|
| Superficial masseter |          |         | /-0.743* |
| Trapezius            | /-0.630* | -0.255/ | /-0.254* |

normal cervical curvature / reverse curvature

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

**Table 6.** Correlation between upper quarter posture with cephalometric variables in natural head posture in patient group

|                        | Mouth opening | Tragus | CROM     |
|------------------------|---------------|--------|----------|
| SN angle               |               | 0.188/ |          |
| Occiput-atlas distance | 0.193/        |        |          |
| Pharyngeal space       |               |        | / 0.649* |

normal cervical curvature / reverse curvature

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

**Table 7.** Correlation between upper quarter posture with cephalometric variables in natural head posture in normal group

|                        | Mouth opening | Acromion | Tragus | SCM angle | Eye-tragus angle |
|------------------------|---------------|----------|--------|-----------|------------------|
| CVT angle              |               |          |        |           | 0.344/           |
| Atlas angle            | 0.243/        |          |        |           |                  |
| Occiput-atlas distance |               | 0.271/   | 0.244/ |           |                  |
| Atlas-axis distance    | 0.243*/0.680* |          | 0.262/ |           |                  |
| Pharyngeal space       | 0.252/        |          |        | /0.625*   |                  |

normal cervical curvature / reverse curvature

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

경사각을 부여한 상,하방두부자세에서 SN각과 교합평면각의 경우 상,하방으로 12~13도 가량의 비슷한 크기변화를 보였으나 경추의 운동과 관련된 CVT각, 환추경사각 등은 변화량이 일정

하지 않았다. 하후두에서 제1경추에 이르는 거리는 자연자세에서 가장 컸으며 제1~2경추간 거리에 비해 변화량이 적었으나 Table 20에서 나타난 결과와 같이 자세변화를 충실히 반영하였

**Table 8.** Correlation between muscle activity with cephalometric variables in natural head posture in patient group

|                        | Anterior temporalis | Superior masseter | Sternocleido-mastoideus | Trapezius |
|------------------------|---------------------|-------------------|-------------------------|-----------|
| CVT angle              | /0.661*             | /0.690*           |                         |           |
| Me-C2 angle            |                     |                   |                         | /-0.594*  |
| Occiput-atlas distance |                     |                   | /-0.749**               |           |
| Atlas-axis distance    |                     | /0.760*           |                         |           |

normal cervical curvature / reverse curvature

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

**Table 9.** Correlation between muscle activity with cephalometric variables in natural head posture in normal group

|                        | Anterior temporalis | Superior masseter | Sternocleido-mastoideus | Trapezius |
|------------------------|---------------------|-------------------|-------------------------|-----------|
| SN angle               |                     | 0.290*/           |                         |           |
| Atlas angle            |                     | 0.268*/           |                         |           |
| Occ.pl. angle          | -0.283*/            |                   |                         |           |
| Occiput-atlas distance |                     |                   | -0.289*/                |           |
| Atlas-axis distance    |                     | 0.407***/         | 0.434***/               | /-0.679*  |
| Pharyngeal space       |                     |                   | -0.313**/0.788**        |           |

normal cervical curvature / reverse curvature

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

**Table 10.** Correlation between upper quarter posture with muscle activity in natural head posture in patient group

|                     | Acromion SCM angle | Eye-tragus angle |
|---------------------|--------------------|------------------|
| Anterior temporalis |                    | -0.273*/-0.367*  |

upright head / tilted head

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

**Table 11.** Correlation between upper quarter posture with muscle activity in natural head posture in normal group

|                         | Mouth opening | Tragus   |
|-------------------------|---------------|----------|
| Superficial masseter    |               | /0.39*   |
| Sternocleido-mastoideus | 0.283*/       |          |
| Trapezius               |               | -0.376*/ |

upright head / tilted head

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



**Table 12.** Correlation between upper quarter posture with cephalometric variables in natural head posture in patient group

|                        | Mouth opening | Tragus   | SCM angle | CROM     |
|------------------------|---------------|----------|-----------|----------|
| SN angle               |               |          | /0.408*   |          |
| Occ.pl. angle          |               | /-0.373* | -0.224*/  |          |
| Pharyngeal width       |               |          |           | -0.252*/ |
| Occiput-atlas distance | /0.392*       |          |           |          |
| Pharyngeal space       | /0.448*       |          |           | -0.268*/ |

upright head / tilted head

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

**Table 13.** Correlation between upper quarter posture with cephalometric variables in natural head posture in normal group

|                        | Mouth opening | Acromion | Tragus  | Eye-tragus angle |
|------------------------|---------------|----------|---------|------------------|
| SN angle               | /0.446*       | /0.407*  |         | -0.354**/        |
| CVT angle              | /-0.400*      |          |         | /0.496**         |
| Atlas angle            | /0.404*       | -0.287*/ |         |                  |
| Me-C2 angle            |               |          |         | -0.310*/         |
| Pharyngeal space       |               |          |         | 0.328*/          |
| Occiput-atlas distance |               | /0.388*  | /0.399* |                  |
| Atlas-axis distance    | 0.307*/       | /0.396*  | /0.420* |                  |

upright head / tilted head

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

**Table 14.** Correlation between muscle activity with cephalometric variables in natural head posture in patient group

|             | Anterior temporalis | Superior masseter | Sternocleido-mastoideus | Trapezius |
|-------------|---------------------|-------------------|-------------------------|-----------|
| Atlas angle |                     |                   |                         | /-0.407*  |
| Me-C2 angle |                     |                   |                         | /-0.418*  |

upright head / tilted head

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

**Table 15.** Correlation between muscle activity with cephalometric variables in natural head posture in normal group

|                        | Anterior temporalis | Superior masseter | Sternocleido-mastoideus | Trapezius |
|------------------------|---------------------|-------------------|-------------------------|-----------|
| SN angle               |                     | 0.423**/          |                         |           |
| Atlas angle            | -0.296*/            |                   |                         |           |
| Occ.pl. angle          | -0.346*/            | 0.324*/           |                         |           |
| Me-C2 angle            | -0.289*/            | 0.389*/           |                         |           |
| Occiput-atlas distance |                     |                   | -0.533***/              |           |
| Atlas-axis distance    |                     | /0.569***         | 0.310*/0.418*           |           |
| Pharyngeal space       |                     |                   | -0.350*/                |           |

upright head / tilted head

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

**Table 16.** Mean value of electromyographic activity in each head posture in normal group ( $\mu$  V)

|     |        | NHP              | FHP              | UHP              | DHP              | p   |
|-----|--------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----|
| TA  | male   | 197.0 $\pm$ 56.5 | 198.1 $\pm$ 57.8 | 196.2 $\pm$ 58.5 | 198.6 $\pm$ 57.6 | NS  |
|     | female | 169.0 $\pm$ 66.9 | 170.7 $\pm$ 67.1 | 177.3 $\pm$ 69.0 | 175.5 $\pm$ 67.8 |     |
| MM  | male   | 216.6 $\pm$ 72.4 | 229.3 $\pm$ 72.0 | 224.5 $\pm$ 76.9 | 210.2 $\pm$ 71.0 | NS  |
|     | female | 154.4 $\pm$ 52.7 | 157.1 $\pm$ 50.1 | 161.9 $\pm$ 51.1 | 152.3 $\pm$ 53.1 |     |
| SCM | male   | 14.1 $\pm$ 8.1   | 12.3 $\pm$ 11.1  | 12.6 $\pm$ 9.6   | 17.4 $\pm$ 10.2  | *** |
|     | female | 10.0 $\pm$ 5.9   | 8.6 $\pm$ 6.2    | 10.8 $\pm$ 6.5   | 12.3 $\pm$ 7.3   |     |
| TI  | male   | 3.8 $\pm$ 3.2    | 3.8 $\pm$ 2.5    | 3.1 $\pm$ 2.2    | 3.5 $\pm$ 2.4    | NS  |
|     | female | 3.9 $\pm$ 3.2    | 4.0 $\pm$ 3.5    | 3.3 $\pm$ 2.6    | 3.9 $\pm$ 3.0    |     |

\* : p<0.05, \*\* : p<0.01, \*\*\* : p<0.001, NS : not significant

**Table 17.** Correlation of electromyographic activity between head postures in normal group

|     | FHP                 | UHP                 | DHP                 |
|-----|---------------------|---------------------|---------------------|
| NHP | 0.950*** / 0.912*** | 0.944*** / 0.917*** | 0.915*** / 0.915*** |
|     | 0.788*** / 0.591*** | 0.842*** / 0.529*** | 0.929*** / 0.631*** |
| FHP |                     | 0.950*** / 0.927*** | 0.938*** / 0.910*** |
|     |                     | 0.853*** / 0.724*** | 0.779*** / 0.747*** |
| UHP |                     |                     | 0.940*** / 0.932*** |
|     |                     |                     | 0.882*** / 0.651*** |

TA / MM, SCM / TI

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

Table 18. Regression equation relate to eletromyographic activity in normal group ( $\mu V$ )

|     |     | Male                 | Female               | p   |
|-----|-----|----------------------|----------------------|-----|
| TA  | FHP | 8.40+0.96TA in NHP   | 8.42+0.96TA in NHP   | *** |
|     | UHP | 6.15+0.97TA in NHP   | 8.94+1.00TA in NHP   | *** |
|     | DHP | 19.28+0.91TA in NHP  | 13.92+0.96TA in NHP  | *** |
| MM  | FHP | 37.15+0.89MM in NHP  | 24.34+0.86MM in NHP  | *** |
|     | UHP | 16.69+0.96MM in NHP  | 27.88+0.87MM in NHP  | *** |
|     | DHP | 18.72+0.88MM in NHP  | 13.59+0.90MM in NHP  | *** |
| SCM | FHP | -2.55+1.05SCM in NHP | -0.67+0.92SCM in NHP | *** |
|     | UHP | -2.43+1.07SCM in NHP | 3.86+0.69SCM in NHP  | *** |
|     | DHP | 0.63+1.19SCM in NHP  | 1.90+1.03SCM in NHP  | *** |
| TI  | FHP | 2.35+0.37TI in NHP   | 0.69+0.84TI in NHP   | *** |
|     | UHP | 1.80+0.35TI in NHP   | 1.36+0.48TI in NHP   | *** |
|     | DHP | 1.91+0.43TI in NHP   | 1.20+0.70TI in NHP   | *** |

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

Table 19. Comparison of value of cephalometric variables by head posture in normal group

|                                    | NHP               | FHP               | UHP               | DHP               | p   |
|------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----|
| SN angle                           | 80.0 $\pm$ 5.1    | 71.6 $\pm$ 4.9    | 67.3 $\pm$ 4.7    | 93.7 $\pm$ 5.6    | *** |
| CVT angle                          | 85.8 $\pm$ 5.5    | 81.5 $\pm$ 6.9    | 90.6 $\pm$ 7.2    | 76.3 $\pm$ 6.7    | *** |
| Atlas angle                        | 77.7 $\pm$ 7.4    | 74.7 $\pm$ 9.7    | 68.3 $\pm$ 6.2    | 92.5 $\pm$ 7.0    | *** |
| Occlusal plane angle               | 95.1 $\pm$ 5.6    | 88.5 $\pm$ 5.0    | 83.8 $\pm$ 5.5    | 108.7 $\pm$ 7.9   | *** |
| Me-C2 angle                        | 110.5 $\pm$ 5.8   | 101.1 $\pm$ 5.8   | 97.5 $\pm$ 6.2    | 126.6 $\pm$ 6.5   | *** |
| Pharyngeal width(mm)               | 12.9 $\pm$ 3.5    | 16.9 $\pm$ 4.7    | 15.1 $\pm$ 3.9    | 12.2 $\pm$ 3.0    | *** |
| Pharyngeal space(mm <sup>2</sup> ) | 550.6 $\pm$ 136.6 | 600.2 $\pm$ 169.8 | 573.8 $\pm$ 154.1 | 500.5 $\pm$ 132.3 | **  |
| Occiput-atlas distance(mm)         | 17.3 $\pm$ 3.7    | 13.3 $\pm$ 4.0    | 15.1 $\pm$ 3.9    | 16.8 $\pm$ 3.8    | *** |
| Atals-axis distance(mm)            | 10.4 $\pm$ 3.1    | 8.3 $\pm$ 2.7     | 9.8 $\pm$ 3.8     | 15.7 $\pm$ 14.3   | *** |
| Cervical curvature(r)              | 22.3 $\pm$ 33.0   | 36.5 $\pm$ 21.6   | 34.5 $\pm$ 18.3   | 5.0 $\pm$ 58.4    | *** |

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

Table 20. Correlation of cephalometric variables between head postures in normal group

|     | FHP  | UHP  | DHP  |
|-----|--|--|--|
| NHP | 0.489*** / 0.503***<br>0.561*** / 0.719*** | 0.563*** / 0.525***<br>0.578*** / 0.781*** | 0.513*** / 0.627***<br>0.643*** / 0.735*** |
| FHP |  | 0.661*** / 0.610***<br>0.754*** / 0.882*** | 0.602*** / 0.581***<br>0.740*** / 0.762*** |
| UHP |  |  | 0.590*** / 0.579***<br>0.636*** / 0.769*** |

CVT / Pharyngeal width  
Occiput-atlas distance/ Pharyngeal space

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

Table 21. Regression equation related to cephalometric variables in normal group

|                        |     | Male                 | p   | Female               | p   |
|------------------------|-----|----------------------|-----|----------------------|-----|
| CVT                    | FHP | 22.41+0.69CVT in NHP | *** | 42.55+0.45CVT in NHP | *   |
|                        | UHP | 20.79+0.81CVT in NHP | *** | 35.22+0.64CVT in NHP | **  |
|                        | DHP | 13.98+0.73CVT in NHP | *** | 30.68+0.52CVT in NHP | *   |
| Pharyngeal width       | FHP | 9.66+0.58PW in NH    | **  | 8.09+0.63PW in NHP   | **  |
|                        | UHP | 7.65+0.58PW in NHP   | *** | 9.00+0.43PW in NHP   | **  |
|                        | DHP | 6.74+0.42PW in NHP   | *** | 3.35+0.72PW in NHP   | *** |
| Occiput-atlas distance | FHP | 3.76+0.55OAD in NHP  | *** | 0.11+0.80OAD in NHP  | *** |
|                        | UHP | 4.96+0.60OAD in NHP  | *** | 5.68+0.52OAD in NHP  | **  |
|                        | DHP | 7.12+0.56OAD in NHP  | *** | 1.20+0.93OAD in NHP  | *** |
| Pharyngeal space       | FHP | 82.43+0.98PS in NHP  | *** | 242.71+0.57PS in NHP | *** |
|                        | UHP | 75.13+0.94PS in NHP  | *** | 184.11+0.64PS in NHP | *** |
|                        | DHP | 75.95+0.78PS in NHP  | *** | 193.46+0.54PS in NHP | **  |

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

다. 하방두부자세의 경추만곡반경은 이 자세에서 많은 대상자의 경추만곡이 정상적인 전만이 아닌 반대의 후만을 보인 결과이며, 정상적인 자연두부자세와 같은 운동방향인 전방두부자세와 상방두부자세에서는 경추만곡반경이 증가한 소견을 나타내었다. 인두강폭과 인두공간면적 역시 전방두부자세와 상방두부자세에서 자연자세에 비해 증가하는 경향을 나타내었다.

두부자세의 변화에 따른 측두두부방사선사진 상 각 계측항목의 측정치 차이간 상관관계를 조사한 결과 자연자세에서 전방이나 상방두부자세를 취할 때 하방두부자세를 취할 때에 비해 대체로 많은 항목간에 유의한 상관성이 나타났다. 이때 하후두~제1경추간 거리는 인두공간면적과 유의한 상관성이 없었다(Table 22).

Table 22. Correlation between cephalometric variables with change of head posture in normal group

|                                 | $\Delta$ Pharyngeal width | $\Delta$ Occiput-Atlas distance | $\Delta$ Pharyngeal space        |
|---------------------------------|---------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| $\Delta$ CVT                    | -0.446*** / -0.310**      | 0.449*** / 0.352**              | -0.287* / -0.317**               |
| $\Delta$ Pharyngeal width       |                           | -0.433*** / -0.382**            | 0.656*** / 0.558***<br>/ 0.383** |
| $\Delta$ Occiput-atlas distance |                           |                                 |                                  |
|                                 |                           |                                 | NHP-FHP / NHP-UHP<br>/ NHP-DHP   |

\* : p<0.05, \*\* : p<0.01, \*\*\* : p<0.001, NS : not significant

#### IV. 총괄 및 고찰

자연두부자세는 Broca<sup>29)</sup>에 의해 사람이 서 있는 상태에서 시선을 수평면과 평행으로 유지할 때의 두부자세로 정의되었다. 이러한 자연두부자세는 대상자의 나이나 성별에 관계없이 재현성이 매우 높아 장기간이 경과한 후에도 재위치가 가능하며 관찰을 위해 사용되는 방사선술식이나 사진술식에 관계없이, 그리고 술자의 경험에 관계없이 일정하게 유지될 수 있다고 하였다<sup>9, 15, 30, 31)</sup>. 자연두부자세는 두개안면형태<sup>15, 17, 18)</sup>, 미래의 성장추세<sup>32)</sup>, 호흡기능<sup>33, 34)</sup>과 상관관계가 있는 것으로 보고되었는데 자연두부자세를 유지하면 두가지 유리한 점이 있다고 알려져 있다. 첫째는 자연두부자세에서의 진성 수평면은 단기간에는 쉽게 변화하지 않으며, 둘째는 자연두부자세에 근거한 여러 계측치들은 관찰대상의 진면목을 잘 나타내어 준다는 점이다<sup>22, 26)</sup>.

자연두부자세의 장기간에 걸친 안정성에 대하여 Tallgren<sup>35, 36)</sup>, Chow<sup>37)</sup>은 옹호하는 입장을, Frankel<sup>38)</sup>, Cooke<sup>12)</sup>는 지지하지 않는 연구결과를 보고하였다. 그러나 대부분의 연구자들이 자연자세를 가장 논리적인 기준자세로 지지하고 있는 점은 분명하다. 진성 수직선에 대한 자연두부자세를 측정하기 위하여 1876년 Schmidt는 두부를 둘러싸는 프레임과 연직선(plumb line), 그리고 protractor를 이용하였으며<sup>39)</sup> 그 뒤 약 1세기가 지난후 Vig<sup>40)</sup>도 연직선과 protractor를 이용하여 자연두부자세를 유도하였다. Moorrees

등<sup>26)</sup>은 측모두부방사선필름상에 스테인레스철사의 영상이 촬영되게하여 연직선으로 이용하였으며 Showfety<sup>27)</sup>은 수평계(fluid level device)를 사용하였다. 이와 같이 자연두부자세의 측정에 획기적인 방법이 개발되어 있지는 않다.

본 연구에서는 자연두부자세를 유지하는데 필수적인 자연스러운 신체자세를 관찰하기 위하여 모눈이 그려진 투명아크릴판을 사용하였다. 본 연구와 거의 유사한 자세판을 사용하고 대상자를 사진촬영하여 자세를 분석한 Zonnenberg<sup>41)</sup>은 사진법의 신뢰도는 측정항목에 따라 다소 다르기는 하나 대체로 0.72~1.00의 높은 신뢰계수를 나타낸다고 하였다. 이 자세판상에서 대상자의 정면 및 측면상 자세관련 기준점이 측정되었다. 신체의 균형을 이루는 정상자세는 두경부에서는 정상적인 경추전만이 유지되면서 신체의 연직선이 귀의 이주(tragus)와 제7경추 극돌기의 중간부분을 거쳐 견갑골의 견봉(acromion)을 지나도록 되어 있다<sup>42)</sup>. 이러한 정상자세에서는 자세유지에 필요한 길항근의 최소활성만이 나타나므로 정상자세에 가까울수록 낮은 근활성을 보이게 되며 정상적인 신체자세 위에서 이완된 자연두부자세가 유지될 수 있을 것이다. 다음으로 자연두부자세를 측모두부방사선사진 촬영시 그대로 재현하기 위하여 두부에 장착하는 경부운동범위측정각도계인 CROM(Cervical-range-of-motion)을 이용하였다. CROM은 중력식각도계와 자기나침의가 혼합된 기구로서 조사자내 상관관계수가 0.84~0.95로 신뢰도가 높은 우수한 측

정기구이다<sup>43)</sup>.

자연두부자세 외에 추가적으로 세 가지 두부자세를 측정 자세로 취하여 자연두부자세에서의 근활성 및 측모두부방사선사진상 계측치의 변화양상을 관찰하고자 하였다. 두부자세의 변화를 연구한 보고<sup>44-46)</sup>들이 대체로 30도의 경사각을 부여하여 관찰하였으나 컴퓨터작업이나 운전시 자세와 같이 실제 생활에서는 가볍게 두부를 숙이거나 들어올린 상태로 장시간 지속되는 자세를 취하는 경우가 더 많을 것으로 생각하여 현저하게 불량한 자세가 아닌 경우라도 근활성과 측모두부방사선상 계측치에 어떠한 영향을 미치는가를 조사하고자 본 연구에서는 세 가지 두부자세의 각도를 전방자세에서는 10도, 상,하방 자세에서는 20도를 취하게 하였다. 전방두부자세는 Kendall<sup>42)</sup>, Woodhull<sup>47)</sup>의 보고에 따라 자연자세보다 전방으로 약 4-5cm 두부를 내밀도록 하고 다시 상방으로 10도 신전시켰으며 상,하방자세에서는 순수히 20도로 굴곡 및 신전운동을 시켰다.

정상군과 환자군 간에 자연자세에서 근활성의 차이를 보였다. 이때 승모근정지부에서는 다른 근육에서와 달리 환자군의 활성이 높았는데 남녀 모두에서 같은 양상을 보여 그 결과를 신뢰할 수 있었다. 즉, 이악물기시에 두부를 후방으로 신전하는 경향이 다소 높은 것으로 판단되었다. 그러나 Table 3에 나타난 결과와 같이 경추만곡도는 환자보다 정상군에서 더 높아 즉, 만곡의 반경이 작아 환자군의 경우 경추가 신전된 상태에서 이악물기동을 수행할 때 두부자세를 안정적으로 유지하기 위하여 근신경계반응이 두부를 뒤로 젖히는 경향을 나타내는 것으로 판단하였다. 이러한 상황에서 하후두골에서 제2경추 극돌기에 이르는 거리에서도 유의한 차이가 나타나 경추만곡도의 저하가 오히려 하후두~제2경추간 거리의 감소로 이어질 수 있음을 알 수 있었다.

환자군과 정상군 간의 비교에서 주로 각도항목보다 거리항목에서 유의한 차이를 보였는데 조사결과 SN각을 제외한 각도항목들은 공교로 올 정도로 측정치가 거의 같았다. 이러한 조사결과는 만약 측두하악장애증상으로 기능변화가 있게 되는 경우에도 서서히 변화를 동반하는 거리

항목에서 주로 진행될 수 있을 것으로 판단되게 하였다.

본 연구에서는 교합관계와 신체자세의 두가지 변수를 주 관찰대상으로 하였다. 그러나 교합관계는 어떠한 경우에도 측모두부방사선사진상의 계측치에 영향을 미치지 못하였다. 신체자세는 두부의 위치나 어깨의 높이등에서 비록 유의한 차이를 나타낸 항목은 적었으나 환자군과 정상군에서 일관된 양상을 보여 향후 연구의 소재를 제공하고 있다. 환자군은 외형자세의 차이를, 정상군은 골격형태의 차이를 보여 이같은 양상에 대한 후속연구가 반드시 필요할 것이다. 나타난 계측치만을 놓고 보면 환자군에서 두부가 편향된 대상자는 그렇지 않은 대상자보다 측정시간의 상황설정이 곤란한, 더욱 나쁜 자세를 지니는 것으로 판단되었다. 어깨의 자세에서도 유사한 결과를 보였다.

얼굴과 어깨자세의 좋고 나쁨에 따른 근활성과의 관계에서도 자세가 좋은 대상자들이 상호 더욱 밀접하게 관련되어 있어 두경부근육이 안정될 수 있다고 판단하였다. 정상군중 자세가 좋은 대상자들은 어깨자세와 얼굴위치 모두에서 일관된 상관관계를 보여 두경부증상이 없고 자세가 좋을수록 근기능이 형태와 유의한 관계를 가지는 것으로 판단되었다.

정상군에서는 대상자의 동의하에 각 자세의 측모두부방사선사진을 얻을 수 있었으나 환자군에서는 곤란하여 정상군에서만 측모두부방사선사진을 촬영하고 항목간에 일관된 양상을 보이는 정상군의 자료를 이용해 자연자세의 계측치로부터 다른 자세의 상황을 판단하고자 하였다. 그러나 분석결과 자연두부자세에서도 일관된 양상이 나타나지 않아 본 결과로 환자군의 상황을 예측하는 것은 가능성이 없다고 판단하였다.

자세변화에 모든 근육들은 일관된 변화양상을 보였으나 측정치에서 유의한 차이를 보인 근육은 흉쇄유돌근뿐이었다. 본 연구에서 고려할 점은 근활성이 일상생활과 같은 상황에서의 측정치가 아니고 인위적으로 부여한 이악물기에서의 활성이므로 근활성의 일관적 양상이나 측정치의 차이가 조건이 다른 경우 많이 달라질 수 있다는

점이다. 송동<sup>48)</sup>은 이악물기가 아닌 안정위 근활성을 조사한 결과 전측두근을 제외한 다른 세 근육은 모두 자세에 따른 차이를 보인다고 하였다. 이때 두부경사각이 저자의 연구보다 적으므로 저자의 경우와 같은 조건이라면 차이는 더 커졌을 것으로 생각하였다.

근활성보다 측모두부방사선사진상의 계측치가 자세변화에 따른 차이를 더 잘 반영하였다. 부여된 각도는 상,하방자세의 경우 20도 이었으나 모든 항목에서 충실히 반영하지 못하였다. 이 결과에서 경추기능이 외부의 조건에 대해 완충 및 보상능력을 가지고 있을 수 있다고 생각하였다. 측모두부방사선사진상의 계측치는 자세에 따른 변화를 부분적으로 나타내었는데 이중 모든 자세에서 일관된 결과를 보인 네가지 항목에 대해 이들 항목 간의 상관관계를 조사하여 주로 전방자세와 상방자세로 변화할 때 상호 일정한 양상으로 변화함을 알 수 있었다.

본 연구는 자연두부자세의 측정치를 이용하여 일상적으로 취할 수 있는 두부자세에서의 근활성 및 측모두부방사선사진상 계측치의 변화를 예측할 수 있는 자료를 마련하고자 시행되었으나 이들 상호 간에 대상자나 경추형태에 관계없이 일관된 양상을 보이는 변수를 찾아내지 못하였다. 따라서 추후 이러한 연구가 수행되는 경우 많은 요인을 단순, 정확화한다면 임상에 유용하게 활용될 것으로 생각되었다.

## V. 결 론

두부자세에 따른 근활성과 측모두부방사선계측치의 변화를 조사하고자 원광대학교 치과병원에 내원한 측두하악장애환자 150명을 환자군으로, 저작계 및 두경부장애증상이 없는 원광치대 학생 80명을 정상군으로 하여 본 연구를 시행하였다. 신체상부형태를 전두면과 시상면상에서 관찰한 후 전측두근, 교근, 흉쇄유돌근, 승모근 정지부의 근활성을 자연두부자세(NHP) 및 각각 이를 기준으로 한 전방두부자세(FHP), 상방두부자세(UHP), 하방두부자세(DHP) 등에서 측정하였으며, 근활성이 측정된 자세와 동일한 자세에

서 환자군에서는 자연두부자세의, 정상군에서는 모든 두부자세의 측모두부방사선사진을 촬영하였다. 신체상부형태와 근활성, 측모두부방사선계측치 간의 상관성 및 두부자세의 변화에 따른 측정치의 변화를 분석하였으며 본 연구의 결론은 다음과 같다.

1. 환자군과 정상군 간에 견봉까지의 거리, 안-이주각, 모든 근육의 근활성, 인두강폭, 하후두~제2경추간 거리, 경추만곡반경에서 유의한 차이가 있었다.
2. 경추만곡이 정상적인 전만인 경우와 반대인 후만의 경우, 두부위치가 좌,우 어느 한쪽으로 편향되지 않은 똑바른 경우와 편향된 경우 등으로 각군의 대상자를 구분하여 자세와 근활성, 측모두부방사선계측치 간의 상관성을 조사한 결과 일관된 양상은 발견할 수 없었다.
3. 두부자세의 변화에 따른 근활성의 차이는 흉쇄유돌근에서만 나타났으나 모든 근육에서 자세변화에 높은 상관관계를 나타내었다.
4. 측모두부방사선상 계측항목은 모두 자세변화에 따라 유의한 차이를 나타내었으며 CVT각, 인두강폭, 인두공간면적, 그리고 하후두~제1경추간 거리 등의 네가지 항목은 자연자세에서 전방 및 상방두부자세를 취할 때 유의한 상관관계를 나타내었다.

## 참 고 문 헌

1. Gonzalez HE, Manns A : Forward head posture : Its structural and functional influence on the stomatognathic system, A conceptual study. J Craniomandib Pract 14: 71, 1996.
2. Murphy KE, Preston CB, Evans WG : The development of instrumentation for the dynamic measurement of changing head posture. Am J Orthod Dentofac Orthop 99:520, 1991.
3. Huggare J, Raustia A : Head posture and cervicovertebral and craniofacial morphology in patients with craniomandibular dysfunction. J Craniomand Pract, 10: 73, 1992.
4. Moya H, Miralles R et al. : Influence of stabilization occlusal splint on craniocervical

- relationships. Part I: Cephalometrical analysis. *J Craniomand Pract* 12: 47, 1994.
5. Preiskei HW : Some observations on the postural of the mandible. *J Prosthet Dent*, 15: 625, 1965.
  6. Mohl DN : The role of head posture in mandibular function. p. 97 In Solberg WK, Clark Gleds): Abnormal jaw mechanics diagnosis and treatment. Quintessence. Chicago 1984.
  7. Makofsky HW, Sexton TR, et al. : The effect of head posture on muscle contact position using the T-scan system of occlusal anlysis. *J Craniomand Pract*, 9: 316, 1991.
  8. Makofsky HW : The effect of head posture on muscle contact position: The sliding cranium theory. *J Craniomand Pract*, 7: 286, 1989.
  9. Siersbaek-Nielsen S, Solow B : Intra- and interexaminer variability in head posture recorded by dental auxiliaries. *Am J Othod*, 82: 50, 1982.
  10. Cooke MS, Wei SHY : A summary five-factor cephlometric analysis based on natural head posture and true horizontal. *Am J Orthod Dentogac Orthop*, 93: 280, 1988.
  11. Cooke MS, Wei SHY : The reproducibility of natural head posture: a methodological study. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 93: 280, 1988.
  12. Cooke MS : Five-year reproducibility of natural head posture: a longitudinal study. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 97: 489, 1990
  13. Bass NM : The aesthetic analysis of the face. *Eur J Orthod*, 13: 343, 1991.
  14. Lundström A, Forsberg CM, Westergren H, Lundström F : A Comparison between estimated and registered natural head posture. *Eur J Orthod*, 13: 59, 1991.
  15. Solow B, Tallgren A : A Natural head position in standing subjects. *Acta Odont Scand*, 29: 591, 1971.
  16. Showfety KI, Vig PS, Matteson S, Phillips C : Associations between the postural orientation of sella-nasion and skeletodental morphology. *Angle Orthod*, 57: 99, 1987.
  17. Solow B, Tallgren A : Head posture and craniofacial morphology. *Am J Phys Anthropol*. 44: 417, 1976.
  18. Solow B, Tallgren A : Dentoalveolar morphology in relation to craniocervical posture. *Angle Orthod*, 47: 157, 1977.
  19. Marcotte MR : Head posture and dentofacial proportions. *Angle Orthod*, 51: 208, 1981.
  20. Behifelt K, Linder-Aronson S, Neander P : Posture of the head, the hyoid bone, and the tongue in children with and without enlarged tonsils. *Eur J Orthod*, 12: 458, 1990.
  21. Shiau Y-Y, Chai H-M : Body posture and hand strength of patients with temporomandibular disorder. *J Craniomand Pract*, 8: 244, 1990.
  22. Moorrees CFA, Tandtarts MEV, Lebret LML, Glatky CB, Kent RL Jr, Reed RB : New norms for the mesh diagram analysis. *Am J Orthod* 69: 57, 1976.
  23. Foster TD, Howat AP, Naish PH : Variation in cephalometric reference lines. *Br J Orthod* 8: 183, 1981.
  24. Lundström A : Orientation of profile radiographs and photos intended for publication of case reports. *Proc finn Dent Soc* 77: 105, 1981.
  25. Cooke MS : Cephalometric analysis based on natural head posture of Chinese children in Hong Kong. University of Hong Kong, p272, 1986.
  26. Moorrees CF, Kean MR : Natural head position, a basic consideration in the interpretation of cephalometric radiographs. *Am J Phys Anthropol*. 16: 213, 1958.
  27. Showfety KJ, Vig PS, Matteson S : A simple method for taking natural-head-position cephalograms. *Am J Orthod*. 83: 495, 1983.
  28. Cleall JF, Alexander WJ, McIntyre HM : Head posture and its relation to deglutition. *Angle Orthod*. 36: 335, 1966.
  29. Broca M : Natural head position, a basic consideration in the interpretation of cephalometric radiograph. *Am J Phys Anthropol* 16: 213, 1958.
  30. Chiu CSW, Clark PKF : Reproducibility of natural head position. *J Dent*. 19: 130, 1991
  31. Ferrario VF, SForza C, Miani A Jr, Tartaglia G : Craniofacial morphology by photographic evaluations. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 103: 327, 1993



32. Solow B, Siersbak-Nielsen S : Growth changes in head posture related to craniofacial development, *Am J Orthod* 89: 132, 1986
33. Woodside DG, Linder-Aronson S : The channelization of upper and lower anterior face heights compared to population standard in males between ages 6 to 20 years. *Eur J Orthod*. 1: 25, 1979.
34. Solow B, Siersbak-Nielsen S, Greve E : Airway adequacy, head posture, and craniofacial morphology, *Am J Orthod*. 86: 214, 1984.
35. Tallgren A, Lang BR, Walker GF, Ash M : Changes in jaw relationships, hyoid position, and head position, and head posture in complete denture wears, *J Prosthet Dent*. 50: 148, 1983.
36. Tallgren A, Solow B : Long term changes in hyoid bone position and craniocervical posture in complete denture wears, *Acta Odontol Scand*. 42: 257, 1984.
37. Chow TW, Clark RKF, Cooke MS : Errors in mounting maxillary casts using face-bow records as a result of an anatomical variation. *J Dent*. 13: 277, 1985.
38. Frankel R : The applicability of the occipital reference base in cephalometrics *Am J Orthod*, 77: 379, 1980.
39. Preston CB, Evans WG, Todres JI : The relationship between ortho head posture and head posture measured during walking. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 11 :283, 1997.
40. Vig P, Showfety KJ, Philips C : Experimental manipulation of head posture. *Am J Orthod* 77 : 258, 1980.
41. Zonnenberg AJJ, Maanen CJ, Oostendorp RAB, Elvers JWH: Intra/interrater reliability of measurements on body posture photographs. *J Craniomandib Pract* 14 : 326-331,1996 ;
42. Kendall FP, McCreary EK : *Muscles. Testing and Function*. Baltimore, Williams & Wilkins, 1983.
43. Youdas JW, Carcy JR, Garrett TR : Reliability of measurement of cervical spine range of motion-Comparison of three method. *Phys Ther* 71: 98, 1991
44. Winnberg A, Pancherz H : Head posture and masticatory muscle function-An EMG investigation. *European J Orthodontics* 209, 1983.
45. Root GR, Kraus SL : Effect of an intraoral splint on head and neck posture. *J Prosthet Dent* 58 : 90, 1987.
46. Boyd CH, Slagle WF : The effect of head position on electromyographic evaluations of representative mandibular positioning muscle groups. *J Craniomandib Pract* 5 : 51, 1987.
47. Woodhull AM, Maltrud K, Mello BL : Alignment of the human body in standing. *Eur J Appl Physiol* 54 : 109, 1985.
48. 송창권, 한경수, 정찬 : 두부자세에 따른 두경부 근 활성 및 교합접촉양태의 변화. *대한구강내과학회지* 21: 89, 1996.

---

-ABSTRACT-

## Changes of Muscle Activity and Cephalometric Variables Related to Head Posture

Byung-Wook Kim, D.D.S., M.S.D., Kyung-Soo Han, D.D.S., M.S.D., Ph.D.

*Dept. of Oral Medicine, School of Dentistry, Wonkwang University, Wonkwang Dental Research Institute*

This study was performed to investigate the factors affecting muscle activity and cephalometric variables according to change of head postures. For this study, 150 patients with temporomandibular disorders and 80 dental students without any signs and symptoms of temporomandibular disorders were selected as the patients group and as the normal group, respectively. Head position to body-midline in frontal plane and upper quarter posture to body plumb line in sagittal plane were observed clinically and electromyographic(EMG) activity of anterior temporalis, masseter, sternocleidomastoideus, and trapezius on clenching were recorded with BioEMG<sup>®</sup> in four head postures, which were natural head posture(NHP), forward head posture(FHP), 20° upward head posture(UHP), and 20° downward head posture(DHP).

Cephaloradiographs were also taken in the same head postures as in EMG taking, but that was taken only in NHP for the patient group. Cephalometric variables measured were SN angle, CVT angle, atlas inclination angle, occlusal plane angle, Me-C2 angle, pharyngeal width, occiput~axis distance, area of pharyngeal space, and cervical curvature. The data were analyzed by SAS statistical program. The results of this study were as follows :

1. Between the patient and the normal group, there were significant difference in distance from plumb line to acromion, eye-tragus angle, electromyographic activity of the four muscles, and cephalometric variables of linear measurement.
2. There was no consistent pattern of correlation between upper quarter posture, EMG activity and cephalometric variables in any case without relation to cervical curvature and head position in frontal plane.
3. Sternocleidomastoid muscle only showed variation of electromyographic activity with changes of head postures, but all the muscles did show correlation with head postures.
4. All the cephalometric variables measured in this study showed difference of mean value by head posture, and CVT angle, pharyngeal width, occiput-atlas distance, and area of pharyngeal space showed correlation between these variables with change from NHP to FHP, and from NHP to UHP.