

한국 성인의 두경부자세와 두개안면형태에 관한 두부 X-선 계측학적 연구

박은주¹⁾ · 서정훈²⁾

본 연구는 한국성인의 두경부자세와 두개안면형태를 두개내 및 두개의 기준선에 대하여 알아보고 그 상관성을 평가하여 향후 진단시 보조적 자료로 사용하고자하여 시행되었다.

양호한 안모와 1급 구치관계를 지닌 성인 남, 녀 각 25명씩 총 50명에 대하여 natural head position 측도 두부 X-선 계측사진을 촬영하여 투사도를 그린후 posterior nasal spine을 지나 true vertical line과 sella를 지나 true horizontal line을 기준으로하여 자세변수 및 형태변수를 계측, 계산하였다. SPSS 통계처리 프로그램을 이용하여 남녀평균, 표준편차를 구하고 student t-test로 유의차를 검정한후 자세변수와 형태변수간의 상관관계를 보았으며, 또한 자세변수를 이용하여 두경부자세의 재현성을 평가하여 다음과같은 결과를 얻었다.

1. 한국성인에서의 두경부자세변수와 두개안면형태변수의 평균과 표준편차를 얻었다.
2. 한국성인은 OPT/CVT간 각에 있어서 $3.55 \pm 2.58^\circ$ 의 경추 전방만곡을 보였다.
3. 자세변수와 형태변수의 상관관계에서는 두경부자세와 안면의 수직적인 비율, 안면돌출도, 하악골의 회전이 높은 상관성을 보였다.
4. 두경부자세와 상악악간 관계, 전후방적 악골비율의 상관관계는 미약하였다.
5. Natural head position에서의 head positioning error는 1.65° 로 SN line의 개인간 변이도 3.31° 보다 작았다. 다른 자세변수도 head positioning error가 각 변수들의 개인간 변이도보다 작았다.

(주요단어 : 두경부자세, 두개안면형태, Natural head position)

I. 서 론

교정학에서 두개안면골격의 성장, 발육은 매우 중요하며 두개안면골격 형태에 영향을 미치는 요인에 관해 많은 연구가 있었다. 이러한 요인 가운데 두경부자세와 경추경사도가 두개안면골격의 발육과 깊은 관계가 있다고 알려져 있다. 두경부의 자세는 중력에 대한 저항, 호흡, 연하, 시각, 청각 등과 같은 생리적 활동의 영향을 받으며^{7,43)}, 특히 호흡과의 연관성은 많은 문헌에서 논의된 바 있다^{17,28,45)}. 이러한 기능적 요구에 따르는 신경 및 근육의 작용이 경부와 연결된 두개안면골격에 직, 간접으로 영향을 미친다. 그 중

에서도 경부는 특히 하악골과 설골에 혀 등의 근육으로 연결되어 성장중 서로 기능적 관계를 가짐을 예측할 수 있다. 두부가 경추상에 위치하므로 이를 고려하는 것이 좋으며^{15,27,44)}, 안면의 수직성장은 사춘기가 지난 연령에서 경부성장과 상관성이 높다는 연구도 있다⁵⁾.

Solow와 Tallgren은 경추에대한 두부자세가 true vertical line에 대한 두부자세보다 두개안면형태에 더 수궁이 가는 관계를 보인다고 하면서³⁹⁾, 종전의 conventional craniovertical angle이 안모의 심미성 평가시 중요한 반면 craniocervical angle과 cervical inclination은 발육적인 관점에서 더욱 중요하다고 하였다³⁷⁾.

또한 많은 연구에서 두경부자세와 하악골의 위치 및 기능, 형태 등이 밀접한 연관을 가진다고 하였으며

¹⁾ 서울대학교 치과대학 치과교정학교실

²⁾ 서울대학교 치과대학 치과교정학교실, 교수

^{23,18,23,27,30,37)}, 한과 남은 두개경부각이 큰 군에서 정상 군에 비해 하악하연 경사각이 크다고 하였다³⁾.

Natural Head Position(NHP)의 개념이 1950년대에 도입된 이래²²⁾ 여러 연구에서 그 안정성과 재현성이 증명된 바 있다. NHP은 성인과 아동, 남자와 여자, 각 인종마다 매우 재현성이 높다고 알려져 왔고^{9,19,24,31,32)} 머리뿐 아니라 경추의 표준화된 위치를 부여해주므로³⁶⁾ 두경부자세와 두개안면형태간의 상관성을 평가하는데 유용하다고 생각된다. 그러므로 두경부자세와 두개안면형태의 관계를 규명하기 위해서는 비교적 재현성이 높은 NHP이 요구된다.

두개내 기준점이나 기준선들은 성장에 따라 변화하고^{24,29)} 인종간 변이가 크므로¹⁹⁾ 안면의 심미분석이나 두부자세와 두개안면형태간의 발육적인 면의 평가시에 두개의측 기준선이 요구된다.

두개내 기준선에 대한 비판을 보면 개인간 변이가 있어 유사한 안모의 대상이라도 다르게 해석할 수가 있고, 사용한 기준선이 무엇인가에 따라 안면 골격 양상의 평가를 달리할 수 있으며, 두개안면 구조를 평가할 때 항상 그 개인의 임상적 외모를 반영하진 않게 된다는 것이다²⁵⁾.

그러므로 방법상의 오차가 적고 안정된 NHP 두부 X-선 계측사진을 이용하여 자세를 표준화시키고 true vertical line과 true horizontal line을 기준선으로 채택한 후 두경부자세와 두개안면형태를 연구하는 것이 더 논리적이고 임상적인 것으로 평가되고 있다.

본 연구의 목적은 양호한 안모와 Class I molar relation을 지닌 한국 성인에 대하여 NHP 측도 두부 X-선 계측사진을 촬영하여 두경부자세와 두개안면형태를 평가해보고 이들간의 통계적 연관성을 알아 보며 두개내 기준선과 두개의 기준선을 비교하고자 하는데 있다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

서울대학교 치과대학생 및 치과진료부 직원중 양호한 안모와 Class I molar relation인 남자 25명, 여자 25명 총 50명을 대상으로 하였다. 과거에 교정이나 보철치료 경험이 있거나, 선천적 결손치나 제3대구치를 제외한 치아의 상실이 있는 자는 제외시켰다. 이들의 평균 연령은 남자 23.8 ± 0.9 세, 여자 23.5 ± 1.7

세, 전체는 23.6 ± 1.3 세였다.

2. 연구방법

1) 두부 X-선 계측사진의 촬영

환자를 표준화된 자세인 'orthoposition' (the intention position from standing to walking, Mølhave '58) 으로 서게 하고 전방 1.0m에 있는 거울속 자신의 눈을 응시하게 하였다 (mirror position). 술자는 눈동자가 중앙에 있는지 확인하고 틀리면 재위치 시키는데 술자의 손으로 대상의 머리위치를 조절해서는 안된다. 이러한 자세에서 ear rod를 피부에 살짝 닿게 하여 머리 움직임이 없게 하고 전두부고정기를 전두부에 닿게 위치시켜 수직적 움직임이 없게 하였다.

중심교합이 되게한 후 안면 정중선 전방에 100g의 추를 단 금속 체인을 위치시켜 촬영시 film에 인기되도록 하였다.

측모두부 X-선 계측사진은 서울대학교 병원 치과 방사선과에 있는 Asahi CX-90 (Japan)을 이용하여 촬영하였다. 촬영조건은 focus-subject distance 150 cm, 78-80 kvp, 20 mA 였고 0.4초간 노출시켜 촬영한 후 Dürr medicine c/30 현상기에서 현상하였다. 표본 중 10% 인 5명은 촬영 4주후 같은 조건으로 한번 더 촬영하였다.

2) 투사도 작성 및 계측

촬영된 X-선 사진에 투사지를 놓고 0.3mm pencil을 사용하여 투사도를 작성하였다. Posterior nasal spine을 지나면서 film에 인기된 금속선에 평행한 선을 'true vertical line'이라 하고, 이 선에 수직이며 Sella 를 지나는 선을 'true horizontal line'이라하여 이 두 선을 기준평면으로 잡고 계측점을 설정하였다 (그림 1).

(가) 계측점 (그림 1)

1. S (Sella) : The center of the sella turcica
2. N (Nasion) : The most anterior point of the fronto-nasal suture
3. A point (Subspinale) : The most posterior point on the anterior contour of the upper alveolar process
4. B point (Supramentale) : The most posterior point on the anterior contour of the lower alveolar process
5. Pog (Pogonion) : The most anterior point on the

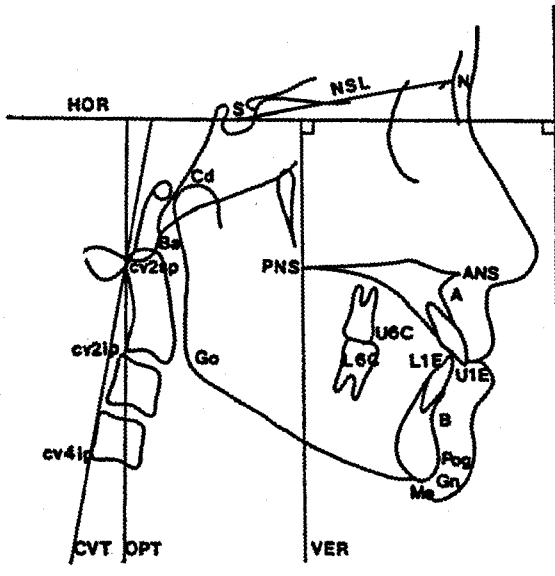


그림 1. 계측점과 기준선

- reference line that represents the anterior cranial base
2. True horizontal reference line (HOR) : this line passes through point sella, 90° to the radiographic image of the vertical chain
3. True vertical reference line (VER) : this line passes through point PNS, parallel to the radiographic image of the vertical chain, and is 90° to the true horizontal
4. Odontoid process tangent (OPT) : the posterior tangent to the odontoid process through cv2ip
5. Cervical vertebrae tangent (CVT) : the posterior tangent to the odontoid process through cv4ip

이번 연구에서 계측할 변수들은 다음과 같다(표1, 그림 2, 3)

자세변수 6항목과 형태변수중 각도계측 9항목은 0.1단위까지, 형태변수중 백분율을 구하는 24항목은 1% 까지 계산하였다. 거리계측이 없으므로 10% 확대를 조정하지 않았다.

mandibular symphysis

6. ANS (Anterior nasal spine) : The tip of the anterior nasal spine of the hard palate
7. PNS (Posterior nasal spine) : The tip of the posterior nasal spine of the hard palate
8. Go (Gonion) : The point on which the jaw angle is the most inferiorly, posteriorly and outwardly directed
9. Gn (Gnathion) : The most inferior point on the mandibular symphysis
10. Me (Menton) : The lower most point of the symphysis
11. Cd (Condylion) : The most superior point of condyle head
12. Ba (Basion) : The most postero-inferior point on the anterior margin of foramen magnum
13. U1E : Upper central incisor edge
14. L1E : Lower central incisor edge
15. U6C : Upper first molar MB cusp tip
16. L6C : Lower first molar MB cusp tip
17. cv2sp : The most postero-superior point on the corpus of the second cervical vertebrae
18. cv2ip : The most postero-inferior point on the corpus of the second cervical vertebrae
19. cv4ip : The most potero-inferior point on the corpus of the fourth cervical vertebrae

이번 연구에 사용된 기준선(그림 1)은 다음과 같다.

(나) 기준선 (그림1)

1. Sella-nasion reference line (NSL) : the conventional

표 1. Postural variables and morphologic variables

1. 자세변수	NSL/VER	OPT/HOR
	NSL/OPT	CVT/HOR
	NSL/CVT	OPT/CVT
2. 안면 돌출도	SNA	A-VER/N-VER (ratio)
	SNB	B-VER/N-VER (ratio)
	SNPog	Pog-VER/N-VER (ratio)
3. 상하악간 관계	ANB	B-VER/A-VER (ratio)
4. 전후방적인 비율	ANS-PNS/N-S	ANS-PNS/N-S(eff)
	Go-Gn/N-S	Go-Gn/N-S(eff)
	Go-Gn/ANS-PNS	Go-Gn/ANS-PNS(eff)
5. 수직적인 비율	S-Go/N-Me	S-Go/N-Me(eff)
	S-Go/N-ANS	S-Go/N-ANS(eff)
	S-Go/ANS-Me	S-Go/ANS-Me(eff)
	S-PNS/N-Me	S-PNS/N-Me(eff)
	PNS-Go/N-Me	PNS-Go/N-Me(eff)
6. 전후방대 수직비율	N-S/N-Me	N-S/N-Me(eff)
7. 하악골의 회전 및 형태	GoGn/NSL	GoGn/HOR
	Cd-Go/Go-Gn	Cd-Go/Go-Gn(eff)
8. 두개저의 굴곡	NSBa	
9. 교합면 경사도	NSL/Occ.pl.	HOR/Occ.pl

eff.(effective length):Effective lengths are 2 projected lengths on the true horizontal(HOR) and the true vertical(VER) reference lines.

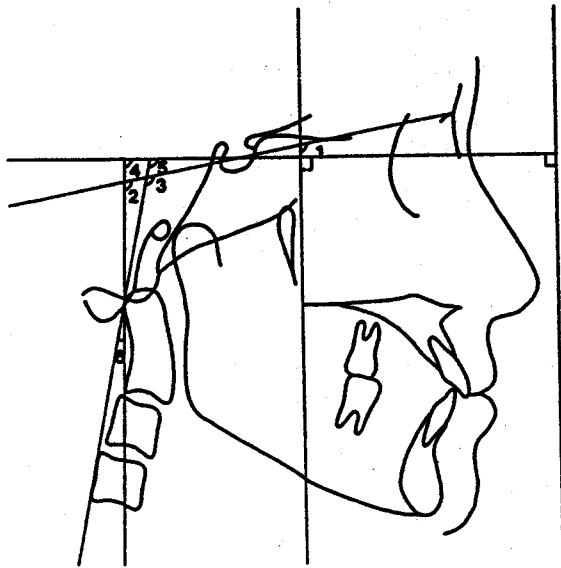


그림 2. Postural variables

1. NSL/VER: 2. NSL/OPT: 3. NSL/CVT: 4. OPT/HOR:
5. CVT/HOR: 6. OPT/CVT

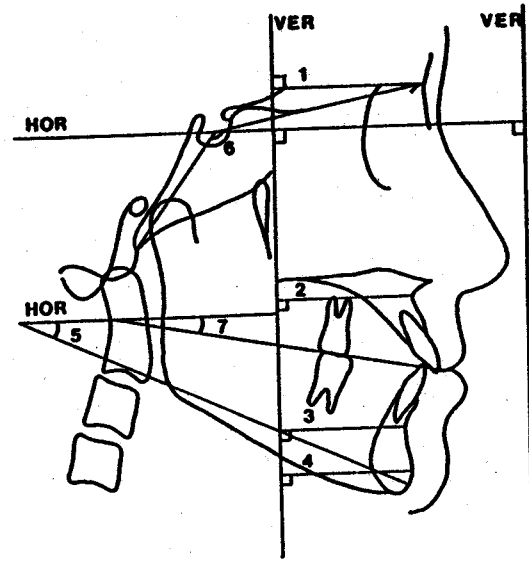


그림 3. Several morphologic variables and measurements on extracranial reference lines used in this study :

1. N-VER: 2. A-VER: 3. B-VER: 4. Pog-VER:
5. GoGn/HOR: 6. NSBa: 7. HOR/Occ.pl.

NHP에서의 재현성을 보고자하여 자세변수 6항목에 대하여 전체 표본에 대한 S.D.와 이번 촬영 및 4주 후 재촬영한 5명의 film간 각도차이를 구한후 head positioning method error와 각 자세변수의 S.D.를 비교하였다.

3) 통계처리

SPSS/PC+를 사용하여 다음을 분석하였다.

1. 각 항목의 평균과 표준편차
2. Student t-test를 이용하여 남녀차이를 검정
3. Danish, Australian aboriginal과 한국인 간의 Head posture 비교
4. 자세변수와 두개안면 형태변수간의 상관관계 분석
5. Head positioning의 method error와 자세의 재현성을 검토

Ⅲ. 연구성적

1. 자세변수와 형태변수에 대한 남녀 각각의 평균, 표준편차, 남녀 성별차는 표 2와 같다.

자세변수에서는 남녀간에 유의할 만한 차이가 없

었으나 각도 및 비율 계측임에도 불구하고 형태변수 33항목중 17항목에서 남녀간의 유의차가 나타났다 ($P < 0.05$). 자세변수와 형태변수 16 항목은 성별 유의차가 없어 전체 표본에 대한 평균과 표준편차를 함께 나타냈다.

- 1) 한국 성인의 경우 OPT/CVT간 각이 $3.55 \pm 2.58^\circ$ 의 전방만곡 (cervical lordosis)을 보임을 알 수 있다.
- 2) Pog-VER/N-VER에 남녀차가 보이는데 남자의 경우 여자에 비해 NHP에서 Pog의 위치가 더 전방에 위치함을 알 수 있다.
- 3) 전후방적 비율 및 수직적 비율에서 유사한 정도로 남녀차이가 나타났다.
- 4) 상하악간 관계를 나타내는 두 항목은 모두 남녀차이를 보였다.
- 5) 하악골의 회전항목도 모두 남녀차이를 보였다.
- 6) 두개저의 굴곡은 남녀에서 유의차가 없었고 기준선에 대한 교합면의 경사도는 모두 남녀 유의차가 인정되었다.

표 2. 각 변수의 남녀별 평균, 표준편차, 유의도

변수	남자 mean (S.D.)	여자 mean (S.D.)	significance	전체 mean (S.D.)
Age	23.76 (0.87)	23.46 (1.65)	NS	23.61 (1.31)
NSL/VER	96.34 (3.55)	96.37 (3.13)	NS	96.36 (3.31)
NSL/OPT1	00.46 (5.45)	101.16 (6.96)	NS	100.81 (6.19)
NSL/CVT	103.39 (5.58)	105.44 (5.77)	NS	104.41 (5.72)
OPT/HOR	94.28 (5.21)	94.89 (6.52)	NS	94.59 (5.85)
CVT/HOR	97.19 (5.27)	99.15 (4.85)	NS	98.17 (5.11)
OPT/CVT	2.94 (2.20)	4.16 (2.83)	NS	3.55 (2.58)
SNA	80.57 (2.62)	81.40 (4.12)	NS	80.98 (3.44)
SNB7	9.75 (2.48)	78.38 (4.31)	NS	79.07 (3.55)
SNPog	80.69 (2.61)	78.68 (4.37)	NS	79.68 (3.70)
A-VER/N-VER	0.93 (0.06)	0.95 (0.07)	NS	0.94 (0.07)
B-VER/N-VER	0.85 (0.09)	0.81 (0.09)	NS	0.83 (0.09)
Pog-VER/N-VER	0.87 (0.11)	0.79 (0.10)	**	0.83 (0.11)
ANB	0.82 (1.28)	3.20 (1.65)	**	2.01 (1.89)
B-VER/A-VER	0.92 (0.05)	0.85 (0.06)	**	0.88 (0.07)
ANS-PNS/N-S	0.73 (0.03)	0.72 (0.03)	NS	0.72 (0.03)
ANS-PNS/N-S(eff)	0.73 (0.03)	0.73 (0.03)	NS	0.73 (0.03)
Go-Gn/N-S	1.21 (0.15)	1.15 (0.09)	NS	1.18 (0.13)
Go-Gn/N-S(eff)	1.09 (0.08)	1.02 (0.09)	**	1.06 (0.09)
Go-Gn/ANS-PNS	1.63 (0.09)	1.58 (0.10)	**	1.61 (0.10)
Go-Gn/ANS-PNS(eff)	1.50 (0.12)	1.41 (0.11)	**	1.45 (0.12)
S-Go/N-Me	0.68 (0.04)	0.64 (0.04)	**	0.66 (0.05)
S-Go/N-Me(eff)	0.67 (0.04)	0.64 (0.04)	**	0.66 (0.04)
S-Go/N-ANS	1.53 (0.10)	1.43 (0.12)	**	1.48 (0.12)
S-Go/N-ANS(eff)	1.50 (0.11)	1.40 (0.13)	**	1.45 (0.13)
S-Go/ANS-Me	1.23 (0.09)	1.16 (0.08)	**	1.19 (0.09)
S-Go/ANS-Me(eff)	1.23 (0.10)	1.18 (0.08)	NS	1.20 (0.09)
S-PNS/N-Me	0.40 (0.03)	0.40 (0.03)	NS	0.40 (0.03)
S-PNS/N-Me(eff)	0.38 (0.03)	0.37 (0.04)	NS	0.38 (0.03)
PNS-Go/N-Me	0.39 (0.04)	0.38 (0.04)	NS	0.39 (0.04)
PNS-Go/N-Me(eff)	0.30 (0.03)	0.27 (0.03)	**	0.28 (0.03)
N-S/N-Me	0.53 (0.03)	0.54 (0.03)	NS	0.53 (0.03)
N-S/N-Me(eff)	0.53 (0.03)	0.54 (0.03)	NS	0.53 (0.03)
GoGn/NSL	29.45 (5.21)	33.97 (5.41)	**	31.71 (5.73)
GoGn/HOR	23.03 (4.86)	27.68 (4.10)	**	25.35 (5.03)
Cd-Go/Go-Gn	0.82 (0.05)	0.78 (0.06)	**	0.80 (0.06)
Cd-Go/Go-Gn(eff)	0.90 (0.06)	0.88 (0.07)	NS	0.89 (0.07)
NSBa	127.55 (5.58)	129.40 (5.88)	NS	128.47 (5.75)
NSL/Occ.pl.	15.45 (3.66)	19.35 (4.45)	**	17.40 (4.49)
HOR/Occ.pl.	9.77 (5.21)	13.11 (2.27)	**	11.44 (4.46)

(NS: not significant, ** : p<0.05)

표 3. Danish (Solow 1976), Australian aboriginal (Solow 1982)과 한국성인 (본 연구) 간의 자세비교

계측 항목	Danish (n=120)	Australian aboriginal(n=42)	Korean (n=50)
	Solow(1976)	Solow(1982)	본 연구
NSL/VER	92.59±4.73	86.85±4.77	96.36±3.31
NSL/OPT	92.18±6.00	97.14±6.66	100.81±6.19
NSL/CVT	97.71±5.65	98.72±5.93	104.41±5.72
OPT/HOR	90.41±5.89	79.71±6.59	94.59±5.85
CVT/HOR	84.87±5.19	78.14±5.44	98.17±5.11
OPT/CVT	5.54±2.57		3.55±2.58

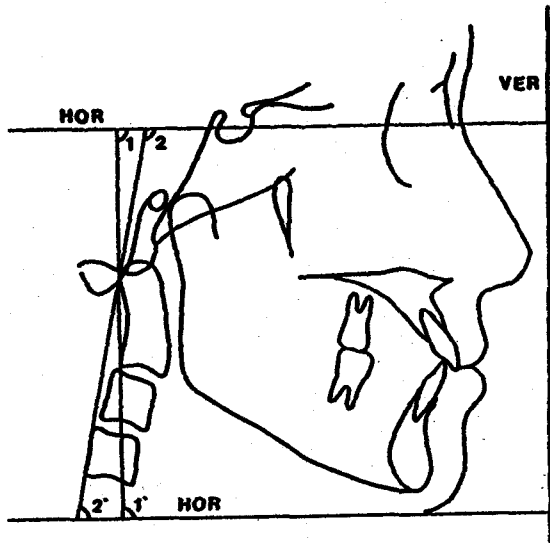


그림 4. 1, 2 : 본 연구에서의 OPT/HOR과 CVT/ HOR
1', 2' : Solow 연구에서의 OPT/HOR과 CVT/HOR

2. Solow와 Tallgren의 Denmark인에 대한 연구³⁹⁾ Solow 등의 Australian aboriginal에 대한 연구에서의³³⁾ 자세변수를 한국 성인과 비교하였다 (표 3).

위 두 연구가 성인 남자를 대상으로 한 연구이나 이번 연구결과 자세변수에서 남녀 유의차가 없었으므로 남녀 합의 평균과 표준편차를 비교하였다.

이중 위 두 연구에서의 OPT/HOR 과 CVT /HOR 은 본 연구와는 반대각을 계측한 것이므로(그림 4) 이를 고려하여야 한다. NHP에서 NS line의 경사도가 인종간 차이가 크음을 알 수 있다.

경추경사도도 Australian aboriginal의 경우 상당히 전방경사된 반면 Denmark인은 상대적으로 직립되어 있고 한국인은 그 중간정도라 볼 수 있다. Denmark인의 경추 전만 정도가 가장크고 한국인이 중간정도, Australian aboriginal은 아주 적었다.

3. 자세변수와 형태변수간의 상관관계는 표 4와 같다.

남녀차이가 있는 항목이 있어 남녀를 분리하여 상관관계를 구한 후 합하여 다시 한번 구했다.

1) 안면 돌출도(SNA, SNB, SNPog, A-VER/N-

VER, B-VER/N-VER, Pog-VER/N-VER)

(1) SNA, SNB, SNPog은 NSL/VER, NSL/OPT, NSL/CVT와 통계적으로 명확한 (-) 상관관계를 보였다.

반면 경추의 경사도와는 통계적으로 명확한 관계가 없었다.

(2) NHP에서의 상,하악 돌출도를 나타내는 변수인 A-VER/N-VER, B-VER/N-VER은 true horizontal line에 대한 경추 경사도를 나타내는 변수와 비교적 낮지만 (-) 상관관계를 보였다.

2) 상하악간 관계(ANB, B-VER/A-VER)

자세변수중 어떠한 것도 ANB각과 통계적 연관성은 없었다. NHP에서의 상,하악간 관계를 나타내는 B-VER/A-VER 비율도 통계적 연관성이 없었다.

3) 전후방적인 비율(ANS-PNS/N-S, ANS-PNS/N-S(eff), Go-Gn/N-S, Go-Gn/N-S(eff), Go-Gn/ANS-PNS, Go-Gn/ANS-PNS(eff))

전후방적인 비율을 나타내는 변수들은 자세변수와 통계적 연관성이 거의 없었다.

4) 수직적인 비율(S-Go/N-Me, S-Go/N-Me (eff), S-Go/N-ANS, S-Go/N-ANS(eff), S-Go/ANS-Me, S-Go/ANS-Me(eff), S-PNS/N-Me, S-PNS/N-Me (eff), PNS-Go/N-Me, PNS-Go/N-Me(eff))

안면의 전방과 후방 수직고경간 비율을 나타내는 변수들은 대개 두부자세와 (-)상관관계를 보였다. 가장 통계적으로 유의한 것은 NSL/VER과 S-PNS/N-Me, S-PNS/N-Me(eff) 사이에서 나타났다.

5) 전후방대 수직비율(N-S/N-Me, N-S/N-Me (eff))

이 비율은 두개경추 자세변수인 NSL/OPT, NSL/CVT와 낮지만 (-) 상관관계를 보였다.

6) 하악골의 회전 및 형태(GoGn/NSL, GoGn/HOR, Cd-Go/Go-Gn, Cd-Go/Go-Gn(eff))

표 4. 자세변수와 형태변수간의 상관관계

MORPHOLOGIC VARIABLES		POSTURAL VARIABLES					
		NSL/VER	NSL/OPT	NSL/CVT	OPT/HOR	CVT/HOR	OPT/CVT
SNA	1	-60 **	-45	-34	-06	05	25
	2	-72 **	-27	-38	05	02	-11
	3	-64 **	-32	-33	-02	06	04
SNB	1	-68 **	-38	-29	06	16	21
	2	-78 **	-40	-54 *	-06	-14	-11
	3	-69 **	-39	-45 *	-03	-06	-06
SNPog	1	-61 *	-29	-25	11	15	08
	2	-79 **	-44	-56 *	-09	-16	-07
	3	-66 *	-39	-46 *	-04	-09	-09
A-VER/N-VER	1	69 **	06	17	-40	-26	29
	2	06	-06	-03	-09	-07	08
	3	38 *	0	09	-22	-13	20
B-VER/N-VER	1	70 **	17	25	-31	-19	24
	2	03	-21	-23	-21	-26	06
	3	33	-06	-04	-25	-26	07
P-VER/N-VER	1	67 **	25	26	-20	-17	05
	2	10	-29	-31	-27	-32	10
	3	31	-06	-08	-24	-28	-01
ANB	1	09	-18	-14	-25	-20	10
	2	06	30	36	29	40	-01
	3	06	13	22	10	22	17
B-VER/A-VER	1	44	23	26	-06	-01	10
	2	-16	-24	-33	-18	-31	-06
	3	10	-08	-16	-14	-24	-13
ANS-PNS/N-S	1	35	11	24	-12	04	36
	2	-20	0	-09	09	0	-18
	3	09	04	06	-01	01	04
ANS-PNS/N-S(eff)	1	46	19	29	-11	02	29
	2	-03	06	0	07	01	-13
	3	25	11	14	-02	0	05
Go-Gn/N-S	1	-21	-14	-08	-03	03	15
	2	-35	-18	-27	-02	-09	-10
	3	-24	-16	-19	-04	-06	-02
Go-Gn/N-S(eff)	1	34	20	18	-02	-03	-02
	2	-29	-27	-31	-14	-18	04
	3	03	-09	-15	-11	-17	-08
Go-Gn/ANS -PNS	1	-14	0	-05	10	03	-14
	2	-29	-20	-26	-07	-10	0
	3	-21	-13	-20	-01	-08	-11
Go-Gn/ANS-PNS(eff)	1	05	07	0	04	-04	-18
	2	-28	-29	-31	-16	-17	10
	3	-10	-14	-21	-09	-17	-11
S-Go/N-Me	1	-45	-08	-17	22	12	-24
	2	-70 **	-38	-45	-06	-08	01
	3	-50 **	-24	-35	03	-07	-19
S-Go/N-Me(eff)	1	-40	-06	-11	21	15	-16
	2	-67 **	-35	-41	-04	-06	01
	3	-48 **	-21	-30	05	-02	-16
S-Go/N-ANS	1	-45	-08	-18	22	11	-27
	2	-56 *	-30	-29	-05	02	13
	3	-46 **	-22	-29	03	-02	-12
S-Go/N-ANS(eff)	1	-36	-07	-13	17	09	-17
	2	-55 *	-34	-34	-10	-04	14
	3	-42 *	-24	-29	-01	-06	-08
S-Go/ANS-Me	1	-36	-05	-12	19	11	-21
	2	-54 *	-34	-42	-09	-15	0
	3	-40 *	-20	-31	02	-08	-18
S-Go/ANS-Me(eff)	1	-32	-05	-10	17	11	-14
	2	-51 *	-31	-40	-08	-14	-02
	3	-39 *	-19	-27	03	-05	-13
S-PNS/N-Me	1	-62 **	-26	-31	13	07	-15
	2	-71 **	-37	-51 *	-05	-13	-11
	3	-66 **	-33	-42 *	02	-04	-14

1 ; MALE(n=25) 2 ; FEMALE(n=25) 3 ; TOTAL(n=50) * ; p<0.01 ** ; p<0.001

표 4. 자세변수와 형태변수간의 상관관계

MORPHOLOGIC VARIABLES		POSTURAL VARIABLES					
		NSL/VER	NSL/OPT	NSL/CVT	OPT/HOR	CVT/HOR	OPT/CVT
S-PNS/N-Me(eff)	1	-79 **	-20	-24	31	26	-12
	2	-78 **	-36	-53 *	0	-12	-19
	3	-78 **	-29	-40 *	13	05	-19
PNS-Go/N-Me	1	-14	-13	-22	-04	-13	-24
	2	-26	-19	-16	-06	-01	13
	3	-20	-17	-21	-06	-10	-06
PNS-Go/N-Me(eff)	1	10	11	02	04	-04	-21
	2	-20	-18	-12	-09	-02	20
	3	-04	-08	-13	-06	-11	-09
N-S/N-Me	1	-10	-34	-45	-30	-42	-31
	2	-01	-18	-16	-19	-20	13
	3	-05	-23	-24	-22	-24	01
N-S/N-Me(eff)	1	-29	-35	-46	-18	-30	-30
	2	-08	-15	-16	-12	-15	02
	3	-18	-21	-25	-13	-17	-05
GoGn/NSL	1	43	14	24	-14	-03	27
	2	66 **	40	48	10	14	-02
	3	50 **	29	40	02	12	19
GoGn/HOR	1	-29	-19	-08	01	12	28
	2	11	24	20	20	17	-20
	3	-10	06	13	12	21	14
Cd-Go/Go-Gn	1	-34	19	13	44	36	-14
	2	0	16	25	17	29	14
	3	-16	14	11	24	22	-07
Cd-Go/Go-Gn(eff)	1	-52 *	09	08	46	43	-04
	2	05	30	36	29	39	02
	3	-24	20	20	35	36	-04
NSBa	1	53 *	24	27	-09	-04	11
	2	69 **	15	32	-17	-08	27
	3	60 **	19	32	-13	-03	23
NSL/Occ.pl.	1	46	24	28	-06	-01	14
	2	75 **	21	40	-14	0	29
	3	54 **	23	39	-17	08	31
HOR/Occ.pl.	1	-31	-26	-21	-07	-02	13
	2	10	-09	02	-14	-01	25
	3	-16	-14	-04	-07	05	24

1 : MALE(n=25) * ; p<0.01
 2 : FEMALE(n=25) ** ; p<0.001
 3 : TOTAL(n=50)

표 5. 자세변수의 Head positioning method error

자세변수	mean	S.D.	Method error n	S(i)
NSL/VER	96.36	3.31	5	1.65
NSL/OPT	100.81	6.19	5	2.17
NSL/CVT	104.41	5.72	5	2.29
OPT/HOR	94.59	5.85	5	1.94
CVT/HOR	98.17	5.11	5	2.31
OPT/CVT	3.55	2.58	5	0.80

- (1) 전두개저에 대한 하악골의 회전과 NSL/VER, NSL/OPT, NSL/CVT간에 남녀차가 있으나 통계적으로 높은 상관관계가 보인다.
- (2) True horizontal line에 대한 하악골의 회전과 경

추경사도와의 상관성은 미약했다.

- (3) Cd-Go/Go-Gn(eff)는 경추자세를 나타내는 변수와 보통정도의 (+) 상관관계를 보였다.

7) 두개저굴곡(NSBa)

NSBa은 NSL/VER과 높은 상관성을 보이나 경추의 경사도와는 통계적으로 유의한 관계가 없었다.

8) 교합면 경사도(NSL/Occ.pl., HOR/Occ.pl.)

NSL/Occ. pl.은 NSL/VER, NSL/OPT, NSL/CVT와 (+) 상관관계를 보였으나 HOR/Occ. pl.은 자세변수와 유의한 상관성을 보이지 않았다.

4. Head positioning method error 검정을 하 고자 이번 연구시 2회 촬영한 NHP film을 이용 하여 자세변수들의 method error를 구했다. 결과는 표 5와 같다. 6가지 자세변수 모두에서 개인간 변이도보다 head positioning method error가 작았다.

IV. 총괄 및 고안

두개안면 형태가 이루어지는 데는 수많은 요소들이 관여한다고 알려지고 있으나 크게 유전적요인과 환경적요인으로 나눌 수 있다. 이중 환경적요인을 분별할 수 있다면 교정 진단 및 치료시 도움이 되리라 생각된다. 여러 선학들이 이의 연구에 주력하였는데 그중 두부와 경추의 자세가 인체의 생리학적인 요구와 연관이 있고 이러한 연관성에 의해 여러 해부학적 구조물들의 상호작용이 존재하여 두개안면형태의 발육 및 형성이 이루어진다고 알려져왔다^{1,8,10,14,27,35}.

생리학적인 요구중 호흡에 관한 연구가 다양하게 있었는데 아데노이드의 과발육 등으로 인한 구호흡 및 비호흡 장애시에 두부의 점진적인 신전(extension)이 일어나며 craniocervical angle이 증가된다고 하였다^{10,14,26,41,43,46}. Huggare등은 인공적으로 추운 환경을 제공했을 때 두부의 신전이 발생한다고 하였다¹⁷. 여러 생리학적 요구사항들인 호흡, 연하, 시각, 평형감각, 청각, 중력에 대한 저항중 호흡이 두경부자세 유지에 가장 깊이 관여하는 것 같다^{14,41,42,45,46}.

두경부자세와 두개안면형태의 관계를 알고자하면 어떤 재현성이 높은 자세가 요구된다. 형태를 알아내는 데는 어떠한 자세이건 상관없으나 두부와 경추 자세와의 생물학적인 연관성을 알아내고자 할때는 안정된 자세의 head posture가^{12,21,31} 요구된다. Solow와 Tallgren은 직립자세에서 head posture를 Natural head position(NHP)이라 하고 mirror position과 self-balanced position 모두 안정된 재현성을 가지고 있으며 mirror position이 3° 가량 상방경사를 보인다고 하였다⁴⁰. NHP에서 두부 X-선 계측사진의 촬영시 머리를 술자의 손으로 조절해서는 안되는데 만일 조절을 할 경우엔 craniocervical 및 cervical inclination에 영향을 미치게되어³² 정확한 정보를 얻기가 어렵게 된다. Foster등은 머리를 NHP으로 주의하여 위치시키면 X-선 사진상에서 true horizontal line이나 true vertical line같은 두개의 기준선을 사용하는 것이 두개내 기준선을 사용하는 것보다 더욱 믿을만

하다고 하였다.

대개 SN line에 7° 정도가 true horizontal line과 유사하다고 하며 F-H plane이 거의 이에 해당한다고 하지만²³ 실제 F-H plane의 변이가 높다고 알려지고 있다²⁴.

Sarnäs와 Solow는 21-26세의 성인에서 Nasion과 Sella의 변위가 일어나며 총 전안면고경이 증가한다고 하여 주로 사용되는 두개내 기준선인 SN line의 불안정을 보고하였다²⁹. NHP이 두개저 orientation에 영향을 미쳐서 Saddle angle이 정상인 경우에도 외견상 Class II나 Class III 경향을 보이게 하는 경우가 있음도 보고되었다^{4,8}.

이번 연구에서는 연구대상을 NHP으로하여 측모 두부 X-선 계측사진을 촬영하였는데 자세변수들을 비교하였을 때 기준선들간에 나타나는 개인차가 head positioning method error보다 큼을 알 수 있다. 이는 Foster의 연구 결과와 일치하며¹² 두개의 기준선의 사용이 두개안면형태의 성장발육 평가에 타당함을 말해준다.

NHP으로 측모두부 X-선 계측사진을 촬영하여 덴마크인, Australian aboriginal과 한국인을 비교하였을 때 전두개저의 orientation에 인종간 차이가 큼을 알 수 있었다. Solow등의 연구에서³³ Australian aboriginal young male adult 42명을 대상으로 하였는데 이들은 Danish male에 비하여³⁹ 경추길이가 짧고 경추 전방만곡이 적으며 상부경추가 더욱 전방경사져 있고 craniocervical angle이 컸다. 여기서 경추의 길이 차이가 자세와 두개안면형태에 있어서의 인종간 차이에 영향을 미칠지도 모른다고 하였다.

한국인은 전두개저의 orientation이 덴마크인이나 Australian aboriginal에 비해 각각 4° 와 7.5° 정도 전방에서 상방경사를 이루고 있고 경추경사도는 덴마크인에서 true vertical line과 거의 일치하는 반면 한국인은 약간의 전방경사를 보이고 있다.

경추의 만곡도는 한국인에서 덴마크인과 Australian aboriginal의 중간정도의 전방만곡을 보인다. 인종간의 전두개저 orientation에 차이가 있으므로 이를 기준으로한 계측치들은 조심스럽게 평가되어야 할 것으로 사료된다. 한국인과 다른 인종간에 형태변수들에 차이가 존재할 것으로 생각되며 apparent facial profile을 직접 sagittal한 관계에 적용해서는 안 될 것이다.

다음은 두경부자세와 두개안면형태에 관해 살펴보

기로 하겠다. 두개안면형태를 나타내는 변수 및 그 비율 각각에 대해 나누어 생각하고자 한다.

1. 자세변수(NSL/VER, NSL/OPT, NSL/CVT, OPT/HOR, CVT/HOR, OPT/CVT)

이번 연구에 남녀간 유의차가 없어 합하여 두경부 자세를 측정하였다. Solow와 Tallgren은 NSL/OPT가 두개안면 형태와 가장 상관성이 있다고 하였으나³⁹⁾ 이번 결과에서는 NSL/VER이 가장 상관성이 있는 것으로 나타났다. 안과 서는¹⁾ 구호흡자에서 cranio-cervical angulation이 정상인보다 크다고 하였다. Fromm등은¹³⁾ 하악 전돌 환자의 경우 두부의 하방경사를 보이다가 악교정 수술후 두부의 상방경사가 된다고 하였으나 Cleall등은⁷⁾ 정상교합과 Class II 및 혀내밀기 습관으로 연하이상을 보이는 증례에서 두부 자세의 뚜렷한 차이가 없었다고 하였다. Daly등은¹⁰⁾ 악골 개구시 두부신전이 있었다고 하며 자세를 유지하는 것이 호흡과 같은 기능적, 생리적 요구에 따름을 시사하였다.

Huggare등은 두부자세와 atlas dorsal height간에 명확한 상관성을 제시한 바 있다^{16,18,20)}. 이렇듯 많은 요소들이 두부자세에 관여하므로 경추, 하악골, 혀, 설골 등의 주위조직들을 고려함이 타당하다.

두경부 자세를 결정하는 요인이 얼굴의 성장방향에 영향을 미친다는 Solow와 Kreiborg의 'soft tissue stretching hypothesis'³⁵⁾, postpubertal age에 경부의 성장이 안면의 수직적인 성장과 상관성이 높다는 Bench의 문헌⁵⁾ 등 그의 두경부의 자세와 두개안면 형태의 연관성을 나타낸 문헌들을^{38,42)} 기초로 하여 성장기의 아동에게서 일어나는 비정상적인 안면형태의 원인들을 파악할 수 있으리라 사료되며 이를 진단 시 예방, 치료할 수 있으리라 생각된다. 본 연구에서 성인의 두경부 자세를 보았는데 한국인에서 연령에 따르는 정상 두경부 자세의 종적 연구가 필요하리라 생각된다.

2. 안면돌출도(SNA, SNB, SNPog, A-VER/N-VER, B-VER/N-VER, Pog-VER/N-VER)

SNA, SNB, SNPog은 NSL/VER, NSL/OPT, NSL/CVT와 (-) 상관관계를 보여 이전의 연구 결과들을 뒷받침 해준다. 그러나 두개의측 기준선에 근거한 A-VER/N-VER은 NSL/VER과 (+) 상관관계를

보여주었다. 이는 SN 기준선의 경사도가 증가하면서 A,B,Pog이 N에비해 상대적으로 전방에 위치할지라도 SNA, SNB, SNPog각이 감소된다는 결론으로 이끌어, 안면돌출이 두부의 신전이 됨에 따라 감소한다는 잘못된 결론을 내리게끔 한다.

두개의 기준선에 근거하여 안면돌출도를 나타내는 변수들은 경추의 자세를 나타내는 자세변수들과는 상관성이 낮으나 대체적으로 (-) 상관성인 결과가 나왔다.

Solow와 Tallgren은³⁸⁾ 상악 및 하악의 치조골 돌출도는 경부에대한 두부자세와 뚜렷한 상관성이 없다고 한 바 있다. NHP에서 안면돌출도의 정도를 나타내는 변수와 경추의 자세변수간의 관계를 보았을 때 미약하나마 경추 전방경사를 보이는 사람에서 상대적으로 안면돌출이 감소하는지에 대한 연구가 추가적으로 필요하리라 생각되며 이를 위해서는 좀더 큰 표본을 연구대상으로 하는것이 좋을것으로 사료된다.

3. 상하악간 관계(ANB, B-VER/A-VER)

안면돌출도에 비해 상하악간 관계를 나타내는 변수와 자세와의 연관성은 설명이 어렵다. Solow와 Tallgren은³⁸⁾ 경추에대한 두부자세와 시상면상에서의 상하 악골간 관계와는 연관성이 거의 없다고 하였다.

NHP에서의 상하악간 관계인 B-VER/A-VER은 경추의 경사도와 상관관계가 보이지 않았으나 Murat등은²⁵⁾ 106명을 대상으로한 연구에서 이들간에 낮지만 (-) 상관관계를 보인다고 하면서 이는 양 악골이 경추의 자세와 관련된 기능적 요소에 영향을 받으며 특히 하악골에서 더 큰 영향이 일어난다고 한 바 있다.

4. 전후방적인 비율(ANS-PNS/N-S, ANS-PNS/N-S(eff), Go-Gn/N-S, Go-Gn/N-S (eff))

두경부자세를 나타내는 변수와 전두개저의 길이에 대한 상하악골의 상대적 길이간의 연관성은 거의 없었다. Solow등은 경추에 대한 두부자세가 수직적인 악골관계와는 연관성이 있으나 전후방적 악골관계와는 연관성이 거의 없다고^{38,42)} 한 바 있어 악골의 전후방 비율과 두경부자세와 연관이 거의 없음을 지지해 준다.

5. 수직적인 비율(S-Go/N-Me, S-Go/N-Me (eff), S-Go/N-ANS, S-Go/N-ANS(eff).

S-Go/ANS-Me, S-Go/ANS-Me(eff), S-PNS/N-Me, S-PNS/N-Me(eff), PNS-Go/N-Me, PNS-Go/N-Me(eff))

두경부 자세와 악골의 수직적 관계와 연관성이 있다는 Solow의 연구외에³⁸⁾ Ricketts는 구호흡이나 호흡기 폐쇄등으로 두부자세에 변화가 있게되고 하악골의 과개구(overopen)로 장안모중후군(long face syndrome)이 나타난다고 하였다²⁷⁾. Woodside등은 구호흡등 기도폐쇄로 두부자세가 후굴된다고 하면서 전상안면고경은 두개저의 성장과 관련이 있고 전하안면 고경은 다른 골격과는 분리되어 근신경 요소에 의한 하악성장방향을 따른다고 하였다⁴⁶⁾. Huggare등은 아데노이드 아동의 atlas dorsal arch의 수직 고경이 적다고하며 이러한 기능과 형태와의 관계는 안면으로부터 먼 곳에서조차도 보여진다고 하였다^{16-18,20)}.

이번 연구에서도 수직적 비율이 대개 두경부 자세 변수 특히 craniovertical, craniocervical angulation과 큰 (-) 상관관계를 보여 위의 연구결과들을 뒷받침해 준다. 특히, NSL/VER과 S-PNS/N-Me, S-PNS/N-Me(eff) 간의 상관성은 아주 높아서 NSL/VER각이 upper PFH/AFH와 연관이 높음을 보이며 이는 SN기준선의 경사도가 NHP에서는 Sella 나 Nasion의 수직적인 해부학적 위치에 주로 좌우된다고 볼 수 있다. 이는 Lundström의 주장을 뒷받침 해준다²¹⁾.

6. 전후방대 수직비율(N-S/N-Me, N-S/N-Me(eff))

이 비율은 두경부자세 변수들과 낮지만 (-) 상관관계를 보인다. 이는 이제까지의 논의에서 유출해 볼 수 있다.

7. 하악골의 회전 및 형태(GoGn/NSL, GoGn/HOR, Cd-Go/Go-Gn, Cd-Go/Go-Gn(eff))

두경부 자세를 결정하는 요인이 얼굴의 성장방향에 영향을 미치고 특히 하악골의 회전에 영향을 미치는 Solow와 Kreiborg의 'soft tissue stretching hypothesis'에 발표된 바 있다³⁵⁾. 국외 및 국내 연구에서 두개경부각과 하악하연의 경사도와의 상관성에 관해 논의된 바 있다^{2-4,23,30)}. Solow는 두개경추 경사도와 경추 경사도의 변화가 true mandibular

growth rotation과 연관이 있다고 하면서 apparent rotation과는³⁴⁾ 연관성이 없는데 그 이유는 드라마틱한 하악의 remodeling이 발생하기 때문이라고 하였다³⁷⁾.

본 연구에서는 true mandibular growth rotation 정도를 본 것이 아니지만 NSL/VER및 NSL/OPT, NSL/CVT와 GoGn/NSL간에 높은 상관성을 보여 앞서 제시한 국내, 외 문헌 결과를 뒷받침 해준다. 참고로 atlas의 dorsal arch 고경이 낮을수록 하악골의 수평방향성장이 감소한다고¹⁸⁾ 제시한 문헌이 있는데 경추의 형태로 하악골 성장방향을 예측할 수 있다는 점에서 의미가 있다고 본다.

True horizontal line에 대한 하악골의 회전과 경추 경사도와의 관계는 Murat의 연구와는²⁵⁾ 달리 미약했는데 좀더 대상을 늘려 연구해 보는것이 좋을 것으로 사료된다.

하악골의 형태를 나타내는 Cd-Go/Go-Gn, Cd-Go/Go-Gn(eff)는 경추 자세변수와 어느정도 (+) 한 상관성을 보이는데 이는 경추경사도가 증가하면서 하악골의 수직방향 형태의 증가가 큼을 말해준다. 즉, 하악지의 고경이 corpus의 길이보다 더 증가한다는 것으로 Murat의 연구와 동일한 결과를 보였다.

8. 두개저의 굴곡(NSBa)

NSBa은 NSL/VER과는 (+) 상관성이 크나 경추의 경사도와는 연관성이 없었다. 두개저의 굴곡이 NSL/VER과 높은 연관을 보이는 것은 Sella의 수직적 위치의 변이에의해 영향을 받는데서 기인하는 것으로 사료되며 이는 Murat의 연구 결과와 일치한다.

Anderson과 Popovich는 두개저 각도가 작은 아동의 경우 Vertex-Bolton은 증가하나 Vertex-Sella 측정치가 감소된다고 하여 Sella의 위치가 상방에 있다고⁴⁾ 한 바있다. 여러 문헌에서 SN line을 기준선으로 사용하나 이번 연구에서는 NHP SN line의 경사도가 개인간 변이가 큼이 증명되었다.

9. 교합면 경사도(NSL/Occ.pl., HOR/Occ. pl.)

NSL/Occ.pl.은 NSL/VER, NSL/OPT, NSL/CVT와 명백한 (+) 상관성을 보였으나 HOR/Occ. pl.은 거의 연관이 없었는데 국외 연구로 Ricketts는 치아의 교합은 두경부 자세의 영향을 받고 연하시 치아는 하

악의 고정을 통해 안정되고 두부자세의 고정을 도우며 다른 기능에 대해 두부를 지지한다고 하였으며²⁷⁾, Brodie는 경추의 충격으로 고생하는 환자에서 교합변화가 일어나는 것을 보면 경추와 교합간에 생리적 연관이 있다고 하여⁶⁾ 경추, 두부자세와 교합과 상관성이 예상되나 이번 연구에서는 뚜렷한 결과가 나오지는 않았다. 교합면과 두부자세와의 연관성에 관한 연구가 더욱 필요하리라 사료된다.

본 연구에서는 두개안면형태의 성장시 생물학적인 조절기전을 반영하는 요소들을 알아보기 위해 NHP에서의 두개의 기준선에 대해 두개안면구조를 나타내는 변수들과 경추자세를 나타내는 변수간 관계를 찾아보고자 하였다.

대체적으로 앞서 논의한 내용들로 볼때 미약하나마 성장 및 발육의 관점에서 두개경추경사도, 경추경사도 등의 자세변수가 기능적 요소와 연관이 되며 두개안면 형태의 성장발육에 영향을 미침을 유추할 수 있다. 경추자세와 기능적요소들 및 두개안면형태간의 연관성을 좀더 대상을 확대, 종적연구를 하여 진단시 이용한다면 부정교합의 예방 및 성장유도에 큰 도움이 될것으로 사료된다.

V. 결 론

저자는 한국 성인 남녀 50명을 대상으로 두개의 기준선에 기초한 NHP 측모 두부 X-선 계측사진을 촬영한 후 두경부 자세변수와 두개안면 형태변수를 계측, 계산하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 한국성인에서의 두경부자세변수와 두개안면형태변수의 평균, 표준편차를 얻었다.
2. 한국성인은 OPT/CVT간 각이 $3.55 \pm 2.58^\circ$ 의 경추 전방만곡을 보였다.
3. 자세변수와 형태변수의 상관관계에서는 두경부자세와 안면의 수직적인 비율, 안면 돌출도, 하악골의 회전이 높은 상관성을 보였다.
4. 두경부자세와 상하악간 관계, 전후방적 악골비율간의 상관관계는 미약하였다.
5. Natural head position에서의 head positioning error는 1.65° 로 SN line의 개인간 변이도 3.31° 보다 작았다. 다른 자세 변수도 head positioning error가 각 변수들의 개인간 변이도보다 작았다.

참 고 문 헌

1. 안순찬, 서정훈. 전치부 반대교합 아동의 비강통기도에 관한 연구. 대한치과교정학회지 1992; 22: 179-204.
2. 이철민, 차경석. Head posture의 변화에 따른 악안면구조의 적응에 관한 연구. 대한치과교정학회지 1992; 22: 169-177.
3. 한희성, 남동석. 두부자세와 두개안면형태의 상관관계에 대한 두부방사선 계측학적 연구. 대한치과교정학회지 1988; 18: 253-265.
4. Anderson D, Popovich F. Relation of cranial base flexure to cranial form and mandibular position. Am J Phys Anthropol 1983; 61: 181-187.
5. Bench RW. Growth of the cervical vertebrae as related to tongue, face and denture behavior. Am J Orthod 1963; 49: 183-214.
6. Brodie AG. Consideration of musculature in diagnosis, treatment and retention. Am J Orthod 1952; 38: 823-835.
7. Cleall JF, WJ Alexander, HM McIntyre. Head posture and its relationship to deglutition. Angle Orthod 1966; 36: 335-350.
8. Cole SC. Natural head position, posture, and prognathism, the Chapman Prize Essay, 1986. Brt J Orthod 1988; 15: 227-239.
9. Cooke MS, Wei SHY. A summary five-factor cephalometric analysis based on natural head posture and the true horizontal. Am J Orthod Dentofac Orthop 1988; 93: 213-233.
10. Daly P, Preston CB, Evans WG. Postural response of the head to bite opening in adult males. Am J Orthod 1982; 82: 157-160.
11. Downs WB. Analysis of the dentofacial profile. Angle Orthod 1956; 4: 191-212.
12. Foster TD, Howat AP, Naish PJ. Variation in cephalometric reference lines. Brt J Orthod 1981; 8: 183-187.
13. Fromm B, Lundberg M. Postural behavior of the hyoid bone in normal occlusion and before and after surgical correction of mandibular protrusion. Svensk Tandlak T 1970; 63: 425-433.
14. Helsing E, Forsberg CM, Linder-Aronson S. Changes in postural EMG activity in the neck and masticatory muscles following obstruction of the nasal airways. Eur J Orthod 1986; 8: 247-253.
15. Helsing E, McWilliam J, Reigo T, Spangofort E. The relationship between craniofacial morphology, head posture and spinal curvature in 8, 11 and 15-year-old children. Eur J Orthod 1987; 9: 254-264.
16. Huggare J, Kylämarkula S. Morphology of the first cervical vertebra in children with enlarged adenoids. Eur J Orthod 1985; 7: 93-96.
17. Huggare J, Rönning O. The effect of cold air on head

- posture. *Eur J Orthod* 1986 ; 8 : 17-20.
18. Huggare J. The first cervical vertebra as an indicator of mandibular growth. *Eur J Orthod* 1989 ; 11 : 10-16.
 19. Jones AG, Bhatia S. A study of nasal respiratory resistance and craniofacial dimensions in white and West Indian black children. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1994 ; 106 : 34-39.
 20. Kylämarkula S, Huggare J. Head posture and the morphology of the first cervical vertebra. *Eur J Orthod* 1985 ; 7 : 151-156.
 21. Lundström A. Head posture in relation to slope of the Sella-Nasion line. *Angle Orthod* 1982 ; 52 : 79-82.
 22. Lundström F, Lundström A. Clinical evaluation of maxillary and mandibular prognathism. *Eur J Orthod* 1989 ; 11 : 408-413.
 23. Marcotte MR. Head posture and dentofacial proportions. *Angle Orthod* 1981 ; 51 : 208-213.
 24. Moorrees CFA. NHP-A revival. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1994 ; 105 : 512-513.
 25. Murat Özbek and Aysegül Köklü Natural cervical inclination and craniofacial structure. *Am J Orthod* 1993 ; 104 : 584-591.
 26. Opdebeeck H, Bell WH, Eisenfeld J, Mishelevich D. Comparative study between the SFS and LFS rotation as a possible morphogenic mechanism. *Am J Orthod* 1978 ; 74 : 509-521.
 27. Ricketts RM. Provocations and perceptions in craniofacial orthopedics, 1st ed. RMO
 28. Ricketts RM. Respiratory obstruction syndrome. *Am J Orthod* 1968 ; 54 : 495-507.
 29. Sarnäs KV, Solow B. Early adult changes in the skeletal and soft-tissue profile. *Eur J Orthod* 1980 ; 2 : 1-12.
 30. Showfety KJ, Vig PS, Matteson S, Phillips C. Associations between the postural orientation of Sella Nasion and skeletodental morphology. *Angle orthod* 1987 ; 69 : 99-112.
 31. Showfety KJ, Vig PS, Matteson S. A simple method for taking natural-head-position cephalograms. *Am J Orthod* 1983 ; 83 : 495-500.
 32. Siersbæk-Nielsen S, Solow B. Intra- and inter-examiner variability in head posture recorded by dental auxiliaries. *Am J Orthod* 1982 ; 82 : 50-57.
 33. Solow B, Barret MJ, Brown T. Craniocervical morphology and posture in Australian Aborigines. *Am J Phys Anthropol* 1982 ; 59 : 33-45.
 34. Solow B, Houston WJB. Mandibular rotations, concept and terminology. *Eur J Orthod* 1988 ; 10 : 177-179.
 35. Solow B, Kreiborg S. Soft tissue stretching, a possible control factor in craniofacial morphogenesis. *Scand J Dent Res* 1977 ; 85 : 505-507.
 36. Solow B, Siersbæk-Nielsen S. Cervical and craniocervical posture as predictors of craniofacial growth. *Am J Orthod* 1992 ; 101 : 449-458.
 37. Solow B, Siersbæk-Nielsen S. Growth changes in head posture related to craniofacial development. *Am J Orthod* 1986 ; 89 : 132-140.
 38. Solow B, Tallgren A. Dentoalveolar morphology in relation to craniocervical posture. *Angle Orthod* 1977 ; 47 : 157-164.
 39. Solow B, Tallgren A. Head posture and craniofacial morphology. *Am J Phys Anthropol* 1976 ; 44 : 417-436.
 40. Solow B, Tallgren A. Postural changes in craniocervical relations. *Tandlaegebladet* 1971 ; 75 : 1247-1257.
 41. Timms DJ, Trenouth MJ. A quantified comparison of craniofacial form with nasal respiratory function. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1987 ; 91 : 286-294.
 42. Tony TH, Tommy CK, Michael S Cooke, Urban Hägg. Effect of head posture on cephalometric sagittal angular measures. *Am J Orthod* 1993 ; 104 : 337-341.
 43. Vig PS, Showfety KJ, Phillips C. Experimental manipulation of head posture. *Am J Orthod* 1980 ; 77 : 258-268.
 44. Vig PS, Rick JF, Showfety KJ. Adaptation of head posture in response to relocating the center of mass, pilot study. *Am J Orthod* 1983 ; 83 : 138-142.
 45. Wenzel A, Højensgaard E, Henriksen JM. Craniofacial morphology and head posture in children with asthma and perennial rhinitis. *Eur J Orthod* 1985 ; 7 : 83-92.
 46. 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* 1979 ; 1 : 25-40.

-ABSTRACT-

STUDY OF CRANIOCERVICAL POSTURE AND CRANIOFACIAL MORPHOLOGY IN KOREAN YOUNG ADULTS

Eun-Jue Park, D.D.S. · Cheong-Hoon Suhr, D.D.S., M.S.D., Ph.D.

Department of Orthodontics, College of Dentistry, Seoul National University

The purpose of this study was to estimate correlations of craniocervical posture and craniofacial morphology in Korean young adults.

The sample consisted of 50 young adults (25 males and 25 females) who had good profile and Class I molar relationship.

The analysis of craniocervical posture and craniofacial morphology was performed on lateral cephalograms taken in natural head position.

The results were as follows ;

1. The mean and the standard deviation of postural and morphologic variables were obtained.
2. Korean young adult had cervical lordosis of which degree between OPT and CVT shows $3.55 \pm 2.58^\circ$.
3. Craniocervical posture and each of vertical ratio, facial prognathism, mandibular rotation showed high correlation.
4. Correlation coefficients between postural variables and each of intermaxillary relation, anteroposterior ratio were low.
5. The head positioning error of natural head position was smaller than the inter-individual variability of postural variables.

KOREA. J. ORTHOD. 1995 ; 25 : 129-142

*Key words : craniocervical posture, craniofacial morphology, natural head position