

# 성인 정상 교합자의 연조직 비율에 관한 두부 X-선 계측학적 분석

이정화<sup>1)</sup> · 남동석<sup>2)</sup>

## I. 서 론

아름다움의 추구는 인간의 본성으로 인류의 시작과 그 역사를 같이한다. 따라서 미는 철학자나 예술가에 있어서는 사상과 작품의 주제로서 또, 의학자에게는 치료 목표로서 추구되어 왔다. 특히 안면 심미에 관한 기준은 시대, 문화, 국가, 종족, 세대에 따라 매우 다양하지만 공통적인 요소는 균형과 조화라 할수 있으며<sup>12)</sup> 아름다움을 기능과는 상반된 정적인 의미로 받아들였던 과거와는 달리 최근에는 외모의 정신 사회학적 중요성<sup>3)</sup>이 강조되면서 또 다른 기능의 일부로 인식되고 있다.

교정적인 치아 이동 및 정형적 골격 개조에 의해서 안모-특히 안면 심미성에 영향이 큰 하안모-를 변화시킬 수 있으며<sup>4)</sup> 치료의 심미적인 성패 여부는 연조직에서 최종적으로 결정되므로 교정영역에도 안면 심미성에 대한 고려가 필수적이라 할수 있다.

따라서 많은 교정학자들이 안면 심미 평가에 관심을 가지게 되었고 1931년 Broadbent<sup>5)</sup>가 cephalometer를 발명한 이후 표준화 된 측모 두부

X-선 계측사진을 이용한 다양한 연조직 분석법들이 소개되어<sup>6-12)</sup> 심부 경조직과 관련지어서, 혹은 별도로 연조직 측모의 특성을 파악해왔다<sup>13-21)</sup>.

연조직 분석법은 기준평면으로부터의 거리나 각도를 계측하는 방법이 대부분이었으나 안면 형태 평가에 있어서 '대칭'과 '비율'의 개념이 강조되면서 절대적인 계측 수치 비교보다는 비율분석이 타당하다는 주장이 대두되었다<sup>22-28)</sup>. 즉 비율분석은 개체의 절대적인 크기에 영향을 받지 않으므로 변이가 다양한 개체간 비교에 합리적일 뿐만아니라 안모형태에 변화를 가져오는 교정치료계획, 특히 안면부조화가 심하여 악교정수술을 포함하는 교정치료계획에 유용하다고 알려져있다<sup>29)</sup>.

또한 대부분 두부고정기(cephalostat)를 이용하여 촬영한 X-선 사진에서 두개내 기준점이나 연조직 점을 기준 평면으로 사용했으나 두부고정기에 의한 물리적 압박은 환자 본래의 머리 위치를 재현하는데 장애가 되어 머리 위치의 영향을 받는 안면 심미 분석에는 부적당하며<sup>30)</sup>

<sup>31)</sup> 기준 평면으로 사용하고 있는 Frankfort horizontal plane이나 Sella-Nasion line 등 두개내 기준평면은 생물학적인 변이가 심하고 경조직 구조물이므로 연조직분석의 기준으로 삼기에는 불합리하다는 등의 단점이 지적되어왔다<sup>25,32-34)</sup>.

접수일: 1994년 4월 1일

<sup>1)</sup>: 서울대학교 치과대학 교정학교실, 석사과정

<sup>2)</sup>: 서울대학교 치과대학 교정학교실, 교수

이에 비해 Natural head position에서 X-선 사진을 얻는 것은 재현성이 높고<sup>30-36)</sup> 이 위치에서 안모를 평가하는 것이 실제의 임상적인 평가와 일치하므로 연조직의 심미적 평가에는 필수적인 것으로 제안되었다.<sup>37-41)</sup>

본 연구의 목적은 단정한 측모를 지니고 교합이 양호한 성인을 대상으로 Natural head position에서 촬영한 측모 두부 X-선 사진을 이용하여 안면 연조직 측모의 수평 및 수직 비율분석을 시행함으로써 이들에서 연조직 측모의 비율적 특성을 이해하고 그 평균치를 얻어 향후 교정치료 특히 악교정 수술을 동반하게 되는 경우 치료목표를 설정하는데 지침으로 삼고자 하는데 있다.

## II. 연구대상 및 방법

### 1. 연구 대상

서울 대학교 치과 대학 학생과 서울대학교 병원 치과 진료부 직원중에서 교정 전공의에 의해 안모가 단정하고 교합이 양호하다고 판단된 사람중 교정 치료나 안면 성형수술을 받은 경험이 없는 남자 25명 여자 25명을 선택하였다. 이들의 평균연령은 남자  $24.1 \pm 1.2$ 세, 여자  $23.3 \pm 1.8$ 세, 전체는  $23.7 \pm 1.6$ 세(20.0~26.8세)였다.

### 2. 연구 방법

#### 1) 두부 방사선 계측 사진의 촬영

##### ① Natural Head Position<sup>32,39)</sup>

환자를 'orthoposition'(the intention position from standing to walking)으로 서게 하고 긴장을 풀고 시선이 수평이 되게하여 전방 1.0m에 있는 거울 속 자신의 눈을 응시하게 하였다('mirror position'). 술자는 옆에서 눈동자가 눈의 중앙에 있는지 확인하고 자세가 틀리다고 여겨지면 반복 재위치 시키는데 이때 술자의 손으로 대상의 머리 위치를 조절해서는 안되며

처음부터 다시 시도하였다. 이러한 자세에서 좌우의 이간(耳桿)을 각기 해당측 이주(耳珠) 전방 피부에 살짝 닿게 위치시켜 더이상의 머리 움직임이 없게 하였다. 바른 위치인지 전방에서 확인하고 전두부 고정기를 전두부에 살짝 닿도록 위치시켜 수직적으로 움직임이 없게 하였다.

중심 교합이 되게한후 상하순을 이완시켜 자연스럽게 접촉되도록한 상태에서 안면 정중선 전방에 금속 체인을 늘어 뜨려 X-선 사진 촬영시 Film에 인기되도록 하였다. 이때 금속 체인이 안면에 닿거나 흔들리지 않도록 하였다.

##### ② 촬영

서울 대학교 병원 치과 방사선과에 설치되어 있는 Asahi CX-90(Japan)을 이용하여 측모 두부 X-선 사진을 촬영하였다. 촬영 조건은 Focus-subject distance 150cm, 78-80 KVP 20 mA였고 Film은 10x12" high speed 증감지가 들어 있는 cassette와 grid를 사용하여 0.4 초간 노출시켜 촬영한후 Durr medicine c/30 현상기에서 90초간 현상하였다.

표본의 10%에 해당하는 5명은 2주후 같은 조건으로 한번씩 더 촬영하였다.

#### 2) 투사도 작성 및 계측

0.003" acetate tracing paper(RMO Co., U.S.A.) 위에 0.3mm pencil을 사용하여 투사도를 작성하였다. Porion을 지나면서 film에 인기된 X-선 불투과성의 금속선에 평행한 선을 진수선(眞垂線: the true vertical line)이라 하여 이를 기준 평면으로 잡고 두부 X-선 사진에서 연조직 측모상의 계측점을 설정하였다(표1, 그림 1).

수평 거리 계측 7 항목과 수직 거리 계측 5 항목을 0.1mm까지 계측한 후 백분율 13항목을 0.1% 까지 계산 하였다(표2). 수평 계측은 기준선인 진수선로부터 연조직 측모 계측점까지의 거리이며 수직 계측 항목은 각 계측점간의 거리이다(그림 2,3). tracing error를 검증하기 위해 표본의 20%에 해당하는 10장의 두부 X-선

표 1. 연조직 축모 계측점

N(Nasion)	: the deepest depression at the root of the nose in the midsagittal plane
PRN(Pronasale)	: the tip of nose
SLS(Sulcus Labrale Superius)	: the point of the greatest concavity in the midline of the upper lip between subnasale and labrale superius.
LS(Labrale Superius)	: the most prominent point of upper lip
LI(Labrale Inferius)	: the most prominent point of lower lip
SLI(Sulcus Labrale Inferius)	: the point of the greatest concavity in the midline of the lower between Labrale inferius and chin
PG(Pogonion)	: the most anterior point of the chin as determined by the true vertical line
SN(Subnasale)	: the point at which the columella merges with the upper cutaneous lip in the midsagittal plane
ST(Stomion)	: the contact point of upper and lower lips
ME(Menton)	: tangent point from bony Menton

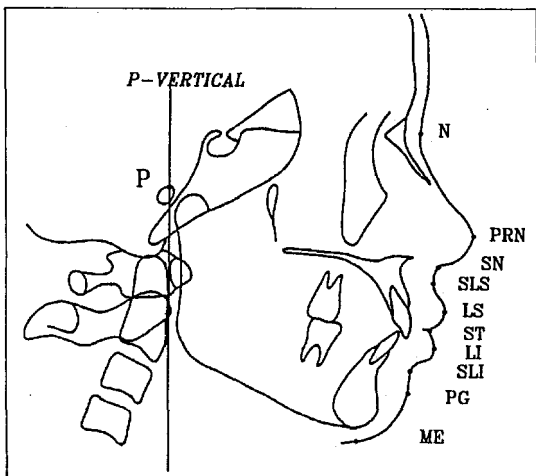


그림 1. 계측점과 기준 평면

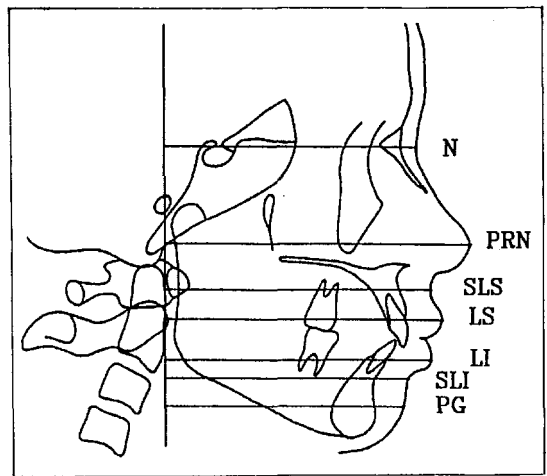


그림 2. 수평 거리 계측

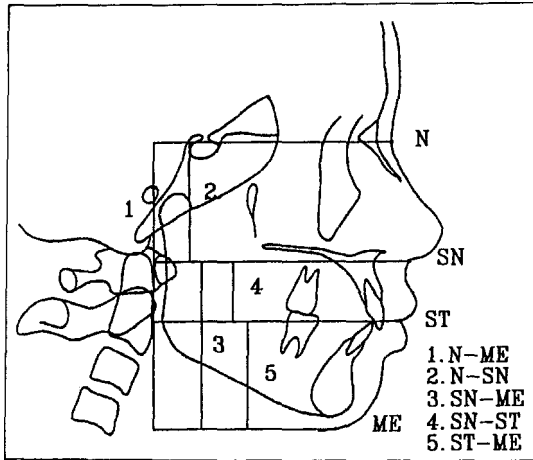


그림 3. 수직 거리 계측

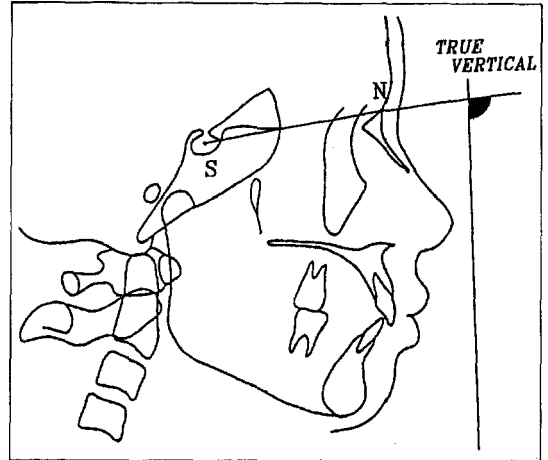


그림 4. True vertical to SN angle

표 2. Indices expressing facial proportions

Horizontal	
1.	Nasal prominence( $PO-PRN/PO-N \times 100$ )
2.	Upper jaw prominence( $PO-SLS/PO-N \times 100$ )
3.	Lower jaw prominence( $PO-SLI/PO-N \times 100$ )
4.	Upper/Lower jaw( $PO-SLS/PO-SLI \times 100$ )
5.	Upper lip eminence( $PO-LS/PO-SLS \times 100$ )
6.	Lower lip eminence( $PO-LI/PO-SLI \times 100$ )
7.	Lip relation( $PO-LS/PO-LI \times 100$ )
8.	Chin eminence( $PO-PG/PO-N \times 100$ )
9.	Chin prominence( $PO-PG/PO-N \times 100$ )
10.	Facial convexity( $PO-SLS/(1/2)(PO-N + PO-PG) \times 100$ )
Vertical	
11.	Upper/lower face height( $N-SN/SN-ME \times 100$ )
12.	Upper/lower jaw height( $SN-ST/ST-ME \times 100$ )
Vertical/horizontal	
13.	Face height/depth( $N-ME/PO-PG \times 100$ )

사진을 2명의 tracer가 독립적인 조건하에서 tracing하여 계측한것을 비교하였으나 유의성 있는 차이가 나타나지 않았으므로 첫번째 tracing을 사용하였다

Natural head position에서 head positioning의 재현성을 알아보기 위해 진수선과 SN line의 각도를 측정하여(그림 4) 전체 표본을 대상으로 S.D.를 계산하고 두번씩 촬영한 5명은 두 film에서 이 각도의 차이를 이용하여 method error를 계산하였다. method error는 head positioning의 재현성을 의미하고 S.D.는 SN line의 변이도를 의미하므로 이들을 비교하였다.

### 3) 통계 처리

각 계측 자료들은 SPSS/PC+를 사용하여 다음과 같이 분석 하였다.

- ① 각 항목의 평균 및 표준 편차
- ② 남, 녀 성별 차이를 student's t-test로 유의성 검증
- ③ 서양인을 대상으로한 연구 결과와 비교(t-test)
- ④ 수평 계측 항목과 수직 계측 항목간의 상관관계(상관 계수)측정
- ⑤ Head positioning의 method error를 구하여 SN line의 개인간 변이도(S.D.)와 비교

III. 연구 성적

1. 수평 및 수직 계측 항목과 비율 항목의 의 남녀별 평균, 표준편차, 성차는 표3, 표4와 같다.

facial dimension 중 SN -ST(상악 고경)를 제외한 모든 항목에서 남자가 여자보다 큰값을 보였으며 이는 통계적 유의성도 컸다( $p < 0.01$ ).

그러나 비율 항목에서는 상하 안면 고경비만 유의성있는 성차를 보이고( $p < 0.05$ ) 나머지 항목에서는 성차가 인정되지않았다. 남성이 73.8% (4.2) 여성이 77.1% (6.1)로서 여성에서 더 큰 값을 보이므로 여성의 경우 하안면고경에 대한 상안면부의 비율이 큰것으로 나타났다. 이외에 유의성이 다소 떨어지기는 하지만 성차를 보이는 항목으로는 상하순관계, 상하악골 고경비, 안면 고경/깊이비가 있다. 즉 수평 비율 보다는 수직 비율에서 성차가 크게 나타났다.

비율 항목은 남녀 성별 유의차를 보이지 않으므로 전체 표본( $n=50$ )을 대상으로 평균, 표

표 3. 수평 및 수직 거리 계측 항목(mm)의 남녀 별 평균, 표준 편차, 유의도

계측 항목	남자	여자	Significance
	mean (S.D.)	mean(S.D)	
수평 항목			
PO-N	105.51 (3.99)	96.92 (3.69)	***
PO-PRN	127.73 (5.46)	117.44 (3.26)	***
PO-SLS	111.98 (4.49)	102.65 (3.37)	***
PO-LS	116.52 (5.02)	106.79 (3.37)	***
PO-LI	112.93 (5.08)	103.06 (3.52)	***
PO-SLI	103.03 (5.88)	94.17 (4.03)	***
PO-PG	103.91 (6.18)	94.98 (4.27)	***
수직 항목			
N-ME	139.13 (5.21)	129.34 (5.04)	***
N-SN	59.03 (3.02)	56.21 (3.29)	***
SN-ME	80.11 (3.49)	73.13 (3.87)	***
SN-ST	26.53 (2.02)	25.68 (5.83)	NS
ST-ME	53.54 (3.00)	48.53 (2.94)	***

NS ; not significant, \*\*\* ;  $p < 0.01$

표 4. 안모 비율(%)의 남녀별 평균, 표준편차, 유의도

비율항목	남 자		여 자		Signifi-cance	전체 (n=50)	
	mean	(S.D.)	mean	(S.D.)		Mean	(S.D.)
수평 항목							
Nasal prominence	121.07	(3.11)	121.24	( 3.02)	NS	121.16	(3.04)
U. jaw prominence	106.20	(4.01)	105.98	( 3.38)	NS	106.09	(3.67)
L. jaw prominence	97.75	(6.05)	97.20	( 4.81)	NS	97.47	(5.42)
Upper/Lower jaw	108.83	(3.058)	109.16	( 3.38)	NS	109.00	(3.45)
U.lip eminence	104.05	(.971)	104.05	( 1.40)	NS	104.05	(1.19)
L. lip eminence	109.70	(2.34)	109.56	( 2.15)	NS	109.63	(2.22)
Lip relation	103.20	(1.41)	103.63	( 1.29)	NS	103.42	(1.35)
Chin eminence	100.85	(1.33)	100.92	( 0.93)	NS	100.88	(1.14)
Chin prominence	98.57	(6.33)	98.10	( 5.21)	NS	98.34	(5.74)
Facial convexity	106.95	(1.73)	107.00	( 2.23)	NS	106.98	(1.98)
수직 항목							
U/L face height	73.78	(4.17)	77.08	( 6.10)	**	75.43	(5.43)
U/L jaw height	49.74	(5.02)	53.11	( 12.80)	NS	51.42	(9.77)
Face height/depth	134.24	(7.63)	136.32	( 5.71)	NS	135.28	(6.75)

NS ; not significant , \*\* ;  $p < 0.05$

표 5. 한국인과 스웨덴인의 안모 비율 비교

계 측 항 목	남 자			여 자		
	Korean mean(S.D.)	Swedish mean(S.D.)	sig.	Korean mean(S.D.)	Swedish mean(S.D.)	sig.
수평 항목						
Nasal prominence	121.1(3.1)	123.6(3.0)	***	121.2(3.0)	122.7(2.4)	NS
U. jaw prominence	106.1(4.0)	103.8(3.3)	**	106.0(3.4)	104.9(2.2)	*
L. jaw prominence	97.7(6.0)	94.9(3.2)	**	97.2(4.8)	97.5(2.5)	NS
Upper /lower jaw	108.8(3.6)	109.5(2.5)	NS	109.2(3.4)	107.6(2.8)	*
Lip relation	103.2(1.4)	103.1(1.2)	NS	103.6(1.3)	103.3(1.8)	NS
Chin eminence	100.8(1.3)	102.6(1.6)	***	100.9(0.9)	102.8(1.5)	***
Chin prominence	98.6(6.3)	97.3(3.6)	NS	98.1(5.2)	100.3(3.2)	*
Facial convexity	107.0(1.7)	105.2(2.6)	***	107.0(2.3)	104.7(2.4)	***
수직 항목						
U/L face height	73.8(4.2)	71.7(6.4)	NS	77.1(6.1)	73.9(8.0)	NS
U/L jaw height	49.7(5.0)	47.1(4.4)	NS	53.1(12.8)	48.6(5.0)	NS
Face height/depth	134.2(7.6)	127.0(5.3)	***	136.3(5.7)	121.7(6.5)	***

NS ; not significant, \* ; p<0.1, \*\* ; p<0.05, \*\*\* ; p<0.01

준 편차를 구했다(표 4).

2. Lundström등<sup>29)</sup>이 Sweden인 표본(n=20)과 Peck & Peck(caucasian sample, n=49)의 표본을 대상으로 연구한 결과와 비교하고자 t-test를 시행한 결과는 표5, 표6과 같다.

남자의 경우 nasal prominence, upper jaw prominence, lower jaw prominence, chin eminence, facial convexity, face height/ depth 항목에서 서양인과 차이를 보였으며(p<0.05) 여자는 chin eminence, facial convexity, face height/depth에서 유의성이 큰 차이를 보였다(p<0.01). 즉 한국인은 서양인보다 코 높이가 낮고 이순구(mentolabial sulcus)에 대한 이부(chin) 돌출이 작으며 안면 돌출도가 큰 것으로 나타났다. 또한 한국인은 안면의 전후방적 심도에 대한 고경의 비율이 큰것으로 나타났다.

3. 수직 거리 계측 항목과 수평 거리 계측 항목간의 상관관계는 표7와 같다.

SN-ST(상악 고경)를 제외한 수직 계측치들이 수평계측치와 높은 상관성을 보였으며, 상관성이 높게 나타난 항목으로는 NME, SNME, STME와 PRN, SLS, LS, LI, SLI, PG였다.

표 6. 한국인과 백인의 안모 비율 비교

	Korean	Caucasian	sig.
Nasal prominence	121.2(3.0)	122.5(3.7)	NS
Upper/Lower jaw	109.2(3.4)	108.9(3.3)	NS
Lip relation	103.6(1.3)	102.8(1.5)	NS
Chin eminence	100.9(0.9)	102.1(1.7)	**
U/L jaw height	53.1(12.8)	50.3(5.2)	NS
Face height/depth	136.3(5.7)	122.5(8.2)	**

NS ; not significant, \*\* ; p<0.01

표 7. 수평 및 수직 거리 계측 항목의 상관 관계

	NME	NNS	SNME	SNST	STME
PO-N	.6342 **	.5020 **	1.5514 **	.0119	.5299 **
PO-PRN	.7713 **	.5822 **	.6857 **	.0290	.6527 **
PO-SLS	.7518 **	.4780 **	.7292 **	-.0032	.7113 **
PO-LS	.7435 **	.4345 **	.7472 **	-.0003	.7267 **
PO-LI	.7342 **	.4009 *	.7569 **	-.0053	.7632 **
PO-SLI	.7009 **	.3817 *	.7233 **	-.0609	.7735 **
PO-PG	.7008 **	.3949 *	.7145 **	.0501	.7595 **

\* ; p<0.01, \*\* ; p<0.001

표 8. True vertical to SN angle

sample size	NSL/VER		Method error	
	mean	S.D.	n	s(i)
50	95.4	4.8	5	1.17

$$S(i) = \sqrt{\frac{\sum d^2}{2n}}$$

where, s(i) = method error  
 d = difference  
 n = sample size

4. Natural head position의 head positioning error를 검정하기 위해 시간 간격을 두고 두번 촬영한 경우 첫번째와 두번째 film에서 진수선에 대한 SN의 각도의 method error, s(i)와 전체 표본에서 진수선에 대한 SN line 각도의 S.D.를 비교한 결과는 표8와 같다. 즉 method error는 1.17°로서 SN line의 개인간 변이도 4.8°보다 작았고 두번씩 촬영한 경우 첫번째와 두번째에서 NSL/VER각도의 차이는 없는 것으로 나타났다(p<0.05)(표 9).

IV. 총괄 및 고안

안모의 심미성은 주로 측모에서의 전후방적 돌출도 특히 하안면 입술 부위의 돌출도와 안면 고경을 그 척도로 하여 평가되어왔다. 따라서 대부분의 연조직 분석법에서는 두개내 평면

표 9. Mean, S.D., S.E., and t value for the difference of the first and second sets of recordings

mean of diff.	2.22
S.D.	3.70
S.E.	1.66
method error	1.17
t-value	1.34
prob.	.251
sig.	NS

을 기준으로하여 연조직 계측점을 잇는 선과의 각도를 계측하거나 두개내 기준선에 수직인 선으로부터의 수평거리를 계측하였으며 안면 고경에서만 비율 분석이 부분적으로 사용되어 왔다.

그러나 악안면 성장 양식에 있어서 안면 유형과 차이의 다양성을 이해하려면 각각의 변수(특징)는 전체 안모의 일부로서 포함시켜 이해할때 그 의미가 나타나므로 한가지 변수만으로 평가하는 것은 불충분하며 두개 및 안면부는 상호 관련되어 있으므로 절대치보다는 특정한 기준선에 대한 비율분석이 타당하다는 의견<sup>23)</sup>과 이를 위한 노력이 있어 왔다. 예를 들면 기준선에 대한 백분율<sup>22)</sup>이나 좌표계내에서의 비율<sup>23)</sup>을 이용하는 것이나 Mesh diagram<sup>24)</sup>, Quadrilateral analysis<sup>26)</sup>등도 이러한 노력의 일부이다.

Lundström<sup>28)</sup>은 Natural head position에서 활

영한 측모 두부 X-선 사진 또는 임상 사진을 이용하여 계측점 Porion을 지나는 진수선을 기준으로 측모 연조직선상의 다양한 계측점까지의 수평 거리 7항목을 측정하고 각 계측점 사이의 수직 거리 5항목도 측정하여 이들간의 비율 11가지를 얻어 연조직 심미성을 평가하는 안면 연조직 '비율 분석'을 제시하면서 이는 개체간의 절대적인 크기의 차이에 관계없이 비교할 수 있는 장점이 있다고 하였다.

본 연구는 Lundström의 비율 분석법을 한국인 정상 성인을 대상으로 실시한 것이며 sulcus에 대한 입술의 돌출도를 알아보기 위해 lip eminance항목을 추가하였다.

Natural head position이란 '사람이 바로 선 상태에서 시선이 수평일때 머리의 위치를 말하며 인류학에서는 서로 다른 인구 집단의 두개골 비교를 위해, 교정학에서는 교정 치료 분석 및 치료계획에 있어서 안면 심미 평가에 사용되어 왔다<sup>32)</sup>.

두부 고정기를 사용하여 두부계측 X-선 사진을 촬영하는 경우 특정 장치에 의해 머리를 고정시키는것은 장치가 물리적인 압박을 가하게 되고 이는 고유수용성 감각을 자극하여 머리 위치를 변화시키므로 공간에서의 머리 위치 영향을 많이 받는 악안면 형태 특히 연조직 안면 형태 평가에는 부적절하다는 인식이 발생하게 됨에따라 두부고정기의 물리적 압박에 의한 한계를 극복하기 위해 다양한 방법들이 제시되었다. 또한 대부분의 분석법은 FH, SN과 같은 두개내 기준평면이나 연조직 기준점을 잇는 선들을 기준 평면으로 사용하고 있으나 이들은 개인간 변이가 심하며 연조직 기준점은 성장, 치료등에 의해 영향을 받으므로 이상적인 기준평면이 아니라는 의견이 있었고 이에 비해 Natural head position은 재현성이 우수하며 Natural head position에서의 진수선을 기준으로한 안면 형태 평가는 임상적인 평가와 가장 잘 일치하므로 심미성 평가에 유용하다고 알려져 있다<sup>32)</sup>. 한편, 정상인을 대상으로 Natural head position에서 두부 X-선 사진을 얻을 경우 진수선에 대한 FH의 각도가 평균 90°에 가까우므로

Natural head position대신 FH를 사용할 수 있다는 주장도 있으나 이는 두개골학이나 인류학에서 인체가 아닌 두개골을 대상으로 연구할때 이용되는 간접적인 방법일뿐이고 두개 안면부 기준선의 개인간 변이가 심한것을 고려할때 각도의 평균치에 의존하여 특정선을 선택하는 것은 매우 위험한 일이며<sup>24)</sup> 중요한 것은 기준선이 무엇이냐의 문제가 아니라 촬영시 머리 위치이므로 환자 교육 및 협조가 가능한 생체 두부 계측학에서는 Natural head position를 사용하는 것이 타당하다고 할수 있다.

Natural head position을 사용함에 있어서 가장 관심의 대상이 된것은 재현성이었으며 이에 관한 연구가 많이 진행되었다. 즉 일정 시간 간격을 두고 촬영한 두장의 film에서 진수선에 대한 두개내 기준선 (SN)의 각도의 차이를 이용하여 method error를 계산한뒤 이를 두개내 기준선의 변이도와 비교하였다. 본 연구에서는 method error가 1.17°로 SN line의 S.D. 4.8°에 비해 현저히 작았으며 이는 이전의 다른 연구 결과<sup>32)</sup>와 유사한 것이었다(표10).

이전의 연구에서도 두개 기준선 SN line의 variability 범위는 3.4 - 7.6°인데 비해 head positioning의 method error는 1.54 - 4.6°로서 재현성이 우수하였다.

이상과 같은 Natural head position에서의 진수선을 기준으로 비율 분석을 실시한 본 연구 결과 수직적인 높이, 수평적인 길이 항목은 남자가 크게 나타났으나 비율 항목에서는 성차가 나타나지 않았다. 안면을 이루는 측모 연조직 구조물 중에서 심미적으로 중요한 구성요소별로 살펴보면 다음과 같다.

### 1) 코

코의 심미성을 평가하는 항목으로 Powell<sup>37)</sup>은 Nasofacial angle, Nasofrontal angle, Nasomental angle등을 사용 하거나 직접 코의 길이, 높이를 측정하였으며 Burstone<sup>41)</sup>은 Nasal convexity angle을 사용하였다. 이 항목들의 한국인 정상 성인치를 구하는 연구<sup>42-49)</sup>에 따르면 여자보다 남자에서 코가 높은 것으로 나타났으며 서양인



표 10. Survey of means and variabilities obtained for the natural head position in studies of young adults

study	Body position	Head ref.	Sex	Age	Smple size	NSL/VER mean	S.D.	Method n	error s(i)
Bjerin(1957)	sitting	mirror	M+F	22-36	35	96.2	4.4	35	1.62
	standing	mirror	M+F	22-36	35	94.3	4.0	35	1.34
Moorrees & Kean (1958)	sitting	mirror	F	18-20				66	2.05
	sitting	mirror	F	18-20	61	94.7	3.9	61	1.54
Carlsöö & Leijon (1960)	sitting	No. ref	M	20-29	9	93.0	7.6	17	4.6
	sitting	No. ref	F	20-29	11	96.9	6.1		
Fromm & Lundberg (1970)	sitting	No. ref	M	21-26	30	99.8	5.7		
	sitting	No. ref	F	21-26	30	102.4	3.4		
Solow & Tallgren (1971)	standing	No. ref	M	22-30	120	89.6	5.2	21	2.48
	standing	mirror	M	22-30	120	92.6	4.7	21	1.43
본 연구	standing	mirror	M+F	20-27	50	95.4	4.8	5	1.17

에 비해서는 남, 녀 모두 낮게 나타났다.

본 연구에서는 Porion을 지나는 진수선에서 PRN까지 측정된 절대치는 물론 여자에서 작게 나타났지만 연조직 Na에 대한 비율 항목 즉 Nasal prominence는 남녀 성차가 인정되지 않았으며 남자의 경우 서양인에 비해 측모 중에서 코의 돌출이 덜한 것으로 나타났는데 이는 서양인에서 Nasion이 더욱 후방에 깊게 위치하는 것과 관련이 있으리라 사료된다.

즉 코의 높이는 전두부의 돌출 정도, 상악골의 전후방적 발육 정도 등의 영향을 받는다.

### 2) 상하악 돌출도

연조직 계측점중 상, 하악골의 최전방점을 의미하는 Sn, pog'이나 연조직 A, B point를 의미하는 labial sulcus 의 전후방적 거리를 측정하거나 이들간의 각도 관계로써 상악 전후방 돌출도를 평가했던 기존의 연구에서는 상하악골 관계에 있어서 동양인은 서양인에 비해 하악골이 전방에 위치하는 것으로 보고되어왔다.

본 연구에서는 상, 하악골의 돌출도를 나타내는 계측점으로 각각 SLS, SLI를 설정하여 upper jaw prominence, lower jaw prominence,

upper/lower jaw relation 항목을 측정하였다. 성차는 인정되지 않았으며 서양인 보다 상하악 돌출도가 큰 것으로 나타났다. 그러나 하악에 대한 상악의 돌출도를 나타내는 항목은 차이가 없었다.

### 3) 입술

안면 구성요소들 중에서도 심미적 판단에 가장 큰 영향을 끼치는 곳은 입술이며 이부분은 교정치료에 의해서 가장 영향을 많이 받는 부분이므로 교정의들의 관심의 대상이 되어왔다. Ricketts는 측모에서 코끝과 턱끝을 연결하는 선을 '심미선(esthetic line)'이라하고 이를 기준으로 상하순의 돌출도를 측정하였고 Burs-tone<sup>®</sup>은 Sn-Pog'선을 기준으로 Holdaway<sup>11)</sup>은 H line을 기준으로 입술 돌출도를 평가하고자 하였다. 또한 이 외에도 코와 입술의 관계를 알아보기 위해 nasolabial angle을 사용하거나 Labial sulcus와의 상대적인 관계를 알기 위해 mentolabial sulcus depth, mentolabial angle, labiomandibular angle 등의 항목이 사용되기도 하였다. 한국인에서는 입술 돌출도의 남녀 성차는 없었으나 백인에 비해 상, 하순이 모두 전방돌출된 것

으로 보고되어왔고 *sulcus* 깊이는 상순보다 하순에서 서양인보다 한국인에서 깊게 나타났으며 입술의 후경은 남자에서 두꺼웠다.

본 연구 결과 하순에 대한 상순의 돌출 정도의 비율을 나타내는 *lip relation*은 남녀 성차가 없었으며 인종간의 차이도 없었다. 각각의 *labial sulcus*에 대한 입술 돌출도를 나타내는 *upper lip eminence*와 *lower lip eminence* 역시 성차는 없었으나 전자에 비해 후자가 큰 값을 보이므로 상순보다 하순 *sulcus*가 더 깊다고 보고한 노와 유<sup>47)</sup>의 연구와 일치하였다. 입술의 전후방적 위치는 하부 악골이나 전치의 영향을 많이 받지만 자체의 연조직 자체의 탄성이나 두께 등도 큰 영향을 끼치므로 이에 관한 고려도 필요할 것이다.

#### 4) 이부

Holdaway<sup>11)</sup>는 이상적인 안모의 첫번째 조건으로 연조직 측모에서 연조직 chin이 좋은 위치에 있어야한다고 하였으며 Bass<sup>23)</sup>도 조화로운 안모의 결정인자는 연조직 pogonion이라고 하여 chin의 중요성을 강조하였다.

본 연구에서 mentolabial sulcus와 chin의 상대적인 관계를 나타내는 chin eminence는 남녀 차이가 없었으나 서양인에 비해서는 유의하게 작은 값을 보여 한국인보다 서양인에서 chin의 발달이 두드러지게 나타난다는 박과 김<sup>49)</sup>의 연구 결과와 일치하였다.

#### 5) 안면 돌출도

Burstone<sup>4)</sup>은 facial convexity angle(G-Sn-Pog')이 악안면 연조직 분석에서 안모의 특징을 가장 뚜렷이 나타내며 이 각이 증가하면 하악골의 전방이동으로 하악골 전돌증을 추측할 수 있고 감소하면 상악골에 비해 하악골의 후퇴증을 나타내게 된다고 하였다. 오와 유<sup>50)</sup>의 연구에 의하면 한국인은 서양인에 비해 이 각도가 크게 나타나므로 측모 하반부가 더욱 전방에 위치하고 따라서 측모가 더욱 직선적이라고 하였고 박과 김<sup>49)</sup>의 연구에서도 서양인보다 중국인이나 한국인이 중안모가 더 함몰되어있다고 보

고한바 있다.

그러나 본 연구에서 연조직 N과 Pog에 대한 SLS의 전후방적 위치를 의미하는 facial convexity는 서양인보다 크게 나타났는데 이는 심미성에 대한 다양한 기준으로 인한 표본의 차이 때문인 것으로 사료된다.

#### 6) 안면 고경

총 안면 고경이나 상, 하 안면 고경은 물론 남자에서 크게 나타났으나 상하 안면 고경의 비는 여자에서 유의하게 큰 값을 보여 총 안면 고경중 상안면이 차지하는 비율이 여자에서 더 큰 것으로 나타났는데 이는 남자의 경우 하안면부 특히 하악골의 전·하방 성장이 여자보다 늦게까지 지속되기 때문이라 사료된다<sup>48,50)</sup>.

안면 하반부를 다시 상하로 나누어 비교하는 상, 하악골 고경비는 여자가 남자 보다 큰 값을 보였으나 유의성은 적었고 전체적인 하안모에서 하악골의 고경이 차지하는 비율은 백인에서 더 큰 값을 보여 박과 김<sup>49)</sup>의 연구와 일치하였다.

수평 및 수직 거리 계측 항목에서 모두 남자가 큰 값을 보였으나 상악골 고경을 나타내는 SN-ST만 성차의 유의성이 없게 나타난 것은 다른 계측치에 비해 너무 짧은 거리이었기 때문인 것으로 생각된다.

#### 7) 안면 고경/심도 비

본 연구에서는 남자보다 여자의 경우 심도에 비해 고경이 더 큰 비율을 차지하는 것으로 보이고 서양인에서 안면의 전후방적 심도가 고경에 비해 크게 나타났다. 또한 안면 고경을 나타내는 항목들과 심도를 나타내는 항목들의 상관계수를 측정된 결과 상악골 고경을 나타내는 SN-ST항목을 제외한 고경은 심도와 상관성이 높아서 안면의 전후방적 성장과 고경의 성장이 조화를 이루고 있는 것으로 보인다.

### V. 결 론

측모가 단정하고 교합이 양호한 성인 남, 녀

각 25명(총 50명)을 대상으로 Natural head position에서 촬영한 측모 두부 X-선 사진에서 연조직 측모의 비율 분석을 시행하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 성인 남녀의 연조직 비율 분석에 관한 평균치를 얻었다.
2. 수직 및 수평 거리 계측에서는 남자가 유의성 있는 큰값을 보였으나 비율 분석 항목에서는 상하 안면 고경비를 제외하고는 남, 녀성차가 없었다. 여자는 남자에 비해서 하안면부(SN-ME)에 대해 상안면부(N-SN)가 큰 비율을 보였다( $p < 0.05$ ).
3. SN-ST(상악골 고경)를 제외한 수직 거리 계측 항목은 7개의 수평 거리 계측항목과 높은 상관 관계를 보였다.
4. Natural head position의 head positioning method error는  $1.17^\circ$ 로서 SN line의 개인간 변이도(S.D.)  $4.8^\circ$ 보다 작았다.

REFERENCES

1. Wuerpel, E.H. : On facial balance and harmony, Angle Orthod., 7 : 81-89, 1937.
2. Peck, H. and peck, S. : A concept of esthetics, Angle Orthod., 40 : 284-318, 1970.
3. Helm, S., Kreiborg, S. and Solow, B. : Psychosocial implications of malocclusion-15year follow-up study in 30-year-old Danes, Am. J. Orthod., 87 : 110, 1985.
4. Burstone, C.J. : Integumental profile, Am. J. Orthod., 44:1-25, 1958.
5. Broadbent, B.H. : A new X-ray technique and its application to orthodontia, Angle orthod., 1 : 45-66, 1931.
6. Burstone, C.J. : Lip posture and its significance in treatment planning, Am.J.Orthod., 53 : 262-284, 1967.
7. Stoner, M.M. : A photometric analysis of the facial profile, AmJ.Orthod., 41 : 453-469, 1955.
8. Pelton, W.J. and Ellsaser, W.A. : Studies of dentofacial morphology, IV. Profile changes among 6, 829 white individuals according to age and sex, Angle Orthod., 25 : 199-207, 1955.
9. Merrifield, L.L. : Profile line as an aid in critically evaluating facial esthetics, Am.J.Orthod., 52 :

- 804-822, 1966.
10. Ricketts, R. M. : Esthetics, environment and the lower lip relation, AmJ.Orthod., 54 : 272-289, 1968.
11. Holdaway, R.A. : A soft tissue cephalometric analysis and its use in orthodontic treatment planning, Part I, AmJ.Orthod., 84 : 1-28, 1983.
12. Holdaway, R.A. : A soft tissue cephalometric analysis and its use in orthodontic treatment planning, part II, AmJ.Orthod., 85 : 279-293, 1984.
13. Bell, W.H., Jacobs, J.D. and Quejada, J.G. : Simultaneous repositioning of the Maxilla, mandible and chin-treatment planning & analysis of soft tissue, AmJ.Orthod., 89 : 28-50, 1986.
14. Bowker, W.D. and Meredith, H.V. : A metric analysis of facial profile, Angle Orthod., 29 : 149-160, 1959.
15. Hambelton, R.S. : The soft tissue covering of the skeletal face as relate to Orthodontic problems, AmJ.Orthod., 50 : 405-420, 1964.
16. Legan H.L. and Burstone, C.J. : Soft tissue cephalometric analysis for orthognathic surgery, J. Oral Surg., 38 : 744-751, 1978.
17. Mauchamp, O. and Sassouni, V. : Growth and prediction of the skeletal and soft tissue profile, AmJ.orthod., 64 : 83-94, 1973.
18. Neger, M. : A quantitative method for the evaluation of soft tissue facial profile, AmJ.Orthod., 45 : 738-751, 1959.
19. Subtelny, J.D. : The soft tissue profile, growth and treatment changes, Angie Orthod., 31 : 105-122, 1961.
20. Subtelny, J.D. : A longitudinal study of soft tissue facial structures and their profile characteristics, defined in the relation to underlying skeletal structure, AmJ.orthod., 45 : 481-507, 1959.
21. Worms, F.W., Isaacson, R.S. and Spiedel, T.M. : Surgical orthodontic treatment planning : Profile analysis and mandibular surgery, Angle orthod., 46 : 1-25, 1976.
22. Williams, B.H. : Craniofacial proportionality in a horizontal and vertical plane, a study in norma lateralis, Angle orthod., 23 : 26-34, 1953.
23. Coben, S.E. : The integration of facial skeletal variations, Am. J. Orthod., 41 : 407-434, 1955.
24. Moorrees, C.F.A. and Lebraet, L. : The mesh diagram and cephalometrics, Angle Orthod., 32 :

- 214-231, 1962.
25. Moorrees CFA : New norms for the mesh diagram analysis, *Am.J.Orthod.*, 69 : 57-71, 1976.
  26. Di Paolo, R.J. et al : The quadrilateral analysis ; An individualized skeletal assessment, *Am.J.Orthod.*, 83 : 19-32, 1983.
  27. Powell, N. & Humphreys, B. : Proportions of the aesthetic face, New York, Thieme-Stratton Inc., 1984.
  28. Lundström, A. and Cooke, M.S. : Proportional analysis of the facial profile in natural head position in caucasian and chinese children, *Brit.J.Orthod.*, 18 : 43-49, 1991.
  29. Lundström, A. et al : A proportional analysis of the soft tissue facial profile in young adults with normal occlusion, *Angle orthod.*, 62 : 127-134, 1992.
  30. Siersbaek-Nielsen, S. and Solow, B. : Intra-and interexaminer variability in head posture recorded by dental auxiliaries, *AMJ.Orthod.*, 82 : 50-57, 1982.
  31. Cooke, M.S. and Wei, S.H.Y. : The reproducibility of natural head position ; A methodological study, *Am. J. Orthod.*, 93 : 280-288, 1988.
  32. Solow, B. and Tallgren, A. : Natural head position in standing subjects, *Acta.Odont.Scand.*, 29 : 591-607, 1971.
  33. Bass, N. M. : The aesthetic analysis of the face, *Eur. J. Orthod.*, 13 : 343-350, 1991.
  34. Cooke, M.S. : Five-year reproducibility of natural head position ; A longitudinal study, *Am.J.Orthod.*, 97 : 489-494, 1990.
  35. Foster, T.D., Howat, A.P. and Naish, P.J. : Variation in cephalometric reference lines, *Brit. J. Orthod.*, 8 : 183-187, 1981.
  36. Sandham, A. : Repeatability of head posture recordings from lateral cephalometric radiographs, *Br.J.Orthod.*, 15 : 157-162, 1988.
  37. Scheideman, G.B. : Cephalometric analysis of dentofacial normals, *Am.J.Orthod.*, 78 : 404-420, 1980.
  38. Spradley, F.L. et al. : Assessment of the antero-posterior soft tissue contour of the facial third in the ideal young adult, *Am.J.Orthod.*, 79 : 316-315, 1981.
  39. Viazis, A.D. : A new measurement of profile esthetics, *J.Clin. Orthod.*, 25 : 15-20, 1992.
  40. Arnett, G.W. & Bergman, R.T. : Facial keys to orthodontic diagnosis and treatment planning - Part I, *Am. J. Orthod.*, 103 : 299-312, 1993.
  41. Arnett, G.W. & Bergman, R.T. : Facial keys to orthodontic diagnosis and treatment planning - Part II, *Am.J.Orthod.*, 103 : 395-411, 1993.
  42. 박태원, 안형규 : 악안면 연조직에 관한 X-선학적 연구, *대한 치과 방사선 학회지*, 1 : 29-37, 1971.
  43. 강홍구 : 두부방사선규격사진법에 의한 측모의 경조직과 연조직에 관한 연구, *대치교지*, 6 : 17-24, 1976.
  44. 이석만 : 한국여자성인의 측모에 관한 연구, *대한치과의사협회지*, 12 : 79-91, 1982.
  45. 이원유, 손병화 : 한국 성인 정상 교합자의 악안면 정상치에 관한 두부 방사선 계측학적 연구, *대치교지*, 14 : 135-149, 1984.
  46. 강구한 : 조화된 측모상의 경연조직의 형태학적 연구 - 한국인 성인 여자에 대하여 -, *대치교지*, 16 : 7-34, 1986.
  47. 노준, 유영규 : 한국 젊은 여성의 심미적 안모형태에 관한 두부 방사선 계측학적 연구, *대치교지*, 18 : 127-139, 1988.
  48. 백승학, 양원식 : 한국인 성인의 악안면 연조직의 심미적 안모형태 분석에 관한 연구, *대한치과교정학회지*, 21 : 1 : 131-170, 1991.
  49. 박무철, 김여갑 : 한국 성인 여성의 안모에 대한 실물 사진 계측학적 연구, *대한 악안면 성형 재건학회지*, 14 : 54-64, 1992.
  50. 오천석, 유영규 : 한국인 악안면 연조직에 관한 두부 방사선 계측학적 연구, *대치교지*, 12 : 79-91, 1982.

- ABSTRACT -

## A PROPORTIONAL ANALYSIS OF SOFT TISSUE PROFILE IN KOREAN YOUNG ADULTS

Jeong-Hwa Lee, D.D.S., Dong-Seok Nahm, D.D.S., M.S.D., Ph.D.

*Department of Orthodontics, College of Dentistry, Seoul National University*

The purpose of this study was to investigate proportional characteristics of soft tissue profile in Korean young adults.

The sample consisted of 50 young adults(25 males and 25 females) who had pleasing profile and normal occlusion.

Soft tissue proportional analysis was performed on lateral cephalograms taken in natural head position.

The results were as follows :

1. Mean and standard deviation of proportional analysis were obtained.
2. Horizontal and vertical dimensions were larger in male. But facial proportion had no sexual difference except upper/lower face height( $p < 0.05$ ). Upper/lower face height was larger in female than in male.
3. Vertical dimensions, except SN-ST, had high correlation with horizontal dimensions.
4. Head positioning error of natural head position was smaller than inter-individual variability of SN line.

KOREA J. ORTHOD 1994 ; 24(2) : 405-418.

**Key words** : Soft tissue profile, Proportion analysis, Natural head position