

Angle's class I 교합의 한국인 성인 코에 두부방사선 계측학적 연구

영남대학교 의과대학 치과학교실 구강악안면외과
진 병 로

- Abstract -

A LATERAL CEPHALOMETRIC ANALYSIS OF THE KOREAN ADULT NOSE IN ANGLE'S CLASS I OCCLUSION

Byung-Rho Chin

*Department of Dentistry, Oral & Maxillofacial Surgery,
College of Medicine, Yeungnam University*

The purpose of this study was to establish a set of standard values for the form of the nose and its relationship to other craniofacial structures in young korean adults in angle's class I occlusion.

The subjects were 40 (20 male, 20 female) Korean dental students in angle's class I occlusion. Lateral cephalometric radiographs were used to determine the form of the nose and its position relative to other craniofacial structures.

The results were obtained as followed.

1. *There was a significance between the registered male and female measurements in nasal height($P < 0.05$). (Male : 58.23mm Female : 54.62mm)*
2. *There was a significance between the registered male and female measurements in nasal length($P < 0.05$). (Male : 54.18mm Female : 49.38mm)*
3. *The vertical distances from the tip of the nose in Korean adults were significantly greater in the male($P < 0.05$) and were smaller in both sex in comparison with caucasian.*

I. 서 론

코는 얼굴에서 가장 돌출된 부분으로 안면의 미를 평가하는데 중요한 요소로 간주되어 진다¹⁾

¹⁾ 안면에서 코에 대한 인식과 중요성은 측모 연조직에서 얼굴의 다른 부분과 코의 관계 및

형태에 의해 영향을 받는다고 보고한 Czarnecki, Nanda, Currier²⁾에 의해 강조되어졌다. 따라서 얼굴의 다른 부분과 관련된 코의 형태와 위치에 대한 평가는 악교정 수술, 코 성형술, 교정시술 전에 환자를 평가하는데 중요한 역할을 담당한다.

얼굴의 미적인 표현은 두개하부의 경조직 형태에 따라 영향을 받지만 실제적인 외부적 표현은 연조직인 눈, 코, 입술, 턱의 위치, 크기, 각도 등에 의해 나타나며 이러한 여러 구조물들의 정상 계측치의 확립은 얼굴의 실제적 형태를 파악하는데 도움이 되고 악안면 기형의 분석에도 중요한 의미를 갖는다. 지금까지 보고된 안면 연조직의 심미성에 관한 많은 연구는 치아구조와 안면골격에 기본을 두고 있으나 Burstone⁶⁾, Bowker⁷⁾, Subtelny^{8,9)}, Cox와 Linden¹⁰⁾ 등은 연조직의 차이 때문에 연조직의 분석은 별개의 분석 자료가 필요하다고도 주장하였다.

코는 직접적인 임상검사^{3,11)}, 사진¹²⁻¹⁴⁾, 방사선 사진에 의해 평가되어 진다. 그중 방사선 사진은 연조직측모와 안면 골격을 동시에 추적할 수 있는 유일한 방법이다. 측모 두부 방사선사진은 코의 성장과 형태에 관한 연구^{4,15-21)}, 악교정 수술후 코와 연조직 형태의 변화 등에 관한 연구²²⁻²⁵⁾를 시행하는데 이용되어졌다.

이전의 저자들이 코의 형태와 위치를 묘사하고 다른 안면 골격과 연관된 코의 위치를 규명하는 여러가지 측정법을 사용해 왔지만, 어떠한 저자도 납득할 만한 분석을 발표하지 못하였다. 측모 두부 방사선사진을 사용해 Genecov, Sinclair and Dechow²⁰⁾가 labrale superius를 포함한 여러 계측점에서 안면골격과 pronasale 사이의 수평적 거리를 측정하였고, Wisth⁴⁾는 기존의 각도와 선계측을 사용해 경조직과 연조직에 nose의 tip을 연관지었다.

안면의 부조화²⁶⁻²⁸⁾와 코수술^{14,29)}에서의 치료 계획과 진단을 위하여 기준치를 계측한 연구는 다른 두개 안면 구조에 관한 코의 관계와 형태에 대해 더욱더 많은 정보를 제공한다. 따라서 코의 크기와 비율에서 연령, 성별의 차이^{11,16-21)}등이 남자와 여자를 위해 별개의 기준치가 필요하게 되었다. 그러므로 이 연구의 목적은 측모 두부 방사선 사진을 이용해 한국의 젊은 성인들에서 다른 두개 안면부 골격에 대한 코의 형태와 연관성에 관한 기준치를 설정하고자 하였고, 서양인과의 차이도 규명하려고 시도하여 다소의 지견을 얻었기에 이에 보고하는 바이다.

II. 연구대상 및 방법

가. 연구대상

이 연구에 대상은 18세 이상의 치과대학교 학생으로서 20명의 남학생과 20명의 여학생으로 선정하였다. 안면외상, 안면수술, 교정치료를 받지 않은 Angle의 Class I 정상교합자로 구성되었고 안면 비대칭이나, 치조전돌증, Gummy smile 등의 골성 부조화를 가진 학생은 제외되었다.

측모 두부 방사선사진은 대상이 Natural head position 상태로 놓여져 입술은 휴식 상태로, 치아는 교두 감합 상태로 모든 방사선 사진이 동일한 장비와 조건하에서 찍혀졌다.

나. 연구방법

측모 두부 방사선사진에서 코의 형태와 위치가 다른 안면 구조물과의 관계를 알아 보기 위해 다음의 계측항목을 이용하였다.

- (1) 계측점과 계측면(Table 1 and Fig. 1)
- (2) 각도 및 선계측(Table 2 and Fig. 2)
- (3) Nasal dorsum의 형태 분류(Fig. 1)

• Straight

• Concave : dorsum의 outline이 dorsal nasal plane 아래에 향한다.

• Concave : dorsum의 outline이 dorsal nasal plane 위로 향한다

다. 통계 및 분석

각 군별 모든 계측항목의 평균과 표준편차를 구하고 각 변수에 그 범위가 계산되었다. 남녀간의 각 항목별 측정값의 유의성 검정은 student's t-test에 의해 시행되었다.

III. 결 과

가. 코의 크기(Nasal Size)

남자는 여자보다 taller noses(STN-Sn), longer dorsa(STN-PRN)를 갖는다. 계측치에서 남녀간의 유의차($P < 0.05$)는 다음과 같다(Table 3).

Nasal height(SYN-Sn) : 3.61mm

Table 1. Reference Points and Planes

Cm	Columella point, the most anterior point on the columella of the nose
DNP	Dorsal nose plane, constructed by laying a straight edge on the upper aspect of the nose
HP	Horizontal reference plane, constructed by drawing a line through soft tissue nasion parallel to the line through nasion 7 degrees up from the sella-nasion line.
Is	Incision superius, the incisal edge of the most prominent maxillary central incisor
Ls	Labrale superius, the most anterior point on the upper lip
N	Nasion, the most anterior point of the nasofrontal suture in the midsagittal plane
PRN	Pronasale, the most anterior point on the nose
S	Sella, the centre of the pituitary fossa
STG	Soft tissue glabella, the most prominent point in the midsagittal plane of the forehead
STN	Soft tissue nasion, the point of greatest concavity in the soft tissue profile between glabella and pronasale
STPg	Soft tissue pogonion, the most anterior point on the soft tissue chin
Sn	Subnasale, the point at which the nasal septum merges with the upper cutaneous lip in the midsagittal plane
STP	Supratip plane, the tangent to supratip of the nose
VP	Vertical plane, the perpendicular to the horizontal plane through soft tissue nasion

Table 2. Angular and Linear Measurements

Nasal size measurements	
STN-Sn	Nasal height
STN-PRN	Nasal length
PRN-VP	Nasal depth
Nasal shape	
STG-STN-DNP	Nasofrontal angle, the angle formed by the line from glabella through soft tissue nasion and the dorsal nose plane
STP-DNP	Supratip break angle, measured from the dorsal nose plane to the supratip plane
Cm-Sn-Ls	Nasolabial angle
Position relative to other craniofacial structures	
Angles	

HP-DNP	Nasal projection angle, the internal angle between the horizontal plane and the Dorsal nose plane
STG-STPg-DNP	Nasofacial angle, the internal angle between the STG-STPg line and the dorsal nose plane
DNP-PRN-SPg	Nasomental angle, the internal angle formed by the dorsal nose plane and the line from pronasale to soft tissue pogonion
Linear measurements	
PRN-Ls horizontal	Horizontal distance between PRN and Ls parallel to HP
PRN-Is horizontal	Horizontal distance between PRN and Is parallel to HP
PRN-STPg horizontal	Horizontal distance between PRN and STPg parallel to HP
PRN-Ls vertical	Vertical distance between PRN and Ls measured parallel to VP
PRN-Is vertical	Vertical distance between PRN and STPg measured parallel to VP
Relative prominence of maxilla and mandible	
Sn-VP	Maxillary prominence, the distance between Sn and the vertical reference plane, measured parallel to HP
STPg-VP	Mandibular prominence, the distance between STPg and the vertical reference plane, measured parallel to HP

Nasal height(SYN-Sn) : 3.77mm

나. 코의 모양(Nasal Shape)

Nasofrontal angle, Supratip break angle, Nasolabial angle에서 남녀간의 유의차($P < 0.05$)가 없었다(Table 3).

다. 코의 위치(Nasal Shape)

Nose tip부터 상악 전치의 tip까지의 수평거리에서 남녀간의 유의차($P < 0.05$)가 있었다. 계측치의 차이는(PRN-Is) 2.94mm였다.

Nasal tip projection angle, Nasofacial angle,

Nasomental angle, Nose의 tip부터 상순, 상악 전치의 Incisal edge, chin까지 VP상에서 수직 거리는 유의차($P < 0.05$)가 없었다(Table 3).

라. 상악과 하악의 돌출도(Prominence of Maxilla and Mandible)

남녀간의 유의차($P < 0.05$)가 없었다.

마. Nasal Dorsum의 형태(Table 4, Fig. 3) 전체대상자의 75%인 남자의 85%와 여자의 65%가 Straight dorsum을 가졌다. 다음은 concave(20%), convex(5%) 순이었다.

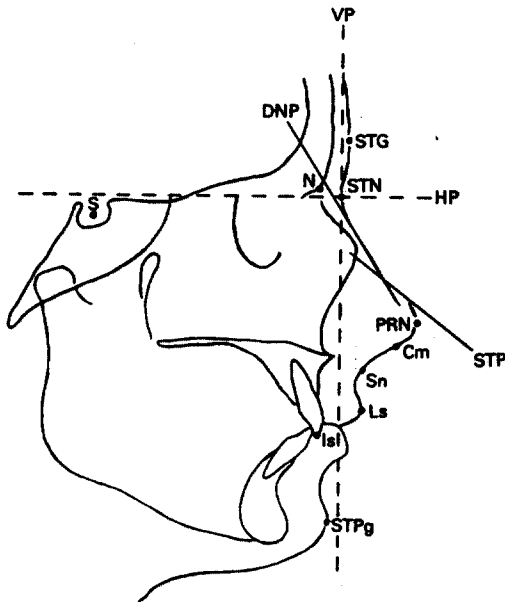


Fig. 1. Reference points and planes. HP, Horizontal reference plane ;
 VP, vertical reference plane ; DNP, dorsal nose plane ; STP, supratip plane.

ANALYSIS OF THE ADULT NOSE

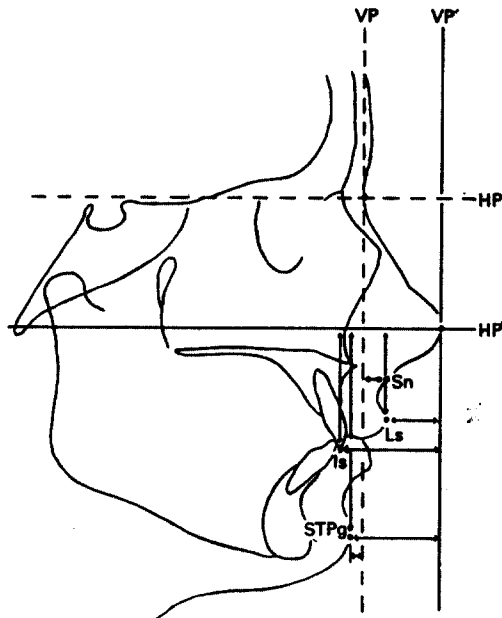


Fig. 2. Horizontal and vertical linear measurements. Tip of nose relative to subnasale, labrale superius, incisus superius, and soft tissue pogonion. Horizontal distance from subnasale and soft tissue pogonion to the vertical reference plane. HP', horizontal plane through pronasale parallel to HP; VP', vertical plane through pronasale parallel to VP.

Table 3. Cephalometric Standards for Korean Adult Nose in Angle's Class I occlusion

Measurement	Description	Males(n=20)			Females(n=20)			P
		Mean	SD	Range	Mean	SD	Range	
Nasal size(mm)								
Nasal height	STN-Sn	58.23	4.75	51.20-67.50	54.62	2.84	49.0-61.0	.008
Nasal length	STN-PRN	54.16	4.09	49.50-62.50	49.38	3.73	40.50-56.50	.001
Nasal depth	PRN-VP	24.11	2.93	16.0-28.90	22.92	2.57	18.0-28.5	.192
Nasal shape(°)								
Nasofrontal angle	STG-STN-DNP	129.63	6.90	115.2-146.1	128.88	23.29	37.0-151	.893
Supratip break angle	STP-DNP	2.92	4.14	-8-10.00	4.61	4.89	.00-13.9	.258
Nasolabial angle	Cm-Sn-Ls	93.84	13.65	72-112	91.46	19.42	20-117	.802
Nasal position to other Craniofacial structures								
Angles(°)								
Nasal tip projection angle	HP-DNP	114.95	21.8	53-130.2	119.74	13.40	67.5-133	.420
Nasofacial angle	STG-STPg-DNP	40.10	24.84	25.2-141.5	34.36	6.24	25.0-50.5	.335
Nasomental angle	DNP-PRN-STPg	129.45	5.66	121.8-141	131.98	5.40	123-142.0	.116
Linear measurements(mm)								
Horizontal distances*	PRN-Ls	9.98	3.69	4.5-18.5	9.11	2.1	3.7-12.1	.384
	PRN-Is	25.74	4.03	19.2-35.5	22.8	3.43	11.8-27.0	.021
	PRN-STPg	23.86	5.48	13.0-32.5	24.59	24.83	11.9-125	.901
	PRN-Ls	28.20	4.56	14.0-32.5	26.97	2.83	21.5-31.9	.324
Vertical distances [†]	PRN-Ls	28.20	4.56	14.0-32.5	26.97	2.83	21.5-31.9	.324
	PRN-Is	37.93	3.07	31.0-45.0	36.56	2.90	31.0-43.8	.169
Prominance of maxilla and mandible (mm)								
Maxilla*	Sn-VP	8.77	3.43	1.5-15.0	8.74	3.47	3.5-15.3	.974
Mandible*	STPg-VP	2.91	6.33	-8.7-11.5	5.13	6.23	-13.5-13.5	.283

*Parallel to horizontal reference plane

†Parallel to vertical reference plane

Table 4. Subjective Appraisal of the Nasal Dorsum Contour in Korean Adults

	Convex	Straight	Concave	Total
Men	1	17	2	20
Women	1	13	6	20
Total	2	30	8	40

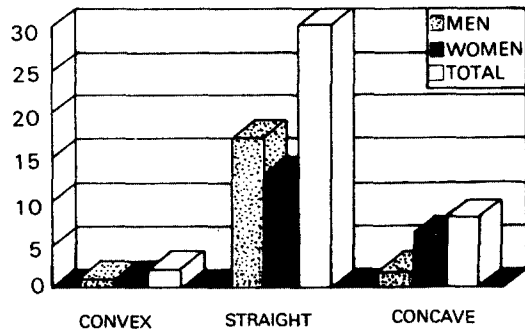


Fig. 3. Subjective appraisal of the nasal dorsum contour in Korean adults

IV. 고 찰

악교정수술, 코 성형수술, 교정치료 등은 직간접적으로 코의 형태와 안모에 변형을 가져온다. 이를테면 전방돌출된 전치를 후방으로 이동시키는 교정치료는 코의 상대적 돌출을 보여주는 입술에 변화를 가져올 수 있다.¹⁵⁾ 반면 하악 수술은 연조직 chin과 하순에서 변화를 초래함으로써 코의 상대적인 돌출에 영향을 미칠 수 있다.^{2, 4, 30)} 그러나 상악과 코 수술은 좀더 직접적으로 코의 형태에 영향을 미치게 된다.

본 연구의 대상을 설정시 안면수술, 안면골절 또는 교정치료를 받은 대상자는 코나 다른 안면골에 영향을 받을 가능성 때문에 대상에서 제외시켰고 그에 따라 악교정 수술을 요하는 나이와 비슷하고 연구에 대한 협조가 용이한 치과대학 학생중에 Angle씨 class I 교합을 가진 학생을 대상으로 선정하였다.

Horizontal reference plane은 Sella nasion 상방 7°의 선이 악교정수술을 위한^{19, 25, 26, 28, 31)} 측모두부 방사선 분석에서 넓게 사용됨으로 다른 기준선보다 더 선호된다. 흔히 Cephalometric과 임상적 기준선으로 사용된 FH와 Sella-Nasion line 사이의 각도는 3°³²⁾와 11°²¹⁾ 사이이고, Foster등³³⁾에 의해 보고된 평균각도는 7°이다. Intracranial reference plane을 선택하는 경우는 Head가 natural head position에 위치하지 않은 측모 두부 방사선사진을 사용할 수 있게 한다. 연조직 nasion을 지나는 vertical reference plane은 연조직 측모를 계측한 측정값이 soft tissue plane과의 관련성을 알 수 있도록 사용되었다. 이러한 vertical plane은 이전의 연구들^{29, 34, 35)}에서 사용된 meridian line과 유사하다.

본 연구에서 채택한 계측치와 분석은 코의 성장, 비성형술 전, 악교정수술 또한 교정치료에 관한 연구에서 코의 형태와 위치를 평가하기 위해 다른 저자들에게 의해 사용된 계측치들을 선별하여 혼합 사용하였다.^{3, 4, 11, 15-21, 26, 29, 36)} 이전의 연구³⁶⁾에서 비순각(nasolabial angle), pronasale부터 상순까지의 수직거리, 상악전치의 incisal edge, 연조직 pogonion까지의 수직거리는

오차가 큰 반면 본연구에서는 pronasale부터 상악 전치의 incisal edge까지의 수직거리는 오차도 적고 남녀간에 유의차가 있었다. Nasolabial angle은 코의 하부에 대한 상순의 전방 돌출량을 표시하며 상악골의 전후방 위치관계 분석에도 도움이 되는 계측항목으로서 Scheideman등³⁷⁾의 111.9°, Burstone등³¹⁾의 102°에 비해 우 등³⁶⁾은 101.03°, 심미적인 정상교합자를 연구한 백 등³⁹⁾의 97.95°는 비순각이 동양인에서 서양인 보다는 예각을 나타내고 있음을 알 수 있었고 본 연구에서도 역시 Begg and Harkness³⁶⁾의 연구에 비해 현저히 예각을 나타내고 있었다. 하지만 본 연구에서 비순각은 비교적 오차가 큰 것을 알 수 있었고, 이는 Battagel⁴⁰⁾이 지적한 바와 일치하였다.

Bhatia와 Leighton²¹⁾은 20세 영국 남자의 평균 코길이(nasal length)는 54mm라고 보고하였는데, 본 연구에서도 54mm로 일치하였고 한편 New Zealand의 성인 코길이를 조사한 Begg and Harkness³⁶⁾의 연구에서는 51mm로서 본 연구에 비해 다소 짧았다. Scheidemann등²⁷⁾ 그리고 Legan과 Burstone²⁶⁾에 의해 사용된 samples은 본 연구에서 사용된 samples과 나이와 samples수가 비슷하다. O'Ryan과 Schendal¹⁾의 비순각이 여자에서 좀더 obtuse하다고 하였지만 본 연구와 Scheideman등²⁷⁾의 연구에서는 그와 일치하지 않았다.

Nasofrontal angle의 평균은 남자와 여자에서 각각 129°와 128°였고, 이는 Powell과 Humphrey²⁹⁾에 의해 제시된 115°와 130°의 이상적 범위에 속한다고 할 수 있다. Nasofacial angle은 40°와 34°로서 Powell과 Humphreys²⁹⁾가 주장한 이상적 범위인 30-40°에 포함되었고, Robison등¹⁵⁾에 의하면 nasofacial angle이 크면 클 수록 class II의 하악골의 형태를 보였고, nasofacial angle이 작으면 class III의 하악골 형태를 보이는 높은 상관 관계가 있다고 하였는 바, 본 연구는 골격성 정상교합자로서 nasofacial angle이 정상범위에 있음을 알 수 있었다. 따라서 골격형태와 코의 형태는 높은 상관관계가 있고 성장과 관련해 나이도 연관성이 있다고 보고한 Robison등¹⁵⁾의 연구에 비해 본 연구는

Angle씨 class I 정상교합자로 연구대상을 선정하였고 나이도 18세 이상의 성인 치과대학생으로 규정하여 한국 성인 정상교합자의 코의 형태를 분석하는데 그 의의를 두었다.

본 연구에서 계측된 계측치에서 알 수 있듯이 백인은 코의 발육과 연관되어 코의 돌출이 대체로 동양인보다 훨씬 크므로 코의 돌출성 발육과 함께 코의 양측의 구조물이 중앙으로 집중된 반면 동양인은 코가 작고 평평하므로 코 양측의 구조물이 덜 모아진 것에 기인하여 vertical plane에 대한 수직거리는 비교적 작은 값을 보여주는 것을 알 수 있었다.

본 연구는 코의 크기와 형태 그리고 주위의 두개 안면 구조와의 관계에서 보다 객관적인 자료를 제시하고 있다. 이 자료는 치료의 목표로서 사용하기 위한 것이기 보다는 임상가에서 진단과 치료계획을 위한 유용한 비교의 표준을 제공한다 하겠다. 일반적으로 Nose Size는 이전의 연구들과 일치하는 경향이 있다. 그러나 위치와 형태에서는 남녀 차이에서 통계학적으로 유의성을 보이지 않았다.

V. 결 론

본 연구는 18세 이상의 치과대학교 학생으로 남자 20명, 여자 20명의 Angle씨 I급 정상교합자를 대상으로 측모 두부 방사선사진을 촬영하여 계측항목을 설정하고 코의 형태와 위치가 다른 악안면 구조물과의 관계를 규명하고, 남녀간의 유의차를 검증하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. Nasal height에서 남녀간의 유의차가 있었고 ($P < 0.05$), 평균값은 남자가 58.23mm, 여자가 54.62mm였다.
2. Nasal length에서 남녀간의 유의차가 있었고 ($P < 0.05$), 평균값은 남자가 54.18mm, 여자가 49.38mm였다.
3. 코의 가장 전방점에서 상악 전치 incisal edge까지의 거리는 남녀간의 유의차가 있었고 ($P < 0.05$), 계측치는 남자에서 더 큰 값을 보이며 서양인에 비해 남녀 공히 작은 값을 나타내었다.

참 고 문 헌

1. O'Ryan F, Schendel SA : Nasal anatomy and maxillary surgery. 1. Esthetic and anatomic principles. *Int J Adult Orthod* 4(1) : 27, 1989
2. Schendel SA, Carlotti AE : Nasal considerations in orthognathic surgery. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 100 : 197, 1991
3. Xeuetong Z, Sankui W, Wei Z, et al : Measurement and study of the nose and face and their correlations in the young adult of Han nationality. *Plast Reconstr Surg* 85 : 531, 1990
4. Wisth PJ : Nose morphology in individuals with angle class I, calss II or class III occlusions. *Acta Odont Scand* 33 : 53, 1975
5. Czarnecki ST, Nanda RS, Currier GF : Perceptions of a balanced facial profile. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 100 : 197, 1991
6. Burstone CJ : The integumental profile. *Am J Orthod* 44 : 1-25, 1958
7. Bowker WD, Meredith HV : A metric Analysis of the facial profile. *Angle Orthod* 29 : 149-160, 1959
8. Subtelny JD : A longitudinal study of soft tissue facial structures and their profile characteristics, defined in relation to underlying skeletal structure. *Am J Orthod* 45 : 481-508, 1959
9. Subtelny JD : The soft tissue profile, growth and treatment changes. *Angle Orthod* 31 : 105-122, 1961
10. Cox NH, Van der Linden PGM : Facial harmony. *Am J Orthod* 60 : 175-183, 1971
11. Davenport CB : Post-natal development of the human outer nose. *Proc Am Philos Soc* 80 : 175, 1939
12. Negar M : A quantitative method for the

- evaluation of the soft tissue facial profile. *Am J Orthod* 45 : 738, 1959
13. Peck H, Peck S : A concept of facial esthetics. *Am J Orthod* 40 : 284, 1970
 14. Guyuron MD : Precision rhinoplasty. Part I. The role of life-size photographs and soft-tissue cephalometric analysis. *Plast Reconstr Surg* 81 : 489, 1988
 15. Robison JM, Rinchuse DJ, Zullo TG : Relationship of skeletal pattern and nasal form. *Am J Orthod* 89 : 499, 1986
 16. Subtelny JD : A longitudinal study of soft tissue facial structures and their profile characteristics, defined in relation to underlying skeletal structures. *Am J Orthod* 45 : 481, 1959
 17. Posen JM : A longitudinal study of the growth of the nose. *Am J Orthod* 53 : 746, 1967
 18. Chaconas SJ : A statistical evaluation of the nasal growth. *Am J Orthod* 56 : 403, 1969
 19. Gassmann CJ, Nishioka GJ, van Sickels JE, et al : A lateral cephalometric analysis of nasal morphology following Le Fort I Osteotomy applying photometric analysis techniques. *J Oral Maxillofac Surg* 47 : 926, 1989
 20. Genecov JS, Sinclair PM, Dechow PC : Development of the nose and soft tissue profile. *Angle Orthod* 60 : 191, 1990
 21. Bhatia SN, Leighton RC : A manual of facial growth. A computer analysis of longitudinal cephalometric growth data. New York, NY, Oxford University Press, 1993
 22. Dann JJ, Fonseca RJ, Bell WH : Soft tissue changes associated with total maxillary advancement : A preliminary study. *J Oral Surg* 34 : 19, 1976
 23. Freihofer HPM : Changes in nasal profile after maxillary advancement in cleft and non-cleft patients. *J Maxillofac Surg* 5 : 20, 1977
 24. Radney LJ, Jacobs JD : Soft tissue changes associated with surgical total maxillary intrusion. *Am J Orthod* 80 : 191, 1981
 25. Mansour S, Burstone CJ, Legan H : An evaluation of soft tissue changes resulting from Le Fort I maxillary surgery. *Am J Orthod* 84 : 37, 1983
 26. Legan HL, Burstone CJ, Legan H : An evaluation of soft tissue changes resulting from Le Fort I maxillary surgery. *Am J Orthod* 84 : 37, 1983
 27. Scheideman GB, Bell WH, Legan HL, et al : Cephalometric analysis of dentofacial normals. *Am J Orthod* 78 : 404, 1980
 28. Flynn TR, Ainbrogio RC, Zeichner SJ : Cephalometric norms for orthognathic surgery in black American adults. *J Oral Maxillofac Surg* 47 : 30, 1989
 29. Powell N, Humphreys B : Proportions of the Aesthetic Face. New York, NY, Thieme-Stratton, 1984
 30. Guthrie PB : Rhinoplasty — The other facial osteotomy. *Ann R Aust Coll Dent Surg* 11 : 266, 1991
 31. Burstone CJ, James RB, Legan H, et al : Cephalometrics for orthognathic surgery. *J Oral Surg* 36 : 269, 1978
 32. Riolo ML, Moyers RE, Macnamara JA, et al : An atlas of craniofacial growth. Ann Arbor, MI, Center for Human Growth and Development. The University of Michigan, 1974
 33. Foster TD, Howat AD, Naish PJ : Variation in cephalometric reference line. *Br J Orthod* 8 : 183, 1982
 34. Gonzales-Ulloa M, Stevens E : The role of chin correction in profileplasty. *Plast Reconstr Surgery* 41 : 477, 1968
 35. Hunt NP, Rudge SJ : Facial profile and orthognathic surgery. *Br J Orthod* 11 : 126, 1984

36. Begg RJ and Harkness M : A Lateral cephalometric analysis of the Adult Nose. *J. Oral Maxillofac Surg* 53 : 1268-1274, 1995
37. Scheideman GB, Bell WH, Legan HL, Finn RA, and Reisch JS : Cephalometric analysis of dentofacial normals. *Am J Orthod* 81 : 404-420, 1980
38. 우제경, 권오원, 성재현 : 한국인 젊은 여성의 심미적인 안면 연조직 형태에 관한 두부 X-선 계측학적 연구. *대치교정지* 27(2) : 245-258, 1997
39. 백승화, 양원식 : 한국인 성인의 악안면 연조직의 심미적 안모형태 분석에 관한 연구. *대치교정지* 21 : 131-169, 1991
40. Battaglie JM : A comparative assessment of cephalometric errors. *Eur J Orthod* 84 : 37, 1983