

코 석고모형에서 간접인체계측법의 정확성: 직접인체계측법과의 비교

백대향 · 한기환 · 원동철 · 최태현 · 김준형 · 손대구

계명대학교 의과대학 성형외과학교실

Accuracy of Indirect Anthropometry on Cast Model of The Nose: Comparison with Direct Anthropometry

Dae Hyang Paik, M.D., Ki Hwan Han, M.D.,
Dong Chul Won, M.D., Tae Hyun Choi, M.D.,
Jun Hyung Kim, M.D., Dae Gu Son, M.D.

Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Keimyung University School of Medicine, Daegu, Korea

Purpose: We measured linear distances, angles and inclinations on the cast models of the noses, and compared these indirect measurements with the direct measurements obtained from the nose in order to validate the accuracy of the indirect anthropometry using the cast model.

Methods: Subjects were 50 males and 50 females, medical students in twenties(mean 27.1 years). Cast models were made from the alginate impression material and the plaster. In direct anthropometry, 16 linear, 7 angular, and 2 inclination measurements between 11 landmarks on the nose were obtained using sliding caliper, spreading caliper, and fabric tape measure. At the same time, the same measurements were obtained from the cast models of the same people. Total 25 measurements were compared, and tested by the independent t-test of SPSS.

Results: The standard values of Korean nose in twenties were obtained. 24 measurements except the columellar labial angle were not statistically different between the indirect anthropometry and the direct anthropometry.

Conclusion: Indirect anthropometry on the cast model of the nose revealed no significant difference from the anthropometric measurement statistically, accounting for 24 in 25 measurements(96%). There are two pos-

sible reasons that caused the difference of columellar labial angle between direct and indirect anthropometry. First, the columellar labial angle could be decreased by protrusion of the lips which resulted from contracting mouth in which an drinking straw had been applied on the mouth corner for patients' respiration during making cast model. Second, it is generally known that the columellar labial angle could be measured larger when soft tissues were pressed by protractor in direct anthropometry. Using a drinking straw with greater diameter, and scheming respiration through the nostrils that patients don't feel discomfort, the more accurate data would be obtained from the indirect anthropometry using the cast models of the noses.

Key Words: Cast model, Indirect and direct anthropometry

I. 서 론

인체계측법(anthropometry)은 인체의 특징을 객관적인 자료를 이용하여 정량적으로 분석하는 방법으로서 안면성형술에서 수술을 계획하고 수술결과를 평가하는 도구로 이용되고 있다.¹ 인체계측법은 인체로부터 직접 계측하는 직접인체계측법(direct anthropometry)과 인체를 촬영한 임상사진이나 인체를 그대로 본 뜬 석고모형과 같은 이차적 매개체에서 계측하는 간접인체계측법(indirect anthropometry)으로 나눌 수 있다. 직접인체계측법이 가장 이상적인 방법이지만, 전문성과 숙련이 필요하며, 수술에 의하여 모습이 변해버리면 술전 모습을 다시 계측할 수 없으므로 재현성(reproducibility)이 떨어지는 등의 단점이 있기 때문에 임상에서는 간접인체계측법을 흔히 이용하게 된다. 석고모형을 이용한 간접인체계측법은 석고모형을 적은 비용으로 쉽게 만들 수 있으며, 반영구적으로 보관할 수 있으므로 재현성이 높다.² 더욱이, 이 방법은 3차원 모델에서 계측하므로 임상사진과 같은 2차원영상을 이용하는 사진계측법(photogrammetry)보다 직접인체계측법에 좀 더 가까운 계측을 가능하게 해주므로 안면성형술의 술전 계획과 술후 평가를 위하여 오랫동안 널리 사용되어 왔다.³ 과 술후 평가를 위하여 오랫동안 널리 사용되어 왔다.³ 석고모형의 과학적 정확성이 문제점인데, 치과에서는

Received October 10, 2007

Revised December 10, 2007

Address Correspondence: Ki Hwan Han, M.D., Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Keimyung University School of Medicine, 194 Dongsan-dong, Daegu 700-712, Korea. Tel: 053) 250-7633 / Fax: 053) 255-0632 / E-mail: khh@dsmc.or.kr

* 본 논문은 2007년 제 62차 대한성형외과학회 학술대회에서 포스터 발표되었음.

석고로 만든 치아의 본이 임상에서 사용할 수 있을 정도로 정확하다는 연구 결과에 따라서 흔히 사용되고 있지만,^{4,5} 성형외과에서 얼굴로부터 만든 석고모형의 정확성에 대한 연구는 없다.

이에, 저자들은 20대 성인 남녀 100명의 석고모형으로부터 얻은 간접인체계측치를 같은 대상의 직접인체계측치와 비교하여 석고모형에서의 간접인체계측법의 정확성을 알아봄으로써 간접인체계측법으로서 자리매김할 수 있을 지 조사하였다.

II. 재료 및 방법

얼굴의 기형, 변형 또는 질환이 없는 20대(범위: 20-29세, 평균 연령: 27.1세)의 계명대학교 의과대학생 남녀 각각 50명, 총 100명을 대상으로 직접인체계측과 석고모형을 이용한 간접인체계측을 실시하였다.

석고모형은 alginate 인상제(alginate impression material, Aroma Fine DF III normal set[®], GC사, 일본)와 석고(Neo Plumstone[®], Mutsumi 화학사, 일본)로써 만들었다. 석고모형의 제작과정은 피검자의 준비, 음형(negative impression)제작, 그리고 양형(positive impression 또는 cast model)제작의 3단계로 이루어진다. 제 1단계인 피검자의 준비에서는 피검자를 평평한 침상에 편안하게 눕힌 후 피검자의 양측 콧구멍과 코 모양을 왜곡시키지 않도록 작은 솜덩어리를 코안뜰에 깊게 위치시킴으로써 질식을 예방하였으며, 액상의 alginate 인상제가 뺨을 타고 흘러내리지 않도록 저자들이 아크릴판으로써 직접 제작한 $13 \times 9 \times 6\text{ cm}$ 크기의 직사각형 틀을 얼굴에 얹었다. 이 때, 아크릴 틀의 위치는 머리쪽으로는 피검자의 눈썹 사이와 눈확윗부위를 포함하고, 꼬리쪽으로는 아랫입술을 포함하며, 양측은 코날개를 포함하도록 하였다. 마지막으로 피검자의 호흡을 돋기 위하여 좌측 입구석(oral commissure)에 5 mm 지름의 음료용 빨대를 위치시켰다. 이 때, 피검자가 빨대를 최대한 자연스럽게 물고 있을 수 있도록 유도함으로써 빨대를 힘주어 물음으로써 발생하는 입술과 입의 왜곡을 최소화하였다. 제 2단계인 음형제작은 피검자의 얼굴모양을 alginate 인상제로써 본뜨는 과정으로서 alginate 인상제 100g에 물 250 mL를 넣어서 냉어리나 공기방울이 생기지 않도록 설압자로써 약 30초 동안 잘 저어서 쉽게 흘러내리지 않을 정도의 점성을 가지는 액상의 alginate 인상액을 만들었다. Alginate 인상액을 틀 안으로 부을 때 차가운 인상액의 피부접촉에 의하여 피검자가 놀라서 얼굴을 찌푸리지 않도록 피검자에게 마리 알려줌으로써 안정을 취할 수 있도록 하였다. 틀 안에서 부을 때에도 콧구멍과 코날개-얼굴접점(alar facial

junction, alar crest point), 그리고 코밑점(subnasale)과 같은 틈새로 액상의 alginate 인상제가 우선적으로 잘 흘러 들어가도록 먼저 부은 다음, 나머지 부위에 부었다. Alginate 인상제가 완전히 굳을 때까지 5분 정도 기다린 다음, 인상제가 든 아크릴 틀을 얼굴로부터 떼어내었는데, 굳은 인상제가 얼굴의 구조물, 특히 콧구멍에 의하여 부서지지 않도록 꼬리쪽으로 민 다음 앞으로 당겨내었다. 음형을 얼굴로부터 분리한 다음, 음형의 모양을 확인하여 공기방울에 의한 결손이 많이 있거나 실제 모양과 달리 왜곡되었으면 버렸으며, 다시 조심스럽게 제작하였다. 마지막 단계인 양형제작은 이렇게 얻은 음형으로부터 석고로 된 양형을 만드는 것이다. 석고가루 100g과 물 24 mL를 섞어서 용기에 부은 다음, 진탕기(shaker) 위에 놓고 설압자로써 저음으로써 공기방울의 발생을 최소화한 혼합액을 아크릴 틀 안에 있는 음형에 부었다. 이 때, 아크릴 틀을 중앙이 빈 컵 같은 용기 위에 위치시킴으로써 석고모형의 코끝부분이 눌리지 않도록 조심하였다.² 한 시간 정도 지나서 액상의 석고가 완전히 굳었을 때, 음형을 제거하였다. 이 때, 작은 공기방울에 의하여 생긴 결손부가 중요부위에 있지 않으면, 석고가루를 조금의 물에 개어서 매웠다.

직접인체계측을 위하여 활주측경기(sliding caliper), 확장측경기(spreading caliper), 각도기, 그리고 천으로 만든 mm 단위의 폭이 좁은 줄자를 사용하였다 (Fig. 1). 얼굴에 고정되어 있는 여러 가지 지표(landmark) 사이의 직선거리계측(linear measurement), 각도계측(angular measurement), 그리고 기울기계측(inclination measurement)을 하였다. 지표를 잡을 때 쉽게 식별할 수 있는 지표는 표시하지 않았으며, 두꺼운 피하조직과 근육으로 덮여있는 코안장점(sellion, se)과 위턱이마점(maxillofrontale, mf)은 정확하게 구별하기가 쉽지 않았으므로 계측하기 전에 미리 지표를 잉크 등으로 표시한 다음 계측하였다. 머리위치를 표준두위(standard head position)에 두기 위하여 머리고정기(roentgenographic cephalostat)를 이용하여 피검자의 아래눈확점(orbitale)과 귀구슬점(tragion)을 Frankfort수평면(Frankfort horizontal plane)에 두었다.⁶ 이 때, 피검자를 바닥과 등받이 사이가 적각인 의자에서 엉덩이를 뒤로 바싹 붙여 앉혔으며, 팔걸이에 팔을 걸치게 함으로써 피검자에게 안정을 제공하였다. 석고모형계측도 직접인체계측에서와 같은 계측도구를 사용하여 똑같은 항목을 계측하였다.

계측항목은 얼굴에 고정되어 있는 지표들 가운데 코 주위의 11개 지표를 기준으로 설정하였다(Fig. 2, Table I). 11개 지표 사이의 16개의 직선거리계측, 7개의 각도계

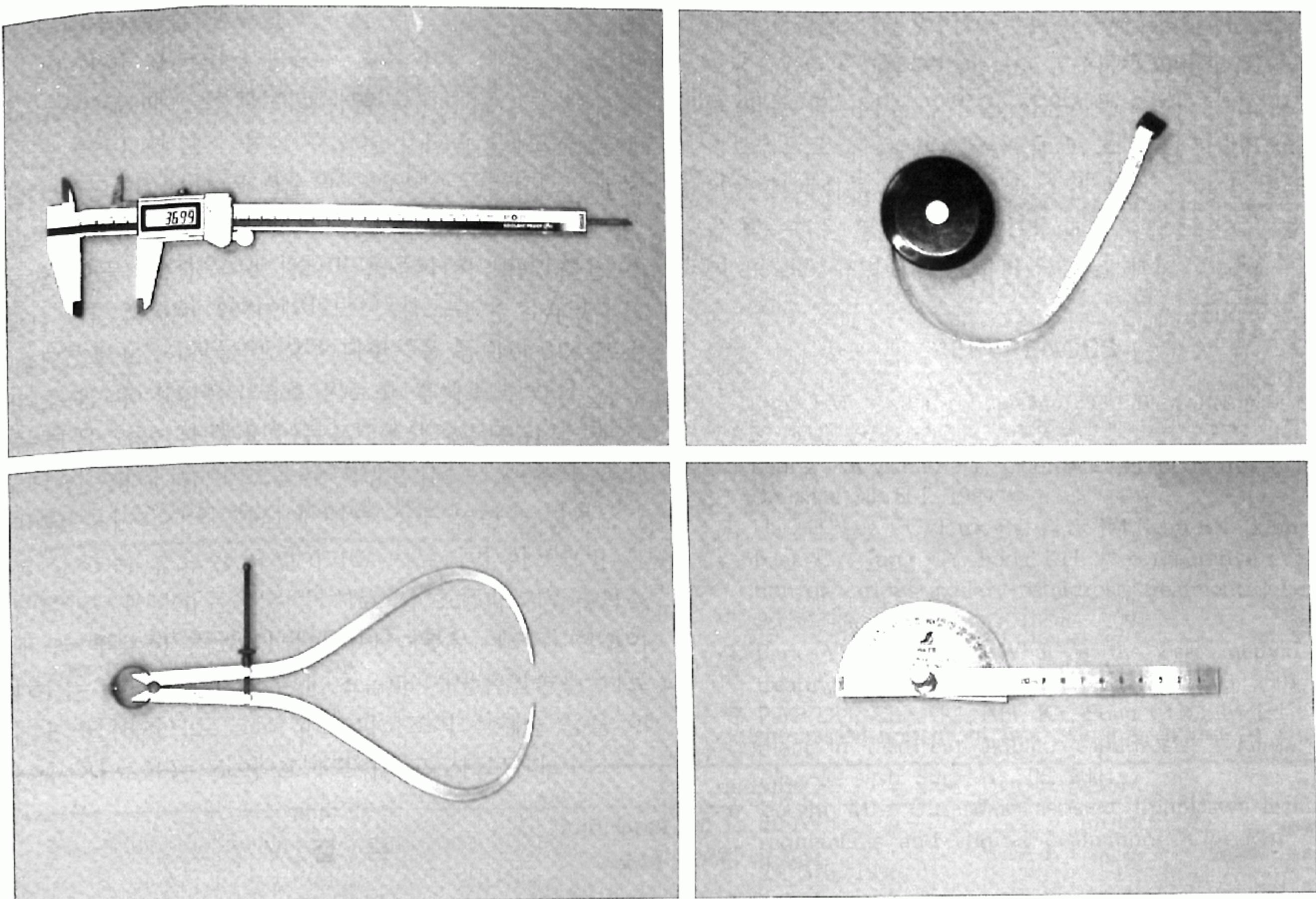


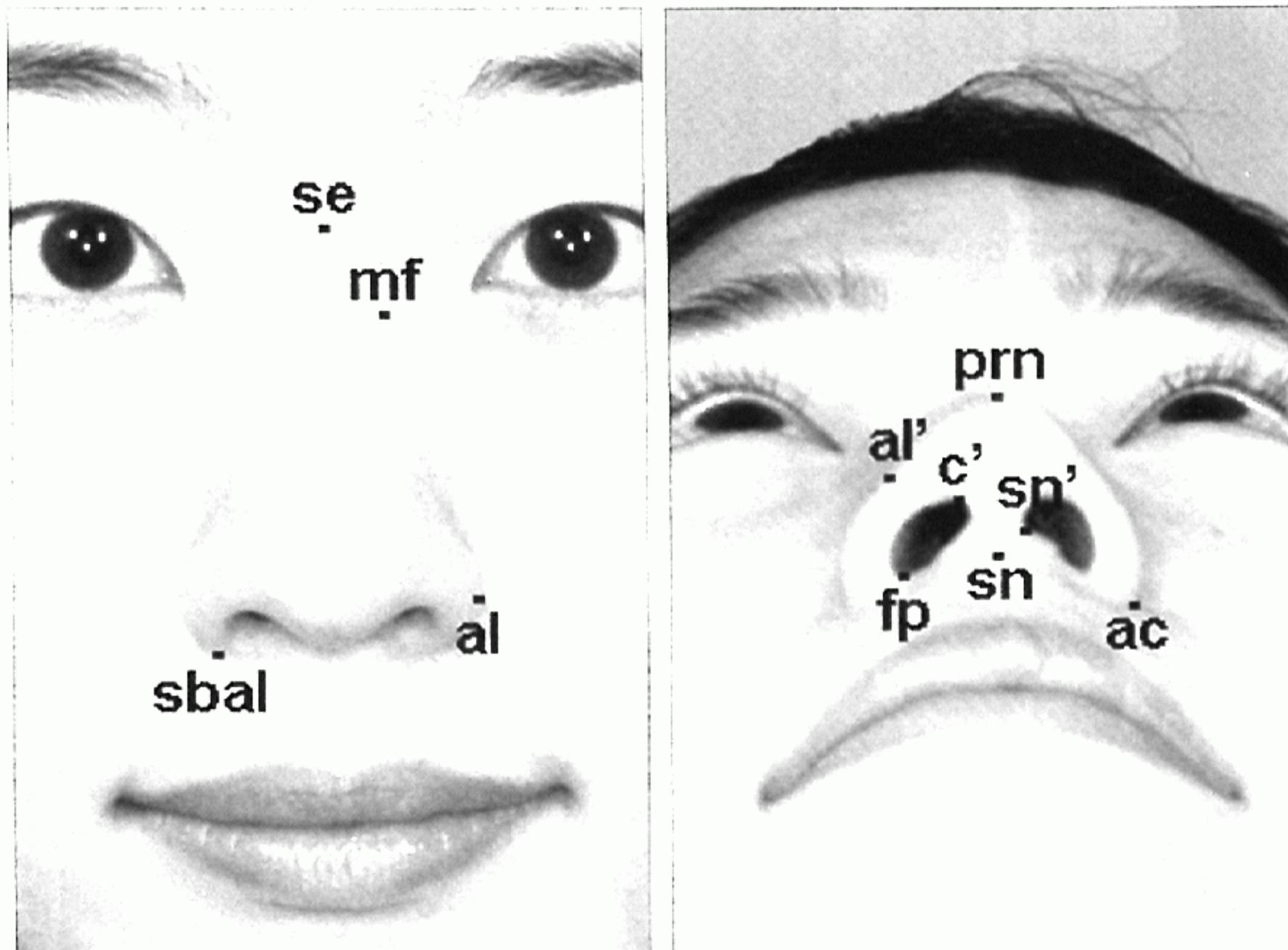
Fig. 1. Instruments for direct anthropometric measurement. (Above, left) Sliding caliper. (Above, right) Soft metric tape. (Below, left) Spreading caliper. (Below, right) Protractor.

Table I. Landmarks Around Nose and Definition

Landmark	Definition
Sellion(se)	The deepest landmark located on the bottom of the nasofrontal angle
Maxillofrontale(mf)	The base of the nasal root
Pronasale(prn)	The most protruding point of the tip of the nose
Highest point of the columella(c')	The highest point of the corresponding nostril
Alare(al)	The most lateral point on the ala contour
Alare'(al')	The marking level at the midportion of the alae
Alar crest point(ac)	The insertion of the ala into the face
Subalare(sbal)	The insertion point of the alar base into the upper lip
Subnasale(sn)	The midpoint of the columella base line
Subnasale'(sn')	The terminal point of the columella base line laterally
Footplate(fp)	The lowest point of the corresponding nostril

측, 그리고 2개의 기울기계측을 포함하여 총 25개의 계측항목을 계측하였다(Table II). 석고모형계측과 인체계측의 실행과 분석은 오차를 줄이기 위하여 제 1저자가

혼자 담당하였으며, 3회 반복 계측하여 두 번 같은 값을 선택하였다. 이렇게 얻은 계측치들을 Window용 제 12판 SPSS(statistical package for social science)의 독립T

**Fig. 2.** Landmarks around nose.**Table II.** Linear, Angular, and Inclination Measurements

Item	Measurement	Definition
Linear measurement	mf-mf	Width of the nasal root
	se-sn	Height of the nose
	se-prn	Length of the nasal bridge
	al-al	Width of the nose
	ac-ac	Width between the facial insertion points of the alar base
	sbal-sbal	Width between the labial insertion points of the alar base
	sn'-sn'	Width of the columella 1
	c'-c'	Width of the columella 2
	fp-fp	Width of the columella 3
	al'-al'	Thickness of the ala
	sn-c'	Length of the columella 1
	sn-sn'	Length of the columella 2
	ac-prn	Length of the ala
	sbal-sn	Width of the nostril floor
	ac-sn	Distance between the facial insertion point and midpoint of columella
	sn-prn	Nasal tip protrusion
Angular measurement	Nasal root slope angle	Angle between the inclined sides of the nasal root at the level of the eye fissure
	Glabellar nasal root angle	Angle between the contours of the anterior surface of the forehead below and above the glabella
	Nasal dorsal frontal angle	Angle between the proximal nasal bridge contour and the anterior surface of the forehead below the glabella
	Columellar labial angle	Angle between the surfaces of the columella and of the upper-lip skin
	Nasal tip angle	Angle which is formed by the lines following the general direction of the columella and the nasal bridge
	Columellar lobular angle	Angle between the surfaces of the columella and of the lobule
	Alar slope angle	Angle which is created by the lines following the tilted surfaces of the alae
Inclination	Nostril axis inclination	Angle between the nostril axis and vertical line
	Alar slope line inclination	Angle between the alar slope and horizontal line

검정법(independent t-test)으로써 서로 비교하였다.

III. 결 과

직접인체계측법과 석고모형에서의 간접인체계측법으로써 구한 직선거리, 각도, 그리고 경사도계측치의 평균치를 산출함으로써 20대 한국성인 남녀의 코의 표준계측치를 산출하였다(Table III).

직접인체계측치와 간접인체계측치를 피검자 별로 비교한 결과, 총 25개의 계측항목 중 통계학적으로 유의한 차이가 없는 계측항목은 24개로서 96%에서 간접계

측치가 직접계측치와 차이가 없이 똑같았다. 통계학적으로 차이를 나타낸 항목은 코기둥입술각(columellar labial angle), 단 1개였다.

IV. 고 찰

안면성형술에서 기형과 변형을 술전에 평가하여 수술계획을 세우고, 수술한 다음, 수술결과를 분석하는 작업은 중요하며, 객관적이면서 과학적인 정확성이 필수적이다. 술전 평가와 술후 결과 판정을 위한 방법에는 인체관찰법(anthroscopy)과 인체계측법(anthropometry)

Table III. Differences Between Direct Anthropometry and Indirect Anthropometry on Cast Model of Nose

Item	Measurement	Mean \pm SD (mm)		p-value
		Direct anthropometry	Indirect anthropometry	
Linear measurement	mf-mf	17.0 \pm 2.11	17.06 \pm 1.28	0.8169
	se-sn	51.45 \pm 3.37	52.20 \pm 3.66	0.1315
	se-prm	47.70 \pm 3.09	47.61 \pm 3.57	0.8462
	al-al	36.60 \pm 2.30	36.02 \pm 3.09	0.1330
	ac-ac	34.85 \pm 2.22	35.37 \pm 3.33	0.1947
	sbal-sbal	26.65 \pm 2.00	26.01 \pm 3.66	0.1259
	sn'-sn'	9.60 \pm 2.51	9.36 \pm 0.95	0.3643
	c'-c'	10.85 \pm 1.95	11.17 \pm 0.97	0.1416
	fp-fp	20.40 \pm 2.20	20.11 \pm 1.97	0.3191
	al'-al'	5.80 \pm 1.56	5.48 \pm 1.11	0.0927
	sn-c'	9.90 \pm 2.44	9.95 \pm 1.46	0.8633
	sn-sn'	6.80 \pm 2.60	7.00 \pm 0.76	0.4593
	ac-prn	32.85 \pm 3.16	32.36 \pm 2.54	0.2307
	sbal-sn	15.05 \pm 2.36	14.87 \pm 1.32	0.5080
	ac-sn	24.45 \pm 2.86	24.54 \pm 1.76	0.7857
	sn-prn	19.00 \pm 2.81	18.66 \pm 1.55	0.2903
Angular measurement	Nasal root slope angle	46.60 \pm 3.36	46.96 \pm 8.45	0.6922
	Glabellar nasal root angle	144.20 \pm 11.38	144.45 \pm 13.34	0.8862
	Nasal dorsal frontal angle	135.20 \pm 9.06	136.01 \pm 9.97	0.5452
	Columellar labial angle	87.75 \pm 5.02	90.03 \pm 9.05	0.0282
	Nasal tip angle	50.05 \pm 5.72	49.69 \pm 6.43	0.6755
	Columellar lobular angle	134.25 \pm 6.61	134.42 \pm 4.45	0.8272
	Alar slope angle	64.75 \pm 7.78	64.18 \pm 10.49	0.6626
Inclination	Nostril axis inclination	56.25 \pm 5.68	56.11 \pm 7.94	0.8859
	Alar slope line inclination	53.95 \pm 6.04	53.17 \pm 6.13	0.3646

이 있는데,⁷ 전자는 과거로부터 지금까지 사용해오고 있는 고식적 방법으로서 시각적으로 평가하는 질적 징표이므로 주관적인 반면, 후자는 객관적인 자료를 분석 처리하는 양적 징표로서 객관적이고 과학적인 장점을 가지며, 성형외과에서 인체계측학적 연구는 Farkas에 의하여 광범위하게 시행되었다.⁸

인체계측법은 실제 인체로부터 직접 계측하는 직접 인체계측법(direct anthropometry)과 임상사진이나 석고모형과 같은 이차적 매개체를 계측하는 간접인체계측법(indirect anthropometry)으로 나눌 수 있다. 직접 인체계측법이 가장 이상적이지만, 전문성과 숙련이 필요하고, 협조가 잘 되지 않는 어린이나 정신지체자에서는 계측이 어려우며, 수술에 의하여 모습이 변해버리면 술전 모습을 다시 계측할 수 없으므로 재현성이 떨어지는 등의 단점이 있어서 임상에서는 간접인체계측법을 흔히 이용하게 된다. 간접인체계측법 중에서도 석고모형을 이용한 간접인체계측법은 값이 싸고 손쉽게 만들 수 있는 3차원 모델을 사용함으로써 2차원 영상을 통한 계측을 하는 사진계측법(photogrammetry)에 비하여 직접인체계측법에 좀 더 근접하는 계측을 할 수 있게 해주는 장점이 있으므로 널리 이용되고 있다.^{2,3} 그러나 얼굴 석고모형의 정확성에 대한 연구는 찾아보기 어려우며, 미술 등의 분야에서 수백년 전부터 내려오는 석고모형과 비슷한 'death mask'에서도 주형을 만드는 과정에서 회반죽의 무게에 의하여 약간의 왜곡이 발생할 가능성이 있다는 보고는 있으나 정확성에 대한 객관적이고 정량적인 평가는 없다. 이에 저자들은 대상의 석고모형으로부터 얻은 간접인체계측치를 해당 대상의 직접인체계측치와 비교함으로써 석고모형을 이용한 간접인체계측법의 정확성을 알아보았다.

저자들은 직접인체계측법으로써 직선거리, 각도, 그리고 경사도를 계측할 때 오차가 발생하지 않도록 주의를 기울였다. 정확성을 떨어뜨리는 가장 보편적인 오차의 원인은 지표의 부정확한 동정, 계측도구의 부적절한 사용, 그리고 계측기술의 부정확성 등 3가지이다.⁷ 지표의 식별에서 코끝점(pronasale, prn), 코밑점(subnasale, sn)과 같은 피부표면의 지표들과 코날개점(alare, al), 코날개고랑점(alar curvature point, ac) 등과 같은 피부 가장자리의 지표들은 비교적 식별하기가 쉽지만, 코안장점(sellion, se)과 위턱이마점(maxillofrontale, mf)처럼 두꺼운 피하조직과 근육으로 덮여있는 지표들은 정확하게 구별하기가 쉽지 않으므로 계측하기 전에 미리 지표를 잉크 등으로 표시한 다음 계측하는 것이 좋다. 또, 코뿌리(nasal root)의 지표설정은 전통적으로 코뿌리점(nasion, n)을 사용해왔으나, 코뿌리점은 코이마봉합선

(nasofrontal suture)의 중앙점이므로 골지표(bony landmark)에 해당한다. 인체계측과 석고계측 둘 다 연조직지표(soft tissue landmark)를 사용하므로 코뿌리점 대신 코안장점(sellion, se)을 지표로 삼는 것이 합당하다고 생각한다. 11개의 지표 가운데 코아래점(subnasale, sn')과 발판점(footplate, fp)은 코를 좀 더 세분화하여 계측하기 위하여 저자들이 새로 정의한 지표이다.

둘째, 같은 항목을 계측하더라도 부적절한 계측기를 사용하거나, 계측도구에 따라서도 오차가 생길 수 있으므로 사용자가 계측도구의 사용에 숙달되어 있어야 한다.셋째, 피부표면에서 계측할 때 측경기 끝으로 피부를 눌러서는 안 되며, 단지 접촉만 한 상태로 계측하여야 하며, 줄자를 이용하는 경우에도 마찬가지이다. 계측하는 동안 피검자가 움직여서 생기는 오차가 없도록 주의를 해야 하는 것도 중요하다. 이에, 저자들은 직접인체계측을 할 때에는 언제나 같은 조건에서 계측함으로써 일관성을 부여하기 위하여 표준두위에서 계측하였다. 머리위치를 휴식두위(rest head position)가 아니라, 표준두위에 두기 위하여 머리고정기(roentgenographic cephalostat)를 이용하여 피검자의 아래눈확점(orbitale)과 귀구슬점(tragion)을 Frankfort수평면(Frankfort horizontal plane)에 두었다.⁶ 이 때, 피검자를 바닥과 등받이 사이가 직각인 의자에서 엉덩이를 뒤로 바싹 붙여 앉혔으며, 팔걸이에 팔을 걸치게 함으로써 피검자에게 안정을 제공하였다.

석고모형에서의 계측을 할 때에는 특유의 오차가 발생할 수 있다. 석고모형을 정확하게 만들어야 하는데, 이에 영향을 미치는 요소에는 모형재료의 종류, 혼합비율, 혼수비(water mix ratio), 혼합시간, 경화시간, 그리고 모형체득 방법과 모형제거 방법 등이 있다.^{9,10} 저자들이 사용한 alginate 인상제는 여러 가지 모형재료들 가운데 값이 싸고, 비교적 빠른 시간 안에 쉽게 만들 수 있으며, 모형의 표면을 세밀하게 나타낼 수 있는 장점이 있다.²⁻⁵ 저자들은 alginate 인상제와 석고가루를 이용하여 석고모형을 만들 때 제조회사에서 추천하는 혼합비율, 혼수비, 혼합시간, 경화시간을 따랐으며, 이에 따른 어려움은 없었다. 모형을 떼어낼 때에는 콧구멍안, 코안뜰까지 들어가 굳어있는 인상제가 코날개에 의하여 부서지지 않도록 alginate 인상제가 완전히 굳을 때까지 약 5분 동안 기다린 다음, 굳은 인상제가 든 아크릴 틀을 꼬리쪽으로 민 뒤 앞으로 당겨내었다.

코기둥입술각에서 통계학적으로 유의한 차이를 나타낸 이유를 간접계측법과 직접계측법에서 찾아보면, 첫째, 간접계측법에서는 인상을 만드는 과정에서 피검자의 호흡을 돋기 위하여 좌측 입구석에 5 mm 지름의 음료용 빨대를 위치시켰는데 피검자가 무는 과정에서 입

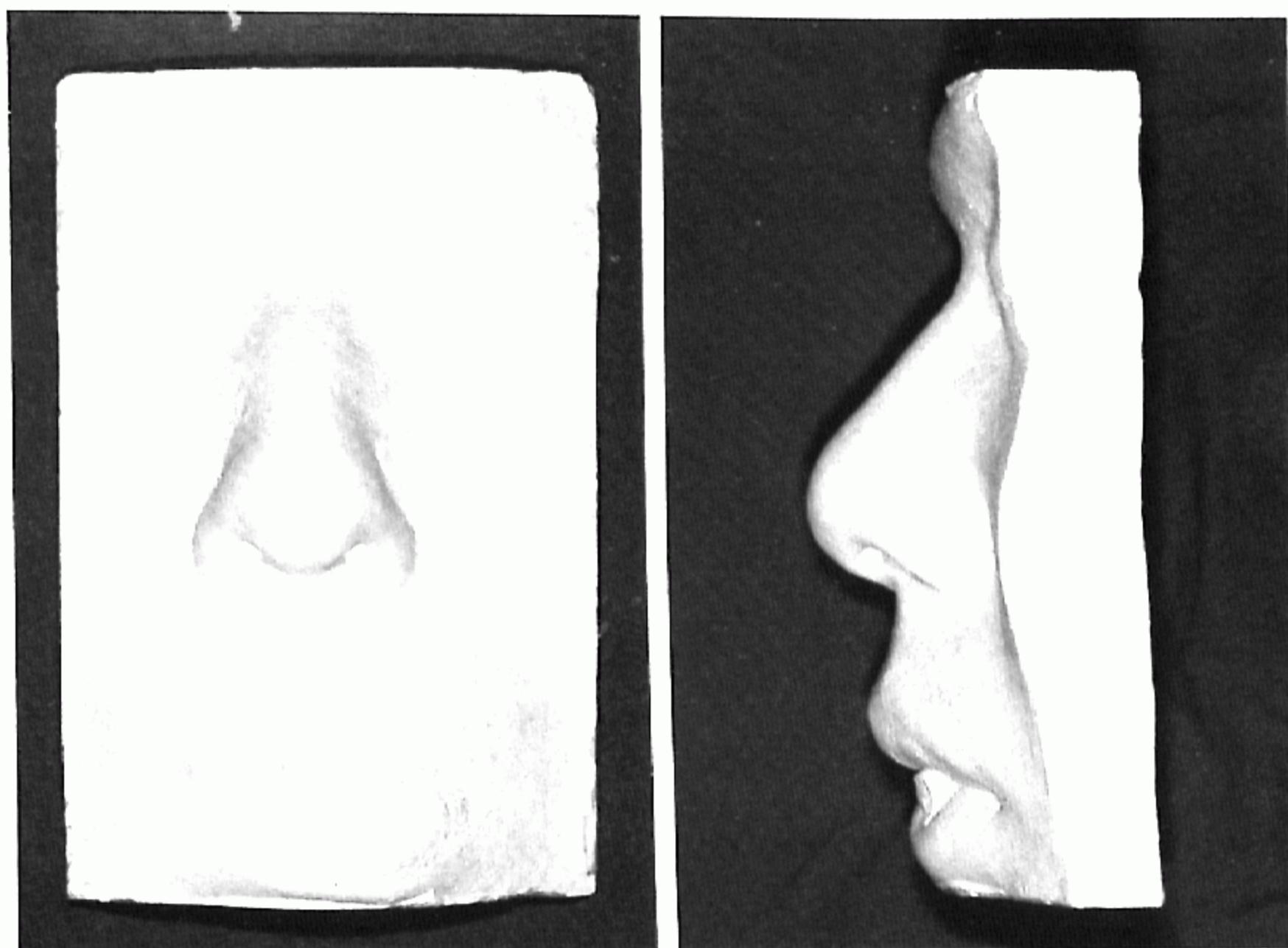


Fig. 3. The reason for the error at the columellar labial angle. The ventilation tube was placed at the left oral commissure. Note that the lips were protruded because of lip contraction while holding the tube, which resulted in decrease of the columellar labial angle.

둘레근(orbicularis oris muscle)이 수축하면서 인중이 돌출됨으로써 석고모형에서의 계측치가 실측치보다 작은 값을 나타낸 것으로 보인다(Fig. 3). 이러한 오차는 피검자가 무의식 중에 빨대를 과도하게 물거나, 차가운 alginate 인상액이 콧구멍 안으로 갑자기 들어감으로써 불쾌감을 느낀 피검자가 얼굴을 찌푸리는 과정에서 발생하므로 이를 방지하기 위하여 음료용 빨대를 적용시키는 과정에서 피검자가 빨대를 최대한 자연스럽게 물고 있도록 유도하였으며, alginate 인상제를 봇기 직전에 미리 피검자에게 알려줌으로써 안정을 취하도록 하였고, 체득된 석고모형이 육안적으로 왜곡된 경우에는 조심스럽게 다시 제작하여 오차를 줄이고자 하였으나 완전히 배제하지는 못한 것으로 보인다. 지름이 어느 정도 큰 빨대를 사용하고, 피검자에게 심리적인 불쾌감을 주지 않으면서 콧구멍을 통한 호흡을 도모함으로써 입술의 왜곡을 줄이거나 배제한다면 정확성을 향상시킬 수 있을 것으로 추측된다. 지름이 더 큰 빨대를 사용하면, 빨대 안의 공기 흐름이 느려지게 된다. 왜냐하면, 운동하고 있는 유체 안에서의 압력과 유속, 임의의 수평면에 대한 높이 사이의 관계를 나타내는 유체역학의 정리인 베르누이 정리(Bernoulli's theory)에 의하여 지름이 큰 빨대일수록 빨대 안의 공기 흐름이 느려지기 때문이다. 따라서 피검자는 많은 양의 공기가 천천히 유입되므로 호흡하기가 더 쉬워져서 왜곡이 덜 발생하게 된다. 콧구멍을 통한 호흡을 도모하기 위하여 콧구

멍 안에 음료용 빨대를 적용시키면, 빨대 끝부분이 피검자의 코점막을 자극하기 때문에 불쾌감을 더 호소할 가능성이 있으며 이로 인하여 코폭(al-al)과 코날개고랑 폭(ac-ac)과 같은 콧구멍 주위의 지표에서 오차가 발생할 우려가 있다. 둘째, 직접계측법에서는 각도기를 이용하여 피검자의 코기둥입술각을 계측할 때 각도기로 피부를 누르지 않고 단지 접촉만 한 상태로 계측하여야 하는데, 피부눌림현상에 의해 코기둥입술각이 더 크게 계측되었을 가능성을 배제할 수 없다. 그러므로 계측도구의 사용에 더 숙달이 되어야 하며, 계측기술의 정확성이 중요함을 알 수 있다.⁷

최근에 컴퓨터기술의 발달로 삼차원컴퓨터영상(three-dimensional computerized imaging)이 안면성형수술에서 수술을 계획하고 수술결과를 평가하는 도구로써 이용할 수 있게 되었다.¹¹ 그러나, 아직까지는 값이 비싸며, 사용에 한계가 있다. 석고모형은 값이 싸고, 앞에서 기술한 몇 가지 석고모형제작에 유의한다면, 술전 계획과 술후 결과를 환자에게 직접 보여주면서 깊게 의논할 수 있으므로 환자의 이해를 높일 수 있으며, 술후 제작한 석고모형과 비교함으로써 술후 평가도 쉽게 할 수 있다. 특히, 실리콘삽입물을 이용한 콧등확대술(dorsal augmentation)을 계획하였으면 술전 석고모형에서 실리콘접착제를 이용하여 환자의 코에 가장 적합한 삽입물을 주형 할 수도 있다.¹² 또한 코기둥입술각의 계측치는 직접계측법과 간접계측법이 서로 차이를 보였지만

표준임상사진술을 이용한 사진계측법에서는 정확하게 계측할 수 있으므로⁶ 사진계측을 이용한 간접계측법을 병용하는 것이 오차를 줄일 수 있는 방법이 될 수 있다.

V. 결 론

코석고모형을 이용한 간접인체계측법은 직접인체계측법과 비교하였을 때 코기둥입술각을 제외한 96%의 계측항목에서 정확성을 나타내었다. 코기둥입술각에서의 차이는 석고모형을 원형대로 세심하게 제작하고 또 직접인체계측 때 계측도구를 조심스럽게 사용함으로써 왜곡을 최소화 할 수 있으므로, 석고모형을 이용한 간접인체계측법은 코뿐만 아니라 얼굴 전체에서도 유용하게 사용할 수 있을 것으로 생각한다.

REFERENCES

- Posnick JC, Farkas LG: The application of anthropometric surface measurements in craniomaxillofacial surgery. In Farkas LG(ed): *Anthropometry of the head and face*. 2nd ed, New York, Raven Press, 1994, p 125
- Han KH, Jeong HJ, Jin HS, Kim JH, Son DG: Indirect anthropometry on cast model of cleft lip nose: Comparison with direct anthropometry. *J Korean Soc Plast Reconstr Surg* 34: 18, 2007
- Ratnaweera PM, Yoshida K, Miura H, Kohta A, Tsuchihira K: A clinical evaluation of the agar alginate combined impression: dimensional accuracy of dies by new master crown technique. *J Med Dent Sci* 50: 231, 2003
- Appleby DC, Smith W, Lontz JF, Mingledorff EB: Combined reversible/irreversible hydrocolloid impression systems: comparative analysis. *J Prosthet Dent* 54: 627, 1985
- Linke BA, Nicholls JI, Faucher RR: Distortion analysis of stone casts made from impression materials. *J Prosthet Dent* 54: 794, 1985
- Kwon HJ, Han KH, Kim JH, Son DG: Photogrammetry based on standardized clinical photography using cephalostat: Comparison with anthropometric analysis. *J Korean Soc Plast Reconstr Surg* 34: 24, 2007
- Farkas LG: *Anthropometry of the head and face*. 2nd ed, New York, Raven Press, 1994, p 3
- Farkas LG: Accuracy of anthropometric measurements: past, present, and future. *Cleft Palate Craniofac J* 33: 10, 1996
- Peutzfeldt A, Asmussen E: Accuracy of alginate and elastomeric impression materials. *Scand J Dent Res* 97: 375, 1989
- Kim KH, Chang IT, Yim SH: Accuracy of improved stone casts from elastomeric impression materials. *J Korean Acad Prosthodont* 37: 301, 1999
- Weinberg SM, Naidoo S, Govier DP, Martin RA, Kane AA, Marazita ML: Anthropometric precision and accuracy of digital three-dimensional photogrammetry: comparing the Genex and 3dMD imaging systems with one another and with direct anthropometry. *J Craniofac Surg* 17: 477, 2006
- Han K, Kang J: A custom-made nasal implant: pre-fabrication from curing of silicone adhesive. *Plast Reconstr Surg* 97: 436, 1996