



Facial 'Phi' Mask를 이용한 3급 부정교합 환자의 악교정수술 후 정면부 연조직의 변화

허영민 · 김홍석 · 팽준영 · 홍종락 · 김창수

성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 구강악안면외과

Abstract

Soft Tissue Change in Frontal View after Orthognathic Surgery for Class III Malocclusion: Analysis Using Facial 'Phi' Mask

Young-Min Heo, Hong-Soek Kim, Jun-Young Paeng, Jongrak Hong, Chang-Soo Kim

Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Samsung Medical Center, School of Medicine, Sungkyunkwan University

Purpose: Dr. Marquardt made the facial 'phi' mask using golden ratio. Most class III patients have bulky faces and want a smaller face. Using a facial golden mask, this study estimated and compared frontal photographs before and after operation for soft tissue measurement. The golden mask can be considered as a reference tool for facial esthetic analyses especially in lower face.

Methods: Forty patients who had undergone orthognathic surgery at Samsung Medical Center from January 2006 to December 2009 were included in this study. These patients had Class III malocclusion. Lateral cephalometric radiographs, frontal clinical photos of pre-op and 8~12 month later post-op, and the facial 'phi' mask using golden ratio, were used for analysis. Reduction of the lower face area, occlusal plane changes, amounts of mandible setback and amounts of maxilla posterior impaction were estimated.

Results: Lower facial reduction ratio and mandibular setback amounts were significantly different between 1-jaw and 2-jaw groups. Average postoperative changes in the area of lower face between bilateral sagittal split ramus osteotomy (BSSRO) and BSSRO combined maxilla posterior impaction were compared by using an independent simple t-test and *P* value was 0.016. Therefore, the lower facial reduction ratio and mandibular setback amount were significantly different in maxilla posterior impaction.

Conclusion: The two-jaw surgery group showed more reduction of the lower facial area than the 1-jaw surgery group. The amount of lower facial reduction was more related with the amount of mandibular setback. There was no significant relation in lower facial reduction with amount of maxilla posterior impaction, pre-op occlusal plane, post-op occlusal plane and the mandibular angle. A relationship between the change in the lower facial area and the amount of maxilla posterior impaction or the change of mandibular angle occlusal plane at pre-op could not be found because of the difference in the amount of setback between two groups.

Key words: Orthognathic surgery, Photography

원고 접수일 2011년 8월 14일, 원고 수정일 2011년 9월 28일,
게재 확정일 2011년 9월 29일

책임저자 팽준영
(135-710) 서울시 강남구 일원동 50번지, 성균관대학교 의과대학 삼성서울병원
구강악안면외과
Tel: 02-3410-6424, Fax: 02-3410-0038, E-mail: jypaeng@gmail.com

RECEIVED August 14, 2011, REVISED September 28, 2011,
ACCEPTED September 29, 2011

Correspondence to Jun-Young Paeng
Department Oral and Maxillofacial Surgery, Samsung Medical Center,
School of Medicine, Sungkyunkwan University
50, Irwon-dong, Gangnam-gu, Seoul 135-710, Korea
Tel: 82-2-3410-6424, Fax: 82-2-3410-0038, E-mail: jypaeng@gmail.com

© This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

서론

교정치료와 악교정수술을 동반한 방법으로 골격적 부조화를 가진 환자들에게 심미적, 기능적 향상을 위한 노력은 20세기 초반 부터 있어 왔다. 대부분의 악안면 부위에 이상을 가진 환자들은 악교정 수술을 통해서 기능보다는 심미적인 향상을 원한다[1]. 악교정 수술 후 환자의 연조직의 변화를 완벽하게 예측하는 것은 매우 어려운 일이다[2]. 안면부의 연조직 넓이와 부피 등을 측정하고 평가하는 것은 악교정수술에 매우 중요하다. 교정과 의사, 구강악안면외과 의사, 성형외과 의사들은 환자의 연조직과 경조직의 변화에 대해서 보다 정확하고 수치적으로 평가할 수 있기를 원했다[3-5]. 악교정 수술의 목적은 환자의 골격, 치아, 연조직 이 조화를 이루어 기능적, 심미적 향상을 이루는 것이다. 대부분의 실제 수술 경우에서 환자의 구강 내 기능의 수정과 안모의 향상이 이루어져야 한다. 정면모습은 심미에 아주 중요한 부분이므로 수술하는 임상가는 경조직을 수술한 후에 뒤따르는 정면부 연조직의 변화를 정확히 예측하여야 하고, 이를 이용하여 수술효과를 극대화할 수 있다[6]. 과거에는 측모에 대한 미적 평가가 우선시 되었지만, 현재는 점점 환자와 치과의사를 포함하여 정모의 심미성에 관심이 옮겨지고 있다[7,8]. 오분율은 안모 비율을 측정하는 편리한 방법으로 소개되었다. 안모는 동등한 다섯 부분으로 나누 어지는데 한쪽 콧바퀴에서 반대쪽 콧바퀴까지 각각은 대략 눈의 너비만큼의 길이이다. 바깥의 1/5는 귀의 콧바퀴의 중앙에서 눈의 바깥쪽 눈초리까지 측정된다. 안모의 내측 두개의 1/5는 눈의 바깥 눈초리에서 안쪽 눈초리까지 측정된다. 중간 1/5는 눈의 내측 눈초리에 의해 윤곽이 그려지는데 이 선이 비익과 일치한다. 안모대칭의 평가에는 연조직의 미간점, 상순과 하순의 인중중앙 점, 연조직 하악점을 지나는 수직선을 이용하였다. 이러한 수직선 을 이용하여 치아 정준선의 교정적, 외과적인 수정을 결정하였다. 중안면부의 경우, 성장 결손이 있는 경우 홍채의 하방으로 공막이 보이는 경우가 있다. 광대뼈, 코의 기저부, 그리고 입술선의 형태

가 중안면부와 조화를 이루어 부드러운 곡선의 행태가 되어야 한다. 하안부의 경우, 상순의 길이는 하안면 부위의 1/3을 차지하고 입과 이부 사이의 길이는 하안면부의 2/3을 차지한다. 정상적인 휴식기의 상악전치의 노출은 상순 하방의 1~4 mm이며, 미소 시에는 상악치은이 약 2 mm 노출되고 여성이 남성보다 잇몸의 노출이 더 많은 것이 정상범주이다. 이처럼 정면평가는 대부분 정상 범위에 대한 평가가 많았고, 악교정 수술 후의 변화에 대한 평가는 많지 않았다. 특히 이러한 비율에 바탕을 둔 분석은 턱교정 수술로 변화되는 부분인 하안모와 턱의 외형선에 대한 분석이 어려우며, 변화하지 않는 눈, 코 등에 대한 턱의 비율에 대한 분석이 부족하다고 할 수 있다.

자연계에서 황금률을 이루는 많은 생물을 발견할 수 있고 인체의 미가 황금률에 따르고 있다[9-14]. Marquardt와 Stephen [15] 는 이 황금비율을 이용하여 facial 'phi' mask를 만들어 가장 이상적인 얼굴이라고 주장하였다(Fig. 1). Facial 'phi' mask는 황금률을 근거로 만들어진 이상적인 안모로서 안모의 비율분석을 시각적으로 쉽게 나타내기 위해 개발된 것이다. 이러한 분석을 통하여 환자에게 술 전, 후 효과를 시각적으로 설명할 수 있으며, 술 전에 이상적인 비율과 환자의 안모의 차이를 비교 설명할 수 있어 환자의 이해에 도움이 될 수 있다. 본 연구에서는 악교정 수술 후에 연조직의 변화 특히 하안모의 변화를 facial 'phi' mask 를 이용하여 비교 분석하여, 악교정 수술환자에서의 golden mask의 응용 가능성에 대해 살펴보고자 하였다.

연구방법

1. 연구대상

골격성 III 부정교합으로 진단받고 중안모와 하안외부에 외과 적, 비외과적 수술을 받지 않았으며, 구순구개열 환자, 선천적 안면형성부전환자, 안면부에 외상을 받은 환자, 안면부에 보톡스

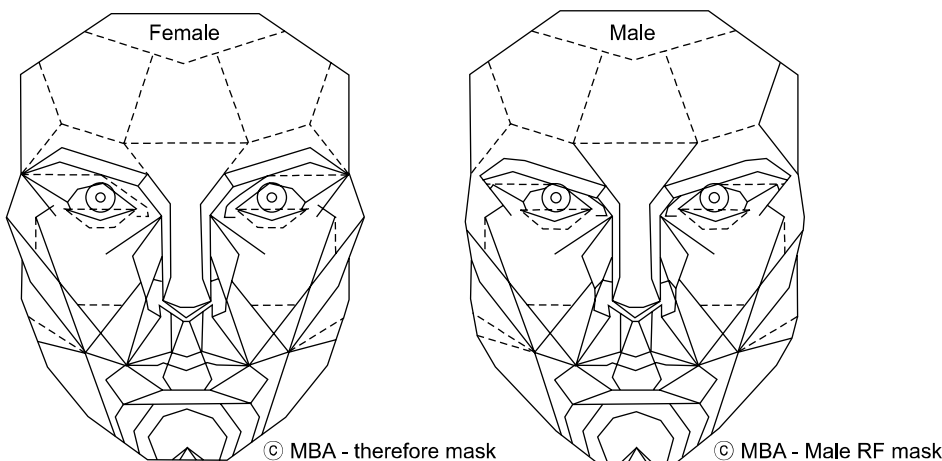


Fig. 1. Facial 'phi' mask made by Dr. Marquardt (Rt., Female facial 'phi' mask; Lt., male facial 'phi' mask).

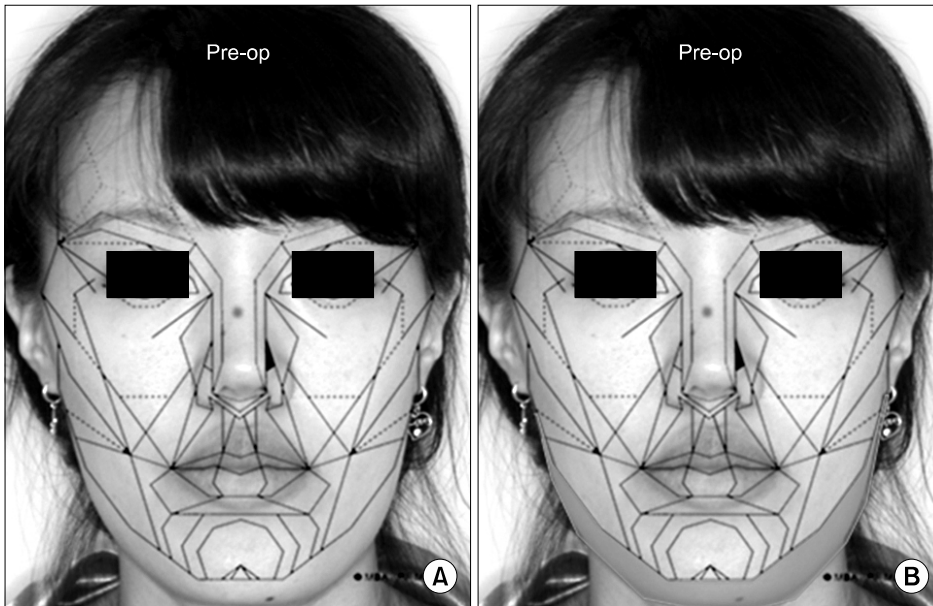


Fig. 2. Patient's clinical frontal photo superimposed in facial 'phi' mask, calculation of oversized mandible outer extent. (A) Patient's both pupils are first reference structure on clinical frontal photo and superimposed in facial 'phi' mask. (B) Outer excess area of patient's face compared with facial golden mask. Red zone were outer excess area of patient's face.

및 필러 성형을 시술받은 환자, 기타 근육장애나 소구증 등의 선천적 형성부진 등을 가진 환자는 연구에서 제외하였다. 모든 환자는 2006년 1월부터 2009년 12월까지 성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 구강악안면외과에서 골격성 Class III 부정교합으로 악교정 수술을 받은 환자이며, 타이타늄 강판과 나사를 이용하여 고정하였고, 수술 후 2주간 악간고정을 실시하였다. 총 40명의 환자를 1-jaw 수술을 받은 군과 2-jaw 수술을 받은 군으로 분류하였다. Group 1은 하악골만 수술 받은 환자이며, 남자가 6명, 여자가 14명이었고 평균나이는 25.4세였다. Group 2는 상악과 하악을 같이 수술 받았으며 이 중 14명은 maxilla posterior impaction이 수술에 포함되어 있다. 남자가 8명, 여자가 12명, 평균나이는 23.4세였다. 이렇게 두 분류로 나누어서 1-jaw 환자와 2-jaw 환자를 40명의 환자를 1년 이상 추적하였다.

2. 연구방법

임상사진과 방사선 사진은 교정치료가 끝나고 수술 직전과 수술 후 8~12개월 후에 촬영되었고, 수술 전 상태: T1, 수술 후 8~12개월 후 상태: T2라고 명명하였다. 정모 및 측모두부방사선계측사진 역시 안정위 상태에서 F-H plane이 지면과 평행하게 위치시켜 촬영(모델명: D70, Nikon Inc., Tokyo, Japan)하였다. 모든 정모 사진은 환자가 힘을 뺀 안정위 상태에서 F-H plane이 지면과 평행하게 위치시켜 의자에 앉게 하고 폐구상태에서 카메라로 촬영하였다. 환자의 얼굴과 카메라의 거리를 3 m, 카메라의 높이를 1.5 m로 고정하고 오차를 최소화하기 위해 의학사진 촬영실에서 동일인이 촬영하였다. 두부 위치의 좌우차이를 최소화 하기 위해서 양측귀의 이부가 동일하게 노출되도록 조절하였고, 환자의 두부 위치를 F-H plane과 일치시키기 위해 Orbitale와

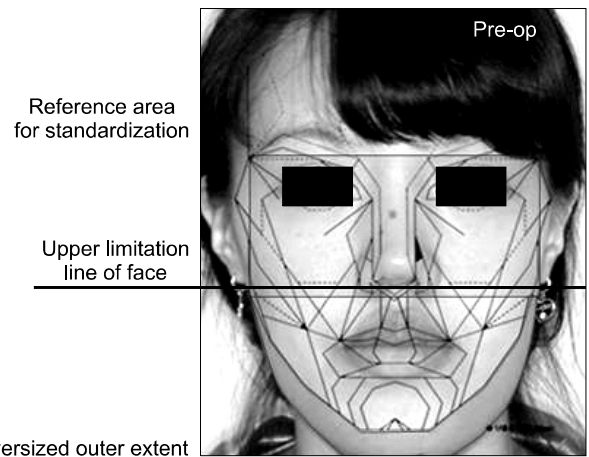


Fig. 3. Upper limitation line, reference area for standardization (line between both lobe of ears is upper limitation line of face, square area between pupils and subnasale is standard box of mid-face was reference area for standardization and calculate oversized outer extent).

Porion을 이용한 facebow를 이용하여 수평면과 평행을 확인하였다. 2D 분석 프로그램을 이용하여 임상사진과 방사선 사진을 분석하였다(2D 프로그램: IMAGE J, NIH, Redwood city, CA, USA & Adobe photoshop CS4, Adobe, San jscs, CA, USA). Lateral cephalogram은 교정용 영상진단 프로그램(V-cephTM 4.0, Cyber-Med Inc., Seoul, Korea)을 이용하였다. 정면임상사진과 방사선 사진을 이용하여 T1, T2 시기의 안모 연조직과 경조직을 분석하였다. 정면 임상사진과 방사선 사진은 동일한 평면에서 촬영하여 오차를 최소화 하였다. 임상사진과 facial 'phi' mask 중첩과 넓이 채득을 위해서, 동공을 기준으로 하여 수술 전 정면임

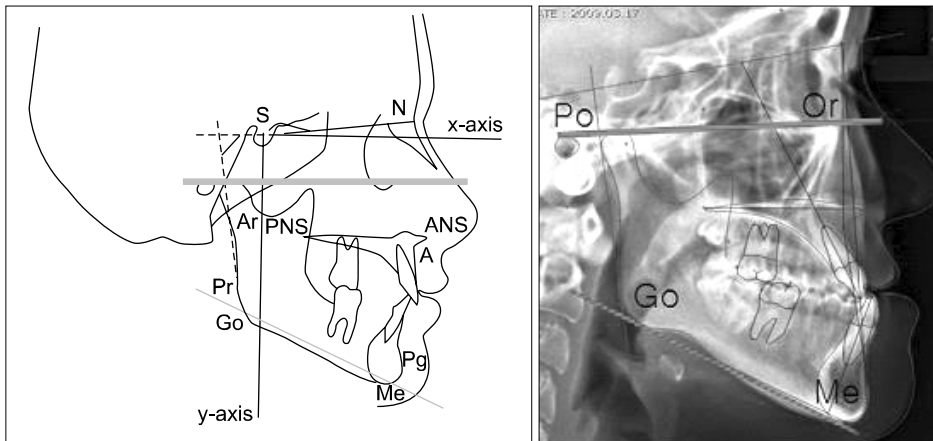


Fig. 4. References points and references line of lateral Cephalogram (Estimate occlusal plane, mandibular angle, amount of setback, PNS impaction using lateral cephalometric radiographs).

Table 1. Average postoperative change in the area of lower face

	Ratio of lower face	Mn. Angle change	Occ. Plane (pre-op)	Occ. Plane (post-op)	Setback	Post. impaction
1-jaw (n=20)	0.76±0.12	5.35±2.95 mm	14.52±5.83°	-	7.00±2.08 mm	-
2-jaw (n=20)	0.61±0.13	6.57±3.62 mm	11.19±5.09°	14.95±4.89°	8.52±2.33 mm	4.23±2.19°
P value	0.0008	0.251	0.06	-	0.036	-

P value was taken by Independent simple t-test.
Occ., occlusal; Mn., mandibular.

상 사진과 facial 'phi' mask를 중첩시켰다. 중첩 시 facial 'phi' mask 하방으로 돌출된 하안면부를 관찰할 수 있다(Fig. 2). 돌출된 하안면부의 경계선으로는 상방으로는 양측 콧볼의 이부를 수평으로 연결한 선을 설정하였다. 이 선분의 하방만이 넓이에 포함시켰다. 사진의 크기가 동일화되어 있지 않으므로 facial 'phi' mask의 temporal point와 코의 하방점을 표준상자로 정하였다(Fig. 3). 표준상자의 넓이와 하방의 돌출된 부분의 비를 계산하여 술 전과 술 후의 하안면부 넓이를 측정하였다. 하악돌출부 넓이(붉은색)/표준상자(파랑색)을 이용하여서 하안면부의 과잉정도(Ratio of lower face area)를 측정하였으며, 이 비율이 작아질수록 하안면부의 넓이가 적어져서 전체적인 얼굴이 작아지는 효과가 있음을 나타낸다.

정면입상사진의 계측점으로 정면사진상의 동공부, 양측 콧의 이주부, facial 'phi' mask의 temporal point, facial 'phi' mask의 코부분의 하방점을 이용하였고, 측모두부방사선계측사진의 계측점과 계측선으로 Porion (외이도의 최상방점), Orbitale (안와부의 최하방점), Menton (하악골 이부의 최하방점), Gonion (하악골 우각부의 최하방점), ANS (전비극의 끝부분), PNS (후비극의 끝부분), 상악평면 (Anterior nasal spine - posterior nasal spine), FH plane (Po - Or), 교합평면, Mandibular angle (FH plane과 하악평면의 각도) 등을 이용하였다(Fig. 4).

Table 2. Comparison between BSSRO only and 2 jaw surgery with maxilla posterior impaction

	N	Average of reduction	P value
BSSRO	26	0.73±0.12	0.016
BSSRO+Post. impaction	14	0.62±0.13	

P value was taken by Independent simple t-test.
BSSRO, bilateral sagittal split ramus osteotomy.

결 과

술 전 술 후 입상사진의 비율차이를 바탕으로 1-jaw과 2-jaw 각각에서 악교정 술 전과 술 후의 facial 'phi' mask 외측의 하안면부 변화를 비교해 볼 때, 하안면의 변화 비율의 P value 값이 0.0008이 나왔고, 하악골의 set-back량의 P value 값이 0.036으로 나왔다. 하안면의 변화 비율과 하악골의 set-back량이 통계적으로 유의하게 차이가 있음을 알 수 있다. 하악각의 변화, 술 전 교합평면은 통계적으로 큰 차이를 보이지 않았다. 술 후의 교합평면과 상악골의 후방 함입량은 1-jaw에서는 변하지 않으므로 비교하지 않았다(Table 1).

하악에서 양측 하악골 상행지 시상분할 골절단술만 시행한 군과 양측 하악골 상행지 시상분할 골절단술과 동시에 상악골 후방부 함입(maxilla posterior impaction)을 시행한 군과의 비교에서 하안면부의 감소량이 통계적으로 유의성 있게 차이가 있었

Table 3. Correlation between the lower facial reduction and operative factors (Set-back, Mx. Post. impaction, occlusal plane (pre-op), Mn. Angle (pre-op))

	Correlation coefficient	P value
Amount of setback	-0.385	0.014
Amount of impaction	-0.40	0.866
Occlusal plane (pre-op)	0.281	0.079
Mn. angle (pre-op)	0.148	0.363

P value was taken by Pearson' correlation coefficient. Mn., mandibular.

다(Table 2).

하안면의 변화 비율이 하악골 후퇴량, 상악골 후방부 함입량, 교합평면, 하악각의 변화의 변수 중 하악골 후퇴량과 비례적인 관계를 가진다는 것을 알 수 있다. 나머지 상악골 후방부 함입량, 술전 교합평면, 술 전 하악각과 비례적인 상관관계를 가지지 않는 것을 알 수 있다(Table 3).

고 찰

동양인은 이마가 좌우로 좁고 눈이 작으며 코의 길이가 짧은 반면, 광대뼈와 턱이 크다는 특징을 가지고 있다. 악안면부 수술이 발달하여 하악각을 줄여서 얼굴형을 가름하게 고치는 수술이 많이 시행되고 있다. 반면 서양인의 경우에는 큰 코에 비해서 광대뼈의 높이가 낮아 이를 강조하는 수술이 발달하였다. 양측 하악골 상행지 시상분할 골절단술은 한국과 일본을 비롯한 동양에서 많은 시술이 있어 왔다. 악교정 수술 후에 연조직의 변화를 측정하고 평가하는 많은 연구들이 있었다. 측면 방사선 사진을 통해서 일반적으로 경조직의 변화를 측정하였으나, 이 방법은 불명확한 방사선상으로 오차가 있을 수 있으며, 비용과 방사선의 단점으로 인해서 연조직을 평가하는 최고의 방법은 아니다. 정모의 연조직 평가를 위한 방법은 상대적으로 그 연구와 관심이 적었다. 두부계측의 추적관찰이 가능하고 정확한 수치, 각도를 나타낼 수 있다는 장점이 있으나, 훈련된 특정인만이 분석 가능하고 일반인들에게 정보를 제공하는데 어려움이 있으며 연부조직의 분석에는 한계가 있다. 또한 환자들이 악교정 수술 전 자신의 얼굴의 상태를 정확하게 인지하고 악교정 수술 후 변화된 점에 대한 객관적으로 알기 힘든 것이 사실이다.

삼미란 눈 등의 감각기관을 통한 인간에게 강한 매력이나 좋은 느낌을 주는 무의식적인 아름다움으로 의미를 정의할 수 있으나 이는 주관적인 느낌으로, 이것을 객관화하기란 쉬운 일이 아니다. Marquardt는 황금률을 이용하여 선을 그리고, 이선을 이용하여 다시 오각형과 십각형의 도형을 만들었으며, 이것에 안면 주요 구조물을 배치하여 황금 분할 마스크를 고안하였다. Facial 'phi' mask를 이용하면 술 전 환자의 안면부를 이해할 수 있고, 술

후 변화량은 측정하고 비교할 수 있다. 다른 분석법에 비해서 간편하고, 쉽게 환자의 안면부를 평가할 수 있는 장점을 가진다 [16]. 황금률(1 : 1.6180339.....)은 계란의 가로 세로 비율, DNA 분자의 횡절단면에서 뉴클레오타이드가 이루는 다각형, 자라는 양치류 앞의 배열, 혜성의 꼬리, 소용돌이, 나선 은하, 허리케인 등의 나선에서 각 나선의 반지름의 비율, 나선형을 이루는 해바라기 씨앗의 배열이 이루는 수열, 대부분의 포유류의 귀 구조 등이다. Marquardt에 의해 고안된 황금마스크는 고대 그리스 시대부터 르네상스 시대를 거쳐 현대에 이르기까지의 조각상과 인물화, 사진들에 적용하였을 때 실제로 사진과 마스크가 매우 근접하였고, 시대와 인종을 초월해 공통적으로 적용되는 미적 비율이 이 마스크에 근접한다고 알려져 있다. 미술계에서 널리 쓰이고 있는 황금률은 악안면성형재건외과영역에서도 이미 알려져 Hennebert와 Seghers[17]은 인체의 미가 황금률을 따르고 있다고 소개하면서 안면부 기형의 교정을 실행하기 전에 이 황금률을 적용하여 수술 전 계획을 세워 사용하였고, Levin[9]과 Lombardi[18]는 치과 영역에 적용하여 하안면부의 수술적 교정에 이용하였다. 황금마스크는 Bashour[19]는 매력적인 안면을 측정할 때 객관적으로 사용할 수 있음을 보고하였고, Ricketts[10,20,21]과 Farkas 등[11,22]은 미주의 서양인을 대상으로 안면 계측을 시행한 결과 안면 구조물과 안면 전체의 조하는 황금률을 따른다고 보고하였고, Kawakami 등[14]은 일본인에게서 황금률이 적용하기 유용하고 하였다. Kim[16]은 안면윤곽을 쉽게 분석할 수 있다고 보고하였다. 반면에 Holland[23]은 인종간의 분석을 통하여 황금마스크는 모든 인종에서 아름다움을 대표하지 않고, 그 적용 또한 백인 여성 모델에 국한되어있어 통용화하기 어렵다는 반론도 있어왔다. 특히 여성에 대한 분석에서 한계가 있다고 보고하였다. 지금까지 연구되고 발표되었던 연구들은 턱선이 가지고 있는 곡선에 대한 분석에 한계를 가지고 있다. Kim[16]에 의하면 한국인은 황금률마스크에 비해 중간면과 하안면이 통계적으로 유의하게 넓었다고 하였고, 남자가 여자에 비해 더 넓다고 보고하였다. 이번 연구처럼 사진을 이용하여 턱선의 넓이와 풍용도를 연구할 경우, 숙련된 술자에 의해서 사진을 찍는 것이 매우 중요하며, 환자의 안정위의 두경부 위치(natural resting head position)의 미세한 변화에 의해서 오차가 발생할 수 있다. 또한 술 전과 술 후의 연조직의 부피와 넓이는 환자의 체중변화가 변수로 작용할 수 있으며, 기준점이 되는 안면부의 눈썹부위와 이주부의 재현성에 한계를 가진다. 황금마스크를 이용한 안면분석방법은 인종간, 개인 간 차이를 완전히 무시할 수 없으며 편견을 줄이기 위해 정확한 사진 촬영이 요구되는 단점이 있으나 쉽게 한 눈에 비교해 볼 수 있으며 비교적 객관성을 가지고 있고 다양한 임상 적용이 가능하여 대화 수단의 하나로 사용할 수 있다. 또한 사용이 간편하고 경제적 이점이 있으며 저장이 가능하며 결과를 수치화하여 표현할 수 있는 장점이 있다. 이번 연구에서는 황금 분할 마스크를

이용하여 중앙면을 일부 포함한 하안면의 넓은 정도를 측정하여 안면 수평비를 구하고 이를 이용하여 안면 너비의 변화를 파악하였다. 황금 분할 마스크의 적용 시 사진 파일의 양측 동공 중앙부를 연결한 선과 양측 입술 아귀를 연결한 선, 미간과 턱 끝을 연결한 선으로 일관되게 적용하였다. 이로써 수술 전 후 상태 변화를 정략적, 그리고 가시적으로 설명할 수 있어 이해에 도움이 되고 임상적으로 유용함을 경험하였다.

골격적 Class III 환자들은 수술 후 하안모의 길이(Sn-Pg)가 감소하였고, mentolabial angle을 포함하여 하안면은 조금 더 볼록해진 양상을 나타냈다. Sforza 등²⁴은 pronasale-pogonion을 연결한 E-line에 대해서는 상하순이 더 근접하게 변화하고 여자 환자의 경우 하안면의 폭은 수술 후 감소하였다고 하였다. Harada 등²⁵은 양측 상행지 수직 골절단술을 이용할 경우 하악 각 부근의 연조직의 변화는 거의 없었다고 하였으며, Islam 등⁶은 하안면부 입술에 대한 연구에서는 술 후 평상시에서는 입술의 높이가 거의 동일하였으며, 웃을 시에 술 전보다는 입술의 높이가 더 낮게 올라간다고 하였다. 상악골의 후방부 합입을 시행할 경우 편평한 웃음을 가진 환자에서 smile line이 형성되어 웃을 때 심미적으로 향상되며, 비순부의 풍요도 증가 및 하악의 후퇴량을 증가시킬 수 있다. 상악전치부 치축 각도의 수정이 가능하고, 안모의 길이를 감소시킬 수 있다. 또한 상하순 모두 수직적 길이는 증가하고, 상악골의 전하방 회전이동에 의해 상순부 연조직이 수술 전보다 후방으로 이동하였으나 E-line에 대한 관계와 전체적인 심미성이 개선되고 경조직의 전후 안면고경비율과 연조직의 상하안면고경은 수술 전 후 감소한다. 이러한 장점들로 인하여 양악수술의 경우 상악골의 후방부 합입이 응용되어 사용될 수 있다. 이번 연구에서 2-jaw 수술군이 1-jaw 수술군보다 평균적으로 얼굴이 더 작아졌음을 알 수 있었다. 하지만 하악골 후퇴량이 다르므로 2-jaw 수술이 얼굴을 더 감소시킨다고 결론내릴 수는 없다. 이 결과는 추후 set-back이 같을 때 1-jaw 수술군과 2-jaw 수술군의 하안면부의 감소량에 대한 추가적 연구가 필요할 것으로 생각된다. 추가적으로 정확한 사진 촬영을 위해 두개골 계측 촬영을 할 때와 같이 일종의 구획 내에서 사진을 찍을 수 있는 장치의 개발 및 황금 분할 마스크의 측면 모델이나 삼차원 황금 분할 마스크를 이용한 한국인의 안면 분석에 대한 연구가 추가적으로 시행되어야 할 것이다.

결 론

2-jaw 수술을 받은 환자가 1-jaw 수술을 받은 환자들에 비해 하안면부가 더 감소하였다. 하안면부 감소량은 하악골의 후퇴량과 비례하여 감소하였다. 그러나 하안면부의 감소량은 상악골후방합입량, 술 전과 술 후의 하악각의 변화량, 교합평면의 변화량과는 비례적인 관계는 없었다. 이는 1-jaw 환자군과 2-jaw 환자군간

의 하악후퇴량이 다르기 때문이다. 황금비를 근거로 만들어진 golden mask는 기존의 정상인의 평균값으로 분석하는 것보다 보다 심미적인 얼굴에 대한 평가의 하나로 간단히 임상에 적용할 수 있고 환자들에게 시각적인 분석으로 설명이 가능하며, 객관적인 수술 결과와 환자의 주관적인 느낌이 일치하지 않게 되면 수술 후에 의사와 환자 사이에 분쟁을 줄이는데 사용될 수 있다. 하지만, 동양인에 맞는 'phi' mask에 대한 검증이 앞으로 이루어져야 할 것으로 생각한다.

References

1. Wictorin L, Hillerström K, Sörensen S. Biological and psycho-social factors in patients with malformation of the jaws. I. A study of 95 patients prior to treatment. *Scand J Plast Reconstr Surg* 1969;3:138-43.
2. Betts NJ, Dowd KF. Soft tissue changes associated with orthognathic surgery. *Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2000;8:13-38.
3. Naoumova J, Söderfeldt B, Lindman R. Soft tissue profile changes after vertical ramus osteotomy. *Eur J Orthod* 2008; 30:359-65.
4. Sforza C, Peretta R, Grandi G, Ferronato G, Ferrario VF. Soft tissue facial planes and masticatory muscle function in skeletal Class III patients before and after orthognathic surgery treatment. *J Oral Maxillofac Surg* 2008;66:691-8.
5. Tang ZL, Wang X, Yi B. Reverse-engineering-based quantitative three-dimensional measurement of facial swelling after administration of Yunnan Baiyao following orthognathic surgery. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi* 2008;88:2482-6.
6. Islam R, Kitahara T, Naher L, Hara A, Nakata S. Lip morphology changes following orthognathic surgery for Class III malocclusion. *Angle Orthod* 2010;80:344-53.
7. Arnett GW, Jelic JS, Kim J, et al. Soft tissue cephalometric analysis: diagnosis and treatment planning of dentofacial deformity. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999;116:239-53.
8. Proffit WR. The soft tissue paradigm in orthodontic diagnosis and treatment planning: a new view for a new century. *J Esthet Dent* 2000;12:46-9.
9. Levin EI. Dental esthetics and the golden proportion. *J Prosthet Dent* 1978;40:244-52.
10. Ricketts RM. The golden divider. *J Clin Orthod* 1981;15: 752-9.
11. Farkas LG, Hreczko TA, Kolar JC, Munro IR. Vertical and horizontal proportions of the face in young adult North American Caucasians: revision of neoclassical canons. *Plast Reconstr Surg* 1985;75:328-38.
12. Farkas LG, Kolar JC. Anthropometrics and art in the aesthetics of women's faces. *Clin Plast Surg* 1987;14:599-616.
13. Facial aesthetic surgery: art, anatomy, anthropometrics, and imaging. *Clin Plast Surg* 1987;14:579-788.
14. Kawakami S, Tsukada S, Hayashi H, Takada Y, Koubayashi S. Golden proportion for maxillofacial surgery in Orientals. *Ann Plast Surg* 1989;23:417-25.
15. Marquardt SR, Stephen R, Marquardt on the Golden Decagon and human facial beauty. Interview by Dr. Gottlieb. *J Clin Orthod* 2002;36:339-47.

16. Kim YH. Easy facial analysis using the facial golden mask. *J Craniofac Surg* 2007;18:643-9.
17. Hennebert PN, Seghers MJ. Survey of surgical pathology of the jaws in the congo. *Ann Soc Belges Med Trop Parasitol Mycol* 1964;44:1081-94.
18. Lombardi RE. The principles of visual perception and their clinical application to denture esthetics. *J Prosthet Dent* 1973;29:358-82.
19. Bashour M. An objective system for measuring facial attractiveness. *Plast Reconstr Surg* 2006;118:757-74.
20. Ricketts RM. Divine proportion in facial esthetics. *Clin Plast Surg* 1982;9:401-22.
21. Ricketts RM. The biologic significance of the divine proportion and Fibonacci series. *Am J Orthod* 1982;81:351-70.
22. Farkas LG, Sohm P, Kolar JC, Katic MJ, Munro IR. Inclinations of the facial profile: art versus reality. *Plast Reconstr Surg* 1985;75:509-19.
23. Holland E. Marquardt's Phi mask: pitfalls of relying on fashion models and the golden ratio to describe a beautiful face. *Aesthetic Plast Surg* 2008;32:200-8.
24. Sforza C, Peretta R, Grandi G, Ferronato G, Ferrario VF. Three-dimensional facial morphometry in skeletal Class III patients. A non-invasive study of soft-tissue changes before and after orthognathic surgery. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2007;45:138-44.
25. Harada K, Kikuchi T, Morishima S, Sato M, Ohkura K, Omura K. Changes in bite force and dentoskeletal morphology in prognathic patients after orthognathic surgery. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2003;95:649-54.