

황금 분할 마스크를 이용한 대학생 안면의 수평적 분석

이준호 · 박건욱 · 김용하

영남대학교 의과대학 성형외과학교실

Horizontal Ratio of the Korean University Student's Face and Facial Golden Mask

Jun Ho Lee, M.D., Gun Wook Park, M.D., Yong Ha Kim, M.D.

Department of Plastic and Reconstructive Surgery, College of Medicine, Yeungnam University, Daegu, Korea

Purpose: Many attempts have been made to describe ideal facial proportions for over two thousands year and constantly lasted till now. Dr. Marquardt has derived supposedly ideal facial proportions from the facial golden mask using golden ratio of 1 : 1.618. On the other hand, facial reducing surgeries such as mandible angle reduction are popularized in Asia because the width of mid and lower face of Korean is recognized to be wider. The purpose is to analyze characters of Korean university students' faces in horizontal plane and establish the objective data for facial width distributions and clinical applications.

Methods: We applied the facial golden mask to the photographs in 1000 cases, compared the width of mid and lower face between the facial golden mask and Korean university students' faces. And we first calculated the horizontal ratio(HR) of middle and lower face each for using comparative scale of width, facial golden mask. We divided 1,000 cases into 3 groups by degrees of HR and analyzed data of HR on each groups. Using calculated horizontal ratio, we newly invented the cumulative frequency of distribution graphs in Korean university students' faces.

Results: Mean data of HR were over 1.0 in all groups, which means that Korean university students' faces are typically wider than facial golden mask in horizontal

planes. And this study was statistically significant(p -value < 0.05). Clinically using the cumulative frequency distributions of Korean university students' face width, we can easily explain changes of facial width to patient after facial reducing surgery and describe the changes into objective data.

Conclusion: This study concludes that Korean university students' faces are wider than facial golden mask is significantly true and the cumulative frequency of distribution graphs are expected to be widely used for comparison of results in facial reducing surgery.

Key Words: Facial golden mask, Horizontal proportions of face

I. 서론

개개인의 주관적인 느낌인 아름다움을 객관화하려는 노력은 문명 발생 이후 현재까지 이루어지고 있다. 고대 그리스 시대의 피타고라스, 플라톤, 유클리드 등은 아름다운 안면 비율에 대해 관심을 가져왔고 르네상스 시기의 다빈치 등의 예술가나 학자들을 포함하여 현재까지 안면 비율에 대한 연구는 예로부터 관심사였다. 황금률(Golden ratio)이란 하나의 선분이 동일하지 않은 두 개의 선분으로 나누어질 때, 전체 선분에 대한 긴 선분의 비와 긴 선분에 대한 짧은 선분의 비가 동일하게 1:1.618인 분할을 의미한다. 이 비율은 자연 현상에도 쉽게 관찰되는데 예를 들면 계란의 가로와 세로 비율, DNA 분자의 횡절단면의 뉴클레오티드가 이루는 다각형, 양치류의 잇의 배열, 정방형의 식물의 단면, 혜성의 꼬리, 소용돌이 등이다. 황금률은 성형외과 분야에서도 널리 알려져 사용되기 시작하였다.¹⁻³ 이 황금률을 이용하여 이차원적인 선을 만들고 이 선을 이용하여 오각형과 십각형을 만들었으며 이를 안면 구조물에 배치하여 황금 분할 마스크(facial golden mask)가 개발되었다. Marquardt는 황금 분할 마스크가 사람의 시각에 가장 안정적으로 느껴지는 구조이므로 시대, 인종, 문화에 관계없이 동서고금의 절대미에 근접하며, 비교적 객관적인 안면 분석법으로 사용될 수 있다고 제시하였다.⁴ 그 후 이 황금 분할 마스크를 이용한 임상적 실용성, 안면의 매력성과의 관

Received March 31, 2008

Revised April 28, 2008

Accepted June 10, 2008

Address Correspondence: Yong Ha Kim, M.D., Ph.D., Department of Plastic and Reconstructive Surgery, College of Medicine, Yeungnam University Hospital, 317-1 Daemyung 5-dong, Nam-gu, Daegu 705-717, Korea. Tel: 053) 620-3482 / Fax: 053) 626-0705 / E-mail: kimyon@yumail.ac.kr

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

계 등에 대한 다양한 연구가 발표되고 있다.⁵

동양인의 안면은 관골 및 하악골이 두드러져 투박한 느낌을 준다. 이러한 이미지를 개선하기 위해 좀 더 부드럽고 덜 두드러진 안면 형태를 선호하므로 국내에서는 관골 축소술 및 하악각 축소술 등의 안면윤곽 축소술이 많이 시행되고 있다. 이미 동양인의 안면 형태에 대한 분석이나 계측에 대한 여러 연구가 진행되었고⁶⁻⁸ 이에 추가적으로 저자는 한국인의 안면이 얼마나 넓은지 대한 설명을 할 수 있는 구체적 분석한 자료나, 안면너비의 분포 자료를 제시하여 이러한 연구에 도움이 되고자 한다. 이 연구의 목적은 첫째, 한국인 대학생의 중안면과 하안면을 황금 분할 마스크와 비교하여 그 차이를 계량화하고 둘째, 황금 분할 마스크를 적용하여 한국인의 수평 안면너비의 누적 도수 분포표(cumulative frequency distrilation)를 작성해 보고자 하는 것이다.

II. 재료 및 방법

가. 대상

2007년도 ○○대학교 입학 예정자 5,000명의 명단을 확인하고 그 중 5명 간격으로 선별된 남자 500명, 여자 500명의 정면 사진을 대상으로 하였다. 사진 촬영 시 안면이 좌, 우 또는 상, 하로 기울었던 경우는 분석 대상에서 제외하였다. 또한 선천적, 후천적 원인으로 인한 안면 변형이 있는 경우나 사진의 선명도에 문제가 있는 사진들은 연구 대상에서 제외하였다. 사진을 제외한 경우에는 명단에서 그 다음 순번의 양질의 사진을 대신 삽입하

여 연구를 진행하였다. 본 연구의 대상들의 나이 분포를 보면 남자 500명에서 평균 20.9세, 여자 500명에서 20.3세로 10대 후반에서 20대 초반의 젊은 한국인들이었다.

나. 측정 방법

포토샵 프로그램(Adobe Photoshop CS3[®], Eaton, US)을 이용하여 황금 분할 마스크의 테두리 선만 남기고 바탕을 투명으로 한 뒤, 투명한 상태의 황금 분할 마스크를 대상의 정면사진에 겹쳐지게 하였다. 황금 분할 마스크를 수평, 수직간의 동일한 비율을 유지한 채, 크기를 조절하고 정밀하게 이동하여 대상의 증명사진에 적용하였다. 황금 분할 마스크의 동공의 중앙점을 연결하는 수평선, 양측 입술 아귀를 연결하는 수평선, 그리고 미간과 턱 끝을 연결하는 수직선, 이 3선을 기준이 대상의 증명사진의 기준과 일치하도록 한명의 연구자가 500명의 남자에게는 남자용 황금 분할 마스크를, 500명의 여자에게는 여자용 황금 분할 마스크를 적용하였다(Fig. 1).

다. 안면 분석

중안면 너비는 양측 관골의 외측연 사이의 거리, 하안면 너비는 양측 하악각의 사이의 거리로 정하였다. 중안면과 하안면의 너비를 각각 황금 분할 마스크와 실제 사진에서 측정하고 실제 사진의 측정값을 황금 분할 마스크의 측정값으로 나누어 수평비(horizontal ratio, HR)을 구하였다. 대상을 안면 수평비의 크기에 따라 대상 안면 너비가 황금 분할 마스크의 너비와 일치하는 경우를 1군(HR=1.0)으로, 넓은 경우를 2군(HR > 1.0)으로, 좁은 경

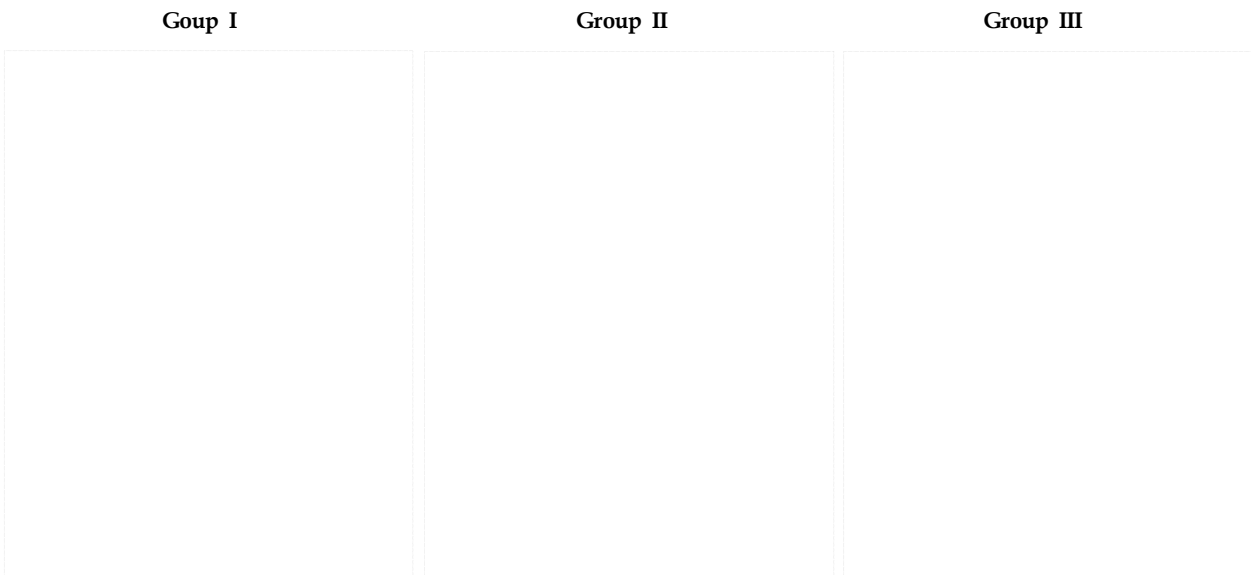


Fig. 1. Application of facial golden mask to Korean university students.

우를 3군(HR < 1.0)으로 구분하였다. 대상을 전체 대상, 남자, 여자, 중안면, 하안면으로 나누어 수평비 값을 분석하였다. 한국인 대학생에서 중안면과 하안면의 너비는 황금 마스크의 너비와 다르다고 가정하여 비모수 검증(χ^2 -test)을 통해 자료의 통계적 유의성을 확인하였다. 분류군별 안면 수평비 값을 SPSS 프로그램에 입력하여 중안면에서 전체 대상, 남자, 여자 그리고 하안면에서 전체 대상, 남자, 여자에 대한 누적 도수 분포표를 작성하였다.

III. 결 과

남자, 여자를 합친 1000명의 각 군별 분포 비율을 살펴보면 중안면 측정에서 1군은 11.6%(116명), 2군은 73.9%(739명), 3군은 14.5%(145명)이었다. 또한 하안면 측정에서 1군은 10.6%(106명), 2군은 73.7%(737명), 3군은 15.9%(159명)이었다(Table I). 500명 남자의 중안면 분

석에서 1군은 7.6%(38명), 2군은 86.2%(431명), 3군은 6.2%(31명)였다. 하안면 분석에서 1군은 12%(60명), 2군은 72.2%(361명), 3군은 15.8%(79명)였다. 500명 남자의 중안면 수평 비율의 평균치는 1.065였고 하안면에서는 1.051였다(Table II). 500명 여자의 중안면 분석에서 1군은 15.6%(78명), 2군은 61.6%(308명), 3군은 22.8%(114명)였다. 하안면 분석에서 1군은 8.8%(44명), 2군은 75.2%(376명), 3군은 16%(80명)였다. 500명 여자의 중안면 수평비의 평균치는 1.012였고 하안면에서는 1.054였다(Table III). 결국 중안면, 하안면의 수평 너비는 황금 분할 마스크보다 넓었다($p < 0.05$). 황금 분할 마스크를 한국인의 중안면과 하안면에 적용하여 안면 수평 비율 측정값을 점선으로 표시하고 이 점선들을 연결하는 실선을 작성하여 젊은 한국인의 남녀별 그리고 중안면, 하안면별 S자 누적 도수 분포표를 얻을 수 있었다. 이 표는 중앙 밀집형이고 우측 편향되어 있어 한국인의 중안면

Table I. Horizontal Ratio of Mid Face & Lower Face in 1000 Korean University Students

	Mid face		Lower face	
	No (%)	HR	No (%)	HR
Group I	116 (11.6%)	1.000	106 (10.6%)	1.000
Group II	739 (73.9%)	1.060	737 (73.7%)	1.077
Group III	145 (14.5%)	0.969	159 (15.9%)	0.954
Average	-	1.039	-	1.053

Table II. Horizontal Ratio of Mid Face & Lower Face in 500 Korean Male University Students

	Mid face		Lower face	
	No (%)	HR	No (%)	HR
Group I	38 (7.6%)	1.000	60 (12.0%)	1.000
Group II	431 (86.2%)	1.078	361 (72.2%)	1.072
Group III	31 (6.2%)	0.974	79 (15.8%)	0.956
Average	-	1.065	-	1.051

Table III. Horizontal Ratio of Mid Face & Lower Face in 500 Korean Female University Students

	Mid face		Lower face	
	No (%)	HR	No (%)	HR
Group I	78 (15.6%)	1.000	44 (8.8%)	1.000
Group II	308 (61.6%)	1.042	376 (75.2%)	1.081
Group III	114 (22.8%)	0.963	80 (16.0%)	0.952
Average	-	1.012	-	1.054



Fig. 2. Cumulative frequency distriation of horizontal ratio in (Above, left) mid face of total students. (Above, right) Lower face of total students. (Center, left) Mid face of male students. (Center, right) Lower face of male students. (Below, left) Mid face of female students. (Below, right) Lower face of female students. (X-axis, Horizontal Ratio, Y-axis, Percentage).

과 하안면에 황금분할 마스크의 너비보다 넓음을 시사하였다(Fig. 2).

IV. 고찰

미(美)란 눈 등의 감각 기관을 통한 인간에게 강한 매력이나 좋은 느낌을 주는 무의식적인 아름다움으로 의미를 정의할 수 있으나 이는 주관적인 느낌으로, 이것을 객관화하기란 쉬운 일이 아니다. 따라서 인류는 미를 객관화하고 이상적인 윤곽을 찾기 위해 고대로부터 현재까지 다양한 방법으로 노력하고 있다. 아름다움이란 어떤 이를 직면하였을 때 직관적으로 느끼는 것으로 안면의 아름다움이란 감정을 느끼는데 가장 중요하다고 할 수 있다. 그래서 이러한 노력은 가장 완벽하고, 아름다운 안면 윤곽을 실현화하기 위한 노력과도 상통한다. 연구가의 일부는 이상적인 안면을 수치화, 정량화하는 것은 단지 이상일 뿐이라고 설명한다. 그러나 황금률을 이용

한 방법은 하나의 안면 계측 수단으로 사용될 수 있으며, 이를 이용하여 안면 변형의 교정 계획에 황금률을 적용하여 설명하였다.¹ 서양인을 대상으로 안면 계측을 시행한 결과 조화로운 안면은 황금률을 따르는 것으로 보고하였다.^{2,3,9} 황금률이 일본인을 대상으로 적용하였을 때에도 유용하다고 보고하였다.¹⁰ Marquardt는 이 황금률을 이용하여 1:1.618의 비로 선을 그리고, 이 선으로 다시 오각형과 십각형의 도형을 만들었으며, 이것에 안면 주요 구조물을 배치하여 황금 분할 마스크를 고안하였다.⁴ 정면형과 측면형의 황금 분할 마스크를 제작하였고 이를 이용하여 안면 구조물의 수직적, 수평적 관계를 파악할 수 있다. 이것은 사람의 시각에 가장 안정적으로 느껴지는 구조이므로 시대, 인종, 문화에 관계없이 동서고금의 절대미에 근접하며, 비교적 객관적인 안면 분석 방법으로 받아들여지고 있다. 최근 안면 분석 연구에서 황금 분할 마스크가 안면 분석에 용이하고 안면 분석의 개략적인 지표로 이용될 수 있음이 보고되었고¹¹ 이러한

황금 분할 마스크를 이용한 안면 분석이 객관성이 있으며 인체의 매력적 정도와 상관관계가 있다고도 하였다.⁵ 그러나 황금 분할 마스크는 이상적인 미를 대표하지 않으며 그 적용 또한 백인 여성 모델에 국한되어 있어 통용 화하기에 어렵다는 반론도 있어왔다.¹²

동양인과 서양인의 안면은 분명한 차이가 있는데, 서양인의 안면 수평너비는 황금 분할 마스크에 비해 약간 넓으나 동양인은 상당히 넓은 것으로 그 차이를 보고하였다.⁴ 중국인, 베트남인, 타이인의 세 그룹에서 단순 측정을 이용한 안면 분석을 시행하여, 동양인이 서양인에 비해 안면의 수평 너비가 넓다는 사실을 파악하였다.^{13,14}

국내에서도 현재까지 많은 학자들이 한국인의 안면에 대한 다양한 분석과 연구결과들을 발표하고 있다. 저자들은 이러한 노력에 보답이 되고자 황금 분할 마스크를 이용하여 안면 너비의 정도를 수치화하고 누적 도수 분포표를 통하여 안면 분포를 쉽게 파악할 수 있도록 하였다.

본 연구의 결과에서 황금 분할 마스크와 비교해 한국인 남녀 대학생의 중안면과 하안면이 통계적으로 유의하게 넓었다($p < 0.05$). 분류별 누적 도수 분포표에서도 모두 황금 분할 마스크의 수평비(HR=1.0)에 비해 우측 편향(right shifting)되어 있었는데, 이 또한 한국인의 안면 너비가 황금 분할 마스크보다 넓음을 의미한다. 남녀 각 군의 중, 하안면 군의 누적 도수 분포표 비교에서 남자 대학생의 전반적인 얼굴 폭이 여자 대학생에 비해 넓었고, 여자 대학생은 중안면에 비해 하안면이 넓었다(Fig. 2).

한국인의 미용 수술 중 안면의 너비를 줄이기 위한 하악각 축소술이나 관골 축소술이 많이 이루어지는 것은

주지의 사실이다. 우선 환자 본인의 안면에 대한 주관적 의견이 중요하지만 객관적으로 미용 상의 문제점을 분석하고 수술 전후의 결과를 비교 할 수 있어야 한다. 미용 성형수술의 경우 의사의 객관적인 설명이 환자의 주관적인 느낌과 일치하지 않게 되면 성공적인 수술 후에도 의사와 환자 사이에 분쟁이 생길 수 있다. 따라서 구체적이고 쉽게 통용되는 지표의 마련과 이를 통한 객관적인 분석이 필요하며 또한 이러한 분석 결과를 이용한다면 환자와의 의사소통에서 보다 만족스러운 결과를 얻을 수 있을 것이다. 본 연구에서는 황금 분할 마스크를 이용하여 중안면과 하안면이 넓은 정도를 측정하여 안면 수평 비를 구하고 이를 누적도수 분포표에 대입하여 수평 안면 너비의 변화를 파악할 수 있었다. 그리고 환자의 안면 수평비 값을 누적 도수 분포표에 대입하여 안면의 너비가 한국인 중 상위 몇 %에 해당하는지를 알려 줄 수 있어 수술결정에 도움이 되었다. 또한 수술 전후 상태 변화를 정량적, 그리고 가시적으로 설명할 수 있어 이해에 도움이 되고 임상적으로 유용함을 경험하였다(Fig. 3, 4).

이러한 수평 비율 값과 누적 도수 분포표의 통용은 술자 간의 대화 수단의 하나로 이용될 수 있으며 안면 분석의 객관적 지표로도 활용될 수 있으리라 생각된다. 향후 추가적으로 황금 분할 마스크의 측면 모델이나 삼차원 황금 분할 마스크를 이용한 한국인 안면 분석에 대한 연구가 시행되어야 할 것이다.

증례 1

23세 여자 환자로 넓은 하악각을 주소로 본원을 방문하였다.

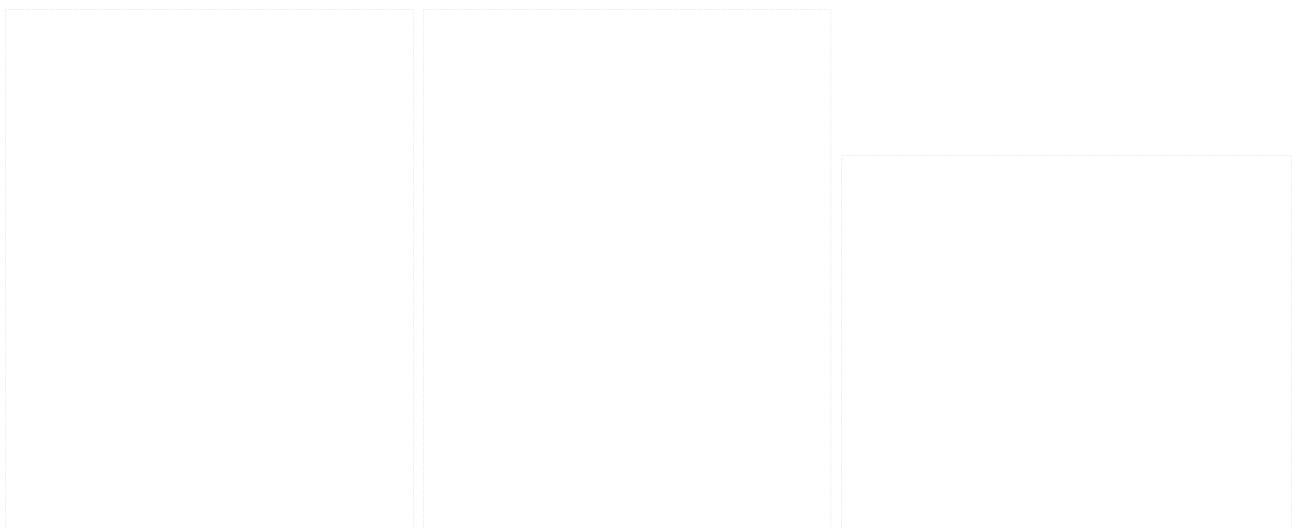


Fig. 3. Clinical applications of horizontal proportions & cumulative frequency distribution. (Above, left) Before the operation (HR=1.22). (Above, right) After the operation (HR=1.06). (Below, left) Objectively improvement from 97% to 61% after sagittal splitting osteotomy.

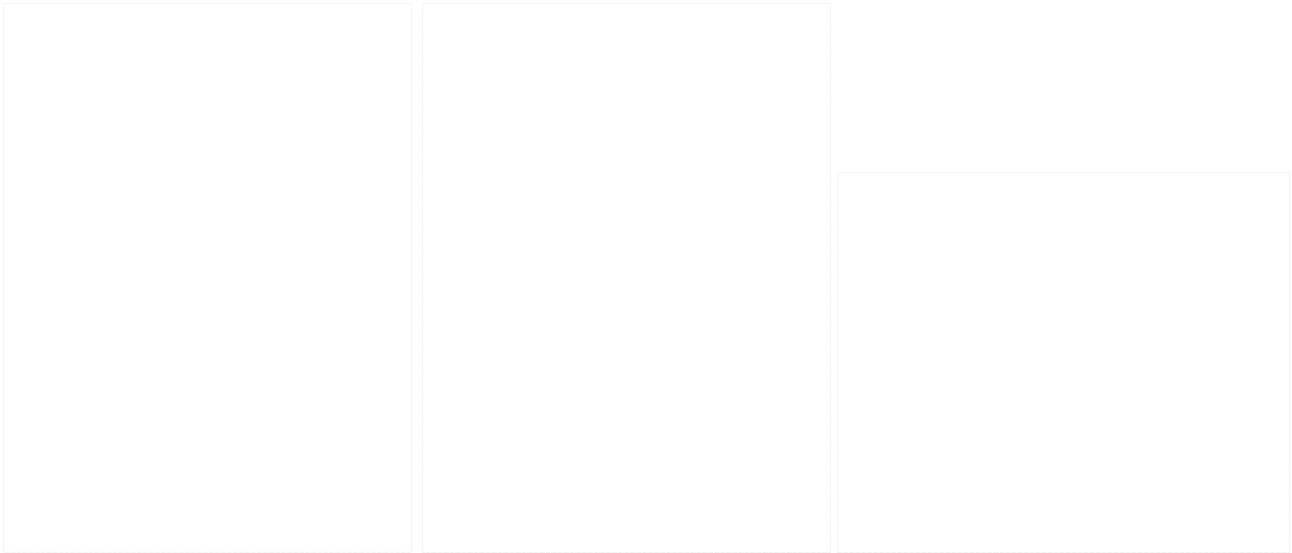


Fig. 4. Clinical applications of horizontal proportions & cumulative frequency distribution. (Above, left) Before the operation (HR=1.06). (Above, right) After the operation (HR=0.98). (Below, left) Objectively improvement from 88% to 20% after malar reduction.

상기 환자의 증명사진에 황금분할 마스크를 적용하고 실제 사진과 황금 분할 마스크의 하안면의 너비를 측정하였다. 실제 사진의 하안면 측정값을 황금 분할 마스크의 측정값으로 나누어 안면 수평 비율 값은 1.22 HP였다. 이를 누적 도수 분포표에 대입하면 상위 97%에 해당되었다. 하악각 축소술을 시행 후 같은 방법으로 분석하여 안면 수평 비율 값은 1.06 HP이었고 이를 누적 도수 분포표에 대입하면 상위 61%에 해당되었다(Fig. 3).

증례 2

20세 여자 환자로 넓은 광대를 주소로 본원을 방문하였다. 상기 환자의 증명사진에 황금분할 마스크를 적용하고 실제 사진과 황금 분할 마스크의 중단면의 너비를 측정하였다. 실제 사진의 중단면 측정값을 황금 분할 마스크의 측정값으로 나누어 안면 수평 비율 값은 1.06 HP 이었다. 이를 누적 도수 분포표에 대입하면 상위 88%에 해당되었다. 관골 축소술 후 같은 방법으로 분석하여 안면 수평 비율 값은 0.98 HP이었고 이를 누적 도수 분포표에 대입하면 상위 20%에 해당되었다(Fig. 4).

V. 결 론

본 연구에서는 안면의 객관적 분석 방법 중의 하나로 황금 분할 마스크를 이용하는 방법을 소개하였다. 한국인 대학생 1,000명을 대상으로 대상의 실제 사진에 황금 분할 마스크를 적용하여 안면 수평비를 구하였고 남녀 별 중단면, 하안면의 누적 도수 분포표를 작성하였다. 안면 수평비를 이용하여 한국인 대학생의 안면 분포를 파악하였으며 한국인 대학생의 중단면 및 하안면의 너비가 황금 분할 마스크의 너비보다 넓다는 사실을 검증하

였다. 그리고 임상적으로 황금 분할 마스크를 적용하여 누적 도수 분포표에 적용한다면 안면 축소술의 술전 상담 및 술후 결과 분석에 활용 가능하리라 기대한다.

REFERENCES

1. Seghers MJ, Longacre JJ, Destefano GA: The golden proportion and beauty. *Plast Reconstr Surg* 34: 382, 1964
2. Ricketts RM: The biologic significance of the divine proportion and fibonacci series. *Am J Orthod* 81: 351, 1982
3. Ricketts RM: Divine proportion in facial esthetics. *Clin Plast Surg* 9: 401, 1982
4. Marquardt SR: Dr. Stephen R. Marquardt on the Golden Decagon and human facial beauty. Interview by Dr. Gottlieb. *J Clin Orthod* 36: 339, 2002
5. Bashour M: An objective system for measuring facial attractiveness. *Plast Reconstr Surg* 118: 757, 2006
6. Kim CJ, Ham KS, Kim Y, Cho YJ: A facial anthropometric study on the Korean youths. *J Korean Soc Plast Reconstr Surg* 15: 427, 1988
7. Cho JH, Han KH, Kang JS: Normal anthropometric values and standardized templates of Korean face and head. *J Korean Soc Plast Reconstr Surg* 20: 995, 1993
8. Park CG, Lee ET, Lee JS: Facial form analysis of the lower and middle face in young Korean women. *J Korean Soc Plast Reconstr Surg* 25: 7, 1998
9. Farkas LG, Hreczko TA, Kolar JC, Munro IR: Vertical and horizontal proportions of the face in young adult north American Caucasians: revision of the neoclassical canons. *Plast Reconstr Surg* 75: 328, 1985
10. Kawakami S, Tsukada S, Hayashi H, Takada Y,

- Koubayashi S: Golden proportion for maxillofacial surgery in Orientals. *Ann Plast Surg* 23: 417, 1989
11. Kim YH: Easy facial analysis using the facial golden mask. *J Craniofac Surg* 18: 643, 2007
 12. Holland E: Marquardt's Phi mask: pitfalls of relying on fashion models and the golden ratio to describe a beautiful face. *Aesthetic Plast Surg* 32: 200, 2008
 13. Wang D, Qian G, Zhang M, Farkas LG: Differences in horizontal, neoclassical facial canons in Chinese(Han) and North American Caucasian populations, *Aesthetic Plast Surg* 21; 265, 1997
 14. Le TT, Farkas LG, Ngim RC, Levin LS, Forrest CR: Proportionality in Asian and North American Caucasian faces using neoclassical facial canons as criteria. *Aesthetic Plast Surg* 26: 64, 2002