

황금비율과 미적 관점에서 본 아시아 종족의 귀에 대한 해부학적 연구

김재원¹, 이지용¹, 이진숙¹, 정민호¹, 한창성¹, 강여울¹, 조원길¹, 양영철¹, 조병필^{1,2}, 최병영¹

¹연세대학교 원주의과대학 해부학교실, ²라이프스타일 의학연구소

(2013년 6월 17일 접수, 2013년 6월 20일 수정접수, 2013년 6월 21일 게재승인, Published Online 30 June 2013)

간추림 : 사람 몸에서 황금비율을 보이는 여러 구조들 중에서 귀를 선택하여 비율을 확인하였다. 조사 대상은 태국, 미얀마, 중국 고산지역의 동남아시아 종족인 아카족, 라후족 및 한국인을 대상으로 하여 생체 얼굴 옆면 사진을 촬영한 후 컷볼을 포함한 경우와 그렇지 않은 경우로 나누어 귀의 가로길이와 세로길이를 측정하였다. 귀둘레 (helix) 비율은 귀조가비 (auricular concha)를 시작점으로 하여 귀둘레 (helix)를 따라 곡선으로 표시한 후 곡선을 포함하는 사각형을 작도한 후 사각형을 분할하였다. 분할된 사각형을 파이메트릭스 (Phi-matrix software, version 1.1)를 이용하여 계측하여 각각의 비율을 조사한 결과 귀둘레 (helix) 곡선의 비율과 컷볼을 제외한 귀의 윤곽의 가로 세로비율은 오차범위 이내에서 황금비를 따르는 것으로 나타났으며 컷볼을 포함시킨 경우 각 개인 별 컷볼 길이에 의한 비율이 다르게 나타났다.

찾아보기 낱말 : 아카족, 라후족, 한국인, 황금비, 귀, 컷바퀴

서 론

황금비는 황금분할, 신성비례, 피보나치수열 (sectio divina, God's ratio, golden ratio, Fibonacci series)이라는 이름으로 수학자들 사이에서는 널리 알려진 비율이다. 최근에는 소설의 소재로도 사용되어 일반인에게도 널리 알려지는 계기가 되었다 [1].

황금비는 주어진 길이를 가장 이상적으로 둘로 나누는 비 ($\phi, \text{phi} \approx \pi, 3.14$)이며 가장 조화롭고 균형 잡힌 비율이라 칭한다 [2]. 황금비의 수학적 정의는 선분 a, b 길이로 둘로 나눌 때 $(a+b)/a = a/b = \phi$ 인 값으로 정의되며 이차방정식 $\phi^2 - \phi - 1 = 0$ 의 두 근 $((1 \pm \sqrt{5})/2)$ 중 양수 $((1 + \sqrt{5})/2, \approx 1.618)$ 혹은 0.618도 1에 대한 비율로 성립된다.

수열의 형태로는 1,1,2,3,5,8,13,21...로 주어지며 앞선

두 항의 합이 그 다음 항의 수 $F(i+2) = F(i+1) + F(i)$ 로 되는 수열을 의미한다. 기하학적 의미로는 가로 1.618 세로 1인 직사각형에서 가로, 세로가 같은 크기의 정사각형으로 계속 잘라나갈 경우 남은꼴 직사각형이 반복되는 나선 모양을 의미한다.

이러한 황금비는 고대 그리스 수학자인 유클리드와 피타고라스 등에 의해 이론적으로 정립되어 파르테논 신전, 미국의 국방성인 펜타곤과 고대 이래 현대까지 인체 조각상의 제작에 고려되었으며 대표적으로 르네상스기 미술, 해부에 기본 개념으로 응용되기도 하였다.

현대에는 태풍 등 기상현상에도 나타나고 거시적으로는 태양계나 은하의 구조에서 미시적 DNA의 구조에서도 그 예를 찾을 수 있다. 일상생활 속에는 신용카드, 광고판, 주식의 현황 등에서 확인할 수 있다. 우리나라에서도 신라의 석굴암과 인천의 성바오로 성당의 근대 건축물에서도 황금비 적용사례를 찾을 수 있다. 그러나 한국적 전통 건축의 비례인 금강비가 간혹 황금비로 오해되는 경우가 있는데 이는 다른 비율이라고 하겠다 [3].

그 밖에 자연계에는 황금비의 무수한 사례들을 발견할 수 있는데 식물 경우 잎차례, 씨앗구조 등이 그 대표적인 예가 되고 있으며 이는 효율적인 공간배치를

*이 논문은 2010학년도 연세대학교 원주의과대학 교육개발 연구 지원 사업의 후원 하에 연구되었음.

저자(들)는 '의학논문 출판윤리 가이드라인'을 준수합니다.
저자(들)는 이 연구와 관련하여 이해관계가 없음을 밝힙니다.
교신저자: 최병영(연세대학교 원주의과대학 해부학교실)
전자우편: byychoi@yonsei.ac.kr



Fig. 1. Lateral facial views of Aka tribe.



Fig. 3. Lateral facial views of Koreans.



Fig. 2. Lateral facial views of Lahu tribe.

통해 햇볕을 많이 받고자 하는 목적으로 추정된다. 동물의 경우는 달팽이. 앵무조개, 달걀 등에서 확인할 수 있으며 [2], 사람 몸에서는 치아, 얼굴, 팔다리비율, 달팽이관, 심전도 등에서 그 예를 찾을 수 있다.

이 연구의 목적은 황금비의 관점에서 사람 귀에 대한 미적, 체질인류학적 분석을 시행하고자 한다. 한국인을 포함한 아시아 세 종족, 아카족(미얀마 켄터산, 라오 북쪽, 태국의 치앙라이, 베트남북부 지역), 라후족(태국 북부 치앙라이 산지지역, 중국 운남성 자치구역)의 거주 지역을 직접 방문하여 사진 촬영을 통해 얻은 자료로 귀 비율과 황금비와의 관계를 수치상으로 확인하고 계측 결과와 분석을 통해 체질인류학적 특징을 파악코자 시행하였다. 저자들은 이미 중국 신장위그르 자치구의 종족인 위그르인 및 아카, 라후족에 대한 얼굴 및 체질인류학적 특징 관련 선행 연구를 다수 시행한 바 있으며 [4-7] 사람 몸을 대상으로 한 황금비율에 대한 해부학적 선행 연구로 손가락뼈, 해마, 콩팥에 대한 연구와 보고를 발표한 바 있고 [8] 미학적 관점에서 사람

몸을 분석한 연구를 이 연구의 기본 자료로 삼았다 [9].

재료 및 방법

1. 재료

재료는 아카족, 라후족, 한국인 남녀 각각 15명의 귀가 보이는 옆 얼굴 사진을 재료로 하였다(Figs. 1~3). 그러나 아카족 여성의 경우 관습상 항상 모자를 착용하여 귀가 노출되지 않아 옆 얼굴 사진은 찍었으나 계측은 할 수가 없어 남자 자료만 선택하였다(Fig. 1).

2. 방법

측정 방법은 귀의 옆면 사진을 이미지 스캔하여 귀에 대한 해부학적 정량적 계측(마틴 계측항목 기준)을 시행하였으며 황금비율은 황금비율 추적 상업용 프로그램인 파이매트릭스(PhiMatrix Ver 1.1, USA)를 사용하여 계측하였다(Fig. 4).

3. 분석

결과 분석에 대한 통계 처리는 엑셀과 SASPC(ver. 8.0)을 이용하여 기술통계학을 사용하여 분석하였으며 남녀 비교시 Student T-검증을 적용하였다.

결 과

1. 귀의 외형에 대한 계측

아카족의 여성의 경우 관습상 대부분이 모자를 착용

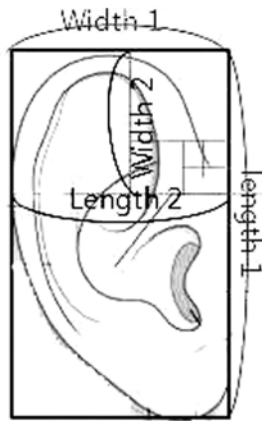


Fig. 4. Measurements of the ear using Phimatrix.

하는 이유로 옆면 사진상 귀를 계측할 수가 없었으나 (Fig. 1) 남성의 경우 길이/너비 비율의 평균과 표준편차를 구할 수 있었으며 라후족과 한국인의 남녀 계측 결과는 아래와 같았다 (Table 1).

Table 1. Measurements of the ear

Tribes	Male	Female
Aka	1.79±0.34 (15)	
Lahu	1.84±0.15 (15)	1.80±0.12 (15)*
Korean	1.89±0.30 (15)	1.89±0.20 (15)*

unit: length/width ratio, mean ± S.D., (): cases, *: P<0.05 on T-test

2. 귓볼을 제외한 계측

귓볼은 개인 간의 차이가 심하며 특성상 나이에 따라 늘어난 정도가 달라 포함시키기가 곤란한 경우가 있었으며 특히 여성의 경우 귀걸이 착용의 이유로 계측상 오류가 발생할 수가 있어 제외하였다 (Table 2).

Table 2. Measurements of the ear excluding ear lobule

Tribes	Male	Female
Aka	1.52±0.24 (15)	
Lahu	1.55±0.13 (15)	1.57±0.16 (15)
Korean	1.60±0.27 (15)	1.59±0.26 (15)

unit: length/width ratio, mean ± S.D., (): cases

3. 귀둘레에 대한 계측

귀둘레의 비율의 계측 결과는 아래와 같았다 (Table 3). 이상의 결과를 종합하여 보면 귀의 외형은 세 종족 모두 전형적인 황금비율 수치(약 1.62)보다 약간 긴 특

징을 보였으나 귓볼을 제외한 비율은 세 종족 중 한국인이 미학적으로 가장 황금비에 가까운 특징을 나타내었다. 그러한 특징은 귀둘레의 비율에서도 같은 특징을 보였다.

Table 3. Measurements of the helix

Tribes	Male	Female
Aka	1.53±0.27 (15)	
Lahu	1.51±0.11 (15)	1.66±0.22 (15)
Korean	1.61±0.30 (15)	1.60±0.23 (15)

unit: length/width ratio, mean ± S.D., (): cases

고찰

사람의 생체와 뼈에 대한 계측, 비계측적 항목에 대한 조사는 해부학적, 체질인류학적, 법의학적 측면에서 실용적 의미, 학문적 의미를 모두 갖고 있다. 그중에서도 머리와 얼굴부위에 대한 생체 및 뼈에 관한 특징은 여러 인종이나 종족의 체질인류학적 특징을 확인할 수 있는 대표적이고 기본적인 자료가 되고 있다. 이런 여러 가지 목적 하에 최근 한국인의 체질인류학적 특성을 파악하고자 생체와 뼈를 주 연구 대상으로 하여 국내 해부학자들을 중심으로 많은 연구들이 진행되어 왔고 실제로 많은 발전을 이루어 지고 있다 [10].

고대 그리스 문명은 사람 몸이 아름답다는 것을 주관적으로만 인식한 것이 아니라 미적, 예술적, 수학적 관점에서 최초로 인식한 문명이었다. 그리고 이상적이고 조화로운 황금비율로 이루어진 몸을 육체적으로만 아니라 정신적으로 건강하게 유지하도록 올림픽 제전 같은 범국가적 행사를 통해 시민들에게 권장한 철학이 오늘날까지도 계승되고 있다 [11]. 고고학적으로 발견된 그리스 조각들은 여성 얼굴이 길쭉하다는 특징이 확인된다. 그러나 통계적으로 충분한 수의 고대 그리스 조각을 분석하는 것은 현실적으로 일단 불가능하고 또 고대 그리스의 조각가들이 사실적 측면 하에 조각을 완성한 것이 아니고 철저히 미학적 관점에서 조각을 완성한 것으로 생각된다 [12].

이를 뒷받침하는 근거로 아프로디테 상으로 알려진 여성 조각은 안면각이 90도로 측정되어 실제 현대인의 안면각 수치와도 일치하지 않는 것으로 알려져 있다. 즉 겉보기에는 사람을 사실적으로 표현한 듯 하지만 실제 사람이 아닌 조각가 상상속의 인물이라고 할 수 있다. 그러나 얼굴비율이 황금비율과 소숫점 아래 세

자리까지 일치하도록 제작한 사실을 고려하면 고대 그리스의 조각가는 황금비에 대한 미학적 의미를 분명히 알고 사람 몸을 표현했음을 알 수 있다. 얼굴을 가로와 세로로 나눠 세부 구역을 분석하면 어느 종족이 세부 구역별로 황금비율에 가까운지를 알 수 있을 것이다. 이는 얼굴이 길쭉하면 얼굴 세부구역 역시 같이 길쭉해 짐을 의미하며 이 연구에서는 얼굴 부위에 대한 자세한 사진을 구할 수 없어서 현대 서양 사람의 얼굴을 비교할 수는 없지만 수치상의 전반적 추세를 볼 때 그런 경향을 띠는 것으로 생각한다. 나날이 발전하고 있는 현대과학과 문명은 그 학문적 방법론과 철학적 기원을 고대 그리스의 철학과 이를 실천적으로 계승한 로마 그리고 세월을 건너 이를 다시 부활시킨 유럽의 르네상스로 보는 것이 일반적인 역사 해석론이다[13,14].

그러나 이러한 고전적이고 수학적인 관점하에 한국인 자체에 대한 자료만을 가지고 체질인류학적 특징을 규정짓기에는 학문적으로 부족한 것도 사실이다. 이러한 이유로 여러 종족에 대한 자료를 현지 실사를 통해 확보하고 그 자료를 한국인과 비교를 한 후 결론을 짓는 과정이 필수적이라고 생각한다. 저자와 동료 연구자들은 그런 목적을 수행하고자 몇 개의 종족을 선택하여 이미 조사를 진행하였다. 먼저 동남아시아의 태국, 미얀마, 중국 남부 산악지역에 살고 있는 아카, 라후족을 대상으로 삼았는데 이들 종족을 조사대상으로 선택한 이유는 문명과 아직은 동떨어진 생활을 하고 있는 이유로 인해 해당 종족의 기본 자료가 없다는 것과 이들이 역사적, 사회문화적으로 한국인과 어느 정도 연관성이 있다고 제시된 연구들에 근거를 두었기 때문이었다. 참고로 아카, 라후족은 한국인과 조직호환성에 있어서 유전적으로 가까운 관계에 있다는 주장 및 옛 고구려인과 연결고리가 있다는 주장과 사회문화적으로 한국과 관련이 있다는 주장을 근거로 하였다.

국내 연구자들은 먼저 위그르인, 라후, 아카족에 대한 체질인류학적 연구를 얼굴과 지문조사를 통해 보고한 바가 있으며 아카, 라후족에 대한 체질인류학적 연구에는 치아를 추가로 포함하여 조사한 바가 있다. 이 중에서 이미 황금비로 알려진 사람의 손가락 마디 길이, 뇌의 해마부위, 콩팥의 비율 및 아시아 네 종족의 얼굴윤곽 비율이 실제로 황금비를 따르는지를 계측을 통해 확인하여 보고한 바 있다[15,16].

이 연구를 통해서 위의 비교된 세 아시아 종족의 귀의 특징을 살펴보면 동남아시아의 아카족과 라후족은 한국인의 귀에 비해 전반적으로 길이/너비의 비율이 작은 것을 알 수는 있는데 아쉽게도 실제 값을 취할 수는

없었다. 실측을 통해 계측을 하면 귀의 외형과 귀둘레의 길이와 너비의 실제 값을 구할 수 있으나 조사의 여러 가지 여건 상 이를 실행하기는 곤란하였다. 물론 사진 계측을 할 수는 있었으나 확대율 등의 차이에 의한 오차가 발생할 우려가 있어 이 수치를 참값으로 채택하기가 곤란하였다. 그러나 상대적 수치 비율은 사진 상으로도 구할 수가 있어 황금비율의 근접성 여부는 충분히 파악할 수 있었다. 결론적으로 한국인의 귀는 미학적으로는 황금비율을 따르고 있긴 하지만 그렇다고 이 특징이 비교된 다른 종족에 비해 기능적으로 우월한 장점을 갖고 있다고 보기는 어렵다고 생각한다. 단지 이 연구의 수치적 결과를 이용하여 임상적으로 귀에 대한 성형수술 시 미학적, 외과적 가이드라인이 될 수 있고 이비인후과 영역의 보청기 제작, 최근 개발되고 있는 귀를 덮는 이어폰 등의 상업용 제품의 제작 시 한국인의 귀에 대한 비율적 지침으로 삼을 수 있는 참고 자료가 될 것으로 생각한다. 사람 몸에는 지금까지 알려지지 않았던 치아, 신체 비율, 심전도 외에도 달팽이관 등 아직까지 알려지지 않은 구조와 설혹 일부 추정되고는 있지만 구체적 수치로 확인되지 않은 구조들이 많이 있다고 생각된다. 거시적 세계에서 미시적 세계까지 온 자연계에 숨겨진 이 비율이 사람 몸에도 존재한다고 생각하는 것이 자연스러운 사고 과정이라고 생각한다. 앞으로 이런 숨겨진 구조들에 대한 보다 자세한 계측을 통해 이들을 밝힐 수 있으리라 생각한다.

참 고 문 헌

1. Brown D. The Da Vinci Code. 1st ed. New York: Doubleday; 2003.
2. Lee JJ. Mathematical design of Life. 1st ed. Seoul: Bookshill; 2005.
3. Kim JK. Esthetic sense of Korean art. 1st ed. Seoul: The Academy of Korean Studies; 1988.
4. Choi BY, Lee KH, Chung MS, Hwang YI, Koh KS, Han SH, et al. The Morphologic Characteristics of Uygur Dermoglyphics in Xinjiang Uygur Autonomous Province of China. Korean J Phys Anthropol. 1994; 7:241-9. Korean.
5. Hwang YI, Koh KS, Han SH, Lee KS, Choi BY, Kim J, et al. A facial measurements of the Uygur living in Xinjiang province, China: with reference to the eye and nose. Korean J Phys Anthropol. 1994; 7:231-9. Korean.
6. Kim HJ, Choi BY, Lee KS, Chung MS, Hwang YI, Lee KH, et al. Morphology of the maxillary anterior teeth in Akha, Lahu tribes in northern Thailand. Korean J Phys Anthropol.

- 1994; 7:251-7. Korean.
7. Chung MS, Cho JH, Han SH, Choi BY, Kim HJ, Koh KS, et al. Morphologic Characteristics of Finger and Palm Prints of the Akha and Lahu in Northern Thailand. *Korean J Phys Anthropol.* 1995; 8(2):147-56. Korean.
 8. Choi BY, Lee JY, Song DY, Lee JS, Cho BP, Yang YC, et al. Measurements of golden ratio in human structures. Seoul: 56th Korean Physical Anthropology academic meeting (abstract); 2006. Korean.
 9. Andrew EP et al. The Fibonacci sequence: Relationship to the Human hand. *J Hand Surg.* 2003; 28A(1):157-60.
 10. Choi BY, Chae YM, Chung IH, Kang HS. Correlation between the postmortem stature and the dried limb bone lengths of Korean adult males. *Yonsei Medical Journal.* 1997; 38(2):79-85.
 11. Durant W. *The story of philosophy.* 1st ed. Seoul: Gilhan; 1986.
 12. Spivey N. *Greek art.* 1st ed. Seoul: Hangil; 2001.
 13. Russell B. *Wisdom of the west.* 1st ed. Seoul: Sukwang; 1990.
 14. Held K. *Treffpunkt Platon. Philosophischer Reiseführer durch die Länder des Mittelmeers.* 1st. ed. Stuttgart: Reclam; 1990.
 15. Hamilton R, Dunsmir RA. Radiographic assessment of the relative lengths of the bones of the fingers of the human hand. *J Hand Surg.* 2002; 27(6):546-8.
 16. Tamai K, Ryu J, An KN, Linscheid RL, Coony WP, Chao EYS. Three dimensional geometric analysis of the metacarpophalangeal joint. *J Hand Surg.* 1988; 13A:521-9.

A Study for the Anatomic Feature of Asian Tribes: In View Point of the Golden Ratio and Beauty

Jae Won Kim¹, Ji Yong Lee¹, Jin Suk Lee¹, Min Ho Jung¹, Chang Sung Han¹,
Yeo Wool Kang¹, Won Gil Cho¹, Young Chul Yang¹, Byung Pil Cho^{1,2}, Byoung Young Choi¹

¹*Department of Anatomy, Yonsei University Wonju College of Medicine*

²*Institute of Lifestyle Medicine, Yonsei University Wonju College of Medicine*

Abstract : We observed and measured the structures showing the golden ratio in human body. Southeast Asian tribes, Aka and Lahu who live in Thailand, Myanmar and China mountain areas and Koreans were examined by means of facial photography. The pictures of lateral facial view were taken by the fixed method. Then the length and width of auricles were measured by Phi-matrix software (version 1.1) on the scanned images. Helix ratio were also obtained by the same method. As a results, the ratio of the ear of Southeast Asian tribes showed the golden ratio and the racial and the individual differences were noticed a little.

Keywords : Aka, Lahu, Korean, Golden ratio, Ear, Auricle