

한국인 볼굴대의 위치: 살아있는 사람에서

안희준¹, 조호정¹, 남용석¹, 한승호², 정인혁¹, 김인범¹

¹가톨릭대학교 의과대학 해부학교실 · 가톨릭응용해부연구소,

²중앙대학교 의과대학 해부학교실

(2013년 12월 11일 접수, 2013년 12월 20일 수정접수, 2013년 12월 21일 게재승인, Published Online 30 December 2013)

간추림 : 볼굴대는 입꼬리 가쪽에서 얼굴의 여러 근육들이 얽혀 덩어리진 곳으로 나이, 성별, 인구집단, 개인에 따른 차이가 있다. 한국인의 경우 시신을 이용한 연구를 통해 볼굴대가 입꼬리사이선보다 아래쪽에 위치한다고 보고된 바 있다. 나이가 들면서 얼굴의 표정근육이 처지는 경향이 있는데, 의과대학에서 사용하는 대부분 시신은 나이가 많다. 따라서 본 연구는 살아있는 젊은 사람의 볼굴대 위치를 확인하고 시신을 이용한 연구와 비교하는데 그 목적이 있다.

연구대상은 평균나이 24 (21~29)세의 가톨릭대학교 의과대학 학생 100명이었으며, 연구자가 직접 손을 이용하여 볼굴대의 위치를 확인하고 실험대상자의 입꼬리를 기준으로 가쪽으로 수평거리와 위·아래의 수직거리를 측정하였다.

연구결과 볼굴대는 입꼬리를 기준으로 평균 가쪽으로 14.4 mm, 아래쪽으로 1.6 mm에 위치하였으며, 200쪽 중 124쪽(62%)은 입꼬리점보다 아래에 위치하였다. 남녀 간의 수평거리와 오른쪽, 왼쪽의 수직거리에서 통계적으로 유의한 차이가 있었고, 유형에 따라 양쪽 볼굴대가 대칭인 경우가 67%이었다. 이러한 결과는 나이든 한국인 시신에서 볼굴대 위치를 확인한 연구결과와 유사한 것으로, 다수의 한국인에서 볼굴대는 입꼬리보다 아래쪽에 위치하는 것으로 판단된다.

찾아보기 낱말 : 볼굴대, 얼굴근육

서 론

굴대는 수레바퀴 한 가운데 구멍에 끼우는 나무나 쇠막대기를 가리키는 단어로 볼굴대(modiolus)는 입꼬리 가쪽에서 얼굴의 여러 근육들이 얽혀 덩어리진 곳이다. 위쪽에서 큰광대근, 입꼬리올림근, 아래쪽에서 넓은목근, 입꼬리내림근, 옆에서 입둘레근의 부분과 볼근, 입꼬리당김근이 볼굴대로 모여며, 나이, 성별, 인구집단, 개인에 따른 차이가 있다[1-3].

볼굴대는 코입술주름의 형성 및 얼굴의 노화현상과 관련이 있어 미용의학 분야의 중요한 관심사이며[4-6], 입의 운동과 관련이 있어 치과보철학, 언어생리학 등에서도 중요한 구조물이다[7,8].

지금까지 한국인을 포함한 볼굴대의 위치에 대한 연구는 시신을 대상으로 하였으며[8], Shimada와 Gasser (1989)의 연구방법[7]에 따라 볼굴대의 위치를 세 가지 유형으로 분류하여 인구집단간의 차이를 조사하였다. 대부분의 기증시신은 나이가 많으며, 나이에 따라 얼굴 아래부분의 탄력이 감소하기 때문에[9], 살아있는 젊은 사람을 대상으로 볼굴대 위치를 확인하고 이전의 연구와 비교하기 위해 이 연구를 시행하였다. 또한 볼굴대는 입꼬리의 운동과 관련 있는 구조물이기 때문에 사람의 표정의 변화에 따라 그 위치가 달라질 것으로 예상되어 입을 움직일 때 볼굴대 피부표면 위치의 변화를 함께 관찰하였다.

저자(들)는 '의학논문 출판윤리 가이드라인'을 준수합니다.

저자(들)는 이 연구와 관련하여 이해관계가 없음을 밝힙니다.

교신저자: 김인범(가톨릭대학교 의과대학 해부학교실 · 가톨릭응용해부연구소)

전자우편: ibkimmd@catholic.ac.kr

재료 및 방법

가톨릭대학교 의과대학 의학전문대학원 학생 100명(남자 64명, 여자 36명)을 대상으로 하였으며, 평균나이

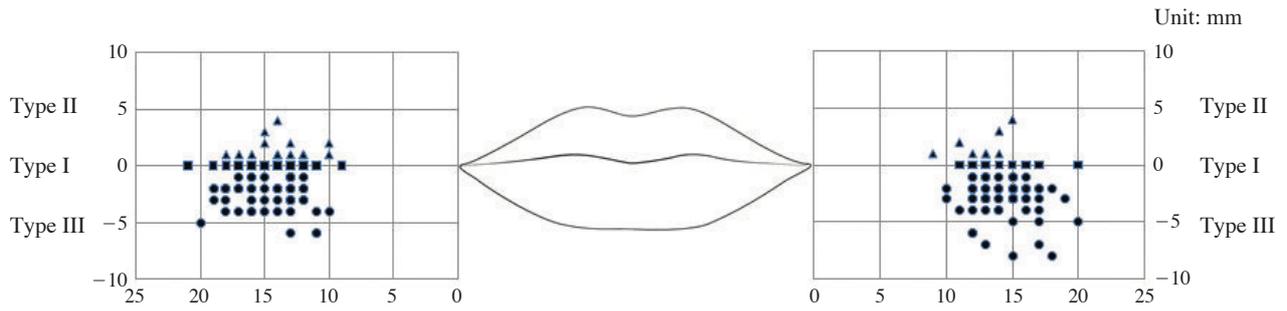


Fig. 1. The location of the modiolus in living young Korean. Type I (■): modiolus is horizontal line to the mouth angle, Type II (▲): modiolus is above to the mouth angle, Type III (●): modiolus is below to the mouth angle.

는 24(21~29)세였다. 이 연구의 윤리적 고려사항에 대하여 가톨릭대학교 성의교정 임상연구심사위원회의 승인을 받았다(승인번호: MC13EASI0130).

볼글대의 위치 확인은 먼저 연구대상자들이 자신의 볼을 만져 볼글대를 찾은 뒤 연구자 중 한명이 같은 방법으로 확인하였다. 엄지손가락을 입안에 넣고 집게손가락을 볼의 피부에 댄 후 입안에서 엄지손가락으로 입안 점막을 여러 방향으로 눌러가며 다른 부분에 비해 볼록 튀어나온 볼글대를 확인하였다. 볼글대는 그 크기와 모양이 다양하므로 만져진 볼글대의 가장 가운데에 지름 5 mm의 스티커를 부착하고, 그 스티커의 중심점을 볼글대 위치로 하여 다음과 같은 계측을 하였다. 입꼬리점을 기준으로 볼글대의 수평거리를 계측하고, 볼글대가 입꼬리보다 위로 올라가있거나 아래로 처진 경우 수직거리를 계측하였다. 계측된 값을 통하여 남녀차이와 오른쪽, 왼쪽의 차이를 비교하였다. Shimada와 Gasser(1989)의 방법[7]을 이용하여 볼글대가 위치한 높이에 따라 입꼬리점의 가쪽유형, 위쪽유형, 아래쪽유형으로 분류하고 유형에 따른 대칭성을 확인하였다. 이 연구에서 분류된 유형을 토대로 이전의 한국인 시신을 이용한 연구와 비교하였다.

또한 연구대상자들에게 여러 가지 표정을 유도하여 피부에 표시된 볼글대 위치의 변화를 확인하였다.

결 과

젊은 한국인 볼글대의 위치를 계측한 결과, 입꼬리점 가쪽으로 14.4 ± 2.3 mm, 아래쪽 1.6 ± 2.1 mm에 위치하였다. 볼글대의 위치를 유형별로 분류하였을 때 가쪽유형이 27.0% (54쪽), 위쪽유형이 11.0% (22쪽), 아래쪽유형이 62.0% (124쪽)로 나타났다(Fig. 1).

남자의 경우 입꼬리점 가쪽으로 14.8 ± 2.2 mm, 아래쪽 1.3 ± 2.2 mm, 여자는 입꼬리점 가쪽으로 13.8 ± 2.2

Table 1. The location of the modiolus from the mouth angle in living Korean (mean \pm SD, unit: mm, * $P < 0.05$)

	Horizontal distance	Vertical distance
Male	$14.8 \pm 2.2^*$	-1.3 ± 2.2
Female	$13.8 \pm 2.2^*$	-1.9 ± 1.7
Right	14.5 ± 2.5	$-1.3 \pm 1.9^*$
Left	14.4 ± 2.1	$-1.9 \pm 2.1^*$
Total	14.4 ± 2.3	-1.6 ± 2.1

mm, 아래쪽 1.9 ± 1.7 mm이었으며, 입꼬리점을 기준으로한 수평거리에서 남녀 간의 통계학적으로 유의한 차이가 있었으나, 수직거리에서는 없었다($P < 0.05$). 양쪽 볼글대의 위치를 비교하였을 때, 오른쪽이 가쪽 14.5 ± 2.5 mm, 아래쪽 1.3 ± 1.9 mm에 위치하고 왼쪽이 가쪽 14.4 ± 2.1 mm, 아래쪽 1.9 ± 2.1 mm에 위치하여, 오른쪽과 왼쪽의 수직거리에서 통계학적으로 유의한 차이가 있었으나, 수평거리에서는 없었다($P < 0.05$, Table 1).

유형을 기준으로 양쪽 볼글대가 대칭인 경우가 67.0% (67/100)이었으며, 이 중에서 가쪽으로 대칭인 경우가 17.9% (12/67), 위쪽으로 대칭인 경우가 10.5% (7/67), 아래쪽으로 대칭인 경우가 71.6% (48/67)이었다.

피부에 표시된 볼글대의 위치가 표정에 따라 변하는 양상을 살펴봤을 때, 입꼬리를 올릴 때 59.5%에서 입꼬리의 이동보다 볼글대가 낮게 올라갔고, 입꼬리의 이동보다 많이 올라간 경우는 14.0%, 입꼬리와 볼글대의 움직임과 동일한 경우는 26.5%이었다. 입꼬리를 내릴 때 입꼬리의 움직임보다 볼글대가 더 내려간 경우는 30.5%, 올라간 경우는 43.0%, 볼글대와 입꼬리의 움직임이 같은 경우가 26.5%였다. 입꼬리를 양 옆으로 당길 때 볼글대가 입꼬리보다 내려간 경우는 51.5%, 올라간 경우는 26.0%, 입꼬리와 나란했던 경우가 22.5%이었다.

유형에 따라 표정 변화에 따른 입꼬리와 볼글대의 위치관계를 비교하였다. 입꼬리를 올릴 때는 모든 유형에서 입꼬리보다 볼글대가 아래에 있었으며 가쪽유형

에서 1.1 ± 1.3 mm, 위쪽유형은 0.8 ± 1.4 mm, 그리고 아래쪽유형이 1.0 ± 1.7 mm 아래에 있었다. 입꼬리를 내릴 때, 가쪽유형과 아래쪽유형은 입꼬리보다 볼굴대가 위쪽에 위치했으며 각각 0.3 ± 1.2 mm, 0.3 ± 1.8 mm 위에 있었고, 위쪽유형은 입꼬리보다 볼굴대가 1.1 ± 1.6 mm 아래에 위치하고 있었으며 유형 간에 유의한 차이가 있었다($P < 0.01$). 입꼬리를 당길 때는 세 유형 모두에서 입꼬리보다 볼굴대가 아래에 있었으며, 가쪽유형이 1.1 ± 1.5 mm, 위쪽유형이 1.1 ± 2.0 mm, 그리고 아래쪽유형이 0.3 ± 1.7 mm 아래에 있었으며 유형 간에 유의한 차이가 있었다($P < 0.05$).

고 찰

한국인을 대상으로 한 볼굴대의 연구는 볼굴대의 형태와 주위 구조물과의 위치관계 [10]에 대한 연구 또는 볼굴대 자체의 위치에 대한 연구 [8]가 있었다. 이 연구는 살아있는 사람을 대상으로 한 연구로써 볼굴대 자체의 위치를 확인하고 입꼬리의 움직임에 따른 볼굴대의 위치변화를 함께 관찰하였다.

지금까지 시행되어온 볼굴대의 위치에 대한 연구는 대부분 시신을 이용하거나 얼굴마비 환자들을 대상으로 하였다 [7,8,11,12]. 시신을 이용한 연구는 나이가 많아 표정근육의 근섬유 및 지방이 줄어들고 [13], 나이가 들면서 볼굴대의 탄력섬유와 근섬유가 빠르게 감소하여 [9] 청장년층을 대상으로 한 연구와 차이가 있을 수 있다. 볼굴대는 얼굴마비 치료를 위한 시술뿐만 아니라 미용수술분야에서도 중요하기 때문에 이 연구는 살아있는 젊은 사람을 대상으로 볼굴대의 위치를 확인하였다.

이전의 연구에서 볼굴대 위치를 유형별로 분류한 결과를 살펴보면, 한국인 시신의 경우 볼굴대가 입꼬리사 이선보다 아래쪽에 위치하는 경우가 가장 많았으며 [8], 이 결과는 일본인과 유사하였고, 유럽계 미국인에서는 위쪽유형, 아프리카계 미국인에서는 가쪽유형이 가장 많아 인구집단간의 차이가 있는 것으로 알려졌다 [7,11]. 이 연구에서 볼굴대의 위치를 유형별로 분류하였을 때 가쪽유형이 27.0%, 위쪽유형이 11.0%, 아래쪽유형이 62.0%였다. 한국인 시신을 이용한 연구에서도 아래쪽유형 (58.4%)이 가장 많았고 가쪽유형 26.0%, 위쪽유형이 15.6%로 나타나 이 연구의 볼굴대 유형 분류와 결과가 비슷하였다 [8] (Table 2).

볼굴대의 양쪽 대칭성에 있어서는 67.0%가 대칭성을 보여 기존의 시신을 이용한 연구 (56.4%) [8]보다 높은 대칭성을 나타냈다. 대칭성을 유형별로 구분한 결과 시신을 이용한 연구와 이 연구 모두 아래쪽유형에서 가장

Table 2. The type of location of the modiolus according to Shimada and Gasser method (1989)

	Mean age	Type I	Type II	Type III
Living Korean (n=200) (This study, 2011)	24 (21~29)	27.0%	11.0%	62.0%
Korean cadaver (n=77) (Hu et al., 2005)	63 (38~84)	26.0%	15.6%	58.4%
Japanese cadaver (n=193) (Shimada and Gasser, 1989)	-	15.0%	39.9%	45.1%
Caucasian (n=86) (Shimada and Gasser, 1989)	-	19.8%	44.2%	36.0%
African Negroid (n=82) (Greyling and Meiring, 1992)	-	68.3%	20.8%	10.9%

Type I: modiolus is horizontal line to the mouth angle, Type II: modiolus is above to the mouth angle, Type III: modiolus is below to the mouth angle.

높은 대칭성을 나타냈으며, 시신을 이용한 연구는 가쪽과 위쪽유형이 13.6%로 동일하게 보고되었으나 [8], 이 연구에서는 가쪽유형이 17.9%, 위쪽유형이 10.5%로 유형별 대칭성 차이를 보였다.

우리 연구는 평균나이 24세의 살아있는 한국인을 대상으로 하였으며, 볼굴대는 평균 입꼬리점 가쪽 14.4 mm, 아래쪽 1.6 mm에 위치하고 있었다. Hu 등 (2005)의 연구 [8]는 평균 63세의 한국인 시신을 이용하였고, 볼굴대가 입꼬리점 가쪽 10~20 mm 사이, 입꼬리사 이선 아래 0~10 mm 사이에 위치하였다. Hu 등 (2005)의 연구 [8]에서는 볼굴대 위치가 범위로 지정되어 있어 나이가 들어가면서 나타나는 볼굴대 주변의 물렁조직 변화에 의한 볼굴대의 정확한 위치 변화는 비교하기 어려웠으나, 살아있는 젊은 한국인의 볼굴대가 시신의 볼굴대 위치 범위에 포함되어 있었다. 따라서 살아있는 젊은 사람을 대상으로 한 우리 연구와 한국인 시신을 대상으로 한 연구 [8]를 비교하였을 때 유형과 위치의 차이가 없는 것을 확인할 수 있었으며, 한국인 볼굴대의 위치는 나이에 상관없이 입꼬리보다 아래에 위치한다고 판단된다. 또한 다른 인구집단을 대상으로 한 연구에서는 시신의 나이가 제시되지 않아 연령에 따른 볼굴대 위치의 변화를 비교할 수 없었다 [7,11].

Rubin (1974)의 연구 [13]에 따르면 웃음의 유형은 3가지로 분류할 수 있는데, 이전의 연구자들은 볼굴대의 위치에 따라 웃음의 형태를 판권지어 연구하였다 [7,8]. 웃음의 첫째 유형인 모나리자 (Mona Lisa) 유형은 큰광대근에 의해 입꼬리를 위가쪽으로 당기고, 두 번째 개과동물 (canine) 유형은 위입술올림근에 의해 위입술 올라가며, 세 번째 완전틀니 (full denture) 유형은 위입술과 입꼬리를 올리는 근육과 아랫입술을 내리는 근육이 함께 작용하여 윗니와 아랫니가 모두 드러나는 웃음이



Fig. 2. The type of smile according to Rubin (1974). (A) “Mona Lisa” smile, (B) “canine” smile, (C) “full denture” smile.



Fig. 3. The location change of the modiolus according to expression (sex: male, age: 23, (A) absence of expression, (B) pull the mouth angle up, (C) pull the mouth angle down (D) pull the mouth angle both side).

다[7,8,14]. 볼굴대가 아래쪽유형인 경우 큰광대근이 길어 자연스럽게 입꼬리가 위가쪽으로 움직이는 모나리자 미소를 짓게 되고, 위쪽유형 또한 큰광대근이 입꼬리의 가쪽에 닿아 있어 모나리자 미소를 짓게 된다. 반면 가쪽유형의 경우 큰광대근이 짧고 위입술올림근의 작용이 우세하여 윗입술을 올리게 되는 개과유형의 미소가 나타나게 된다[7,8]. 이 연구는 살아있는 사람을 대상으로 하였기 때문에 실험대상자들의 미소를 세 가지 유형으로 분류한 뒤 볼굴대의 유형과 비교하여 보았다(Fig. 2). 모나리자 미소로 예상되는 아래쪽유형과 위쪽유형을 합하면 73.0%이며, 볼굴대와 상관없이 실험대상자들의 표정에 따른 미소의 유형을 분류하였을

때 모나리자 미소는 71.0%로 나타났다. 볼굴대의 가쪽유형은 27.0%이었고 가쪽유형의 미소로 예상되는 개과유형의 미소는 13.0%로 나타났다. 볼굴대는 양쪽이 같은 위치에 있지 않는 경우도 있기 때문에 볼굴대 유형과 웃음의 유형을 비교하기 위해 양쪽이 대칭이었던 경우만 비교하여 보았다. 볼굴대의 아래쪽유형과 위쪽유형에서 대칭의 합은 82.1%이었으나, 그 중 모나리자 미소는 55.3%에서만 관찰되었고, 볼굴대의 가쪽유형이 대칭인 경우는 17.9%이었으나 그 중 개과유형의 미소는 1.5%로 나타났다.

표정변화를 통해 미소의 유형뿐만 아니라 입꼬리의 움직임에 따른 피부 표면에 표시된 볼굴대 위치의 변

화를 관찰 할 수 있었다(Fig. 3). 하지만 맨눈 관찰만으로는 근육의 이동과 피부의 이동이 비례하는지 알 수 없기 때문에 볼굴대를 구성하는 근육의 정확한 이동을 정의하는데 어려움이 있었다. 또한 사람에 따라 양쪽 볼굴대의 움직임이 다르게 나타나는 경우도 있었다. 이 경우 실험자가 손으로 볼굴대를 만졌을 때 양쪽 볼굴대의 두께가 다르다고 느꼈지만, 볼굴대의 두께만을 잴 수가 없어 비교할 수 없었다.

이 연구는 살아있는 젊은 사람의 볼굴대 위치를 확인하였기 때문에 시신을 이용한 연구에서 할 수 없었던 표정에 대한 연구를 함께 할 수 있었다. 향후 시신을 이용한 연구와 함께 살아있는 사람에서 추가적인 연구를 하여 연령대별로 비교가 필요하리라 본다.

참 고 문 헌

1. Chung IH, Oh CS, Han HS, Kim HJ. Human Anatomy. 5th ed. Seoul: Hyunmoon; 2011. p. 550.
2. Berkovitz BKB, Moxham BJ. A textbook of head and neck anatomy. Chicago: Year Book Medical Publishers Inc.; 1988. p. 157.
3. Williams PL, Bannister LH, Berry MM, Collins P, Dyson M, Dussek JE, et al. Gray's anatomy. 38th ed. New York: Churchill Livingstone; 1995. p. 796-9.
4. Zufferey JA. Importance of the modiolus in plastic surgery. *Plast Reconstr Surg.* 2002; 110:331-4.
5. Demiryurek D, Bayramoglu A, Erbil KM, Onderoglu S, Sargon MF, Aldur MM, et al. Three-dimensional structure of the modiolus. A computerized reconstruction study. *Saudi Med J.* 2003; 24:846-9.
6. Al-Hoqail RA, Abdel Meguid EM. An anatomical and analytical study of the modiolus: enlightening its relevance to plastic surgery. *Aesth Plast Surg.* 2009; 33:147-52.
7. Shimada K, Gasser RF. Variations in the facial muscles at the angle of the mouth. *Clin Anatomy.* 1989; 2:129-34.
8. Hu KS, Yang SJ, Kwak HH, Park HD, Youn KH, Jung HS, et al. Location of the modiolus and the morphologic variations of the risorius and zygomaticus major muscle related to the facial expression in Koreans. *Korean J Phys Anthropol.* 2005; 18:1-11. Korean.
9. Sato I, Ueno R, Sunohara M, Sato T. Quantitative morphology of dermal elastic fibers system of the human face during aging. *Okajimas Folia Anat Jpn.* 1997; 74:65-73.
10. Yu SK, Lee MH, Kim HS, Park JT, Kim HJ, Kim HJ. Histomorphologic approach for the modiolus with reference to reconstructive and aesthetic surgery. *J Craniofac Surg.* 2013; 24:1414-7.
11. Greyling LM, Meiring JH. Morphological study on the convergence of the facial muscles at the angle of the mouth. *Acta Anat (Basel).* 1992; 143:127-9.
12. Johnson PJ, Bajaj-Luthra A, Llull R, Johnson PC. Quantitative facial motion analysis after functional free muscle reanimation procedures. *Plast Reconstr Surg.* 1997; 100:1710-9.
13. Zufferey JA. Anatomical variations of the nasolabial fold. *Plast Reconstr Surg.* 1992; 89:225-31.
14. Rubin LR. The anatomy of a smile: Its importance in the treatment of facial paralysis. *Plastic Reconstr Surg.* 1974; 53:384-7.

The Location of the Modiolus in Living Korean

Hee-Jun Ahn¹, Ho-Jung Cho¹, Yong-Seok Nam¹, Seung-Ho Han²,
In-Hyuk Chung¹, In-Beom Kim¹

¹*Department of Anatomy · Catholic Institute for Applied Anatomy, College of Medicine, The Catholic University of Korea*

²*Department of Anatomy, College of Medicine, Chung Ang University*

Abstract : Modiolus is convergence of the facial muscles at the angle of the mouth, and its shape and size varying with individual, age, sex and ethnicity. In the previous study, the modiolus was usually located under the horizontal line at the mouth angle. In most medical schools, the cadavers are of later ages and their facial muscles have lost their elasticity as they got older. The purpose of this study is to identify the location of the modiolus in live young Korean and to compare it with that of Korean cadavers from the previous study.

Participants were one hundred students of the catholic medical school with a mean age of 24 years. Experimenter palpated the modiolus of each student with thumb and index finger.

The average young live Korean modiolus was located at 14.4 mm lateral to mouth angle and 1.6 mm below the horizontal line of the mouth angle. Commonly, it is located below the mouth angle in 124 sides (62%). There was difference between horizontal distance of female and of male, and vertical distance of right and of left. The location of the modiolus was symmetric in 67%. These results were consistent with the previous study using Korean cadavers. Therefore these results suggest that the location of the modiolus is below to the mouth angle in large number of Koreans.

Keywords : Modiolus, Facial muscles