

물렁조직 및 단단조직 표지점을 이용한 큰광대근의 이능곳 분석

양광열¹, 김흥중¹, 차승래¹, 유선경¹

¹조선대학교 치과대학 구강해부학교실

Identifying the Origin of Zygomaticus Major Muscle Using Soft and Hard Tissue Landmarks

Kwang Yeol Yang¹, Heung-Joong Kim¹, Seung Rae Cha¹, Sun-Kyoung Yu¹

¹Department of Oral Anatomy, College of Dentistry, Chosun University

Abstract : The zygomaticus major muscle (ZMM) has a significant impact on both facial expression and the aging process. To improve clinical applications such as rhytidectomy and botox treatment in the malar region, it is necessary to obtain more specific anatomical data regarding the origin of the ZMM. Therefore, the aims of this study were to identify the origin of the ZMM using soft and hard tissue landmarks in Koreans and to find a stable landmark that can accurately predict the origin location of the ZMM. Twenty-seven hemifaces were used (22 males, 5 females, mean age 61.1 years). The distance from the tragus, lateral canthus, alare as the soft tissue landmarks, and a connecting line between the tragus and soft tissue pogonion to the origin of the ZMM was measured. The distance from the zygomaticotemporal suture, horizontal distance from the lateral orbital wall, vertical distance from the F-H plane, and parallel distance from an oblique line extending from the mental protuberance to the most anterior-inferior aspect of the temporal fossa to the origin of ZMM were measured. The mean distances from the tragus, lateral canthus, and alare to the origin of the ZMM were 54.9 ± 5.55 , 34.6 ± 4.56 , and 59.6 ± 7.14 mm, respectively. The mean distance from the connecting line was 34.3 ± 7.00 mm. The mean distance from the zygomaticotemporal suture was 9.8 ± 2.15 mm. The origin of the ZMM was located at 20.0 ± 4.48 mm laterally from the lateral orbital wall and 7.00 ± 2.81 mm below the F-H plane. The mean distance from the oblique line was 14.3 ± 4.76 mm. As a result of statistical analysis, the degree of scattering of the measured values using the tragus, lateral orbital wall, and F-H plane as landmarks was small. As a result of this study, to predict stably the origin of the ZMM for plastic and reconstructive surgery, it was recommended to use three landmarks: the F-H plane as a horizontal reference line, the tragus as the posterior, and the lateral orbital wall as the anterior.

Keywords : Zygomaticus major muscle, Origin, Soft tissue landmarks, Hard tissue landmarks, Plastic surgery

이 논문은 2022학년도 조선대학교 학술연구비의 지원을 받아 연구되었음.

저자(들)는 '의학논문 출판윤리 가이드라인'을 준수합니다.

저자(들)는 이 연구와 관련하여 이해관계가 없음을 밝힙니다.

Received: March 5, 2024; **Revised:** March 17, 2024;

Accepted: March 27, 2024

Correspondence to: 유선경 (조선대학교 치과대학 구강해부학교실)

E-mail: sky@chosun.ac.kr

서론

다양한 얼굴표정근 중 얇은층에 위치하는 큰광대근은 광대관자봉합(zygomaticotemporal suture) 앞쪽의 광대활에서 일어나 입꼬리 주변 볼굴대(modiolus) 부위에서 다른 얼굴

표정근육들과 합쳐져 닿는다[1,2]. 볼굴대를 형성하는 여러 근육 중 큰광대근은 입꼬리를 평균 55.5° 정도 위가쪽으로 올려 미소에 중요한 작용을 하고 코입술주름의 형성에 관여하여 심미 및 노화에 중요한 역할을 한다[3,4]. 이에 볼굴대 위치와 근육 구성 및 큰광대근 닿는곳의 형태, 길이, 변이 등에 관한 연구가 많이 이루어졌다[1,2,5-7]. 특히 큰광대근은 닿는곳에서 입꼬리올림근과 섞이는 얇은 가닥과 입꼬리올림근을 지나 깊은 층의 볼근에 섞이는 깊은 가닥으로 나뉘어, 깊은 가닥이 주요 힘을 작용하여 입꼬리를 위가쪽 및 뒤쪽 방향으로 향하게 한다[6]. 최근에는 확장 얼굴널힘줄계통 안면거상술 기법과 같은 성형 및 재건 수술 시 큰광대근이 일어나는 부위를 통한 접근과 눈주위 주름살 제거를 위한 보톡스 치료의 도입으로 큰광대근의 이는곳에 대한 정확한 해부학적 이해가 요구되고 있다[8-11].

큰광대근은 눈확가쪽벽(lateral orbital wall)에서 수직으로 내린 선이 광대뼈 아래모서리 1 cm 위쪽에 교차하는 지점 또는 가쪽눈구석에서 턱뼈각을 이은 선이 광대뼈 아래모서리를 교차하는 지점 또는 광대관자봉합과 광대뼈용기 사이 중간의 광대밑오목(subzygomatic fossa)에서 일어난다고 보고된다[3,12,13]. 이처럼 큰광대근의 닿는곳에 대한 정확한 해부학적 서술과 비교하여, 이는곳에 대한 설명은 다소 모호하다[8]. 이에 최근 연구에서 축진 또는 관찰 가능한 표지점을 이용하여 큰광대근의 이는곳을 확인하였다. 이들 연구에서 귀구슬(tragus), 가쪽눈구석(lateral canthus) 및 눈확귀수평면(Frankfort horizontal plane, F-H plane)의 표지점이 자주 사용되었고, 턱뼈각, 턱끝앞점(pogonion) 및 눈확가쪽벽과 관자오목의 가장 앞아래쪽 지점 역시 사용되었다[1,3,4,8,9,11,14,15]. 그러나 이들 연구마다 이용한 표지점이 상이하여, 보고된 결과를 서로 비교하여 큰광대근의 이는곳을 정확히 파악하기에는 어려움이 있다.

더욱이 한국인에서 큰광대근의 이는곳의 위치에 대한 연구가 미흡하다. 한국인을 대상으로 한 이전 연구에서는 닿는곳인 입꼬리 주변 볼굴대의 위치와 큰광대근의 형태변이 및 큰광대근이 입꼬리 주변에서 4개층으로 이루어진 얼굴표정근과의 근육섬유 배열 패턴에 대해 조사하였다[5,6]. 또한 이는곳에 대한 연구에서는 눈둘레근 눈확부분의 얇은 근육섬유가 연장되어 큰광대근의 이는곳에 연결되는 패턴을 조사하여, 웃음을 지었을 때 입꼬리의 상승과 함께 눈가 주름의 형성에 대한 해부학적 연관성을 설명하였다[16].

이처럼 새로운 수술 기법의 발달로 기존 해부학적 구조물에 대한 재해석이 요구됨에 따라[11], 안전한 성형 및 미용수술을 위해 축진 및 관찰 가능한 얼굴의 주요 표지점을 이용하여 큰광대근 이는곳의 정량적 위치 자료가 필요하다. 따라서 본 연구에서는 한국인을 대상으로 이전 연구에서 사용

된 다양한 물령조직 및 단단조직 표지점을 이용하여 큰광대근의 이는곳을 분석하여, 큰광대근이 일어나는 부위를 정확히 예측할 수 있는 안정적인 표지점에 대해 알아보고자 하였다.

재료 및 방법

본 연구는 조선대학교 의과대학 해부학교실에 교육용 목적으로 기증된 한국인 시신 27구를 사용하였다. 기관은 적절한 절차에 따라 사망 전 기증자와 기증자의 가족으로부터 교육 및 연구를 위한 시신 기증 동의를 받았다. 본 연구는 의학 연구 및 윤리에 관한 원칙을 담은 제64차 세계의사회 총회에서 채택된 헬싱키 선언에 따라 이루어졌다. 이들은 남자 22구 여자 5구이며, 사망 시 평균연령 61.1세(연령 범위: 29~97세)였다. 연구는 각 시신의 한쪽 얼굴인 오른 9쪽과 왼 18쪽에서 이루어졌다.

고정된 시신의 얼굴의 피부와 피부밑조직을 조심스럽게 제거한 후, 광대활을 포함하여 큰광대근이 일어나 볼굴대로 주행하는 경로 전체를 노출하여 큰광대근을 확인하였다. 먼저 얼굴 물령조직 표지점인 귀구슬, 가쪽눈구석 및 콧방울점(alare)에서 큰광대근이 일어나는 부위의 중앙점(이는곳)까지의 거리를 계측하였다. 또한 귀구슬과 물령조직 턱끝앞점(soft tissue pogonion)을 연결한 선에서의 거리를 계측하였다(Fig. 1).

이후 눈확과 귀 부위의 얼굴 표정근을 제거하여 광대관자봉합, 눈확가쪽벽, 눈확점(orbitale) 및 귓구멍위점(porion)을 노출시켰다. 큰광대근의 이는곳까지 광대관자봉합에서의 거리, 눈확가쪽벽에서의 수평거리 및 눈확점과 귓구멍위점을 연결한 눈확귀수평면에서의 수직거리를 계측하였다. Mowlavi와 Wilhelmi [8]가 제시한 관자오목의 가장 앞아래쪽에서 턱끝앞점을 연결한 빗선(oblique line)에서의 거리를 계측하였다. 또한 일어나는 부위에서 큰광대근의 너비를 계측하였다(Fig. 1). 측정은 digital caliper (CD-15CP, Mitutoyo Co., Japan)를 사용하여 0.1 mm 수준까지 측정하였다. 해부학적 지식을 갖춘 두 명의 계측자가 동일한 기준에 따라 두 번 계측을 시행하였다.

모든 통계 분석은 IBM SPSS Statistics (version 29.0, IBM Corporation, Somers, NY, USA)을 이용하여 시행하였다. 먼저 자료의 정규성을 확인하기 위해 Kolmogorov-Smirnov 검정을 한 결과, 유의수준이 모두 0.05보다 커 자료의 정규분포를 확인하였다. 이어 계측 항목에서 계측자 내 및 사이의 신뢰도(reliability)를 분석하기 위해 급내상관계수를 구하였다. 이때 신뢰도 계수가 계측자에 따라 큰 차이를 보여

신뢰도를 떨어뜨리는 계측값은 삭제하였다. 그 결과 계측 항목 전체에서 Cronbach α 는 .772 이상으로 계측값의 신뢰성을 얻었으며, 해당 자료를 최종 분석에 사용하였다. 모든 계

측 항목에서 평균과 표준편차, 최소값, 최대값, 중앙값 및 1사분위수와 3사분위수의 기술통계를 분석하였다. 또한 남녀와 좌우에 따른 집단의 평균 비교에 있어 표본 수가 10 미만인 경우가 있어, Mann-Whitney 검정을 사용하여 분석하였다. 모든 통계 분석은 유의수준 0.05에서 이루어졌다.

결 과

큰광대근의 평균 너비는 9.8 ± 2.15 mm였다. 물렁조직 표지점인 귀구슬, 가쪽눈구석 및 콧방울점에서 큰광대근의 이는곳까지의 평균 거리는 순서대로 54.9 ± 5.55 , 34.6 ± 4.56 , 59.6 ± 7.14 mm였다. 귀구슬과 물렁조직 턱끝앞점을 연결한 선에서의 평균 거리는 34.3 ± 7.00 mm였다. 단단조직 표지점인 광대관자봉합에서 큰광대근의 이는곳까지의 평균 거리는 9.8 ± 2.15 mm였으며, 눈확가쪽벽에서 가쪽으로 평균 20.0 ± 4.48 mm, 눈확귀수평면 아래로 평균 7.00 ± 2.81 mm에 위치하였다. 관자오목의 가장 앞아래쪽에서 턱끝앞점을 연결한 빗선에서의 평균 거리는 14.3 ± 4.76 mm였다(Table 1). 계측 항목에서 평균과 표준편차 및 사분위수를 비교한 결과, 가쪽눈구석, 콧방울점, 귀구슬과 물렁조직 턱끝앞점을 연결한 선 및 빗선으로부터의 거리 계측값이 넓은 분포를 보였다.

모든 계측 항목에서 남자가 여자보다 평균이 더 컸지만, 광대관자봉합과 눈확가쪽벽에서 큰광대근의 이는곳까지의 평균 거리는 여자가 더 컸다. 그러나 두 항목에서도 최대값은 남자가 여자보다 컸다. 또한 계측 항목에서 남녀 집단에 따른 유의적 차이가 없었지만, 귀구슬에서의 거리와 큰광대근의 너비에서는 유의적으로 남자가 여자보다 컸다($p < .05$) (Table 2). 좌우에 따른 비교에서는 귀구슬과 물렁조직 턱끝

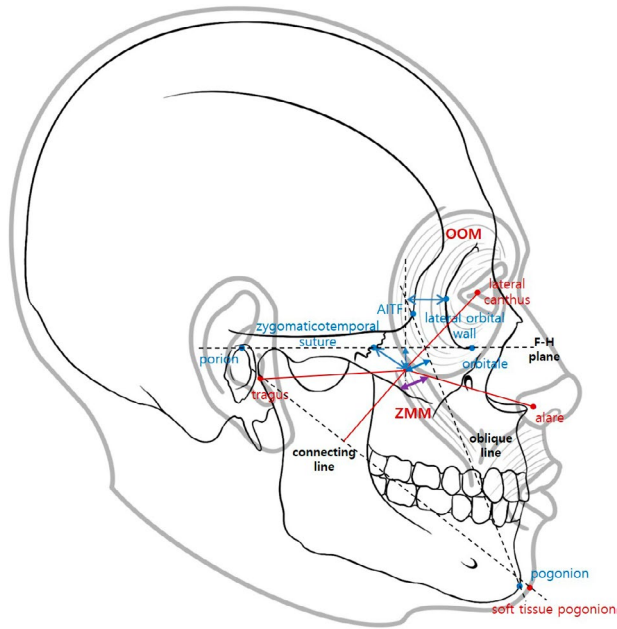


Fig. 1. Schematic diagram showing measurement items on the origin of the zygomaticus major muscle. The red dots are soft tissue landmarks, and the solid red lines are the distance from each soft tissue landmark to the origin of the zygomaticus major muscle. The blue dots are hard tissue landmarks, and the blue double arrow lines are the distance from each hard tissue landmark to the origin of the zygomaticus major muscle. The purple double arrow line is the width of the zygomaticus major muscle at its origin region. The black dotted lines are the reference lines connecting each landmark. AITF, anterior-inferior aspect of the temporal fossa; F-H plane, Frankfort horizontal plane; OOM, orbicularis oculi muscle; ZMM, zygomaticus major muscle.

Table 1. Descriptive statistics of measurement items on the origin of the zygomaticus major muscle (unit: mm)

	Mean \pm SD	Median	First quartile	Third quartile
Width of ZMM (N = 26)	9.8 ± 2.15	10.0	8.5	11.2
Distance from tragus (N = 27)	54.9 ± 5.55	55.0	50.3	58.1
Distance from lateral canthus (N = 27)	34.6 ± 4.56	34.1	31.6	38.3
Distance from alare (N = 27)	59.6 ± 7.14	60.8	56.9	64.2
Distance from connecting line ¹⁾ (N = 27)	34.3 ± 7.00	34.0	30.1	39.7
Distance from zygomaticotemporal suture (N = 25)	9.8 ± 2.15	9.4	6.0	11.1
Horizontal distance from lateral orbital wall (N = 26)	20.0 ± 4.48	19.6	16.1	23.3
Vertical distance from F-H plane (N = 25)	7.00 ± 2.81	6.3	5.5	8.7
Distance from oblique line ²⁾ (N = 25)	14.3 ± 4.76	13.4	11.7	17.3

F-H plane, Frankfort horizontal plane; N, sample size; SD, Standard Deviation; ZMM, zygomaticus major muscle. The superscript ¹⁾ indicates a connecting line from the tragus to the soft tissue pogonion. An oblique line proposed by Mowlavi and Wilhelmi [8] that is superscript ²⁾ indicates an extension line from the mental protuberance to the most anterior-inferior aspect of the temporal fossa at the junction of the frontal process and temporal process of the zygomatic bone.

Table 2. Gender comparison of measurement items on the origin of the zygomaticus major muscle (unit: mm)

	Male			Female			p-value
	Mean ± SD (N)	Minimum	Maximum	Mean ± SD (N)	Minimum	Maximum	
Width of ZMM	10.2 ± 2.16 (N = 21)	5.7	15.7	8.2 ± 1.20 (N = 5)	6.6	9.5	.041*
Distance from tragus	56.0 ± 5.17 (N = 22)	48.5	66.2	50.1 ± 4.95 (N = 5)	44.2	57.2	.040*
Distance from lateral canthus	35.1 ± 4.70 (N = 22)	26.0	42.8	32.6 ± 3.60 (N = 5)	28.6	37.9	.284
Distance from alare	60.2 ± 7.35 (N = 22)	32.9	69.7	56.6 ± 5.87 (N = 5)	49.7	63.1	.186
Distance from connecting line	34.7 ± 6.41 (N = 22)	22.0	50.7	32.2 ± 9.75 (N = 5)	16.5	40.5	.832
Distance from zygomaticotemporal suture	8.8 ± 2.98 (N = 20)	4.0	14.7	9.6 ± 3.54 (N = 5)	5.9	14.3	.668
Horizontal distance from lateral orbital wall	19.9 ± 4.62 (N = 21)	13.5	29.1	20.7 ± 4.25 (N = 5)	14.6	24.0	.659
Vertical distance from F-H plane	7.2 ± 2.64 (N = 20)	1.8	13.5	6.3 ± 3.67 (N = 5)	1.1	11.3	.717
Distance from oblique line	14.8 ± 4.90 (N = 20)	6.3	27.0	12.1 ± 3.85 (N = 5)	7.6	17.2	.272

*p-values represent the difference between gender at each measurement item using Mann-Whitney test ($p < .05$).

앞점을 연결한 선에서의 거리, 눈확가쪽벽에서의 수평거리 및 눈확귀수평면에서 수직거리에서 좌우에 따른 유의적 차이가 있었다($p < .05$).

이전 참고문헌에서 큰광대근 이는곳의 위치를 파악하기 위해 사용한 물렁조직 및 단단조직 표지점을 사용하여, 본 연구의 한국인 고정된 시신에서 조사한 결과를 비교하여 Table 3에 나타내었다.

고 찰

얼굴의 다양한 표정 중 즐거움과 기쁨을 완전히 드러내는 모나리자 형태 미소는 입꼬리를 위가쪽으로 당기는 큰광대근이 주요한 힘의 작용을 한다[15,17]. 또한 큰광대근은 코입술주름을 지나 볼굴대에 닿으며 표정 및 노화와 밀접한 관련이 있다[3]. 이러한 큰광대근에 분포하는 얼굴신경의 광대가지는 위쪽의 아주 작은 가지가 큰광대근의 표면을 지나 눈돌레근에 가서 분포하고, 아래쪽의 주요 큰 가지가 큰광대근의 아래로 깊게 지나 위입술올림근까지 도달한다[1,12,14]. 따라서 얼굴 중앙부위 주름살 제거 시술이나

보톡스 주입과 같은 성형 및 재건 수술 시 얼굴신경의 광대가지 손상에 따른 눈돌레근의 약화나 위입술 하수증과 같은 부작용을 피하기 위하여[3,8,11], 촉진 및 관찰 가능한 얼굴의 주요 표지점을 통해 큰광대근이 일어나는 부위를 정확히 예측할 필요가 있다.

본 연구에서는 큰광대근의 이는곳을 조사한 이전 연구들에서 사용된 귀구슬, 가쪽눈구석 및 물렁조직 턱끝앞점의 물렁조직 표지점과 눈확귀수평면, 눈확가쪽벽, 관자오목의 가장 앞아래쪽 지점 및 턱끝앞점의 단단조직 표지점을 포함하여, 콧방울점과 광대관자봉합을 추가하여 계측에 사용하였다[1,3,4,8,9,11,14,15]. 그러나 참고문헌에 따라 하나 또는 두 개의 표지점을 기준으로 큰광대근 이는곳의 위치를 분석하여, 본 연구에서 사용한 모든 계측 항목의 결과를 인구집단과 같이 체질인류학적으로 비교 평가하기 어려웠다. 다만, 귀구슬, 가쪽눈구석 및 눈확귀수평면에서의 계측 항목은 여러 참고문헌에서 표지점으로 사용하고 있어 결과에 따른 차이를 확인할 수 있었다.

이어 자료의 탐색적 분석을 시행한 Table 1에서 각 계측 항목의 평균과 표준편차, 중앙값, 1사분위수 및 3사분위수를 비교한 결과, 가쪽눈구석, 콧방울점, 귀구슬과 물렁조직 턱끝

Table 3. Review of the distance from each landmark to the origin of the zygomaticus major muscle

	Our study (Korean)	Freilinger et al. [1] ¹⁾	Mendelson [3]	Mowlavi and Wilhelm [8]	Spiegel and DeRosa [11] ²⁾ (Caucasian)	Alghoul et al. [14]	Ryu et al. [9] (Asian)	Zabojoja et al. [4]	Elvan et al. [15]
Distance from tragus	54.9 ± 5.55		approximate 55.0			51.6 ± 7.69	61.0 (range; 60~65)	45.8 ± 0.49	52.8 ± 3.66
Distance from lateral canthus	34.6 ± 4.56								63.9 ± 4.48
Horizontal distance from lateral orbital wall	20.0 ± 4.48	M: 25.3 ± 3.06 F: 23.0 ± 3.22							
Vertical distance from F-H plane	7.00 ± 2.81	M: + 3.3 ± 0.22 F: + 3.7 ± 0.26			M: 14.7 F: 12.6	11.1 ± 2.52			
Distance from oblique line	14.3 ± 4.76			4.4 ± 2.2					

The data (in mm) are mean ± SD. M, male; F, female.

Freilinger et al. [1], indicated by the superscript ¹⁾, measured the origin of the zygomaticus major muscle at the crossing point of a vertical line through the lateral corner of the eye and a horizontal line connecting the lowest points of the bony orbits. Spiegel and DeRosa [11], indicated by the superscript ²⁾, measured the vertical distance from F-H plane to the origin of the zygomaticus major muscle at 1.0 cm lateral to the lateral canthus.

앞점을 연결한 선 및 Mowlavi와 Wilhelmi [8]가 제안한 빗선으로부터 큰광대근의 이는곳까지의 거리는 자료의 흩어진 정도가 컸다. 결과적으로 이들 표지점을 이용한 계측값이 모집단의 평균을 대표한다고 보기 어렵다.

본 연구에서 모든 계측 항목에 따른 남녀 차이를 비교한 결과, 큰광대근의 너비와 귀구슬에서의 거리에서만 유의적인 차이가 나타났다. 먼저 큰광대근의 너비는 Freilinger 등[1]에서도 남자가 여자보다 두꺼웠다. 또한 큰광대근의 평균 너비는 9.8 mm로 Freilinger 등[1]과는 유사하지만, Pessa 등[2]의 12 mm와 Farahvash 등[7]의 약 11 mm와 비교하면 작고 Zabojoja 등[4]의 6.5 mm와 비교하면 현저히 컸다. 이러한 원인으로는 인구집단 및 성별에 따른 차이를 고려할 수 있다. 더불어 시신의 보존 상태에 따른 차이를 들 수 있다[4,10]. 시신의 고정은 근육의 세로 방향보다 가로 방향에 더 영향을 미치므로[4], 큰광대근인 물렁조직의 너비 계측에서 본 연구는 고정된 시신을 이용하였으나 Zabojoja 등[4]은 고정이 안 된 시신에서 계측하여 차이가 발생하였다. 임상에서 환자 대상 수술을 할 때 이점을 고려하여 큰광대근의 너비를 예상할 필요가 있겠다.

성별에 따른 귀구슬에서 큰광대근의 이는곳까지의 거리 차이는 얼굴 형태의 차이를 고려해 볼 수 있다. 다만, 본 연구에서 귀구슬을 제외한 다른 물렁조직 및 단단조직 표지점에서 성별에 따른 차이가 없고, Elvan 등[15] 역시 성별에 따른 큰광대근의 크기 차이 및 머리 둘레와 얼굴 길이에 따른 큰광대근의 형태학적 크기에 차이가 없었다. 그러나 통계학적 분석은 시행하지 않았지만, Freilinger 등[1]의 가쪽눈구석을 기준으로 한 수평거리와 Spiegel과 DeRosa [11]의 가쪽눈구석 가쪽으로 1 cm 지점에서 눈확귀수평면 아래 수직거리 역시 남자가 여자보다 훨씬 크게 나타났다. 즉, 광대뼈가 더 발달한 남자에서 이러한 계측값이 더 크게 나왔을 수 있다[18].

또한 Table 3과 같이 귀구슬은 여러 연구에서 큰광대근의 이는곳을 평가하는 데 사용되었으며, 본 연구 결과와 이전 연구를 비교하면 동양인과 서양인 사이, 즉 인종에 따른 차이를 확인할 수 있다. 특히, 아시아인의 중간 얼굴 형태는 넓고 편평한데[9], 이는 광대뼈가 발달한 아시아계에 있어 얼굴편평도와 관련된 광대위턱지수가 인종 및 이웃하는 민족의 구별에 중요한 척도로 작용하는 것을 고려해 볼 수 있다[18]. 한국인의 경우 광대뼈가 앞으로 돌출되어 있지만 너비는 넓지 않은데[18], Ryu 등[9]의 귀구슬에서의 평균 거리는 61 mm로 본 연구의 54.9 mm보다 훨씬 큰 결과는 인종 및 민족 간의 차이도 나타낸다고 할 수 있다. Farahvash 등[7] 역시 큰광대근을 포함한 얼굴 중간에서 인종 간에 따른 차이가 있다고 하였다.

촉진 가능한 구조물이고 해부학 연구에서 계측 기준으로 보편적으로 사용되는 눈확귀수평면 역시 큰광대근의 이는 곳을 평가하기에 적합한 표지점이다. 본 연구 결과 눈확귀수평면 기준 수직거리에 자료의 흠어짐 정도가 작아 모집단의 특성을 대표할 수 있고, Table 3에서와 같이 여러 연구에서 사용하고 있어 연구 결과를 비교 평가하기 유리하다. 또한 Spiegel과 DeRosa [11] 역시 눈가 주름 제거를 위한 보톡스 치료에 있어 눈확귀수평면 위쪽을 안정적 표지점으로 추천하였다. 더불어, 눈확귀쪽벽을 기준으로 한 수평거리 역시 자료의 흠어짐 정도가 작고, 촉진 가능한 구조물로 큰광대근의 이는곳을 평가하기 위한 표지점으로 적합하다. 반면, 단단 조직 표지점인 광대관자봉합 역시 자료의 흠어진 정도가 크지 않았지만, 환자에서 직접 관찰 가능한 구조물이 아니므로 큰광대근의 이는곳을 평가하기 위한 표지점으로 적합하지 않다.

본 연구의 한국인 큰광대근의 이는곳의 위치는 Table 2와 3에서와 같이 남녀 및 인종에 따라 차이가 있었다. 다만, 본 연구는 작은 표본수와 비록 비모수검정을 시행하였지만 남녀 표본수 차이의 제한점을 가진다. 게다가 큰광대근은 이러한 이는곳에서 일어나 약 70 mm 길이로 아래 앞쪽으로 주행하여 입꼬리사이선에 30.9~55.5°의 넓은 각도로 볼굴대에 닿는다[1,4,15,19]. Hu 등[5]은 한국인의 절반 정도에서 볼굴대는 입꼬리사이선 아래에 위치하여, 볼굴대의 위치가 입꼬리사이선보다 더 위쪽에 위치하는 유형과 비교하여 큰광대근이 길이가 길고 수직으로 배열하여 모나리자 형태의 미소를 짓는다고 하였다. 따라서 추가 연구를 통해 큰광대근의 이는곳의 위치, 주행 길이, 볼굴대에 닿는 각도 및 볼굴대의 위치에 따른 큰광대근의 힘의 작용과 미소의 유형을 평가해 볼 필요가 있겠다.

결론적으로 본 연구는 한국인을 대상으로 이전 연구에서 사용된 귀구슬, 가쪽눈구석, 물렁조직 턱끝앞점, 눈확귀수평면, 눈확귀쪽벽, 관자오목의 가장 앞아래쪽 지점 및 턱끝앞점을 포함하여 콧방울점과 광대관자봉합의 표지점을 이용하여 큰광대근의 이는곳을 분석하였다. 그 결과 이와 같은 다양한 표지점 중 성형 및 재건 수술 시 큰광대근 이는곳의 안정적 평가를 위하여, 가로기준선으로 눈확귀수평면, 뒤쪽 구조물로 귀구슬 및 앞쪽 구조물로 눈확귀쪽벽의 세 표지점을 함께 사용하는 것을 추천한다.

감사의 글

저자는 의학교육과 인체 구조 연구의 발전을 위해 자신의 시신을 기증해준 분과 유가족들께 진심으로 감사의 말씀을 전합니다.

REFERENCES

1. Freilinger G, Gruber H, Happak W, Pechmann U. Surgical anatomy of the mimic muscle system and the facial nerve: importance for reconstructive and aesthetic surgery. *Plast Reconstr Surg.* 1987;80:686-90.
2. Pessa JE, Zadoo VP, Garza PA, Adrian EK Jr, Dewitt AI, Garza JR. Double or bifid zygomaticus major muscle: anatomy, incidence, and clinical correlation. *Clin Anat.* 1998;11:310-3.
3. Mendelson BC. Correction of the nasolabial fold: extended SMAS dissection with periosteal fixation. *Plast Reconstr Surg.* 1992;89:822-33.
4. Zabojska J, Thrikutam N, Tolley P, Perez J, Rozen SM, Rodriguez-Lorenzo A. Relational anatomy of the mimetic muscles and its implications on free functional muscle inset in facial reanimation. *Ann Plast Surg.* 2018;81:203-7.
5. Hu KS, Yang SJ, Kwak HH, Park HD, Youn KH, Jung HS, et al. Location of the modiolous 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.
6. Shim KS, Hu KS, Kwak HH, Youn KH, Koh KS, Fontaine C, et al. An anatomical study of the insertion of the zygomaticus major muscle in humans focused on the muscle arrangement at the corner of the mouth. *Plast Reconstr Surg.* 2008;121:466-73.
7. Farahvash MR, Abianeh SH, Farahvash B, Farahvash Y, Yagoobi A, Nazparvar B. Anatomic variations of midfacial muscles and nasolabial crease: a survey on 52 hemifacial dissections in fresh Persian cadavers. *Aesthet Surg J.* 2010;30:17-21.
8. Mowlavi A, Wilhelmi BJ. The extended SMAS facelift: identifying the lateral zygomaticus major muscle border using bony anatomic landmarks. *Ann Plast Surg.* 2004;52:353-7.
9. Ryu MH, Moon VA, Yin W. The inclusion of orbicularis oculi muscle in the SMAS flap in Asian facelift: anatomical consideration of orbicularis muscle and zygomaticus major muscle. *Aesthetic Plast Surg.* 2018;42:471-8.
10. Sarilita E, Rynn C, Mossey PA, Black S. Zygomaticus major muscle bony attachment site: a Thiel-embalmed cadaver study. *Morphologid.* 2021;105:24-8.
11. Spiegel JH, DeRosa J. The anatomical relationship between the orbicularis oculi muscle and the levator labii superioris and zygomaticus muscle complexes. *Plast Reconstr Surg.* 2005;116:1937-42.
12. Tremolada C, Fissette J, Candiani P. Anatomical basis for a safe and easier approach to composite rhytidectomy. *Aesthetic Plast Surg.* 1994;18:387-91.
13. Miller PJ, Smith S, Shah A. The subzygomatic fossa: a prac-

- tical landmark in identifying the zygomaticus major muscle. Arch Faxial Plast Surg. 2007;9:271-4.
14. Alghoul M, Bitik O, McBride J, Zins JE. Relationship of the zygomatic facial nerve to the retaining ligaments of the face: the Sub-SMAS danger zone. Plast Reconstr Surg. 2013;131:245-52.
 15. Elvan Ö, Bobuş Örs A, Tezer MS. Anatomical evaluation of zygomaticus major muscle with relation to orbicularis oculi muscle and parotid duct. J Craniofac Surg. 2020;31:1844-7.
 16. Iwanaga J, Hur MS, Kikuta S, Ibaragi S, Watanabe K, Tubbs RS. Anatomical contribution of the orbicularis oculi to the zygomaticus major: An improved understanding of the smile with consideration for facial cosmetic procedures. PLoS One. 2022;17:1-6.
 17. Rubin LR. The anatomy of a smile: its importance in the treatment of facial paralysis. Plast Reconstr Surg. 1974;53:384-7.
 18. Koh KS, Shon HJ, Rhee EK, Park SJ, Kim HJ, Han SH, et al. Anthropological study on the facial flatness of Korean from the historic to the modern period. Korean J Phys Anthropol. 1999;12:211-21.
 19. Paletz JL, Manktelow RT, Chaban R. The shape of a normal smile: implications for facial paralysis reconstruction. Plast Reconstr Surg. 1994;93:784-9.

간추림 : 큰광대근은 입꼬리를 위쪽으로 올려 미소에 중요한 작용을 하고 코입술주름의 형성에 관여하여 심미 및 노화에 중요한 역할을 한다. 성형 및 재건 수술 시 큰광대근이 일어나는 부위를 통한 접근과 눈주위 주름살 제거를 위한 보톡스 치료의 도입으로 큰광대근의 이는곳에 대한 해부학적 이해가 요구되고 있다. 따라서 본 연구에서는 한국인을 대상으로 물렁조직 및 단단조직 표지점을 이용하여 큰광대근의 이는곳을 분석하여, 큰광대근이 일어나는 부위를 정확히 예측할 수 있는 안정적인 표지점에 대해 알아보고자 한다. 고정된 한국인 시신 27구(남자 22구, 여자 5구; 사망 시 평균연령 61.1세)를 사용하였으며, 얼굴의 피부와 피부밑조직을 제거한 후 광대활을 포함하여 큰광대근이 일어나는 부위를 노출시켰다. 일어나는 부위에서 큰광대근의 너비를 계측하였다. 얼굴 물렁조직 표지점인 귀구슬, 가쪽눈구석, 콧방울점 및 귀구슬과 물렁조직 턱끝앞점을 연결한 선에서 큰광대근의 이는곳까지의 거리를 계측하였다. 단단조직 계측점인 광대관자봉합에서의 거리, 눈확가쪽벽에서의 수평거리, 눈확귀수평면에서의 수직거리 및 관자오목의 가장 아래쪽에서 턱끝앞점을 연결한 빗선에서 큰광대근의 이는곳까지의 거리를 계측하였다. 이후 통계 분석을 시행하였다. 물렁조직 표지점인 귀구슬, 가쪽눈구석 및 콧방울점에서 큰광대근의 이는곳까지의 평균 거리는 순서대로 54.9 ± 5.55 , 34.6 ± 4.56 , 59.6 ± 7.14 mm였다. 귀구슬과 물렁조직 턱끝앞점을 연결한 선에서의 평균 거리는 34.3 ± 7.00 mm였다. 단단조직 표지점인 광대관자봉합에서 큰광대근의 이는곳까지의 평균 거리는 9.8 ± 2.15 mm였으며, 눈확가쪽벽에서 가쪽으로 평균 20.0 ± 4.48 mm, 눈확귀수평면 아래로 평균 7.00 ± 2.81 mm에 위치하였다. 관자오목의 가장 아래쪽에서 턱끝앞점을 연결한 빗선에서의 평균 거리는 14.3 ± 4.76 mm였다. 통계 분석 결과, 귀구슬, 눈확가쪽벽 및 눈확귀수평면을 이용한 계측값의 흠어짐 정도가 작았다. 연구 결과 성형 및 재건 수술 시 큰광대근 이는곳의 안정적 평가를 위하여, 가로기준선으로 눈확귀수평면, 뒤쪽 구조물로 귀구슬 및 앞쪽 구조물로 눈확가쪽벽의 세 표지점을 함께 사용하는 것이 이상적인 것으로 판단되었다.

찾아보기 낱말 : 큰광대근, 이는곳, 물렁조직 표지점, 단단조직 표지점, 성형 수술