

안쪽 눈꼬리점을 기준으로 한 한국인 눈확위구멍과 눈확아래구멍의 형태계측학적 분석

이명화[†], 정구수[†], 유선경, 이광용, 김 석, 이동설, 김홍중

조선대학교 치의학전문대학원 해부학·구강안면발생학교실

(2012년 11월 29일 접수, 2012년 12월 13일 수정접수, 2012년 12월 17일 게재승인, Published Online 30 December 2012)

간추림 : 악안면영역에서 해부학적 구조물의 위치에 관한 지식은 국소마취와 내시경을 이용한 수술과정에서 신경손상을 피하기 위해 필수적이다. 따라서 본 연구에서는 안쪽 눈꼬리점과 관련하여 눈확위구멍과 눈확아래구멍의 해부학적 위치를 계측하고 이들의 형태를 분석하고자 하였다.

해부학 교육용 시신 32구(64쪽; 평균 연령 64.1세)와 해부학 실습용 머리뼈 33개를 사용하였다. 눈확위구멍과 눈확아래구멍 주변의 연조직을 모두 제거한 후 디지털 캘리퍼를 사용하여 얼굴정중선으로부터 눈확위구멍, 안쪽 눈꼬리점, 눈확아래구멍까지의 거리를 각각 측정하였다. 이미지 분석 프로그램을 이용하여 디지털 카메라로 촬영한 사진 상에서 안쪽 눈꼬리점과 관련하여 눈확위구멍과 눈확아래구멍의 위치를 측정하였다. 각 머리뼈에서 눈확위구멍과 눈확아래구멍의 형태를 관찰하였으며 위턱 치아와 관련한 눈확아래구멍의 위치를 확인하였다. 모든 측정값은 SPSS 12.0 프로그램을 이용하여 one-way ANOVA를 시행하였다.

얼굴정중선과 눈확위구멍, 안쪽 눈꼬리점, 눈확아래구멍 사이의 평균거리는 각각 24.13 mm, 15.00 mm, 29.11 mm로 눈확아래구멍은 눈확위구멍과 안쪽 눈꼬리점보다 가쪽에 위치하고 있었다. 눈확위구멍은 안쪽 눈꼬리점에서 위쪽으로 18.99 mm, 가쪽으로 9.05 mm, 위가쪽으로 24.36° 지점에 위치하였다. 눈확아래구멍은 안쪽 눈꼬리점에서 아래쪽으로 26.69 mm, 가쪽으로 13.53 mm, 아래가쪽으로 26.59° 지점에 위치하였다. 눈확위구멍의 형태는 눈확위폐임이 56.60%, 눈확위구멍이 43.40%로 폐임이 더 많았다. 눈확아래구멍의 수직, 수평 직경은 각각 3.36 mm, 3.45 mm로 형태는 원형이 가장 많았으며, 눈확아래구멍은 대부분 위턱 둘째작은어금니 부위에 위치하고 있었다.

본 연구의 결과들은 국소마취, 얼굴성형수술, 그리고 이마와 눈 주위의 외과적 시술 과정 시 눈확위구멍과 눈확아래구멍을 통과하는 신경혈관다발의 손상 방지를 위해 중요한 자료를 제공할 것이다.

찾아보기 낱말 : 눈확위구멍, 눈확아래구멍, 안쪽 눈꼬리점, 신경혈관다발

서 론

악안면영역에서 시술부위 해부학적 구조물의 위치와 형태에 관한 정확한 지식은 국소마취와 얼굴성형, 악안

면 수술과정에서 신경혈관다발의 손상을 방지하기 위해 중요하다(Hwang과 Baik 1999, Aziz 등 2000). 특히, 얼굴부위에 넓게 분포하는 감각신경인 눈확위신경과 눈확아래신경이 나오는 눈확위구멍(폐임)과 눈확아래구멍은 얼굴상처의 봉합, 흉터재생, 미용성형을 위한 다양한 시술 시 구조물 주위의 과도한 절개나 봉합으로 인하여 출혈이나 감각이상, 신경통 등과 같은 부작용을 유발할 수 있기 때문에 고려되어야 할 구조물이다(Webster 등 1986, Kim 1993, Caputi와 Firetto 1997, Curight 등 2003, Saylam 등 2003, Gupta 2008).

눈확위구멍(폐임)은 눈확위신경과 혈관의 통로로서 이마뼈의 눈확위모서리 안쪽부위에 위치한다. 눈확위신

*이 논문은 2011학년도 조선대학교 학술연구비의 지원을 받아 연구되었음.

저자(들)는 '의학논문 출판윤리 가이드라인'을 준수합니다.

저자(들)는 이 연구와 관련하여 이해관계가 없음을 밝힙니다.

[†] 공동 제1저자로 동등한 역할을 수행하였음.

교신저자: 김홍중(조선대학교 치의학전문대학원 해부학·구강안면발생학교실)

전자우편: hjbkim@chosun.ac.kr

경은 눈신경의 가지인 이마신경의 연속가지이며, 눈확 위폐임 또는 눈확위구멍으로 나와 위 눈꺼풀, 이마 및 머리덜개피부에 분포한다(Kim 2011).

눈확아래구멍은 위턱뼈 몸통의 앞면에서 눈확아래모서리로부터 약 8~10mm 아래에 위치한다. 눈확아래신경은 위턱신경의 가지로써 아래눈확틈새를 지나 눈확으로 들어간 후, 눈확아래관의 연속인 눈확아래구멍을 통해 얼굴부위로 나와서 위턱굴 점막, 위턱 앞니, 작은 어금니부위와 잇몸, 아래눈꺼풀, 코 바깥쪽, 위 입술 등의 피부와 점막에 분포한다(Moore와 Dalley 2007).

계측점에 관련한 기존의 많은 연구에서 다양한 인종의 눈확위구멍과 눈확아래구멍의 위치와 형태를 분석하였다(Canan 등 1999, Apinhasmit 등 2006, Song 등 2007, Chrcanovic 등 2011, Takahashi 등 2011, Lee 등 2012, Zheng 등 2012). 최근에는 주름제거술, 안검미용성형 등의 확산으로 인하여 이들의 위치와 형태의 다양성에 대한 연구가 진행되었다(Karakas 등 2002, Huanmanop 등 2007).

눈확위구멍과 눈확아래구멍의 위치와 형태에 관한 연구들은 머리뼈에서 경조직 계측점과 관련한 연구가 대부분이었으며, 시신에서 연조직 계측점을 이용한 연구는 아직 미흡한 실정이다(Gupta 2008, Liu 등 2011, Zheng 등 2012). 많은 연구의 결과들로 인해 상당한 정확도를 가지고 눈확위구멍과 눈확아래구멍의 위치와 형태를 예측할 수 있게 되었으나 경조직 계측점은 인체 내에서 쉽게 인지할 수 없으며, 특히 눈확아래구멍은 눈확위구멍에 비해 그 형태와 위치가 다양하여 임상적용 시 더 많은 어려움이 있다(Berge와 Bergman 2001). 따라서 이러한 경조직 계측점의 단점을 보완하면서 이들의 위치를 더 정확하게 설명할 수 있는 기준점이 필요하다.

본 연구에서는 시신에서 연조직 계측점인 안쪽 눈꼬리점을 이용하여 눈확위구멍과 눈확아래구멍의 위치를 확인하고 더불어 머리뼈에서 이들의 형태를 분석하여 악안면 수술과 얼굴성형 같은 임상시술 시 유용한 해부학적 자료를 제공하고자 한다.

재료 및 방법

1. 재료

본 연구에서는 조선대학교 의학전문대학원 해부학 교육용 시신 32구(64쪽; 남자 24구, 여자 8구)를 사용하였으며 사망 시 평균 연령은 64.1세(29~91세)였다. 눈확

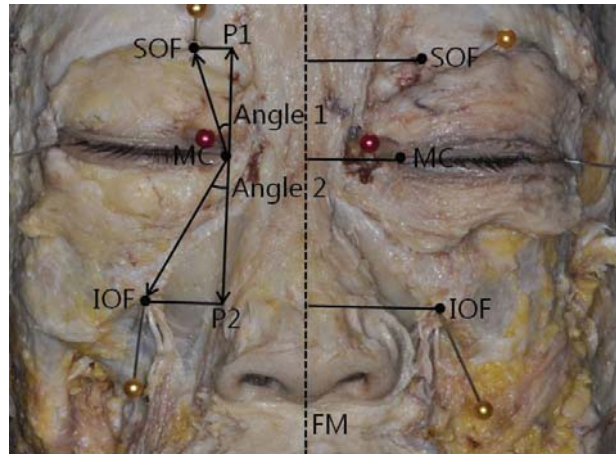


Fig. 1. The parameters of the supraorbital and infraorbital foramina in relation to medial canthus. FM, facial midline; SOF, supraorbital foramen; IOF, infraorbital foramen; MC, medial canthus; P1, cross point between MC vertical line and supraorbital foramen horizontal line; P2, cross point between MC vertical line and infraorbital foramen horizontal line; Angle 1, vertical angle from MC to supraorbital foramen; Angle 2, vertical angle from MC to infraorbital foramen.

위구멍과 눈확아래구멍을 노출시키기 위해 골막을 포함하여 주변의 연조직을 모두 제거한 후 디지털 카메라(D90; Nikon, Tokyo, Japan)를 사용하여 눈금자를 포함한 각 표본의 정면 사진을 촬영하였다. 경조직에서의 분석을 위해 해부학 실습용 머리뼈 33개(66쪽)를 추가로 사용하였으며, 사망 시 연령과 성별은 알 수 없었다.

2. 측정

본 연구에서는 얼굴부위 연조직 계측점 중 하나인 안쪽 눈꼬리점(medial corner of the eye; medial canthus)을 기준으로 사용하였다. 각 시신에서 디지털 캘리퍼(CD-15CP, Mitutoyo Co., Kawasaki, Japan)를 사용하여 얼굴 정중선(미간과 양쪽 콧방울점의 중심을 지나는 수직선)으로부터 눈확위구멍, 안쪽 눈꼬리점, 눈확아래구멍까지의 거리를 0.01 mm 수준까지 각각 측정하였다. 그리고 디지털 카메라로 촬영한 사진을 iSolution Capture (iMT, Vancouver, Canada) 프로그램을 이용하여 안쪽 눈꼬리점을 기준으로 하여 눈확위구멍과 눈확아래구멍의 위치를 측정하였다. 모든 측정값들은 눈확위구멍과 눈확아래구멍의 중심을 기준으로 측정하였다(Fig. 1).

각 머리뼈에서 육안으로 눈확위구멍 또는 폐임의 빈도를 확인하였고, 디지털 캘리퍼(CD-15CP, Mitutoyo Co., Kawasaki, Japan)를 사용하여 눈확아래구멍의 수

직, 수평직경을 계측하여 형태를 분류하였다. 눈확아래구멍과 위턱 치아와의 관계를 측정하기 위해 눈확아래구멍의 중심을 지나며 얼굴정중선과 평행한 수직선을 아래쪽으로 연장하여 위턱 치아와 만나는 지점을 확인하였다.

3. 통계 분석

모든 측정값의 통계분석은 SPSS 12.0 (Chicago, IL, USA) 프로그램을 이용하여 one-way ANOVA를 시행하였다. 해부학적 지식이 있는 두 사람이 동일한 방법에 의하여 모든 표본을 반복 측정한 후, 계측자간의 차이와 각 계측항목의 좌우 차이를 분석하였다. 분석 결과 계측자간의 유의적 차이가 나타나지 않아 ($P=0.843$) 두 명의 계측자가 측정된 값의 평균을 최종 계측 자료로 사용하였다. 또한, 각 계측항목의 좌우 역시 유의적 차이를 나타내지 않아 동일한 집단으로 간주하였다. 본 연구에서는 성별, 연령간의 유의적 차이는 고려되지 않았다. 모든 측정값들은 평균과 표준편차로 나타내었으며 각 항목의 분석은 유의수준 0.05에서 이루어졌다.

결 과

1. 얼굴정중선으로부터 계측점까지의 거리

얼굴정중선과 눈확위구멍 사이의 평균거리는 24.13 mm로 얼굴정중선과 눈확아래구멍 사이의 평균거리인 29.11 mm보다 짧았다. 얼굴정중선과 안쪽 눈꼬리점 사이의 평균거리는 15.00 mm였다. 얼굴정중선을 기준으로 양쪽 동일구조물과 계측점 사이의 거리는 통계적 유의성을 나타내지 않았다 (Table 1).

2. 안쪽 눈꼬리점을 기준으로 한 눈확위구멍의 위치

눈확위구멍은 안쪽 눈꼬리점에서 위쪽으로 18.99 mm,

Table 1. Distances to the supraorbital foramen, medial canthus, and infraorbital foramen from facial midline

	Mean \pm SD (mm)			P
	Right	Left	Combined	
SOF-FM	22.86 \pm 3.18	25.40 \pm 5.77	24.13 \pm 4.78	0.066
MC-FM	14.95 \pm 2.43	15.04 \pm 2.06	15.00 \pm 2.23	0.885
IOF-FM	29.01 \pm 3.13	29.19 \pm 4.11	29.11 \pm 3.64	0.848

Abbreviations; SOF, supraorbital foramen; IOF, infraorbital foramen; MC, medial canthus; FM, facial midline. The significance difference was considered at $P < 0.05$.

가쪽으로 9.05 mm에 위치하였다. 안쪽 눈꼬리점과 눈확위구멍 사이의 거리는 22.67 mm이었으며, 안쪽 눈꼬리점과 눈확위구멍 사이의 수직적 각도 (angle 1)는 위가쪽으로 24.36°였다 (Table 2).

3. 안쪽 눈꼬리점을 기준으로 한 눈확아래구멍의 위치

눈확아래구멍은 안쪽 눈꼬리점에서 아래쪽으로 26.69 mm, 가쪽으로 13.53 mm에 위치해 있었다. 안쪽 눈꼬리점과 눈확아래구멍 사이의 거리는 30.82 mm이었으며, 안쪽 눈꼬리점과 눈확아래구멍 사이의 수직적 각도 (angle 2)는 아래가쪽으로 26.59°였다 (Table 3).

4. 머리뼈에서 눈확위구멍과 눈확아래구멍의 형태

눈확위구멍의 형태는 눈확위패임이 56.60%, 눈확위구멍이 43.40%로 패임이 더 많았다. 눈확아래구멍의 수직 직경은 3.36 mm, 수평 직경은 3.45 mm였으며, 형태는 원형이 75.38%로 가장 많았고, 그 다음으로 타원형 (15.38%)과 반달형 (9.23%)을 보였다 (Table 4). 눈확아래구멍은 위턱 둘째작은어금니와 같은 수직선상에

Table 2. Location of the supraorbital foramen with reference to the medial canthus

	Mean \pm SD			P
	Right (n=25)	Left (n=25)	Combined (n=50)	
MC-P1 (mm)	18.76 \pm 1.98	19.21 \pm 4.58	18.99 \pm 3.50	0.652
P1-SOF (mm)	8.27 \pm 3.17	9.84 \pm 5.31	9.05 \pm 4.40	0.209
MC-SOF (mm)	22.42 \pm 3.32	22.93 \pm 3.82	22.67 \pm 3.55	0.629
Angle 1 (°)	23.07 \pm 8.09	25.66 \pm 13.91	24.36 \pm 11.34	0.426

Abbreviations; SOF, supraorbital foramen; MC, medial canthus; P1, cross point between medial canthus vertical line and supraorbital foramen horizontal line; Angle 1, vertical angle from medial canthus to supraorbital foramen. The significance difference was considered at $P < 0.05$.

Table 3. Location of the infraorbital foramen with reference to the medial canthus

	Mean \pm SD			P
	Right (n=29)	Left (n=32)	Combined (n=61)	
MC-P2 (mm)	26.88 \pm 4.18	26.51 \pm 4.72	26.69 \pm 4.44	0.744
P2-IOF (mm)	13.99 \pm 2.10	13.11 \pm 3.34	13.53 \pm 2.83	0.229
MC-IOF (mm)	31.30 \pm 3.60	30.40 \pm 4.83	30.82 \pm 4.29	0.427
Angle 2 (°)	27.52 \pm 4.11	25.76 \pm 5.22	26.59 \pm 4.77	0.152

Abbreviations; IOF, infraorbital foramen; MC, medial canthus; P2, cross point between medial canthus vertical line and infraorbital foramen horizontal line; Angle 2, vertical angle from medial canthus to infraorbital foramen. The significance difference was considered at $P < 0.05$.

Table 4. Diameter and shape of infraorbital foramen

	Diameter (Mean \pm SD, mm)		Shape (%)		
	Vertical	Horizontal	Oval	Round	Semilunar
Right (n=32)	3.37 \pm 1.07	3.34 \pm 0.83	15.63	78.13	6.25
Left (n=33)	3.35 \pm 1.18	3.57 \pm 0.90	15.15	72.73	12.12
Combined (n=65)	3.36 \pm 1.12	3.45 \pm 0.86	15.38	75.38	9.23

위치하고 있는 경우가 90%로 가장 많은 빈도를 보였다.

고 찰

눈확위구멍(패임)과 눈확아래구멍은 악안면 수술 과정 중에 일반적으로 접하는 구조물이다. 이 구멍들을 빠져나온 눈확위신경과 눈확아래신경은 얼굴과 이마 등 넓은 부위에 분포하고 있기 때문에 국소마취와 수술과정에서 쉽게 손상을 받을 수 있다(Moore와 Dalley 2007, Drake 등 2010). 최근 비침습적수술에 대한 인식이 높아지면서 증가하고 있는 다양한 내시경 시술은 좁은 시야를 통해 이루어지므로 신경혈관다발의 손상 방지를 위해 눈확위구멍과 눈확아래구멍의 위치와 형태를 정확하게 인지하는 것이 중요하다(Curight 등 2003, Suresh 등 2006, Song 등 2007).

대부분의 기존 연구들은 머리뼈에서 경조직 계측점을 이용하여 눈확위구멍과 눈확아래구멍의 위치와 형태를 분석하였으나, 이러한 연구 결과들은 임상에서 적용하기에는 많은 어려움이 있다(Kazkayasi 등 2001, Agthong 등 2005, Singh 2011). 이러한 단점을 보완하고자 본 연구에서는 얼굴부위의 연조직 계측점 중 하나인 안쪽 눈꼬리점을 사용하여 그 위치를 계측하고, 또한 머리뼈를 이용하여 이들의 형태를 분석하였다.

Liu 등(2011)이 시신에서 연조직 계측점인 안쪽 눈꼬리점을 기준으로 눈확위구멍의 위치를 계측한 결과 눈확위구멍은 안쪽 눈꼬리점에서 위쪽으로 25.09 mm, 가쪽으로 7.86 mm, 위가쪽으로 72.54° 지점에 위치해 있었다. 또한, Zheng 등(2012) 동일한 계측점을 이용하여 눈확위구멍의 위치를 확인한 결과 눈확위구멍은 안쪽 눈꼬리점으로부터 위쪽으로 23.11 mm, 가쪽으로 9.48 mm, 위가쪽으로 72.54° 지점에 위치해 있었다. 이와 동일한 계측점인 안쪽 눈꼬리점을 기준으로 한 본 연구에서 눈확위구멍은 안쪽 눈꼬리점으로부터 위쪽으로 18.99 mm, 가쪽으로 9.05 mm, 위가쪽으로 24.36° 지점에 위치해 있으며, 본 연구의 결과들은 Zheng 등(2012)

의 연구와는 유사하였으나 Liu 등(2011)에 의한 연구에 비해서는 전체적으로 약간 낮은 값을 나타내었다.

Song 등(2007)이 연조직 계측점인 콧방울점을 기준으로 눈확아래구멍의 위치를 확인한 결과 눈확아래구멍은 콧방울점에서 가쪽으로 1.6 mm, 위쪽으로 14.1 mm, 가위쪽으로 64.1° 지점에 위치해 있었다. Lee 등(2012)이 동일한 계측점을 이용하여 눈확아래구멍의 위치를 계측하였는데 눈확아래구멍은 콧방울점으로부터 가쪽으로 7.88 mm, 위쪽으로 12.92 mm, 가위쪽으로 31.67° 지점에 위치해 있었다. 또한, Liu 등(2011)이 안쪽 눈꼬리점을 기준으로 눈확아래구멍의 위치를 확인한 결과 눈확아래구멍은 안쪽 눈꼬리점에서 아래쪽으로 25.75 mm, 가쪽으로 10.67 mm, 아래가쪽으로 66.77° 지점에 위치해 있었다. Zheng 등(2012)은 콧방울점과 안쪽 눈꼬리점을 기준점으로 사용하여 눈확아래구멍의 위치를 계측하였는데, 눈확아래구멍은 콧방울점에서 가쪽으로 6.09 mm, 위쪽으로 11.22 mm, 가위쪽으로 61.7° 지점에 위치해 있었으며, 안쪽 눈꼬리점으로부터는 아래쪽으로 24.81 mm, 가쪽으로 10.89 mm, 아래가쪽으로 66.5° 지점에 위치해 있었다. 안쪽 눈꼬리점을 기준점으로 이용한 본 연구에서 눈확아래구멍은 안쪽 눈꼬리점으로부터 아래쪽으로 26.69 mm, 가쪽으로 13.53 mm, 아래가쪽으로 26.59° 지점에 위치해 있으며, 본 연구의 결과들은 동일한 계측점을 사용한 Liu 등(2011)과 Zheng 등(2012)에 의한 연구와 비교하여 전체적으로 약간 높은 수치를 나타내었다.

한국인에서 눈확위구멍을 지나는 시상면을 기준으로 눈확아래구멍의 위치적 관계를 분석한 결과 눈확아래구멍은 눈확위구멍보다 더 가쪽에 위치해 있었다. 이는 위턱뼈의 일부분인 눈확아래구멍이 광대활의 가쪽 성장에 의해 영향을 받기 때문일 것이다(Chung 등 1995). Apinhasmit 등(2006)의 연구에 의하면 머리뼈에서 눈확아래구멍은 얼굴정중선에서 가쪽으로 28.43 mm 떨어진 지점에 위치해 있다. 본 연구에서 얼굴정중선에서 눈확위구멍, 안쪽 눈꼬리점, 눈확아래구멍까지의 평균거리는 각각 24.13 mm, 15.00 mm, 29.11 mm로 눈확아래구멍은 눈확위구멍과 안쪽 눈꼬리점보다 더 가쪽에 위치하고 있었다.

눈확위구멍과 눈확위패임의 발현 빈도에 관한 많은 연구가 이루어졌으며, 그 양상은 인종에 따라 다양하다. Turhan-Haktanir 등(2008)은 눈확위패임이 눈확위구멍보다 더 많이 나타난다고 보고하였으며, 본 연구에서도 눈확위패임(56.60%)이 눈확위구멍(43.40%)보다 더 많이 관찰되었다. 이는 북서인도인 머리뼈에 관한 연구에

Table 5. Comparison between studies on the relation to diameter and shape of the infraorbital foramen

Study	Diameter (Mean±SD, mm)		Shape (%)		
	Vertical	Horizontal	Oval	Round	Semilunar
Aziz et al, 2000		4.50±1.10			
Kazkayasi et al, 2001			34.3	38	27.1
Kazkayasi et al, 2003			30	40	30
Apinhasmit et al, 2006		3.35±0.62	50	20.8	29.2
Gupta, 2008		3.70±0.90			
Boopathi et al, 2010	2.82±0.79	2.87±0.78	53	24.37	8.13
Singh, 2011	3.57±1.00	3.35±1.30	70.8	29	
This study	3.36±1.12	3.45±0.86	15.38	75.38	9.23

서 눈확위패임(54.4%)이 눈확위구멍(45.6%)보다 더 많이 나타난다는 Gupta(2008)의 연구 결과와 비슷하다. 기존의 연구들에서 눈확위구멍의 발현률은 다른 인종에 비해 동북아시아인과 북미인에서 더 높다고 보고하였다(Hanihara와 Ishida 2001, Cheng 등 2006). 눈확위구멍의 존재는 패임에 비해 신경혈관다발이 상대적으로 잘 고정되어 있다. 따라서, 눈확위구멍의 발현률이 높은 인종에서는 두피절편건인술과 같은 외과적 시술 시 신경의 신장이 저해되며, 동시에 동맥의 파열로 인한 실명을 초래할 수 있으므로 더 큰 주의가 필요하다(Cheng 등 2006).

본 연구에서 눈확아래구멍의 수직, 수평 직경은 각각 3.36 mm, 3.45 mm로 인도인 머리뼈에서 측정된 Boopathi 등(2010)에 의한 연구 결과에 비하여 그 크기가 더 크게 나타났다. 눈확아래구멍의 형태는 원형이 75.38%로 가장 많이 나타났으며, 타원형(15.38%)과 반달형(9.23%)도 관찰되었다. 이는 인도인 머리뼈에서 눈확아래구멍의 형태를 확인한 결과 타원형이 70.8%, 원형이 29%였다는 Singh(2011)의 연구 결과와 상반된다(Table 5).

Aziz 등(2000)이 눈확아래구멍은 위턱 치아와 관련하여 일반적으로 위턱 첫째작은어금니와 같은 수직선상에 존재한다고 보고하였으나, 본 연구에서는 둘째작은어금니와 같은 수직선상에 위치해 있는 경우가 90%로 가장 높은 빈도를 보였다. 한국인에서 위턱뼈의 앞쪽벽이나 눈확아래모서리 부위의 골절로 인해 눈확아래구멍의 위치를 구분하기 힘든 경우 둘째작은어금니는 하나의 기준점으로 이용될 수 있을 것으로 생각된다.

본 연구에서 안쪽 눈꼬리점을 기준으로 측정한 눈확위구멍과 눈확아래구멍의 위치에 대한 결과들은 경조직 계측점의 임상적용의 어려움을 보완해 줄 것이며,

이들의 크기 및 형태에 관한 결과들은 한국인에서 국소마취 시 유용한 해부학적 지표를 제공할 것이다.

참 고 문 헌

Agthong S, Huanmanop T, Chentanez V. Anatomical variations of the supraorbital, infraorbital, and mental foramina related to gender and side. *J Oral Maxillofac Surg.* 2005; 63:800-4.

Apinhasmit W, Chompoonpong S, Methathrathip D, Sansuk R, Phetphunphiphat W. Supraorbital notch/foramen, infraorbital foramen and mental foramen in Thais: anthropometric measurements and surgical relevance. *J Med Assoc Thai.* 2006; 89:675-82.

Aziz SR, Marchena JM, Puran A. Anatomic characteristics of the infraorbital foramen: a cadaver study. *J Oral Maxillofac Surg.* 2000; 58:992-6.

Berge JK, Bergman RA. Variations in size and in symmetry of foramina of the human skull. *Clin Anat.* 2001; 14:406-13.

Boopathi S, Chakravarthy Marx S, Dhalapathy SL, Anupa S. Anthropometric analysis of the infraorbital foramen in a South Indian population. *Singapore Med J.* 2010; 51:730-5.

Canan S, Asim OM, Okan B, Ozek C, Alper M. Anatomic variations of the infraorbital foramen. *Ann Plast Surg.* 1999; 43:613-7.

Caputi CA, Firetto V. Therapeutic blockade of greater occipital and supraorbital nerves in migraine patients. *Headache.* 1997; 37:174-9.

Cheng AC, Yuen HK, Lucas PW, Lam DS, So KF. Characterization and localization of the supraorbital and frontal exits of the supraorbital nerve in Chinese: an anatomic study. *Ophthalmol Plast Reconstr Surg.* 2006; 22:209-13.

Chrcanovic BR, Abreu MH, Custódio AL. A morphometric analysis of supraorbital and infraorbital foramina relative to surgical landmarks. *Surg Radiol Anat.* 2011; 33:329-35.

Chung MS, Kim HJ, Kang HS, Chung IH. Locational relationship of the supraorbital notch or foramen and infraorbital and mental foramina in Koreans. *Acta Anat (Basel).* 1995; 154:162-6.

Curight B, Quillopa N, Schubert W. An anthropometric analysis of the key foramina for maxillofacial surgery. *J Oral Maxillofac Surg.* 2003; 61:354-7.

Drake RL, Vogl AW, Mitchell AWM. *Gray's Anatomy for students.* 2nd ed. Philadelphia: Churchill Livingstone; 2010.

Gupta T. Localization of important facial foramina encountered

- in maxillo-facial surgery. *Clin Anat.* 2008; 21:633-40.
- Hanihara T, Ishida H. Frequency variations of discrete cranial traits in major human populations. IV. Vessel and nerve related variations. *J Anat.* 2001; 199:273-87.
- Huanmanop T, Agthong S, Chentanez V. Surgical anatomy of fissures and foramina in the orbits of Thai adults. *J Med Assoc Thai.* 2007; 90:2383-91.
- Hwang K, Baik SH. Surgical anatomy of the orbit of Korean adults. *J Craniofac Surg.* 1999; 10:129-34.
- Karakas P, Bozkir MG, Oguz O. Morphometric measurements from various reference points in the orbit of male Caucasians. *Surg Radiol Anat.* 2002; 24:358-62.
- Kazkayasi M, Ergin A, Ersoy M, Bengi O, Tekdemir I, Elhan A. Certain anatomical relations and the precise morphometry of the infraorbital foramen-canal and groove: an anatomical and cephalometric study. *Laryngoscope.* 2001; 111:609-14.
- Kim MK. A clinical and anatomical study on the infraorbital foramen and infraorbital canal on Korean. *Korean J Phys Anthropol.* 1993; 6:101-10. Korean.
- Kim MK. *Head & Neck anatomy.* 5th ed. Seoul: Dental & Medical Publishing; 2011. Korean.
- Lee YH, Lee MH, Yu SK, Jeong GS, Kim DK, Kim HJ. Localization of the mental and infraorbital foramen with related to the soft-tissue landmarks. *Int J Oral Biol.* 2012; 37:25-9.
- Liu DN, Guo JL, Luo Q, Tian Y, Xia CL, Li YQ, et al. Location of supraorbital foramen/notch and infraorbital foramen with reference to soft- and hard-tissue landmarks. *J Craniofac Surg.* 2011; 22:293-6.
- Moore KL, Dalley AF. *Clinically oriented anatomy.* 5th ed. Seoul: ShinHeung Medical Science; 2007. Korean.
- Saylam C, Ozer MA, Ozek C, Gurler T. Anatomical variations of the frontal and supraorbital transcranial passages. *J Craniofac Surg.* 2003; 14:10-2.
- Singh R. Morphometric analysis of infraorbital foramen in Indian dry skulls. *Anat Cell Biol.* 2011; 44:79-83.
- Song WC, Kim SH, Paik DJ, Han SH, Hu KS, Kim HJ, et al. Location of the infraorbital and mental foramen with reference to the soft-tissue landmarks. *Plast Reconstr Surg.* 2007; 120:1343-7.
- Suresh S, Voronov P, Curran J. Infraorbital nerve block in children: a computerized tomographic measurement of the location of the infraorbital foramen. *Reg Anesth Pain Med.* 2006; 31:211-4.
- Takahashi Y, Kakizaki H, Nakano T. Infraorbital foramen: horizontal location in relation to ala nasi. *Ophthalm Plast Reconstr Surg.* 2011; 27:295-7.
- Turhan-Haktanir N, Ayçiçek A, Haktanir A, Demir Y. Variations of supraorbital foramina in living subjects evaluated with multidetector computed tomography. *Head Neck.* 2008; 30:1211-5.
- Webster RC, Guant JM, Hamdan US, Fuleihan NS, Giandello PR, Smith RC. Supraorbital and supratrochlear notches and foramina: anatomical variations and surgical relevance. *Laryngoscope.* 1986; 96:311-5.
- Zheng WX, Guo JL, Song BX, Liu XL, Lv DL, Tian Y, et al. Location of the supraorbital and infraorbital foramen with references to the soft tissue landmarks in a Chinese population. *J Craniofac Surg.* 2012; 23:1154-5.

Morphometric Analysis of the Supraorbital and Infraorbital Foramina Based on the Medial Canthus in Koreans

Myoung-Hwa Lee[†], Goosoo Jeong[†], Sun-Kyoung Yu, Kwang-Young Lee, Seog Kim, Dong-Seol Lee, Heung-Joong Kim

Department of Anatomy and Orofacial Development, School of Dentistry, Chosun University

Abstract : Knowledge of the location of the maxillo-facial foramina is essential for regional nerve blocks and endoscopic surgical procedures to avoid nerve injury passing through these foramina. The purposes of this study were to determine the locations of the supraorbital foramen (SOF) and the infraorbital foramen (IOF) related to medial canthus (MC), and to analyze the morphology of these foramina.

Thirty-two embalmed cadavers (64 sides, mean age: 64.1 years) and 33 dry skulls (66 sides) were used. The distances from the SOF, IOF, and MC to facial midline were directly measured on the cadavers using digital Vernier caliper. The vertical and horizontal distances of the SOF and IOF relative to the medial canthus were indirectly measured on the digital photographs using image analyzer software. The vertical and horizontal diameters of the IOF, and its location in relation to maxillary tooth were evaluated on the dry skull. Statistical analysis was performed using one-way ANOVA with declaration of significant difference when $P < 0.05$.

The mean distances of SOF, MC, and IOF to the facial midline were 24.13 mm, 15.00 mm, and 29.11 mm, respectively. The SOF was located 18.99 mm superior and 9.05 mm lateral to the medial canthus. The distance between the medial canthus and the SOF was 22.67 mm, and the vertical angle (Angle 1) between these structures was 24.36° superolaterally. The IOF was located 26.69 mm inferior and 13.53 mm lateral to the medial canthus. The distance between the medial canthus and IOF was 30.82 mm and the vertical angle (Angle 2) between these structures was 26.59° inferolaterally. In the this study, supraorbital notch (SON) was found more frequently than the SOF. The mean vertical and horizontal diameters of IOF were 3.36 mm, 3.45 mm, respectively. IOF was most commonly found in the same vertical plane with the second upper premolar.

In conclusion, these results are important for performing local anesthetic, facial plastic surgery, and other invasive procedures in the forehead and periorbital region to prevent injury of neurovascular bundles passing through these foramina.

Keywords : Supraorbital foramen, Infraorbital foramen, Medial canthus, Neurovascular bundle

[†]These authors contributed equally to this work.

Correspondence to : Heung-Joong Kim (Department of Anatomy and Orofacial Development, School of Dentistry, Chosun University, Gwangju, Korea)
E-mail : hbjkim@chosun.ac.kr