

한국인의 아래턱뼈 턱뼈가지를 이용한 성별판별

김유리, 이주영, 송우철, 고기석
건국대학교 의학전문대학원 해부학교실

간추림 : 아래턱뼈는 얼굴의 뼈 중 가장 크고 단단한 뼈이다. 따라서 발굴 현장에서 비교적 오래 남아 발견되곤 한다. 또한 인종, 성별, 나이의 차이가 잘 나타나는 뼈이기도 하다. 그러나 실제 현장에서 아래턱뼈는 종종 부서지거나 조각난 형태로 발견된다. 따라서 일부의 조각만을 이용하여 성별판별을 시도할 가치가 있다고 생각한다. 이 연구의 목적은 전체가 아닌 아래턱뼈 턱뼈가지에만 초점을 맞추어 성별판별이 가능한지 알아보는 것이다.

아래턱뼈 92개(남성 68개, 여성 24개)를 사용하였으며 연령의 범위는 16세에서 92세까지였다(평균 60세). 아래턱뼈는 수평을 맞춘 상태에서 양 쪽의 턱뼈가지에 초점을 맞춰 사진을 촬영하였다. 9개의 각도 항목과 15개의 길이 항목에 대하여 Image-Pro Plus 4.5.1 프로그램을 이용하여 계측을 수행하였다. 통계적인 분석은 Microsoft Excel 2007과 SPSS 12.0 프로그램을 이용하여 수행하였다.

관절돌기에서 수평면까지의 수직거리는 성별에 관계없이 거의 모든 경우에서 높은 성별판별 정확도를 보였다(81.6%). 턱뼈가지와 관련된 3개의 각도항목과 2개의 길이항목에서 성별간에 통계적으로 유의한 차이를 나타내었다. 이상의 5가지 항목을 이용하여 성별판별을 한 결과 86.6%의 성별판별정확도를 얻을 수 있었다. 따라서 이 연구는 아래턱뼈 일부의 구조만으로도 성별판별이 가능하다는 것을 보여주며, 향후 법의학이나 체질인류학 분야에서 유용하게 사용될 것으로 기대한다.

(2009년 11월 25일 접수, 2009년 12월 7일 수정접수, 2009년 12월 11일 게재승인)

찾아보기 낱말 : 아래턱뼈, 성별판별, 계측, 판별함수

서 론

신원이 불확실한 시신에서 성별판별은 매우 중요한 일이다. 사람의 성별을 판단하는 기준과 방법에는 여러 가지가 있으나 그 중에서도 볼기뼈를 이용한 성별판별이 일반적이다(Krogman과 İşcan 1986). 그러나 대부분의 현장에서는 온전한 뼈를 얻지 못하기 때문에 그 정확도가 떨어질 수 밖에 없다는 단점이 있다. 따라서 강하고 튼튼하여 오랜 시간을 견딜 수 있고, 비교적 온전한 형태로 발견될 수 있다는 점에서 아래턱뼈를 이용한 연구가 활발히 이루어지고 있다(Loth와 Henneberg 1996, Franklin 등 2008).

그러나 이러한 연구에서도 아래턱뼈의 일부 분만을 이용한 연구는 극히 부족하거나 수행되었다 하더라도 턱뼈각과 같은 구조는 성별판별 기준으로 적합하지 않았다는 보고가 있다(Ayoub 등 2009).

De Villiers(1968)는 아래턱뼈 중에서도 몸통보다는 턱뼈가지의 성이형성(sexual dimorphism)이 더 높다고 하였으며, 실제로 턱뼈가지를 이용한 연구도 있었다(Loth와 Henneberg 1996). 그러나 이전의 연구는 아래턱뼈의 형태에 치중하였기에 계측적인 기준을 제시하지 못하였다. 또 계측적 방법으로 시도된 연구(Hanihara 1959, Hu 등 2000)도 있었지만 이 연구들은 양쪽의 턱뼈가지를 모두 필요로 하였다. 따라서 이 연구에서는 아래턱뼈 구조의 일부인 턱뼈가

*이 논문은 건국대학교 학술진흥연구비 지원에 의한 논문임.
교신저자: 고기석(건국대학교 의학전문대학원 해부학교실)
전자우편: kskoh@kku.ac.kr



Fig. 1. An example of taken photograph.

지에 초점을 맞춰 성별판별을 시도하였다. 또한 턱뼈가지를 이용한 계측적 기준을 마련하고자 하였으며, 한쪽의 턱뼈가지만으로도 올바른 성별판별이 가능한지 알아보았다. 마지막으로 한국인에게 적용 가능한 판별함수를 만드는 것을 목적으로 하였다.

재료 및 방법

전국대학교 의학전문대학원 해부학교실 및 타 의과대학 해부학교실에 보관중인 마른뼈와 해부실습용 시신에서 얻은 뼈를 사용하였다(남성 68개, 여성 24개). 사용한 뼈들은 가급적 양쪽의 턱뼈가지가 모두 남아있는 것으로 선택하였으며 일부 뼈(남성 4개, 여성 1개)의 경우는 한쪽 턱뼈가지만 남아있는 것도 사용하였다. 모든 뼈는 생전의 기록이 확실하였으며 평균 나이는 남성이 약 58세, 여성이 약 66세였다(Table 1). 선택한 뼈는 모두 수평을 맞추어 턱뼈가지에 초점을 맞춰 양쪽을 모두 촬영하였다(Fig. 1).

촬영한 사진들은 Adobe Photoshop CS2 프로그램을

을 이용하여 계측점을 찍은 후, Image-Pro Plus 4.5.1 프로그램을 이용하여 계측하였다. 통계적인 분석은 Microsoft Excel 2007과 SPSS 12.0 프로그램을 이용하여 수행하였다.

이 연구의 계측은 각도에 관련된 항목 9개와 길이에 관련된 항목 15개로 나누어 모두 24개의 항목이었다. 이전의 연구에서는 보통 G점을 턱뼈각점이라고 표기하였으나(Hu 등 2000, Park 등 2000, Franklin 등 2008, Ayoub 등 2009), 이 연구에서는 수평면과 턱뼈몸통뒤모서리가 만나는 점으로 나타내었다. 또한 G'은 수평면과 아래턱뼈 가쪽모서리의 접점으로 나타내었다(Figs. 2, 3). 각 계측점과 계측항목에 관한 정의는 다음과 같다.

1. 계측점

- 1) G': 수평면과 턱뼈몸통 뒤모서리가 만나는 점
- 2) G: 수평면과 턱뼈가지의 뒤모서리를 잇는 선이 만나는 점
- 3) B: 관절돌기의 가장 뒤점
- 4) A: 관절돌기의 가장 높은 점

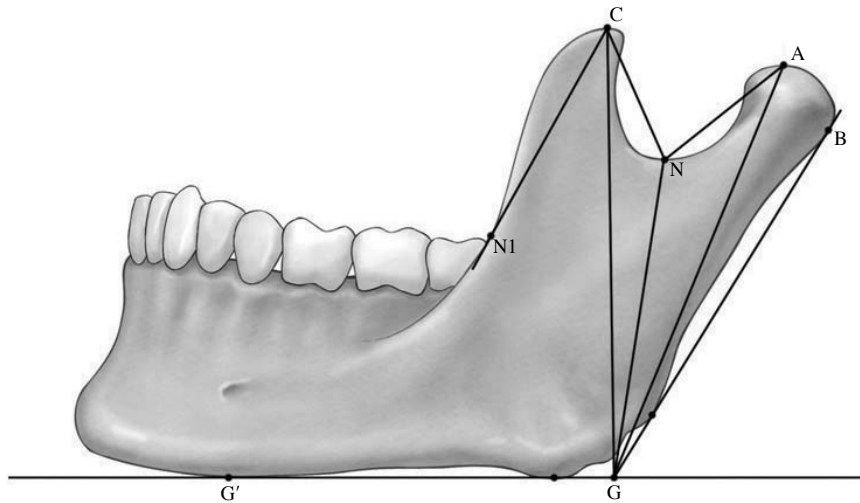


Fig. 2. The landmarks of angular measurements. A: The highest point of condylar process of the mandible, B: The most posterior point of condylar process of the mandible, C: The highest point of coronoid process of the mandible, N: The lowest point of mandibular notch, G: The point from the horizontal plane to posterior border of the ramus, G': The contact point of the horizontal plane and lateral border of the ramus, N1: The relative deepest point of the anterior margin of the ramus of mandible.

- 5) N: 턱뼈패임의 가장 낮은 점
- 6) C: 근육돌기의 가장 높은 점
- 7) A': 수평면과 A에서 수직으로 내린 선이 만나는 점
- 8) N': 수평면과 N에서 수직으로 내린 선이 만나는 점
- 9) C': 수평면과 C에서 수직으로 내린 선이 만나는 점
- 10) N1: 턱뼈가지 앞모서리에서 상대적으로가장 뒤로 들어간 점

2. 각도에 관한 계측항목 (Fig. 2)

- 1) G'-G-B: G'과 G 및 관절돌기의 가장 뒤점이 이루는 각
- 2) G'-G-A: G'과 G 및 관절돌기의 가장 높은 점이 이루는 각
- 3) G'-G-N: G'과 G 및 턱뼈패임의 가장 낮은 점이 이루는 각
- 4) G'-G-C: G'과 G 및 근육돌기의 가장 높은 점이 이루는 각

- 5) C-N-A: 근육돌기의 가장 높은 점과 턱뼈패임의 가장 낮은 점 및 관절돌기의 가장 높은 점이 이루는 각
- 6) G-B/N1-C: G와 B를 잇는 선과 N1과 C를 잇는 선 사이의 각
- 7) C-G-A: 근육돌기의 가장 높은 점과 G 및 관절돌기의 가장 높은 점이 이루는 각
- 8) N-A-C: 5번 계측항목과 같은 계측점을 이용하였으나 중심점만 A로 변환한 각
- 9) A-C-N: 5번 계측항목과 같은 계측점을 이용하였으나 중심점만 C로 변환한 각

3. 길이와 관련된 항목 (Fig. 3)

- 10) G-B: G점과 관절돌기의 가장 뒤점을 잇는 선의 길이
- 11) G-A: G점과 관절돌기의 가장 높은 점을 잇는 선의 길이
- 12) G-N: G점과 턱뼈패임의 가장 낮은 점을 잇는 선의 길이
- 13) G-C: G점과 근육돌기의 가장 높은 점을 잇는

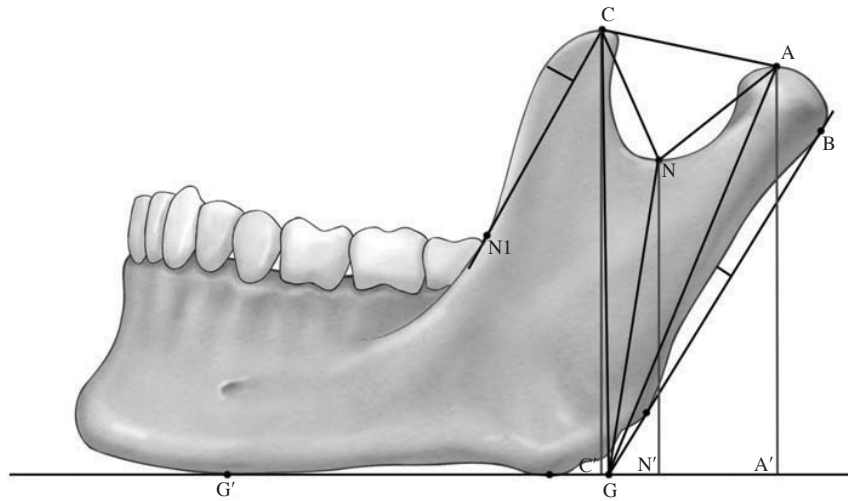


Fig. 3. The landmarks of linear measurements. A: The highest point of condylar process of the mandible, B: The most posterior point of condylar process of the mandible, C: The highest point of coronoid process of the mandible, N: The lowest point of mandibular notch, G: The point from the horizontal plane to posterior border of the ramus, N1: The relative deepest point of the anterior margin of the ramus of mandible G': The contact point of the horizontal plane and lateral border of the ramus, A', N', C': The point on the vertical line of each items.

선의 길이

- 14) A-A': 관절돌기의 가장 높은 점과 수평면에 수직으로 내린 점 사이의 길이
- 15) N-N': 턱뼈패임의 가장 낮은 점과 수평면에 수직으로 내린 점 사이의 길이
- 16) C-C': 근육돌기의 가장 낮은 점과 수평면에 수직으로 내린 점 사이의 길이
- 17) V(C-A): 16번 항목과 14번 항목 간의 차
- 18) V(C-N): 16번 항목과 15번 항목 간의 차
- 19) V(A-N): 14번 항목과 15번 항목 간의 차
- 20) C-N: 근육돌기의 가장 높은 점과 턱뼈패임의 가장 낮은 점을 잇는 선의 길이
- 21) A-N: 관절돌기의 가장 높은 점과 턱뼈패임의 가장 낮은 점을 잇는 선의 길이
- 22) C-A: 근육돌기의 가장 높은 점과 관절돌기의 가장 높은 점을 잇는 선의 길이
- 23) C-N1 depth: 근육돌기의 가장 높은 점과 턱뼈 가지 굵이를 잇는 선의 최대 길이
- 24) B-G depth: B점과 G점을 잇는 선의 최대 길이

결 과

남성과 여성의 각도에 관한 계측항목에 대하여 평균, 표준편차, 표준오차 및 p 값을 표로 정리하였다 (Table 1). 이 중에서 판별함수에서 제시된 Wilks' lambda의 p 값이 0.05 이하인 것만을 통계학적으로 유의하다고 판단하였다. 그 결과 9개의 각도 계측항목들 중에서 G'-G-B, C-N-A, C-G-A, N-A-C의 네 항목이 통계적으로 의미가 있었다($p < 0.05$).

길이에 관한 계측항목에 대해서도 위와 동일한 과정을 수행하였다 (Table 2). 길이에서는 G-B, G-A, G-N, G-C, A-A', N-N', C-C', V(C-N), C-N, C-N1 depth 등 열 개 항목이 통계적으로 의미 있는 것으로 나타났다($p < 0.05$).

다음으로 각도항목에 대하여 선형회귀분석을 수행한 뒤 그 결과를 표로 정리하였다 (Table 3). 표에서 방정식은 각각의 선형회귀방정식이며, $ad R^2$ 은 수정된 R^2 값, $\pm SEE$ 는 추정값의 표준오차, Accuracy (%)는 분류정확도를 의미한다. 그리고 이 중에서 p

Table 1. Measurements of angular items of male and female for sex determination (unit: degree)

Variable	Males (N=132)			Females (N=47)			p
	Mean	SD	SEM	Mean	SD	SEM	
G'-G-B*	121.30	7.00	0.61	123.85	6.03	0.88	0.028
G'-G-A	114.77	6.77	0.59	116.72	6.27	0.91	0.086
G'-G-N	98.06	6.94	0.60	98.53	5.84	0.85	0.680
G'-G-C	85.71	6.72	0.59	84.47	5.70	0.83	0.260
C-N-A*	91.30	9.68	0.84	98.15	6.77	0.99	0.000
G-B/N1-C	7.83	5.04	0.44	9.42	4.00	0.58	0.052
C-G-A*	28.98	4.23	0.37	32.27	3.33	0.49	0.000
N-A-C*	45.10	7.52	0.65	40.42	6.32	0.92	0.000
A-C-N	43.54	7.22	0.63	41.70	6.09	0.89	0.121

*: significantly different between male and female at the level of $p < 0.05$

Table 2. Measurements of linear items of male and female for sex determination (unit: mm)

Variable	Males (N=132)			Females (N=47)			p
	Mean	SD	SEM	Mean	SD	SEM	
G-B*	57.16	5.31	0.46	52.81	3.73	0.54	0.000
G-A*	64.36	5.45	0.47	58.97	4.15	0.61	0.000
G-N*	48.09	4.60	0.40	43.42	3.29	0.48	0.000
G-C*	68.00	4.98	0.43	61.02	3.50	0.51	0.000
A-A'*	57.97	7.69	0.67	52.49	5.82	0.85	0.000
N-N'*	47.20	5.43	0.47	42.73	3.46	0.50	0.000
C-C'*	67.14	5.68	0.49	60.46	3.43	0.50	0.000
V(C-A)	0.52	0.26	0.02	1.86	9.56	1.39	0.108
V(C-N)*	1.14	0.18	0.02	1.03	0.17	0.02	0.000
V(A-N)	0.61	0.22	0.02	0.57	0.19	0.03	0.182
C-N*	23.43	3.16	0.28	21.93	2.47	0.36	0.004
A-N	22.98	4.23	0.37	22.47	3.16	0.46	0.450
C-A	33.34	4.16	0.36	33.61	3.01	0.44	0.685
C-N1 depth*	4.04	1.09	0.95	3.26	0.95	0.14	0.000
B-G depth	2.69	0.97	0.84	2.45	0.64	0.93	0.121

*: significantly different between male and female at the level of $p < 0.05$

Table 3. Regression analysis of angular items

Variable	Equation	ad R ²	± SEE	Accuracy (%)
G'-G-B*	A = -0.032 + 0.011 (G'-G-B)	0.022	0.436	72.6
G'-G-A	A = 0.281 + 0.009 (G'-G-A)	0.011	0.439	73.2
G'-G-N	A = 1.060 + 0.020 (G'-G-N)	-0.005	0.442	73.7
G'-G-C	A = 1.755 - 0.006 (G'-G-C)	0.002	0.441	73.7
C-N-A*	A = -0.118 + 0.015 (C-N-A)	0.096	0.419	72.6
G-B/N1-C	A = 1.153 + 0.013 (G-B/N1-C)	0.016	0.438	73.7
C-G-A*	A = 0.208 + 0.035 (C-G-A)	0.111	0.416	72.6
N-A-C*	A = 1.973 - 0.016 (N-A-C)	0.071	0.425	74.3
A-C-N	A = 1.579 - 0.007 (A-C-N)	0.008	0.440	73.7

*: Significantly different between male and female at the level of $p < 0.05$

ad R²: Modified R-square

± SEE: Standard Error of Estimate

Table 4. Regression analysis of linear items

Variable	Equation	ad R ²	±SEE	Accuracy (%)
G-B*	L=3.331-0.033 (G-A)	0.173	0.401	72.6
G-A*	L=2.953-0.030 (G-B)	0.126	0.412	76.0
G-N*	L=3.143-0.040 (G-N)	0.182	0.399	73.7
G-C*	L=4.174-0.044 (G-C)	0.303	0.368	81.0
A-A'*	L=2.301-0.018 (A-A')	0.096	0.420	73.7
N-N'*	L=2.658-0.030 (N-N')	0.131	0.411	75.4
C-C'*	L=3.661-0.037 (C-C')	0.241	0.385	81.6
V(C-A)	L=1.253+0.011 V(C-A)	0.009	0.439	74.3
V(C-N)*	L=1.995-0.661 V(C-N)	0.068	0.426	72.1
V(A-N)	L=1.390-0.211 V(A-N)	0.004	0.440	73.7
C-N*	L=1.981-0.031 (C-N)	0.041	0.432	73.2
A-N	L=1.407-0.006 (A-N)	-0.002	0.442	73.7
C-A	L=1.147+0.003 (C-A)	-0.005	0.442	73.7
C-N1 depth*	L=1.738-0.124 (C-C1-)	0.092	0.421	74.9
B-G depth	L=1.413-0.057 (B-G-)	0.008	0.440	73.7

*: significantly different between male and female at the level of $p < 0.05$
 ad R²: Modified R-square
 ±SEE: Standard Error of Estimate

값이 0.05 이하이면서, 추정값의 표준오차도 낮은 항목을 통계학적으로 유의하다고 판단하였다. 추정값의 표준오차가 낮은 항목은 C-G-A, C-N-A, N-A-C, G'-G-B의 순으로 나타났다. 그러나 N-A-C의 경우는 단순히 참고자료용으로 쓰였을 뿐, 턱뼈가지와 턱뼈페임의 관계를 잘 나타내는 항목은 아니라고 판단하여 제외하였다. 따라서 남은 세 개의 항목만을 정준판별함수를 만드는 데 사용하였다.

길이 항목에 대해서도 선형회귀분석을 수행하였다(Table 4). 추정값의 표준오차가 낮은 항목은 C-C', G-C, G-N, G-A, N-N', G-B, A-A', C-N1 depth, V(C-N), C-N의 순으로 나타났다. 이 중에서 C-C'은 판별정확도가 가장 높았으며 그 값은 81.6%였다. 그러나 앞에서 선택한 10개의 항목들 중 각 항목에 대한 수직거리나 V(C-N)의 경우는 항목들 간의 관계를 파악하기 위한 참고자료일 뿐이므로 제외하였다. 또한 G점을 포함하지 않은 것 역시 제외하였으며, 나머지 항목들 중에서는 추정값의 표준오차가 낮은 항목을 우선적으로 선택하였다. 따라서, 길이 항목에서는 G-C와 G-A를 선택하였다. G-N의 경우는 추정값의 표준오차가 G-A보다 낮았지만 분류정확도가 비교적 낮으므로 제외하였다.

Table 5. Correlation coefficient between mandibular angle and height

	G-C	C-N-A	G'-G-B	C-G-A	G-A
G-C					
C-N-A	0.063				
G'-G-B	0.230	0.313			
C-G-A	0.225	-0.674	-0.224		
G-A	-0.633	0.020	0.209	-0.011	

앞에서 선택한 다섯 항목 사이의 상관관계를 확인하였다. 그 결과 각도 항목인 C-N-A와 길이 항목인 G-C 사이에 가장 높은 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 그러나 일부 항목에서는 역상관관계가 있는 것으로 나타났다(Table 5).

이상의 결과를 바탕으로 남녀간의 정준판별함수 및 최적경계점수를 구하였다. 먼저 결정된 남녀간의 정준판별함수는

$$Y = -19.908 + 0.052X_1 - 0.030X_2 + 0.020X_3 + 0.011X_4 + 0.227X_5$$

X₁: G'-G-B

X₂: C-N-A

X₃: C-G-A

X_4 : G-A

X_5 : G-C

로 나타났으며 최적경계점수는 다음과 같이 나타났
다.

$$D_{CV} = \frac{(N_F D_M + N_M D_F)}{(N_M + N_F)} = -0.781$$

$D_M = 0.432$

$D_F = -1.213$

즉, 판별 점수가 -0.781 보다 크면 남성, 작으면 여
성으로 판별된다.

마지막으로 이러한 결과를 바탕으로 남녀를 분류
해 본 결과 남성이 93.2%, 여성이 68.1%의 분류정
확도를 보였으며 전체 판별정확도는 86.6%로 나타
났다.

고 찰

신원을 판별하는 데 쓰이는 뼈는 주로 골반뼈
와 머리뼈 및 긴뼈가 많이 쓰이고 있다. Krogman
과 İşcan (1986)은 이러한 뼈들을 이용하여 남녀의
성판별 시도를 하였다. 그들은 온전한 골반뼈, 머리
뼈 및 긴뼈를 사용하여 성판별 정확도를 각각 95%,
90%, 80~90% 정도라고 보고하였다.

머리뼈 중에서도 아래턱뼈는 비교적 오랜 시간이
지나도 보존성이 좋다는 이유로 성판별 연구에 많이
쓰이고 있다. Hanihara (1959)는 일본인 아래턱뼈를
이용하여 약 85%의 정확도로 남녀를 구분하였다. 그
후 Giles (1964)는 8개의 계측항목을 이용하여 평균
84%, İşcan과 Ding (1995)은 5개의 계측항목으로
75%라는 정확도로 남녀를 판별하였다. 한편, De
Villiers (1968)는 턱뼈가지를 턱뼈몸통에 비해 더 성
이형성이 높다는 연구결과를 발표하였으며 이에 따
라 아래턱뼈 전체가 아닌 턱뼈가지에 초점을 맞춘
연구도 몇 차례 시도되었다 (Loth와 Henneberg 1996,
Park 등 2000). 이렇게 일부분만을 이용한 연구는 현
장에서 온전한 뼈가 발견되는 비율이 적다는 것을

생각하면 매우 유용하게 사용될 수 있을 것이다. 턱
뼈가지 형태에 초점을 맞춘 연구로는 아래턱뼈의 형
태를 이용하여 남녀를 판별한 연구 (Loth와 Henne-
berg 1996)가 있으며 그들은 턱뼈가지 굵이의 형태
와 유무를 이용하여 남녀를 구분하였고 그 정확도는
94.2%라고 보고하였다. 또한 Ayoub 등 (2009)은 턱
뼈각을 이용하여 성별판별을 하는 것은 의미가 없
다고 하였다. 우리나라에서도 비슷한 연구가 있었는데
Park 등 (2000)은 한국인을 대상으로 계측적 연구를
수행하였으며, Loth와 Henneberg (1996)의 판별방식
을 적용하였다. 그 결과 성판별의 정확도는 남성이
71.3%, 여성이 56.3%로 나타났다. 그러나 그들의 연
구는 실제 뼈가 아닌 방사선사진을 이용하였다는 점
에서 차이가 있으며, 턱뼈가지 굵이가 성별판별의 객
관적 기준이 될 수는 없다고 하였다.

이 연구에서는 턱뼈가지 굵이와 같은 판단기준이
연구자마다 다른 비계측적 조사 대신 계측적 방법을
이용한 객관적 자료를 마련하고자 하였다. 또한 기
존에 진행되었던 연구들의 경우 계측항목에 따라 양
쪽 가지가 모두 있어야만 성별판별이 가능하였다
(Hu 등 2000, Franklin 등 2008). Hu 등 (2000)의 연
구에서는 아래턱뼈의 일부 계측항목과 턱뼈가지를
이용하여 79.6%의 정확도로 남녀를 판별하였다. 그
러나 그들의 방정식을 이용하기 위해서는 관절돌기
사이의 최대너비나 양쪽 관절돌기의 최대너비를 구
해야 하므로 양쪽의 턱뼈가지가 모두 필요하다. 따
라서 온전한 형태의 아래턱뼈를 필요로 한다. Fran-
klin 등 (2008)의 연구에서는 통계방식에 따라 63.6%
에서 84%까지의 다양한 분류정확도를 보였다. 그
중 가장 높은 정확도를 보인 판별식에 사용된 계측
항목은 Bi-gonion breadth와 bi-condylar breadth 및
bi-coronoid breadth를 포함하고 있어 이전의 연구와
마찬가지로 양쪽의 턱뼈가지가 있어야만 성별판별이
가능하다. 그러나 이 연구의 경우는 기준점을 수평
면과 아래턱뼈 뒤모서리를 잇는 선이 만나는 점인 G
점으로 잡았기 때문에 G점만 바르게 잡을 수 있다
면 한 쪽의 가지만으로도 바른 성별판별이 가능하리
라고 생각된다. 또한 이 연구에서 제시한 정준판별
함수의 정확도는 86.6%로 비교적 높게 나타나 앞서

의 연구들보다 더 높은 분류정확도를 보였다. 특히 남성의 경우는 93.2%라는 매우 높은 수치를 보이고 있어 이용가치가 높다고 하겠다. 이처럼 한 쪽의 가치만으로도 높은 수치의 분류정확도가 나온다는 것은 이 연구의 결과가 객관적 지표로 사용이 가능하다는 것을 증명하며, 향후 현장에서 매우 유용하게 사용할 수 있으리라 기대한다. 다만 여성의 경우는 정확도가 상대적으로 낮게 나타났는데 이것은 표본 수가 남성에 비해 약 1/3 정도 적었으므로 통계적 자료에 대한 신뢰가 남성에 비해 떨어질 수 있다고 하겠다. 다른 이유로는 아래턱뼈를 이용한 앞서의 남녀 판별 연구에서 대부분 남성의 정확도가 여성의 정확도보다 더 높게 나타났는데 이는 남성의 성장이 여성보다 더 길기 때문으로 설명하고 있다(Hu 등 2006). 즉 사춘기 이전에는 남성과 여성의 아래턱뼈 차이가 거의 없으나 사춘기 이후 여성의 성장이 멈춘 후 남성은 2~3년 더 많은 성장이 일어나기 때문에 남성과 여성의 아래턱뼈가 차이가 나타난다는 이유도 성별판별 정확도에 영향을 미칠 것이라 생각하며 추후 이에 대한 보완 조사가 필요할 것이다.

참 고 문 헌

- Ayoub F, Rizk A, Yehya M, Cassia A, Chartouni S, Atiyeh F, Majzoub Z : Sexual dimorphism of mandibular angle in a Lebanese sample. *J Forensic Leg Med* 16: 121-124, 2009.
- De Villiers H : Sexual dimorphism of the skull of the South African Bantu-speaking Negro. *S Afr J Sci* 64: 118-124, 1968.
- Franklin D, Higgins PO, Oxnard CE, Dadour I : Discriminant function sexing of the mandible of indigenous South Africans. *Forensic Sci Int* 179: 84.e1-84.e5, 2008.
- Giles E : Sex determination by discriminant function analysis of the mandible. *Am J Phys Anthropol* 22: 129-135, 1964.
- Hanihara K : Sex diagnosis of Japanese skulls and scapulae by means of discriminant function. *J Anthropol Soc Nippon* 67: 21-27, 1959.
- Hu KS, Koh KS, Han SH, Shin KJ, Kim HJ : Sex determination using nonmetric characteristics of the mandible in Koreans. *J Forensic Sci* 51: 1376-1382, 2006.
- Hu KS, Koh KS, Jung HS, Kang MK, Choi BY, Kim HJ : Physical anthropological characteristics and sex determinative analysis by the metric traits of Korean mandibles. *Korean J Phys Anthropol* 13: 369-382, 2000. (in Korean)
- İşcan MY, Ding S : Sexual dimorphism in the Chinese cranium. *Int Assoc Craniofacial Ident Program*, pp 24-25, 1995.
- Krogman WM, İşcan MY : Determination of sex and parturition, *The Human Skeleton in Forensic Medicine*, Springfield, Charles C. Thomas, pp 189-191, 1986.
- Loth SR, Henneberg M : Mandibular ramus flexure: A new morphologic indicator of sexual dimorphism in human skeleton. *Am J Phys Anthropol* 99: 473-485, 1996.
- Park SP, Kim HJ, Hu KS, Park KK, Koh KS : Sex differences in the mandibular rami of Korean adults: Radiographic study. *Korean J Phys Anthropol* 13: 1-10, 2000. (in Korean)

Abstract

Sex Determination of the Mandible Focusing on the Ramus

Yoo-Ri Kim, Ju-Young Lee, Wu-Chul Song, Ki-Seok Koh

Department of Anatomy, School of Medicine, Konkuk University, Seoul, Korea

The mandible is the largest and strongest bone in the face. The mandible retains its structure better than other skeletons in the forensic and physical anthropologic field. It can be used to distinguish the ethnic groups, genders and ages. However, it is often discovered as a part, not complete form. Therefore, it would be needed that sex determination must be performed using a part of mandible. The purpose of the present study was to investigate the possibility for sex determination of the mandible focusing on the ramus in Korean.

We examined 92 Korean mandibles (68 males and 24 females). The range of age was 16~92 years (mean 60 years). The mandibles were photographed from the both lateral sides at standard position. Nine angular and fifteen linear items were measured by the computer-based image analyzer. Statistical analyses were performed using the Microsoft Excel and SPSS 12.0 software. The vertical height of the coronoid process was greater than that of the condylar process in almost cases (81.6%) regardless of sex. Three angular (gonion-condylion posterior, coronion-condylion, coronion-condylion but passing gonion) and two linear (gonion-condylion, gonion-coronion) items had statistically significant difference between both sexes. Five variables were used in making a series of discriminant functions for which an accuracy of 86.6% was attained.

Key words : Mandible, Sex determination, Measurement, Discriminant function