

## 한국사람 어른에서 성별과 나이에 따른 머리뼈 계측값의 차이

김희진 김기덕<sup>1</sup>, 최종훈<sup>2</sup>, 허경석,  
오현주, 강민규, 황영일<sup>3</sup>

<sup>1</sup>연세대학교 치과대학 구강생물학교실 해부학과, <sup>1</sup>치과방사선학교실,  
<sup>2</sup>구강내과 및 법치학교실, <sup>3</sup>서울대학교 의과대학 해부학교실

간추림 : 저자들은 성별과 나이에 따른 머리뼈 계측값의 차이 및 변화양상을 확인하고 한국인 머리뼈의 체질인류학적 특징을 구명하기 위하여 정상적인 373명의 한국사람 어른 머리를 대상으로 가쪽머리뼈계측 방사선사진을 활용하고 투시도를 작성하여 32개의 기준점으로 33개 항목의 계측을 시행하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 머리덮개뼈의 두께는 모든 계측항목에서 여자보다 남자의 머리덮개뼈가 더 두꺼웠으며, 젊은 사람의 머리덮개뼈 두께는 나이든 사람에 비해 더 두꺼웠다.
2. 최대머리뼈길이, 머리뼈높이 등의 항목을 포함한 11개 항목의 머리뼈 크기를 계측한 결과, 모든 평균 계측값은 남녀간의 성별차이를 보였다.
3. 머리뼈크기 계측값 중, 최대머리뼈길이는 나이에 따른 계측값의 차이가 나타나지 않았으나, 젊은 사람의 머리뼈높이는 나이든 사람보다 더 높았다.
4. 머리뼈바닥의 계측을 시행하여 남자와 여자에서 계측값을 비교한 결과, 머리뼈바닥의 길이와 각도는 남자에서 더 커졌으며, 머리뼈바닥 각도는 나이든 사람이 젊은 사람보다 더 큰 양상이었다.
5. 여자의 뇌하수체오목 폭과 높이는 나이든 여자가 젊은 여자보다 더 큰 양상을 나타냈다.
6. 뇌하수체오목점의 위치를 다른 머리뼈 계측점과 비교하여 길이 및 각도를 계측한 결과, 대부분의 계측값은 남자가 여자보다 큰 양상을 보여, 성에 따른 계측값 차이를 확인할 수 있었으나, 남녀에서 나이에 따른 계측값의 차이는 관찰하지 못했다.
7. 이마뼈동굴과 관련된 계측값은 머리뼈크기 계측값과 더불어 남녀 차이가 가장 크게 나타났으며 모든 이마뼈동굴과 관련된 계측값은 남자에서는 나이에 따른 차이가 뚜렷한데 반해, 여자에서는 나이 변화에 따른 계측값의 변화 양상을 확인할 수 없었다.

종합하여 볼 때, 이 연구에서 밝힌 머리뼈의 체질인류학적 계측자료들은 한국인의 성별 판별 분석에 필요한 기초 자료를 마련하는데 이용되고, 또한 다른 기초 의학, 치의학 분야에 응용할 수 있는 자료들을 제공할 수 있을 것으로 생각한다.

찾아보기 날말 : 머리뼈, 머리덮개뼈, 이마뼈동굴, 방사선사진, 체질인류학적 계측, 나이, 한국인

### 머리 말

머리뼈의 생김새는 체질인류학 분야에서 인종의

형태학적 특성을 가장 잘 나타내는 요소의 하나로 우리 몸에서 머리뼈는 몸통, 팔, 다리 등과는 달리 영양, 기후, 위도 등의 환경적 요인에 가장 영향을 적게 받으며 그 형태는 유전적 요인에 의해 변화되는 것으로 알려져 있다(Krogman과 Iscan 1986).

머리뼈의 생김새를 표현하는 방법은 계측적인

\* 이 연구는 1997년도 한국학술진흥재단의 신진교수과제 학술 연구조성에 의하여 연구되었음. All correspondence to : 황영일 교수 (서울의대 해부학교실)

방법과 비계측적인 방법으로 구분된다. 이중 어느 종족의 머리뼈 계측값은 그 종족의 체질인류학적 특징을 밝히며, 임상적으로는 머리와 얼굴 기형과 관련된 질환들을 진단하고 치료하는 기준으로 사용된다. 특히, 체질인류학적으로 머리뼈의 계측값은 어느 종족의 남녀 구분을 위한 다변량판별함수 분석에 응용된다. 머리뼈를 통한 남녀의 구별은 Keen (1950)이 남녀구별을 위한 다변량판별함수분석을 고안한 이후, 일본인 (Hanihara 1958, 1959), 미국 백인과 흑인 (Giles와 Elliot 1962, 1963), 팬랜드인 (Kajanoja 1966), 벨기에인 (Boulinier 1968) 등 여러 민족에서 머리뼈의 계측을 통한 성별 판정 방법이 시도되었다. 그러나 아직까지 우리나라에서는 우리 민족의 머리뼈를 대상으로 성별판별에 응용한 연구들이 시도된 적이 없어 우리 나라대로의 자료 분석이 불가능한 실정이다.

체질인류학적으로, 사람의 머리뼈는 민족마다 생김새가 다르며, 계측적 비계측적 특징들 또한 다양한 것으로 알려져 있다. 따라서, 우리 민족의 남녀판별 분석을 위해 다른 민족의 자료들을 이용하여 우리 민족에 적용시킨다는 것은 매우 부적절한 것으로 생각한다. 그러나 우리의 현실은 범죄 수사나 기타 학문 분야에까지 외국의 자료를 이용하고 있는 실정으로 우리 민족의 머리뼈 계측값을 이용한 남녀판별 분석방법을 산출하는 것은 매우 시급한 과제라고 할 수 있다.

또 다른 머리뼈 계측의 문제는 어느 나이층이 어른 집단을 대표하느냐 하는 점이다. 왜냐하면, 태어난 후 사람 뼈대의 계속적인 성장 (Epker 등 1965, Epker와 Frost 1965, Israel 1968, Dequeker 1972)은 나이들에 따라 생기는 뼈질환 (Epker와 Frost 1965)을 이해하는데 중요한 실마리가 될 수 있으며, 뼈의 크기가 변화할수록 (Exton-Smith 1970, Dequeker 등 1971), 생역학적 특성들은 현저하게 변형될 수 있기 때문이다.

나이 변화에 따른 머리얼굴뼈 변화와 관련된 제한된 정보들은 1858년 Humphry가 나이든 사람의 뼈와 젊은 사람의 뼈를 비교하여 크기에 차이가 있을 가능성을 시사하면서 이 이론은 약 100년간 나이에 따른 뼈흡수와 뼈첨가에 관한 고정관념이

되어 왔다. 이전의 연구를 재확인하기 위하여 Pfitzner (1899)는 알자스 (Alsace)인을 대상으로 나이에 따른 뼈 변화를 조사한 결과, 성장은 살아 있는 동안 계속적으로 일어나며 특히, 이러한 성장 양상은 인류학적으로 확인 가능한 비율로 나타난다고 하였다. 이후, Hrdlicka (1925, 1935, 1936)에 의해 여러 종족들의 체질인류학적 조사를 바탕으로 키, 머리와 얼굴의 크기, 가슴 그리고 손과 발과 같은 사람 각 부위의 성장은 22세에서 24세 사이에 완전히 완성되는 것이 아니라 평균적으로 30대까지는 어느 정도 천천히 진행되고, 이외에도 40대, 또는 그 이후까지 성장이 지속된다고 하였다. 그러나 이중, 사람의 키와 머리의 크기는 나이가 들수록 증가하다가 감소된다고 보고한 바 있다.

그 이후에도 여러 연구자들에 의해 보고된 바에 따르면, 나이와 머리뼈 계측값간의 관계는 나이가 들면서 증가 (Israel 1973), 나이가 들면서 감소 (Goldstein 1936), 나이가 들면서 증가하다가 감소 (Hrdlicka 1936), 나이와 별 상관없이 성장한다는 이론 (Zuckerman 1955, Moore 1955) 등이 제시되고 있다. 따라서 나이에 따른 머리뼈 계측값간의 변화 여부와 정도는 아직까지 확인 안된 상태이다.

이와 같이 머리뼈는 성장이 어느 정도 이루어진 20대 중반 이후에도 계속하여 변한다는 이론과 젊은 사람과 나이든 사람과의 머리뼈 계측값은 별다른 차이를 보이지 않는다는 이론들이 함께 존재하므로, 나이가 다른 머리뼈들의 계측값들은 어느 정도 다른 가능성이 있을 것으로 생각한다.

이에 이 연구는 이러한 문제점에 대한 판단기준을 얻고자 한국인의 머리를 대상으로 방사선사진을 찍어 사진 상에서 머리뼈 각 부위의 계측을 시행하여 성별에 따른 각 계측값의 차이를 확인하여 남녀판별을 위한 기초적인 자료를 얻고자 하였다. 또한 나이가 다른 머리뼈를 계측하여 그 값의 변화 여부 및 정도를 확인하고 계측적인 체질인류학적 조사 연구에 있어 대상 머리뼈의 나이 분포가 계측값에 미치는 영향을 구명하고자 이 연구를 시행하였다.

## 재료 및 방법

### 1. 연구 대상

이 연구는 정상적인 얼굴형태와 머리형태를 가진 것으로 판정된 정상 한국인 남자와 여자 373명을 대상으로 시행하였다. 정상인이라는 의미는 정상 교합자로 위, 아래턱이 각각 머리뼈에 대하여 균형을 이루고 있으며, 임상적으로 머리얼굴 부위에 물렁조직이나 단단조직에 기형이 없으며 방사선사진 소견으로도 병적 부위가 없는 사람을 의미한다.

373명의 연구대상(남자 : 196, 여자 : 177)은 다시 젊은 사람(20세에서 39세까지)과 나이든 사람(40세 이상)으로 나누었다. 계측대상 중 젊은 남자는 111명(20대 103명, 30대 8명, 평균나이 25세, 최소 20세~최대 37세), 젊은 여자는 92명(20대 87명, 30대 5명, 평균나이 26세, 최소 20세~최대 37세), 늙은 남자는 85명(40대 32명, 50대 34명, 60대 15명, 70대 2명, 80대 2명, 평균나이 53세, 최소 40세~최대 81세), 늙은 여자는 85명(40대 22명, 50대 58명, 60대 5명, 평균나이 53세, 최소 40세~최대 64세)으로 모든 연구 대상은 방사선사진을 촬영하여 체질인류학적 계측을 시행하였다.

### 2. 연구 방법

#### 1) 머리뼈 방사선사진 촬영

촬영에 사용된 방사선 촬영장비는 연세대학교 치과대학 부속병원 치과방사선과에 보유하고 있는 Cranex 3+ceph (Soredex Orion Co, Helsingki, Finland)를 이용하여 FOD (Focus-Object Distance) 60 inches, 75 KVp, 10 mA, 노출시간 1.0~1.2초의 조건으로  $10'' \times 12''$  일반 증감지용 Fuji New Rx 필름(Fuji Photo Film Co., Ltd., Tokyo, Japan)과 Kyoko HS 증감지(Kasei Optonix, Ltd., Tokyo, Japan)가 들어 있는 카세트를 사용하여 촬영 후, 자동현상기(Fuji FPM 3500, Fuji film Co. Tokyo, Japan)로 통상적인 현상과 정착을 시행하였다.

계측대상과 방사선 필름간의 거리에 의한 방사선 사진 상의 확대율을 확인하기 위해 계측대상의 머리를 실제계측하고 방사선 사진을 촬영한 후 계측값을 비교한 결과, 방사선 촬영장치에 의한 확대율은 1.1배였다.

#### 2) 머리뼈 방사선사진상에서 체질인류학적 계측

촬영 및 처리된 373장의 머리뼈 계측방사선사진은 0.003 인치의 제도지(DENTARUM Co. U.S.A.)를 사용하여 투사도를 작성하고 디지타이저를 이용하여 32개의 기준점들을 영상분석 프로그램(Brain, 개인적으로 제작)에 입력하여 가족머리뼈 계측 방사선사진의 분석을 시행하였다. 이 연구에 사용한 계측점과 계측항목은 다음과 같다.

##### (1) 계측점

이 연구에서 사용된 계측점들은 다음과 같다.

1. 눈확아래점(Orbitale, Or) : 눈확을 이루는 뼈의 가장 아랫점

2. 코뿌리점(Nasion, N) : 양쪽 코뼈와 이마뼈가 정중면에서 만나는 점

3. 이마점(Glabella, G) : 양쪽 눈썹활 사이의 앞쪽으로 가장 튀어나온 이마뼈의 점

4. A point of inner frontal bone crossing the perpendicular line on the half point of bregman-nasion line (BNi) : 속정수리점(Bi)과 코뿌리점(N)을 연결하는 선의 1/2 되는 지점에서 수직선을 그어 이마뼈의 부분과 만나는 점의 안쪽점

5. A point of outer frontal bone crossing the perpendicular line on the half point of bregman-nasion line (BNo) : 속정수리점(Bi)과 코뿌리점(N)을 연결하는 선의 1/2 되는 지점에서 수직선을 그어 이마뼈의 부분과 만나는 점의 바깥점

6. 속정수리점(Inner bregma, Bi) : 정수리점에서 봉합이 속충판으로 연장되어 끝나는 지점

7. A point of outer frontal bone crossing the bregma-lambda line (BLf) : 속정수리점(Bi)과 속시웃점(Li)을 연결한 선을 그었을 때, 이 선이 지나는 이마뼈의 바깥점

8. 바깥정수리점(Outer bregma, Bo) : 속정수리점(Bi)에서 가장 가까이 위치하는 이마뼈 바깥쪽

판의 바깥점

9. 정수리점 (Bregma, Br) : 이마뼈와 양쪽의 마루뼈가 정중면에서 만나는 점

10. A point of outer parietal bone crossing the nasion-bregma line (NBp) : 코뿌리점 (N)과 속정수리점 (Bi)을 연결한 선을 그었을 때, 이 선이 지나는 마루뼈의 바깥점

11. 머리마루점 (Vertex, V) : 머리뼈에서 가장 높게 위치하는 점

12. A point of inner parietal bone crossing the perpendicular line on the half point of bregma-lambda line (BLi) : 속정수리점 (Bi)과 속시웃점 (Li)을 연결하는 선의 1/2 되는 지점에서 수직선을 그어 마루뼈의 부분과 만나는 점의 속점

13. A point of inner parietal bone crossing the perpendicular line on the half point of bregma-lambda line (BLo) : 속정수리점 (Bi)과 속시웃점 (Li)을 연결하는 선의 1/2 되는 지점에서 수직선을 그어 마루뼈의 부분과 만나는 점의 바깥점

14. 속시웃점 (Inner lambda, Li) : 양쪽의 마루뼈와 뒤통수뼈가 만나는 시웃점에서 안쪽으로 봉합이 연장되어 끝나는 지점

15. 바깥시웃점 (Outer lambda, Lo) : 속시웃점 (Li)에서 가장 가까이 위치하는 뒤통수뼈 바깥판의 바깥점

16. A point of outer occipital bone crossing the bregma-lambda line (BLo) : 속정수리점 (Bi)과 속시웃점 (Li)을 연결한 선을 그었을 때, 이 선이 지나는 뒤통수뼈의 바깥쪽 지점

17. 뒤통수점 (Opisthocranion, Op) : 이마점에서 가장 먼 거리에 있는 뒤통수뼈의 부위 즉, 머리뼈의 앞 뒤 최대길이에 해당하는 머리뼈 뒷부위의 점

18. 컷구멍점 (Porion, Po) : 바깥컷구멍 입구의 가장 윗점

19. 바닥점 (Basion, Ba) : 정중면에서 머리뼈 컷구멍의 앞쪽 지점

20. 안장등점 (Dorsum sellae, DS) : 뇌하수체오목의 뒤쪽에 네모판처럼 솟아 경계를 이루는 안장

등의 가장 윗점

21. 안장결절점 (Tuberculum sellae, TS) : 뇌하수체오목의 앞쪽에 약간 솟아 경계를 이루는 안장결절 가장 윗점

22. Midpoint of the dorsum sella-tuberculum sella : 안장등점과 안장결절점을 연결한 선의 중간점

23. 뇌하수체오목점 (Sella, S) : 나비뼈의 뇌하수체 오목의 중앙점

24. Deepest point of Sella : 뇌하수체오목 경계의 가장 깊은 아래점

25. Anterior wall of sinus on bregma-nasion line

26. Posterior wall of sinus on bregma-nasion line

27. Posterior wall of sinus on sella-glabella line

28. Anterior wall of sinus on lambda-glabella line

29. Posterior wall of sinus on lambda-glabella line

30. Dorsal cortex of frontal bone on lambda-glabella line

31. Highest point of frontal sinus : 이마뼈동굴의 맨 위쪽 점

32. Lowest point of frontal sinus : 이마뼈동굴의 맨 아래쪽 점

(2) 머리뼈의 계측 항목

이 연구에서 사용된 계측항목은 다음과 같다 (Figs. 1, 2).

① 머리덮개뼈 계측항목

1. frontal thickness : 코뿌리점 (N)과 속정수리점 (Bi) 사이 거리의 1/2 되는 점에서 수직선을 그었을 때, 이 선이 만나는 이마뼈의 안쪽충판과 바깥충판의 점 사이 이마뼈 두께

2. bregma thickness : 속정수리점 (Bi) 부위에서 머리뼈의 안쪽충판과 바깥충판 사이 두께

3. parietal thickness : 속정수리점 (Bi)과 속시웃점 (Li) 사이 거리의 1/2 되는 점에서 수직선을 그었을 때, 이 선이 만나는 마루뼈의 안쪽충판과

## — 성별과 나이에 따른 머리뼈 계측값의 차이 —

바깥총판의 점 사이 마루뼈 두께

4. lambda thickness : 속시옷점 (Li) 부위에서 뒤통수뼈의 안쪽총판과 바깥총판 사이 두께

② 머리뼈 계측항목

5. bregma-lambda outer : 바깥정수리점 (Bo)과 바깥시옷점 (Lo) 부위 각각의 머리뼈 바깥판 부위 점 사이 거리

6. bregma-lambda inner : 속정수리점 (Bi)과 속시옷점 (Li) 부위 각각의 머리뼈 안쪽판 부위 점 사이 거리

7. nasion-bregma outer : 코뿌리점 (N)에서 정수리점 부위 머리뼈 바깥판 부위 점 (NBp) 사이 거리

8. nasion-bregma inner : 코뿌리점 (N)에서 속정수리점 (Bi) 사이 거리

9. outer skull diameter : 코뿌리점 (N)과 속정수리점 (Bi) 사이 거리와 속정수리점 (Bi)과 속시옷점 (Li) 사이 거리의 각각 1/2 되는 점에서 수직선을 그어 이 선이 만나는 이마뼈 및 마루뼈 바깥총판의 점사이 거리

10. inner skull diameter : 코뿌리점 (N)과 속정수리점 (Bi) 사이 거리와 속정수리점 (Bi)과 속시옷점 (Li) 사이 거리의 각각 1/2 되는 점에서 수직선을 그어 이 선이 만나는 이마뼈 및 마루뼈 속총판의 점사이 거리

11. maximum cranial length : 이마점 (G)과 뒤통수점 (Op) 사이 최대머리뼈길이

12. glabella-lambda outer : 바깥시옷점 (Lo)과 이마점 (G) 사이 거리

13. basion-vertex : 바닥점 (Ba)과 머리마루점 (V) 사이 머리뼈높이

14. porion-bregma point : 콧구멍점 (Po)과 정수리점 (Br) 사이 머리뼈높이

15. basion-bregma point : 바닥점 (Ba)과 정수리점 (Br) 사이 머리뼈높이

③ 뇌하수체오목 및 머리뼈바닥 계측항목

16. nasion-basion : 코뿌리점 (N)에서 바닥점 (Ba) 사이 거리

17. nasion-sella : 코뿌리점 (N)에서 뇌하수체오목점 (S) 사이 거리

18. sella-basion : 뇌하수체오목점 (S)에서 바닥점 (Ba) 사이 거리

19. nasion-sella-basion angle : 코뿌리점 (N), 바닥점 (Ba), 그리고 뇌하수체오목점 (S)이 이루는 각도

20. sella width : 안장등점 (DS)과 안장결절점 (TS) 사이 거리, 즉 뇌하수체오목 입구의 크기

21. sella height : 뇌하수체오목의 가장 깊은 부위의 지점과 #20의 선이 만나는 오목의 높이

④ 다른 머리뼈 표지점과 관련된 뇌하수체오목의 위치

22. sella-bregma inner : 뇌하수체오목점 (S)과 속정수리점 (Bi) 사이 거리

23. nasion-bregma-sella angle : 코뿌리점 (N), 속정수리점 (Bi), 그리고 뇌하수체오목점 (S)이 이루는 각도

24. sella-bregma-lambda angle : 뇌하수체오목점 (S), 속정수리점 (Bi), 그리고 속시옷점 (Li)이

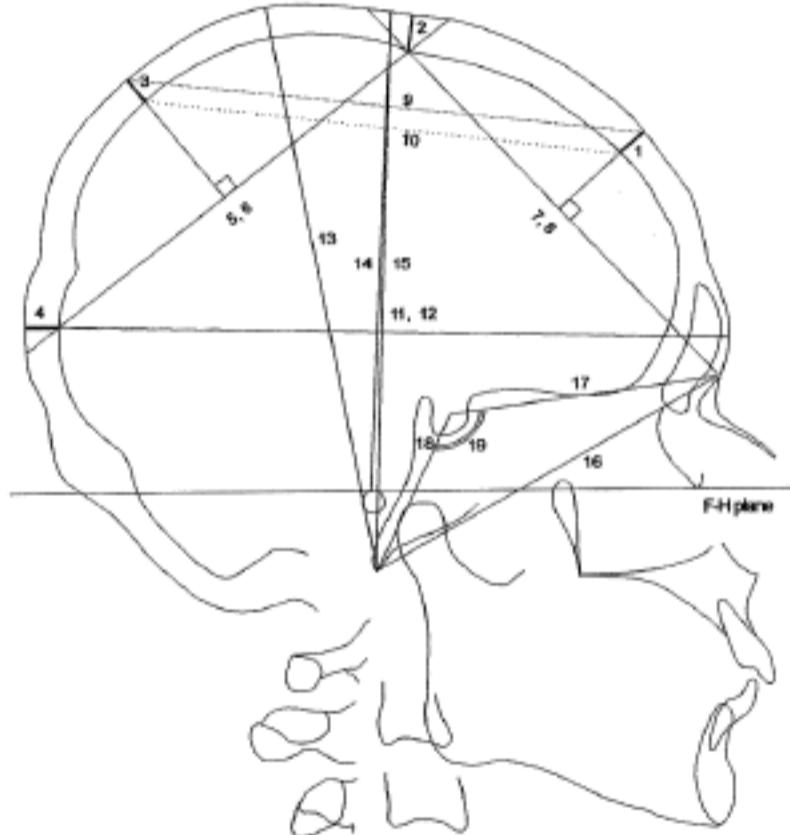
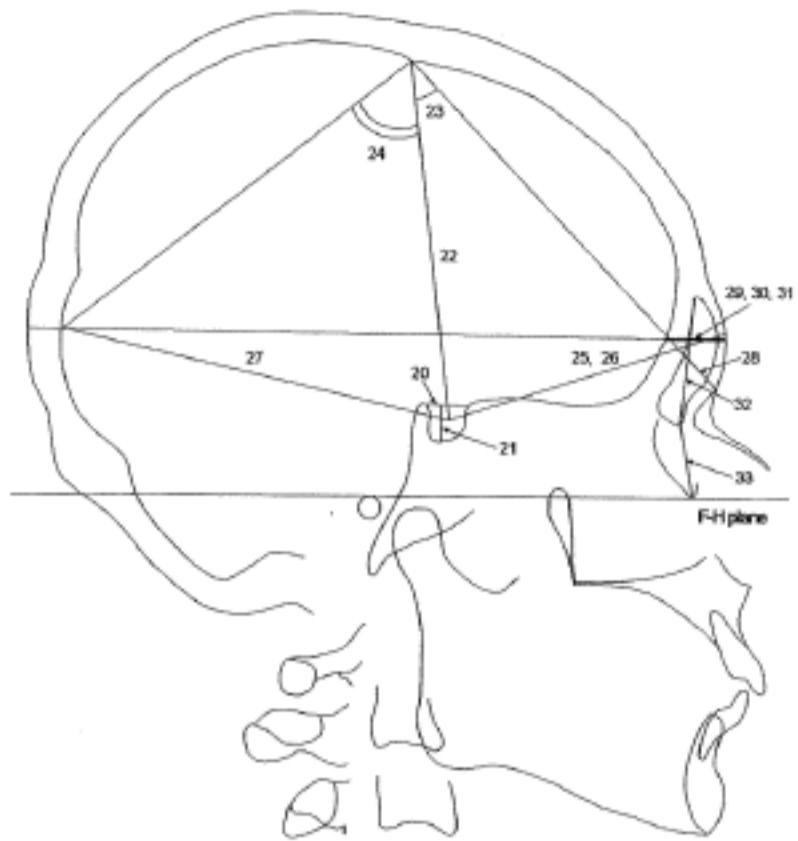


Fig. 1. The lateral cephalometric measurements on the cranial thickness, skull size, and the cranial base using the tracing technique. The numbers (#1~#19) represent items for the measurement as written in the text (F-H plane : Frankfort horizontal plane).



**Fig. 2.** The lateral cephalometric measurements on the sella position in relation to other various cranial landmarks and the frontal sinus using the tracing technique. The numbers (#20~#33) represent items for the measurement as written in the text (F-H plane : Frankfort horizontal plane).

#### 이루는 각도

- 25. sella-glabella : 뇌하수체오목점(S)과 이마점(G) 사이 거리
- 26. sella-dorsal wall of frontal sinus : 이마점(G)과 뇌하수체오목점(S)을 지나는 선이 이마 뼈 동굴의 뒷벽을 지나는 지점에서 뇌하수체오목점까지 거리
- 27. sella-lambda inner : 뇌하수체오목점(S)과 속시웃점(Li) 사이 거리
- ⑤ 이마뼈동굴 계측 항목
  - 28. sinus width on bregma-nasion line
  - 29. sinus width on lambda-glabella line
  - 30. outer cortex of the frontal bone on lambda-glabella line
  - 31. inner cortex of the frontal bone on lambda-glabella line
  - 32. sinus height

33. orbitale-sinus floor

#### 3) 결과 분석 및 처리

실제보다 1.1배 확대된 방사선사진에서 얻은 계측값은 실제 계측값으로 환산하여 이를 연구결과로 이용하였다. 이상에서 얻은 계측항목의 값을 자료로 SAS 6.04 통계프로그램 패키지를 이용하여 각각의 방사선사진에서 남녀에 따른 각 계측항목의 평균 및 표준편차를 산출하고 남녀간의 유의성 검증을 위하여 95% 유의 수준에서 유의차를 검사하였다. 또한 나이에 따른 머리뼈 계측값의 차이 양상을 확인하기 위하여 나이별로 구분된 대상군에서 계측항목간의 상관관계를 조사하고 통계학적 유의차를 확인하였다.

## 결 과

373명의 한국인 어른의 머리를 대상으로 가족 머리뼈계측 방사선사진을 촬영하고 투시도 상에서 33개 항목을 실제 계측하여 다음과 같은 결과를 얻었다 (Table 1, 2, 3).

#### 1. 머리덮개뼈 계측항목

머리덮개뼈 계측과 관련된 4가지 항목을 계측하였다. 머리덮개뼈 계측값은 이마뼈에 정수리점을 포함하여 2개, 그리고 나머지 2개의 계측점은 마루뼈와 뒤통수뼈에 각각 1개씩이었다.

4개의 계측점에서 남자(젊은, 나이든 남자 모두 포함)와 여자(젊은, 나이든 여자 모두 포함)의 계측값을 비교한 결과, 모두 남자의 계측치가 커으며, 특히, 정수리점과 뒤통수뼈 부위의 두께가 통계학적으로 의미 있게 남자에서 더 큰 값을 보였다 (Table 1, p<.05).

남자에서 나이 변화에 따른 머리덮개 두께의 계측값을 비교한 결과, 젊은 사람의 모든 머리덮개 계측값이 나이든 사람에 비해 크게 나타났다. 특히, 이마뼈 부위와 마루뼈 부위의 두께가 통계학적으로 의미 있게 젊은 사람에서 큰 값을 보였다 (Table 2, p<.05). 여자에서도 나이가 많아짐에 따라 머리덮개뼈 두께는 얇아지는 경향을 보였으

— 성별과 나이에 따른 머리뼈 계측값의 차이 —

Table 1. Comparisons of 33 cranial measurements between the males and females.

items of measurement	males (n=196)	females (n=177)
<b>Cranial thickness</b>		
1. frontal thickness	6.6±1.3	6.5±1.4
2. bregma thickness*	7.4±1.5	6.3±1.2
3. parietal thickness	7.9±1.6	7.6±1.8
4. lambda thickness*	9.0±1.8	8.5±1.6
<b>Skull size</b>		
5. bregma-lambda outer*	136.5±7.2	130.9±7.2
6. bregma-lambda inner*	115.1±5.8	111.6±6.1
7. nasion-bregma outer*	119.0±5.5	112.6±5.1
8. nasion-bregma inner*	107.1±5.1	102.2±5.1
9. outer skull diameter*	126.5±5.4	121.4±4.7
10. inner skull diameter*	116.8±4.6	112.0±4.2
11. maximum cranial length*	179.9±7.6	169.7±6.4
12. glabella-lambda outer*	178.1±7.7	168.3±6.3
13. basion-vertex*	147.0±5.4	141.3±4.8
14. porion-bregma point*	122.4±4.7	117.7±4.2
15. basion-bregma point*	144.2±5.3	138.4±4.8
<b>Cranial base and pituitary fossa</b>		
16. nasion-basion*	103.1±4.5	96.8±4.1
17. nasion-sella*	66.5±3.1	62.7±2.6
18. sella-basion*	47.0±3.2	43.2±3.2
19. nasion-sella-basion*	118.0±4.5	119.8±4.5
20. sella width	10.1±1.9	10.4±1.9
21. sella height	8.3±1.2	8.5±1.4
<b>Sella position in relation to other various cranial landmarks</b>		
22. sella-bregma inner*	94.2±4.3	92.7±4.0
23. nasion-bregma-sella*	34.5±2.2	33.7±1.9
24. sella-bregma-lambda	53.7±3.0	53.5±2.6
25. sella-glabella*	73.8±3.6	68.7±3.2
26. sella-dorsal wall*	59.7±4.2	58.2±3.4
27. sella-lambda inner*	104.8±5.7	101.9±4.7
<b>Frontal sinus</b>		
28. sinus width on bregma-nasion line*	10.3±2.9	8.6±2.3
29. sinus width on lambda-glabella line*	8.6±3.1	5.5±2.1
30. outer cortex on lambda-glabella line*	2.8±1.1	2.5±0.8
31. inner cortex on lambda-glabella line	1.8±0.8	1.9±0.7
32. sinus height*	29.9±5.9	28.1±6.2
33. orbitale-sinus floor*	24.4±4.0	21.7±2.9

Data are mean±standard deviation. No. 19, 23, and 24 are angles (degrees), the other values are lengths (mm).

\* : statistically significant between the sexes (t-test, p<.05).

나, 이마뼈 부위의 두께는 젊은 사람에 비해 오히려 나이든 사람에서 더 두꺼웠다. 남자와는 달리 여자에서는 나이들면서 마루뼈 부위와 시옷점 부위의 두께가 젊은 사람에 비해 뚜렷이 얇아진 경향을 보였다 (Table 2, p<.05).

## 2. 머리뼈 계측항목

머리뼈 자체의 계측항목은 11개로서 최대머리뼈 길이, 머리뼈높이 등의 항목을 포함한 머리뼈의 치수를 계측한 것들이다. 남자와 여자에서 11개의 머리뼈 계측값을 비교한 결과, 모든 평균 계측값은 남녀간의 성별차이를 보여 남자에서 모든 수치가 더 컸다 (Table 1, p<.05).

**Table 2.** Comparisons of 33 cranial measurements between the younger and older males.

items of measurement	younger males (n=111)	older males (n=85)
<b>Cranial thickness</b>		
1. frontal thickness*	6.8±1.4	6.4±1.3
2. bregma thickness	7.6±1.4	7.3±1.5
3. parietal thickness*	8.1±1.7	7.6±1.6
4. lambda thickness	9.3±1.8	8.8±1.8
<b>Skull size</b>		
5. bregma-lambda outer	136.9±7.4	136.0±6.8
6. bregma-lambda inner	115.2±5.9	114.9±5.6
7. nasion-bregma outer*	120.2±5.3	117.5±5.3
8. nasion-bregma inner*	108.0±4.6	106.0±5.6
9. outer skull diameter*	127.4±5.8	125.4±4.7
10. inner skull diameter	117.3±4.6	116.3±4.5
11. maximum cranial length	180.5±7.8	179.1±7.3
12. glabella-lambda outer	178.9±8.0	177.1±7.3
13. basion-vertex*	147.9±5.6	145.8±4.8
14. porion-bregma point*	123.6±4.3	120.8±4.6
15. basion-bregma point*	144.9±5.5	143.3±4.9
<b>Cranial base and pituitary fossa</b>		
16. nasion-basion	103.4±4.9	102.7±3.9
17. nasion-sella*	67.0±3.1	66.0±3.0
18. sella-basion	47.3±3.2	46.7±3.1
19. nasion-sella-basion*	117.3±5.0	118.9±3.6
20. sella width*	10.5±1.9	9.6±1.8
21. sella height	8.3±1.3	8.3±1.1
<b>Sella position in relation to other various cranial landmarks</b>		
22. sella-bregma	94.4±4.2	93.9±4.4
23. nasion-bregma-sella	34.4±1.9	34.5±2.5
24. sella-bregma-lambda	53.5±3.0	53.9±3.0
25. sella-glabella*	74.2±3.8	73.2±3.4
26. sella-dorsal wall	59.8±4.5	59.7±3.7
27. sella-lambda inner	104.7±5.8	104.9±5.6
<b>Frontal sinus</b>		
28. sinus width on bregma-nasion line*	10.6±3.1	9.8±2.5
29. sinus width on lambda-glabella line*	9.2±3.2	7.7±2.6
30. outer cortex on lambda-glabella line*	2.5±1.0	3.2±1.1
31. inner cortex on lambda-glabella line*	1.9±0.9	1.7±0.6
32. sinus height*	31.5±6.2	27.7±4.9
33. orbitale-sinus floor*	23.7±3.8	25.4±4.1

Data are mean±standard deviation. No. 19, 23, and 24 are angles (degrees), the other values are lengths (mm).  
 \* : statistically significant between the sexes (t-test,  $p<.05$ ).

남자에서 나이에 따른 머리뼈 계측값을 비교한 결과, 많은 항목에서 젊은 남자의 머리뼈가 더 커졌으나, 이마 부분의 길이(계측항목 7, 8), 코뿌리 점과 속정수리점사이 거리와 속정수리점과 속시웃 점사이 거리의 각각 1/2 되는 점에서 수직선을 그어 이 선이 만나는 이마뼈 및 마루뼈 바깥층판 점 사이의 거리(계측항목 9), 그리고 머리뼈높이(계

측항목 13, 14, 15)에서 통계학적으로 나이 변화에 따른 계측값 차이의 변화를 확인하였다(Table 2,  $p<.05$ ). 여자 또한 나이가 들면서 머리뼈 계측값의 감소 현상을 나타냈는데, 특히, 이마 부위의 길이(계측항목 7, 8, Fig. 1)와 최대머리뼈 길이(계측항목 11)를 제외한 머리뼈 크기 항목에서 나이든 여자의 머리뼈가 더 작았다(Table 3,  $p<$

— 성별과 나이에 따른 머리뼈 계측값의 차이 —

Table 3. Comparisons of 33 cranial measurements between the younger and older females.

items of measurement	younger females (n=92)	older females (n=85)
<b>Cranial thickness</b>		
1. frontal thickness	6.4±1.4	6.5±1.3
2. bregma thickness	6.4±1.3	6.3±1.2
3. parietal thickness*	8.2±1.9	7.0±1.5
4. lambda thickness*	8.8±1.8	8.1±1.3
<b>Skull size</b>		
5. bregma-lambda outer*	132.5±7.3	129.3±6.7
6. bregma-lambda inner*	112.7±6.0	110.4±5.9
7. nasion-bregma outer	113.1±5.5	112.1±4.7
8. nasion-bregma inner	102.5±5.5	101.9±4.7
9. outer skull diameter*	122.6±4.6	120.1±4.5
10. inner skull diameter*	112.7±4.1	111.2±4.2
11. maximum cranial length	170.5±6.1	168.9±6.6
12. glabella-lambda outer*	169.3±6.3	167.2±6.3
13. basion-vertex*	142.6±4.4	139.8±4.8
14. porion-bregma point*	118.5±4.4	116.9±3.9
15. basion-bregma point*	139.2±4.6	137.4±4.8
<b>Cranial base and pituitary fossa</b>		
16. nasion-basion	97.2±4.0	96.5±4.3
17. nasion-sella	62.5±2.5	62.8±2.7
18. sella-basion*	44.3±2.7	42.0±3.3
19. nasion-sella-basion*	118.5±3.7	121.2±4.8
20. sella width*	9.8±1.8	11.1±1.9
21. sella height*	8.1±1.3	8.9±1.3
<b>Sella position in relation to other various cranial landmarks</b>		
22. sella-bregma inner	92.3±4.1	93.2±3.9
23. nasion-bregma-sella	33.6±2.0	33.8±1.9
24. sella-bregma-lambda	53.2±2.5	53.8±2.8
25. sella-glabella	68.5±3.3	68.9±3.0
26. sella-dorsal wall	58.3±3.5	58.1±3.4
27. sella-lambda inner	102.1±4.7	101.7±4.8
<b>Frontal sinus</b>		
28. sinus width on bregma-nasion line	8.4±2.3	8.8±2.3
29. sinus width on lambda-glabella line	5.2±2.2	5.9±2.0
30. outer cortex on lambda-glabella line	2.5±0.8	2.5±0.8
31. inner cortex on lambda-glabella line	2.0±0.7	1.9±0.7
32. sinus height	28.1±6.0	28.2±6.4
33. orbitale-sinus floor	21.4±2.7	22.1±3.1

Data are mean±standard deviation. No. 19, 23, and 24 are angles (degrees), the other values are lengths (mm).

\* : statistically significant between the sexes (t-test, p<.05).

.05).

### 3. 뇌하수체오목 및 머리뼈바닥 계측항목

머리뼈바닥 및 뇌하수체오목과 관련된 6개 항목의 계측을 시행하여 남자와 여자의 머리뼈바닥 계측값을 비교한 결과, 코뿌리점과 바닥점(계측항목 16), 코뿌리점과 뇌하수체오목점(계측항목 17),

그리고 뇌하수체오목점과 바닥점(계측항목 18) 사이의 평균길이는 남녀간의 성별차이를 보여 남자에서 그 수치가 더 커졌다(Table 1, p<.05). 이와는 반대로 머리뼈바닥의 각도 즉, 코뿌리점-뇌하수체오목점-바닥점을 연결하는 선이 이루는 각도(머리뼈바닥각도(basal angle), 계측항목 19)는 여자가 남자보다 더 큰 수치를 나타내었다(Table

1,  $p < .05$ ). 그러나 뇌하수체오목 입구의 폭 (sella width, 계측항목 20)과 뇌하수체오목의 높이 (sella height, 계측항목 21)와 관련된 계측값은 성별에 따른 차이없이 남자와 여자의 계측값이 비슷하였다.

남자와 여자에서 나이에 따른 계측값을 비교한 결과, 6개 항목의 계측치 중, 남녀 모두에서 머리뼈바닥각도 (basal angle, 계측항목 19)는 통계학적으로 의미 있게 젊은 사람보다 나이든 사람에서 더 큰 각도를 보였다 (Table 2, 3,  $p < .05$ ).

또한 뇌하수체오목의 계측과 관련된 계측값을 나이에 따라 비교한 결과 남자와 여자에서 상반된 결과를 보였는데, 남자의 뇌하수체오목의 폭 (계측항목 20)은 젊은 사람이 나이든 사람보다 더 커졌다 (Table 2,  $p < .05$ ), 여자에서는 젊은 사람의 뇌하수체오목 폭이 나이든 사람보다 오히려 더 작았다 ( $p < .05$ ). 여자의 뇌하수체오목 높이 또한 나이든 사람이 젊은 사람보다 더 큰 양상을 보였다 (Table 3,  $p < .05$ ).

#### 4. 다른 머리뼈 표지점과 관련된 뇌하수체오목의 위치

뇌하수체오목점의 위치를 다른 머리뼈 계측점과 비교하여 6개 항목에서 길이 및 각도를 계측하여 산출하였다. 남자와 여자에서 계측값을 비교한 결과, 뇌하수체오목점-정수리점-시웃점이 이루는 각도값 (계측항목 24)만 제외하고 다른 계측값은 남자가 여자보다 모두 큰 양상을 보여, 성에 따른 계측값 차이를 확인할 수 있었다 (Table 1,  $p < .05$ ). 그러나 남자, 여자의 나이에 따른 각 집단에서 뇌하수체오목 위치와 관련된 계측값의 차이는 없었다. 다만 남자에서 뇌하수체오목점-이마점 간의 거리는 젊은 남자가 나이든 남자보다 통계학적으로 더 큰 경향을 보였다 (Table 2,  $p < .05$ )

#### 5. 이마뼈동굴 계측 항목

이마뼈동굴과 관련된 계측값은 모두 6개 항목으로 이 연구에서 사용된 머리뼈 계측값과 더불어 남녀 차이가 가장 크게 나타난 계측항목이었다. 남자와 여자의 계측값을 비교한 결과, 시웃점과

이마점을 연결하는 선상에서 이마뼈동굴 안쪽 치밀뼈 두께 계측값 (계측항목 31)을 제외한 다른 계측항목의 평균 계측값은 남녀간의 성별차이를 보여 남자에서 모든 수치가 더 커졌다 (Table 1,  $p < .05$ ). 특히, 이마뼈동굴의 바깥층판은 남자가 더 두꺼웠으며 ( $p < .05$ ), 이마뼈동굴의 속층판은 남자와 여자의 두께가 비슷하였다.

이를 남자와 여자로 구분하여 나이에 따른 차이 양상을 확인한 결과, 남자에서는 모든 이마뼈동굴과 관련된 계측값의 나이에 따른 차이가 뚜렷하여 젊은 남자의 이마뼈동굴 계측값이 나이든 남자보다 모두 큰 양상을 보였다 (Table 2,  $p < .05$ ).

특히, 남자에서 이마뼈동굴의 바깥층판은 나이가 들수록 더 두꺼워지며, 이마뼈동굴의 속층판은 나이 들수록 오히려 그 두께가 얇아지는 경향을 보였다 ( $p < .05$ ). 그러나 여자에서는 나이 변화에 따른 이마뼈동굴 계측값의 변화 양상을 확인할 수 없었다 (Table 3).

### 고 칠

머리뼈를 계측하여 머리뼈의 성장을 확인하거나 임상적으로 중요성을 가지는 질환들을 설명하기 위해 지금까지 많은 연구 방법들이 도입되어 왔다. 실제로 부정교합 (malocclusion) 환자 또는 머리얼굴부위 기형환자의 진단 및 치료계획 수립을 위한 정량적 자료들은 다양한 머리얼굴뼈 성장 이론을 근거로 한 머리뼈계측 방사선사진을 이용하여 얻을 수 있다.

머리뼈계측 방사선사진은 Broadbent (1931)가 머리뼈 고정장치를 고안하여 보다 규격화된 사진을 얻을 수 있게 된 이후, 주로 임상적인 측면에서 질환의 진단에 많이 이용되어 왔다. 특히, 체질 인류학적 연구에도 이 방법이 도입되어 지금까지 여러 종족에서 머리뼈의 인류학적 특징이 조사된 바 있으며, 한국인에서도 머리뼈계측 방사선사진을 이용한 연구들이 시행된 바 있다 (안형규 1961, 김홍기와 김광현 1974, 박영서 1975, 김종철 등 1992, 한승호 등 1995, 김종철 등 1996). 이러한 측면에서 방사선 사진을 이용한 머리뼈 계측은 가

## — 성별과 나이에 따른 머리뼈 계측값의 차이 —

쪽머리뼈 방사선사진 (lateral skull radiograph : teleradiograph) 상에 나타나는 머리뼈와 얼굴뼈 및 다섯째 목뼈를 포함하는 단단조직과 물렁조직의 구성적 상태를 함께 고려하는 구조적 및 구성적 분석법이라는 장점을 가진다 (Delaire 1981). 그러나 방사선 사진촬영에 의한 머리뼈의 간접계측법은 방사선사진 촬영장치의 제한점 중의 하나로서, 계측대상과 방사선 필름간의 거리에 의한 확대율이 발생하기 때문에 표준화된 연구결과를 얻기 위해서는 반드시 규격화된 머리뼈계측 방사선 촬영장치를 이용하여 같은 조건하에서 촬영, 현상해야 한다.

이 연구는 체질인류학적인 기초 정보뿐만 아니라 임상적으로 적용될 수 있는 중요한 자료를 제공할 수 있는 성별에 따른 머리뼈 계측값과 나이에 따른 머리뼈의 구조적 변화를 확인하기 위해 정상 한국인을 대상으로 머리뼈 방사선사진을 이용하여 성별, 나이에 따른 머리뼈의 형태학적 변화 양상을 확인하였다. 남자와 여자의 머리뼈 계측값을 비교한 결과, 33개의 계측항목 중 대부분에서 남녀에 따른 계측값의 차이를 나타내었으며 특히, 머리뼈 크기와 관련된 11개 계측 항목들은 모두 남녀에 따른 계측값의 차이가 나타나 ( $p < .05$ ), 성별 차이를 뚜렷이 확인할 수 있었다 (Table 1). 그러나 머리덮개뼈 두께에 관한 4가지 계측항목에서 정수리점 부위와 시옷점 부위에서만 남녀 차이가 나타나, 머리덮개뼈 두께 계측 항목에서는 마루뼈와 뒤통수뼈 부위에서만 뚜렷한 성별 차이를 나타내었다.

머리뼈 크기에 관한 11개의 계측항목들은 모두 남녀 차이를 나타내었다. 이 중, 최대머리뼈길이 (계측항목 11)는 남자에서 179.9 mm, 여자는 169.7 mm로서 남녀 차이가 가장 크게 나타났으며, 머리뼈 높이 (계측항목 13, 14, 15) 또한 남녀 차이를 뚜렷이 나타내었다. 이 자료를 이용하여 머리뼈 앞뒤길이와 높이의 비를 나타내는 지수인 머리뼈길이높이지수 (length-height index : 최대머리뼈길이 (계측항목 11)에 대한 머리뼈높이 (계측항목 15) 비율)를 산출한 결과, 남자는 80.2, 여자는 81.6으로 모두 높은 머리형에 속하였으며, 특

히, 여자의 머리뼈의 길이높이지수가 남자에 비해 더 큰 경향을 보였다. 이는 동북아시아 민족들 중에 한국인의 머리높이가 가장 높다는 보고들 (Takenaka 1994, 한승호 등 1995)과 같은 결과를 보였다. 그러나 이 연구에서는 머리앞뒤방사선사진 (P-A radiograph)을 촬영하지 않고 가쪽방사선사진만을 촬영하였기 때문에 머리길이너비지수 (length-breadth index)는 산출하지 못하였다.

계측한 항목들 중에서 머리뼈크기와 더불어 남녀차이가 뚜렷이 나타난 것이 뇌하수체오목의 위치 관계와 이마뼈동굴과 관련된 계측항목들이었다. 이중 뇌하수체오목의 위치관계는 머리뼈 각 계측점들과 뇌하수체오목점 (sella, S) 사이의 거리를 계측하였는데, 역시 남자와 여자 계측값간에 뚜렷한 차이가 있었다 ( $p < .05$ ). 특히, 이 연구에서 뇌하수체오목점의 위치를 코뿌리점 (N), 속정수리점 (Bi), 그리고 뇌하수체오목점 (S) 간의 각도 (N-Bi-S, 계측항목 23)를 고안하여 계측한 결과, 남자가 39.9도, 여자가 37.1도로 남자에서 그 각도가 더 큰 경향을 보였다 (Table 1). 그러나 뇌하수체오목점의 위치를 뇌하수체오목점 (S), 속정수리점 (Bi), 그리고 속시옷점 (Li) 간의 각도 (S-Bi-Li, 계측항목 24)로 확인한 계측항목은 남자와 여자간의 성별차이가 나타나지 않았다. 이는 남자의 뇌하수체오목점이 머리뼈 앞, 뒤 전체 길이 중에 여자보다 더 뒤쪽에 위치함을 의미하는 것으로, 이러한 위치 관계는 남자의 앞머리뼈우목의 크기, 이마뼈나 중간얼굴의 돌출정도가 여자보다 더 큼을 나타내며 머리 앞쪽의 이마부위, 중간얼굴의 돌출정도에 따라 머리뼈 전체 치수에 대한 뇌하수체오목점의 위치가 결정된다는 사실을 나타내는 결과였다.

또한 모든 이마뼈동굴과 관련된 계측치들도 남자와 여자간에 차이를 보였다. 객관적인 이마뼈동굴의 크기를 확인하기 위해 이 연구에서는 Israel (1973)의 연구방법을 인용하여 속정수리점 (Bi)과 코뿌리점 (N)을 잇는 선, 그리고 속시옷점 (Li)과 이마점 (G)을 잇는 선상에서 이마뼈동굴의 바깥 층판, 속층판의 두께를 계측하였다. 이마뼈동굴 주위 뼈판의 두께는 바깥층판의 경우, 남자가 여

자보다 더 두꺼웠으나 ( $p < .05$ ), 속충관의 두께는 남자, 여자에서 비슷하였다. 또한, 이마뼈동굴의 폭과 높이 모두에서 남자가 여자보다 더 큰 결과를 보여 ( $p < .05$ , Table 1), 이마뼈동굴에 관한 계측값들은 남녀간에 뚜렷한 차이를 나타내었다.

한국인의 다양한 머리뼈 계측값들은 남녀차이 뿐만 아니라, 나이 분포에 따른 집단간의 차이 또한 뚜렷이 나타났다. 이 연구에서 밝힌 나이에 따른 머리뼈 계측값의 차이는 평균 나이 25세 내외의 젊은 집단과 평균 나이 53세의 나이든 집단사이의 계측값을 단순 비교한 것으로 어느 개인의 성장 양상이나 정확한 구조적 변화를 확인하지 못한다는 것이 단점으로 지적되었다. 그러나 계측대상의 나이분포를 분석한 결과, 젊은 사람의 경우는 대부분 20대에, 나이든 사람의 나이는 대부분 40대와 50대에 걸쳐 분포되었기 때문에 젊은 사람과 나이든 사람, 즉 두 집단간의 특징을 잘 대별할 수 있었다.

머리뼈의 성장 또는 성장 후의 머리뼈 변화 양상을 확인하기 위해서는 수십 년간의 연구기간이 필요하다. 지금까지 외국에서는 머리덮개와 얼굴 성장에 대한 연구 방법으로 아주 오래 전부터 근래에 이르기까지 금속매식법과 머리뼈계측 방사선 사진을 병행한 수십 년간의 누적된 연구(longitudinal study)가 시행된 바 있다 (Brash 1924, Björk 1955, Enlow 1962, Enlow와 Harris 1964, Enlow와 Seong 1965). 이러한 연구들을 바탕으로 지금까지 머리뼈의 성장 양상들은 주로 Enlow (1962, 1964, 1965, 1966)에 의해서 정리되었으며, 이런 이론들은 정성적인 자료들을 바탕으로 머리 얼굴뼈가 어느 곳에서 어떻게 성장하느냐에 대해 초점이 맞추어 있었다.

그러나 태어난 후 어느 정도 성장이 이루어진 사람에서 일어나는 뼈대의 변화는 아직까지도 확실한 이론적 배경을 갖추지 못한 것이 사실이다. 특히, 사람의 머리얼굴 부위는 머리뼈 이외의 부위와 같이 나이들에 따라 구조적 변화를 이룬다. 그러나, 지금까지 어떻게 머리얼굴 부위의 나이 변화가 일어나며 또한 이러한 변형들이 입안 치아나 그 외 다른 구조의 질환들과는 어떤 관계를 가

질지는 아직까지 풀지 못한 과제로 남아있다.

저자들은 이 연구를 통하여 어느 개인의 성장 후 일어나는 머리뼈 변화 양상을 확인할 수 없었지만 현재 나이가 젊은 사람들과 나이든 사람들간의 머리뼈 형태 차이를 확인할 수 있었다. 또한 체질인류학적 연구에서 단순히 성인이라고 일컬어지는 20세 이상의 사람들을 모집단으로 사용하여 계측적 연구를 시행할 때, 나이가 젊은 사람들과 나이든 사람들 간의 계측적인 측면에서 발생할 수도 있는 형태학적 차이를 확인하고자 하였다.

나이에 따른 머리뼈 계측값의 차이는 남자와 여자 모두에서 뚜렷하게 관찰되었다. 머리덮개뼈 두께 계측항목은 남자에서 이마뼈, 마루뼈 부위에서 젊은 남자가 더 두꺼웠는데 반해, 여자에서는 마루뼈, 뒤통수뼈의 시옷점 부위에서 젊은 여자가 나이든 여자보다 더 두꺼웠다. 이 결과를 두고 볼 때, 남자는 나이가 들수록 이마 부위의 모양 변화가, 여자는 나이 들수록 뒤통수 부위의 모양 변화(reshaping)가 일어난다는 사실을 알 수 있었다.

머리뼈 크기 및 머리뼈바닥 계측 항목에서는 나이에 따른 계측값의 차이가 남자보다 여자에서 뚜렷하였다. 남자에서는 코뿌리점에서 속정수리점, 바깥정수리점까지 거리(계측항목 7, 8), 바깥머리뼈길이(계측항목 9), 머리뼈높이(계측항목 13, 14, 15)에서만 나이에 따른 계측값의 차이가 나타나 젊은 남자에서 큰 계측값을 보였다. 그러나 이에 반해 여자에서는 코뿌리점에서 속정수리점, 바깥정수리점까지 거리(계측항목 7, 8), 최대머리뼈길이(계측항목 11)를 제외한 모든 머리뼈크기 계측값에서 나이가 들수록 작아지는 경향을 보였다. 특히, 남자와 여자 모두에서 나이가 들수록 최대머리뼈길이(계측항목 11)는 변하지 않는데 반해, 머리뼈높이 항목(계측항목 13, 14, 15)에서 젊은 사람의 머리뼈높이가 나이든 사람에 비해 더 큰 경향을 보여, 전반적으로 젊은 사람일수록 높은 머리형태를 보였다. 이를 머리뼈길이높이 지수로 환산하면, 젊은 남자 80.2, 나이든 남자 80.0으로 젊은 남자가 나이든 남자보다 더 높은 머리형을 나타냈으며, 여자에서는 젊은 여자 81.6, 나이든 여자 81.3으로 남자와 같이 젊은 여자에서 나이든

## — 성별과 나이에 따른 머리뼈 계측값의 차이 —

여자에 비해 더 높은 머리형을 나타내었다. 한국인 최대머리길이는 변하지 않았다는 가정 하에 젊은 남자와 여자의 머리뼈높이가 높아진다는 이 연구의 결과는 인류학적으로 사람의 머리뼈는 시간에 따라 점차 진화할수록, 앞뒤로 긴 머리형(dolichocephaly)보다는 점차 옆으로 넓적한 머리형(brachycephaly)으로 변한다는 사실(Nakashima 1986)과는 다른 결과로, 머리뼈 모양 변화와 관련된 사실들은 앞으로 많은 연구가 뒷받침되어야 할 것으로 생각한다.

머리뼈바닥과 관련된 계측값에서도 나이에 따른 계측값의 차이가 관찰되었다. 특히, 머리뼈바닥 각도(basal angle, 계측항목 19)는 남자와 여자 모두에서 나이든 집단의 각도가 더 커지는 경향을 보였으며 이는 여자에서 더욱 뚜렷하였다. 이와 관련된 계측치들을 분석한 결과, 남자에서는 나이에 따라 뇌하수체오목의 깊이(계측항목 21) 변화가 없어 뇌하수체오목점(sella)의 위치가 일정하다고 생각할 때, 코뿌리점-뇌하수체오목점 깊이(계측항목 17)가 젊은 집단이 나이든 집단보다 더 크며( $p < .05$ ), 반면에 머리뼈바닥 각도(계측항목 19)는 나이든 집단에서 큰 경향을 보였으므로( $p < .05$ ) 결과적으로 이마 부위에 위치하는 코뿌리 점의 위치는 나이에 따라 뇌하수체오목점에서 멀어지며 점차 위쪽으로 이동하지 않았나 생각한다. 한편, 여자의 경우는 단지 뇌하수체오목의 깊이가 나이 들면서 깊어지는 경향을 보였기 때문에( $p < .05$ ), 이에 따라 뇌하수체오목점의 위치는 아래로 이동하며 따라서 머리뼈바닥 각도는 젊은 여자에 비해 나이든 여자에서 더 큰 각도를 보이는 것이 아닐까 추측된다. 따라서 남자에서는 코뿌리점의 변화가, 여자는 뇌하수체오목점의 변화가 나타나 이러한 결과를 보인 것이 아닐까 생각한다. 이와 같이 뇌하수체오목의 크기 변화나 코뿌리점 위치 변화와 관련된 결과들에 대해서는 추후, 좀 더 깊은 연구가 필요하리라 생각한다.

남자의 모든 이마뼈동굴 크기에 관한 계측항목에서 젊은 집단과 나이든 집단 사이에 뚜렷한 차이를 보였다. 남자에서는 모든 이마뼈동굴과 관련된 계측값이 젊은 남자가 나이든 남자보다 모두

큰 양상을 보였다(Table 2,  $p < .05$ ). 이는 남자에서 나이가 들수록 동굴의 크기가 퇴화되어 작아지고 있다는 사실을 보여주는 것으로 해석된다.

특히, 남자에서 이마뼈동굴의 바깥충판은 나이가 들수록 더 두꺼워지며, 반면에 속충판은 나이가 들수록 오히려 그 두께가 얇아지는 경향을 보였다( $p < .05$ ). 이는 아마도 남자의 머리뼈가 나이가 들수록 다른 부위보다 이마 부위에서 그 모양 변화가 여자보다 뚜렷하기 때문에 나타나는 결과로 생각되며 이러한 이론은 이 연구결과 중 머리덮개뼈 두께계측 항목에서 이미 밝힌 바 있다. 이 외는 달리, 여자에서는 나이 변화에 따른 이마뼈동굴 계측값의 변화 양상을 확인할 수 없었다(Table 3).

이상의 결과들을 종합하여 보면, 한국인의 머리뼈는 머리뼈크기, 뇌하수체오목점의 위치, 그리고 이마뼈동굴과 관련된 계측 항목에서 남녀 차이가 뚜렷이 나타남을 확인할 수 있었다. 따라서 아직까지 머리뼈의 계측값을 이용한 성별 판정에 관한 분석 자료가 없는 우리나라 현실을 두고볼 때, 이러한 결과는 한국인의 성별 판별분석에 중요한 기초자료로 사용될 수 있을 것으로 생각한다. 또한 한국인 머리뼈 계측값을 나이에 따라 젊은 사람과 나이든 사람으로 구분하여 비교한 결과, 나이가 들수록 머리뼈 모양이 부분적으로 변화됨을 알 수 있었으며, 또한 부위에 따라 머리뼈 자체의 치수도 변화되는 양상을 보였다. 특히, 이마뼈동굴과 관련된 계측항목들은 남자에서 뚜렷이 나이들수록 감소하는 경향을 보였다.

따라서 저자들은 이와 같은 결과들을 바탕으로 나이가 들면서 사람의 뼈대구조가 재배치되는 충돌적인 개념을 이해하고자 하며 더 나아가 이러한 변화들이 머리와 얼굴 부위의 물리적인 성질에 어떻게 관여하는지를 가늠하고자 한다.

## 참 고 문 헌

- 김종철, 황현식, 조숙미 : 도시 및 도시인근 농촌 어린이의 악안면 형태에 대한 비교 연구. 체질인류학회지 5: 187-199, 1992.

- 김종철, 조홍규, 류식철 : 제주도 남녀 고교생의 치과 인류학적 분석. *체질인류학회지* 9(1):35-44, 1996.
- 김홍기, 김광현 : X 선상으로 본 한국인 악안면의 기준치. *가톨릭대학 의학부 논문집*. 27:653-665, 1974.
- 박영서 : 두개 X선 사진의 남녀 비교관찰. *가톨릭대학 의학부 논문집*. 28:371-374, 1975.
- 안형규 : Roentgenographic cephalometry에 의한 한국인의 기준치에 관하여. *의학다이제스트*. 3:1433-1449, 1961.
- 한승호, 황영일, 이경훈, 고기석, 최병영, 이규석, 이혜연, 서원석, 정민석, 김희진, 김대웅, 강호석 : 현대 한국인 머리뼈의 형태계측학적 연구. *체질인류학회지*. 8(2):205-213, 1995.
- Björk A : Facial growth in man, studies with the aid of metallic implants. *Acta Odontal Scand*, 13:9-34, 1955.
- Boulinier G : La determination du sexe des humains à l'aide des fonctions discriminantes. *Bull et Memories de la Soc d'Anthropol de Paris*, 3:301-316, 1968.
- Brash H : The growth of the jaws, normal and abnormal. In *Health and Disease*, London, Dental Board of the United Kingdom, 1924.
- Broadbent AG : On the growth of the jaws and its application to orthodontics. *Angle Orthod* 1:45-66, 1931.
- Delaire J, Schendel SA, Tulasne JF : An architectural and structural craniofacial analysis : a new lateral cephalometric analysis. *Oral Surg*, 52:226-238, 1981.
- Dequeker J : Bone Loss in Normal and Pathological Conditions. Belgium, Leuven University Press, 1972.
- Dequeker J, Remans J, Franssen R, Waes J : Aging patterns of trabecular and cortical bone and their relationship. *Cal Tiss Res*, 7:23-30, 1971.
- Enlow DH : A study of postnatal growth and remodeling of bone. *Am J Anat*, 110:79-101, 1962.
- Enlow DH, Harris DS : A study of the postnatal growth of the human mandible. *Am J Orthod* 50:25-50, 1964.
- Enlow DH, Seong Bang : Growth and remodeling of the human maxilla. *Am J Orthod*, 51:446-463, 1965.
- Enlow DH, Hunter : A differential analysis of sutural and remodeling growth in the human face. *Am J Orthod*, 52:823-830, 1966.
- Epker BN, Frost HM : Correlation of bone resorption and formation with the physical behavior of loaded bone. *J Dent Res*, 44:33-41, 1965.
- Epker BN, Kevin M, Frost HM : Magnitude and location of cortical bone loss in human rib with aging. *Clin Orthop*, 41:198-203, 1965.
- Exton-Smith AN : Cross-sectional and longitudinal studies of aging. Aging in bone as a model. *Exp Geront*, 5:273-280, 1970.
- Giles E, Elliot O : Race identification from cranial measurements. *J Forensic Sci*, 7:147-157, 1962.
- Giles E, Elliot O : Sex determination by discriminant function analysis of crania. *Am J Phys Anthro*, 21:53-68, 1963.
- Goldstein MS : Changes in dimensions and form of the face and head with age. *Am J Phys Anthro*, 22:37-90, 1936.
- Hanihara K : Sexual diagnosis of Japanese long bones by means of discriminant function. *J Anthrop Soc Nippon*, 66:187-196, 1958 (Japanese).
- Hanihara K : Sex diagnosis of Japanese skulls and scapulae by means of discriminant function. *Ibid*, 67:191-197, 1959 (Japanese).
- Hrdlicka A : The Old Americans. Baltimore, Williams and Wilkins Company, 1925.
- Hrdlicka A : The Pueblos, with comparative data on the bulk of the tribes of the Southwest and northern Mexico. *Am J Phys Anthro*, 20:235-460, 1935.
- Hrdlicka A : Growth during adult life. *Proc Am Philosophical Soc*, 76:847-897, 1936.
- Humphry GM : A treatise on the human skeleton. Cambridge Macmillan and Company, 1858.
- Isreal H : Continuing growth in the human cranial skeleton. *Arch Oral Biol*, 13:133-138, 1968.
- Israel H : Age factor and the pattern of change

— 성별과 나이에 따른 머리뼈 계측값의 차이 —

- in craniofacial structures. Am J Phys Anthropol, 39:111-128, 1973.
- Kajanoja P : Sex determination of Finnish crania by discriminant function analysis, Am J Phys Anthropo, 24:29-33, 1966.
- Keen JA : A study of the differences between male and female skulls. Am J Phys Anthropol, 8:65-79, 1950.
- Krogman WM, Iscan MY : The Human Skeleton in Forensic Medicine. Illinois Charles Tomas Publisher, 1986.
- Moore S : Hyperostosis Cranii. Springfield, Illinois, Charles Thomas, 1955.
- Nakashima T : Brachycephalization in the head form of school girls in north Kyushu. J UOEH, 8:411-414, 1986.
- Pfitzner W : Social-anthropologische Stuies. I. Der Einfluss des Lebensalters auf Anthropologischen Charaktere. Z. Morph Anthropol, 1: 325-377, 1899.
- Takenaka M : Morphological traits of crania in modern Kyongsangnam-do Koreans. Acta Anat Nippon, 69:645-660, 1994.
- Zuckerman S : Age changes in the bony cranial axis of the human skull. Am J Phys Anthropol, 13:521-539, 1955.

**Abstract**

## Differences in the Metric Dimensions of Craniofacial Structures with Aging in Korean Males and Females

Hee Jin Kim, Kee Deog Kim,<sup>1</sup> Jong Hoon Choi,<sup>2</sup> Kyung Seok Hu  
Hyun Joo Oh, Min Kyu Kang, Young Il Hwang<sup>3</sup>

*Division of Anatomy, Department of Oral Biology, <sup>1</sup>Department of Dental Radiology*

*<sup>2</sup>Department of Oral Medicine, College of Dentistry, Yonsei University*

*<sup>3</sup>Department of Anatomy, College of Medicine, Seoul National University*

In order to identify the sexual difference and the aging changes on the cranial metric dimensions and to clarify the anthropological characteristics of Korean skulls, authors took the radiographs of lateral skull projections and made out perspective drawings and measured 33 cranial metric dimensions using 32 standard points of normal Korean 373 heads. The results were as follows.

1. 4 items of metric dimensions on the calvarial thickness were greater in the male than the female and all the calvarial thicknesses of younger adults were thicker than the older adults.
2. As a result of measuring 11 items of skull size including the maximum cranial length (glabella to opisthocranion diameter) and the cranial height (basion to vertex diameter), all average metric dimensions of the skull were shown the sexual difference.
3. Among the metric dimensions of skull size, the maximum cranial length (glabella to opisthocranion diameter) was not different between the younger and older adults, but the cranial height (basion to bregma diameter) was greater in the younger than the older adults.
4. In according to the metric dimensions of the cranial base, the length and the angle of the cranial base were shown the sexual difference, that is, all dimensions on the cranial base were greater in the males.
5. The breadth and height of pituitary fossa were greater in the older female than the younger females.
6. Metric dimensions on the sella position related to other cranial landmarks were shown the sexual difference, but there were no differences between the younger and older adults.
7. Metric dimensions on the frontal sinus were shown the greatest sexual difference and there were the differences between the younger and older males, not in the females.

Taken all together, all the basic anthropological data of Korean crania in this study will be helpful to the sexual discrimination, and will be applied to other basic medical and dental sciences.

**Key words :** Crania, Calvaria, Frontal sinus, Radiographs, Anthropological measurements, Aging, Koreans