

두개골 단순 X-선 전후상으로 본 한국인 전두동의 형태학적 분석

한림대학교 의과대학 춘천성심병원 신경외과학교실

이경석 · 조성민 · 최종훈 · 장인복 · 조용준

Morphological Analysis using Simple Skull AP of Frontal Sinus in Korea

Kyung Suk Lee, M.D., Sung Min Cho, M.D., Jong Hun Choi, M.D.,
In Bok Chang M.D., and Yong Jun Cho, M.D.

Department of Neurosurgery, College of Medicine, Hallym University, Chuncheon Sacred Heart Hospital, Chuncheon, Korea

Objective: Although occasionally studied, the frontal sinuses always have been poorly understood both in their function and variation. It is the purpose of this study to investigate the range of variation in frontal sinus morphology.

Methods: From January to December 2003, we analyzed 100 patients with mild head injury. The classification system of sinus was proposed, based on the area size, the bilateral asymmetry, the superiority of side, the outline of upper borders, the partial septa and the supraorbital cells. The frontal sinus patterns could be divided by combining the class numbers in each classification items described above. The frontal sinus patterns was formulated as a code number which was determined by arranging the class numbers in each classification items as serial numbers.

Results: There were 64 men and 36 women with a mean age of 56.94 ± 16.85 (19~83) years. The mean area of frontal sinus was $13.97 \pm 6.41 \text{ cm}^2$. Although the mean value of frontal sinus area for males and left side tended to be larger than that for females and right one, the differences between both sexes and sides were not significant. All patients were classified according to the present identification system based on the code number of frontal sinus pattern.

Conclusions: The authors are confident that this classification system of the frontal sinus pattern can allow one to characterize each person and may help physicians investigate anatomical relationship with severity of head trauma.

Key Words: Frontal sinus · Simple skull AP · Classification · Code



서론

비강 주위를 둘러싸는 얼굴뼈 안의 공간으로 찬 공간을 부비동이라고 하며, 비강에서 연결되는 상악동, 사골동, 전두동 그리고 접형동 등의 4곳의 공간으로 구성되어 있다. 두부 손

상 시 두개골과 뇌를 보호하고, 두개골의 무게를 감소시키고, 뇌에서 받은 열을 식혀주는 방열판 역할을 하며, 음의 공명을 도우며, 냄새기능을 돕고 자신의 소리에 의한 음압으로부터 자신을 보호하는 기능을 한다. 이 중 신경외과 영역에서 뇌를 보호하고, 두개골의 무게를 감소시키는데 중요하다고 생각되는 전두동은 Luce 등⁸⁾의 보고에 의하면 생체 역학적인 관점에서 그 크기가 클 경우에는 충돌 시에 전두동의 전벽이 골절에 대한 저항력을 갖고 있어 접촉 현상으로 인한 충격이 분산됨으로써 전두동의 후벽의 골절은 잘 일어나지 않는 특성을 갖고 있다고 하였으며, 다른 부위의 골절에 비하여 골절을 일으키는 힘은 $400 \sim 800 \text{ kg/0.001sec}$ 이상인 특성이 보고가 되었다¹⁵⁾. 전두골절은 두부 손상에 있어 측두골 골절에 이어 두 번째 빈도를 차지하며, 전두골은 다른 두개

교신저자: 조 성 민

200-704, 강원도 춘천시 교동 153번지

한림대학교 춘천성심병원 신경외과학교실

전화: 82-33-240-5173, Fax: 82-33-242-9970

E-mail: ns1287@hanmail.net

*본 논문의 요지는 2004년도 대한신경외과학회 춘계학회에서 포스터로 발표되었음.

골에 비해 골절에 잘 견디는 것으로 알려져 있는데^{9,15)}, 이는 전두동이 충격을 흡수하기 때문으로 생각된다. 본 교실에서는 두부 손상 환자들에게 많이 사용하는 두개골 단순 X-선 전후 상을 이용하여 한국인의 전두동의 크기와 모양을 기초로 해부학적인 분류를 함으로써, 두부 손상 환자에서 두개골과 뇌 보호 기능 관련 연구에 대한 선행 연구를 시행하고, 이를 문헌 고찰과 함께 보고한다.



대상 및 방법

2003년 9월 1일부터 2004년 8월 31일까지 신경외과 외래 방문 및 입원 환자들 중 GCS 15점의 경도 두부 손상인 성인 환자 100명을 대상으로 하였다. 모든 환자들을 앙아위로하고 X-선 장치(Shimadzu VD 150L-30E, Japan)를 이용하여 관전압 73 kvp, 노출 시간 0.1초, 전류 300 m 상태에서 방사선을 전두부에서 후두부로 투사하였으며, 이때 카세트(cassette)의 크기는 10×12를 사용하였고, 몸의 정중선과 카세트의 중심선을 일치시켰다. X-선이 나오는 튜브(tube)와 카세트까지의 거리는 50~52 cm 정도였다. 전두동의 확대상(magnification)을 보정하기 위하여 모든 환자의 이마 부위에 1제곱센티미터의 방사선 비투과 물질(radiopaque material)을 위치시켰고, 비근점(nasion)을 향해 수직 입사하였다. 이렇게 얻은 두개골 단순 X-선 전·후상에서 전두동에 대한 면적의 크기, 양측 비대칭성, 좌우 측면 우월성, 상부 경계의 윤곽 정도, 부분 격벽의 유무, 상안와 세포의 존재 등을 조사한 후 각 변수들을 부호화하였다. 면적은 격벽(septum)에 의해 나누어지는 좌우 각각의 면적을 측정하기 위하여 각 환자들의 전두동 및 1제곱 센티미터의 방사선 비투과 물질을 디지털화 하였다. 이때 저자들의 Pixel Counting Program을 이용하여 1제곱 센티미터를 참고치(referance)로 하여 구하였으며, 이 두개의 면적의 총합을 전두동의 면적으로 정의하였다. 양측의 비대칭성은 좌우 각각의 면적의 차이를 이용하였으며, 비대칭 지표는 공식(비대칭 지표 = 작은 면적/큰 면적 × 100)을 이용하였고, 면적의 크기 분류기준과 비대칭 정도의 기준은 Yoshino 등¹⁷⁾의 기준을 이용한다. 면적이 0~6 cm²인 경우를 소(small), 6~12 cm²인 경우를 중(middle), 12~18 cm²인 경우를 대(large), 18 cm² 이상인 경우를 특대(very large)라 명명하였으며, 각각에 1, 2, 3, 4의 부호를 지정하였고, 비대칭 지표가 100~80인 경우를 대칭(symmetry), 80~60인 경우를 약 비대칭(slight asymmetry), 60~40인 경우를 중등도 비대칭(moderate asymmetry), 40~20인 경우를 강 비대칭(strong asymmetry), 20 이하인 경

우를 극 비대칭(extreme asymmetry)라 명명하였으며, 이 지표에도 각각에 1, 2, 3, 4의 부호를 지정하였다. 전두동의 형태의 특성을 알아보기로 좌우 측면의 우월성, 상부 경계 부위의 윤곽의 경향, 부분 격벽의 유무, 상안와 세포의 존재 여부 등을 관찰하였으며(Fig. 1), 이 각각의 변수들을 부호화하였는데, 좌우 측면의 우월성에서는 좌측인 경우를 1, 우측인 경우를 2로 지정하였고, 상부 경계의 윤곽의 경향은 좌우를 구분하며, 윤곽이 없는 경우를 0, 아치 형성이 없이 하나로 되어 있는 경우는 1, 두 개의 아치가 있는 경우를 2, 세 개인 경우를 3, 네 개인 경우를 4, 다섯 개 이상인 경우를 5로 지정하였다. 부분 격벽(partial septa)과 상안와 세포(supraorbital cell)의 존재 유무도 없는 경우를 0, 좌측에만 있는 경우를 1, 우측에만 있는 경우를 2, 양측에 모두 있는 경우를 3으로 지정하였다. 이 지정된 번호를 면적의 크기, 비대칭성, 측면 우월성, 좌우 각각의 상부 경계의 윤곽의 경향, 부분 격벽의 유무, 상안와 세포의 유무의 순서로 조합하여 전두동을 분류하였다.



결 과

1. 임상적 특성

대상 100명 중 남자는 64명, 여자는 36명이었으며, 평균 연령은 56.94±16.85세(19~83세)였다. 이 중 83명(83%)이 교

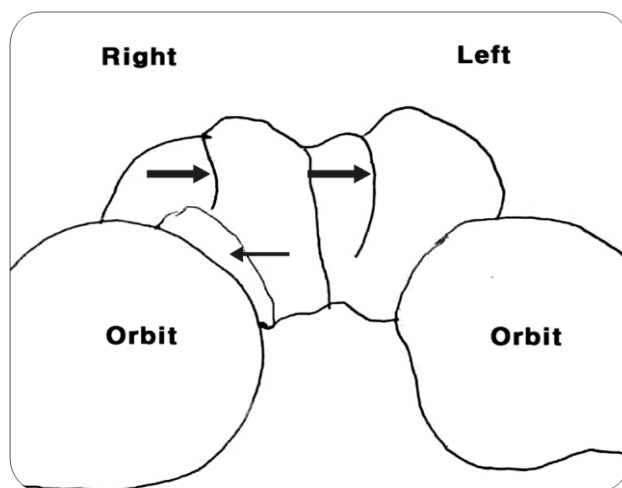


Fig. 1. Schematic drawing of antero-posterior view of frontal sinus. The upper border is scalloped with 2 arcades on the each side. One partial septum (thick arrow) is present in the each side. The supraorbital cell (thin arrow) is present in the right side.

통사고, 10명(10%)이 낙상사고, 5명(5%)이 추락사고, 2명(2%)이 상해사고 환자였다.

2. 전두동의 면적

전두동 면적의 평균 크기는 $13.97 \pm 6.41 \text{ cm}^2$ 이었고, 좌측 면적은 $7.30 \pm 3.30 \text{ cm}^2$ 이었으며, 우측 면적은 $6.67 \pm 3.93 \text{ cm}^2$ 로 좌측이 큰 경향을 보이나, 이는 통계학적 유의성은 없었다. 면적을 성별로 나누어 보면, 남자가 $14.85 \pm 6.03 \text{ cm}^2$ ($4.18 \sim 27.84 \text{ cm}^2$), 여자가 $12.41 \pm 6.93 \text{ cm}^2$ ($1.61 \sim 30.31 \text{ cm}^2$)로 남자가 컸으나, 이 또한 통계학적 유의성이 없었다(Table 1). 면적의 크기로 분류해 보면, 대 면적이 30명(30%)으로 가장 많았으며, 중 및 특대가 28명(28%)씩이었고, 소가 14명(14%)이었고, 이를 성별로 나누어 보면, 남자의 경우는 특대 면적인 경우가 22명(34.4%)으로 가장 많았으며, 그 뒤로 대, 중, 소 순서로 18명(28.1%), 16명(25.0%), 8명(12.5%)이었으며, 여자의 경우는 대 및 중 이 각각 12명(33.3%)이었고, 특대와 소가 각각 6명(16.7%)이었다. 특대 면적의 경우 남자의 경우에서 통계학적으로 유의하게 많았다($p < 0.05$) (Table 2).

3. 전두동의 비대칭성

좌우의 비대칭성을 면적의 비례로 보면 대칭이 34명(34%)으로 가장 많았으며, 그 뒤로 약 비대칭이 32명(32%), 중등도

Table 1. Descriptive statistics for frontal sinuses

	No. of patient	Mean (cm^2)	S.D. (cm^2)	Min (cm^2)	Max (cm^2)
Male	64	14.85	6.03	4.18	27.84
Female	36	12.41	6.93	1.61	30.31

No: number, S.D.: standard deviation, Min: minimum, Max: maximum

Table 2. Classification of area size of frontal sinuses

Area size	Range (cm^2)	No. of patient(%)		Class number
		Male	Female	
Small	0-6	8(12.5)	6(16.7)	1
Middle	6-12	16(25.0)	12(33.3)	2
Large	12-18	18(28.1)	12(33.3)	3
Very large	>18	22(34.4)*	6(16.7)	4
total		64	36	

No: number, * $p < 0.05$

비대칭이 16명(16%), 극 비대칭이 10명(10%), 강 비대칭이 8명(8%)이었다. 남자의 경우는 약 비대칭이 26명(40.6%)으로 가장 많았고, 대칭이 20명(31.3%), 중등도 비대칭이 8명(12.5%), 극 비대칭이 6명(9.4%), 강 비대칭이 4명(6.2%)의 순으로 나타났으며, 여자의 경우는 대칭이 14명(38.9%)으로 가장 많았다. 그 뒤로 중등도 비대칭이 8명(22.2%), 약 비대칭이 6명(16.7%), 강 및 극 비대칭이 각각 4명(11.1%)씩이었으며, 두 성별간의 통계학적인 유의성은 없었다(Table 3).

4. 전두동의 측면 우월성

측면 우월성은 좌측인 경우가 60명(60%), 우측인 경우가 40명(40%)으로 좌측이 우월한 경향을 보였으며, 성별로 나누어 보면, 남성인 경우 좌측이 38명(59.4%), 우측이 26명(40.6%)이었고, 여성인 경우는 좌측이 22명(61.1%), 우측이 14명(38.9%)에 있어 남녀 모두 좌측이 우월한 경향을 보였으나 통계학적인 유의성은 없었다.

5. 전두동의 상부 경계의 윤곽 정도

상부 경계의 윤곽 정도는 좌 우 모두 두 개의 아치를 갖는 경우가 각각 36명(36%), 32명(32%)로 가장 많았으며, 좌측의 경우에 평탄한 경우가 26명(26%), 세 개의 아치인 경우가 20명(20%), 네 개인 경우가 16명(16%), 다섯 개 이상이 2명(2%)의 순으로 나타났으나 윤곽이 없는 경우는 없었고, 우측의 경우엔 평탄한 경우와 세 개인 경우가 24명(24%), 윤곽이 없는 경우가 12명(12%), 네 개 및 다섯 개 이상인 경우가 각각 4명(4%)씩이었다. 이를 성별로 구분하여 보면, 남자의 경우는 좌 우측 모두 두 개의 아치인 경우가 22명(34.4%), 24명(36.5%)으로 가장 많았으나, 여자의 경우는 좌측은 평탄한 경우와 두 개의 아치인 경우가 각각 14명(48.9%)씩으로 많았

Table 3. Classification of degree of bilateral asymmetry in frontal sinuses

Degree	Range of asymmetry index	No. of patient(%)		Class number
		Male	Female	
Symmetry	100-80	20(31.3)	14(38.9)	1
Slight asymmetry	80-60	26(40.6)	6(16.7)	2
Moderate asymmetry	60-40	8(12.5)	8(22.2)	3
Strong asymmetry	40-20	4(6.2)	4(11.1)	4
Extreme asymmetry	<20	6(9.4)	4(11.1)	5
total		64	36	

No: number

고, 우측은 세 개인 경우가 10명(27.9%)으로 가장 많았으며, 평탄한 경우와 두 개의 아치가 있는 경우가 8명(22.2%) 씩으로 그 뒤를 이었으나 통계학적인 유의성은 없었다(Table 4).

6. 전두동의 부분 격벽

부분 격벽은 없는 경우가 64명(64%)으로 가장 많았으며, 그 뒤로 좌측에 있는 경우가 14명(14%), 우측이 12명(12%), 양측 모두에 있는 경우가 10명(10%)의 순으로 있었다. 이를 성별로 구분하여 보면, 남녀 모두 없는 경우가 각각 40명(62.5%), 24명(66.7%)으로 가장 많았다. 그 다음은 남자의 경우 좌측에 있는 경우가 12명(18.7%), 우측과 양측에 있는 경우가 각각 6명(9.4%)씩 이었고, 여자의 경우는 우측이 6명(16.7%), 양측이 4명(11.1%), 좌측이 2명(5.5%)이었으나, 통계학적인 유의성은 없었다(Table 5).

7. 전두동의 상안와 세포 유무정도

상안와 세포는 없는 경우가 66명(66%)으로 가장 많았고,

Table 4. Classification of outline of upper border in frontal sinuses

Outline of upper border	No. of patient (%)				Class number
	Male		Female		
	Left	Right	Left	Right	
Absent	0(00.0)	6(9.4)	0(00.0)	6(16.7)	0
Smooth	12(18.7)	16(25.0)	14(38.9)	8(22.2)	1
Scalloped (2 arcade)	22(34.4)	24(36.5)	14(38.9)	8(22.2)	2
Scalloped (3 arcade)	14(21.9)	14(21.9)	6(16.7)	10(27.9)	3
Scalloped (4 arcade)	14(21.9)	2(3.1)	2(5.5)	2(5.5)	4
Scalloped (5 arcade)	2(3.1)	2(3.1)	0(00.0)	2(5.5)	5
total	64	64	36	36	

No: number

Table 5. Classification of the presence or absence of partial septa & supraorbital cell in frontal sinuses

	No. of patient (%)				Class number
	Patial septa		Supraorbital cell		
	Male	Female	Male	Female	
Absent	40(62.5)	24(66.7)	42(65.6)	24(66.7)	0
Presence in left	12(18.7)	2(5.5)	6(9.4)	0(00.0)	1
Presence in right	6(9.4)	6(16.7)	2(3.1)	8(22.2)	2
Presence in both	6(9.4)	4(11.1)	14(21.9)	4(11.1)	3
total	64	36	64	36	

No: number

양측에 있는 경우 18명(18%), 우측에 있는 경우 10명(10%), 좌측에 있는 경우 6명(6%)의 순이었다. 성별로 보면, 남녀 모두 없는 경우가 42명(65.6%), 24명(66.7%)으로 가장 많았으나, 남자의 경우는 양측에 있는 경우가 14명(21.9%), 좌측에 있는 경우가 6명(9.4%), 우측에 있는 경우가 2명(3.1%)순 이었고, 여자의 경우엔 우측이 8명(22.2%), 양측이 4명(11.1%) 순이었으며, 좌측인 경우는 없었으나 통계학적인 유의성은 없었다(Table 5).

8. 전두동의 부호화(Coding)

이상의 7가지의 변수들을 부호화한 숫자로 조립하였을 때 가장 많은 조합은 1,511,000으로 6명(6%)이었으나, 이는 통계학적인 유의성은 없었다. 7가지 변수 중에서 두부 외상으로 부터 보호 역할에 관여할 것으로 생각되는 면적의 크기와 비대칭성만을 고려하였을 경우에 면적의 크기가 대 면적이면서 좌우 대칭인 경우(31)가 16명(16%)으로 가장 많았으며, 그 뒤로 특대 면적이면서 좌우 대칭인 41이 12명(12%), 대 면적이면서 약 비대칭인 32와 중 면적이면서 약 비대칭인 22가 10명(10%), 소 면적이면서 극 비대칭인 15와 특대 면적이면서 약 비대칭인 42와 중등도 비대칭인 43이 각각 8명(8%), 중 면적이면서 대칭인 21과 강 비대칭인 24가 각각 6명(6%), 소 면적이면서 약 비대칭인 12와 중 면적이면서 중등도 비대칭인 23과 대 면적이면서 중등도 비대칭인 33이 4명(4%), 소 면적이면서 강 비대칭인 14와 중 면적이면서 극 비대칭인 25가 2명(2%)순이었다(Fig. 2).



고찰

1. 전두동의 해부학

전두동은 앞 이마뼈 안에 존재하는 부비동으로 정상적으로 공기로 차 있는 공간이며, 이러한 부비동은 전두동 외에 상악동, 사골동, 접형동등이 있다. 이 중 전두동은 양측 안와 사이 이마에 위치하며, 좌우의 공간으로 나누어져 있다. 상악동, 사골동, 접형동은 출생시에 이미 존재하나, 전두동은 출생시에는 없었다가 약 3세부터 발달되

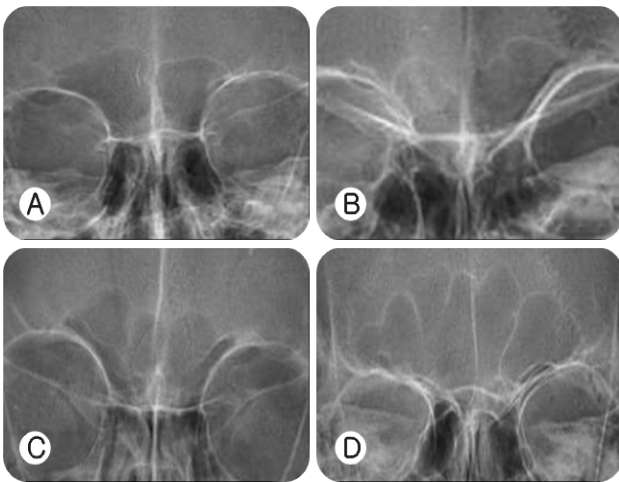


Fig. 2. Antero-posterior radiographs of the frontal sinus. Note the code number for expression of each frontal sinus pattern. A: 1121100, B: 1111200, C: 2323133, D: 4115333.

기 시작하여 8세경에 비로소 X-선으로 관찰이 가능하게 되며, 사춘기에 빠른 발달을 보이고, 20대에 비로소 최종적인 크기 및 형태를 형성하게 된다. 비강과의 교통은 각각 공간에 해당하는 입구를 가지게 되며, 전두동과 전사골동은 중비도로 열리며, 후사골동과 접형동은 상비도로 열린다. 전두동은 노령에서 부비동의 확대나 부비동염과 같은 질병이외에는 일생동안 그 크기와 형태가 변하지 않으며, 사람마다 크기와 발육 상태의 차가 제일 심하여 일찍이 1899년 Turner의 인종간의 특성 연구 이후부터 지문, 홍채, 치아와 같이 개인을 식별하는 방법으로 인류학과 법의학에서 연구되어져 왔다.^{1,2,3,5,7,10,11,12, 13,14} Schüller 등¹²은 전두동의 형태는 두 개인간에 같은 경우가 없다고 하였으며, Meyer 등¹¹은 개인의 신원확인을 위한 전두동의 경향을 파악하는 것이 얼마나 타당한 것인지에 대한 연구를 하여 전두동은 모양이나 크기의 인종들간의 차이가 뚜렷하기 때문에 각 인종들의 전두동의 전형적인 경향(pattern)에 대한 조사를 제안하기도 하였다.^{1,2,3,5,7,10,11,12,13,14}

Koertveryessy 등⁷은 인종이 살고있는 기후와 깊은 연관이 있다고 하면서, 주거지의 추운정도(coldness)와 공기화(pneumatization)가 상관 관계를 갖는다고 하였는데, 에스키모인들의 경우 전두동의 크기가 작고, 이마 부위가 약하며, 이마의 수평 길이에 비해 수직 길이가 길고, 터어키안(sella)과 비근점(nasion)까지의 거리가 먼 특징을 설명하였다. Hylander 등⁴은 머리의 형태와 전두동의 크기가 관련이 있음을 피력하면서, 단두증(brachycephaly)인 경우에 전두동의 크기가 작고,

장두증(dolichocephaly)인 경우에 전두동의 크기가 크다고 하였다. Wei 등¹⁶은 머리 모양이 기후와 관련이 있는건 인정하지만, 전 세계적으로 머리 모양이 단두증화(Brachycephalization)가 되어가고 있기 때문에 꼭 기후 때문이라고 말하기 힘들다고 하였다.

2. 전두동 측정

1943년 Schüller 등¹²이 전두동의 크기를 측정하고 모양을 기술한 이래, 전두동의 하연의 경계가 불분명하여 두 안와의 상연에 접한 부분을 간접적으로 그 경계로 하여 크기와 모양을 정하였으나, 1974년 Szilvassy 등¹³이 X-선의 발달로 하연을 정확하게 포함시킴으로 전두동의 총 면적을 구하게 되었으며, 현재까지 그 방법이 이용되고 있다. 1983년 Marek 등¹⁰이 전두동을 면적, 크기, 모양, 대칭성을 가지고 분류하였으며, 크기를 대, 중, 소 세 가지 범주로 나누었다. 1987년 Yoshino 등¹⁷은 면적을 세분화하여 소, 중, 대, 특대 등 네 가지 범주로 나누었으며, 측면 우월성 및 부분 격벽과 상안와 세포의 유무를 포함하여 개개인의 특성을 더욱 잘 나타내도록 하였다.

3. 전두동의 특징

전두동은 일반적으로 남성의 경우에 큰 것으로 조사되었으며, Yoshino 등¹⁷과 Hanson 등³은 각각 일본인과 에스키모인에서는 두 성별의 통계학적인 유의성이 없다고 하였으나, Kawamura 등⁶은 성별에 통계학적인 유의성이 있다고 하였고, 종족간에도 차이가 있다고 하였다. 본 저자들의 경우에도 남자가 $14.85 \pm 6.03 \text{ cm}^2$ ($4.18 \sim 27.84 \text{ cm}^2$), 여자가 $12.41 \pm 6.93 \text{ cm}^2$ ($1.61 \sim 30.31 \text{ cm}^2$)로 남자가 큰 경향을 보였으나, 통계학적 유의성이 없었다($p > 0.05$). 전두동의 크기를 보면 Yoshino 등¹⁷의 연구에서는 일본인의 경우 남자에서 소와 대 면적이 33.3%로 많았고, 여자에서는 소 면적이 50%로 많았다. 좌우 대칭 정도에서는 남녀 모두 중등도 비대칭성인 경우가 가장 많았다(38.0, 42.9%). Szilvassy 등¹⁴은 남성의 경우에 약 비대칭이 40%였고, 여성에서 대칭이 40%라고 보고하였다. 본 저자들의 경우 남자에서는 특대 면적이 34.4%로 가장 많았으며, 여자에서는 중과 대 면적이 33.3%로 많았고, 남자에서 특대 면적이 많은 것이 통계학적인 유의성이 있었다($p < 0.05$). 남자의 경우 약 비대칭과 대칭이 40.6%와 31.3%였으며, 여자의 경우는 대칭인 경우가 38.9%로 가장 많았으나, 두 성별간의 통계학적인 유의성이 없었다.

Schüller 등¹²은 전두동이 양측에 모두 없는 경우가 남녀

통틀어 5%였고, 한 쪽이 없는 경우가 1%라고 보고하였고, Yoshino 등¹⁷⁾은 일본인에서 양측에 없는 경우는 없었으며, 한 쪽이 없는 경우는 남자의 경우 14.3%, 여자의 경우 7.1%라고 보고하였다. 여러 인종에서 양측이 없는 경우를 보면, 알래스카 에스키모는 남성의 경우 25%, 여성의 경우 36%⁷⁾, 부시맨들은 남녀 모두 11%¹³⁾, 캐나다 에스키모는 남자가 43%, 여성이 40% 등³⁾ 에스키모를 제외하면 보통 5~10%라는 것을 알 수 있다. 본 저자들의 경우 양측이 없는 경우는 일본인과 마찬가지로 없었으며, 한 쪽이 없는 경우는 남자의 경우 9.4%, 여자의 경우 16.7%로 모두 우측이 없는 경우였다.

전두동의 부분 격벽과 상안와 세포의 유무는 Yoshino 등¹⁷⁾의 경우 남녀 모두 없는 경우가 가장 많았으며, 통계학적인 유의성은 없었다. 본 저자의 경우도 남녀 모두 없는 경우가 가장 많았으며 이 또한 통계학적인 유의성은 없었다($p>0.05$).

4. 전두동과 두부 외상

전두동은 전두골에 위치하며, 돌출되어있어서 외력이 가해지면 손상을 쉽게 받을 수 있으나, 충격을 흡수하여 분산시키는 특성을 갖고 두개골과 뇌를 보호하는 특징을 갖고 있다. 전두부의 함몰 골절에 의해서 전벽(anterior wall)과 후벽(posterior wall) 모두를 손상을 입는 경우가 많으며, 이 때는 경막 열상에 의해 뇌척수액류의 발생 위험성이 증가하지만, 전두동의 크기가 클 경우에는 전벽에서 그 충격을 분산 시켜서 후벽 및 뇌를 보호하게 된다⁸⁾. 향후 전두골 골절이 있는 두부 손상 환자들에 있어서 전두동의 유형과의 상관관계를 전향적 연구를 통해 알아볼 필요가 있겠다.



결론

전두동의 정확한 크기나 모양의 분류는 지문이나 치아의 상태와 같이 한 사람의 신원을 확인하는 방법으로 법의학에서 많이 이용되어 왔다. 본 저자들은 전두동의 두개골과 뇌를 보호하는 기능을 입증하기 위한 선행 연구로써 성인에서의 전두동을 형태학적으로 분류해 보았다. 이는 전두골절을 동반한 두부 손상 환자들에서 손상과 전두동 유형과의 상관관계를 알아보는 기초 자료가 될 것으로 사료된다.



참고 문헌

1. Buckland-Wight JC: A radiographic examination of frontal

- sinuses in early British populations. *Man* 5:512-517, 1970
2. Culbert WL, Law FM: Identification by comparison with roentgenograms of nasal accessory sinuses and mastoid processes. *J Am Med Assoc* 88:1634-1636, 1927
3. Hanson CL, Owsley DW: Frontal sinus size in Eskimo populations. *Am J Phys Anthropol* 53:251-255, 1980
4. Hylander WL: The adaptive significance Eskimo craniofacial morphology in Dahlberg AA and Graber TM (eds): *In Orofacial growth and development*, ed 1. Chicago: Mouton Publishers pp129-170, 1977
5. Ikeda J: Interpopulation variations of the frontal sinus measurement: comparison between the Jomon and recent Japanese population. *J Anthropol Soc Nippon* 90(Suppl):91-104, 1980
6. Kawamura A, Kasai K, Aboshi H, Matsuno M, Kanazawa E: Morphological variation of frontal sinus in Melanesian (Fiji) and Polynesian(Western Samoa) populations. *J Oral Sci* 40:25-30, 1998
7. Koertveryessy T: Relationships between the frontal sinus and climatic conditions: a skeletal approach to cold adaptation. *Am J Phys Anthropol* 37:161-172, 1972
8. Luce EA, Tubb TD, Moore AM: Review of 1,000 major facial fractures and associated injuries. *Plast Reconstr Surg* 63:26-30, 1979
9. MacPherson BCM, MacPherson P, Jennett B: CT evidence of intracranial contusion and hematoma relation to the presence, site and type of skull fracture. *Clin Radiol* 42:321-326, 1990
10. Marek Z, Kusmiderski J, Lisowski Z: Radiogramme der Stirnhöhlen als Grundlage für die Identifizierung von Katastrophenopfern und von Unbekannten Skeletten. *Arch f Kriminol* 172:1-6, 1983
11. Meyer J: Identification by sinus prints. *Va Med Mon* 62: 517-519, 1935
12. Schüller A: Note on the identification of skulls by X-ray pictures of the frontal sinuses. *Med J Aust* 1:554-556, 1943
13. Szilvassy J: Die Stirnhöhlen der Schädel aus dem awarischen Gräberfeld von Zwölfaxing in Niederösterreich. *Ann Naturhist Mus Wien* 78:109-118, 1974
14. Szilvassy J: Zur Variations, Entwicklung und Vererbung der Stirnhöhlen. *Ann Naturhist Mus Wien* 84A:97-125, 1982
15. Thomas LM, Hodgson VR, Gurjdian ES: Skull fracture and

- management of open head injury, in JR Youmans (eds): **Neurological Surgery**, ed 1. Philadelphia: Saunders, 1 2:969-977, 973
16. Wei SH: A roentgenographic cephalometric study of prognathism in Chinese males and females. **Angle Orthod** 38:305-320, 1968
17. Yosino M, Miyasaka S, Sato H, Seta S: Classification system of frontal sinus patterns by radiography. Its application to identification of unknown skeletal remains. **Forensic Science International** 34:289-299, 1987