

한국인 시신에서 발견된 이마뼈속판과다증: 증례 보고

서민우¹, 박현진¹

¹건국대학교 의과대학 해부학교실

Hyperostosis Frontalis Interna of the Korean Cadaver: A Case Report

Min Woo Seo¹, Hyun Jin Park¹

¹Department of Anatomy, College of Medicine, Konkuk University

Abstract : This study reports a case of hyperostosis frontalis interna observed in the frontal bone of a 75-year-old female cadaver and examines its morphological features. During dissection, diffuse thickening of the frontal bone and bilateral nodular bony protrusions on the inner table were identified. The lesion exhibited a typical pattern sparing the midline, accompanied by an unusual frontal bone thickening. Literature review suggests that hyperostosis frontalis interna is a multifactorial condition associated with hormonal imbalance, lifestyle and dietary factors, as well as metabolic and obesity-related influences. This case represents an anatomical example of hyperostosis frontalis interna with morphological features consistent with those reported in the literature. Awareness of such anatomical variations may facilitate differentiation between normal variants and pathological conditions during clinical assessment and contribute to the prevention of diagnostic misinterpretation.

Keywords : Hyperostosis, Frontal bone, Hyperostosis frontalis interna

서 론

이마뼈속판과다증(hyperostosis frontalis interna)은 이마뼈의 속판에서 뼈조각이 광범위하고 결절성으로 느리게 발달하는 양성 뼈종양으로, 주로 고령의 여성에게서 높은 빈도로 확인된다[1,2]. 이마뼈속판과다증은 1765년 Santorini와 Morgani에 의해 “머리뼈속판(endocranial plate)이 보다 해면뼈형 형질(cancellous phenotype)로 재형성되는

병적 상태”로 보고되었으며, 초기에는 남성화(virilism) 현상과 비만과 동반되는 것으로 여겨졌으나, 현재는 독립적인 질환 개체로 간주된다[1,3].

이마뼈속판과다증은 주로 정중선(midline)을 침범하지 않고 양측성으로 확인되는데, 보통 층판뼈(lamellar bone)의 폭이 넓어진 구역이 관찰되고 머리뼈속판(endocranial plate)의 재형성이 동반될 수 있다. 이러한 이마뼈속판과다증은 뚜렷한 임상적 질환을 유발하지는 않지만, 과도한 뼈

이 성과는 2023년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(RS-2023-00241269).

저자(들)는 ‘의학논문 출판윤리 가이드라인’을 준수합니다.

저자(들)는 이 연구와 관련하여 이해관계가 없음을 밝힙니다.

Received: May 7, 2026; **Revised:** June 16, 2026; **Accepted:** June 19, 2026

Correspondence to: 박현진 (건국대학교 의과대학 해부학교실) **E-mail:** hjpark321@kku.ac.kr

증식에 의한 뇌조직 압박이 동반될 수 있다[2,3].

본 연구에서는 의과대학 교육용 시신의 해부과정 이마뼈의 속판에서 발견된 이마뼈속판과다증 1예를 보고하고자 한다. 본 증례는 이마뼈 두께의 비대와 양측성 종양이 동시에 발견되는 드문 사례로서, 향후 이마뼈속판과다증의 해부학적 다양성에 대한 이해를 넓히고, 그 요인을 다각적으로 분석 및 제시하고자 한다.

증 례

본 연구는 건국대학교 의과대학 해부학교실에 교육 및 연구 목적으로 기증되어 포르말린으로 고정된 75세 여성 시신을 대상으로 하였다. 해부실습 과정 중 해당 시신의 이마뼈 두께가 비정상적으로 두꺼워진 소견이 관찰되었다(Fig. 1). 또한 이마뼈 정중선을 기준으로 양측에 독립적인 비정상적 뼈 증식 양상이 확인되는데, 양측 병변은 대칭적으로 분포하나 오른쪽의 돌출 구조가 왼쪽에 비해 더욱 비대하고 뚜렷한 양상을 나타낸다.

한편, 뇌머리뼈바닥(cranial base)의 앞쪽 영역에서도 이마뼈에서 관찰된 병변과 유사한 형태의 변화가 확인된다(Fig. 2). 그러나 병변의 발달 양상에는 차이가 존재하는데, 머리뿔개뼈에서는 오른쪽 돌출구조가 상대적으로 우세한 반면, 뇌머리뼈바닥에서는 왼쪽의 돌출 구조가 더욱 비대하고 경계가 명확한 양상을 보였다.

고 찰

이마뼈속판과다증은 이마뼈의 안쪽판에 비정상적인 뼈 증식이 발생하는 상태를 말하며, 보통 머리뿔개뼈의 바깥쪽은 정상인데 머리뼈안(cranial cavity)쪽으로 돌출되듯 뼈가 증식하는 변화를 보이는 병변이다. 또한 일부 증례에서는 해면뼈의 증식과 비후를 동반하여 이마뼈의 전체 두께가 증가하는 양상을 함께 보이기도 한다(Fig. 3). 이마뼈속판과다증은 명확한 단일 원인이 밝혀지지 않았으나, 내분비, 대사 및 환경 요인이 복합적으로 작용하는 다인자적 질환으로 알려져 있다[4].

이마뼈속판과다증의 주요 원인을 정리하면 다음과 같다.

1. 성호르몬의 불균형

이마뼈속판과다증의 병인 가운데 가장 핵심적인 요인으로, 특히 에스트로겐을 중심으로 한 성호르몬의 불균형이 가장 주요하게 제시된다[4,5]. 이전의 연구들에 따르면, 이마뼈속판과다증은 폐경 이후의 여성에서 현저하게 높은 빈도로 나타나는 것으로 확인되는데, 이는 단순 노화 현상



Fig. 1. Bilateral hyperostosis frontalis interna (white arrowheads) in a 75-year-old female cadaver. Frontal bone thickening and bony protrusion projecting from the inner table of the frontal bone toward the cranial cavity are exhibited.

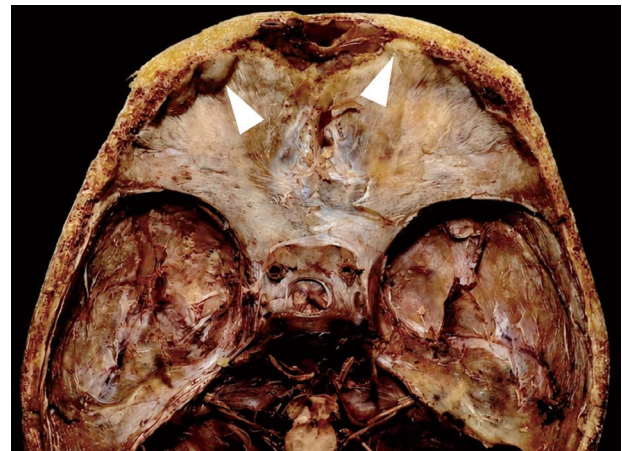


Fig. 2. Bilateral hyperostosis (white arrowheads) in the cranial base. In contrast to the frontal bone lesions, the right-sided lesion was more prominent and showed greater hypertrophy than the left-sided lesion.

보다 호르몬 환경의 변화와 밀접하게 연관된 병리적 현상으로 이해된다[4,6]. 에스트로겐은 정상적으로도 뼈 대사에서 중요한 역할을 수행하며, 뼈모세포(osteoblast)의 분화(differentiation)와 기능(activity)을 조절하여 뼈 형성 및 뼈 재형성 과정에 관여하는 것으로 알려져 있다[5,7]. 따라서 폐경 전후의 호르몬 변화, 혹은 장기간에 걸친 에스트로겐 불균형이 이마뼈속판의 비정상적 뼈 증식을 유도하는 기전으로 제시된다[4,5].

또한 에스트로겐의 단독 요인만으로 설명되기보다는, 성호르몬 전반의 불균형이 함께 작용하는 것으로 제시된다. 예를 들어, 생식샘 기능 저하(atrophied gonads)와 같은 상

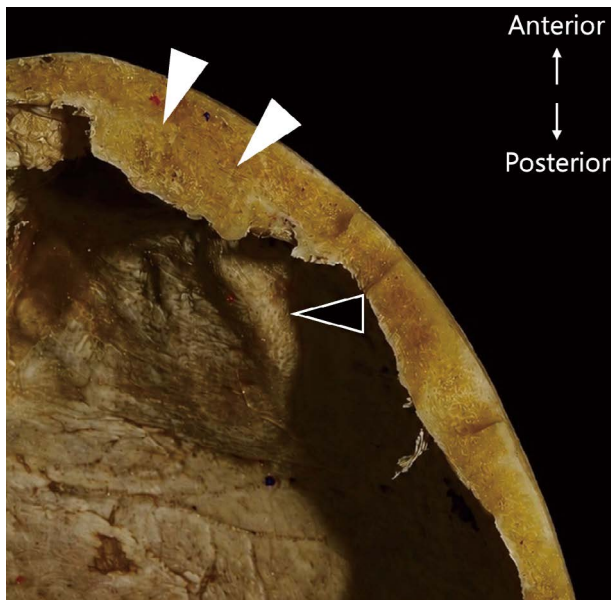


Fig. 3. Another case of hyperostosis frontalis interna observed in a 78-year-old female cadaver. Similar to the findings observed in the present case, spongy bone thickening (white arrowheads) and bony protrusion of the inner table of the frontal bone (black arrowhead) were observed in another cadaver.

태에서도 유사한 뼈 변화가 보고되었으며, 이는 에스트로젠뿐만 아니라 안드로젠을 포함한 다양한 성호르몬 간의 상호작용이 뼈 증식에 관여하는 것임을 의미한다[8].

2. 생활양식 및 식이

생활양상과 식이 또한 이마뼈속판과다증에 영향을 미칠 수 있음이 고고학적 연구를 통해 제시되었다. 육류, 유제품 중심 식단과 높은 신체 활동 수준을 가진 집단에서는 공복 인슐린이 수치가 증가했을 것으로 추정되며, 이로 인해 성호르몬결합단백질(sex hormone binding protein)과 인슐린유사성장인자결합단백질 1(insulin-like growth factor binding protein 1)이 억제되어 유리 안드로젠이 증가하여 결과적으로 이마뼈속판과다증이 촉진될 가능성이 있다[9]. 또한 과거 집단에서 현대 집단 대비 이마뼈속판과다증 유병률이 낮은 이유로, 잦은 임신과 수유로 인해 에스트로젠 수치가 낮게 유지되면서 뼈 증식이 억제되었을 가능성도 제시된다[4].

3. 대사 및 비만

일부 연구에서는 현대 사회에서 유병률이 증가한 원인을 음식 접근성 증가와 대사율 상승에 따른 랩틴 증가 및 비만을 상승과 연관지어 설명하기도 한다[5]. 60~80세 여

성 259명을 대상으로 체중과 이마뼈속판과다증의 관계를 분석한 연구에서 이마뼈속판과다증 환자의 약 75%가 비만인 것으로 확인되었는데, 이러한 결과의 원인으로 비만이 호르몬 변화를 유도하고, 지방 조직 증가에 따른 내분비 및 대사 변화가 뼈 형성을 자극하여 이마뼈속판과다증 발생에 기여할 수 있음을 시사한다[10].

위 요인들 이외에도 외상성 뇌손상[11]이나 염증성 질환과의 연관성[12]이 드물게 제시되기도 하나, 이마뼈속판과다증의 보편적 원인으로 인정되지는 않는다.

본 증례는 고령 여성의 이마뼈에서 관찰된 이마뼈속판과다증의 특징적인 형태학적 소견을 보고한 사례로서, 이마뼈 전반의 두께 증가와 함께 속판에서 양측성으로 나타나는 결절성 뼈 증식이 동반된 비교적 드문 양상을 확인하였다. 이마뼈속판과다증은 명확한 단일 원인이 규명되지는 않으나, 성호르몬을 중심으로 한 내분비적 요인, 생활양식 및 식이, 그리고 대사 및 비만과 같은 다양한 요인이 복합적으로 작용하는 다인자적 질환으로 이해된다. 따라서 본 증례는 기존 문헌에서 보고된 이마뼈속판과다증의 형태학적 특징과 부합하는 해부학적 사례로서 의의를 가진다. 또한 이와 같은 구조적 변이에 대한 정확한 인지는 임상적 과정에서 오진을 방지하고, 관련 증상의 해석에 중요한 근거를 제시할 수 있다. 향후 보다 다양한 증례의 축적과 연구를 통해 이마뼈속판과다증의 발생 기전과 임상적 중요성에 대한 보다 심층적 이해가 필요할 것으로 생각된다.

REFERENCES

1. Ravishankar MV, Srikantaiah VC, Pupshpa NB, Patel S. Hyperostosis frontalis interna and temporalis interna: A rare case report. *Galician Med J.* 2022;29:E202238.
2. Çetinok, H. Hyperostosis frontalis interna and its clinical significance. *Acta Medica Nicomedia.* 2025;8:169-75.
3. She R, Szakacs J. Hyperostosis frontalis interna: case report and review of literature. *Ann Clin Lab Sci.* 2004;34:206-8.
4. Raikos A, Paraskevas GK, Yusuf F, Kordali P, Meditskou S, Al-Haj A, et al. Etiopathogenesis of hyperostosis frontalis interna: A mystery still. *Ann Anat.* 2011;193:453-8.
5. Fakoya A, Heymans J, McCrary A, Rodriguez O, Cardona A, Afolabi A, et al. Hyperostosis frontalis interna: a case report. *Journal of Health Sciences.* 2020;10:170-2.
6. Alvarez L, Corrigan W, McGonegal C, Leon J, Aliva D, Kane F, et al. The clinical manifestations of hyperostosis frontalis interna: A qualitative systematic review of cases. *Clin Anat.* 2024;37:505-21.

7. Turner RT, Backup P, Sherman PJ, Hill E, Evans GL, Spelsberg TC. Mechanism of action of estrogen on intramembranous bone formation: regulation of osteoblast differentiation and activity. *Endocrinology*. 1992;131: 883-9.
8. Yamakawa K, Mizutani K, Takahashi M, Matsui M, Mezaki T. Hyperostosis frontalis interna associated with hypogonadism in an elderly man. *Age Ageing*. 2006;35:202-3.
9. Stiene JM, Frank PW. Hyperostosis frontalis interna and a question on its pathology: A case report. *Am J Case Rep*. 2022;23:e937450-1.
10. Verdy M, Guimond J, Fauteux J, Aube M. Prevalence of hyperostosis frontalis interna in relation to body weight. *Am J Clin Nutr*. 1978;31:2002-4.
11. Li Y, Wang X, Li Y. Hyperostosis frontalis interna in a child with severe traumatic brain injury. *Child Neurology Open*. 2017;4:2329048X17700556.
12. Kocabas H, Sezer I, Melikoglu MA, Gurbuz U, Illeez O, Ozbudak IH, et al. Hyperostosis frontalis interna in a patient with giant cell arteritis. *Mod Rheumatol*. 2008;18:181-3.

간추림 : 본 연구는 75세 여성 시신의 이마뼈에서 관찰된 이마뼈속판과다증 1예를 보고하고, 그 형태학적 특징을 고찰하였다. 해부 과정에서 이마뼈 전반의 두께 증가와 함께 속판에 양측성 결절성 뼈증식이 확인되었다. 해당 병변은 정중선을 침범하지 않는 전형적 양상을 보이면서도, 이마뼈 두께 비대가 동반된 비교적 드문 형태로 관찰되었다. 문헌 고찰 결과, 이마뼈속판과다증은 성호르몬 불균형, 생활양식 및 식이, 대사 및 비만 등 다양한 요인이 복합적으로 작용하는 다인자적 질환으로 이해된다. 본 증례는 기존 문헌에서 보고된 이마뼈속판과다증의 형태학적 특징과 부합하는 해부학적 사례로서 의의를 가진다. 이러한 구조적 변이에 대한 인지는 임상적 평가 과정에서 정상 변이 또는 병변과의 감별에 유용한 정보를 제공하며, 잠재적인 오진을 방지하는 데 도움이 될 수 있다.

찾아보기 낱말 : 과다증, 이마뼈, 이마뼈속판과다증