대한방사선의학회지 2002;47:165 - 170

두개골 병변들의 영상소견[1]

김 동 훈·최 충 곤[2]

두개골 병변은 일반촬영 및 전산화단층촬영, 자기공명영상에서 드물지않게 발견된다. 대부분 무증상의 종괴로 나타나며 보통 양성 질환이 악성 질환보다 흔하다. 일반촬영을 통한 진단에는 한계가 있으나 전산화단층촬영 (이하 CT라 함)과 자기공명영상 (이하 MRI라 함)를 병용한 경우에는 높은 진단율을 보인다. 이 화보의 목적은 많은 두개골 병변을 보여주고 병변의 영상특징 을 기술하는데 있다.

일반 단순촬영, CT, MRI의 몇몇 보고에 따르면 (1 - 3) 두개골 병변은 드물지 않으나 진단이 쉽지않다. 방사선적으로 형태에 따라 투과성, 경화성 병변 등으로 나누기도하고, 원인에 따라 분류하기도 한다. 두개골 종양은 전체 골종양의 2.6%를 차지하며 양성질환이 좀 더 흔하고, 7% 정도에서 용해성 병변으로 나타난다 (4). 본 화보에서는 두개골 병변을 중심으로 방사선 특징을 기술하고 특징적 영상을 보여주고자 한다.

두개골의 해부학

두개골은 일반적으로 상부를 원개(vault), 하부를 기저(base)로 나눈다. 원개는 두개골, 후두골, 양측 두정골, 익상골 일부, 측두골의 편평부로 구성된다 (1).

구조물

두개골은 내, 외판을 갖고 있으며, 내부는 다양한 두께의 판간층(diploe)으로 이뤄졌다. 내부에는 판간층 정맥과 정맥호(venous lake)가 있다. 두개골의 중앙선 옆으로 파키오니소과(pacchionian granulation)가 있고 경계가 좋은 방사선 투과성을 나타낸다. 접합선도 정상적으로 생후 24개월 까지 열려있을 수 있고 방사선학적으로 투과성병변과 감별이 필요하기도 하다.

정상변이

넓은 두정공(parietal foramina)이 두정골 후상각에서 보이며 3 - 5 cm 크기의 골결손 형태를 보이기도한다. 두정골의 박화(thinning)는 두정공보다 앞부분에서 생기며 실제로는 결손을 보이지 않으나 측면상에서 오진될 수 있다. 전두골 내면 과골증(hyperostosis frontalis interna)은 전두골의 내판에서 자라는 골종과 같은 반상골 조직의 신생물로 90% 이상이 여자에서 생기며 내분비 질환과 연관성이 있다. 그외에도 보름골(wormian bones), 소와성 두개골(lacunar skull) 등의 선천성 이상 또는 정상변이가 있다.

판간층(Diploic space) 영상

두개골의 두께는 개개인의 차이가 있으나 정상적으로 1 cm를 넘지 않는다.가장 넓은 부위를 차지하는 중간층, 판간층은 단순촬영과 CT에서 특이소견이 없으나 MRI에서는 주로 지방골수로 T1 - 강조영상에서 고신호 강도를 보인다. 조영제 주입 후에는 판간층 정맥을 제외하고 정상적으로 조영이 되지 않는다.

두개골 병변

발달 이상

유표피종(Epidermoid)과 유피낭종(Dermoid cyst)

판간층 내에 선천적으로 외피가 함입되는 양성 병변으로 확장성 골미란과 내판, 외판(주로 내판)의 변형이 생긴다. 전형적으로 둥글고, 엽상의 골용해성 병변으로 주위에 경계가 좋은 경화성 테두리를 동반한다 (Fig. 1A, B). 유피낭종은 내부에 석회화를 동반하고 출혈과 지방의 포함 정도에 따라 다른 신호 강도를 MRI에서 보인다 (2). 성장이 느리고 종양에 의한 변형 외에 보통 증상이 없다.

[1]국군광주병원 방사선과
[2]울산대학교 의과대학 서울아산병원 방사선과학교실
이 논문은 2002년 3월 18일 접수하여 2002년 5월 24일에 채택되었음.

특발성 병변

섬유성 골이형성(Fibrous dysplasia)

유년기와 청소년기에 많고 풍부한 섬유성 조직으로 구성되어 있으며 이형성을 보인다. 전형적으로 내판과 외판에서 생기고 특징적인 간유리상을 보인다 (Fig. 2A, B). 20대 정도에 성장을 멈춘다. 광범위한 경화 형태가 있고 드물게 낭성 병변으로 나타나기도 한다. MRI T1- 및 T2- 강조영상에서 저신호 강도를 보이고 주위 연조직의 동반 변형은 없다.

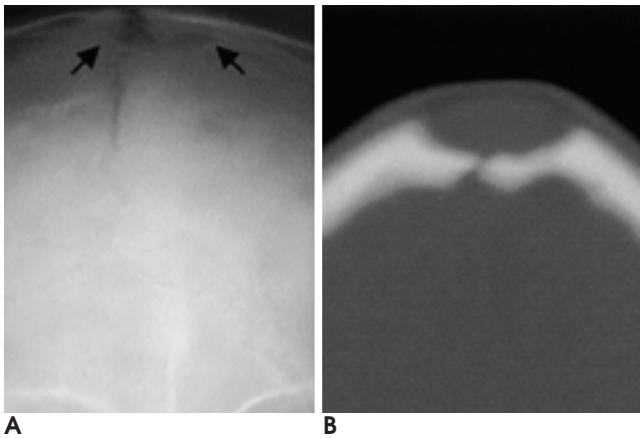
알브라이트(Albright)는 다골성 섬유성 골이형성, 색조 피부, 젊은 여성에서 성조숙이 있는 증후군에 대해 기술하였으나 드물며, 단골성 이환이 흔하다. 두개골 병변에서 감별에 포함시켜야 한다 (1).

혈관종 (Hemangioma)

모든 골종양의 0.2% 를 차지하며 여자에서 3배 많다. 전두골과 두정골에 많고 15% 에서 다발성으로 생긴다 (5). 내외판에 부채상(scalloping) 변화가 오고 단순촬영에서 경계가 좋은 방사선 투과성 병변으로 벌집모양(honeycombing)을 보인다 (Fig. 3A). CT에서 좀더 명확한 방사상 골소주(trabecula)가 보이나 골막반응은 드물다 (Fig. 3B). MRI T1-강조영상에서 특징적으로 고신호 강도를 보인다 (Fig. 3C). 혈관 조영술상 주로 외경맥 동맥에서 혈액공급이 있는 과혈관 병변을 보이며 핵의학 검사에서 혈액 충만기에 증가된 방사선 활성도를 보인다.

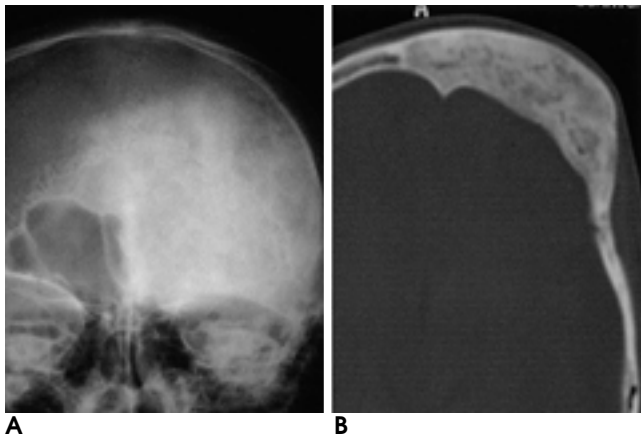
호산구 육아종(Eosinophilic granuloma)

조직세포증-X 의 3가지 질환군 중에 60%를 차지한다. 대부분 두개골, 척추, 골반, 늑골과 하악골에 발생한다. 주로 국소 통증이 있고, 촉지되는 통증성 종괴로 나타난다. 단순촬영에서 판간층의 원형 골용해성 병변으로 나타나고 빗각(beveled edge)의 경계가 좋은 테두리를 보이며 사골(sequestrum)이 특징적이다 (Fig. 4A, B). MRI T1-강조영상에서 저신호 강도를 보이며 보통 경막 조영(dural enhancement)의 조영증강을 보인다 (3).



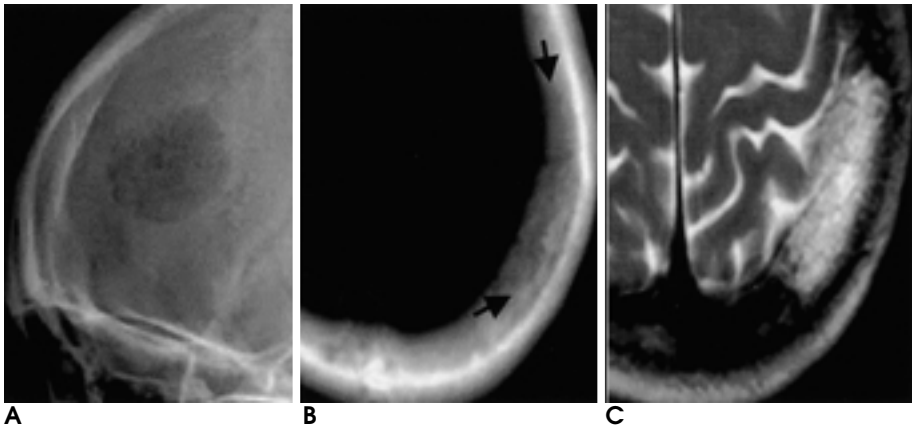
A B

Fig. 1. A 4-year-old male with dermoid cyst.
A. Plain radiograph shows a well-defined lucent area and thin sclerotic rim (arrows).
B. Pre-enhanced CT scan shows a sharply defined osteolytic mass with thickening of outer tables at the margin of the lesion.



A B

Fig. 2. A 19-year-old male with fibrous dysplasia.
A. Plain radiograph shows classic features of fibrous dysplasia including sclerosis in left frontal bone.
B. CT scan reveals osteoblastic appearance of left frontal bone and outward bulging.



A B C

Fig. 3. A 37-year-old female with hemangioma.
A. Plain radiograph presents the granular, honeycomb appearance for hemangioma in left frontal bone.
A 54-year-old female with hemangioma.
B. Axial CT scan shows coarse trabeculated lesion in left parietal bone. The scalloped, nonsclerotic margins are clearly shown (arrows).
C. T2WI shows mesh-like high signal intensity that represents thickened trabeculation in mass.

신생물

골종(Osteoma)

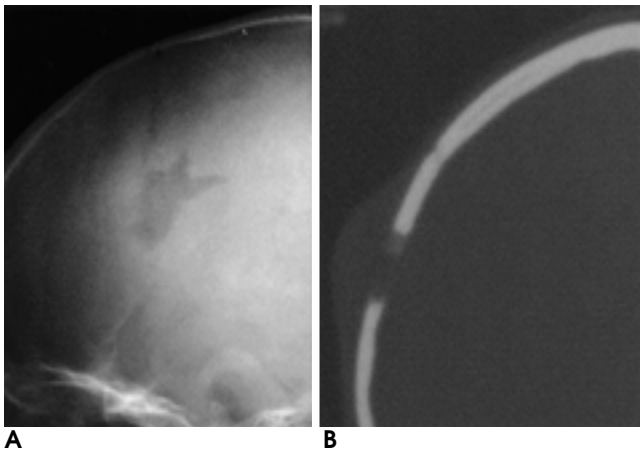
가장 흔한 두개골 종양으로 단순촬영과 CT에서 둥글고 경계가 좋은 방사선 비투과성 종양 형태를 보인다 (Fig. 5A, B). 내판 또는 외판 모두에서 발생하고 경막에서도 생긴다. 드물게 가드너(Gardner) 증후군에서 발생한다. MRI에서 수막종과 달리 신호강도 결손이 있고 연조직부분이 없다. 양성과골증, 수막종과 연관된 과골증, 국소적인 섬유성 골이형성과 감별이 필요하다 (1).

수막종(Meningioma)

가장 흔한 비신경교의 두개골내 종양으로 종양 세포의 두개골 침습과 골형성능 (osteoblastic activity)의 활성화로 과골이 생긴다. 경계가 좋지 않고 과립상 또는 침엽상의 골용해성 병변으로 나타난다 (Fig. 6A). 내판의 국소적 비후로 두개골 밀도가 증가되어 보이고 종양 내에 석회화나 과립성 사종체 (psammoma body)가 보이기도 한다. CT에서 골판 구조가 보이지 않으며 비균질성의 고밀도 석회화가 보인다. MRI에서는 T1 - 과 T2 - 강조영상에서 모두 고신호 강도를 보인다 (3). 조영증강이 잘되고 내, 외판으로 확장된다 (Fig. 6B).

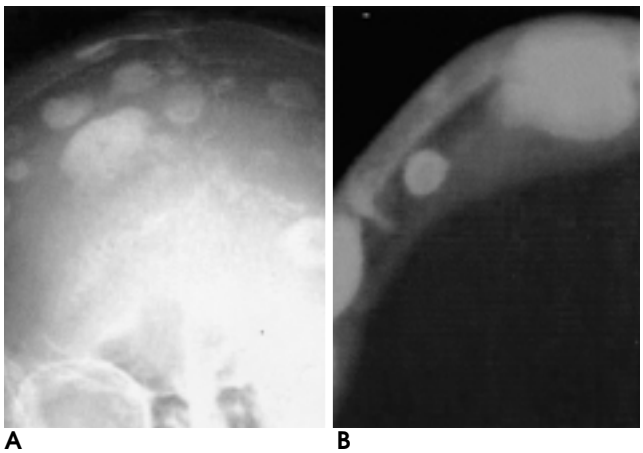
전이성 종양(Metastasis)

다발성 골수종, 림프종과 더불어 가장 흔한 두개골 악성 종양으로 다발성 골용해성 병변으로 나타난다. 유방과 폐암에서의 전이가 많고 림프종이나 백혈병과 달리 크고 다양한 크기의 방사선 투과성 병변으로 나타난다. 갑상선이나 신장암에서



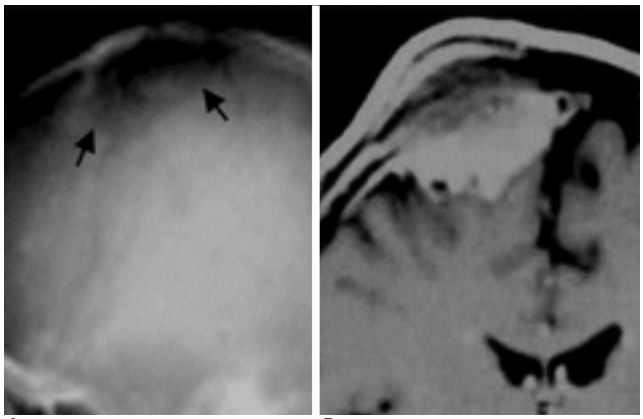
A B

Fig. 4. A 5-year-old female with eosinophilic granuloma.
A. Plain radiograph shows well circumscribed lesion in right parietal bone of calvaria.
B. CT scan shows lytic, beveled lesion in right parietal bone. Button sequestrum is absent.



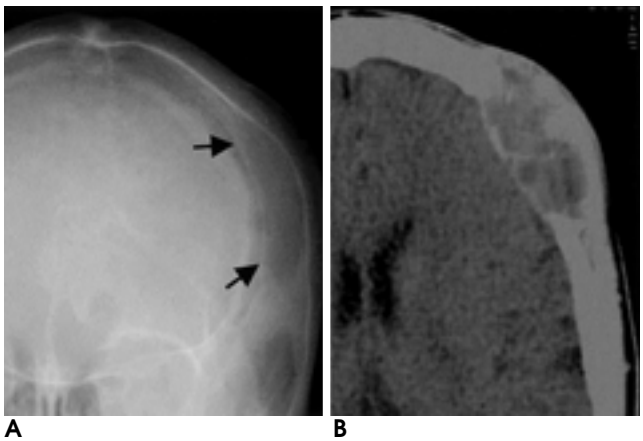
A B

Fig. 5. A 15-year-old male with multiple osteomas.
A. Tangential view shows the flattened, varieties of osteomas arising from the inner table of the skull.
B. Axial CT scan shows multiple inner table osteomas with well-defined margin.



A B

Fig. 6. A 49-year-old male with meningioma.
A. Plain radiograph shows purely lytic lesion with irregular margin and faint reticular or spiculated internal architecture in right parietal bone (arrows).
B. Coronal Gd-enhanced T1WI shows marked enhancement of tumor with intracranial and extracranial extension.



A B

Fig. 7. A 55-year-old female with osteolytic metastasis from thyroid cancer.
A. Plain radiograph shows single irregular, ill-defined lucent area in left frontal bone (arrows).
B. Pre-enhanced CT scan shows osteolytic mass with bulging of inner and outer tables.

의 전이는 단독 종양으로 나타나고 과혈관성을 보인다. 경계가 좋지않은 골 파괴성 테두리를 갖는다 (Fig. 7A, B). 전립선, 유방암에서의 전이는 골형성 전이를 보이기도한다 (Fig. 8) (1, 2). MRI T2 - 강조영상에서 고신호 강도를 보이며, 가돌리니움 조영증강 영상에서 높은 조영증강을 보인다. 경계가 명확한 다발성 병변인 다발성 골수종과의 감별이 필요하다.

유윙육종(Ewing sarcoma)은 10 - 25세에 75%가 발생하고 두개골을 포함한 편평골에는 2% 미만에서 생긴다. 통증, 부종을 나타내고 방사선적 소견은 침습적 골파괴, 피질골 미란과 비후, 골막반응(onion skinning periosteal reaction)을 보인다 (Fig. 9). CT나 MRI에서 종양의 90%에서 동반되는 연조직 종괴를 볼 수 있다 (8). 소아에서 드물게 일차성 두개골종양으로 나타난다.

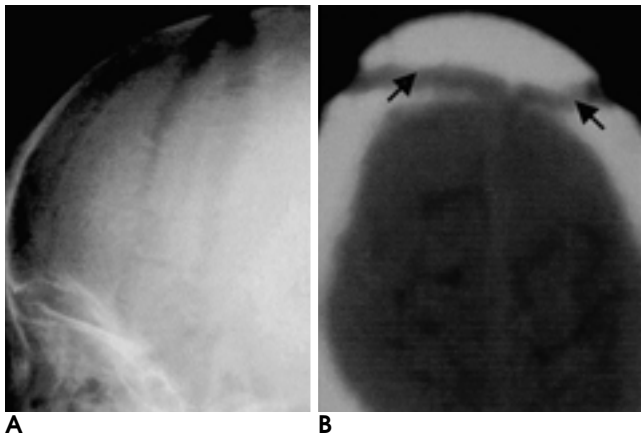
림프종의 두개골 전이는 악성 골종양의 8%를 차지하며 어느 연령에서나 발생하지만 10세 이하에서는 드물다. 두개골에는 악성 골림프종의 5%에서 피질골의 파괴와 층상 골막반응, 코드만(Codman)씨 삼각등의 유윙육종 유사 병변이 생긴다. 다발성의 경계가 나쁜 골용해성 병변이 생기고 서로 합쳐지는 양상을 보인다 (2).

신생아와 소아에서 가장 흔한 악성종양으로 알려진 신경아세포종(Neuroblastoma)은 간, 폐, 골에 전이가 많다. 골전이는 광범위하며 골용해성과 골형성의 혼합형태를 보인다. 골막의 거상이 있고 내막과 경막사이에서 유사한 반응이 일어나면서 접합선을 이환하여 두개골의 접합선을 분리시킨다 (Fig. 10A, B). 다발성의 점상 골파괴를 보인다 (2).

골육종(Osteosarcoma)

다발성 골수종을 제외하고 가장 흔히 발생하는 악성 골종양

Fig. 8. A 65-year-old male with osteoblastic metastasis from prostatic carcinoma.
Plain radiograph shows multiple increased densities outlined by lucency. Ill-defined lesions are seen throughout the skull.



A B

Fig. 10. A 3-year-old female with neuroblastoma.
A. Plain radiograph shows widening of coronal suture.
B. CT scan shows widen suture and spiculated margin of inner and outer tables (arrows). This represents metastatic tumor infiltration.

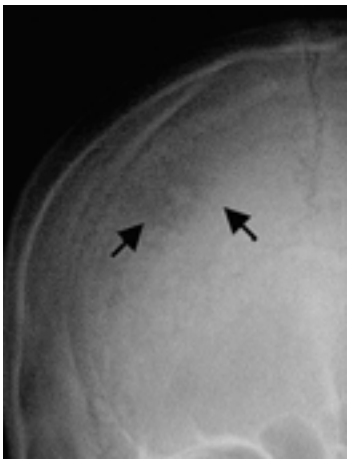
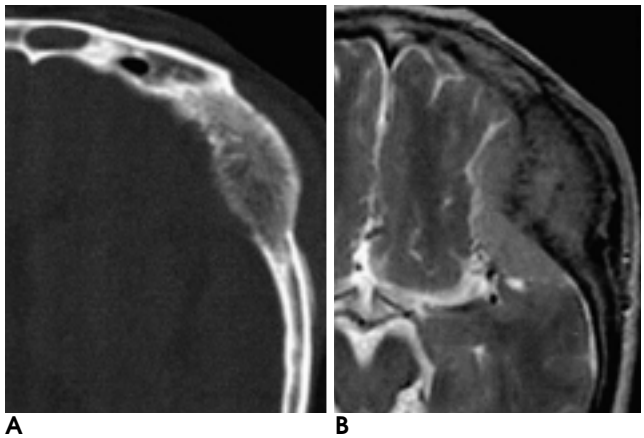


Fig. 9. A 19-year-old male with Ewing 's sarcoma.
Plain radiograph shows large lytic area with purely defined margin in right parietal bone (arrows). There is no periosteal reaction or thickening of the calvarium.



A B

Fig. 11. A 30-year-old male with osteosarcoma.
A. CT scan shows spiculated tumor bulging of inner and outer tables in left temporal bone.
B. Axial T2WI shows cortical destruction with intracranial and extracranial extension of tumor.

이다. 유년기 또는 젊은 연령층에 많고 주로 장골(long bone)에 생긴다. 두개골과 안면골에 8.6%가 생기며 다양한 증상을 보인다. 골생성 형태(osteoblastic pattern)가 많고 석회화가 흔하다 (6). MRI T2 - 강조영상에서 종괴주위의 부종이 고신호 강도를 보인다 (Fig. 11A, B).

다발성 골수종(Multiple myeloma)

가장 흔한 일차성 골종양으로 40 - 70세에서 호발하며 비정상적인 감마글로불린과 Bence Jones단백뇨가 특징이다. 두개골에는 수많은 작은 경계가 좋은 방사선 투과성 병변들이 특징이며 (Fig. 12), 천공성 병변(punched - out lesions)이라 부른다 (7). 보통 동일한 크기의 작은 병변들이 산재되어 있으며 단순 X - 선촬영과 비교하여 CT나 MRI상의 특징은 없다.

악성 섬유조직종(Malignant fibrous histiocytoma)

다양한 연령층에서 발생하며 두개골을 포함한 어느 골에서나 발생할 수 있고 통증이 주증상이다. 일차성 병변이 80%를

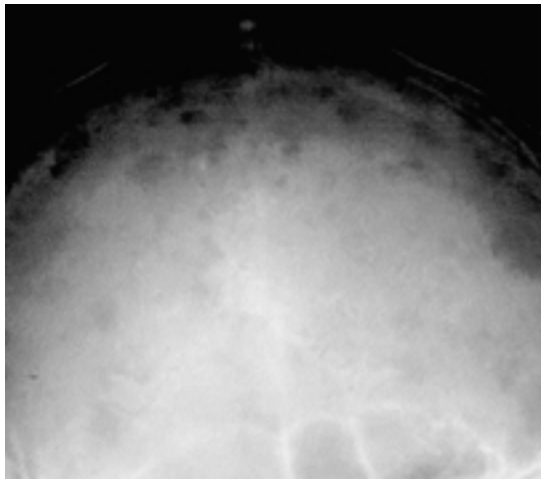


Fig. 12. A 62-year-old male with multiple myeloma.
Plain radiograph of skull shows well-defined multiple osteolytic areas scattered throughout the calvarium. Relatively uniform in size and tendency of coalescence are seen.

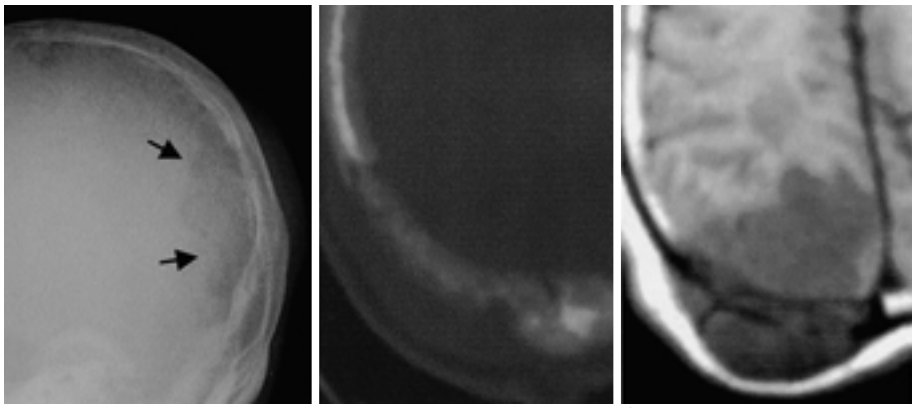


Fig. 13. A 60-year-old male with malignant fibrous histiocytoma.
A. Plain radiograph shows ill-defined osteolytic lesion in right parietal bone (arrows).
B. CT scan shows cortical destruction with a soft tissue mass. There is no periosteal reaction. These findings are not distinguishable from those of fibrosarcoma, lymphoma, and metastasis.
C. T1WI shows cortical destruction with adjacent soft tissue mass. There is homogenous low signal tumor extension to brain parenchyma.

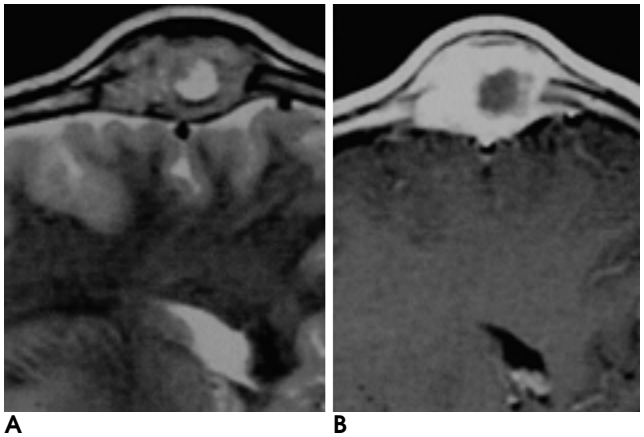


Fig. 14. A 7-year-old female with hemangioendothelioma of the skull.
A. T2WI shows high signal lesion of diploic space with involvement of the inner and outer tables of the skull.
B. Enhanced T1WI shows intense enhancement of tumor.

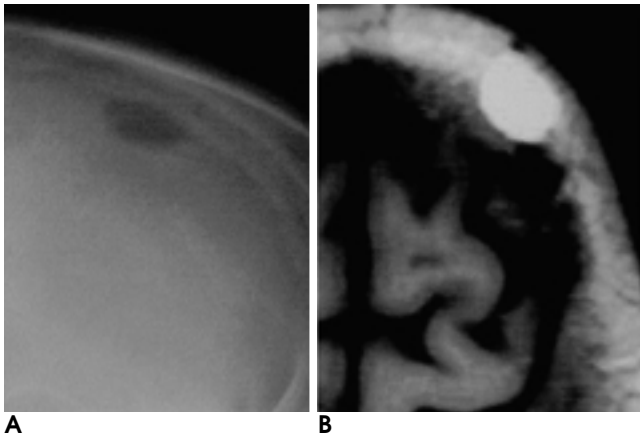


Fig. 15. A 53-year-old female with intraosseous lipoma.
A. Plain radiograph shows a shadow resembling ground glass in the left frontal bone. The margin of mass is sharp, well-circumscribed, but periosteal reaction is not seen.
B. T1WI shows high signal intensity of mass that means adipose tissue in the mass.

차지하고 나머지는 골경색, 파젯트 병, 연골육종, 방사선유발 병변 후에 나타나는 이차성 병변이다 (8).

영상소견은 연조직 종양을 동반한 피질골 파괴를 보이며 골막반응이 나타난다. 대부분 커다란 골용해성 단일 병변으로 보인다 (Fig. 13A, B, C). 다른 악성 두개골 종양과 구분이 되지 않는다.

혈관내피종(Hemangioendothelioma)

혈관 기원의 드문 악성 골종양으로 남자가 여자에 비해 2배 많고 젊은 연령에 발생한다. 통증 또는 국소 종괴, 부종으로 나타난다 (9). 단순촬영에서 주위에 경화가 없는 골용해성 다발성 병변으로 주로 전두골에 나타난다. CT에서 판간층(diploic space)의 확장과 조영증강이 있다. MRI에서 내, 외판을 통한 이환이 있는 다발성 병변으로 T1 - 강조영상에서 회질(gray matter)과 같은 신호강도를, T2 - 강조영상에서는 분엽상과 격막이 있는 고신호 강도를 보인다 (Fig. 14A). 균질한 조영 증강상을 나타낸다 (Fig. 14B). 핵의학 검사상 증가된 방사선 활동성이 있다.

내골성 지방종(Intraosseous lipoma)

정상 골수에는 많은 지방 조직이 있지만, 골의 지방종은 드물다. 이런 종양이 드물게는 두개골에서 생긴다. 방사선적 소견은 경계가 좋은 투과성 병변으로 나타나고 종종 골수강의 확장이 보인다. 피질이 얇아지기도 하지만 골막 반응은 없다 (Fig. 15A, B). 수막종, 혈관종, 섬유성 골이형성증 등의 감별이 필요하다.

참 고 문 헌

1. Taveras JM. *Anatomy and examination of the skull.* Hodges FJ. Pathology of the skull. In: Taveras JM, Ferrucci J, EDS. *Radiology: diagnosis, imaging, intervention,* 2nd ed., vol.3. Philadelphia: Lippincott, 1989:1-21
2. Eisenberg RL. *Clinical imaging: an atlas of differntial diagnosis,* 2nd ed. Maryland: Aspen publishers, 1992:818-836
3. Arana E, Marti-Bonmati L. CT and MR imaging of focal calvarial lesions. *AJR Am J Roentgenol* 1999;172:1683-1688
4. Thomas J, Baker H. Assessment of roentgenographic lucencies of the skull: a systematic approach. *Neurology* 1975;25:99-106
5. Bastug D, Ortiz O, Schochet SS. Hemangiomas in the calvaria: imaging findings. *AJR Am J Roentgenol* 1995;164:683-687
6. Lee YY, Van Tassel P, Nauert C, Raumond AK, Edeiken J. Craniofacial osteosarcomas: plain film, CT, and MR findings in 46 cases. *AJR Am J Roentgenol* 1988;150:1397-1402
7. Rogers LF, Norris MA. *Bone tumors and related conditions.* In: Juhl JH, Crummy AB, Kuhlman JE. *Essentials of radiologic imaging*, 7th ed., Philadelphia: Lippincott, 1998:158-159
8. Mirra JM, Picci P, Gold RH. *Bone tumors: clinical, radiologic, and pathologic correlations,* vol.2. Beckenham: Lea & Febiger, 1989:766-794, 1087-1117
9. Bourekas EC, Cohen ML, Kamen CS, Tarr RW, Lanzieri CF, Lewin JS. Malignant hemangioendothelioma (angiosarcoma) of the skull: plain film, CT, MR appearance. *AJNR Am J Neuroradiol* 1996;17:1946-1948

J Korean Radiol Soc 2002;47:165 - 170

Imagings of Skull Vault Lesions[1]

Dong Hun Kim, M.D., Choong-Gon Choi, M.D.[2]

[1]Department of Radiology, Armed Forces Kwang Ju Hospital
[2]Department of Radiology, Asan Medical Center, College of Medicine, University of Ulsan

Lesions of the skull vault are often incidentally encountered during in plain radiography, CT, and MR imaging of the brain and benign lesions are more common than primary malignancies. The usefulness of plain skull films is limited, but when combined with CT or MRI, there is a high probability of accurate diagnosis. The aim of this essay is to describe a wide range of cranial lesions and to illustrate their distinguishing features.

Index words : Skull, radiography
Skull, CT
Skull, MR
Skull, diseases

Address reprint requests to : Dong Hun Kim, M.D., Department of Radiology, Armed Forces Kwang Ju Hospital, 66 Hwajeong-dong, Seo-gu, Kwangju 502-240, Korea.
Tel. 82-62-390-5129 Fax. 82-62-381-3946