

Radiologic Findings of Intraosseous Lipoma of Long Bones

장관골에 발생한 골내지방종의 영상의학적 소견

Ju Won Kim, MD¹, Sin Joong Kim, MD², Go Eun Kim, MD², So Yeon Ki, MD¹,
Seung Jin Lee, MD³, Jin Gyoon Park, MD^{2,4*}¹Department of Radiology, Chonnam National University Hwasun Hospital, Hwasun, Korea²Department of Radiology, Chonnam National University Hospital, Gwangju, Korea³Department of Radiology, Chonnam National University Bitgoeul Hospital, Gwangju, Korea⁴Department of Radiology, Chonnam National University Medical School, Gwangju, Korea**Purpose:** To investigate radiologic findings of intraosseous lipoma on plain radiograph and magnetic resonance imaging (MRI).**Materials and Methods:** Twenty-seven radiologically or pathologically confirmed intraosseous lipomas of long bones were included in the study. The size, involved bone and site, bone destruction pattern, border, internal calcification, bony expansion, cortical disruption and endosteal erosion were retrospectively analyzed on plain radiograph. The cases were classified into three stages based on calcification and cystic change. Eccentricity, margin, signal intensity of internal fatty portion, and presence of enhancement were analyzed.**Results:** Twelve tumors were located in femur and 8 in humerus. Proximal metaphysis was the most common involved site, with 14 cases. All tumors had geographic bone destruction, with sclerotic rim in 18 cases on plain radiograph. Internal calcification was seen in 18 cases and bony expansion in 6 cases. Twenty-three cases had cystic change in MRI. Eleven cases had eccentric location. The margins were well-defined in 11 cases. High signal intensity of fatty portion on fat-sat T2-weighted image was present in 17 cases. Contrast enhancement was seen in 17 cases.**Conclusion:** Knowledge of plain radiographic and MRI findings of intraosseous lipoma of long bones is valuable to the tumor diagnosis differentiation from other bone lesions.

Index terms

MRI
Radiography
Bone Neoplasms
Lipoma

Received February 16, 2016

Revised May 29, 2016

Accepted June 6, 2016

***Corresponding author:** Jin Gyoon Park, MD
Department of Radiology, Chonnam National University
Hospital, 42 Jebong-ro, Dong-gu, Gwangju 61469, Korea.
Tel. 82-62-220-5746 Fax. 82-62-226-4380
E-mail: parkjg@jnu.ac.krThis is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

서론

골내지방종(intraosseous lipoma)이 영어 문헌에 처음 기술된 것은 1880년이며, 매우 드문 일차성 골병변으로 알려져 있다(1, 2). 골내지방종은 임상적으로 증상이 없거나 통증을 수반할 수 있으며, 병적 골절이나 악성 변화는 극히 드물게 발생한다(3-5). 골내지방종은 성숙한 지방세포와 다양한 정도의 섬유 또는 혈관조직으로 구성되어 있으며, 다양한 정도의 퇴축변화(involution)를 포함할 수 있다(6). 단순촬영에서 골내지방종은 퇴축 변화의 정도에 따라 다양한 소견을 보이며, 단순촬영만으로 골내지방종을 진단하는 것은 어려운 일이다(6, 7). 자기공명영상(magnetic resonance image; 이하 MRI)은 골내지방종의 특이

적인 소견과 다양한 퇴축변화를 평가하는 데 큰 도움이 되며, 영상의학적으로 확진을 가능하게 한다(8).

골내지방종은 종골과 장관골의 골간단에 호발하는 것으로 알려져 있다(9). 종골에 발생한 증례에 대한 연구가 다수 있었으나(5, 10-15), 장관골에 발생한 골내지방종에 대한 연구는 드물었다. 장관골에 발생한 골내지방종에 대해 다수의 증례를 포함한 연구가 존재하였지만(6, 7, 9), 독립적인 영상 소견의 분석이 이루어진 문헌은 없었고, 소수의 증례 보고만 존재하였다(16-18).

본 연구에서는 단일기관에서 진단된 다수의 증례를 통해 장관골에 발생한 골내지방종의 단순촬영 및 MRI 소견을 알아보았다.

대상과 방법

이 연구는 화순전남대학교병원 생명의학연구윤리심의위원회의 승인을 거쳐 진행되었으며, 후향적 연구의 특성상 사전동의는 생략되었다.

환자 및 임상 소견

2004년 1월부터 2014년 7월까지 전남대학교병원에서 장관골의 단순촬영과 MRI를 촬영하고 골내지방종으로 진단된 27명의 환자, 27예를 대상으로 하였다. 7예는 병리조직학적으로 진단되었고, 20예는 2명의 근골격계 전공 영상의학과 전문의가 MRI에서 후향적으로 진단하였으며 일치하지 않는 경우 합의하여 진단하였다.

단순촬영

환자의 나이와 성별 및 연령별 발생빈도를 분석하였고 골내지방종이 발생한 뼈와 빈도를 평가하였다. 단순촬영에서 병변의 크기, 뼈에서의 발생 위치, 골파괴 양상, 경계, 내부 석회화, 뼈확장, 피질골 단절 및 골내막 미란 등을 분석하였다. 촬영된 단순촬영에서 최장축의 길이를 측정하여 병변의 크기로 생각하였으며, 전후 방향과 측면 영상을 동시에 촬영한 경우 더 크게 측정된 길이를 병변의 크기로 생각하였다. 뼈에서의 발생 위치는 근위부 골단, 근위부 골간단, 골간, 원위부 골간단, 그리고 원위부 골단으로 나누어 분류하였다. 골단과 골간단을 동시에

침범하거나, 골간단과 골간을 동시에 침범하는 경우는 병변의 중심이 위치하는 곳을 기준으로 분류하였다. 골파괴는 지도형 파괴(I형), 좀먹은 양상의 파괴(II형), 침투형 파괴(III형)로 구분하였고, 경계는 경화성 테두리가 있는 경우(a형), 경계가 뚜렷하나 경화성 테두리가 없는 경우(b형), 불분명한 경우(c형)로 구분하였다

MRI

MRI는 20예가 1.5T에서, 7예가 3.0T에서 시행되었다. 27예 모두에서 축상면, 관상면 및 시상면의 T1강조영상과 지방억제 T2강조영상을 얻었으며, 19예에서 조영제 주입 후 지방억제 T1강조영상을 얻었다. 병변 내의 석회화 유무와, 병변 내의 낭종의 유무와 개수를 분석하였고, 석회화와 낭종의 유무에 따라서 세 개의 병기로 분류하여 그 빈도를 분석하였다. T1 강조영상에서 병변의 경계를 분석하였고 축상면 T1 강조영상에서 병변이 편심성인지 또는 중심성인지 분석하였다. 지방억제 T2강조영상에서는 지방성분의 신호강도를 분석하였다. 조영제 주입 후 영상에서는 병변의 조영증강 유무를 평가하였다. 또한 MRI에서 병변의 골외 파급, 병변 주위의 골수외 연부조직의 반응성 변화 등을 분석하였다. T1강조영상과 지방억제 T2강조영상에서 낮은 신호강도를 보이고 조영증강되지 않은 부위를 석회화가 있는 것으로 간주하였다.

결과

총 27예 중 남자가 14예, 여자가 13예였고, 나이는 20세에서

Table 1. Age Distribution of Intraosseous Lipomas in Long Bones

| Age (Years) | No. of Patients |
|-------------|-----------------|
| 20-29 | 3 |
| 30-39 | 4 |
| 40-49 | 7 |
| 50-59 | 7 |
| 60-69 | 4 |
| 70-79 | 1 |
| 80-89 | 1 |
| Total | 27 |

Table 3. Size of Intraosseous Lipomas in Long Bones

| Size (cm) | No. of Patients |
|-----------|-----------------|
| 1.5-3.0 | 7 |
| 3.1-6.0 | 12 |
| 6.1-9.0 | 4 |
| 9.1-12.0 | 3 |
| 12.1-15.0 | 1 |
| Total | 27 |

Table 2. Involved Bones and Sites of Intraosseous Lipomas in Long Bones

| Bone | Site | | | | | Total |
|---------|--------|--------|---|--------|--------|-------|
| | Prox E | Prox M | D | Dist M | Dist E | |
| Femur | 1 | 9 | 1 | 0 | 1 | 12 |
| Humerus | 3 | 3 | 1 | 1 | 0 | 8 |
| Tibia | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 |
| Fibula | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 3 |
| Total | 4 | 14 | 4 | 3 | 2 | 27 |

D = diaphysis, Dist E = distal epiphysis, Dist M = distal metaphysis, Prox E = proximal epiphysis, Prox M = proximal metaphysis

84세로 평균 48세였으며, 연령대별로는 40대와 50대가 각각 7예로 가장 많았다(Table 1). 침범된 뼈는 대퇴골 12예, 상박골 8예, 경골 4예, 비골 3예로 대퇴골에서 가장 많았다. 뼈내에서의 위치는 상부 골간단이 14예로 가장 많았고, 상부 골단과 골간이 각각 4예였다(Table 2).

단순촬영에서 병변의 크기는 1.5 cm에서 13.5 cm였으며, 3.1 cm에서 6.0 cm 사이가 12예로 가장 많았고, 3.0 cm 이하가 7예였다(Table 3). 골파괴 양상은 모두 지도형 파괴(1형)였

으며, 그중 경화성 테두리가 있는 경우(1a)가 18예(Fig. 1)로 가장 많았고, 경계가 불분명한 경우(1c)가 7예(Fig. 2), 경계는 뚜렷하나 경화성 테두리가 없는 경우(1b)가 2예였다(Table 4). 내부 석회화는 18예에서 관찰되었으며, 그물망 모양과 무정형이 각각 5예였고, 점상과 둥그런 모양이 각각 4예였다. 석회화의 분포는 중심부가 5예, 변연부가 9예, 그리고 미만형이 4예였다. 병변 부위의 뼈확장은 6예에서 관찰되었고, 경골(Fig. 3)과 비골이 각각 3예였다. 병변 부위의 피질골 단절은 1예에서

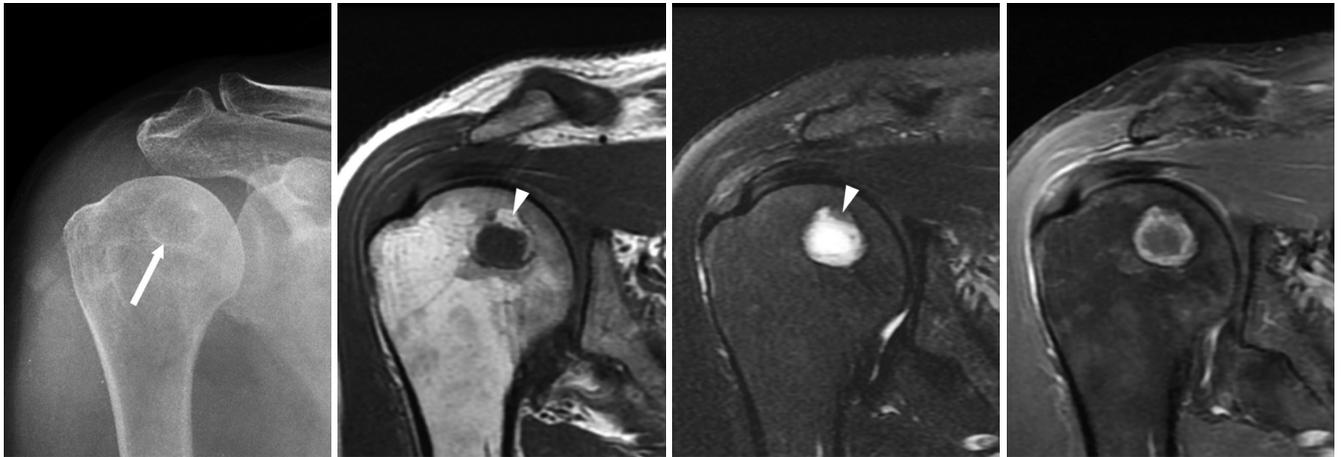


Fig. 1. A 55-year-old woman with an intraosseous lipoma (MRI stage 3) in proximal epiphysis of right humerus.
A. Anteroposterior radiograph reveals about a 1.8 cm osteolytic lesion (arrow) with well-defined sclerotic rim.
B. Coronal T1-weighted MR image shows peripheral fat signal intensity (arrowhead) and central low signal intensity, with well-defined smooth peripheral border.
C. Fat-saturated T2-weighted MR image shows peripheral fat suppression (arrowhead) and central cystic change with high signal intensity.
D. Contrast enhanced T1-weighted MR image shows rim enhancement of central cystic change.

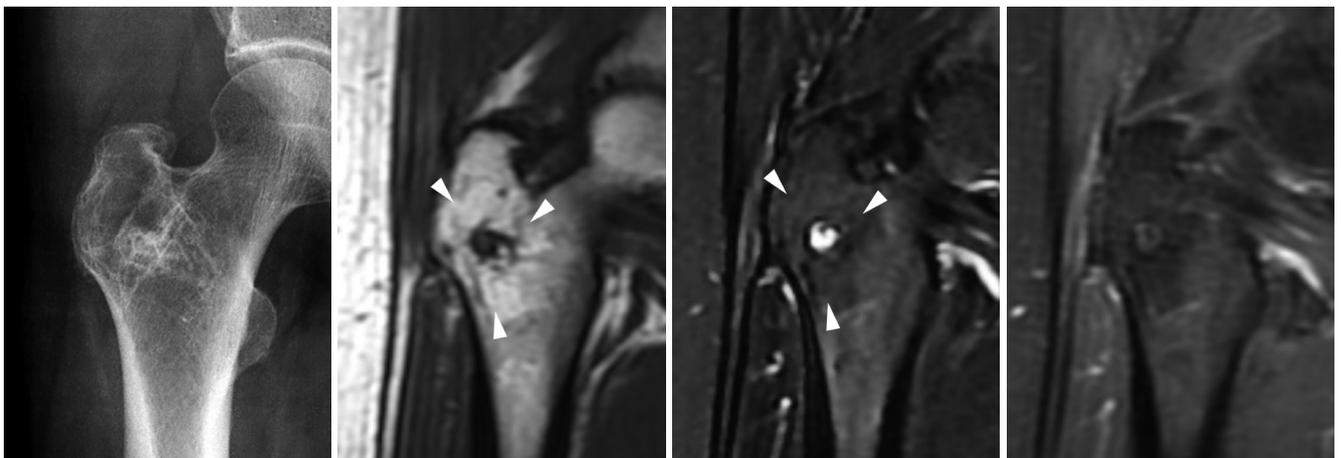


Fig. 2. A 59-year-old woman with an intraosseous lipoma (MRI stage 3) in proximal metaphysis of right femur.
A. Anteroposterior radiograph shows a poorly defined geographic lesion in intertrochanteric portion of the right femur with reticular calcification.
B. On coronal T1-weighted MR image, high signal intensity (arrowheads) in peripheral portion of the lesion demonstrate fat component of the lesion, corresponding to low signal intensity in fat-saturated T2-weighted MR image.
C. Cystic change in the center of the lesion shows high signal intensity on coronal fat-saturated T2-weighted MR image.
D. Contrast enhanced fat-saturated T1-weighted MR image shows subtle rim enhancement of cystic change.

Table 4. Radiographic Findings of Intraosseous Lipomas in Long Bones (n = 27)

| Radiographic Findings | No. of Patients (%) |
|--|---------------------|
| Bone destruction pattern & Border | |
| Geographic (I) | 27 (100) |
| Well-defined border with sclerotic rim (Ia) | 18 (67) |
| Well-defined border without sclerotic rim (Ib) | 2 (7) |
| Ill-defined border (Ic) | 7 (26) |
| Moth-eaten (II) | 0 |
| Infiltrative (III) | 0 |
| Internal calcification | |
| Negative | 9 (33) |
| Positive | 18 (67) |
| Reticular | 5 |
| Amorphous | 5 |
| Dot | 4 |
| Ring | 4 |
| Distribution of internal calcification | |
| Central | 5 (28) |
| Peripheral | 9 (50) |
| Diffuse | 4 (22) |
| Bony expansion | |
| Negative | 21 (78) |
| Positive | 6 (22) |
| Cortical disruption | |
| Negative | 26 (96) |
| Positive | 1 (4) |
| Endosteal erosion | |
| Negative | 26 (96) |
| Positive | 1 (4) |

관찰되었고, 비골 골간을 침범한 경우였다. 병변 부위의 골내막 미란은 1예에서 관찰되었고, 상박골의 상부 골간단을 침범한 경우였다.

MRI에서 골내지방종 내부에 낭성변화가 있는 3기가 23예로 가장 많았고, 지방성분으로만 된 1기가 4예였으며, 낭성변화 없이 석회화가 있는 2기는 없었다(Table 5). 축상면 MRI에서 골 수강 내에 중심성으로 위치하는 경우가 16예로 많았고, 편심성으로 위치하는 경우는 11예였다. MRI에서 석회화는 17예에서 관찰되었다. 병변 내 낭종은 23예에서 관찰되었고, 그 개수는 1개인 경우가 16예, 2개인 경우가 5예, 3개 이상인 경우가 2예였다. T1 강조영상에서 병변의 경계는 분명한 경우가 11예, 불분명한 경우가 16예였으며, 분명한 경우에서 매끄러운 경계가 9예, 불연속형이 2예였다. 지방억제 T2 강조영상에서 병변의 지방성분이 일부라도 높은 신호강도를 보인 경우가 17예였다. 조영제 주입 후 MRI에서 조영증강이 되는 경우가 17예, 전혀 조영증강이 안 되는 경우가 2예였다. 병변 주위의 연부조직에 반응성 변화를 일으키는 경우는 없었다.

수술적 치료가 시행된 경우는 7예였다. 이 중 4예가 골단에 위치하였고 3예가 골간단에 위치하였다. 단순촬영에서 내부에 석회화를 포함하는 경우가 5예였으며, 2예에서 골 확장 소견을 보였다. MRI에서 7예 모두 낭성변화를 보이는 3기 병변이었으며, 3개 이상의 낭종을 보이는 2예가 포함되었다. 지방성분이 지방억제 T2 강조영상에서 높은 신호강도를 보이는 예는 6예였다.

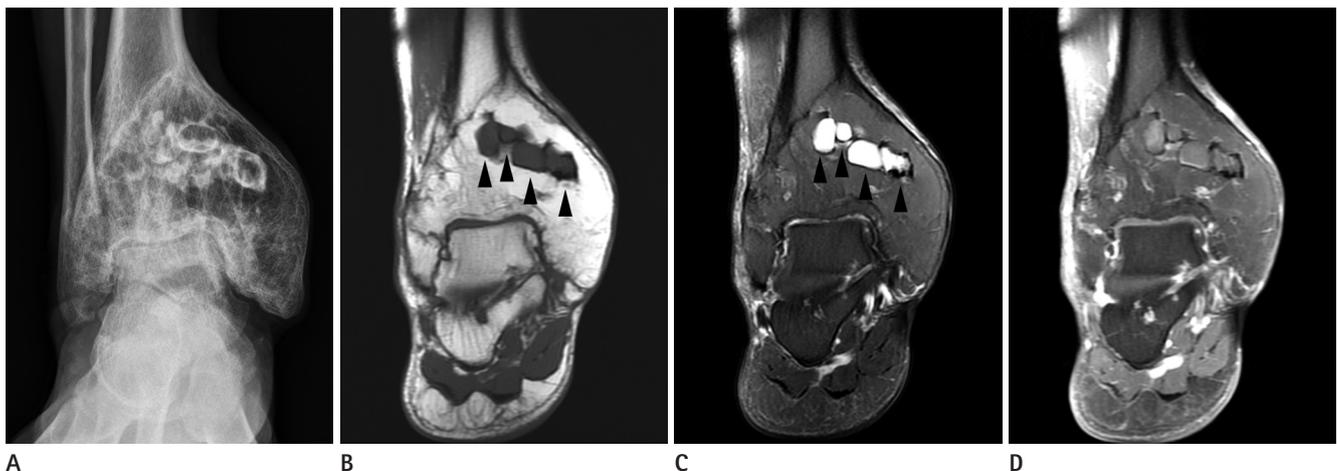


Fig. 3. A 57-year-old man with an intraosseous lipoma (MRI stage 3) in distal metaphysis of right tibia.
A. Anteroposterior radiograph shows an expansive osteolytic lesion with well-defined border, sclerotic rim, and internal ring calcifications.
B. Coronal T1-weighted MR image shows well-defined mass with peripheral high signal intensity and central cystic changes (arrowheads).
C. Coronal fat-saturated T2-weighted MR image shows cystic changes (arrowheads) with high signal intensity. Marginal low signal intensity reveals internal round calcification.
D. Contrast enhanced fat-saturated T1-weighted MR image shows subtle rim enhancement of cystic changes. Curettage and bone cement insertion was conducted to prevent expected osteoarthritis and pathologic fracture. Lesion was confirmed histopathologically.

Table 5. MRI Findings of Intraosseous Lipomas in Long Bones (n = 27)

| MRI Findings | No. of Patients (%) |
|---|---------------------|
| MRI stage | |
| Stage 1 | 4 (15) |
| Stage 2 | 0 |
| Stage 3 | 23 (85) |
| Location at transverse plane | |
| Concentric | 16 (59) |
| Eccentric | 11 (41) |
| Calcification | |
| Negative | 10 (37) |
| Positive | 17 (63) |
| Cystic change | |
| Negative | 4 (15) |
| Positive | 23 (85) |
| 1 (no. of cyst) | 16 |
| 2 | 5 |
| ≥ 3 | 2 |
| Margin on T1WI | |
| Distinct | 11 (41) |
| Smooth | 9 |
| Lobular | 2 |
| Indistinct | 16 (59) |
| Edematous change of fat component on T2WI | |
| Negative | 10 (37) |
| Positive | 17 (63) |

T1WI = T1-weighted image, T2WI = T2-weighted image

고찰

골내지방종은 전체 일차성 골종양 중에서 약 0.1~2.5%의 비율을 차지하는 드문 병변이다(2). 골내지방종은 본 연구와 마찬가지로, 남녀에서 고른 분포를 보인다고 알려져 있다(6, 7, 9). 골내지방종의 연령분포는 4~85세까지 다양하고 30대 성인들이 가장 흔히 발견된다(7, 9). 이는 40대와 50대에 호발하고, 48세의 평균연령을 보인 본 연구와 약간의 차이를 보였다.

골내지방종의 발생기전은 명확히 밝혀지지 않았으며, 여러 가지 가설이 제안되고 있다. 외상 후의 이차적인 골반응, 골괴사의 치유반응 또는 일차성의 양성종양이라는 가설 등이다(1, 2, 10, 12, 19). 종양 내부에 이차적인 변화가 생기는 것은 지방세포의 증식에 의해 단단한 골소주 내의 압력이 증가하기 때문이라는 가설이 받아들여지고 있다(2, 6).

Milgram (6)은 종양 내부의 이차적 퇴축변화의 정도에 따라서 골내지방종을 3기로 분류하였다. 1기는 전체 종양이 지방세포만으로 구성된 경우, 2기는 퇴축변화가 부분적으로 진행되어 괴사된 지방조직 및 석회화가 함께 있는 경우, 3기는 퇴축변화

가 더 진행되어 종양 대부분이 괴사된 지방조직, 낭종, 석회화 및 반응성 골로 대체된 경우이다.

이전의 연구는 병리조직학적으로 진단된 예만을 포함한 경우가 대부분이었다(9). 하지만 MRI의 발달과 함께 골내지방종의 발견과 진단은 이전보다 정확하게 되었으며, 근래에는 MRI와 병리학적인 소견과의 강한 연관성을 보여주는 문헌들이 보고되고 있다(20). 현재 MRI는 골내지방종을 진단하는 가장 좋은 진단방법(gold standard)으로 사용되고 있다(8, 17). 본 연구는 MRI 소견으로 진단된 20예와 MRI 소견과 함께 추가적으로 병리조직학적인 진단이 이루어진 7예를 포함하였다.

골내지방종은 종골에 흔하게 발생한다고 알려져 있으며, 문헌에 보고된 예의 약 30%를 차지한다(7, 9). 이 외에 장관골에 발생하는 경우 골간단에서 호발한다(6, 7). 드물게 장관골의 골간이나 골단을 단독으로 침범하며, 척추, 골반골, 두개골, 그리고 월상골에 발생하기도 한다(6, 7, 18). 최근의 메타분석에 따르면 보고된 206예의 골내지방종 중에서 95예의 골내지방종이 장관골에서 발생하였으며 발생 위치는 대퇴골 42예, 경골 26예, 비골 13예, 상지 14예 순이었다(7). 이는 대퇴골 14예, 상박골 8예, 경골 4예, 비골 3예가 포함된 본 연구와 유사하였다. 침범한 위치는 골단만을 침범한 경우가 6예, 골간만을 침범한 경우가 4예로, 나머지 17예에서는 골간단을 침범하였고, 이는 골간단에서 호발한다는 이전의 보고에 합당하였다(6, 7, 9).

단순촬영에서, 병기 1 골내지방종은 내부가 지방성분으로만 구성되어 내부의 증가된 음영이 보이지 않지만, 병기 2 골내지방종은 골화 또는 석회화가 진행되어 내부에 일부 증가된 음영이 보인다(6). 병기 3 골내지방종은 골용해성 병변 내에 석회화된 지방성분과 함께 반응성 골형성이 보이게 된다(6). 이처럼, 골내지방종은 병기에 따라서 다양한 모습을 보이기 때문에(6, 7, 21), 여러 가지 다양한 양성 또는 악성 골병변과의 감별이 필요하다. 특히, 종양 내의 광범위한 퇴축이 일어난 3기의 골내지방종은 단순촬영으로 감별하는 것이 쉽지 않다(6, 22).

단순촬영에서 골파괴 양상은 27예 모두에서 지도형이었으며, 89%에서 지도형 골파괴 양상을 보였던 이전의 보고와 유사하였다(7). 좀먹은 또는 침투성의 골파괴 양상을 보이는 예는 없었으며 이는 양성병변에서 보이는 골파괴 양상에 합당하였다.

내부의 석회화는 18예(67%)에서 관찰되었으며 이는 약 57%가 관찰되었다는 이전의 문헌(7)과 근접하였다. 종골에서 보이는 경계가 분명한 골용해성 병변과 이에 동반된 중심부 석회화는 'cockade sign'이라 하며 종골에 발생한 골내지방종의 진단적인 소견으로 알려져 있다(23). 본 연구에서 중심부 석회화와 분명한 경계를 함께 보이는 병변은 4예가 있었으나 그 모양이 cockade와 유사하지 않았다. 따라서 경계가 분명하며 중심부 석

회화가 있는 골용해성 병변이 장관골에서 보이더라도 'cockade sign' 양성으로 기술하는 데는 다소 무리가 있다.

단순촬영에서 내부의 석회화를 보인 18예 중 등그런 석회화를 보인 예는 4예였다. MRI 소견상 등그런 석회화는 모두 낭성변화의 경계를 형성하고 있었다. 따라서 단순촬영에서 등근형 석회화가 보이는 경우 병기 3의 골내지방종에 진단적인 소견으로 볼 수 있다. 반대로 MRI에서 보이는 낭성변화가 모두 등그런 석회화를 보이는 것은 아니었다. 내부의 등그런형 또는 아치형의 석회화(ringlike or arclike calcification)를 보일 수 있는 질환으로 내연골종, 연골육종 및 연골모세포종이 있다(24). 이들 연골기원의 종양에서 보이는 등그런형 또는 아치형의 석회화는 비교적 수 mm의 미세한 석회화가 미만성으로 관찰된다(24). 반면 본 연구에서 보인 등그런 석회화는 1 cm 내외로 그 크기가 비교적 크며 중심부 또는 변연부에 국소적으로 위치하였다. 연골기원 종양에서 보이는 석회화와는 모양과 그 명칭은 유사하나 그 분포와 크기가 다르므로 혼동하지 않아야 할 것이다.

골팽창은 이전의 보고에서는 전체 골내지방종의 약 15%에서 관찰된다고 하였으며(7), 장관골의 병변의 경우 그 비율이 더 높다고 하였다. 본 연구에서는 22%(6예)에서 골팽창 소견이 관찰되었다. 단순촬영에서 경화성 변연과 함께 골팽창 소견을 동반할 수 있는 골용해성 병변으로 섬유성 골 이형성증, 내연골종, 골모세포종, 연골모세포종, 고립성 골낭종, 브로디 농양, 비경화 섬유종, 그리고 거대세포종 등과 감별이 필요하다(6, 7, 9).

피질골 단절은 악성 병변을 시사하는 소견으로서, 골내지방종에서 거의 보이지 않는 소견이다(7). 본 연구에서는 1예(4%)에서 피질골 단절이 관찰되었으며, 이는 이전의 증례 보고(16)에 이어 매우 드문 예이다.

MRI는 뛰어난 조직대조도를 가지고 있어, 단순촬영으로 구분할 수 없는 질환들을 변별하는 데 도움이 되며, 퇴축변화가 일어난 또는 그렇지 않은 골내지방종의 여러 성분을 구분할 수 있다(25). T1 강조영상에서 저신호강도를 보이고 T2 강조영상에서 고신호강도를 보이며, 낭종과는 달리 불분명한 경계로 보이는 부분은 지방조직에 부종성 변화가 있는 것으로 생각할 수 있다. 이는 연부조직 지방종의 보고에서처럼 지방조직의 괴사 또는 점액성 변성 등을 시사한다(25). 본 연구에서는 17예(63%)에서 이와 같은 소견을 발견할 수 있었으며, 이는 2형 또는 3형의 병변으로 볼 수 있다. 골내지방종의 낭성변화는 경계가 분명하며, T2에서 고신호강도, T1에서 저신호강도를 보인다. 본 연구에서는 23예(85%)에서 다양한 크기의 낭성변화를 보였고 67%의 비율을 보였던 이전의 연구(7)와 비교하여 높은 비율을 보였다.

종양 내부에 지방성분과 함께 괴사성 또는 점액양성 변성 부

분을 포함한다는 점에서, 골내지방종은 골경색(bone infarction)과 유사한 MRI 소견을 보인다(26). 골경색은 병변의 중앙부에 지방성분이 관찰되며 주변부에 육아조직을 형성한다. T2 강조영상에서 고신호강도를 보이는 육아조직은, T2 강조영상에서 낮은 신호강도를 보이는 경화성 변연과 함께 특징적인 이중선을 형성한다(26). 골내지방종은 골소주의 흡수에 따라 중앙부에 괴사성 또는 점액양성 변화가 일어나며, 상대적으로 주변부에 지방성분이 보존되어 있다(26). 이는 골내지방종과 골경색을 감별하는 데 도움을 주는 소견이다(26, 27). 또한 골팽창은 골내지방종에서 종종 관찰되며 골경색에서는 관찰되지 않는다(26).

골내지방종과 감별이 필요한 악성골병변으로는 골내지방육종(osseous liposarcoma)이 있다. 전체 골종양의 약 0.03%를 차지하는 드문 병변으로 CT 또는 MR에서 육안적으로 지방성분을 볼 수 있다(28). 하지만, 골내지방육종은 피질골 단절 소견이 흔하게 관찰되며 MRI에서 조영증강이 잘 되는 연조직 성분을 포함하므로(28), 골내지방종을 포함한 양성골병변과의 감별은 어렵지 않다.

골내지방종외에 지방성분을 포함한 양성 골종양으로는 지방경화성 점액섬유종(liposclerosing myxofibrous tumor)이 있다(26). 지방경화성 점액섬유종은 단순촬영에서 경계가 분명한 지도형의 골용해성 병변으로 보이며 경화성 테두리를 동반한다는 점에서 골내지방종과 유사한 소견을 보인다(26). 하지만 MRI 또는 CT에서 지방성분이 관찰되지 않으며, 조직병리화학적 소견에서만 지방성분이 관찰된다. 또한 대퇴의(85%) 경부(90%)에 호발한다는 점이 특징적이다(26).

이 외에도 병변 내부의 지방을 확인함으로써 섬유성 골 이형성증, 내연골종, 골모세포종, 연골모세포종, 거대세포종, 그리고 비경화 섬유종 등의 다양한 연골, 골, 또는 섬유 조직 기원의 골용해성 병변을 배제하는 것이 가능하다(4, 27, 29).

골내지방종의 주변부는 주로 지방성분이 차지하고 있으며, 이는 인접한 골수의 지방성분과 유사한 신호강도를 MRI에서 보인다. 단순촬영에서 7예가 불분명한 경계를, MRI에서 16예가 불분명한 경계를 보였는데, 이는 MRI와 비교하여 단순촬영이 병변의 경계를 구분하는 데 우세한 것으로 풀이할 수 있다. 특히, 낭성변화가 병변의 대부분을 차지할 만큼 광범위하여 주변부의 지방성분을 발견하지 못한다면, 단순 골낭종 등의 낭성 골병변으로 오인될 가능성이 있으므로 주의가 필요하다(Fig. 4).

골병변 중에는 침습적인 진단이나 치료가 무의미한 소위 'Leave me alone lesion' 또는 'Don't touch lesion'이 있으며 골내지방종은 그 대표적인 예에 속한다. 드물게 병적 골절의 위험성 또는 악성의 가능성이 있는 경우를 제외하고, 골내지방종은 보존적인 치료와 함께 영상의학적인 추시가 선호되고 있고(6, 16,



Fig. 4. A 48-year-old man with an intraosseous lipoma (MRI stage 3) in proximal diaphysis of right humerus.

A. Anteroposterior radiograph shows an osteolytic lesion with sclerotic rim.

B. Small fatty portion of intraosseous lipoma (arrowhead) and adjacent bone marrow have similar high signal intensity in T1-weighted MR image. Thin low signal intensity rims demarcate intraosseous lipoma and internal cystic change.

C. It is difficult to differentiate peripheral fatty portion (arrowhead) of intraosseous lipoma with adjacent fatty bone marrow in fat-saturated T2-weighted MR image. This case demonstrates that intraosseous lipoma containing small fat and extensive cystic change can be misdiagnosed as other cystic bone lesion.

22), 수술적인 치료가 필요한 경우에는 골 소파술과 골 시멘트 삽입술이 추천된다(6, 16). MRI가 보편화되기 이전의 문헌의 경우 악성화된 예를 감별하기 위해 병리조직학적 진단이 필수적이라고 하였다(2, 11). 하지만 Milgram (30)의 보고 이후 악성화된 증례는 영어 문헌에 보고된 바가 없었으며, 병적 골절이 합병된 경우는 3예만 보고되었다(3-5).

본 연구에는 골 소파술 및 골 시멘트 삽입술과 함께 병리조직학적 진단이 시행된 7예가 포함되었다. 이 중 3예는 관절면과 인접한 골단에 위치한 골내지방종으로서 병적 골절 및 이차적 골관절염을 예방하기 위한 목적으로 시행되었고(Fig. 3), 4예는 골단 또는 골간단에 비교적 크기가 큰 낭성변화를 포함한 병변으로서 병적 골절을 예방하기 위한 목적이었다. 골단에 발생한 예는 총 6예가 포함되었는데 이 중 4예에서 수술이 시행되어 골간이나 골간단에 발생한 예보다 높은 비율로 수술적인 치료가 시행되었다. 수술을 시행한 7예는 수술을 시행하지 않은 경우에 비하여 비교적 다수의 낭종이 관찰되었고, 지방의 부종성 변화를 보이는 비율(85%, 6예)이 높았다.

결론적으로, 장관골에 발생한 골내지방종은 MRI에서 주변부의 지방성분과 중심부의 낭성변화 및 석회화를 보이고, 단순 촬영에서 경화성 변연을 동반한 지도형 파괴를 보이는 경우가 많다. 특히, 내부에 등그런 석회화는 골내지방종의 진단에 특이적인 소견이다. 장관골에 발생한 골내지방종의 소견들을 이해하고 숙지한다면 장관골에 발생한 골내지방종의 진단과 감별

에 유용할 것이며, 불필요한 검사와 침습적인 시술을 막을 수 있을 것이다.

REFERENCES

1. Reig-Boix V, Guinot-Tormo J, Risent-Martinez F, Aparisi-Rodriguez F, Ferrer-Jimenez R. Computed tomography of intraosseous lipoma of os calcis. *Clin Orthop Relat Res* 1987; (221):286-291
2. Chow LT, Lee KC. Intraosseous lipoma. A clinicopathologic study of nine cases. *Am J Surg Pathol* 1992;16:401-410
3. Pappas AJ, Haffner KE, Mendicino SS. An intraosseous lipoma of the calcaneus: a case report. *J Foot Ankle Surg* 2014; 53:638-642
4. Bagatur AE, Yalcinkaya M, Dogan A, Gur S, Mumcuoglu E, Albayrak M. Surgery is not always necessary in intraosseous lipoma. *Orthopedics* 2010 May 12 [Epub]. <http://dx.doi.org/10.3928/01477447-20100329-13>
5. Weinfeld GD, Yu GV, Good JJ. Intraosseous lipoma of the calcaneus: a review and report of four cases. *J Foot Ankle Surg* 2002;41:398-411
6. Milgram JW. Intraosseous lipomas. A clinicopathologic study of 66 cases. *Clin Orthop Relat Res* 1988;(231):277-302

7. Campbell RS, Grainger AJ, Mangham DC, Beggs I, Teh J, Davies AM. Intraosseous lipoma: report of 35 new cases and a review of the literature. *Skeletal Radiol* 2003;32:209-222
8. Bano S, Yadav SN, Chaudhary V, Jain VK. Radiological evaluation of bilateral intraosseous calcaneal lipoma in various stages of involution. *Eur J Radiol Extra* 2011;78:e57-e59
9. Radl R, Leithner A, Machacek F, Cetin E, Koehler W, Koppány B, et al. Intraosseous lipoma: retrospective analysis of 29 patients. *Int Orthop* 2004;28:374-378
10. Muthuphei MN. Intra-osseous lipoma of the calcaneus. *S Afr Med J* 1996;86:1554-1555
11. Gonzalez JV, Stuck RM, Streit N. Intraosseous lipoma of the calcaneus: a clinicopathologic study of three cases. *J Foot Ankle Surg* 1997;36:306-310; discussion 329
12. Greenspan A, Raiszadeh K, Riley GM, Matthews D. Intraosseous lipoma of the calcaneus. *Foot Ankle Int* 1997;18:53-56
13. Tejero A, Arenas AJ, Sola R. Bilateral intraosseous lipoma of the calcaneus. A case report. *Acta Orthop Belg* 1999;65:525-527
14. Bertram C, Popken F, Rütt J. Intraosseous lipoma of the calcaneus. *Langenbecks Arch Surg* 2001;386:313-317
15. Yildiz HY, Altinok D, Saglik Y. Bilateral calcaneal intraosseous lipoma: a case report. *Foot Ankle Int* 2002;23:60-63
16. Jebson PJ, Schock EJ, Biermann JS. Intraosseous lipoma of the proximal radius with extraosseous extension and a secondary posterior interosseous nerve palsy. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)* 2002;31:413-416
17. Palczewski P, Świętkowski J, Gołębiowski M, Błasińska-Przerwa K. Intraosseous lipomas: a report of six cases and a review of literature. *Pol J Radiol* 2011;76:52-59
18. Rabbani SA, Ilyas I, Alrumaih H. A rare presentation of an intraosseous lipoma in the proximal femur. *Am J Case Rep* 2013;14:362-365
19. Schatz SG, Dipaola JD, D'Agostino A, Hanna R, Quinn SF. Intraosseous lipoma of the calcaneus. *J Foot Surg* 1992;31:381-384
20. Shin DS, Kwak ES, Choi JH. Intraosseous Lipoma. *J Korean Orthop Assoc* 2003;38:526-530
21. Chung CB, Murphey M, Cho G, Schweitzer M, Hodler J, Haghihi P, et al. Osseous lesions of the pelvis and long tubular bones containing both fat and fluid-like signal intensity: an analysis of 28 patients. *Eur J Radiol* 2005;53:103-109
22. Kamekura S, Nakamura K, Oda H, Inokuchi K, Iijima T, Ishida T. Involuted intraosseous lipoma of the sacrum showing high signal intensity on T1-weighted magnetic resonance imaging (MRI). *J Orthop Sci* 2001;6:183-186
23. Bruni L. The "cockade" image: a diagnostic sign of calcaneum intraosseous lipoma. *Rays* 1986;11:51-54
24. Miller TT. Bone tumors and tumorlike conditions: analysis with conventional radiography. *Radiology* 2008;246:662-674
25. Park YC, Lee YH, Jung KJ, Sung NK, Chung DS, Kim OD, et al. MR Imaging findings of intraosseous lipoma. *J Korean Radiol Soc* 2000;43:343-348
26. Murphey MD, Carroll JF, Flemming DJ, Pope TL, Gannon FH, Kransdorf MJ. From the archives of the AFIP: benign musculoskeletal lipomatous lesions. *Radiographics* 2004;24:1433-1466
27. Blacksin MF, Ende N, Benevenia J. Magnetic resonance imaging of intraosseous lipomas: a radiologic-pathologic correlation. *Skeletal Radiol* 1995;24:37-41
28. Murphey MD, Arcara LK, Fanburg-Smith J. From the archives of the AFIP: imaging of musculoskeletal liposarcoma with radiologic-pathologic correlation. *Radiographics* 2005;25:1371-1395
29. Öztekin Ö, Argin M, Oktay A, Arkun R. Intraosseous lipoma: radiological findings. *Radiol Bras* 2008;41:81-86
30. Milgram JW. Malignant transformation in bone lipomas. *Skeletal Radiol* 1990;19:347-352

장관골에 발생한 골내지방종의 영상의학적 소견

김주원¹ · 김신중² · 김고은² · 기소연¹ · 이승진³ · 박진균^{2,4*}

목적: 장관골에 발생한 골내지방종의 단순촬영 소견과 자기공명영상(magnetic resonance image; 이하 MRI) 소견을 알아보고자 하였다.

대상과 방법: 장관골의 골내지방종으로 진단된 환자 중 단순촬영과 MRI를 시행한 27예를 대상으로 하였다. 단순촬영에서 크기, 위치, 골파괴 양상, 경계, 내부 석회화, 뼈확장, 피질골 단절 및 골내막 미란 등을 분석하였다. MRI에서는 석회화와 양성변화에 따라 세 병기(stage)로 분류하였고, 병변의 경계, 편심성, 지방성분의 신호강도와 조영증강 유무를 평가하였다.

결과: 총 27예 중 대퇴골에서 12예, 상박골에서 8예가 발견되었고, 상부 골간단에서 발생한 경우가 14예로 가장 많았다. 단순촬영에서 모두 지도형 골파괴 양상을 보였으며, 경화성 테두리가 있는 경우가 18예로 가장 많았다. 내부 석회화는 18예에서, 뼈확장은 6예에서 관찰되었다. MRI에서 양성변화가 있는 경우가 23예였고, 골수강 내에 편심성으로 위치하는 경우가 11예였다. 경계는 분명한 경우가 11예, 불분명한 경우가 16예였다. 병변의 지방성분이 높은 신호강도를 보인 경우가 17예였다. 조영제 주입 후 조영증강이 되는 경우는 17예였다.

결론: 장관골에 발생한 골내지방종의 단순촬영과 MRI 소견을 이해하는 것은 장관골에 발생한 골내지방종의 진단과 다른 골병변과의 감별에 도움이 된다.

¹화순전남대학교병원 영상의학과, ²전남대학교병원 영상의학과, ³빛고을전남대학교병원 영상의학과
⁴전남대학교 의과대학 영상의학교실