



Clinical Features and Radiological Differential Diagnoses of Symptomatic Sesamoid Bones and Accessory Ossicles: A Pictorial Essay

증상이 있는 종자골과 부골의 임상적 소견과 영상적 감별진단: 임상화보

Hyun Gun Kim, MD¹ , Hee Young Choi, MD² , Ji Seon Park, MD^{1*} ,
Kyung Nam Ryu, MD¹ , So Young Park, MD³ , Wook Jin, MD³

¹Department of Radiology, Kyung Hee University Hospital, College of Medicine, Kyung Hee University, Seoul, Korea

²Department of Radiology, DongSuWon General Hospital, Suwon, Korea

³Department of Radiology, Kyung Hee University Hospital at Gangdong, College of Medicine, Kyung Hee University, Seoul, Korea

Sesamoid bones and accessory ossicles are normal anatomic variants with varying morphological appearances and incidences. They are usually small osseous fragments with well-corticated margins located adjacent to the joint space and bone. Patients with sesamoid bones and accessory ossicles are usually asymptomatic and commonly encountered in clinical practice. These sesamoids and accessory bones are occasionally painful because of fractures, dislocations, degenerative changes, avascular necrosis, accessory bone infections, or abnormalities of the adjacent tissue, such as nerve entrapment, tenosynovitis, or soft tissue impingement. This article aimed to illustrate the imaging features of symptomatic sesamoids bones and accessory ossicles at various anatomic locations and describe their clinical features and radiological differential diagnosis.

Index terms Sesamoid Bones; Pain; Radiology; Sesamoid Bone

서론

종자골(sesamoid bone)과 부골(accessory ossicle)은 정상 해부학적 변이로 그 빈도와

Received February 15, 2020

Revised April 23, 2020

Accepted July 3, 2020

*Corresponding author

Ji Seon Park, MD
Department of Radiology,
Kyung Hee University Hospital,
College of Medicine,
Kyung Hee University,
26 Kyungheedae-ro,
Dongdaemun-gu,
Seoul 02447, Korea.

Tel 82-2-958-8622

Fax 82-2-968-0787

E-mail francesca@hanmail.net

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ORCID iDs

Hyun Gun Kim

<https://orcid.org/0000-0003-0870-5921>

Hee Young Choi

<https://orcid.org/0000-0002-7032-5973>

Ji Seon Park

<https://orcid.org/0000-0002-7842-4407>

Kyung Nam Ryu

<https://orcid.org/0000-0002-8145-4295>

So Young Park

<https://orcid.org/0000-0002-7973-5944>

Wook Jin

<https://orcid.org/0000-0002-1616-5091>

형태는 다양하게 보고된다. 정상 종자골과 부골은 공통적인 영상 소견을 보이는데, 대개 크기가 작고 둥근 모양으로 피질로 잘 둘러싸여 있으며(well-corticated), 뼈나 관절 주위에 인접하여 관찰되고 드물게 bipartite (이분) 혹은 multipartite (다분) 형태를 보일 수도 있다(1). 종자골은 건 조직 내에서 발생한 골편으로 도르래와 유사하게 건에 가해지는 압력을 변화시키고 마찰을 감소시키며 근육의 힘의 방향을 변화시키는 등의 기능을 하며, 부골은 유합되지 않은 일차 혹은 이차 골화 중심으로부터 유래하는 골편으로 그것의 알려진 기능은 없다(1, 2).

대부분의 종자골과 부골은 무증상이나, 외상에 의한 골절이나 탈구, 관절염, 활액막염, 감염 등의 질환이 이환될 수 있으며 신경압박 등의 증상을 유발할 수 있다. 증상을 일으키는 종자골과 부골은 질환에 따라 다양한 영상 소견을 보이게 되는데, 이러한 영상 소견을 바탕으로 한 정확한 진단은 환자에게 적절한 치료를 제공하는데 도움을 줄 수 있다(1). 이에, 본 논문은 종자골과 부골의 해부학적 위치에 따른 종류와 기능을 알아보고, 증상을 일으키는 다양한 종자골과 부골의 임상적 양상과 영상의학적 소견 및 감별진단에 대해 다루어 보고자 한다(Table 1).

본론

증상이 있는 종자골(Sesamoids)

슬개골(Patella)

Patella는 우리 몸에서 가장 큰 종자골로 슬관절 전방에 위치하여 대퇴골의 슬개면과 관절을 형성하고, 슬관절을 보호하며 슬관절의 신전 운동에서 위쪽 대퇴 사두근 인대와 아래쪽 슬개건 사이에 지렛대 역할을 하여 마찰을 줄여주는 기능을 한다(3).

Patella는 골화되지 않은 연골덩이(unossified cartilage mass) 형태로 3~5세까지 크기가 커지다가 4~6세부터 골화가 시작되는데 여러 곳의 골화 중심(multifocal ossification center)이 과립(granular) 혹은 불규칙한 모양을 보이다가 커지면서 합쳐지고 사춘기 동안 patella의 골화가 완성된다. Patella의 2차 골화 중심은 12세경에 나타나며 대부분 patella의 상외측극 부위에 위치한다. Bipartite 혹은 multipartite patella는 2차 골화 중심의 융합 실패로 인한 것으로 알려져 있으며 드물지만, 때때로 선행하는 연골골의 분리(chondro-osseous separation or fracture)에 의해서도 나타날 수 있다고 보고된다. 단순촬영에서는 분리된 골편 조각으로 나타나지만 실제로는 섬유연골조직으로 patella의 주골편과 연결성을 보인다(4).

Bipartite patella는 Saupe classification에 의해 모양에 따라 3가지 형태로 구분하며 type 1은 분리된 골편이 patella의 하방극 부위에 있는 경우, type 2는 분리된 골편이 patella의 외측연에 있어 주 골편과 수직 경계(vertical margin)를 보이는 경우, type 3은 분리된 골편이 patella의 상외측극 부위에 있는 경우를 말하고 type 3가 75% 정도로 가장 흔하고 type 1은 5%로 가장 드물다(5). 하지만 Saupe classification은 단순히 bipartite patella의 모양에 따른 분류이고, Ogden (4)에 의하면, patella에서 하방극 부위에 2차 골화 중심은 없고, 따라서 type 1 형태의 bipartite patella는 Sinding-Larsen-Johanson syndrome의 감별이 필요하다고 하였다.

Table 1. Sesamoid Bones and Accessory Ossicles

	Prevalence (%)	Location	Symptom	Common Diseases	Differential Diagnosis
Sesamoids					
Bipartite patella	2	Superolateral aspect of patella	Anterior knee pain	Fracture	Patella fracture
Fabella	Up to 85.8	Lateral head of gastrocnemius	Posterolateral pain of knee joint	Degenerative change, rheumatoid arthritis	Loose body, osteochondromatosis, heterotopic ossification
Hallux sesamoid	Always	Plantar to 1st metatarsal head	1st metatarsal joint pain	Fracture, osteoarthritis, osteonecrosis, infection	Bipartite sesamoid
Os peroneum	Up to 26	Plantolateral to cuboid bone, within peroneus longus tendon	Lateral, plantar aspect pain at midfoot area	Fracture, rupture of peroneus longus tendon	Impingement between peroneal tubercle and peroneal tendon, bipartite os peroneum
Accessory ossicles					
Os odontoideum	Unknown	Dorsal, cranial to the anterior arch of C1	Atlantoaxial instability	Subluxation	Persistent ossiculum terminale
Os acromiale	7	Junction of meso- and meta-acromion	Shoulder pain	Rotator cuff tear	Non-union state of acromion fracture
Os styloideum	18-19 (including carpal boss)	Between trapezoid, capitate, 2nd and 3rd metacarpal bone	Dorsal wrist pain	Osteoarthritis, tendinitis	Carpal boss
Os acetabuli	2-3	Along the anterosuperior margin of acetabular rim	Hip joint pain and fatigue	Femoroacetabular impingement, hip dysplasia	Acetabular labral calcification
Os naviculare	2-12	Adjacent to tarsal navicular, within the distal posterior tibial tendon	Mid foot and arch pain, palpable bony prominence on mid foot	Posterior tibial tendinitis	Tarsal stress fracture, arthritis, posterior tibial tendon rupture
Os trigonum	7-25	Posterior to the talus	Posterior foot pain ("en pointe" position)	Posterior ankle impingement, flexor hallucis longus tendinitis	Avulsion fracture of lateral tubercle of talus, fracture of Stieda process

Bipartite 혹은 multipartite patella는 대부분 증상이 없으나 만성적인 스트레스나 운동 등에 의해 증상을 유발할 수 있고, 때로는 직접적인 충격이 가해져 골편의 분리가 일어날 수도 있다(6). Bipartite 혹은 multipartite patella는 골화 중심 사이의 연결 부위가 상대적으로 약해서 직접 혹은 간접적인 외상으로 골절이 일어나게 되며, 상대적으로 혈액 공급이 적고 연골의 재생 기능이 낮아 동통성 비유합성 골절을 일으킬 가능성이 높다(7).

증상을 유발하는 bipartite patella가 의심되는 경우 squatting position에서 촬영한 skyline view에서 주골편과 분리된 골편 사이에 벌어짐을 잘 볼 수 있다고 보고되었다(8). 자기공명영상(MRI)을 촬영하는 경우 분리된 골편 사이의 벌어짐과 변위(displacement)가 관찰될 수 있고 벌어진 골편 사이에 물이 끼어들어간 것을 볼 수 있으며 덮고 있는 관절연골(overlying articular

cartilage)의 균열이 동반될 수 있다(Fig. 1).

장딴지근머리종자뼈(Fabella)

Fabella는 장딴지근(gastrocnemius muscle)의 근섬유 내에 박혀 위치하며 무릎의 후방에서 lateral gastrocnemius head의 근위부 부착 부위에서 외측 대퇴골와와 관절을 이룬다(9). 성숙되기 전의 fabella는 연골성 혹은 섬유성 결절(cartilaginous or fibrous nodule)의 형태로 관찰되며 내연골골화(enchondral ossification)를 통해 골화가 완성된다. 드물게 fabella가 medial gastrocnemius head에 관찰되기도 하는데 대부분 미골화된(non-ossified) 형태로 나타나며, 이는 장딴지근의 내측보다는 외측에서 종자골의 골화가 상대적으로 쉽게 일어나기 때문이라고 알려져 있다(10). Fabella의 빈도는 서양인보다 동양인에서 더 높게 나타나는 것으로 알려져 있으며, bony fabella뿐만 아니라 cartilaginous fabella를 포함하는 경우 빈도는 더 높게 보고된다. 일본인 사체를 대상으로 한 연구에 따르면 fabella는 66.0~85.8%의 빈도로 나타난다고 보고된 바 있다(10, 11). Lateral gastrocnemius head에 위치하는 fabella는 fabellofibular ligament의 형태로 arcuate ligament와 함께 무릎의 후외측 구조물의 안정화에 기여하는 것으로 알려져 있으며, 사체 연구를 통한 보고에 따르면 두 인대의 두께는 역상관성(negative correlation)을 보여 임상적으로 상호 보완적인 역할을 하는 것으로 생각된다(11).

임상적으로 fabella가 증상을 일으키는 경우를 fabella syndrome이라 일컫는데, 대개 무릎관절의 후외측 통증을 호소하며 무릎의 신전 및 fabella의 직접적인 압박으로 통증이 악화된다(12). Fabella의 크기와 위치가 중요한 역할을 하며 무릎 관절의 후방 관절낭이나 후외측 대퇴골과의 직

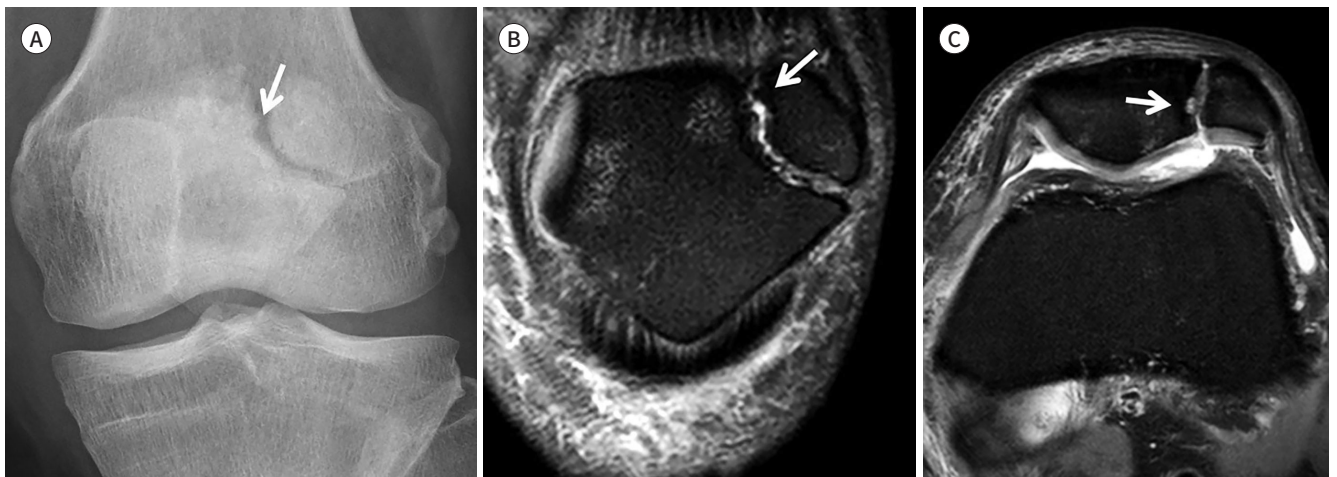
Fig. 1. A 66-year-old man with left knee pain due to direct trauma to the patella from slipping down diagnosed with a diastatic injury of the bipartite patella.

A. The radiograph shows a well-corticated osseous fragment in the superolateral aspect of the patella, typical to the bipartite patella. Note the widening of the gap (arrow) with minimal displacement between the bipartite fragment and the main patella in the upper portion.

B. On magnetic resonance imaging, the coronal FS-PDW image shows a fluid gap (arrow) along the vertical line between the bipartite fragment and the main patella.

C. The middle portion of the synchondrosis between the bipartite fragment and the main patella shows a subchondral cyst (arrow) on the opposed articular surface at the chondral fissuring on the FS-PDW axial image.

FS-PDW = fat-suppressed proton-density-weighted



접적인 자극(irritation)이 주요 원인이며 인접한 fabellofibular ligament나 장딴지건에 압박 자극(compressive irritation)을 주거나 혹은 총비골신경(common peroneal nerve)에 손상을 줄 수 있다(13). Fabella syndrome의 영상 소견은 지금까지 정확히 정의된 바는 없고 골연화증에 합당한 minimal osteochondral lesion (Fig. 2)이 보고되고 있다(14).

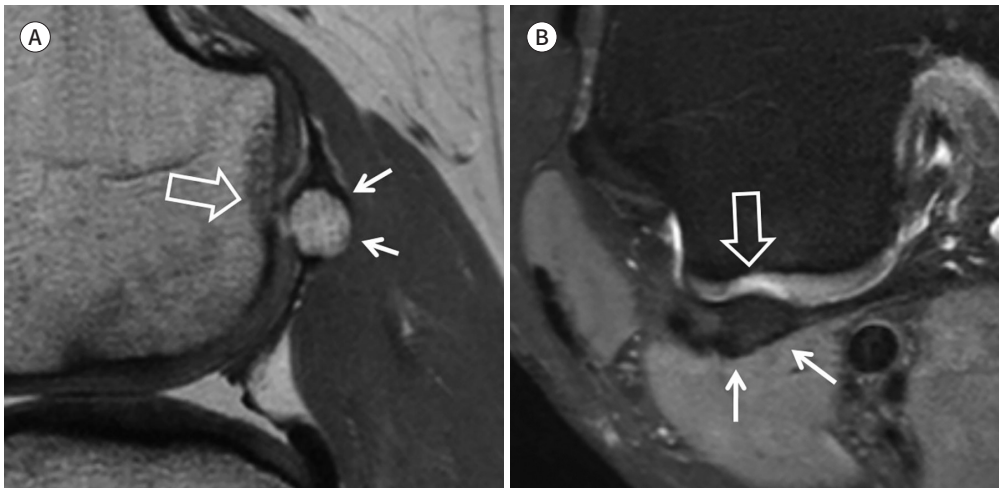
Fabella syndrome 외에도 슬관절의 퇴행성 관절염이나 류마티스성 관절염 혹은 다른 염증성 관절염이 2차적으로 fabella를 침범할 수 있다. fabella의 골절은 매우 드물게 보고되고 장딴지건의 손상과 함께 fabella의 골절이 동반될 수 있다고 하며 최근에는 슬관절 치환술 이후에 fabella의 스트레스 골절 가능성이 보고되기도 하였다(15).

단순촬영에서는 골연골 유리체(osteocartilaginous loose body)나 골연골종증(osteochondromatosis)으로 인한 병변과의 감별이 필요하나 단일 병소이면서 특징적인 위치에 종자골의 특징적인 영상 소견인 비교적 크기가 작고, 피질골로 잘 싸여진 변연부를 보이면서 원형 혹은 난원형의 모양을 보이는 경우 fabella를 진단할 수 있으며 골연골 유리체나 골연골종증은 컴퓨터단층촬영(CT)이나 자기공명영상에서 관절낭 내에 위치하는 것을 확인함으로써 감별할 수 있다. 그 외에 이소골화(heterotopic ossification)나 외상 후 골편, 혹은 골성 종양 등의 감별이 필요할 수 있으나, 영상의학적 소견뿐만 아니라 임상적인 소견이 정확한 진단에 부가적으로 도움이 될 수 있다. 추가적으로 cyamella는 무릎 후방에 관찰되는 또 다른 종자골로 슬와근(popliteus muscle)의 근위부 근섬유 접합부위에 위치하며 lateral tibial condyle의 후면과 관절을 이루고 fabella보다는 좀 더 슬관절 원위부에서 관찰되는 것이 차이점이다(16).

족무지 종자골(Hallux Sesamoid)

Hallux sesamoid는 중족족지관절(metatarsophalangeal joint)의 족저부에 위치하며 단족무

Fig. 2. A 20-year-old man with posterolateral knee pain for 1 month diagnosed with fabella syndrome. **A, B.** On magnetic resonance imaging, sagittal PDW **(A)** and axial fat-suppressed PDW **(B)** images show a round, well-corticated osseous fragment (arrows) posterior to the lateral femoral condyle. Note the osteochondral lesion (open arrows) on the articular surface opposite to the lateral femoral condyle pressed by the anterior convexity of the fabella. PDW = proton-density-weighted



지굴건(flexor hallucis brevis tendon)의 medial and lateral tendon slip에 박혀 있으며 거의 항상 존재한다. Hallux sesamoid는 건을 보호하는 기능과 더불어 체중 부하의 압력을 흡수하고 굴건의 지렛대 역할을 함으로써 마찰을 줄이는 역할을 한다. Hallux sesamoid의 dorsal aspect는 유리질 연골로 덮여 있으며 중족족지관절의 족저부와 관절을 이룬다. 두 개의 hallux sesamoids는 intersesamoid ligament로 단단히 부착되어 있고 장족무지굴건(flexor hallucis longus tendon)이 intersesamoid ligament의 족저부쪽에서 두 개의 hallux sesamoids 사이로 주행한다(17, 18).

Hallux sesamoid는 정상적으로 체중의 50% 정도까지의 하중을 받으며 정상 보행 주기에서 발이 지면에 닿는 입각기(push-off phase)에는 체중의 3배까지도 그 힘이 증가되는 것으로 보고되며 그 해부학적 위치 및 생물역학(biomechanics)에 의해 가해지는 전단력(shearing force)과 충격 등에 손상이 발생하기 쉬운 구조물이다(19, 20). 내측 종자골이 외측 종자골에 비해 크기가 더 크고 보행 시 더 큰 압력을 받기 때문에 내측 종자골이 골절 및 손상에 더욱 취약하다(21).

Hallux sesamoid의 급성 골절은 직접적인 충격에 의한 crushing injury로 분쇄골절 형태로 나타나기도 하나, 대부분 과신전 손상으로 발생하여 횡형 골절선을 보인다. 따라서 hallux sesamoid의 골절과 bipartite sesamoid의 감별이 필요한데, 불규칙하고 크기가 다른 종자골 골편의 분리, 추적관찰 영상에서 가골(callus) 형성, 반대쪽에 유사한 소견이 없는 경우 bipartite sesamoid보다는 급성 골절을 시사하는 소견이다(22). 이외에 다른 증상을 일으키는 종자골과 마찬가지로 골관절염이나 감염 등이 hallux sesamoid에 이환될 수 있으며 과신전 손상을 받는 경우 관절낭-인대 손상이 동반될 수 있다. Hallux sesamoid의 골괴사는 골절이나 탈구, 감염, 반복적인 미세 외상(microtrauma) 등에 의해 2차적으로 나타날 수 있다. 대개 단순촬영에서는 증상 발현 이후 6개월까지 정상 소견을 보이며 말기에 이르러 음영 증가 소견과 함께 분절형성(fragmentation)이나 점상모양(stippled appearance)을 보일 수 있다. 핵의학 검사는 진단에 비특이적이거나 진단 예민도가 높고, 자기공명영상 검사에서는 질환의 초기에 골수 부종만을 보여 초기 피로골절 및 비특이적인 종자골염 등의 감별이 필요하다. 또한 질환의 후기에는 분절형성과 함께 경화과 부종이 혼재되어 T1 강조영상 및 T2 강조영상에서 혼재된 신호강도를 보인다(Fig. 3).

비부골(Os Peroneum)

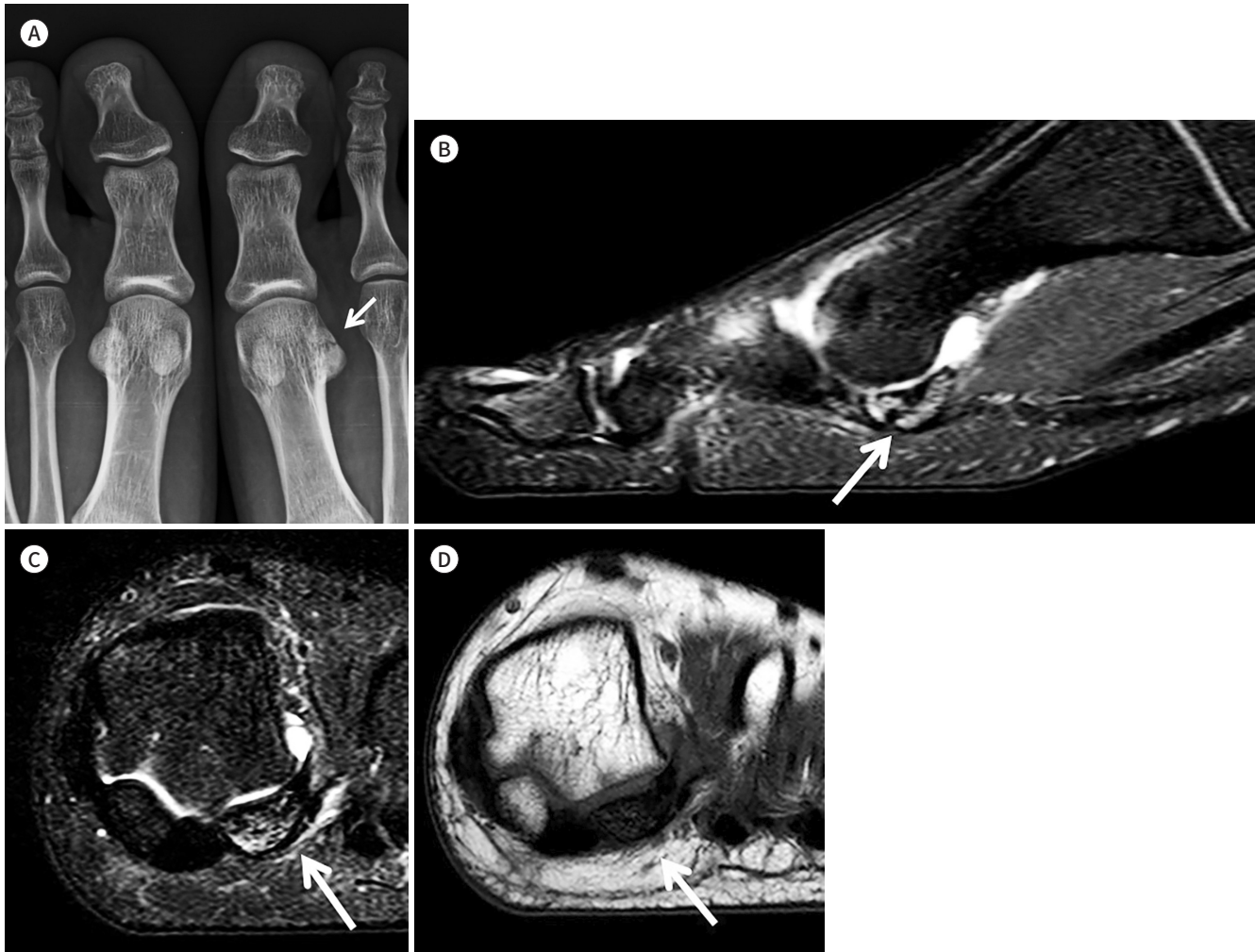
Os peroneum은 명칭상 족부의 부골로 명칭되어 있으나 엄밀히 장비골건(peroneus longus tendon)에 박혀 있는 종자골로 분류할 수 있으며 족저부 외측의 calcaneocuboidal joint level에서 관찰되며 그 빈도는 26%까지 보고된다(1). 골화되지 않은 연골성의 혹은 섬유연골성 시기의 os peroneum은 누구에게나 관찰될 수 있고 os peroneum이 골화되어 단순촬영 검사에서 확인되는 경우, 60%가량 양측성으로 관찰되며 bipartite os peroneum의 빈도는 전체 os peroneum의 30% 정도로 비교적 흔하다(23). Os peroneum은 장비골건 외에 plantar fascia, fifth metatarsal band, cuboid band, peroneus brevis band 등의 연부조직에 부착하기도 한다(24).

Os peroneum syndrome (비부골 증후군)은 장비골건(peroneus longus tendon)의 손상이나 건막염, os peroneum의 골절, bipartite 혹은 multipartite os peroneum의 분리(diastasis) 및 골괴사 등의 다양한 원인에 의해 나타나는 임상적인 용어로서 공통적으로 midfoot 족저부 외측에

Fig. 3. A 19-year-old man with left 1st metatarsophalangeal area pain for 3 years diagnosed with early-stage osteonecrosis of the hallux sesamoid.

A-D. The radiograph (**A**) shows a linear lucent line (arrow) and slightly decreased volume with sclerosis of the fibular sesamoid adjacent to the left 1st metatarsal bone. On magnetic resonance imaging, the sagittal FS T2-weighted image (**B**) shows a geographic low-signal-intensity line with bone marrow edema (arrow) of the 1st fibular sesamoid. Axial FS T2-weighted (**C**) and axial T1-weighted (**D**) images show mild joint capsular distension with periarticular soft tissue edema (arrows).

FS = fat-suppressed



통증을 유발한다(24). Os peroneum syndrome은 급성 형태와 만성 형태로 나누어 볼 수 있는데 급성 증상 발현의 경우 supination과 inversion 손상으로 os peroneum의 골절이 일어나거나 bipartite 혹은 multipartite os peroneum의 분리가 원인이 될 수 있고 2차적으로 장비골건의 파열을 동반한다. 만성 증상 발현의 경우 만성적인 bipartite 혹은 multipartite os peroneum의 분리나 장비골건의 건막염이 원인이 된다(25). 종골의 외측면(lateral wall)에는 비골결절(peroneal tubercle)과 anterior calcaneal peroneal facet으로 이루어진 두 개의 돌기(process)가 있다. 비골결절의 비대가 있는 경우 비골건(peroneal tendon)의 충돌(impingement)을 유발해 건막염을 일으켜 os peroneum syndrome의 원인이 될 수 있어 감별이 필요하다(26).

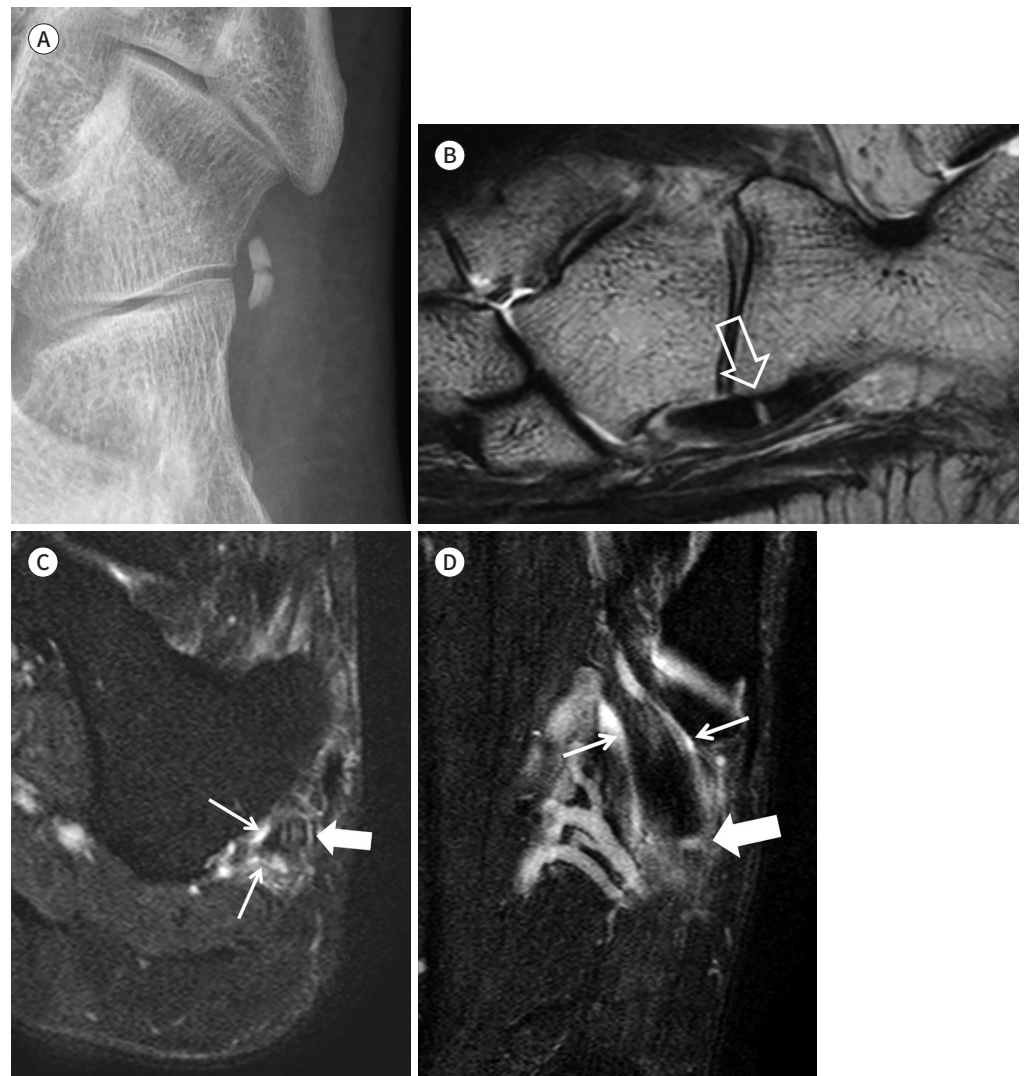
Os peroneum의 골절과 bipartite os peroneum의 감별이 중요한데, 측면 단순촬영에서 os

peroneum 골편의 벌어짐이 6 mm 이상인 경우, 분리된 골편이 calcaneocuboid joint에서 근위부로 전위되는 경우, 혹은 경사 단순촬영에서 20 mm 이상 전위된 경우는 장비골건의 전층파열과 함께 os peroneum의 골절을 시사하며, 골편의 분리가 2 mm 이하인 경우는 bipartite os peroneum을 시사한다고 보고되었다(27). 자기공명영상에서는 골수의 신호강도를 통해 bipartite os peroneum과 os peroneum의 급성 골절을 감별할 수 있으며 장비골건의 동반된 파열이나 주변 연부조직의 변화를 잘 볼 수 있다(Fig. 4).

또한 os peroneum은 os vesalianum과 5번째 중족골의 견열골절(avulsion fracture) 혹은 정상 골화 중심(ossification center) 과의 감별이 필요하며, 이들은 모두 os peroneum보다는 원위

Fig. 4. A 42-year-old woman with persistent lateral foot pain for 3 months diagnosed with the painful os peroneum syndrome possibly due to an old fracture with osteonecrosis.

- A.** The radiograph shows two sclerotic osseous fragments at the calcaneocuboidal joint level.
- B.** On magnetic resonance imaging, the sagittal T2-weighted image shows two low-signal-intensity fragments embedded along the peroneus longus tendon and scanty fluid (open arrow) between two fragments.
- C, D.** Coronal (**C**) and axial (**D**) fat-suppressed T2-weighted images show a partial tear with tendinosis of the peroneus longus tendon (thick arrows) and peritendinous fluid (arrows).



부에 위치하는 것이 특징이고, 견열골절의 경우 견 부착 부위에 횡단면(transverse plane)으로 위치하게 된다(28).

증상이 있는 부골(Accessory Ossicles)

치상돌기골(Os Odontoideum)

Os odontoideum은 중쇠뼈(axis)의 치상돌기(odontoid process)의 해부학적 변이로 대부분 우연히 발견되기 때문에 발생빈도는 지금까지 알려진 바가 없다. 선천적으로 생기거나 외상 후 후천적으로 생길 수 있다. 선천적으로 생기는 경우 치상돌기가 중쇠뼈의 주골편(body of the axis)과 유합되지 않아 발생하는 것으로 설명되며 후천적인 원인의 경우 치상돌기의 type 2 골절 이후에 무혈성 괴사와 골 재형성으로 발생하는 것으로 설명된다. 최근 견해는 외상 후 후천적인 발생 쪽으로 모아지고 있는데 그 이유는 os odontoidum과 남아있는 치상돌기(remnant odontoid process)와의 간격(gap)이 superior articular facets of axis 상방까지 확장되는데 선천적인 발생이라는 가설대로라면 이 간극은 그보다 더 아래쪽인 neurocentral synchondrosis level에 남아 있어야 하기 때문이다(29).

Os odontoideum은 무증상인 경우도 있지만, 증상을 나타내는 경우 고리중쇠불안정(atlanto-axial instability)에 의해 치상돌기골이 전방이나 후방으로의 아탈구가 일어나 이로 인해 척추관의 협착과 C1 level에서 척수의 압박 및 압박척수병증(compressive myelopathy)이 나타날 수 있다(29). 드물게 척추기저 허혈(vertebrobasilar ischemia)이 고리중쇠불안정에 의해 일어날 으며 이로 인한 소뇌 경색, 뇌간 손상 등이 동반될 수 있다(30).

경추의 측면 단순촬영에서 C1 anterior arch의 비대는 치상돌기 type 2 골절과 비교하여 os odontoideum의 특징적인 소견이며 분리된 골편이 부드럽고, 피질골로 잘 싸여진 변연부를 보이는 것도 진단에 특징적이다(Fig. 5) (31). Os odontoideum과 감별이 필요한 persistent ossiculum terminale는 transverse alar ligament 상방에 위치하게 되며 치상돌기 type 2 골절의 경우 C1의 위쪽 경계가 편평하고, 예리하고 피질화되지 않은 경계(flattened, sharp, uncorticated margin)를 보일 수 있다.

견봉골(Os Acromiale)

Os acromiale는 견갑골의 견봉돌기의 첨부에 골단이 유합되지 않아 발생하며 형태학적으로 4 가지 타입—pre-acromion, meso-acromion, meta-acromion, basi-acromion—이 있고 이러한 os acromiale의 발생빈도는 7%로 보고된 바 있다. Os acromiale가 있는 경우 증상이 없을 수도 있으나 유합되지 않은 골편의 움직임으로 직접적인 통증을 유발할 수 있고 불안정한 골편에 의해 견봉 아래 공간의 역동적인 충돌(dynamic impingement)이 일어나 회전근개 손상이 야기될 수 있다(32, 33).

Os acromiale는 단순촬영방법 중 axillary view에서 쉽게 진단할 수 있고 자기공명영상에서는 이와 동반된 os acromiale의 불안정성(instability)에 의해 발생한 회전근개 손상 유무를 확인할

Fig. 5. A 53-year-old woman with neck pain, sensory loss, and pain in the right upper and lower extremities for 6 years diagnosed with symptomatic os odontoideum.

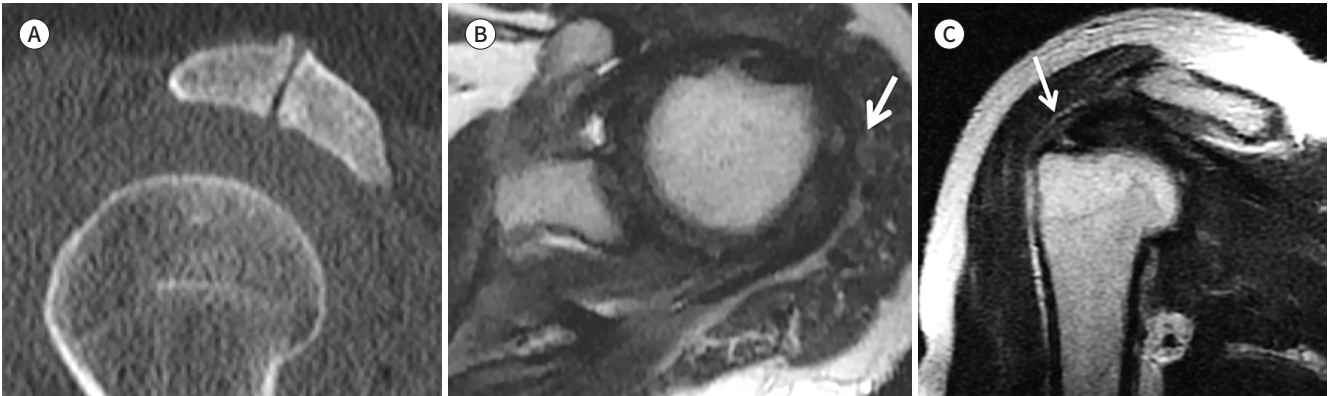
A. The sagittal computed tomography image shows a well-corticated separated bony fragment superior to the C2 body at the atlantoaxial level. **B, C.** Sagittal T1-weighted (**B**) and T2-weighted (**C**) magnetic resonance images show a fluid between the bony fragment and the remaining C2 and associated lobulated epidural cystic lesion just posterior to the above lesion (arrow). The spinal canal narrowing with severe cord compression and compressive myelomalacia at the C2 level can be noted.



Fig. 6. A 39-year-old woman with chronic shoulder pain for 3 years diagnosed with symptomatic os acromiale with subacromial impingement and a cuff tear.

A. The reconstructed sagittal computed tomography image shows the os acromiale with the hypertrophic pseudo-articulation of the distal acromion.

B, C. Axial (**B**) and coronal (**C**) T2-weighted magnetic resonance images show a partial-thickness tear (arrows) on the bursal surface of the infraspinatus tendon.



수 있다(Fig. 6).

감별진단으로 불유합 상태(non-union state)의 견봉 골절이 있으며, 예리하거나 피질화되지 않은 경계(uncorticated margin)를 보이고 추적관찰 영상에서 가골 형성을 보이는 경우 감별할 수 있겠다.

Os Styloideum

Os styloideum은 움직이지 않는 손목의 부골로 trapezoid (작은마름뼈), capitate (알머리뼈),

그리고 2번째, 3번째 중수골(metacarpal bone) 사이에 위치한다. Fiolle 등이 발견한 carpal boss (손목돌기)는 2번째, 3번째 중수골의 기저에 위치한 손등 방향으로의 골융기를 일컫는 것으로 carpal boss와 os styloideum이 완벽한 동의어는 아니며 os styloideum은 분리된 작은 뼈 혹은 손목 뼈나 중수골과 섬유결합을 보이는 작은 뼈이다(34). 이전 연구에 따르면 os styloideum을 포함한 넓은 의미의 carpal boss의 발생률은 18~19%로 보고되었다. Os styloideum의 정확한 병인과 임상적 유의성에 대해서는 현재도 불확실하지만 반복적인 미세외상이 미성숙한 손목뼈나 중수골에 가해져 그에 대한 반응으로 생겼을 가능성이 있다(35).

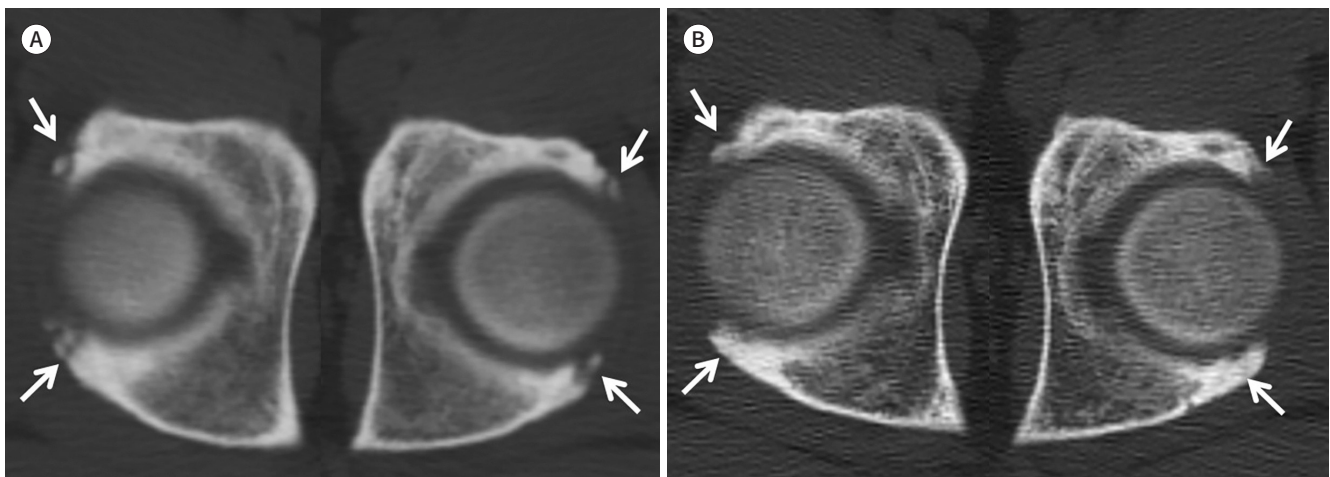
Carpal boss syndrome (손목돌기 증후군)은 이러한 os styloideum을 포함한 carpal boss 등에 의하여 발생하는 수근중수관절 부위의 통증이나 피로와 관련이 있으며 골관절염, 건활막염등과의 감별이 필요하며 또한 동반되어 나타날 수도 있다. 측면 단순촬영이 os styloideum을 가장 잘 관찰할 수 있는 검사이며 자기공명영상 검사에서 통증과 관련된 부종이 동반될 수 있다(36).

비구순의 골화(Os Acetabuli)

Os acetabuli는 비구연(acetabular rim) 부위에서 2차 골화 중심이 유합되지 않아 생기는 것으로 길쭉한 모양이며 비구의 지붕 아래쪽에 비구의 둘레를 따라가며 형성된다(Fig. 7). Arho (37)에 의하면 증상이 없는 환자들에서 2~3% 정도의 빈도로 보고되며 지속적인 미세외상이 원인이 될 수 있으며 고관절 부위의 통증 및 피로감 등의 증상이 동반될 수 있다. “해부학적” os acetabuli는 Y모양의 비구 연골의 전방에 위치하며 흔히 일컫는 os acetabuli는 이러한 “해부학적” os acetabuli와 혼동을 막기 위해 os acetabuli marginalis (superior)라고 불리기도 한다. Os acetabuli는 관절낭 주변이나 관절와순(labrum)의 석회화와 감별이 필요한데, 이 석회화는 os acetabuli 보다 좀 더 상방에서 보이며 비구를 따르는 주행을 보이지 않고 관절낭 주변이나 아래쪽으로 더 확장되

Fig. 7. A 19-year-old professional B-boy dancer with chronic bilateral hip and inguinal pain for 5 years diagnosed with delayed union of the os acetabuli due to chronic repetitive injuries.

- A.** The axial CT image shows several tiny osseous fragments (arrows, not fully shown in this images) scattered along the anterosuperior and posterosuperior edges of the bilateral os acetabuli.
- B.** The follow-up CT image acquired after 3 years shows the fusion of previously noted tiny osseous fragments with sclerotic changes and irregular margins (arrows).



어 관찰되는 것이 감별점이다(38).

Os acetabuli는 선천적인 원인 외에도 비구연 골절(acetabular rim fracture)의 불완전한 치유나 비구순(acetabular labrum) 내의 골화로 형성될 수 있다. 심한 고관절 이형성증에서 과부하에 의한 구연의 피로 골절이 생길 수 있으며 true os acetabuli의 경우 연골 성장판(cartilaginous growth plate)이 고관절 표면에 평행하기 때문에 골편이 평행하게 관찰되지만, 비구연의 피로 골절의 경우 고관절 표면에 수직으로 관찰된다는 점이 감별점이 된다(39). Cam-type femoroacetabular impingement (이하 FAI) syndrome에서도 앞위쪽 비구의 골화가 동반될 수 있는데 대퇴골두의 모양과 충돌의 소견이 os acetabuli와 감별점이다(40). 또한 os acetabuli와 FAI 사이의 연관성이 있어 동반되어 나타나는 경우가 흔하며 os acetabuli를 제거해주는 것이 FAI의 치료에 도움이 된다는 연구 결과도 있다(41).

부주상골(Os Naviculare)

Os naviculare는 os tibiale, os tibiale externum, accessory navicular bone 혹은 naviculare secundarium 등으로 불리며 그 빈도는 2~12% 정도로 족부에서 흔한 부골 중에 하나이며 주상골(navicular bone)의 뒤안쪽 융기(posteromedial tuberosity)에 인접하여 위치한다. Os naviculare는 주골편과 분리된 골편 사이의 모양에 따라 주골편과 연골결합이 없이 후경골건(posterior tibial tendon) 내부에 소골이 있는 type 1, 주골편과 연골결합이 있는 type 2, 주골편과 골성결합으로 연결되어 있는 type 3으로 분류되며 type 2가 가장 흔하다. Os naviculare가 있는 경우 후경골건의 부착 부위가 된다(28).

대부분의 os naviculare는 무증상이나 체중 부하 및 반복적인 스트레스, 외상 등으로 증상이 나타날 수 있다. Type 2 나 type 3의 os naviculare는 후경골건염의 원인이 될 수 있는데, 주상골에 비해 후경골건의 부착 부위가 근위부로 이동하여 복사뼈의 지렛대 작용이 감소하게 되고 이로 인해 건에 스트레스가 증가하게 되기 때문이다. Type 2 os naviculare는 후경골건의 반복적인 수축에 의해 연골결합 부위에 전단스트레스(shearing stress)가 유발될 수 있고, 컴퓨터단층촬영에서 연골결합 부위의 골피질이 불규칙하게 관찰되며 자기공명영상에서 골수부종을 동반한다(42). 증상이 있는 os naviculare의 평가에 자기공명영상에서 후경골건의 이상 유무 확인이 중요한데 후경골건은 정상적으로 장지굴근건에 비해 2배 정도의 직경을 보이고 모든 시퀀스에서 저신호강도로 관찰되지만 magic angle artifact에 의한 고신호강도를 병변으로 오인하지 않도록 주의가 필요하다(Fig. 8).

삼각부골(Os Trigonum)

Os trigonum은 거골(talus)의 후방에서 2차 골화 중심의 불유합으로 생성되며 os trigonum과 거골의 후방면은 연골결합으로 관절을 이루고 있다. 거골의 후방은 장족무지굴근구(groove for tendon of flexor hallucis longus tendon)에 의해 이분되며 고랑(groove)의 외측에는 짧거나 혹은 긴 형태를 보이는 돌기(process)가 보일 수 있는데 경우를 Stieda's process라고 부르며 몇몇 저자들은 os trigonum이 Stieda's process의 불유합 골절로 발생하기도 한다고 주장한다(43). Os

Fig. 8. A 75-year-old woman with chronic medial malleolar area pain diagnosed with the painful os naviculare syndrome.

A. The ankle radiograph in the mortise view shows a well-corticated osseous fragment (arrow) in the medial aspect of the navicular bone, suggesting the os naviculare.

B. On magnetic resonance imaging, the PDW axial image shows the type 2 os naviculare (arrow) with adjacent soft tissue edema.

C, D. Two fat-suppressed PDW sagittal images (**C**) and (**D**), which are at the red and yellow levels on the axial image (**B**), respectively, (**C**) show a partial tear with tendinosis (open arrows) of the adjacent posterior tibial tendon and (**D**) bone marrow edema (arrow) of the os naviculare.

PDW = proton-density-weighted

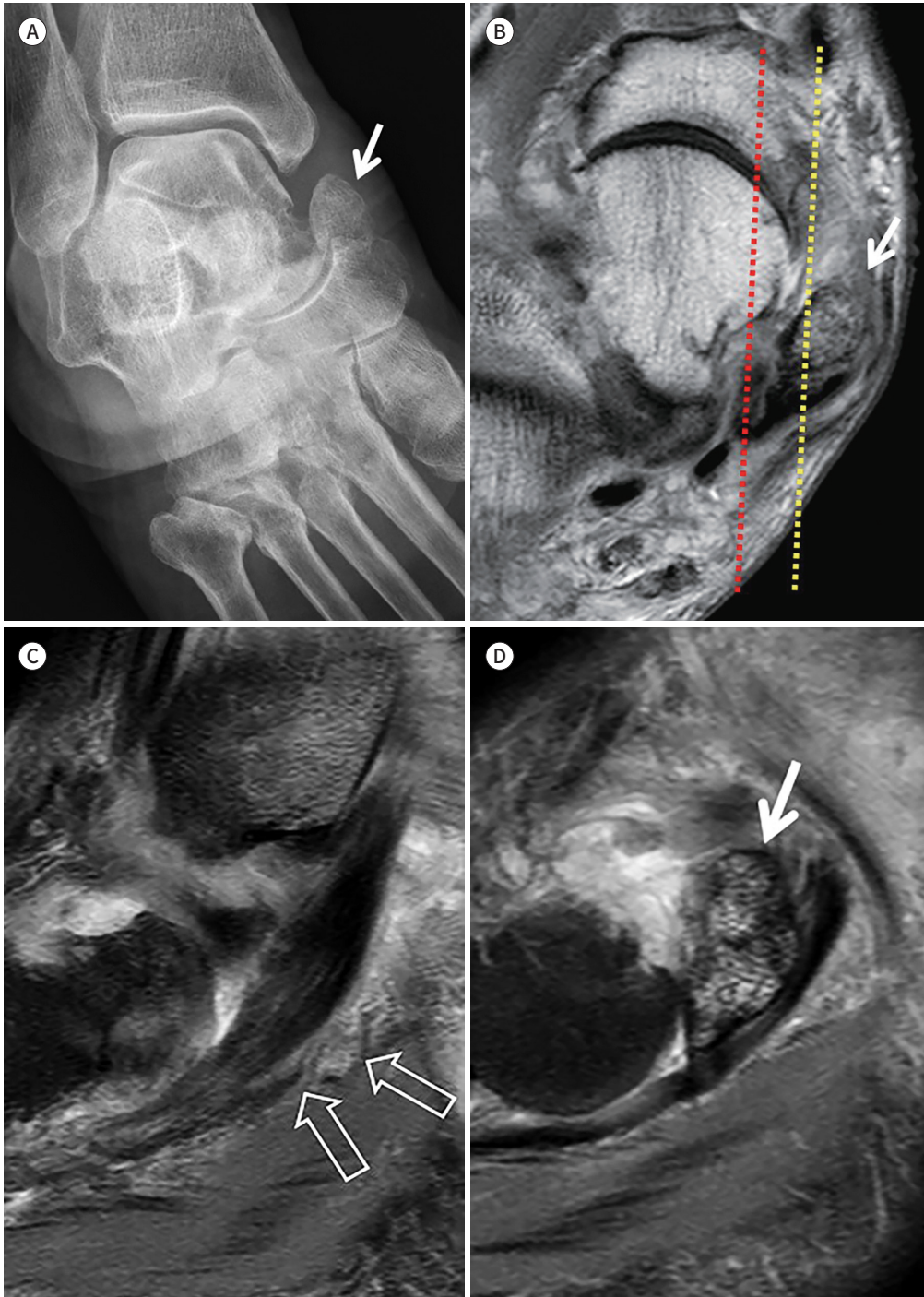


Fig. 9. A 32-year-old man with chronic ankle pain, aggravating on plantar flexion, diagnosed with the os trigonum syndrome.

A. The lateral radiograph of ankle shows a round well-corticated bony fragment posterior to the talus (arrow), suggestive of the os trigonum.

B. The sagittal fat-suppressed proton-density-weighted magnetic resonance image shows the bone marrow edema involving the os trigonum (arrow) and posterior talar process.



trigonum은 장족무지골건과 경골신경, 후경골동맥의 외측에 위치한다.

Os trigonum이 임상적으로 후족부 통증을 일으키는 경우 족부 삼각골 충돌 증후군(os trigonum syndrome)으로 불리며 특징적으로 “en pointe” 자세에서 통증을 유발하고 족저굴곡시 발목관절의 후외측에 부종과 압통을 나타낸다. 직접적인 원인으로는 외상으로 인한 삼각부골과 거골의 연골결합 부위의 분리, 혹은 과도한 족저 굴곡으로 경골 후연과 종골 사이에서 충돌이 발생할 때 나타날 수 있다. 또한 장족무지골건의 건초염이나 포착이 동반될 수 있다.

급성기에는 컴퓨터단층촬영에서 거골의 후면과 os trigonum의 연골결합에 분리가 나타날 수가 있고 만성기에는 퇴행성 변화가 동반될 수 있다. 자기공명영상에서 주변 연부조직의 부종과 거골과 os trigonum의 연골결합면에 골수부종이 보일 수 있다(Fig. 9) (44, 45).

결론

종자골과 부골은 정상 해부학적 변이로 대부분 무증상이다. 발생 및 성장 과정에서 종자골과 부골은 골화 과정을 거치면서 영상검사에서 발견되게 되는데, 특징적인 위치 및 정상 골화 과정을 이해하고 흔히 보일 수 있는 영상의학적 소견을 알고 있는 것이 중요하다. 또한 bipartite 혹은 multipartite 형태의 종자골과 부골이 해부학적 변이로서 정상 소견임을 인지하고 병적인 소견과의 감별점을 알아야 한다. 이러한 해부학적 변이인 종자골과 부골이, 체중 부하 및 반복적인 스트레스, 외상 등의 원인으로 인하여, 골절이나 골분리, 퇴행성 변화, 주변 연부조직과의 마찰이나 충돌로 인하여 증상을 나타내는 경우가 있다. 증상이 있는 종자골과 부골에 대한 영상의학적 소견과

감별진단을 아는 것은 환자의 정확한 진단과 적절한 치료를 위해 중요하다.

Author Contributions

Conceptualization, K.H.G., C.H.Y., P.J.S., R.K.N.; data curation, all authors; investigation, K.H.G., C.H.Y., P.J.S.; methodology, C.H.Y., P.J.S.; project administration, P.J.S.; resources, P.J.S., R.K.N., P.S.Y., J.W.; supervision, P.J.S.; visualization, K.H.G., C.H.Y., P.J.S.; writing—original draft, K.H.G.; and writing—review & editing, K.H.G., P.J.S.

Conflicts of Interest

The authors have no potential conflicts of interest to disclose.

REFERENCES

1. Nwawka OK, Hayashi D, Diaz LE, Goud AR, Arndt WF 3rd, Roemer FW, et al. Sesamoids and accessory ossicles of the foot: anatomical variability and related pathology. *Insights Imaging* 2013;4:581-593
2. Sarrafian SK. *Anatomy of the foot and ankle*. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott 1993:89-112
3. Stäubli HU, Schatzmann L, Brunner P, Rincón L, Nolte LP. Quadriceps tendon and patellar ligament: cryosectional anatomy and structural properties in young adults. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 1996;4:100-110
4. Ogden JA. Radiology of postnatal skeletal development. X. Patella and tibial tuberosity. *Skeletal Radiol* 1984;11:246-257
5. Saupe H. Primäre knochenmarkseiterung der kniescheibe. *Langenbeck's Arch Surg* 1943;258:386-392
6. Oohashi Y, Koshino T, Oohashi Y. Clinical features and classification of bipartite or tripartite patella. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2010;18:1465-1469
7. Scapinelli R. Blood supply of the human patella. Its relation to ischaemic necrosis after fracture. *J Bone Joint Surg Br* 1967;49:563-570
8. Ishikawa H, Sakurai A, Hirata S, Ohno O, Kita K, Sato T, et al. Painful bipartite patella in young athletes. The diagnostic value of skyline views taken in squatting position and the results of surgical excision. *Clin Orthop Relat Res* 1994;305:223-228
9. Duncan W, Dahm DL. Clinical anatomy of the fabella. *Clin Anat* 2003;16:448-449
10. Kawashima T, Takeishi H, Yoshitomi S, Ito M, Sasaki H. Anatomical study of the fabella, fabellar complex and its clinical implications. *Surg Radiol Anat* 2007;29:611-616
11. Minowa T, Murakami G, Kura H, Suzuki D, Han SH, Yamashita T. Does the fabella contribute to the reinforcement of the posterolateral corner of the knee by inducing the development of associated ligaments? *J Orthop Sci* 2004;9:59-65
12. Kuur E. Painful fabella. A case report with review of the literature. *Acta Orthop Scand* 1986;57:453-454
13. Zipple JT, Hammer RL, Loubert PV. Treatment of fabella syndrome with manual therapy: a case report. *J Orthop Sports Phys Ther* 2003;33:33-39
14. Ehara S. Potentially symptomatic fabella: MR imaging review. *Jpn J Radiol* 2014;32:1-5
15. Theodorou SJ, Theodorou DJ, Resnick D. Painful stress fractures of the fabella in patients with total knee arthroplasty. *AJR Am J Roentgenol* 2005;185:1141-1144
16. Akansel G, Inan N, Sarisoy HT, Anik Y, Akansel S. Popliteus muscle sesamoid bone (cyamella): appearance on radiographs, CT and MRI. *Surg Radiol Anat* 2006;28:642-645
17. Karasick D, Schweitzer ME. Disorders of the hallux sesamoid complex: MR features. *Skeletal Radiol* 1998;27:411-418
18. Sanders TG, Rathur SK. Imaging of painful conditions of the hallucal sesamoid complex and plantar capsular structures of the first metatarsophalangeal joint. *Radiol Clin North Am* 2008;46:1079-1092
19. McBryde AM Jr, Anderson RB. Sesamoid foot problems in the athlete. *Clin Sports Med* 1988;7:51-60
20. Dedmond BT, Cory JW, McBryde A Jr. The hallucal sesamoid complex. *J Am Acad Orthop Surg* 2006;14:745-753
21. Julsrud ME. Osteonecrosis of the tibial and fibular sesamoids in an aerobics instructor. *J Foot Ankle Surg* 1997;36:31-35
22. Brown TI. Avulsion fracture of the fibular sesamoid in association with dorsal dislocation of the metatarso-

- phalangeal joint of the hallux: report of a case and review of the literature. *Clin Orthop Relat Res* 1980;149:229-231
23. Bessette BJ, Hodge JC. Diagnosis of the acute os peroneum fracture. *Singapore Med J* 1998;39:326-327
 24. Sobel M, Pavlov H, Geppert MJ, Thompson FM, DiCarlo EF, Davis WH. Painful os peroneum syndrome: a spectrum of conditions responsible for plantar lateral foot pain. *Foot Ankle Int* 1994;15:112-124
 25. Oh SJ, Kim YH, Kim SK, Kim MW. Painful os peroneum syndrome presenting as lateral plantar foot pain. *Ann Rehabil Med* 2012;36:163-166
 26. Bruce WD, Christofersen MR, Phillips DL. Stenosing tenosynovitis and impingement of the peroneal tendons associated with hypertrophy of the peroneal tubercle. *Foot Ankle Int* 1999;20:464-467
 27. Brigido MK, Fessell DP, Jacobson JA, Widman DS, Craig JG, Jamadar DA, et al. Radiography and US of os peroneum fractures and associated peroneal tendon injuries: initial experience. *Radiology* 2005;237:235-241
 28. Mellado JM, Ramos A, Salvadó E, Camins A, Danús M, Saurí A. Accessory ossicles and sesamoid bones of the ankle and foot: imaging findings, clinical significance and differential diagnosis. *Eur Radiol* 2003;13 Suppl 4:L164-L177
 29. Arvin B, Fournier-Gosselin MP, Fehlings MG. Os odontoideum: etiology and surgical management. *Neurosurgery* 2010;66:22-31
 30. Fukuda M, Aiba T, Akiyama K, Nishiyama K, Ozawa T. Cerebellar infarction secondary to os odontoideum. *J Clin Neurosci* 2003;10:625-626
 31. Holt RG, Helms CA, Munk PL, Gillespy T 3rd. Hypertrophy of C-1 anterior arch: useful sign to distinguish os odontoideum from acute dens fracture. *Radiology* 1989;173:207-209
 32. Yammine K. The prevalence of Os acromiale: a systematic review and meta-analysis. *Clin Anat* 2014;27:610-621
 33. Park JG, Lee JK, Phelps CT. Os acromiale associated with rotator cuff impingement: MR imaging of the shoulder. *Radiology* 1994;193:255-257
 34. Greditzer HG 4th, Hutchinson ID, Geannette CS, Hotchkiss RN, Kelly BT, Potter HG. Prevalence of os styloideum in national hockey league players. *Sports Health* 2017;9:469-473
 35. Alemohammad AM, Nakamura K, El-Sheneway M, Viegas SF. Incidence of carpal boss and osseous coalition: an anatomic study. *J Hand Surg Am* 2009;34:1-6
 36. Kalantari BN, Seeger LL, Motamedi K, Chow K. Accessory ossicles and sesamoid bones: spectrum of pathology and imaging evaluation. *Appl Radiol* 2007;36:28
 37. Arho AO. Accessory bones of extremities in roentgen picture. *Duodecim* 1940;56:399-410
 38. Zander G. "Os acetabuli" and other bone nuclei; periarticular calcifications at the hip-joint. *Acta Radiologica* 1943;24:317-327
 39. Martinez AE, Li SM, Ganz R, Beck M. Os acetabuli in femoro-acetabular impingement: stress fracture or unfused secondary ossification centre of the acetabular rim? *Hip Int* 2006;16:281-286
 40. DuBois DF, Omar IM. MR imaging of the hip: normal anatomic variants and imaging pitfalls. *Magn Reson Imaging Clin N Am* 2010;18:663-674
 41. Randelli F, Maglione D, Favilla S, Capitani P, Menon A, Randelli P. Os acetabuli and femoro-acetabular impingement: aetiology, incidence, treatment, and results. *Int Orthop* 2019;43:35-38
 42. Bernaerts A, Vanhoenacker FM, Van de Perre S, De Schepper AM, Parizel PM. Accessory navicular bone: not such a normal variant. *JBR-BTR* 2004;87:250-252
 43. Brodsky AE, Khalil MA. Talar compression syndrome. *Foot Ankle* 1987;7:338-344
 44. Karasick D, Schweitzer ME. The os trigonum syndrome: imaging features. *AJR Am J Roentgenol* 1996;166:125-129
 45. Wakeley CJ, Johnson DP, Watt I. The value of MR imaging in the diagnosis of the os trigonum syndrome. *Skeletal Radiol* 1996;25:133-136

증상이 있는 종자골과 부골의 임상적 소견과 영상적 감별진단: 임상화보

김현균¹ · 최희영² · 박지선^{1*} · 류경남¹ · 박소영³ · 진 욱³

종자골과 부골은 정상 해부학적 변이로 그 빈도와 형태는 다양하며 일반적으로 크기가 작고 둥근 모양으로 피질로 잘 둘러싸여 있고 뼈나 관절 주위에 인접하여 관찰되고 드물게 이분 혹은 다분 형태를 보일 수 있다. 대부분의 종자골과 부골은 무증상이며 판독 업무 중에 흔히 마주치게 된다. 하지만 때때로 종자골과 부골이 증상을 일으킬 수 있는데, 종자골과 부골 자체의 골절이나 탈구, 관절염, 골괴사, 감염 등의 질환이 이환되거나, 주변에 신경압박이나 건초염, 연부조직의 포착 등에 의하여 증상을 유발할 수 있다. 이 종설에서는 다양한 해부학적 위치에서 발생한 증상이 있는 종자골과 부골의 영상을 보고, 이들의 임상적 양상과 영상학적 감별진단을 정리해보고자 한다.

¹경희대학교 의과대학 경희대학교병원 영상의학과,

²동수원병원 영상의학과,

³경희대학교 의과대학 강동경희대학교병원 영상의학과