



고관절과 골반 주변에 발생하는 견열 골절

김하용 · 장하준 · 김정택* · 김진우[†] · 유준일* · 최원식 · 차용한[✉]

을지대학교 의과대학 대전을지대학교병원 정형외과학교실, 아주대학교 의과대학 아주대학교병원 정형외과학교실*,
을지대학교 의과대학 노원을지대학교병원 정형외과학교실[†], 인하대학교 의과대학 인하대학교병원 정형외과학교실[‡]

Avulsion Fractures around the Hip Joint and Pelvis

Ha-Yong Kim, M.D., Ph.D., Hajun Jang, M.D., Jung-Taek Kim, M.D., Ph.D.*,
Jin-Woo Kim, M.D., Ph.D.[†], Jun-Il Yoo, M.D., Ph.D.[‡],
Won-Sik Choy, M.D., Ph.D., Yonghan Cha, M.D., Ph.D.[✉]

Department of Orthopaedic Surgery, Daejeon Eulji Medical Center, Eulji University School of Medicine, Daejeon,
Department of Orthopaedic Surgery, Ajou Medical Center, Ajou University School of Medicine*, Suwon,
Department of Orthopaedic Surgery, Nowon Eulji Medical Center, Eulji University School of Medicine[†], Seoul,
Department of Orthopaedic Surgery, Inha University Hospital, Inha University School of Medicine[‡], Incheon, Korea

Received January 3, 2024

Revised January 4, 2024

Accepted January 4, 2024

✉Correspondence to:

Yonghan Cha, M.D., Ph.D.
Department of Orthopaedic Surgery,
Daejeon Eulji Medical Center,
Eulji University School of Medicine,
95 Dunsanseo-ro, Seo-gu, Daejeon
35233, Korea

Tel: +82-42-611-3280

Fax: +82-42-611-3283

E-mail: cyh@eulji.ac.kr

Financial support: None.

Conflict of interests: None.

Avulsion fractures occur when tendons or ligaments are subjected to forces greater than they can withstand at the apophysis or enthesis, regardless of the fusion status. Given the diverse muscular structures around the pelvis and hip joint, which serve as origins for multiple muscles leading to the lower extremities, these areas are vulnerable to such injuries. Pelvic avulsion fractures commonly affect young athletes, but they can also occur in adults. Diagnosis typically involves assessing the trauma history, clinical examination, and radiographic imaging. In cases of unclear diagnosis, additional tests, such as computed tomography or magnetic resonance imaging, may assist in treatment decisions and diagnosis. Although most avulsion fractures respond well to conservative treatment, surgical intervention may be preferred in severe displacements, significant retraction in active athletes, or when a faster recovery is necessary. Chronic or neglected injuries may lead to excessive osseous formation around the pelvis, causing impingement syndromes. Recognizing the characteristic radiological findings based on the pelvic anatomy aids in accurate diagnosis because chronic injuries might mimic tumors or infectious conditions, necessitating a careful differential diagnosis.

Key Words: Avulsion fracture, Hip joint, Pelvis, Classification, Treatment

서론

일반적으로 견열 골절(avulsion fracture)은 융합 여부와 관계없이 골단(apophysis)이나 근육힘줄부착부위(enthesis)에 힘줄 또는 인대가 견뎌내야 할 인장력 이상으로 힘이 작용할 때 발생하며 이것은 골반골 및 고관절 주변에서도 마찬가지이다.¹⁾ 힘줄이나 인대가 골에 부착되는 부위를 해부학적

로 enthesis라고 부르며, 이것은 서로 다른 두 조직 간 힘의 집중과 전달에 중요한 기능을 한다.^{2,3)} 골반 및 고관절 주변에는 다양한 근육 구조들이 있고 하지 관절로 이어지는 여러 근육의 기원지이므로 이러한 부상에 취약할 수 있다.¹⁾ 견열 골절의 손상은 단일 급성 외상으로 발생할 수도 있지만 반복적인 스트레스로 인해 만성적으로 천천히 진행되기도 한다. 성인에서는 주로 연부조직에서 견열이 발생하지만 청소년에서는

본 론

대개 전위된 골편이나 골단을 관찰할 수 있다.

영상의학적 검사들은 골반 및 고관절 주변 견열 골절의 진단에 필수적인 역할을 한다. 당연히 방사선 촬영(radiographs)은 진단을 위해 가장 먼저 시행되어야 하고, 전위된 골편이나 골단이 발견될 수 있지만 간혹 다른 조직들과 겹쳐진 병변을 놓칠 수 있어 주의가 필요하다. 대부분 전형적인 외상력과 이학적 검사 및 방사선 촬영만으로도 견열 골절의 진단이 가능하지만 손상 부위의 해부학적 형태를 더 자세히 파악하기 위해 컴퓨터 단층촬영(computed tomography, CT)이나 자기공명영상(magnetic resonance imaging, MRI) 검사를 시행하기도 한다. CT는 전위된 골단이나 골편의 유무와 형태 뿐만 아니라 만성이나 진구성 견열 골절과 구분하는 데 도움을 주는 가골 또는 이소성 골형성의 정도를 파악하는 데 가장 효과적이다. MRI는 골수내 부종, 혈종과 연부조직 자체의 손상이나 변화 등을 가장 잘 보여주며 힘줄의 후퇴(retraction) 정도를 파악하여 수술적 치료의 결정에 도움을 준다. 초음파는 급성 견열 손상을 진단할 수 있는 우수한 검사 방법이지만 검사자에 따라서 정확도가 크게 좌우될 수 있고 손상된 구조물들 간의 해부학적 관계를 파악하는 데에는 다소 어려울 수도 있다.

이 종설의 목적은 기존의 보고들을 통해서 골반 및 고관절 주위에 발생한 견열 골절들의 다양한 형태에 따른 임상적, 영상의학적 소견을 정리하고, 적절한 치료 방법들을 제시하는 것이다(Fig. 1).

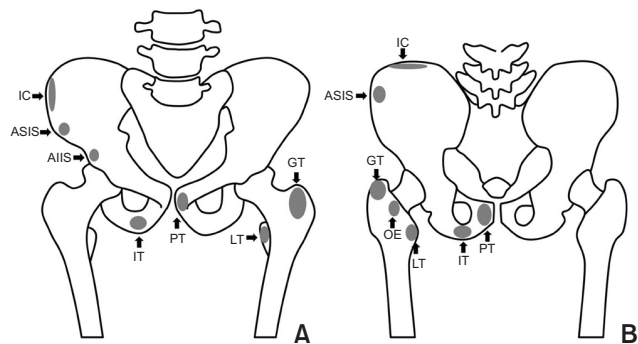


Fig. 1. Depicts the main locations of avulsion fractures occurring around the pelvis and hip joints. (A) Anterior view. (B) Posterior view. IC: iliac crest, ASIS: anterior superior iliac spine, AIIS: anterior inferior iliac spine, IT: ischial tuberosity, PT: pubic tubercle, LT: lesser trochanter, GT: greater trochanter, OE: obturator externus muscle insertion.

1. 골반 주위의 견열 손상

1) 장골 능선(iliac crest)의 견열 골절

장골 능선은 전면의 전상장골극(anterior superior iliac spine)으로부터 후면의 후상장골극(posterior superior iliac spine)까지 뻗어 있으며 전복벽근(anterior abdominal wall muscle)의 부착 부위이다. 몸통의 측방 굴곡과 회전 운동 시 발생하는 복근의 과도한 긴장 및 수축의 결과로 장골 능선의 견열 골절이 발생한다.⁴⁾ 물론, 골반 및 고관절 주위 견열 골절 중 약 1%~2% 정도를 차지할 정도로 드문 손상이다.⁵⁾

이학적 검사에서 환자는 장골 능선 부위에 압통을 호소하며, 방사선 사진에서는 장골 능선 부위에 비대칭성이 관찰될 수 있다. 반면 MRI에서는 전복벽근 삽입부에 부종과 골분리 및 견열이 관찰된다.^{6,7)}

대부분 보존적 치료로 우수한 결과를 얻을 수 있다. 그러나 3 cm 이상 심하게 전위되었거나 환자가 빠른 재활과 스포츠 복귀가 필요한 경우 수술적 치료가 고려될 수 있다.^{8,9)}

2) 전상장골극(anterior superior iliac spine)의 견열 골절

전상장골극에서 봉공근(sartorius)이 기원(origin)하며 대퇴근막장근(tensor fascia lata)의 일부가 부착한다. 이 견열 골절은 골반 견열 손상의 약 28%를 차지할 정도로 비교적 흔하며, 달리기나 점프와 같은 동작에서 갑작스럽고 빠른 고관절의 신전 시 유발된다.¹⁰⁾ 이학적 검사상 전상장골극의 촉진 시 압통과 함께 골편을 촉진할 수도 있다.⁷⁾ 전위된 골편은 하외측(inferolateral)으로 이동하며 때로는 전하장골극의 견열 손상으로 오인될 수도 있다.

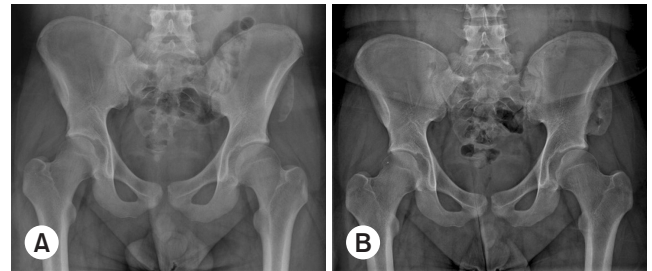


Fig. 2. A 17-year-old male patient presented to the emergency department with sudden pelvic pain while running. (A) Radiograph of the patient's pelvis reveals an avulsion fracture at the left anterior superior iliac spine. (B) Conservative treatment was administered, resulting in healing with anterior displacement but union of the fracture.

환자의 임상 양상과 방사선 사진만으로도 충분히 진단될 수 있지만 방사선 사진만으로는 모호한 경우나 환자가 늦게 병원을 방문한 경우에는 CT나 MRI가 필요할 수 있다(Fig. 2).^{11,12} 간혹 견열 골절 후 발생한 혈종이나 과도한 골형성이 외측대퇴피신경(lateral femoral cutaneous nerve)을 압박해서 대퇴각각이상증(meralgia paresthetica)을 일으킬 수 있다.^{13,14} 연부조직을 침범한 골 종양으로 오인한 증례 보고도 있다.¹⁵

전위가 적은 견열 골절은 대부분 보존적 치료로 빠른 회복이 가능하고 대부분의 보고들에서 보존적 치료를 권장하고 있다.¹⁶ 수상 후 3주 정도 부분 체중부하, 이후 3주 이내에 전 체중부하를 시행하고 수상 후 3개월에 스포츠 활동으로 복귀할 수 있다. 하지만 1.5–2 cm 이상의 전위가 있는 견열 골절의 경우, 골편의 크기가 큰 경우, 빠른 회복에 대한 환자의 요구가 있을 경우 개방적 정복과 나사 고정 등의 수술적 치료를 고려할 수 있다.^{16,17} Akhter 등¹⁶은 금속물의 돌출에 의한 자극 증상을 감소시키기 위해 suture anchor와 lag screw를 이용한 수술 방법을 제시하기도 했다. Kautzner 등¹⁸은 수술적 치료를 시행 받은 13명의 환자들 중 5명에서 이소성 골형성이 발생할 수 있다고 보고했으며 이는 보존적 치료를 시행 받은 환자들보다 높다고 보고되고 있다.^{10,18} 수술적 치료의 초기 회복 기간이 짧을 수 있지만 장기적 치료 결과에서는 보존적 치료와 수술적 치료 간에 큰 차이가 나타나지 않을 수 있다.^{10,18–20}

3) 전하장골극(anterior inferior iliac spine)의 견열 골절

대퇴직근(rectus femoris)의 직두(straight head)는 전하장골극에서 기원하여 고관절과 슬관절을 지난다. 대퇴직근은 고관절을 굴곡, 슬관절을 신전시키므로 전하장골극의 견열 골절은 전상장골극의 견열 골절과 유사하게 고관절 신전 손

상으로 유발된다. 주로 달리기, 점프, 발차기 같은 동작에서 발생하므로 축구 같은 운동 시 흔하게 손상된다. 전하장골극의 견열 골절도 전상장골극의 견열 골절처럼 흔하게 발생하며, 골반 주변 견열 골절의 20%–25%를 차지한다고 보고되고 있다.²¹

임상 검사상 고관절 전방 또는 서해부 통증과 압통, 저항을 가하는 고관절 굴곡이나 슬관절을 신전하면서 고관절 굴곡 시 통증이 있다. 골반 전후방 방사선 사진상 작은 골편이 관찰될 수 있지만 경사 영상(oblique view)이 진단을 확정하는 데 도움이 될 수 있다. 초음파와 MRI가 추가 검사로 시행될 수 있다. 특히 MRI는 연부조직 손상과 근육의 후퇴(retraction) 정도를 잘 보여준다(Fig. 3). 과도한 이소성 골형성(heterotopic callus formation)이 발생하면 대전자와 비구지붕(roof) 간 간격이 좁아져서 femoral acetabular impingement가 유발될 수 있는데, 이것은 만성 고관절 통증의 원인이 될 수 있다.²²

전하장골극과 전상장골극의 견열 골절 모두 좌골 결절(ischial tuberosity)의 견열 골절보다 증상과 기능 감소가 덜하고 회복기간이 빠르다(Fig. 4).¹⁾

Maalouly 등²³은 대퇴비구 충돌 증후군(femoroacetabular impingement)에 대한 고관절 관절경 수술 후 발생한 전하장골극 견열 골절의 증례에 대해 보고했다. 수술은 견인 테이블(traction table)에서 시행되었고 cam과 pincer 병변은 burr를 이용해 제거되었다. 비구순은 안정적이므로 추가 고정은 시행되지 않았다. 수술 후 11개월경 시행된 검사에서 전하장골극 견열 골절이 발견되어 관절경 정복술 및 내고정술이 시행되었고 만족스러운 결과를 얻었다고 보고했다. 전하장골극 견열 골절에 대한 보존적 치료는 6–8주간 보호된 체중부하(protected weight-bearing)를 시행한다.²⁴ Hsu 등²⁵은 2

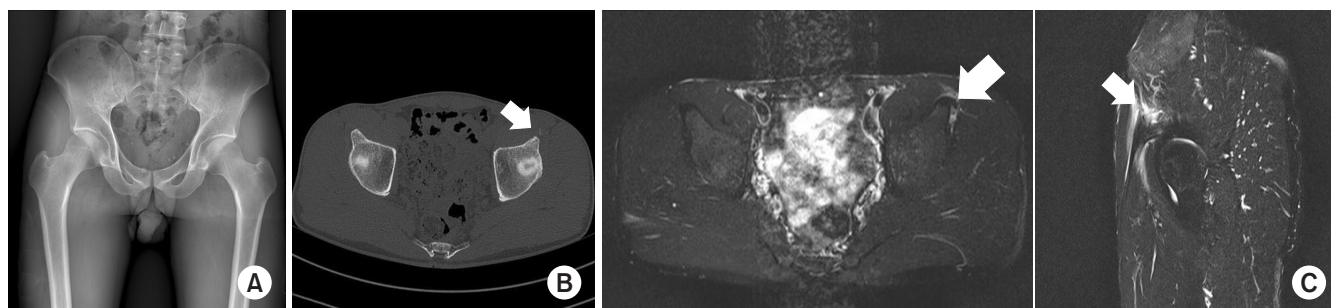


Fig. 3. A 40-year-old male patient presented to the emergency department with left hip pain following excessive stretching. (A) The pelvic radiograph of the patient did not reveal any abnormalities. (B) However, a small avulsion fracture at the left lesser trochanter was observed on computed tomography (arrow). (C) Magnetic resonance imaging showed edema around the avulsion fracture at the lesser trochanter and the tendon of the iliopsoas muscle (arrows). The patient improved with conservative treatment over approximately 3 weeks.

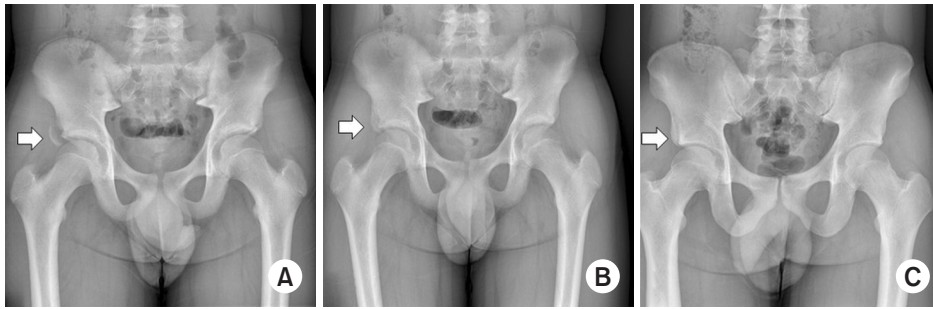


Fig. 4. An 11-year-old male patient presented to the clinic with right hip pain following soccer play. (A) Radiograph of the hip joint showed an avulsion fracture at the right lesser trochanter (arrow). (B) After 3 months of conservative treatment, radiographs demonstrated bone union (arrow). (C) Even 7 years after the injury, no specific imaging concerns related to growth were noted, and bone remodeling proceeded well (arrow).

명의 미식축구 선수의 증례를 보고했는데 모두 보존적 치료를 시행했고 6주경 정상적 활동이 가능해졌다고 보고했다. Gamradt 등²⁶⁾은 11명의 미식축구 선수들에서 발생한 증례들에 대해 보고했는데 보존적 치료로 모두 스포츠에 복귀할 수 있었다고 했다. 반면 Irmola 등²⁷⁾은 4명의 미식축구 선수에서 발생한 5예의 증례에 대해 모두 수술적 치료를 시행하고 9개월째에 스포츠 활동에 복귀할 수 있었다고 보고하면서 외측 대퇴피부신경(lateral femoral cutaneous nerve)의 마비가 2예에서 발생했다고 보고했다.

4) 좌골 결절(ischial tuberosity)의 견열 골절

Rossi와 Dragoni⁵⁾는 좌골 결절은 청소년기 골반 견열 골절이 가장 흔하게 발생하는 부위라고 보고했다. 좌골 결절은 대퇴두근의 장두(long head of the biceps femoris), 반건형근(semi-tendinosus), 반막형근(semimembranosus)으로 구성된 넙다리뒤근육(hamstring muscle)의 부착부(insertion)로, 축구 선수, 달리기 선수나 댄서들 같은 스포츠 선수들에서 강한 고관절 굴곡 및 슬관절이 신전하는 동안 또는 과도하고 급격한 다리 잡아 당겨짐에 의해 발생할 수 있다.²⁸⁾ 환자들은 서 있을 때보다 앉았을 때 심해지는 전형적인 엉덩이 부위 통증과 보행 장애를 호소하고 국소 부종을 동반할 수 있다. 전형적인 손상 기전과 환자의 증상에도 불구하고 간혹 진단이 늦어질 수 있으므로 주의가 필요하다.

영상의학적 소견상 급성 골절은 곡선 모양의 날카로운 경계를 가진 골절편으로 관찰되지만 비전위 골절의 경우 종양에 의한 골형성과 감별이 필요할 수 있다(Fig. 5).²⁹⁾ 방사선 사진만으로 진단에 충분할 수 있지만 초음파와 MRI가 골절을 동반하지 않은 손상이나 혈종 형성을 파악하는 데 유용할 수 있다.

현재 이 골절의 치료에 대한 명확한 지침은 없지만 대부분 보존적 치료가 권장된다.²⁴⁾ 관혈적 정복 및 고정 수술적 치료는 골절편의 전위가 심할 경우에만 고려된다. Ferlic 등³⁰⁾은 1.5 cm 이상의 전위 시 수술적 치료의 적응증이라고 보고



Fig. 5. A 31-year-old male patient presented to the outpatient clinic with persistent pain around the left iliac tuberosity following an injury. Radiographs revealed an avulsion fracture at the left iliac tuberosity with a non-sharp margin, indicating a healed, non-displaced configuration. Symptoms improved with conservative treatment.

했다.^{10,30)} 보존적 치료 시에는 고관절이 굴곡되는 것을 막고 무릎을 구부린 자세로 유지하는 것이 중요하고 이를 위해 보조기를 사용할 필요가 있다.²⁴⁾ 스포츠 복귀는 1.5-3개월 후가 추천된다. 수술적 접근 방법은 Kocher-Langenbeck 접근법이나 둔부 주름(gluteal crease)에 절개를 가하여 접근할 수 있고 금속판이나 금속나사, suture anchor를 사용할 수 있고 골터널(bone tunnel)을 만들어 봉합할 수도 있다.³¹⁾ 수술 후에도 금속물 실패 등의 문제를 피하기 위해 체중부하를 천천히 해야 한다.³¹⁾ 보조기로 6-12주간 햄스트링의 과도한 긴장이 없도록 관절운동범위를 제한해야 하고 운동 복귀는 5-6개월 후에 시행한다. 다른 골반의 견열 골절보다 긴 재활 치료가 필요하다.

이 견열 골절의 합병증으로 골절편이나 가골 형성, 이소성 골형성에 의한 좌골 신경자극으로 신경통이 발생할 수 있다.³²⁾

다른 합병증으로 좌골 결정 부위의 과도한 골형성이나 좌골과 대퇴골 사이의 공간 감소로 인해 대퇴방형근(quadratus femoris muscle)이 부딪히는 좌골 대퇴 충돌 증후군(ischiofemoral impingement syndrome)이 발생할 수 있다.³³⁾ 진단이 늦어져서 골편에 의한 좌골 신경마비도 발생할 수 있다.²⁴⁾

5) 치골지(pubic ramus)와 치골결합(symphysis pubis)의 견열 골절

장내전근(adductor longus), 단내전근(adductor brevis), 치골경골근(gracilis) 같은 고관절 내전근(adductor muscle)과 원위 복직근(distal rectus abdominis)은 치골몸통(pubic body)과 치골결합, 하치골지(inferior pubic ramus)로부터 기원한다.³⁴⁾ 이 중 장내전근이 가장 급성 손상의 빈도가 높고 다음으로 단내전근과 치골근(pectineus muscle) 순이다.³⁵⁾ 치골경골근과 대내전근(adductor magnus muscle)은 손상이 잘 발생하지 않는다.³⁵⁾ 내전근에 의한 열 골절은 만성 과용(chronic overuse)과 반복된 미세 손상의 축적으로 발생하고 급성 수축에 의한 손상은 드물다. 축구나 아이스하키, 테니스 선수들에서 발생한다.

서혜부(groin)에 일측성 통증이 동반되거나 비특이적일 수 있고 만성 상태를 '스포츠 치골염(athletic pubalgia)'으로 일컫는다. 치골염(osteitis pubis), 스포츠탈장(sports hernia, core muscle injury), 비구순 파열(acetabular labral tear), 척추 질환 등과 감별해야 한다.^{36,37)}

대부분 연부조직에 국한된 손상을 보이고 견열 골절 형태는 드물기 때문에 방사선 검사 및 이학적 검사만으로 진단하기는 어렵다. 따라서 MRI 촬영이 손상된 내전근의 종류와 정도 등을 파악하는 데 도움을 줄 수 있다.^{38,39)}

치료를 스포츠 활동을 중단하고 수주간 체중부하를 피하는 보존적 치료를 일반적으로 시행한다.

6) 바깥 폐쇄근(obturator externus muscle)의 견열 골절

바깥 폐쇄근은 폐쇄공(obturator foramen)의 외측 골의 가장자리와 폐쇄막(obturator membrane)으로부터 기원하여 대퇴골 대전자 내측의 이상와(piriformis fossa)에 부착된다. 견열 골절의 정확한 기전은 알려져 있지 않고 대부분 견열 골절보다는 근육 염좌(muscle strain)이며 드문 손상이다.³⁵⁾ 프로 축구 선수와 같은 고수준(high level)의 선수들에서 전방 고관절 통증과 굴곡된 고관절의 내·외회전 시 유발되는 통증이 특징적이다.⁴⁰⁾ 대부분 조기에 운동에 복귀할 수 있을 정도로 회복이 빠르다.

2. 근위 대퇴골 주위의 견열 손상

1) 대전자(greater trochanter)의 견열 골절

대전자에 부착되는 근육에는 고관절 외회전근과 외전근이 있으며 견열 골절은 매우 드물며 갑작스러운 강한 방향 전환 시 발생할 수 있다.

방사선 사진에서는 골절의 전위가 관찰될 수 있고 MRI에서는 골화되지 않은 성장판의 간격이 넓어지고 부종이 관찰된다. 대전자 부위에 통증과 압통, 외·내전 시 악화되는 통증의 임상 증상을 보인다.

매우 드문 손상으로 적절한 치료에 대한 명확한 근거는 없다. 청소년기에는 움직임을 제한하고 6주간 점진적으로 가해지는 스트레스를 증가시켜 나가는 보존적 치료를 시행할 수 있다.²¹⁾ 관혈적 정복과 내고정술은 전위가 심한 경우 시행될 수 있고 특히 노인에서 낙상에 의한 직접적 손상 시에 사용될 수 있다. 대전자의 견열 골절 후 발생한 대퇴골두 무혈성 괴사에 대한 몇몇 보고들이 있는데 이것은 동반된 혈관들(medial circumflex artery와 cervical branches)의 손상으로 인한 것으로 추정된다.⁴¹⁻⁴³⁾ Khalifa 등⁴⁴⁾은 트랙터 사고로 발생한 좌측 고관절 개방성 탈구와 동반된 대퇴골 대전자의 견열 골절이 발생했던 13세 소년의 증례를 보고했다. 환자는 견인(traction)으로 쉽게 정복되었고 대전자 견열 골절도 잘 정복되어 비수술적 치료를 시행했다. 그러나 심한 고관절 주위 이소성 골화증으로 인해 고관절 운동범위에 제한이 발생되었고 손상 후 3년째에 대퇴골두 무혈성 괴사가 발생해서 18세 경 인공고관절 치환술을 시행할 수밖에 없었다.

2) 소전자(lesser trochanter)의 견열 골절

소전자의 견열 골절은 육상 및 축구 선수들 같이 경쟁적인 젊은 운동 선수들에서 관찰될 수 있는 드문 손상으로 고관절 주위 견열 골절의 1%~3% 정도를 차지한다.^{10,21)} 주로 13~18세경에 발생한다고 하고 건강한 성인에서 발생은 매우 드물다.^{45,46)} 소전자에는 장요근(iliopsoas muscles)이 부착되며 견열 골절은 강한 장요근의 수축 시 발생하는데, 때로는 강직-간대 발작(tonic-clonic seizure) 후 발생할 수 있다.⁴⁷⁾ 소전자의 견열 골절 발생 시 상당한 통증과 기능 장애가 동반되며 고관절 굴곡 자세에서 통증이 완화된다. 대퇴부 내측에서 압통이 관찰되고 저항하에 고관절 굴곡이 불가능하다.

방사선 사진에서 전위된 소전자가 관찰되며 CT나 MRI는 보통 불필요하다(Fig. 6). 다만 성인에서 소전자의 견열 골절이 관찰되면 종양의 전이에 의한 병적 견열 골절을 의미할 수

있어서 진단 시 주의가 필요하다(Fig. 7).^{48,49)}

보존적 치료에 잘 반응하고 수술적 치료를 시행하는 경우는 드물다.^{50,51)} Miyake 등⁵²⁾은 40세 남자 환자에서 발생한 소전자의 스트레스성 견열 골절에 대한 증례를 보고했다. 환자는 2주간의 비체중부하 후 2주간 부분 체중부하를 시행했고 이후 전 체중부하를 허용하는 보존적 치료를 시행했다. 1.8 cm의 전위 및 불유합에도 불구하고 환자는 잘 호전되었다. 다만 Anderson 등⁵³⁾은 2 cm 이상 전위 시 수술적 치료를 고려해야 한다고 주장했고 Quarrier와 Wightman⁵⁴⁾은 12년간 발레 운동을 했던 18세 여성 환자에서 5년간 지속된 소전자 견열 골절에 의한 만성 통증에 대해 소전자 절제술을 시행하여 호전시켰다. Khemka 등⁵⁵⁾은 관절경 보조하에 금속 나사나 suture anchor를 이용한 고정술을 시행했고 만족스러운 결과를 얻었다고 보고했다.

결론

골반 견열 골절은 젊은 운동 선수들에게 흔하게 발생하지

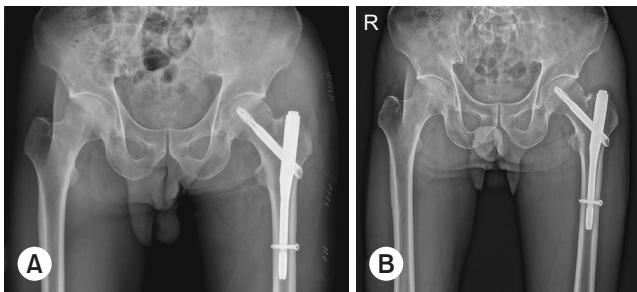


Fig. 6. (A) A 60-year-old male patient underwent surgical treatment for a left femoral intertrochanteric fracture. (B) During the second week of postoperative rehabilitation, the patient complained of worsening pain and underwent follow-up radiography. Radiographs revealed an avulsion fracture accompanied by small bone fragments at the left femoral neck region.

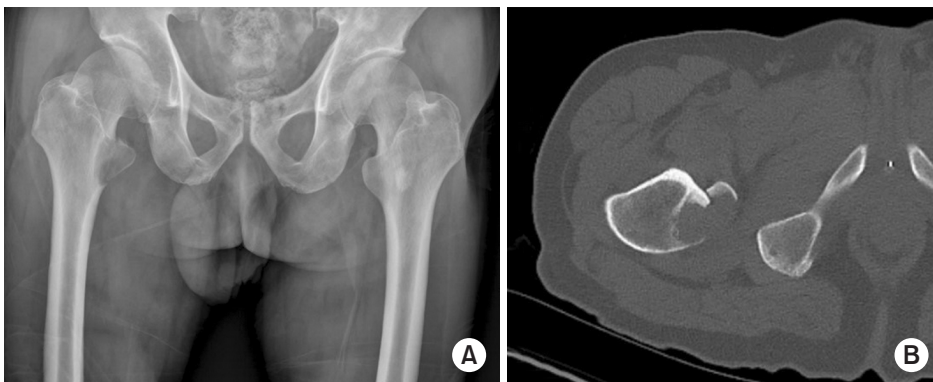


Fig. 7. A 62-year-old male undergoing treatment for lung cancer presented to the outpatient clinic two days after experiencing persistent right hip pain following coughing. (A) Hip joint radiograph revealed an avulsion fracture of the lesser trochanter of the femur, with observed bone density loss around the fracture site. (B) Computed tomography showed an avulsion fracture of the lesser trochanter accompanied by osteolysis.

만 성인에서도 발생할 수 있다. 일반적인 외상력, 임상 검사, 그리고 방사선 사진들이 진단을 위해 사용되며 진단이 명확하지 않다면 CT 또는 MRI와 같은 추가적인 검사가 치료 방법에 대한 의사 결정과 진단에 도움을 줄 수 있다. 대부분의 견열 골절은 보존적 치료로 충분히 치료될 수 있지만, 전위가 심한 경우, 활동적인 선수에서 중요한 힘줄 후퇴가 있는 경우, 더 빠른 회복이 필요한 경우에는 수술적 치료가 유리할 수 있다. 만성 또는 진구성 손상은 골반 주변에 과도한 이소성 골형성을 초래해서 충돌 증후군을 일으킬 수 있다. 골반의 해부학적 지식을 기반으로 특징적인 방사선학적 소견이 관찰되면 정확한 진단에 도움이 되며 만성 손상은 종양이나 감염성 질환과 유사할 수 있기 때문에 감별 진단에 주의가 필요하다.

요약

견열 골절은 융합 여부와 관계없이 골단이나 근육힘줄뼈 부착부위에 힘줄 또는 인대가 견뎌야 할 인장력 이상으로 힘이 작용할 때 발생하며, 골반 및 고관절 주변에는 다양한 근육 구조들이 있고 하지 관절로 이어지는 여러 근육의 기원 지이므로 이러한 부상에 취약할 수 있다. 골반 견열 골절은 젊은 운동 선수들에게 흔하게 발생하지만 성인에서도 발생할 수 있다. 일반적인 외상력, 임상 검사, 그리고 방사선 사진들이 진단을 위해 사용되며 진단이 명확하지 않다면 CT 또는 MRI와 같은 추가적인 검사가 치료 방법에 대한 의사 결정과 진단에 도움을 줄 수 있다. 대부분의 견열 골절은 보존적 치료로 충분히 치료될 수 있지만 전위가 심한 경우, 활동적인 선수에서 중요한 힘줄 후퇴가 있는 경우, 더 빠른 회복이 필요한 경우에는 수술적 치료가 유리할 수 있다. 만성 또는 진구성 손상은 골반 주변에 과도한 이소성 골형성을 초래해서 충돌 증후군을 일으킬 수 있다. 골반의 해부학적 지식을 기반으로

로 특징적인 방사선학적 소견이 관찰되면 정확한 진단에 도움이 되며 만성 손상은 종양이나 감염성 질환과 유사할 수 있기 때문에 감별 진단에 주의가 필요하다.

색인 단어: 견열 골절, 고관절, 골반, 분류, 치료

ORCID

김하용, <https://orcid.org/0000-0002-0430-6045>

장하준, <https://orcid.org/0000-0003-4110-3826>

김정택, <https://orcid.org/0000-0003-4243-5793>

김진우, <https://orcid.org/0000-0003-0186-5834>

유준일, <https://orcid.org/0000-0002-3575-4123>

최원식, <https://orcid.org/0000-0001-9020-5832>

차용한, <https://orcid.org/0000-0002-7616-6694>

References

- Albtoush OM, Bani-Issa J, Zitzelsberger T, Springer F: Avulsion injuries of the pelvis and hip. *Rofo*, 192: 431-440, 2020.
- Shaw HM, Benjamin M: Structure-function relationships of entheses in relation to mechanical load and exercise. *Scand J Med Sci Sports*, 17: 303-315, 2007.
- Benjamin M, Toumi H, Ralphs JR, Bydder G, Best TM, Milz S: 'Where tendons and ligaments meet bone': attachment sites ('entheses') in relation to exercise and/or mechanical load. *J Anat*, 208: 471-490, 2006.
- Steerman JG, Reeder MT, Udermann BE, Pettitt RW, Murray SR: Avulsion fracture of the iliac crest apophysis in a collegiate wrestler. *Clin J Sport Med*, 18: 102-103, 2008.
- Rossi F, Dragoni S: Acute avulsion fractures of the pelvis in adolescent competitive athletes: prevalence, location and sports distribution of 203 cases collected. *Skeletal Radiol*, 30: 127-131, 2001.
- Metzmaker JN, Pappas AM: Avulsion fractures of the pelvis. *Am J Sports Med*, 13: 349-358, 1985.
- el-Khoury GY, Daniel WW, Kathol MH: Acute and chronic avulsive injuries. *Radiol Clin North Am*, 35: 747-766, 1997.
- Li X, Xu S, Lin X, Wang Q, Pan J: Results of operative treatment of avulsion fractures of the iliac crest apophysis in adolescents. *Injury*, 45: 721-724, 2014.
- Kong CG, In Y, Kim SJ, Sur YJ: Avulsion fracture of the iliac crest apophysis treated with open reduction and internal fixation. *J Orthop Trauma*, 25: e56-e58, 2011.
- Eberbach H, Hohloch L, Feucht MJ, Konstantinidis L, Südkamp NP, Zwillingmann J: Operative versus conservative treatment of apophyseal avulsion fractures of the pelvis in the adolescents: a systematical review with meta-analysis of clinical outcome and return to sports. *BMC Musculoskelet Disord*, 18: 162, 2017.
- Kjellin I, Stadnick ME, Awh MH: Orthopaedic magnetic resonance imaging challenge: apophyseal avulsions at the pelvis. *Sports Health*, 2: 247-251, 2010.
- Sanders TG, Zlatkin MB: Avulsion injuries of the pelvis. *Semin Musculoskelet Radiol*, 12: 42-53, 2008.
- Hsu CY, Wu CM, Lin SW, Cheng KL: Anterior superior iliac spine avulsion fracture presenting as meralgia paraesthetica in an adolescent sprinter. *J Rehabil Med*, 46: 188-190, 2014.
- Thanikachalam M, Petros JG, O'Donnell S: Avulsion fracture of the anterior superior iliac spine presenting as acute-onset meralgia paresthetica. *Ann Emerg Med*, 26: 515-517, 1995.
- Dhinsa BS, Jalgaonkar A, Mann B, Butt S, Pollock R: Avulsion fracture of the anterior superior iliac spine: misdiagnosis of a bone tumour. *J Orthop Traumatol*, 12: 173-176, 2011.
- Akhter F, Ayeni O, Almasri M: ASIS avulsion fracture repair with lag screw and tape bridge construct. *Arthrosc Tech*, 11: e875-e880, 2022.
- Anduaga I, Seijas R, Pérez-Bellmunt A, Casasayas O, Alvarez P: Anterior iliac spine avulsion fracture treatment options in young athletes. *J Invest Surg*, 33: 159-163, 2020.
- Kautzner J, Trc T, Havlas V: Comparison of conservative against surgical treatment of anterior-superior iliac spine avulsion fractures in children and adolescents. *Int Orthop*, 38: 1495-1498, 2014.
- Willinger L, Schanda JE, Lorenz S, Imhoff AB, Buchmann S: Surgical treatment of two adolescent athletes with dislocated avulsion fracture of the anterior superior iliac spine (ASIS). *Arch Orthop Trauma Surg*, 137: 173-177, 2017.
- Cimerman M, Smrkolj V, Veselko M: Avulsion of the anterior superior iliac spine in two adolescent sisters: operative versus conservative treatment. *Unfallchirurg*, 98: 530-531, 1995.
- Wirth T: [Apophyseal avulsions of the hip region in adolescents]. *Orthopade*, 45: 213-218, 2016. German.
- Novais EN, Riederer MF, Provance AJ: Anterior inferior iliac spine deformity as a cause for extra-articular hip impingement in young athletes after an avulsion fracture: a case report. *Sports Health*, 10: 272-276, 2018.
- Maalouly J, Aouad D, Ayoubi R, et al: Anterior inferior iliac spine avulsion fracture post hip arthroscopy for Femoroacetabular impingement. *Trauma Case Rep*, 29: 100342, 2020. Erratum in: *Trauma Case Rep*, 45: 100809, 2023.
- Yeager KC, Silva SR, Richter DL: Pelvic avulsion injuries in the adolescent athlete. *Clin Sports Med*, 40: 375-384, 2021.
- Hsu JC, Fischer DA, Wright RW: Proximal rectus femoris avulsions in national football league kickers: a report of 2 cases. *Am J Sports Med*, 33: 1085-1087, 2005.
- Gamradt SC, Brophy RH, Barnes R, Warren RF, Thomas Byrd JW, Kelly BT: Nonoperative treatment for proximal avulsion of

- the rectus femoris in professional American football. *Am J Sports Med*, 37: 1370–1374, 2009.
27. Irmola T, Heikkilä JT, Orava S, Sarimo J: Total proximal tendon avulsion of the rectus femoris muscle. *Scand J Med Sci Sports*, 17: 378–382, 2007.
28. Kujala UM, Orava S, Karpakka J, Leppävuori J, Mattila K: Ischial tuberosity apophysitis and avulsion among athletes. *Int J Sports Med*, 18: 149–155, 1997.
29. Bahk WJ, Brien EW, Luck JV Jr, Mirra JM: Avulsion of the ischial tuberosity simulating neoplasm—a report of 2 cases. *Acta Orthop Scand*, 71: 211–214, 2000.
30. Ferlic PW, Sadoghi P, Singer G, Kraus T, Eberl R: Treatment for ischial tuberosity avulsion fractures in adolescent athletes. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 22: 893–897, 2014.
31. Schiller J, DeFroda S, Blood T: Lower extremity avulsion fractures in the pediatric and adolescent athlete. *J Am Acad Orthop Surg*, 25: 251–259, 2017.
32. Miller A, Stedman GH, Beisaw NE, Gross PT: Sciatica caused by an avulsion fracture of the ischial tuberosity. A case report. *J Bone Joint Surg Am*, 69: 143–145, 1987.
33. Hayat Z, Konan S, Pollock R: Ischiofemoral impingement resulting from a chronic avulsion injury of the hamstrings. *BMJ Case Rep*, 2014: bcr2014204017, 2014.
34. Robinson P, Salehi F, Grainger A, et al: Cadaveric and MRI study of the musculotendinous contributions to the capsule of the symphysis pubis. *AJR Am J Roentgenol*, 188: W440–W445, 2007.
35. Serner A, Weir A, Tol JL, et al: Characteristics of acute groin injuries in the adductor muscles: a detailed MRI study in athletes. *Scand J Med Sci Sports*, 28: 667–676, 2018.
36. Wiley JJ: Traumatic osteitis pubis: the gracilis syndrome. *Am J Sports Med*, 11: 360–363, 1983.
37. Schneider R, Kaye J, Ghelman B: Adductor avulsive injuries near the symphysis pubis. *Radiology*, 120: 567–569, 1976.
38. Serner A, Tol JL, Jomaah N, et al: Diagnosis of acute groin injuries: a prospective study of 110 athletes. *Am J Sports Med*, 43: 1857–1864, 2015.
39. Serner A, Roemer FW, Hölmich P, et al: Reliability of MRI assessment of acute musculotendinous groin injuries in athletes. *Eur Radiol*, 27: 1486–1495, 2017.
40. Wong-On M, Turmo-Garuz A, Arriaza R, et al: Injuries of the obturator muscles in professional soccer players. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 26: 1936–1942, 2018.
41. Freitas A, Macedo SL Sr: Apophyseal fracture or avulsion of the greater trochanter. *Acta Ortop Bras*, 24: 164–166, 2016.
42. Kaweblum M, Lehman WB, Grant AD, Strongwater A: Avascular necrosis of the femoral head as sequela of fracture of the greater trochanter. A case report and review of the literature. *Clin Orthop Relat Res*, (294): 193–195, 1993.
43. O'Rourke MR, Weinstein SL: Osteonecrosis following isolated avulsion fracture of the greater trochanter in children. A report of two cases. *J Bone Joint Surg Am*, 85: 2000–2005, 2003.
44. Khalifa MA, Alaya Z, Hassini L, Bouattour K, Osman W, Ben Ayèche ML: Ipsilateral open anterior hip dislocation and avulsion fracture of the greater trochanter: an unusual case report. *Arch Pediatr*, 26: 422–425, 2019.
45. Memminger MK: Avulsion fracture of the trochanter minor in the adolescent. *Acta Biomed*, 90(Suppl 1): 175–176, 2018.
46. Tahir T, Manzoor QW, Gul IA, Bhat SA, Kangoo KA: Isolated avulsion fractures of lesser trochanter in adolescents – a case series and brief literature review. *J Orthop Case Rep*, 9: 11–14, 2019.
47. McMillan T, Rehman H, Mitchell M: Lesser trochanter avulsion fracture in an adolescent after seizure. *J Emerg Med*, 51: 457–460, 2016.
48. Afra R, Boardman DL, Kabo JM, Eckardt JJ: Avulsion fracture of the lesser trochanter as a result of a preliminary malignant tumor of bone. A report of four cases. *J Bone Joint Surg Am*, 81: 1299–1304, 1999.
49. Cho HS, Lee YK, Yoon BH, Park JW, Ha YC, Koo KH: Isolated avulsion fracture of the lesser trochanter in adults. *In Vivo*, 34: 3519–3526, 2020.
50. Linni K, Mayr J, Höllwarth ME: [Apophyseal fractures of the pelvis and trochanter minor in 20 adolescents and 2 young children]. *Unfallchirurg*, 103: 961–964, 2000. German.
51. Ruffing T, Rückauer T, Bludau F, Hofmann A, Muhm M, Suda AJ: Avulsion fracture of the lesser trochanter in adolescents. *Injury*, 49: 1278–1281, 2018.
52. Miyake Y, Mitani S, Namba Y, Kikuoka R: An avulsion fracture of the lesser trochanter of the femur with prodromal symptoms in an adult: a case report and review of literature. *J Orthop Case Rep*, 12: 1–4, 2022.
53. Anderson K, Strickland SM, Warren R: Hip and groin injuries in athletes. *Am J Sports Med*, 29: 521–533, 2001.
54. Quarrier NF, Wightman AB: A ballet dancer with chronic hip pain due to a lesser trochanter bony avulsion: the challenge of a differential diagnosis. *J Orthop Sports Phys Ther*, 28: 168–173, 1998.
55. Khemka A, Raz G, Bosley B, Ludger G, Al Muderis M: Arthroscopically assisted fixation of the lesser trochanter fracture: a case series. *J Hip Preserv Surg*, 1: 27–32, 2014.