

동통성 부 주상골

건국대학교 의학전문대학원 정형외과학교실
정흥근 · 박종태

Painful Accessory Navicular

Hong-Geun Jung, M.D. Ph.D., Jong-Tae Park, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Konkuk University School of Medicine, Seoul, Korea

=Abstract=

Accessory navicular is a congenital anomaly of the tuberosity of the navicular from a secondary ossification center. The accessory navicular is occasionally the source of pain and local tenderness over the medial side of midfoot. If conservative treatment fails for the painful accessory navicular, surgical treatment is required. There are several surgical option for accessory navicular, which vary from simple excision, percutaneous drilling, modified Kidner procedure and osteosynthesis of the accessory ossicle to the navicular body. In addition, symptomatic flatfoot deformity should be addressed concomitantly.

Key Words: Accessory navicular, Simple excision, Kidner procedure, Osteosynthesis

서 론

부 주상골(accessory navicular)은 주상골의 이차적 골화 중심에서 발생하며, 주상골에 연접하거나 떨어져서 존재한다. 부 주상골은 발에서 가장 흔한 소골(ossicle)이며 1605년 Bauhin에 의해 처음 기술되었다.¹⁾ 이후 1858년 Von Lushka가 후경골 건과의 밀접한 관계 및 주상골과의 관절과 유사한 관계 유지에 대해서 기술하였다. 이후 accessory scaphoid, os tibiale, os tibiale externum, prehallux, os naviculare

secundarium 및 navicular secundum 등과 같은 많은 이름들로 불려졌다.^{2,3)} 부 주상골은 전체 인구의 약 2~14%에서 발생한다고 보고되고 있으며,⁴⁾ 최근 연구에 의하면 불완전 발현의 상염색체 우성 유전을 한다고 보고되었다.^{5,6)}

대부분의 부 주상골은 증상이 없는 단지 영상의학적 소견으로 발견되나 일부에서 심한 통증을 동반하여 치료를 요한다. 증상을 호소하는 부 주상골은 잠행 골절(occult fracture)이나 퇴행성 관절염 등과 같은 통증을 유발하는 다른 병적인 상태와 구분해서 치료 하여야 한다.

해부학 및 분류

부 주상골은 주상골 조면의 이차성 골화 중심이 유년기에 주상골과 결합되지 않아서 발생하는 선천성 질환이다.¹⁾ 부 주상골은 종아치의 내측부, 주상골 조면의 후

Received: July 14, 2012 Revised: August 12, 2012
Accepted: August 21, 2012

• **Hong-Geun Jung, M.D., PhD.**
Department of Orthopedic Surgery, Konkuk University School of Medicine, Hwayang-dong, Gwangjin-gu, Seoul 143-729, Korea
Tel: +82-2-2030-7609 Fax: +82-2-2030-7369
E-mail: jungfoot@hanmail.net

방 내측에 위치하며 후 경골 건이 부착한다. 전형적인 부 주상골은 피라미드 형태이며 바닥이 전면을 향하고 꼭지점이 후방을 향하며 주상골과의 결합은 섬유성 또는 섬유-연골성으로 결합되어있으며 다양한 외관 형태를 보인다.

부 주상골은 세가지 형태로 분류된다(Fig. 1).³⁾ 제 1형은 주상골 체부와 붙어 있지 않고 잘 경계 지어져 있는, 원형 또는 타원형의 매우 작은(대개 2~3 mm) 부골이다. 주상골과 골성이나 연골성으로 결합하지 않으며 후 경골 건의 족저부에 존재하여 종자골(sesamoid bone) 성격을 띤다. 부 주상골의 약 30%를 차지하며 대개 증상이 없다. 제 2형은 주상골 체부의 독립된 8-12 mm 크기의 부골로, 주상골과 2 mm 이내의 간격을 두고 섬유-연골성 판(fibrocartilaginous plate)으로 나뉘어 연골성 결합(synchondrosis)을 한다. 증세를 일으키는 부주상골의 대부분을 차지하며 주상골 골절과 감별이 필요하다. 제 2형은 주상골 체부와 연결되는 각에 따라 2a형과 2b형으로 소분류 하는데, 제 2a형은 2b형에 비해 작은 각으로 체부에 붙어서 견열 손상에 더 취약하다. 제 3형은 부 주상골이 주상골 체부와 골성 유합으로 연결된 형태로 원뿔 모양의 주상골을 형성하는데 대부분 증상을 일으키지 않는다.

부 주상골과 편평족의 관계에 대해서는 논란이 많지만 뚜렷한 과학적 근거가 제시되지 않은 상태이다. 그러나 Kidner는 부 주상골을 가진 편평족에서 부 주상

골에 의해 후경골근 건의 당기는 방향이 회외근(supinator)에서 내전근(adductor)으로서 변하면서 후 경골근건의 견인력 축이 변화하고 전족부를 회외전보다는 내전시킴으로써 결과적으로 내측 종아치가 소실된다고 하였다. 또한 족부 내전시 내과와 부 주상골의 충돌로 족부를 외전시킨 채 유지하려는 경향으로 종아치의 감소를 유발한다는 가설을 제시한 바 있다.

증상 및 진단

임상적으로 부 주상골은 소아 또는 청소년기에 증상이 발현되는데, 소아의 증상은 대개 신발을 신을 때 부 주상골의 돌출부가 압력을 받기 때문에 나타난다. 청소년

Table 1. Differential Diagnosis of Medial Midfoot Pain

Accessory navicular
Fracture of navicular
Stress fracture: navicular, cuneiform
Posterior tibial tendinitis
Flexor hallucis longus tendinitis
Plantar fasciitis
Osteoarthritis, midfoot
Flat foot
Kohler disease (navicular)
Tarsal tunnel syndrome
Peripheral vascular disease

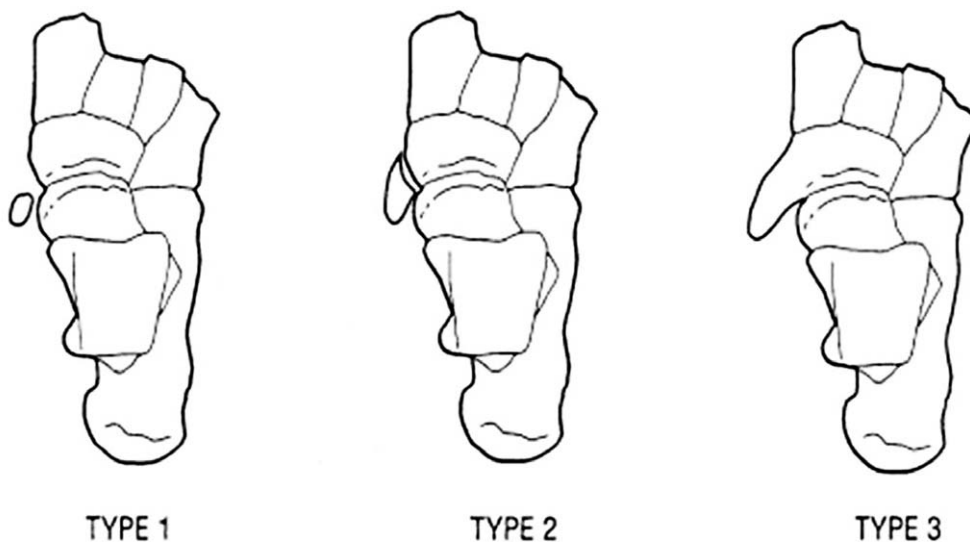


Figure 1. Accessory navicular classification.³⁾

년기나 성인에서는 대개 발목이 접질리거나 발이 뒤틀리는 외상 후나 과사용 후에 증상이 시작되는데, 연골 결합이 긴장력, 전단력 등에 의한 견열 손상을 입거나 후 경골근건이 주상골 부착 부위에서 부분 파열되어 증상을 유발하는 것으로 알려져 있다.⁷⁾ 이학적 검사상 부주상골 부위에 부종과 압통이 있다. 진단시에는 다른 다양한 내측 족부 통증의 원인과 감별하는 것이 중요하다(Table 1).

또한 편평족 변형이 동반되는 경우가 흔한데, 앞서 말했듯이 논란이 많지만 후 경골근건의 이상이 동반된 경우에는 전족부의 외전과 후족부의 외반 변형을 볼 수 있다. 이와 같이 족부 변형이 동반되어 회내전이 증가하면 부주상골의 약한 연골 결합부에 더욱 스트레스를 주어 증세를 악화 시킨다는 보고도 있다.⁸⁾ 이학적 검사로 후 경골근건 기능 이상을 단하지 거상(single heel rise) 검사로 후 경골근 건의 기능을 확인 할 수 있는데 다리를 들어 올리지 못하거나 힘들어 할 때 수술을 고려할 수 있다.

방사선검사는 체중 부하 족부 전방 및 측면 사진 이외에 외측 사선 영상(Lateral oblique view)을 촬영하여 부주상골을 확인하는 것이 중요하다(Fig. 2A). 단순 방사선 사진 상에 부주상골은 골절과 달리 경계가 명확하고 원형을 띄고 있다. CT를 통해 부주상골의 해부학적 양상을 잘 파악할 수 있어 골유합술시 특히 유용하며, 단순 방사선 사진으로 급성 골절과의 감별이

어려울 때도 유용하다. 또한 증세가 오래 된 경우 부주상골과 주상골 간에 발생하는 퇴행성 변화를 조기에 관찰할 수 있다(Fig. 2B).

치 료

1. 보존적 치료

일차적으로 발이 넓은 신발로 중족부 내측의 주상골 부위에 가해지는 압력을 감소시킨다. 이외에 주상골 족저 내측에 위치하는 동통성 부주상골에 대한 압력을 제한하고 내측 종아치를 거상하기 위해서 맞춤형 깔창 착용을 추천하고, 여유 있는 신발의 착용과 과격한 활동의 제한 및 약물 치료 등의 보존적 치료를 시행한다. 급성 부주상골 통증이 심한 경우에는 반복되는 부주상골 자극 통증을 억제하고, 후경골근건의 견인에 의한 통증을 방지하기 위해 4~6주간 단하지 보행 석고 고정을 시행하기도 한다.

처음 증상이 발현한 경우는 후 경골근건이 견인하지 못하도록 단하지 보행 석고 고정을 4~6주간 시행하고, 뒤이어 종축 궁을 지지해 주는 신발 깔창이나 보조기 착용을 시행하여 증상 호전을 기대해 볼 수 있다. 특히 소아의 경우는 단하지 석고붕대 고정을 하면 환아의 활동도 제한되고 증세도 호전되므로 안전하고 경제적인 치료 방법이다. 석고 붕대 고정을 시행할 경우 분리된



Figure 2. (A) Lateral oblique view demonstrating type 2 accessory navicular. (B) 3D CT image demonstrates accessory navicular.

주상골-부주상골 간 연골 결합부의 섬유성 유합이 일어나서 재발성 통증의 소실을 기대해 볼 수 있다. 재발성인 경우에는 이미 연골 결합 부위가 불유합되어 불안정 상태이므로 치료보다는 증상 완화를 목적으로 사용할 수 있다. 석고 붓대 고정을 환자가 원치 않을 경우 단하지 부목을 대신 시행하거나 부츠형 보조기를 착용할 수 있다. 또한 증상이 완화되어도 증상의 재발을 막기 위해서 충격이 심한 운동은 삼가하는 것이 좋다.

2. 수술적 치료

동통성 부 주상골 증후군에서 3개월 이상의 보존적 치료에도 중족부 동통 증상의 호전이 없으며 일상생활에 상당한 지장을 줄 경우 수술적 치료를 시행할 수 있다. 수술적 방법으로는 부 주상골의 단순 절제술, 부 주상골 절제 후 후 경골 건의 주상골 하방으로 전이술(Kidner 술식), 부 주상골 절제를 동반한 후 경골건의 재봉합술, 피하 천공술 및 부 주상골의 관절 유합술 등

다양하다. 수술적 치료는 대부분 동통을 많이 호소하는 제 2형 부 주상골 환자에서 시행되어 진다.

1) Kinder 술식

Kidner는 후 경골건이 부 주상골에 비정상적으로 부착하여 후 경골 건의 작용 모멘트 축이 변화하고 힘이 약화되어 내측 종아치의 약화를 유발하여 동통성 편평족을 유발한다고 강조하였다. 따라서 Kidner는 본 문제점을 해결하기 위해서 부 주상골을 절제하고 돌출된 주상골 표면을 깎아낸 뒤 느슨해진 후 경골건을 주상골의 족저 원위부로 당겨 주상골의 내측 족저면에 재고정함으로써 후 경골건의 긴장도를 증가시키고 건의 주행 방향을 더 정상에 가깝게 재건하는 술식(Kidner 술식)을 제안하였고 그 이후 여러 술자들이 이를 지지하고 보편화 하였다(Fig. 3). Kidner 술식은 내측 설상골-주상골 관절에서 후 경골근건의 상연을 따라 약 4 cm 길이의 넓은 S자형 피부 절개를 가하고 후 경골근건과 주상골을 박리해 확인한다. 후 경골건을 주상골 표면에



Figure 3. (A) Anteroposterior foot radiograph shows medially prominent navicular with type II accessory navicular (B) Intraoperative picture demonstrates cutting the prominent navicular with subluxated accessory navicular. (C) Intraoperative picture after completing Kidner procedure (D) The radiograph demonstrates medially flattened navicular with absence of accessory navicular after Kidner procedure, A 2.8 mm anchor was used for the reattachment of the PTT tendon to the resected navicular surface.

서 가능한 두께를 유지한 채 손상되지 않게 박리하고 주상골의 근위 족저면에 위치하는 부 주상골을 박리 확인하여 주상골에서 분리한 후 절제한다. 박리 과정에서 후 경골근건이 너무 얇아지지 않도록 주의를 요하며, 주상골 조면의 돌출이 심하면 돌출 부분을 내측 설상골의 연에 맞추어 절제를 시행한다. 이후 절제에 의해 느슨해진 후 경골근건을 가능한 한 원위부 족저 방향으로 당겨 주상골에 재고정 한다. 이때 주상골에 건 고정하는 방법에는 주상골에 구멍을 낸 후 건을 통과시켜서 고정하거나, 봉합 나사 및 간섭 나사 등을 이용해서 고정한다. 저자들은 성인에서 주상골 족저 원위부에 후 경골근건을 당겨 부착하는 데는 2.8 mm 또는 3.5 mm 봉합 나사를 사용하고, 소아의 경우는 봉합 나사를 주로 사용하지 않고 주상골 원위 연부 조직 부위로 후 경골근건을 당겨 단단히 봉합한다. 이때 후 경골근 건에 심한 손상이 발생하면 근력과 기능 이상 및 편평족 변형을 초래 할 수 있으므로 주의를 요한다.

Lee 등⁹⁾은 50 예의 부 주상골에서 변형된 Kidner 술식 후 내측 종아치의 소실 없이 82%에서 만족스러운 결과를 보고 하였다. 1978년에 발표된 Veitch 등¹⁰⁾의 보고에 의하면 Kidner 술식은 제 2형 및 3형 부 주상골의 증상에 효과적인 수술이며, 이는 후 경골근건의 이 전술에 대한 효과보다도 족부 내측 골성 돌출의 기계적 자극을 줄임으로서 나타나는 효과라고 하였다. 환자의 부 주상골 통증은 결합이 분리된 부 주상골 통증이외에

기존의 주상골 돌출 부위가 신발에 눌러 발생하는 통증 요소도 크므로 부 주상골 절제와 동시에 내측으로 돌출된 주상골 돌기를 내측 설상골의 내측 연에 맞추어서 충분히 절제하여야 술 후 충분한 주상골 돌출부 소실 및 압통 소실을 얻을 수 있다.

2) 부주상골의 골유합술

부 주상골의 평균 지름이 약 1 cm 이상으로 큰 경우에서 부 주상골을 제거 할 경우 후 경골근건과 주상골 사이에 큰 결손 부위가 발생하여 거골-주상골 간 관절 상합성의 문제를 유발할 수 있으며 또한 주상골 표면적 감소로 후 경골근건과 주상골 사이에 충분한 결합력을 얻기도 어렵다. 이런 경우에 부 주상골 연골 결합부를 제거한 후 주상골 체부에 견고한 고정을 통해 건-골 결합보다 우수한 골-골 결합을 유도하는 골유합법을 고려해볼 수 있다(Fig. 4). Malicky 등¹¹⁾은 주상골에 대한 후 경골 건 부착부에 손상 없이 주상골 내측 돌출부 부분 절제 및 연골 결합부 절제술 후 나사못을 이용한 골유합술로 우수한 결과를 보고하였다. 또한 Chung 등¹²⁾은 제 2형 부 주상골 34예에서 나사못을 이용한 골유합술의 양호한 결과를 보고 하였다. 하지만 골유합술은 족부 내측이 수술 후에도 돌출되는 점과 내고정후에 부 주상골과 주상골 유합 시기 판단이 어려운 점, 불유합 가능성 등의 단점이 있다. 따라서 유합술 후 주상골 돌출에 따른 압통이나 불편함을 최소한으로 하기 위해서



Figure 4. (A) Lateral oblique view shows large type II accessory navicular (B) Osteosynthesis of the accessory navicular was performed with screw fixation showing bony union.

부 주상골 유합술 시 주상골 과 부 주상골간의 관절면에 인접해있는 골 을 미세톱을 이용해서 3~5 mm 정도 절제함으로써 주상골 돌출 두께를 많이 줄이고 출혈성향이 높은 해면골 표면을 얻어 압통과 골유합을 원활히 해결하여 대개 10주 이내에 골유합을 얻도록 한다. 최근에는 부 주상골이 큰 경우에는 관절 유합술 시행이 점차적으로 더욱 각광을 받는 추세이다. 이는 변형된 Kidner 술식 후에 관절 불안정성으로 추정되는 원인으로 잔류성 발목 내측 통증을 호소하는 경우를 종종 볼 수 있기 때문이다.

3) 부주상골의 단순 절제술 및 경피적 천공술

제 1형이나 부 주상골의 크기가 작은 경우에 시행하는 단순 절제술은 후 경골 건을 가르고 들어가서 작은 소골만 절제하기 때문에 다른 술식에 비해 단순하고 건 손상이 발생하지 않으며 후 경골근건 부착부가 대부분 정상적으로 남게 되어 조기 운동이 가능하다는 장점이 있다. Sella 등¹³⁾은 9명의 제 2형 부 주상골의 단순 절제술 및 후 경골근건의 봉합술로 우수한 결과를 보고하였으며, Macnicol 등¹⁴⁾은 Kidner 술식과 단순 절제술을 비교한 보고에서 젊은 환자에서 단순 절제술은 Kidner 술식과 유사하게 좋은 임상 결과를 보였으며, 편평족의 교정 효과도 확인하였다. 즉 수술에 의한 편평족의 교정 이라기보다는 골 성숙과정에서 일어나는 것이라 판단 하였다. 2008년에 Micheli 등¹⁵⁾은 후 경골근 건의 상방 및 하방의 동시 절개를 통한 단순 절제술의 변형된 술

식을 소개하면서 우수한 결과를 보고하였다.

경피적 천공술은 젊은 운동선수들에서 선택적으로 사용되어 졌는데, 1.0 mm K-강선을 이용하여 부 주상골 후방에서 전방으로 5~7차례 천공을 통해 골유합을 유도하는 술식이다. 간단하고 합병증이 없으며 효과적이라 개방성 술식 전에 사용해 볼 수 있겠으나, 이에 대해서는 더 많은 연구가 필요 하겠다.¹⁶⁾

4) 편평외반족 변형에 대한 동반 술식

부 주상골에 편평족이 동반되는 경우가 적지 않으며 편평족 변형이 뚜렷하고 특히 내측 종아치 소실에 따른 긴장도 증가로 불편함이나 동통을 지속적으로 호소할 경우에는 부 주상골에 대한 수술 이외에 편평족에 대한 수술적 치료가 필요하다. 수술적 치료는 방사선학적 및 임상 양상을 고려하여 부 주상골에 대한 절제술이나 유합술을 시행하면서 편평족 변형에 대한 교정 수술을 동시에 시행한다. 편평족에 대해서는 종골 내측 이전 절골술이나 소아라면 거골하 관절 제동술 등을 병행하여 시행할 수 있다(Fig. 5).¹⁸⁾

3. 수술 후 처치

Kidner 술식인 경우는 술 후 6주간, 골유합술을 시행한 경우는 술 후 약 8주간 비체중 부하 단하지 석고 고정 을 시행한다. 첫 석고 고정시에 약 10도 정도의 내번과 족저 굴곡한 상태에서 고정한다. 이후 석고 고정을 제거



Figure 5. (A) Standing foot lateral radiograph demonstrates type II accessory navicular with symptomatic flatfoot deformity (B) The patient underwent accessory navicular Kidner procedure with concomitant subtalar arthroereisis. The talus was elevated recovering the medial longitudinal arch.

하고 점진적인 체중 부하와 족관절 및 족부 관절 운동을 시작하며, 최소 1년간 맞춤형 깔창 착용을 권장한다.

결 론

부주상골은 정상인 족부에서 흔히 발견되는 소견으로 지속적인 내측 족부 통증을 유발하는 질환들과 감별이 필요하다. 과거력, 영상 검사 및 임상적 진찰로 부주상골을 진단하며, 통증의 정도 및 부주상골의 분류에 따라 치료 방침이 어느 정도 세워진다. 보존적 치료로 증상 호전이 없다면 수술을 시행한다. 1 cm 미만의 작은 부주상골의 경우 단순 절제술 및 Kidner 술식이 권장되고 있으나 부주상골이 큰 경우에는 연골 결합부 제거 후 골유합 술식을 시행한다. 또한 증상을 호소하는 편평족 변형이 동반되는 경우 변형 교정술이 동시에 필요하다.

REFERENCES

1. **Coskun N, Yuksel M, Cevener M, et al.** Incidence of accessory ossicles and sesamoid bones in the feet: a radiographic study of the Turkish subjects. *Surg Radiol Anat.* 2009;31:19-24.
2. **Ugolini PA, Raikin SM.** The accessory navicular. *Foot Ankle Clin.* 2004;9:165-80.
3. **Coughlin MJ.** Sesamoids and accessory bones of the foot. In: *Coughlin MJ, Mann RA, Saltzman CL, Surgery of the foot and ankle. 8th ed. Philadelphia: Mosby; 2007. 531-610.*
4. **Grogan DP, Gasser SI, Ogden JA.** The painful accessory navicular: a clinical and histopathological study. *Foot Ankle.* 1989;10:164-9.
5. **Kiter E, Gunal I, Turgut A, Kose N.** Evaluation of simple excision in the treatment of symptomatic accessory navicular associated with flat feet. *J Orthop Sci.* 2000;5:333-5.
6. **Dobbs MB, Walton T.** Autosomal dominant transmission of accessory navicular. *Iowa Orthop J.* 2004;24:84-5.
7. **Mygind HB.** The accessory tarsal scaphoid; clinical features and treatment. *Acta Orthop Scand.* 1953;23:142-51.
8. **Sella EJ, Lawson JP.** Biomechanics of the accessory navicular synchondrosis. *Foot Ankle.* 1987;8:156-63.
9. **Lee KT, Kim KC, Park YU, Park SM, Lee YK, Deland JT.** Midterm outcome of modified Kidner procedure. *Foot Ankle Int.* 2012;33:122-7.
10. **Veitch JM.** Evaluation of the Kidner procedure in treatment of symptomatic accessory tarsal scaphoid. *Clin Orthop Relat Res.* 1978;210-3.
11. **Malicky ES, Levine DS, Sangeorzan BJ.** Modification of the Kidner procedure with fusion of the primary and accessory navicular bones. *Foot Ankle Int.* 1999;20:53-4.
12. **Chung JW, Chu IT.** Outcome of fusion of a painful accessory navicular to the primary navicular. *Foot Ankle Int.* 2009;30:106-9.
13. **Sella EJ, Lawson JP, Ogden JA.** The accessory navicular synchondrosis. *Clin Orthop Relat Res.* 1986;280-5.
14. **Macnicol MF, Voutsinas S.** Surgical treatment of the symptomatic accessory navicular. *J Bone Joint Surg Br.* 1984;66:218-26.
15. **Micheli LJ, Nielson JH, Ascani C, Matanky BK, Gerbino PG.** Treatment of painful accessory navicular: a modification to simple excision. *Foot Ankle Spec.* 2008;1:214-7.
16. **Nakayama S, Sugimoto K, Takakura Y, Tanaka Y, Kasanami R.** Percutaneous drilling of symptomatic accessory navicular in young athletes. *Am J Sports Med.* 2005;33:531-5.
17. **Leonard ZC, Fortin PT.** Adolescent accessory navicular. *Foot Ankle Clin.* 2010;15:337-47.