

REVIEW

대한족부족관절학회지: 제16권 제1호 2012
J Korean Foot Ankle Soc. Vol. 16. No. 1. pp.26-30, 2012

거골하 관절경술

인제대학교 일산백병원 정형외과

서진수

Subtalar Arthroscopy

Jin-Soo Suh, M.D, Ph.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Inje University Ilsan Paik Hospital, Goyang, Korea

=Abstract=

The subtalar joint is a complex joint that is functionally responsible for inversion and eversion of the hindfoot. Advances in optical technology and surgical instrumentation have allowed the arthroscopic surgeon to investigate the small joints including the subtalar joint. Indications for subtalar arthroscopy include pain, swelling, stiffness and locking. Therapeutic indications include treatment of chondromalacia, osteophytes, arthrofibrosis, synovitis, loose bodies, osteochondral lesions, excision of a painful os trigonum, arthrodesis, and FHL tendinopathy. Contraindications to subtalar arthroscopy include infection, advanced osteoarthritis with deformity, severe edema, poor vascularity and poor skin quality. Subtalar arthroscopy is a technically demanding and difficult procedure that should only be performed by experienced surgeons. With proper instrumentation and careful operative techniques, satisfactory results may be obtained with minimal morbidity.

Key Words: Subtalar, Subtalar arthroscopy, Arthroscopic arthrodesis

서론

수술기구의 발달과 광학기술의 발전으로 관절경 기법과 기술 역시 매우 증진되었으며 작은 관절까지도 검사가 가능하게 되었고, 손목 관절, 발목 관절, 심지어 중족지 관절에도 관절경 수술이 행해지고 있다.¹⁻³⁾ 거골하 관절은 후족부의 내번(inversion)과 외번(eversion)에 관여하는 복잡한 관

절로 이에 대한 관절경술은 1985년 Parisien과 Vangness⁴⁾에 의하여 사체 실험 모델에서 보고된 이래 여러 가지 기법과 결과에 관한 연구들이 보고되었다. 다양한 삼차원적인 진단 기법으로도 관절의 이상을 파악하기 어려운 경우 정확한 진단은 오직 직접 관찰하는 방법이며, 수술적 치료도 함께 할 수 있고 장점으로서는 관절에 주는 충격이 적고 매우 정확하며, 외래로 시술이 가능하고 빠르고 쉬운 재활이 가능하다는 것이다. 진단을 위한 적응증으로는 통증, 부종, 경직, 잠김 현상(locking) 등이 있을 수 있고 치료적 적응증으로는 연골연화증, 골증식체 제거, 관절섬유증(arthrofibrosis), 활액막염, 유리체, 골연골 병변, 삼각부골(os trigonum)절제, 관절유합술, 장무지 굴건 병변(FHL [flexor hallucis longus] tendinopathy) 등이 있다.

한편 거골하 관절경술의 절대적 금기증은 국소연조직감염, 진행되어 변형이 온 퇴행성관절질환이며 상대적 금기증

Received: January 15, 2012 Revised: January 30, 2012
Accepted: February 14, 2012

• Jin-Soo Suh, M.D, Ph.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Inje University Ilsan Paik Hospital, 2240 Daewha-dong, Ilsanseo-gu, Goyang 411-700, Korea
Tel: +82-31-910-7923 Fax: +82-31-910-7967
E-mail: sjs0506@paik.ac.kr

은 하지 부종과 혈액순환 이상 및 피부 상태가 불량한 경우 등이다.^{3,5)}

본 론

1. 거골하 관절 해부학

거골하 관절은 족근 관(tarsal canal)과 족근 동(sinu tarsi)에 의하여 전방(talocalcaneonavicular joint)과 후방(talocalcaneal joint) 관절로 나뉜다. 전방 거골하 관절의 구조물은 거골, 주상골(tarsal navicular)의 후방면, 종골의 전방면, plantar calcaneal navicular or spring ligament, interosseous talocalcaneal ligament의 전방부를 형성하는 관절막의 후방부이다.⁶⁾ 후방 거골관절을 구성하는 구조물은 활액막에 둘러싸인 관절면과 후방 종골과 거골면이다. 안장모양의 거골하 관절은 위쪽으로 둥그렇게 함몰된 모양을 갖고 있다. 관절의 운동은 끝이 뿔족한 모양의 경첩(mitered hinge) 형태라 할 수 있다.^{7,8)}

족근 관은 거골 하부 구(sulcus)와 종골 상부 구로 형성되며 외측 개구부(lateral opening)가 족근 동이다. 후방경계는 거골하 후방 관절막의 전면이며 전방경계는 거중주상골 관절막의 후면이다. 족근 관의 장축은 45도 경사 방향으로 후내측에서 전외측으로 향하고 있으며 관의 규격은 높이가 10-15 mm, 너비가 3-5 mm, 길이가 15-20 mm이다.^{9,10)}

발목관절의 인대구조물은 잘 정립된 반면 거골하 관절을 지지하는 인대에 관해서는 아직 논란이 있다(Fig. 1). 경부 인대(cervical ligament)는 거골과 종골 사이에서 가장 강력한 결합구조이며 내외번을 제한하며 관절경을 통해 볼 수도 있다. 1991년에 Harper¹²⁾는 거골하 관절을 지지하는 외측 인대 복합체를 세 층으로 분류하였는데, 표층, 중간, 심

부 층이다. 족근 관 안에 있는 골간 거중 인대(interosseous talocalcaneal ligament)가 심부 층이며 거골과 종골을 연결하는 중요한 인대로 외번, 후족부 외반, 종아치의 감소를 방지한다. 족근 관 바닥의 종골 구(sulcus calcanei)로부터 기시하는 광범위한 밴드이며, 45도 내측, 위로 경사를 형성하며 거골의 하면에 부착한다. 이 인대는 거골하 관절경으로 쉽게 볼 수 있다.¹³⁾

거골하 관절은 얇은 피막으로 둘러싸여 다른 관절과 교통하지 않는다. 이 관절막은 내측, 외측, 전방 관절 함입소(recess)와 함께 후방 함입소(pouch)를 갖고 있는데 전방과 중간 거골하 관절은 작고 흔하게 병변이 발생하지는 않는다. 후방 거골하 관절이 주로 탐색의 대상이며 종비인대와 외측 거중골 인대의 반영(reflexion)인 외측 구(lateral gutter)를 형성한다. 후방공간이 전방보다 크기도 크다.

2. 관절경 삽입구(portals)

3개의 기본적인 삽입구와 2개의 부가적 삽입구를 거골하 관절경술에 사용한다.^{1,14)} 전외측 삽입구는 비골의 중앙선의 전방 1.5 cm와 비골 외과 침부의 하방 1 cm에 놓인다. 중앙 삽입구는 비골 침부의 전하방 엄지 손가락 한 마디 정도에 위치한다. 후외측 삽입구는 아킬레스건의 외측 쪽 soft spot에서 비골 침부 높이 정도이다. 보조 전후방 삽입구는 때로 유리체 제거나 후방 거골하 관절 부위의 전방 혹은 후방 연마 시 유용하다(Fig. 2). 같은 피부 절개로 일반적으로 후외측과 거골하 삽입구에 공히 적용된다.^{15,16)}

복와위에서 후방접근법을 시도할 수도 있는데 주로 후외측과 후내측 삽입구를 사용한다. 아킬레스건 근처에서 신경혈관 구조물을 피하여 삽입구를 유지한다. 적응증이 되는 병변으로는 장무지 굴건 병변, 삼각 부골, 후방 거골하 관절

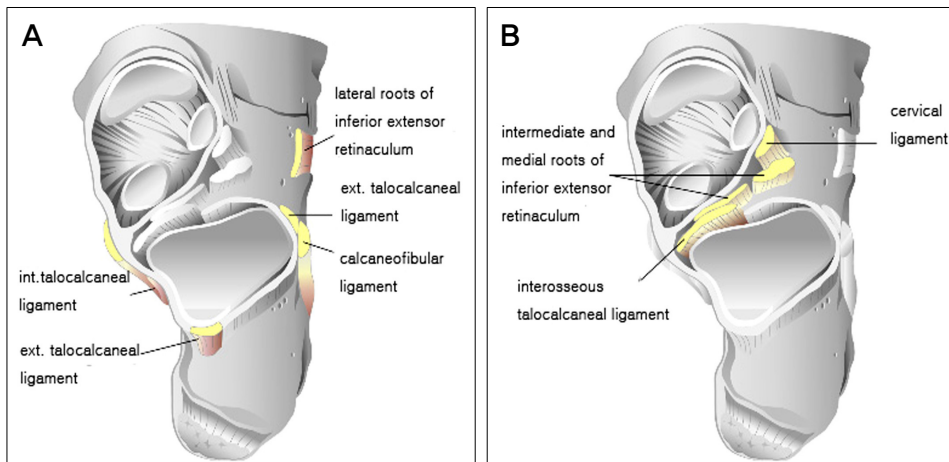


Figure 1. Three layers of subtalar joint ligament. Superficial (A), intermediate and deep (B).¹¹⁾

염 등이다.^{17,18)}

3. 기기(equipment)

후방 거골하 관절의 크기가 작고 모양이 convex하여 작은 기종을 선택하는 것이 중요하다. 보통 1.9 mm 30도, 2.7 mm 30도와 70도의 짧고 경사진 관절경을 사용하며 작은 카메라가 부착되어있다. 족관절 관절경술을 할 때처럼 2.0 mm 와 2.9 mm 작은 관절 절삭기와 연마기(shaver blade,

whisker, bur) 등이 필요하다. 작은 겸자(grasper)와 basket 도 사용한다. 그 외에도 작은 소파기(curette), 거상기(freer elevator), 탐색자(probe) 등이 필요하다.^{3,14)}

족관절 견인 장치, 환자 위치(patient positioning), 하지 지지대(leg holder) 등은 족관절 관절경술에서와 동일하다. 거골하 관절경의 거의 모든 환경에서 gravity inflow가 적당하며, 더 높은 flow rate가 필요한 경우 관절경 펌프를 사용하기도 한다.

4. 기본 술기(technique)

엉덩이 아래에 받침대를 깔고 양와위로 환자를 눕힌다. 관절이 너무 좁거나 발목관절과 동시에 검사를 하게 되면 견인 장치를 사용한다. 19-gauge 바늘로 관절을 확장하는데 비복 신경과 소 복재 정맥의 손상을 조심해야 하며 만일 삼입구가 너무 근위부이면 발목관절의 후방으로 들어가게 된다. 전방과 중앙 삼입구도 확립하고 관절경 삼입관(arthroscopic cannula)을 삼입한다. 시야를 확보하기 위하여 환자의 발을 내반 혹은 외반시킬 수 있다.³⁾

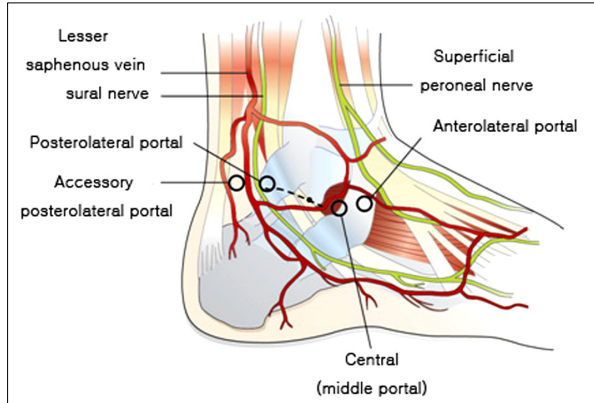


Figure 2. Portals of subtalar arthroscopy.¹¹⁾

1) 열세 지점(thirteen-point) 검사

족관절에서와 마찬가지로 거골하 관절경술에서도 순차

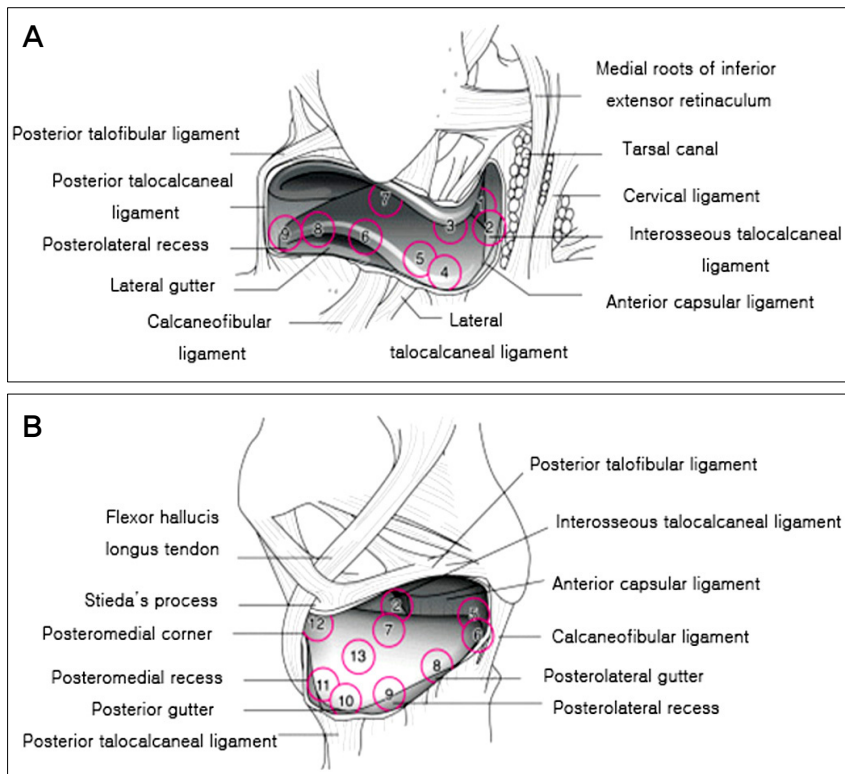


Figure 3. Lateral (A) and posterior (B) view of thirteen point examinations of the subtalar arthroscopy.¹¹⁾

적인 검사가 중요하다. 후방 거골하 관절의 앞부분에서 시작하여 측면, 후면으로 진행하며 여섯 지점에 대한 검사를 중앙 삽입구로부터 시행한다(Fig. 3). 1구역, 심층 골간 거종 인대; 2구역, 골간 거종 인대 표층 부분; 3구역, 후방 거골하 관절의 전면; 4구역, 관절의 전외측 각; 5구역, 종비 인대 앞쪽에서 보여지는 거종 인대의 외측 구; 6구역, 외측 구 좀더 뒤쪽에 있는 종비 인대, 거골하 삼각형(subtalar triangle)은 골간 인대, 거골, 종골로 구성된다. 일곱 지점 검사를 후외 삽입구로부터 시행하는데, 외측에서 내측 쪽으로 진행한다. 5와 6구역에서 시작하여 7구역, 거골과 종골 중간부의 관절; 8구역, 후외 소강; 9구역, 후외 구; 10구역, 후구; 11구역, 후내 소강; 12구역, 거종관절의 후내 각; 13구역, 거종 관절의 후면; 후외측 삽입구를 통해 거골하 관절을 조사하고, 중앙 삽입구를 통해 탐촉한다.

5. 거골하 관절경술 적용 병변

1) 변연절제술, 활액막절제술, 유리체제거술

변연절제술, 활액막절제술, 유리체제거술 등을 3개의 삽입구를 사용하여 시행할 수 있다.⁴⁾ 후방 거골하 관절의 앞면은 중앙과 전외측 삽입구를 통하여 접근한다. 관절의 후면은 후외측 삽입구를 통하여 들어간다. 시야 확보는 중앙 삽입구로 확립하고, 절삭기로 연조직을 제거한다. 링 혹은 컵형 소파기와 절삭기로 관절면 병변을 치료한다. 유리체는 작은 겸자나 절삭기를 이용하여 제거한다.

2) 삼각 부골 절제술

삼각 부골은 거골 후방에 종종 관찰되는 부골로서 1.7-7.7%의 유병률을 보인다.¹⁹⁾ 거골의 후방에 분리된 골화 중심은 보통 여아의 경우 8-10세, 남아의 경우 11-13세에 융합되는데 선천성 삼각 부골은 외측 결절의 분리된 골화 중심이 반복적인 미세손상을 받는 것이며 후천성 삼각 부골은 골절 불유합으로 형성된다.

족관절 후방에 통증이 있고 족저 굴곡 시 동통이 악화되며 휴식, 소염제 투여, 족저굴곡 제한, 물리 치료, 석고 고정과 주사 요법 등과 같은 보존적 치료에 반응이 없을 경우 방사선 사진, 골주사 검사, CT, MRI 등으로 후방 거골하 동통의 원인을 정확히 확인하고 수술적 제거를 한다. 삼각 부골은 주로 중앙 삽입구를 통해 볼 수 있고 기구는 후외측 삽입구로 삽입한다. 전외측 삽입구는 원활하게 수액유입을 제공하며 30도와 70도 2.7 mm 비디오 관절경을 사용한다. 삼각 부골 불유합의 섬유성 접촉부의 의미 있는 움직임을 거골 후방으로 볼 수 있다. 작은 beaver blade, reverse angle 소파기, 절

삭기, 연마기, 겸자를 사용하여 삼각 부골을 제거한다.²⁰⁾

3) 족근 동 증후군

족근 동 증후군은 거골하 관절의 복합적 병변이며 1958년 O'Conner²¹⁾에 의하여 처음 알려졌다. 또한 증례의 70%에서 심각한 족관절 염좌 후 발생하며,²²⁾ 통증의 원인은 정확히 밝혀진 않았지만 연조직 반흔과 퇴행성 변화로 추정된다. 증상은 족근 관과 족근 동내 인대조직인 신경 말단의 손상으로 기인한다. 거골하 관절 활액막 절제술과 비슷한 삽입구와 기법을 사용하여 족근 동내 지방 조직을 자르고 손상 받은 골간 인대, 경부 인대, 섬유지방 조직 등을 거골의 혈액 공급에 손상을 주지 않도록 조심스럽게 제거한다.^{23,24)} 거골하 관절경술 치료로 작은 절개와 빠른 재활을 하여 결과를 높일 수 있다.

4) 종골 골절 후 비골하 동통

거골하 관절경술이 종골 골절후 치료에도 도움이 될 수 있는데, 유착과 반흔 조직의 변연 절제와 유리술을 시행한다. 관절섬유화와 관절의 협착의 정도에 따라 시술이 매우 어려울 수도 있다. 1.9 mm 30도 관절경이 시술의 성공을 높이기 위하여 반드시 필요하다.^{25,26)}

5) 거골하 관절 유합술

거골하 관절경술의 새로운 분야로 각광을 받고 있는데 원리와 기법은 족관절과 동일하다. 거골하 관절의 전체 관절면을 변연절제하고 연조직과 관절면을 제거하기 위하여 세 개의 삽입구를 모두 사용한다.^{16,27)} 연마기, 절삭기, 링형 소파기 등을 시술에 사용한다. 연마기는 출혈이 있는 뼈와 작은 흠(spot welds)이 있는 표면을 문질러 벗겨내기 위하여 거골과 종골에서 사용하는데 치유를 촉진시킨다. 환자의 발을 약 5도 외반시키고 압박한다.^{2,28)} 작은 절개를 전경골 건의 내측으로 만들고 거골경부의 전상방을 노출시킨다. 전방십자인대 천공 유도기(ACL [anterior cruciate ligament] drill guide)를 거골하관절을 지나 거골경부 위쪽으로 놓고 아킬레스건 바로 외측 발 뒤꿈치에 오도록 한다. 6.5 mm 혹은 더 큰 유관 나사를 종골에서부터 역방향으로 삽입한다. 관절경을 사용한 거골하 관절 유합술은 평균 유합 기간이 8.9주라는 보고도 있다.^{5,29)}

6. 술 후 처치

술기가 마무리되면 삽입구를 봉합하여 닫는다. 압박 드레싱을 하고 염증이 가질 때까지 하지 거상을 하도록 한

다. 체중 부하는 감당할 수 있는 범위내에서 허용한다. 봉합사는 약 10일 후에 제거한다. 이후 필요한 경우 물리치료를 하는데 6-12주 후면 모든 활동이 가능하다.³⁰⁾

7. 합병증

드물지만 거골하 관절경술 후 일어나는 합병증으로 근위부에 만든 삽입구로 인한 신경혈관손상이다. 비복 신경과 표재 비골 신경이 손상될 수 있다. 다른 가능한 합병증으로는 관절경 기기 파열과 관절연골 손상이다.³¹⁾

결 론

거골하 관절경술은 아직까지 광범위하게 사용된다고 할 수는 없지만 진단적으로나 치료적으로 매우 유용한 기법이며 원인이 불분명한 거골동의 만성 통증이 있는 경우 그 원인을 찾아내는데 사용할 수 있으며 그 외에도 갖가지 임상 증상에 대하여 여러 가지 접근 방법으로 다양하고 적절한 기기를 사용함으로써 만족스러운 결과를 얻을 수 있다. 특히 관절경하 거골하 관절유합술 기법은 더욱 폭 넓게 시행될 것이며 골절 치치와 전방거골하 술기도 더욱 보편화 될 수 있을 것으로 생각된다.

REFERENCES

1. **Frey C, Gasser S, Feder K.** Arthroscopy of the subtalar joint. *Foot Ankle Int.* 1994;15:424-8.
2. **Amendola A, Lee KB, Saltzman CL, Suh JS.** Technique and early experience with posterior arthroscopic subtalar arthrodesis. *Foot Ankle Int.* 2007;28:298-302.
3. **Williams MM, Ferkel RD.** Subtalar arthroscopy: indications, technique, and results. *Arthroscopy.* 1998;14:373-81.
4. **Parisien JS, Vangsness CT.** Arthroscopy of the subtalar joint: an experimental approach. *Arthroscopy.* 1985;1:53-7.
5. **Tasto JP.** Arthroscopy of the subtalar joint and arthroscopic subtalar arthrodesis. *Instr Course Lect.* 2006;55:555-64.
6. **Jones WF.** The talocalcaneal articulation. *Lancet.* 1944;247:241-2.
7. **Cahill DR.** The anatomy and function of the contents of the human tarsal sinus and canal. *Ant Rec.* 1965;153:1-17.
8. **Last RJ.** Specimens from the Hunterian Collection (7). The subtalar joint. *J Bone Joint Surg Br.* 1952;34-B:116-9.
9. **Villadot A, Lorenzo JC, Salazar J, Rodríguez A.** The subtalar joint: embryology and morphology. *Foot Ankle.* 1984;5:54-66.
10. **Schmidt HM.** Form and attachment of the human sinus tarsi and canalis tarsi ligaments. *Acta Anat (Basel).* 1978;102:184-94.
11. **The Korean foot and ankle society.** *The foot and ankle. 1st ed.*

Seoul: Jin publishing co.;2010. 480-8.

12. **Harper MC.** The lateral ligamentous support of the subtalar joint. *Foot Ankle.* 1991;11:354-8.
13. **Stephens MM, Sammarco GJ.** The stabilizing role of the lateral ligament complex around the ankle and subtalar joints. *Foot Ankle.* 1992;13:130-6.
14. **Jerosch J.** Subtalar arthroscopy--indications and surgical technique. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 1998;6:122-8.
15. **Mekhail AO, Heck BE, Ebraheim NA, Jackson WT.** Arthroscopy of the subtalar joint: establishing a medial portal. *Foot Ankle Int.* 1995;16:427-32.
16. **Lee KB, Saltzman CL, Suh JS, Wasseman L, Amendola A.** A posterior 3-portal arthroscopic approach for isolated subtalar arthrodesis. *Arthroscopy.* 2008;24:1306-10.
17. **Parisien JS.** Arthroscopy of the subtalar joint: a preliminary report. *Foot Ankle.* 1986;6:219-24.
18. **van Dijk CN, Scholten PE, Krips R.** A 2-portal endoscopic approach for diagnosis and treatment of posterior ankle pathology. *Arthroscopy.* 2000;16:871-6.
19. **Chao W.** Os trigonum. *Foot Ankle Clin.* 2004;9:787-96.
20. **Lombardi CM, Silhanek AD, Connolly FG.** Modified arthroscopic excision of the symptomatic os trigonum and release of the flexor hallucis longus tendon: operative technique and case study. *J Foot Ankle Surg.* 1999;38:347-51.
21. **O'Connor D.** Sinus tarsi syndrome: a clinical entity. *J Bone Joint Surg Am.* 1958;40:720.
22. **Oloff LM, Schulhofer SD, Bocko AP.** Subtalar joint arthroscopy for sinus tarsi syndrome: a review of 29 cases. *J Foot Ankle Surg.* 2001;40:152-7.
23. **Frey C, Feder KS, DiGiovanni C.** Arthroscopic evaluation of the subtalar joint: does sinus tarsi syndrome exist? *Foot Ankle Int.* 1999;20:185-91.
24. **Taillard W, Meyer JM, Garcia J, Blanc Y.** The sinus tarsi syndrome. *Int Orthop.* 1981;5:117-30.
25. **Elgafy H, Ebraheim NA.** Subtalar arthroscopy for persistent subfibular pain after calcaneal fracture. *Foot Ankle.* 1999;20:422-7.
26. **Kashuk KB, Harmelin E, Holcombe R, Goggin J.** Arthroscopy of the ankle and subtalar joint. *Clin Podiatr Med Surg.* 2000;17:55-79.
27. **Easley ME, Timka HJ, Schon LC, Myerson MS.** Isolated subtalar arthrodesis. *J Bone Joint Surg Am.* 2000;82:613-24.
28. **Glanzmann MC, Sanhueza-Hernandez R.** Arthroscopic subtalar arthrodesis for symptomatic osteoarthritis of the hind-foot: a prospective study of 41 cases. *Foot Ankle Int.* 2007;28:2-7.
29. **Sammarco GJ, Tablante EB.** Subtalar arthrodesis. *Clin Orthop Relat Res.* 1998;349:73-80.
30. **Goldberger MI, Conti SF.** Clinical outcome after subtalar arthroscopy. *Foot Ankle Int.* 1998;19:462-5.
31. **Martin DF, Baker CL, Curl WW, et al.** Operative ankle arthroscopy. Long-term followup. *Am J Sports Med.* 1989;17:16-23.