

족근골 결합에 의한 족근관 증후군의 수술적 치료

한림대학교성심병원 정형외과학교실

권덕주 · 박상욱

Operative Treatment of the Tarsal Tunnel Syndrome Caused by Tarsal Coalition

Duck Joo Kwon, M.D., Sang Wook Park, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Hallym University Sacred Heart Hospital, College of Medicine, Anyang, Korea

=Abstract=

Purpose: Study was to evaluate the operative results for tarsal coalition with tarsal tunnel syndrome.

Materials and Methods: From Jan. 2005 to Mar. 2006, among a number of patients who were diagnosed with tarsal tunnel syndrome caused by tarsal coalition and treated surgically, 5 patients were closely observed for more than 12 months. All cases were talocalcaneal coalition and there were two male and three female patients with a mean age of 36 years (22-50 years). We used the Takakura rating scale as clinical evaluation.

Results: All five patients had a burning pain in the sole or extended to toes and showed positive Tinel's sign. Sensory disturbances were observed in the distribution of the medial plantar nerves in four patients and in the area of the medial and lateral plantar nerves in one. Atrophy and weakness of the plantar muscles were seen in two patients. The mean Takakura scale in preoperative and postoperative was 3.4 points (1 to 5 points), 8.6 point (6 to 10 points). The mean follow up was 14.4 months (12 to 16 months). The postoperative results were excellent in two patients, good in two and fair in one. As postoperative complications, there were persistent swelling in one patient and a flexion disturbance of Hallux in one.

Conclusion: The coalition resection performed on tarsal tunnel syndrome caused by tarsal coalition could improve a level of pains and neurological symptoms significantly. However, since there were some undesirable complications, a detailed explanation to patients is required prior to surgical treatment and study of such complications may be required.

Key Words: Talocalcaneal coalition, Tarsal tunnel syndrome, Coalition resection

서 론

• Address for correspondence

Sang Wook Park, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Hallym University Sacred Heart Hospital, 896 Pyeongan-dong, Dongan-gu, Anyang, Gyeonggi-do, 431-796, Korea

Tel: +82-31-380-1814 Fax: +82-31-382-1814

E-mail: ennya@naver.com

* 본 논문의 요지는 2007년도 한일정형외과학회에서 발표되었음.

족근골 결합이란 족근골의 정상적인 분절 부전으로 인하여, 둘 이상의 족근골이 섬유성, 연골성 또는 골성 결합을 보이는 선천성 족부 이상을 말한다¹⁾. 대부분 어릴 때는 증상이 없다가 성장하면서 체중과 활동이 증가함에 따라 증상이 유발되는 것으로 알려져 있다²⁾. 증상 있는 환자의 대부분은

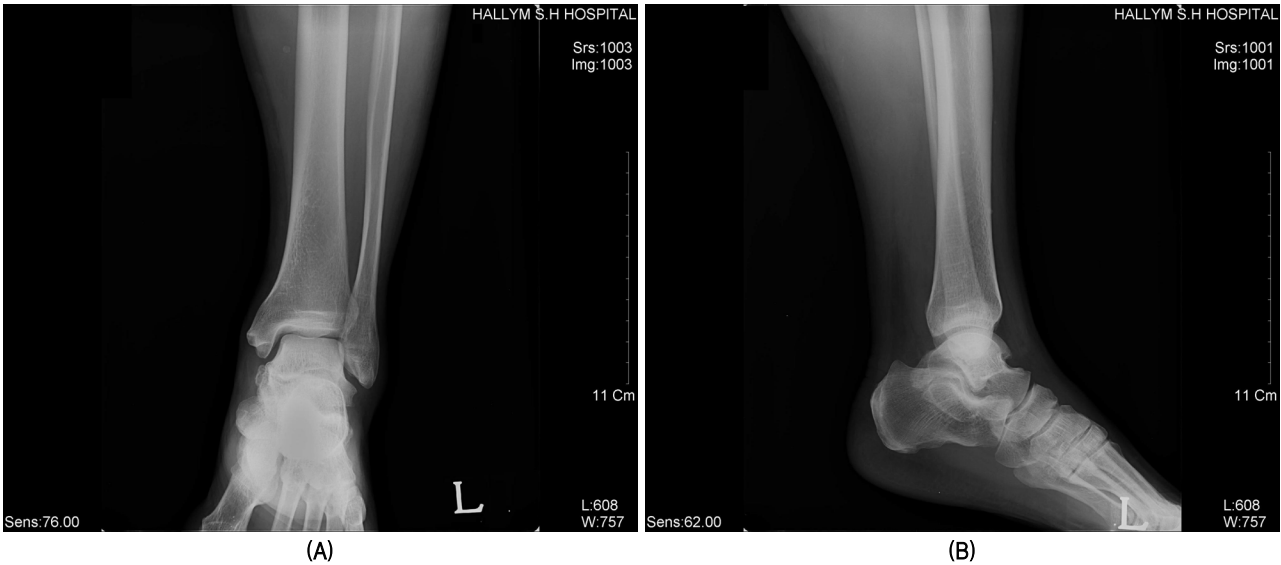


Figure 1. Preoperative plain posteroanterior (A) and lateral (B) roentgenograms of the left ankle revealed a typical characteristic of talocalcaneal coalition.('C-sign')

활동시 악화되는 족부 피로감, 후족부 동통 등의 비전형적인 족부 동통과 내반 및 외반의 제한을 호소한다¹⁾. 하지만 후 경골 신경의 압박으로 인한 이상감각 및 감각저하 등 족근관 증후군을 보이는 경우도 있다^{3,4)}. 족근골 결합에 의한 족근관 증후군의 치료는 Takakura 등이 1991년 최초로 보고하였으며³⁾, 아직까지 치료 결과에 대한 공식적인 국내 보고는 없어 이에 대하여 알아보하고자 하였다.

대상 및 방법

1. 연구 대상

2005년 1월부터 2006년 3월까지 본원에서 족근골 결합에 의한 족근관 증후군으로 진단받고 골 결합 제거술을 시행 받은 환자 중 12개월 이상 추시 관찰 가능하였던 5예를 대

상으로 하였다. 수술시 연령은 평균 36세(22~50세)였고, 남자가 2예, 여자가 3예를 차지하였다. 증상을 나타내고 수술을 받기까지의 기간은 평균 29.4개월(1개월~10년)이었다 (Table 1).

진단은 일반 방사선 전후면, 측면, 외전 20도 사진을 이용하였다(Fig. 1). 모든 환자에서 컴퓨터 단층 촬영을 시행하였다(Fig. 2). 컴퓨터 단층 촬영에서 골 결합의 유무가 명백하지 않았던 1예의 경우, 다른 원인을 감별하기 위하여 자기 공명 영상 촬영을 하였다(Fig. 3).

연구대상의 모든 환자는 중간 소관절 면의 결합이었고, 관절면의 50%를 침범하지는 않았다. 또한 거골하 관절에 관절염 소견은 관찰되지 않았다.

2. 연구 방법

Table 1. Details of Five Patients

Case	Sex/ Age	Diagnosis	Duration of symptom (months)	Pain	Burning pain	Tinel sign	Sensory disturbance	Muscle weakness	Takakura scale (preoperation)
1	F/42	Ta-Ca*	8	++	+	+	Medial	-	5
2	F/35	Ta-Ca	12	+	+	+	Medial	-	4
3	F/22	Ta-Ca	120	++	++	+	Medial	+	1
4	M/50	Ta-Ca	1	+	++	+	Whole	-	4
5	M/33	Ta-Ca	6	++	+	+	Medial	+-	3

*Ta-Ca, Talo-calcaneal coalition.



Figure 2. Nonosseous coalition of middle facet in CT coronal plane was revealed. Joint space narrowing with sclerosis and cortical irregularity was shown.



Figure 3. T2-weighted coronal MR image of a fibrous coalition showed the horizontal orientation of the inferior surface of the sustentaculum tali.

환자들의 평가는 자발통 및 운동통, 작열통, Tinel 징후, 감각이상, 족저 근 위축의 5항목을 기초로 하여 점수를 합산하는 Takakura의 rating scale을 이용하였다. 결과는 우수 10점, 양호 8~9점, 보통 6~7점, 불량 5점 이하로 등급을 나누어서 술 전 및 술 후를 비교하였다.



Figure 4. The photo showed the external appearance of medial aspect of the right ankle. The linear line outlined the planned skin incision. The swelling was posteroinferior to the medial malleolus. The swelling corresponded to the bony prominence of talocalcaneal coalition.

3. 수술 방법 및 수술 후 처치

환자들 모두 족근 관절 내과 후하방에 족근골 결합에 의한 무동성 종물이 축적되었다(Fig. 4). 골성 족근골 결합 부위 위로 후 경골 신경의 방향에 평행하게 피부절개를 가 하고, 굴곡 지대(flexor retinaculum)를 종적으로 절개하였다(Fig. 5-A). 장 족지 굴건과 후 경골 신경 사이로 조심스럽게 박리하여 거중 결합의 내측으로 접근하였다. 후 경골 신경 및 그 분지들은 거중 결합에 의해 압박되어 후방 전위되어 있었다(Fig. 5-B). 절골기 및 골겸자 등을 이용하여 골결합을 제거한 후, 작은 골막 박리기를 넣어 중간 소면의 움직임을 확인하였다. 족근 관 감압을 위하여 굴곡 지대를 근위부에서 원위부까지 신경 확인 후 노출시켜, 후 경골 신경을 덮고 있는 장무지 외전근 원위부까지 신경을 가동성 있게 만들었다. 골결합을 제거한 후, 감압된 후 경골 신경을 확인할 수 있었다(Fig. 5-C). 혈중에 의한 신경 재 압박을 예방하기 위하여 bone wax로 골 제거 부위에 도포한 후, 흡인 배액관을 유치하였다. 수술 후 단순 방사선 촬영을 통하여 골결합 제거를 확인하였다.

수술 후 첫 3주간은 단하지 부목 고정 및 목발보행을 실시하였다. 수술 후 3주째 부목 고정을 제거하였으며, 부분 체중부하 및 족근 관절 운동을 시작하였고, 6주째부터 전 체중부하를 허용하였다.

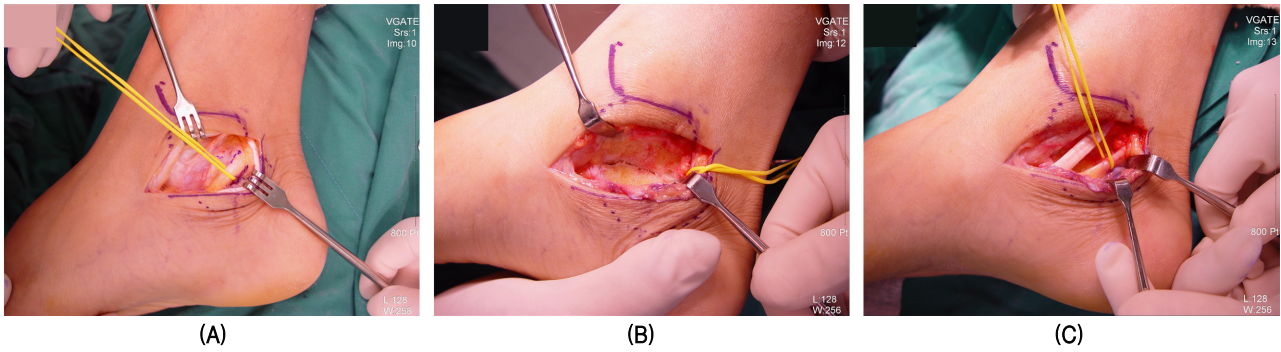


Figure 5. Intraoperative photo showed posterior tibial nerve lying directly over talocalcaneal coalition. The nerve was stretched over the bony prominence. Fibrotic thickening of the nerve was observed(A). After excising the coalition, a good articulation of middle facet (B) and a decompressed posterior tibial nerve (C) were observed.

결 과

1. 임상증상

다섯 환자 모두 내과 후하방에 고정된 단단한 종물이 촉지 되었으며, 주변부로 동통을 호소하였다. 정도의 차이는 있었으나, 모든 환자가 발바닥 혹은 발가락 쪽으로 뻗치는 작열통을 호소하였고, Tinel sign 양성을 보였다. 내측 족저 신경 지배영역에 감각이상을 호소한 경우가 4예였으며, 1예에서는 족저 전반(내, 외측 족저 신경 지배영역)에 걸쳐 감각이상을 호소하였다. 2예에서는 족저 근 위축이 관찰되었다(Table 1).

2. 평가

수술 전 Takakura scale은 평균 3.4점(1~5점)이었고, 수술 후 평균 추시 기간은 14.4개월(12~16개월)이었다(Table 1). 수술 후에 자발통 및 운동통, 작열통은 대부분의 환자에서 조기에 회복되었으나, 감각이상 및 Tinel 징후, 족저 근 위축은 서서히 완화되는 양상을 보였다. 2예에 있어서는 족저 근 위축 및 감각이상이 15개월 추시 기간 동안 회복 정

도가 완전하지 않았다. 술 후 Takakura scale은 평균 8.6점(6~10점)이었고, 성적은 우수 2예, 양호 2예, 보통 1예였다(Table 2).

3. 합병증

수술 부위의 지속적 동통이 발생한 경우가 1예, 수술 후 무지관절의 굴곡장애를 호소한 경우가 1예 있었다. 이중 후자의 경우 수술 후 약 4주째부터 굴곡기능이 회복되기 시작했고, 12개월 추시 결과 굴곡력 Grade IV로 거의 정상이며, 일상생활에 전혀 불편함을 호소하지 않았다.

고 찰

족근골 결합의 유병률은 0.03%~1%로 매우 드물고, 대부분은 중추상 결합과 거중 결합이 차지한다⁵⁾. 이중 중추상 결합은, 거중 결합에 비해 상대적으로 어린 나이에 증상을 나타내며, 사춘기 이후의 증상을 보이는 환자는 주로 거중 결합으로 보고되고 있다.

거중 결합은 족근골 결합의 흔한 형태 중 하나이다. 대부분의 환자가 연령이 증가함에 따라 체중 증가 및 족근골

Table 2. Results of Operation

Case	Follow-up (months)	Residual findings					Takakura scale (postoperation)	Overall result
		Pain	Burning pain	Tinel sign	Sensory disturbance	Muscle weakness		
1	13	-	-	-	-	-	10	Excellent
2	12	-	-	-	+	-	9	Good
3	14	+	-	+	+	+	6	Fair
4	15	-	-	-	-	-	10	Excellent
5	16	-	-	-	+	+	8	Good

결합이 골화되며 증상이 유발된다고 알려져 있다²⁾. 중추상 결합은 8~12세에 골화가 일어나며, 거종 결합은 12~16세에 골화가 일어나므로 증상 발현 시기는 골화되는 시기에 따라 다르게 나타나는 것으로 알려져 있다²⁾. 전형적인 증상은 족부 피로감 및 운동시 악화되는 족부 동통이며, 외반편평족, 거골하 관절의 운동 감소, 비근 강직 등도 나타날 수 있다¹⁾. 그러나, 거종 결합의 경우 족근관 내에 발생하여 드물지만 족근관 증후군을 유발할 수 있는 것으로 알려져 있다^{3,4)}.

족근관 증후군은 후 경골 신경 또는 그 분지들이 족근관 내에서 압박되어 발생하는 압박성 신경병증의 한 형태이다. 족근관은 족근 관절의 내측부로부터 중족부까지 이어지며, 굴곡 지대를 표층 경계, 거골 및 종골의 내측면, 재거 돌기(sustentaculum tali)를 외측 경계, 무지 외전 근을 하부 경계로 한다. 그 내부에는 족근 관절 내측 건들과 후 경골 신경 및 동정맥이 통과한다⁶⁾. 후 경골 신경은 이 부근에서 내, 외측 족저부 및 종부(heel)로 가는 감각신경 분지를 형성한다⁷⁾. 족근관 협착이 가장 잘 일어나는 부위는 내, 외측 족저 신경이 방향을 전환하여 족저부로 내려가는 이행부위로 굴곡 지대의 원위 경계부가 이에 해당한다⁸⁾. 따라서 이러한 해부학적인 위치관계에 따라 거종결합에 의한 족근관 증후군이 발생할 수 있다. 거종 골결합은 내측 혹은 후방에 발생하게 되며, 이중 전자의 경우가 내측 족저 신경을 압박하여 족근관 증후군을 더 잘 유발하는 것으로 알려져 있다⁴⁾.

족근관 증후군의 원인으로는 종양, 대사이상, 외상, 족부 및 족관절 이상 등이 보고되고 있다. Mann은 전체 환자의 약 60% 정도에서 원인을 찾을 수 있다고 하였다⁹⁾. 여러 가지 공간점유병소가 족근관 증후군을 일으킬 수 있으며, 색소 용모 결절성 활액막염(pigmented villonodular synovitis), 지방종, 활액 낭종, 신경내 퇴행성 낭종(intra-neural degenerative cyst), 결절성 낭종, 신경초종(neurilemoma), 골절된 재거 돌기, 그리고 족근골 결합 등이 원인이 된다⁹⁾. 따라서, 공간 점유 병소에 의한 족근관 증후군을 의심할 경우에는 초음파 혹은 핵자기 공명 영상 검사로 치료 방침 및 수술 계획 설정에 도움이 될 수 있다⁴⁾.

족근관 증후군의 진단은 문진과 이학적 검사, 그리고 방사선 검사 특히 전산화 단층 촬영 및 자기 공명 영상 결과를 종합하여 이루어진다. 전형적인 증상은 후 경골 신경 및 그 분지의 지배영역 부위로 활동 시나 혹은 야간에 악화되는 통증이며¹⁰⁾, 같은 부위로 이상감각이나 감각저하 등이 동반되어 있는 경우가 많다. 환자의 약 80%에서 신경전도 검사에서 이상소견을 보이는 것으로 알려져 있으므로¹¹⁾,

신경전도검사도 진단에 유용하게 사용될 수 있다. 족근골 결합 등의 골성 변형으로 인한 족근관 증후군의 경우, 족부 및 족근 관절 단순 방사선 촬영 검사에서 골성 변형을 관찰할 수 있으며, 특히 족근 관절 측면사진에서 'C-sign'의 관찰로 거종 골결합을 의심할 수 있다고 한다(Fig. 1-B)¹²⁾.

족근관 증후군의 치료는 보존적 요법과 수술적 요법으로 대별된다⁸⁾. 하지만 족근골 결합에 의한 족근관 증후군의 경우 수술적 감압이 좋은 결과를 보이는 것으로 보고되고 있어 보존적 요법보다는 수술적 요법이 선호 된다³⁾. 하지만 수술시 연령이 높을수록, 증상 보유기간이 길수록 수술결과가 불량한 것으로 알려져 있다¹³⁾. 저자들의 연구에서 보통의 결과를 나타난 1예는 수술시 연령은 22세로 높지 않았으나, 증상 보유기간이 약 10년으로 매우 길었고, 수술 전 Takakura scale이 1점으로 최하점을 받았던 환자였다.

족근관 증후군의 수술은 굴근지대를 근위부에서 원위부까지 신경 확인 후 노출시켜 후 경골 신경을 덮고 있는 장무지 외전 근 원위부까지 신경을 가동성 있게 만드는 것이 매우 중요하다고 하였다⁸⁾. 또한, 골결합을 제거한 후, 작은 골막 박리기를 넣어 중간 소면의 움직임을 확인하고, 골 제거 후 지방, 장 무지굴건과 같은 연부 조직의 개재를 권유하였다¹⁴⁻¹⁶⁾.

족근골 결합의 치료에 대한 합병증으로는 감염, 창상치유 지연 및 괴사, 반사성 교감 신경 이영양증(reflex sympathetic dystrophy), 가관절 형성, 재발, 지속적 동통 등이 보고되고 있다¹⁷⁻¹⁹⁾. 저자들의 경우 수술 후 지속적 동통이 발생한 경우가 1예, 무지 관절의 굴곡 장애를 호소한 경우가 1예 있었다. 이 중 전자의 경우는 지속적인 부종과 함께, 교감 신경 이영양증이 관찰되었으며, 보존적 치료 후 호전되었다. 후자의 경우는 거종 골결합에 의하여 후방 전위되고 신연되어있던 장 무지 굴건이 골결합의 제거에 따라 다시 전방 전위되면서, 건의 활주와 무지의 운동에 장애가 발생했을 것으로 사료된다. 하지만 아직까지 이런 합병증에 대한 공식적인 보고가 없고 증례가 적어 이에 대한 추가적인 연구가 필요하겠다.

결 론

족근골 결합에 의한 족근관 증후군의 경우에 골 결합의 제거술은 거골하 관절의 운동을 호전시키며 압박된 후 경골 신경 및 그 분지들의 감압효과도 함께 얻을 수 있다. 하지만 수술 후에 발생 가능한 합병증에 대해 수술 전 환자에게 충분한 설명을 요할 것으로 사료된다.

REFERENCES

1. **Baillie DS and Kelikian AS:** *Tarsal tunnel syndrome: diagnosis, surgical technique and functional outcome. Foot Ankle Int, 19: 65-72, 1998.*
2. **Blakemore LC, Cooperman DR and Thompson GH:** *The rigid flat foot. Tarsal coalitions. Clin Podiatr Med Surg, 17: 531-555, 2000.*
3. **Cohen BE, Davis WH and Anderson RB:** *Success of calcaneonavicular coalition resection in the adult population. Foot Ankle Int, 17: 569-572, 1996.*
4. **Danielsson LG:** *Talocalcaneal coalition treated with resection. J Pediatr Orthop, 7: 513-517, 1987.*
5. **Haddad SL:** *Compressive neuropathies of the foot and ankle. In: Myerson M, editor. Foot and ankle disorders. Philadelphia, Saunders: 808-818, 2000.*
6. **Kaplan PE and Kemahan WT Jr:** *Tarsal tunnel syndrome: an electrodiagnostic surgical correlation. J Bone Joint Surg, 63-A: 96-99, 1981.*
7. **Kumar SJ, Guille JT, Lee MS and Couto JC:** *Osseous and non-osseous coalition of the middle facet of the talocalcaneal joint. J Bone Joint Surg, 74-A: 529-535, 1992.*
8. **Lee MF, Chan PT, Chau and Yu KS:** *Tarsal tunnel syndrome caused by talocalcaneal coalition. Clin Imaging, 26: 140-143, 2002.*
9. **Mann RA:** *Disease of the nerve. In: Mann RA, Coughlin MJ ed. Surgery of the foot and ankle. 1st ed. St. Louis, Mosby: 512-516, 1999.*
10. **Mcglamry ED, Banks AS and Downey MS:** *Acquired neuropathies of the lower extremities. Comprehensive textbook of foot surgery, 44: 1112-1117, 1992.*
11. **Olney BW and Asher MA:** *Excision of symptomatic coalition of the middle facet of the talocalcaneal joint. J Bone Joint Surg, 69-A: 539-544, 1987.*
12. **O'Neill DB and Micheli LJ:** *Tarsal coalition. A follow-up of adolescent athletes. Am J Sports Med, 17: 544-549, 1989.*
13. **Pfeiffer WH and Craccholo A:** *Clinical results after tarsal tunnel decompression. J Bone Joint Surg, 76-A: 1222-1230, 1994.*
14. **Richardson EG and Myserson M:** *Tarsal coalition. Foot and ankle disorder, vol. 1. Philadelphia, Saunders: 729-748, 2000.*
15. **Sakellariou A, Sallomi D, Janzen DL, Munk PL, Claridge RJ and Kiri VA:** *Talocalcaneal coalition. Diagnosis with the C-sign on lateral radiographs of the ankle. J Bone Joint Surg, 82-B: 574-578, 2000.*
16. **Suh JT, Park BG and Yoo CI:** *Surgical decompression of Tarsal Tunnel Syndrome. J Korean Orthop Assoc, 34: 547-552, 1999.*
17. **Snyder RB, Lipscomb HB and Johnson RK:** *The relationship of tarsal coalitions to ankle sprains in athletes. Am J Sports Med, 9: 313-317, 1981.*
18. **Takakura Y, Kitada C, Sugimoto K, Tanaka Y and Tamai S:** *Tarsal tunnel syndrome. Causes and results of operative treatment. J Bone Joint Surg, 73-B: 125-128, 1991.*
19. **Thomson GH and Cooperman DR:** *Peroneal spastic Flatfoot. In: Gould ed. Operative Foot Surgery. 1st ed. Philadelphia, WB Saunders: 858-877, 1994.*