

후경골건 기능장애의 예비보고

문도현 · 박흥기 · 최은석 · 김동구 · 김민정*

가천의과학대학교 길병원 정형외과학교실, 병리학교실*

Posterior Tibialis Tendon Dysfunction: Preliminary Report

Dohyun Moon, M.D., Hongki Park, M.D., Eunseok Choi, M.D.,
Dong Goo Kim, M.D., and Minjung Kim, M.D.*

Departments of Orthopedic Surgery, Pathology*, Gil Medical Center, Gachon Medical College, Incheon, Korea

Purpose: Posterior tibialis tendon dysfunction (PTTD) is one of the most common causes of acquired flatfoot deformity in western countries. But it was known that they were very rare in eastern countries. So we want to report the clinical features and outcomes of 12 patients with PTTD.

Materials and Methods: We evaluated the results of 12 patients using clinical features and results from March 2000 to January 2007 and mean follow up periods is 32 months.

Results: Average age was 45 years, 8 of 12 patients were female, 2 patient with hypertension and 1 with rheumatoid arthritis. 5 patients were overweighted and 5 patients were obese. 4 patients has a history of last trauma. 4 patients experienced progression of flatfoot. On behalf of Johnson and Strom classifications 6 cases were grade I, 4 cases were grade II, grade III, and grade IV was 1 case, relatively. As a treatment we used tenosynovectomy for 3 cases of grade I, additional FDL transfer was done for 2 cases of grade I and 2 cases of grade II. For other 2 patients of grade II flexor digitorum longus transfer and Medial displacement calcaneal osteotomy was done. Pathologic findings of tendon showed degenerative tendinitis. Lastly conservative treatment group was 3 cases of grade I, III, IV each. Average preoperative and postoperative American Orthopedic Foot and Ankle Society's hindfoot/ankle score FAS score was 58 and 90. Initial and follow up AOFAS scores of the conservative group was 38 and 57, relatively.

Conclusion: As a cause of acquired flatfoot in adult, PTTD is not a rare disease any more in Korea. To prevent the disability and progression of flatfoot, careful clinical evaluation and proper treatment is important.

Key Words: Posterior tibialis tendon, Posterior tibialis tendon dysfunction, Synovectomy, flexor digitorum longus tendon transfer, medial displacement calcaneal osteotomy

서 론

후경골건은 족부의 아치를 안정화시키는 중요한 동적 구조물이다. 주 기능은 족저 굴곡과 중족부의 내번으로 중족근 관절의 운동을 제한함으로써 족부 전체를 지렛대로 만들어 입각기 후반부에 신체의 거상과 전방 추진을 가능하게하며 전족부의 내전에도 관여한다. 그러나 건의 기능 장애는 점진적으로 내측 종아치의 소실, 후족부의

외반, 전족부의 외전 변형을 수반하는 성인의 후천성 편평족의 주요 원인이 된다²⁰⁾. 후경골건 기능 장애의 조직 병리학 소견은 퇴행성 변성이며, 이에 대한 원인은 아직까지 명확하게 규명되지 않았다^{10,14,20,29)}. 그리고 서양인의 후경골건의 기능 장애는 통증을 수반하는 성인의 후천성 편평족의 흔한 원인이지만 동양인에서는 드문 질환으로 알려져 있다²⁰⁾.

통신저자 : 박 흥 기

인천시 남동구 구월동 1198
가천의과학대학교 길병원 정형외과학교실
TEL: 032-460-3384 • FAX: 032-467-5437
E-mail: kind-of-blue@hanmail.net

Address reprint requests to

Hongki Park, M.D.
Department of Orthopaedic Surgery, Gil Medical Center, Gachon Medical College, 1198, Guwol-dong, Namdong-gu, Incheon 405-760, Korea
Tel: +82,32-460-3384, Fax: +82,32-467-5437
E-mail: kind-of-blue@hanmail.net

진단은 세심한 병력 청취와 이학적 검사로 충분히 가능하나 후천성 편평족을 동반하는 다른 질환들과 감별이 요하며 특히 진행성 질환으로 족부 변형 및 불구의 예방을 위해 조기 진단과 적절한 치료가 매우 중요하다¹⁹⁾.

치료는 임상증상의 경증도와 건의 길이 변화, 전족부와 후족부의 변형 및 유연성등을 고려한 Johnson과 Strom의 임상단계에 따른 다양한 보존적 방법과 수술적 방법이 제시되고 있으나, 적절한 치료 방법에 대한 논란이 지속되고 있다^{1,13,24,31,32)}.

후경골건 기능 장애는 조기 진단 및 적절한 치료가 중요하나, 국내에는 아직 보고된 바 없어 후경골건 기능 장애 12예의 임상적 특징과 치료 경험을 문헌 고찰과 함께 예비 보고하고자 한다.

대상 및 방법

2000년 3월부터 2007년 1월까지 평균 32개월(4-60개월) 동안 추시가 가능하였던 후경골건 기능 장애로 진단된 환자 12예를 대상으로 성별과 연령, 부위, 내과 병력(당뇨, 고혈압, 전신성 염증성 관절염), 외상 유무, 체질량 지수(Body Mass Index: BMI)에 의한 비만도 평가, 편평족의 여부, 이학적 소견, 방사선학적 특징, Johnson과 Strom의 임상단계 및, 수술 방법과 수술시야에서 건의 상태, 병리조직학적 소견, 술전과 술후 및 보존적 치료전후 미국정형외과족부족관절학회의 후족부-족관절 수치, 술후 부작용을 조사 하였다¹²⁾. 편평족의 진행 여부는 병소측 편평족이 기존의 편평족이 진행 하였는지, 새롭게 발생하였는지 확인하였다. 이학적 검사로 촉진, 근력 검사, 후족부의 외반 및 전족부의 외전으로 인해 한쪽 발로 뒤꿈치를 들어 올리는 검사인 single-limb heel raise test (SLHRT), 발을 뒤에서 보았을 때 더 많은 발가락이 보이는 현상인 too many toes sign (TMTS), 전족부 및 후족부의 변형과 유연성 여부, 아킬레스건의 단축여부를 확인 하였다¹³⁾.

방사선적 검사로 단순 방사선 검사는 기립 상태의 양측 족부 전 후면 사진으로 거종각, 거골-제 1중족골간각, 그리고 거주상골 피복각을 측정하여 후족부의 정렬 상태와 전족부의 외전 정도를 평가하고, 족부 측면사진으로 거골-제 1중족골간의 각도로 내측 중 아치의 상태를 평가하여, 건측 및 술전, 술후 상태를 비교하였으며, 기립 상태의 양측 족관절 전후면 사진을 시행하였다. 전례에

서 자기공명영상 검사를 시행하여, 후경골건의 상태 및 동반 질환을 확인 하였다. 수술 후 외래 추시에서 단순 방사선 검사를 통하여 변화를 측정하였다.

Johnson과 Strom의 임상단계는 4단계로 구분하여 I단계는 건초염으로 건의 길이는 정상이며, 통증과 부종이 족관절 내측에 존재하고, 정도의 근 쇠약과 변형이 동반된다. II단계는 건의 연장 또는 파열이 존재하여, SLHRT에서 뒤꿈치를 올리지 못하며 전족부에 이차적 변형으로

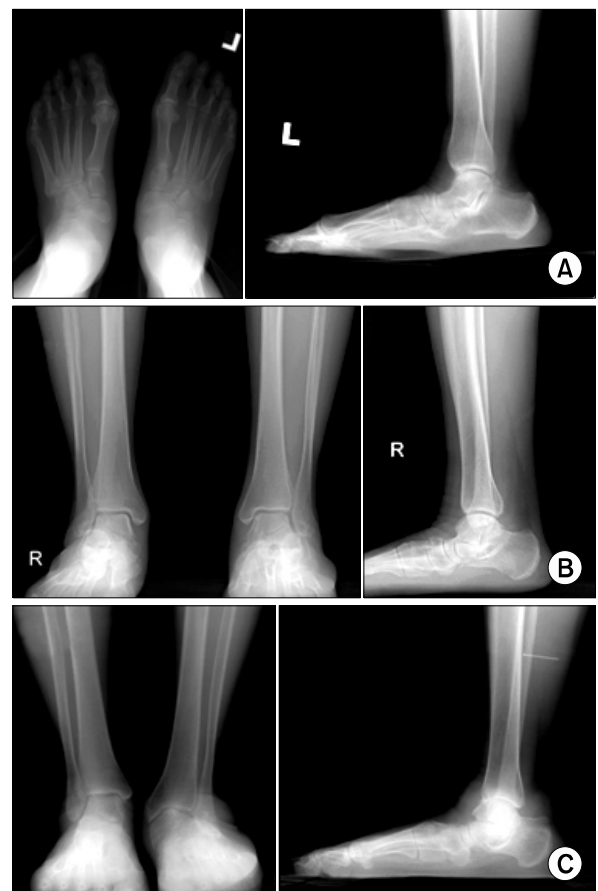


Fig. 1. Staged plain standing radiogram of PTTD. As the stages rise, increase in talonavicular coverage angle and talocalcaneal angle appear on anteroposterior (AP) radiogram, and talus sagging on lateral radiogram. (A) Johnson and Strom classification grade II: Increased talonavicular coverage angle on anteroposterior radiogram and sagging of talus on lateral radiogram, (B) Johnson and Strom classification grade III: Increased sagging of talus on ankle lateral standing radiogram, and fibulo-calcaneal impingement on both ankle anteroposterior standing radiogram. (C) Johnson and Strom classification grade IV: Valgus tilt of talus, decreased total height of the ankle and fibulocalcaneal impingement of left ankle on both ankle standing anteroposterior radiogram, Note the increased sagging of the talus on standing lateral radiogram.

외전이 동반되나, 후족부 관절은 유연하다. III 단계는 전 단계의 병변들과 강직성 후족부 외반 및 강직성 전족부 외전이 동반된다. IV 단계는 족관절에 경도의 관절염을 동반한 강직성 외반 변형을 의미한다(Fig. 1).

치료는 Johnson과 Strom의 임상단계 I의 6예(증례 1, 5, 6, 7, 10, 11)에서는 일차적으로 보존적 치료로 단하지 석고 4주와 약물 치료를 먼저 시행하였다. 모든 환자는 내원전 개인 의원에서 2주에서 4개월간의 보존적 치료를 시행 후 호전이 없어 전원되었다. 그중 증례 5에서는 보존적 치료에 반응하였으나, 나머지 5예(증례 1, 6, 7, 10, 11)와 II단계의 4예(증례 2, 4, 8, 9)는 수술적 치료를 시행하였다. 그리고 임상단계 III (증례 12)와 IV (증례 3)은 성형된 족관절-족부 보조기로 보존적 치료 시행중이나, 경과가 만족스럽지 않아 수술적 치료를 고려중이다.

결과에 대한 추시는 술후 및 보존적 치료전후 미국정형외과족부족관절학회의 후족부-족관절 수치를 측정하였으며, 단순 방사선 검사로 기립 상태의 양측 족부 전후면 사진과 족부 측면사진으로 각의 변화를 확인하였다.

결 과

1. 임상적 소견

여성이 8예, 남성이 4예였으며, 평균 연령은 45세

(27-64세)이었다. 그리고 좌측에서 7예 발생하여 우측보다 호발하였다. 평균 추시 기간은 21개월(10-30개월)이었다. 동반 질환으로는 내과적 병력으로 고혈압이 2예, 류머티스성 관절염과 녹내장이 각각 1예로 약물 치료중이었다. 과거 외상력은 4예(증례 3, 4, 5, 7)에서 확인하였다. 그 외 건의 주행 경로에 국소 스테로이드 주사 2예(증례 2, 6)와 한방에서 침술(증례 1, 7)을 시행 받은 2예가 있었다. 체질량 지수는 평균 23.4로 5예는 과체중, 5예는 비만에 해당하여 10예의 환자가 정상체중을 초과하였다. 4예(증례 1, 2, 3, 12)에서는 건 측에 유연성 편평족이 존재하여 기존의 편평족에서 진행하였음을 알 수 있었다(Table 1).

이학적 검사상 전 예에서 내측과 하부에서 주상골까지 후경골근근 주행 부위를 따라 부종 및 압통이 있었다. 전 족부 외전 및 후족부 외반을 의미하는 TMTS은 6예(증례 2, 3, 4, 8, 9, 12)에서 관찰되었으며, 증례 1을 제외하고 SLHRT에서 뒤꿈치를 올리지 못하였다(Fig. 2). 저항하의 후경골근 근력 검사에서는 전례에서 건 측에 비해 감소된 근력을 보였으며, 그 정도는 임상단계에 비례하여 감소하였다. 증례 3에서는 운동등급 0으로 근력을 측정할 수 없었다.

Johnson과 Strom의 임상단계를 적용하면 I이 6예(증례 1, 5, 6, 7, 10, 11), II가 4예(증례 2, 4, 8, 9), III이

Table 1. Summary of the Cases

| Case | Radiogram (angle) | | | | | | | | Age | Sex M/F | Side R/L | Med Hx | BMI | Flat foot | J&S type* | Tx | AOFAS | |
|------|-------------------|------------------|--------------------|------------------|------------------|------------------|--------------------|------------------|------|------------|-------------|-----------|------|--------------|--------------|-------------------|-------|------|
| | AP | | | | | | Lat | | | | | | | | | | Pre | Post |
| | T-N* | | T- MT [†] | | T-C [†] | | T- MT [†] | | | | | | | | | | | |
| | Pre [§] | Pos [¶] | Pre [§] | Pos [¶] | Pre [§] | Pos [¶] | Pre [§] | Pos [¶] | | | | | | | | | | |
| | 1 | 29,6 | 21,7 | 1,1 | 2,1 | 27,1 | 21,2 | 22,8 | | | | | | | | | | |
| 2 | 8,9 | 8,6 | 21,5 | 15 | 23,8 | 18,1 | 24,2 | 18 | 57 | F | L | — | 27 | Pro, | II | F-M ^E | 35 | 97 |
| 3 | 4,5 | — | 17,6 | — | 18,9 | — | 18,2 | — | 52 | F | L | — | 23 | Pro, | IV | cons ^P | 25 | 45 |
| 4 | 12,9 | 4,3 | 22,7 | 18,7 | 35,8 | 21,9 | 1,1 | −10 | 40 | M | L | — | 23,4 | new | II | F-M ^E | 65 | 76 |
| 5 | 4,6 | — | 13,2 | — | 14,7 | — | 1,2 | — | 34 | M | L | HT, | 24 | new | I | cons ^P | 55 | 65 |
| 6 | 6,9 | 1 | 12,5 | 8,9 | 17,6 | 16,8 | 8,9 | 1,0 | 32 | F | L | — | 28 | new | I | F-S ^E | 65 | 88 |
| 7 | 2,2 | 2,1 | 7 | 6,8 | 26,4 | 18,2 | 8,1 | 1,9 | 63 | F | R | — | 25,3 | new | I | F-S ^E | 55 | 85 |
| 8 | 15,5 | 11,3 | 20,1 | 14,8 | 25,2 | 17,7 | 7,2 | 0 | 65 | M | R | HT, | 20,4 | new | II | F-S ^E | 53 | 88 |
| 9 | 5,8 | 5,2 | 20,1 | 17,2 | 19,4 | 15,1 | 3,2 | 1,1 | 28 | F | R | — | 27 | new | II | F-S ^E | 58 | 96 |
| 10 | 9,6 | 8,9 | 19,4 | 15,1 | 18,5 | 6,9 | 7,8 | 2,3 | 27 | M | L | — | 24 | new | I | Ts ^F | 68 | 97 |
| 11 | 10,2 | 4,8 | 9,8 | 6,9 | 21,9 | 12,4 | 11,2 | 1,3 | 53 | F | L | Gla, | 25 | new | I | Ts ^F | 67 | 88 |
| 12 | 12,7 | — | 29,8 | — | 35,2 | — | 26,8 | — | 56 | F | R | — | 24,5 | Pro, | III | cons ^P | 35 | 40 |
| Avg, | 10,3 | 7,5 | 16,2 | 12,0 | 23,7 | 17,1 | 11,7 | 4,3 | 45,2 | 5/7 | 5/7 | — | 24,4 | | | | 53 | 82 |

§/¶, Preoperative/Postoperative; *, Talonavicular angle; †, Talo-1stMT angle; ‡, Talocalcaneal angle; *, Johnson & Strom Classification; ^F, Tenosynovectomy and Debridement; ^E, FDL transfer with MDCO (Medial Displacement Calcaneal Osteotomy); ^P, conservative Tx; ^E, FDL transfer with Synovectomy and Debridement.



Fig. 2. Single-limb heel raise test: The patient with posterior tibial tendon dysfunction with flatfoot on the right is being tested for strength of the posterior tibial tendon and muscle with a single heel rise test.

1예(증례 12), IV가 1예(증례 3)였다.

II단계의 2예(증례 8, 9)에서 후족부의 외반 및 전족부의 외전 변형은 유연하였으나, 나머지 2예(증례 2, 4)에서는 전족부의 외전 변형이 고정형이었다. 증례 12에서는 고도의 후족부 외반 및 전족부 외전 변형이 고정형이었으며, 증례 3에서는 족관절 내측 불안정성과 함께 강직형의 족관절 외반 변형을 보였다. 상기 2예에서 저명한 아킬레스건의 단축 소견을 보였다.

2. 방사선학적 소견

기립 족부 전후면 사진상 환측은 거종각 평균 23.7도(14.7도-35.8도), 거골-제1 중족골간각 평균 16.2도(1.1도-29.8도) 그리고 거주상골 피복 각 평균 10.3도(2.2도-35.8도)이며, 건측은 16.7도(10.2도-19.4도), 2.1도(0.7도-3.6도), 4.3도(1.2도-8.2도)이다. 건측에 비해 환측은 거종각은 7도, 거골-제1중족골간 각은 14.1도, 거주상골 피복각은 6도 증가한 소견을 보였다. 그리고 기립 측면사진상 거골-제1중족골간 각에서 거골축이 제1중족골축의 바닥을 향하는 정도가 환측은 11.7도(1.1도-26.8도), 건측은 6.5도(0.7도-16.8도)로 평균 5.2도 증가하여 건측에 비하여 후족부의 외반, 전족부의 외전, 내측 종아치가 감소되었음을 알 수 있었다.

수술 후 4개월에 시행한 검사에서는 기립 전후면 사진

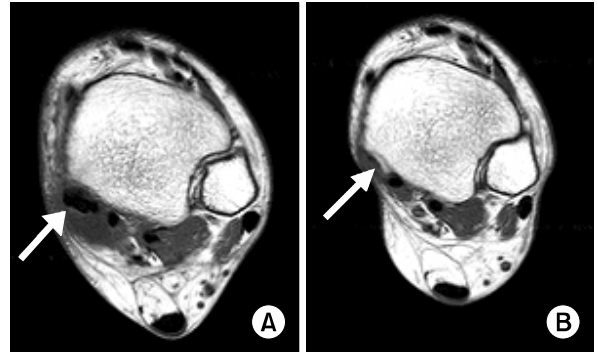


Fig. 3. Magnetic resonance imaging scan shows delayed rupture of posterior tibial tendon. (A) Initial MRI represented synovitis of posterior tibial tendon but, the continuity was intact (arrow). (B) Follow up MRI of 5 months later showed loss of posterior tibial tendon continuity (arrow).

상의 거종각 평균 17.1도(6.9도-21.9도), 거골-제1중족골간각 평균 12도(2.1도-15.9도), 거주상골피복각 평균 7.5도(6.9도-21.9도), 및 측면 사진상의 거골-제1중족골간각 평균 4.3도(-10.0도-23.4도)의 결과를 보였다. 이는 수술 전에 비해 거종각은 6.6도, 거골-제1중족골간각은 4.2도, 거주상골피복각은 2.8도, 측면 상의 거골-제1중족골간각은 7.4도 감소한 소견을 보여, 술전에 비해 교정되었음을 확인할 수 있었다. 그러나, 건측과 비교하였을 때 교정의 정도는 만족스럽지 못했다.

평균 추시기간은 21개월(10-30개월)이었으며, 4개월마다 추시하여 방사선 검사를 시행하였고, 장족지 굴곡근 이전술 후의 단축등 방사선학적 변화를 보인 예는 없었다.

자기공명영상상에서는 전례에서 후경골건의 건초염이 존재하고 외측 측부 인대의 손상이 2예에서 동반(증례 1, 10)하였다. 후경골건의 국소성 건초염 및 건의 연장과 퇴행성 변화는 6예(증례 2, 3, 4, 8, 9, 12)에서 확인되었고 그 중 건의 파열은 2예(증례 2, 3)에서 동반되었다. 증례 2는 5개월 후 재촬영한 결과 건이 파열되어 상방으로 견인되어 결손부위가 존재하였다(Fig. 3). 증례 3에서는 단순 방사선 소견외에 후경골건 및 삼각인대의 결손과 족관절 관절면의 손상을 확인하였다.

3. 수술적 치료 및 수술소견

보존적 치료는 Johnson과 Strom의 임상단계 I의 6예와 III과 IV의 각 1예에서 시행하였으며, 치료군중 I단계



Fig. 4. Preoperative and postoperative ankle lateral radiographs of a Johnson and Strom classification grade II PTTD: Preoperative and postoperative radiographs of the FDL transfer and medial calcaneal displacement osteotomy.

의 1예에서만 증상의 호전을 얻을 수 있었다. 보존적 치료군에서는 최초 평균 38점(25-55점)에서 보존적 치료 후 57점(40-65점)으로 19점 증가한 소견을 보였으나, 질환이 진행된 증례 3과 12에서는 보존적 치료의 결과 치료전 평균 30점에서 치료후 평균 42.5점으로 만족스럽지 못하였다.

I단계에서는 보존적 치료에 반응이 없거나 재발된 5예에서 수술적 치료를 시행하였다. 전례에서 활액막의 증식소견이 있어, 3예에서는 건초 절제술을 시행하였으며 술후 2주간 고정후 운동을 시행하였다. 임상 증상 및 건의 퇴행성 변화가 I단계에 비하여 진행하였고, 이학적 검사상 후족부 외반 및 전족부 외전변형이 유연한 소견을 보였던 I단계의 2예(증례 6, 7)에서는 장족지 굴곡근 이전술을 동반하였다. II단계에서는 보존적 치료에 반응이 없었던 4예에서 수술적 치료를 시행하였으며, 후족부 외반 및 전족부 외전변형이 유연한 소견을 보였던 2예(증례 8, 9)에서는 장족지 굴곡근 이전술을 시행하였다. 술후 3주에 단하지 석고를 족관절 족저 굴곡, 내반에서 중립 위치로 교체하고 술후 6주부터 부분 체중부하를 허용하였다. 전족부의 고정형 외반 변형을 보였던 2예(증례 2, 4)에서는 후족부 외반을 감소시키고자 장족지 굴곡근 이전술과 종골의 내측 전위 절골술을 시행하였으며, 술후 6주까지 단하지 석고를 유지하고 종골 절골부의 골유합 진행에 따라 체중 부하 여부를 결정 하였다(Fig. 4).

수술 소견상 전례에서 활액막의 증식 소견을 보였으며, 증례 1을 제외한 전례에서 건의 크기 증가, 변색, 탄력성 저하등의 퇴행성 변성이 주로 주상골 부착부에서 내과의 하방까지 존재하였고, 장지굴근의 건초염을 동반 하였

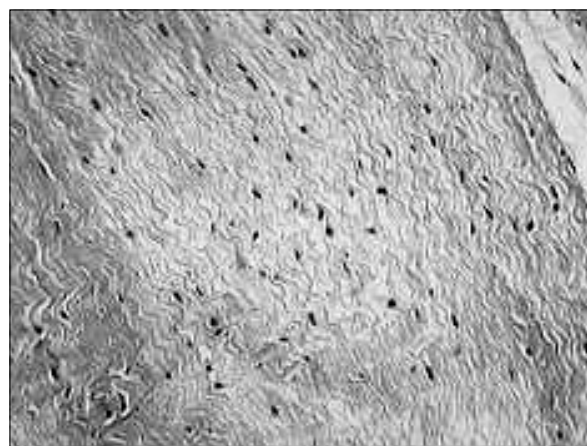


Fig. 5. Histologic appearances of posterior tibialis tendon. Tendon shows fibroblastic proliferation, neovascularization and mucinous degeneration. A few scattered lymphocytes are noted (Hematoxylin and Eosin stain, $\times 200$).

다. 증례 2, 4, 6, 7, 8에서는 후경골건의 건초염과 퇴행성 변성의 정도가 더 심하였다. 증례 2는 후경골건의 건초염 이외에 주상골 부착부 상방 3 cm부위에서 파열되어 상방으로 견인 되어 있었고, 증례 4는 후경골건의 퇴행성 변성이외에 신장을 확인할 수 있었다.

조직병리학 소견으로 섬유모세포의 증식과 점액성 퇴행, 신생혈관 증식, 소수의 산재된 림프구등 퇴행성 건염의 소견을 확인하였다(Fig. 5).

4. 추시결과 및 부작용

미국정형외과족부족관절학회의 후족부-족관절 수치는 술전 평균 58점(35-68점), 술후 평균 90점(76-97점)으로 평균 32점이 상승하였으며, 특히 통증 수치가 술전

평균 15.5점에서 술후 평균 32점으로 증가하였다.

증례 4에서 주상골 조면에 천공 도중에 골절이 발생하였으며, 술후 2년 추사에서 활동후 주상골 내측부에 불편함을 호소하였다. 장족지 굴곡근 이전술과 종골의 내측 전위 절골술을 시행한 경우, 장시간 보행시 경도의 내측부 불편함을 호소하였다.

고 찰

후경골건은 족관절 회전축의 후방, 거골하 관절의 내측으로 주행하여 족관절의 족저 굴곡과 중족부의 내번에 관여하고 내측 종아치를 상승 시킨다. 입각기 후반부에 후 경골근건의 수축은 거골하 관절을 내번시켜 중족근 관절의 두 관절축이 평행 하지 않도록 하여 운동을 제한시킨다. 이는 단단한 지렛대로 작용하도록 하여 아킬레스건이 수축하면 중족 골두에 힘이 작용하여 뒤꿈치를 들어 올리게 된다. 만약 후 경골근 건의 기능이 상실되면 발이 유연해지므로 중족부에 아킬레스건의 힘이 과도하게 작용, 불안정을 초래하여 발 전체를 들어 올리지 못하고 발의 중간 부위에서 배굴이 발생하여 점차적으로 내측 종아치가 붕괴된다. 후족부의 강직성 침착과 아킬레스건 구축이 수반하고 이러한 과정이 지속되면 후족부의 강직성 외반과 침착 변형, 편평족의 진행, 전족부의 강직성 회외 변형이 발생하며 시간이 경과함에 따라 퇴행성 관절염이 중족부와 후족부에 발생한다^{8,13,25}.

여러 역학 조사에서 후 경골건의 기능 장애는 평균 40대에 발생하였고 대부분 백인이며 성비는 여성이 3배 높았다. 그리고 정상인에 비하여 고혈압, 당뇨, 비만의 빈도가 높으나, 비만과 고혈압만 통계적 연관이 있다고 보고하였다^{12,21,26}.

상기 질환에서 건의 조직 병리학 소견은 퇴행성 건염을 시사하는 비특이적 재생 반응인 점액성 퇴행, 섬유 모세포의 과다세포증식성, 연골화생, 신생혈관 증식 등이며, 이로 인하여 교원 섬유소의 구조와 배향이 심각하게 손상된다. 퇴행성 건염의 원인으로 외상, 해부학적, 기계적, 허혈적 요인 등이 제시되었으나 아직 정확하게 밝혀지지 않았다^{10,14,20,29}.

상기 질환의 진단은 임상 평가로 가능하여 세심한 병력의 청취와 이학적 검사는 매우 중요하다. 환자의 절반에서 외반 손상과 같은 외상력을 갖고 있다¹⁹. 통증은 초기에는 활동에 의해 악화되며 족부 내측에 국한되고 족부

및 족관절에 피로와 무력감을 호소한다. 질환이 악화됨에 따라 후족부가 외반되면서, 비골과 종골의 충돌로 인한 외측부의 통증이 발생하며 편평족 변형이 진행된다. 이때 편측에 새롭게 발생한 편평족 변형인지, 기존의 편평족이 진행한 것 인지 확인이 필요하다. 일반적으로 선천성 양측성 외반 편평족 환자에서 편측의 족부 변형의 발생과 진행은 기존 편평족의 진행을 의미한다. 그리고 이학적 검사에서 압통은 초기에는 내측과 하부에서 주상골까지 건의 주행부위에 존재하고, Johnson과 Strom의 임상단계 IV에서는 외측부에도 동반되며 건의 크기가 정상에 비해 1-1.5배까지 증가한다^{2,23}. 저항 하에서 후경골건의 근력은 대체로 감소하며 그 정도는 질환의 진행 정도에 비례한다. 근력 측정시, 전경근의 협동 작용을 상쇄하기 위해-후족부는 족저 굴곡 및 완전 외반상태, 전족부는 외전시킨 상태에서 측정한다²⁴. 그리고 전족부의 외전 변형 및 후족부의 외반이 동반되면, 발을 뒤에서 보았을 때 더 많은 발가락이 보이는 현상(TMTS)이 Johnson과 Strom의 분류 II, III, IV에서 나타난다. Dyal 등⁷은 한쪽 발로 뒤꿈치를 들어 올리는 검사에서 들어올리지 못하는 현상은 Johnson과 Strom의 임상단계 III, IV에서 주로 나타난다고 하였으나 본 연구에서는 I과 II단계에서도 관찰되었다. 기립 상태에서 병소측 정강이를 검사자가 외회전하면, 제1중족골두가 상승(First metatarsal rise sign)한다². 그리고 후족부의 중립상태에서 전족부의 위치를 검사하여, 전족부의 보상성 회외변형 및 외전의 정도와 유연성을 평가하고, 거골하 관절 및 족관절 외반 변형의 유연성을 확인하여야 한다.

성인의 통증성 편평족을 유발하는 잠재적 원인들은 상기 질환이외에 중족부 외상성 인대 손상, 이전의 확인되지 않은 족근결합, 염증성 관절염, 족근 중족관절의 퇴행성관절염, 신경병성 관절증, 신경근육성 질환 등이 있으므로 감별을 요한다¹⁹.

후경골건의 기능장애에 대한 임상적 분류는 Johnson과 Strom의 분류와 Conti의 자기공명영상을 이용한 분류 방법이 있다^{4,16}. Johnson과 Strom의 임상단계는 건의 변성단계, 건의 길이, 후족부의 변형 및 관절염의 여부에 따라, 건초염부터 강직성 후족부 변형까지 3단계로 구분하였으며, Myerson 등은 족관절에서 거골의 외반붕괴와 조기 퇴행성 관절염을 포함한 매우 심한 변형을 추가하여 가장 심한 상태인 IV단계로 정의하였다²⁶. 이러

한 임상단계는 단계별로 특징적인 소견을 포함하여 분류가 쉽고 치료 방법과 예후를 결정하는데 유용하다. 그리고 Conti의 자기공명영상을 이용하여 후경골건의 구조 및 음영의 변화를 육안으로 확인하여 3단계로 구분하였다⁴⁾.

방사선적 검사는 동반된 질환의 존재유무, 변형의 정도에 대한 평가, 그리고 질환의 임상단계를 결정하는데 유용하다. 단순 방사선 검사는 기립 상태의 양측 족부 전후면과 측면 사진 그리고 족관절 전후면 사진이 필요하다. 특히 양측 검사는 건 측과 비교가 가능하여 미묘한 변형의 진단에 유용하다^{7,17)}. 기립 족부 전후 사진으로 거종각, 거골-제1중족골간각, 거주상골 피복각을 측정하여 후족부의 정렬 상태와 전족부의 외전 정도를 평가한다²⁸⁾. 기립 족부 측면사진으로 거골-제1중족골간의 각도와 내측 설상골의 전하방과 제5번 중족골의 기저부의 높이차를 비교하여 내측 종아치의 상태를 평가한다⁹⁾. 족관절 전후사진으로 족부의 총높이를 측정하면 병소측은 건측에 비해 낮다. 또한 초음파, 자기공명영상도 진단에 도움을 주며 특히 자기공명영상은 다른 질환과 감별하거나 동반 질환을 확인할 때 유용하다²²⁾.

치료 방법의 선택에서는 임상 증상의 경중도 또는 Johnson과 Strom의 임상단계를 이용한다. I단계에서는 일차적으로 보존적 치료와 보조기 치료를 시행하며, II단계에서는 유연성 변형이므로 변형을 교정하기위해 족관절족부 보조기(Ankle-Foot-Orthosis)를 사용할 수 있다. III단계에서는 족관절족부 보조기를 사용하여 변형된 상태로 고정하여 통증을 경감시키는 치료를 시행한다. IV단계에서는 경직형 족관절족부 보조기를 사용하여 경거관절을 고정하는 방법을 선택할 수 있다^{18,32)}. 저자들의 경우 보존적 치료에서 증상의 호전을 얻은 환자는 임상단계 1의 환자 6명 중 1명이었다.

수술적 치료는 주로 보존적 치료에 반응하지 않는 경우에서 시행하며 수술 방법은 나이, 체중, 환자의 활동력, 변형의 정도에 따라 선택한다. Johnson과 Strom의 임상단계는 유용한 지침이 된다. 임상단계 I에서는 건초제거술 및 변연절제술이나, 굴곡진 이전술을 시행한다²⁰⁾. 임상단계 II에서는 내측주 절골술, 외측주 연장술 및 종골의 내측전위절골술을 추가할 수 있다^{11,28)}. III단계에서는 관절 유합술을 시행하며, 유합 부위는 거주상 관절, 거주상과 종입방 관절, 거골하 관절, 삼중 관절 등이

다^{3,11)}. 임상단계 IV에서는 범거골 관절고정술을 시행하여 좋은 결과를 보고하기도 하나, 심각한 기능 소실을 초래하는 문제점이 있다²⁵⁾. 저자들은 수술 후 거종각, 거골-제1 중족골간각, 거주상골 피복각등이 감소하는 결과를 얻어 수술전에 비하여 편평족이 교정되었음을 확인할 수 있었고, 미국정형외과족부족관절학회의 후족부-족관절 수치 역시 증가하였으며, 특히 통증이 많이 호전되는 결과를 보였다.

저자는 향후 증례 12에서는 삼중관절 유합술과 외측주 연장술, 증례 3은 범거골 관절 유합술을 계획하고 있다. 그러나, 후경골건 기능장애에 대한 치료법의 효과는 아직 확실하지 않으며, 장기간의 연구실적이 부족한 상태이다.

결 론

저자의 수술적 치료 결과는 비교적 양호하지만 특히 편평족이 충분히 교정되지 않은 점, 짧은 추시기간 그리고 대상이 적다는 문제점등을 갖고 있다. 그러나 30개월간의 외래 내원 환자를 대상으로 한 본 연구에서 12예를 진단할 수 있었으므로, 통증을 수반하는 성인의 후천성 편평족의 원인 질환으로 후경골건의 기능 장애가 한국인에서 드문 질환이 아님을 확인할 수 있었다. 조기 진단과 임상단계에 따른 적절한 치료로 질환의 진행과 변형을 예방할 수 있다고 생각한다.

참고문헌

1. Chao W, Wapner KL, Lee TH, Adams J, Hecht PJ: Nonoperative management of posterior tibial tendon dysfunction. *Foot Ankle Int*, 17: 736-741, 1996.
2. Churchill RS, Sferra JJ: Posterior tibial tendon insufficiency. Its diagnosis, management and treatment. *Am J Orthop*, 27: 339-347, 1998.
3. Clain MR, Baxter DE: Simultaneous calcaneocuboid and talonavicular fusion. Long-term follow-up study. *J Bone Joint Surg Br*, 76: 133-136, 1994.
4. Conti S, Michelson J, Jahss M: Clinical significance of magnetic resonance imaging in preoperative planning for reconstruction of posterior tibial tendon ruptures. *Foot Ankle*, 13: 208-214, 1992.
5. Deland JT, Arnoczky SP, Thompson FM: Adult acquired

- flatfoot deformity at the talonavicular joint: reconstruction of the spring ligament in an in vitro model. *Foot Ankle*, 13: 327-332, 1992.
6. **Duncan JW, Lovell WW:** Modified Hoke-Miller flatfoot procedure. *Clin Orthop Relat Res*, 181: 24-27, 1983.
 7. **Dyal CM, Feder J, Deland JT, Thompson FM:** Pes planus in patients with posterior tibial tendon insufficiency: asymptomatic versus symptomatic foot. *Foot Ankle Int*, 18: 85-88, 1997.
 8. **Evans D:** Calcaneo-Valgus deformity. *J Bone Joint Surg Br*, 57: 270-278, 1975.
 9. **Faciszewski T, Burks RT, Manaster BJ:** Subtle injuries of the lisfranc joint. *J Bone Joint Surg Am*, 72: 1519-1522, 1990.
 10. **Ghormley RK, Spear IM:** Anomalies of the posterior tibial tendon; a cause of persistent pain about the ankle. *AMA Arch Surg*, 66: 512-516, 1953.
 11. **Graves SC, Mann RA, Graves KO:** Triple arthrodesis in older adults. Results after long-term follow-up. *J Bone Joint Surg Am*, 75: 355-362, 1993.
 12. **Holmes GB Jr, Mann RA:** Possible epidemiological factors associated with rupture of the posterior tibial tendon. *Foot Ankle*, 2: 70-79, 1992.
 13. **Jahss MH:** Disorders of the Foot and Ankle. 2nd ed. Philadelphia, WB Saunders: 1461-1513, 1991.
 14. **Johnson J, Harris G:** Pathomechanics of posterior tibial tendon insufficiency. *Foot Ankle Clin*, 2: 227-239, 1997.
 15. **Johnson KA:** Tibialis posterior tendon rupture. *Clin Orthop Relat Res* 177: 140-147, 1983.
 16. **Johnson KA, Strom DE:** Tibialis posterior tendon dysfunction. *Clin Orthop Relat Res*, 239: 196-206, 1989.
 17. **Karasick D, Schweitzer ME:** Tear of the posterior tibial tendon causing asymmetric flatfoot: radiologic findings. *AJR Am J Roentgenol*, 161: 1237-1240, 1993.
 18. **Lawrence SJ, Wright RD:** Posterior tibial tendon dysfunction: current concepts including operative and nonoperative approaches. *Curr Opin Orthop*, 15: 62-68, 2004.
 19. **Mann RA:** Surgery of the foot and ankle. 6th ed. St. Louis, C.V.Mosby: 757-784, 1993.
 20. **Mann RA, Thompson FM:** Rupture of the posterior tibial tendon causing flatfoot. *J Bone Joint Surg Am*, 67: 556-561, 1985.
 21. **Mays PK, Bishop JE, Laurent GJ:** Age-related changes in the proportion of type I and III collagen. *Mech Ageing Dev*, 45: 203-212, 1988.
 22. **Miller SD, Van Holsbeeck M, Boruta PM, Wu KK, Katcherian DA:** Ultrasound in the diagnosis of posterior tibial tendon pathology. *Foot Ankle Int*, 17: 555-558, 1996.
 23. **Moister SM, Lucas DR, Pomeroy G, Manoli A 2nd:** Pathology of the posterior tibial tendon in posterior tibial tendon insufficiency. *Foot Ankle Int*, 19: 520-524, 1998.
 24. **Myerson MS, Corrigan J, Thompson F, Schon LC:** Tendon transfer combined with calcaneal osteotomy for treatment of posterior tibial tendon insufficiency: a radiological investigation. *Foot Ankle Int*, 16: 712-718, 1995.
 25. **Myerson MS:** Adult acquired flatfoot deformity. Treatment of dysfunction of the posterior tibial tendon. *J Bone Joint Surg Am*, 78: 1434, 1997.
 26. **Myerson M, Solomon G, Shereff M:** Posterior tibial tendon dysfunction: its association with seronegative inflammatory disease. *Foot Ankle*, 9: 219-225, 1989.
 27. **Rose GK:** Pes planus. In: MH Jahss ed. Disorders of the foot and ankle: medical and surgical management. 2nd ed. Vol 1. Philadelphia, WB Saunders: 892-920, 1991.
 28. **Sangeorzan BJ, Mosca V, Hansen ST Jr:** Effect of calcaneal lengthening on relationships among the hindfoot, midfoot, and forefoot. *Foot Ankle*, 14: 136-141, 1993.
 29. **Schweitzer ME, Caccese R, Karsick D, Wapner KL, Mitchell DG:** Posterior tibial tendon tears: utility secondary signs for MR imaging diagnosis. *Radiology*, 188: 655-659, 1993.
 30. **Sferra JJ, Rosenberg GA:** Nonoperative treatment of posterior tibial tendon pathology. *Foot Ankle Clin*, 2: 261-273, 1997.
 31. **Slovenkai MP:** Adult flatfoot: posterior tibial tendon dysfunction, clinical and radiographic evaluation. *Foot Ankle Clin*, 2: 241-260, 1997.
 32. **Teasdall RD, Johnson KA:** Surgical treatment of stage I posterior tibial tendon dysfunction. *Foot Ankle Int*, 15: 646-648, 1994.
 33. **Wapner KL, Chao W:** Nonoperative treatment of posterior tibial tendon dysfunction. *Clin Orthop Relat Res*, 365: 39-45, 1999.

= 국문초록 =

목 적: 통증을 수반하는 성인의 후천성 편평족의 흔한 원인 질환인 후경골건 기능 장애는 동양인에서는 드문 질환으로 알려져 있다. 저자는 12예의 치료 경험이 있어 임상적 경험을 보고하고자 한다.

대상 및 방법: 2000년 3월부터 2007년 1월까지 후경골건 기능 장애로 진단된 12예의 임상 소견과 치료 결과를 분석하였으며 평균 추시기간은 32개월이다.

결 과: 12예 중 8예가 여성, 평균 나이는 45세였으며, 체질량지수 분류상 과체중이 5예, 비만이 5예 있었다. 4예에서 과거 외상력이 있으며 4예는 기존의 유연성 편평족에서 진행하였다. 치료는 Johnson과 Strom의 임상단계에 따라 I의 3예에서 건초 절제술을 시행하였고, 임상단계 II에서는 장지굴근건 이행술, 종골 내측 전위 절골술을 시행하였고, 임상단계 I, III, IV의 각 1예에서 보존적 치료를 시행하였다. 술전 미국정형외과족부족관절학회의 후족부-족관절 수치는 평균 58점, 수술 후 90점이었으며, 보존적 치료군에서 최초 평균 38점에서 추시상 평균 57점으로 증가한 소견을 보였다.

결 론: 한국에서도 통증을 수반하는 성인의 후천성 편평족의 감별진단에서 후경골건의 기능 장애를 고려해야 하고, 조기진단과 임상 평가에 의한 적절한 치료가 필요할 것으로 사료된다.

색인 단어: 국문후경골건, 후경골건 기능장애, 건초 절제술, 장지굴근건 이행술, 종골 내측 전위 절골술