

## 소족지 변형의 치료

인제대학교 의과대학 상계백병원 정형외과학교실

배 서 영

### Treatment of Lesser Toe Deformities

Su-Young Bae, M.D., Ph.D.

Department of Orthopedic Surgery, Inje University, Sanggye Paik Hospital, Seoul, Korea

#### =Abstract=

Lesser toe deformities such as mallet toe, hammer toe and claw toe are annoying problems not only to patients but also to orthopaedic surgeons because they are not easy to manage or treat. Though they occupy very small portion in whole body, they are notorious for unpredictable surgical results. It can make clinical results better to understand these deformities more comprehensively and to make strategic surgical plan for each target deformity.

**Key Words:** Less toe deformity, Mallet toe, Hammer toe, Claw toe, Curly toe

#### 서 론

무지를 제외한 작은 족지의 질환 중 추 족지(mallet toe), 망치 족지(hammer toe), 갈퀴 족지(claw toe), 만곡지(굴지증, curly toe) 등의 변형은 환자에게나 이를 치료하는 정형외과 의사에게나 골칫거리이다. 보행과 신발 착용의 곤란과 통증을 유발하므로 비록 신체 말단의 아주 작은 부위이긴 하나 간과하기 어려운 불편을 야기한다. 이를 치료하는 정형외과 의사는 수술적 치료와 보존적 방법 사이에서, 수술을 하더라도 그 시기와 방법 사이에서 갈등하게 된다. 수술을 시행하는

경우에도 수술 후에 지속적으로 통증과 불편을 호소하거나 변형이 재발되거나 혹은 인접 부위에 새로운 통증이나 변형이 발생할 수 있어 치료 경과가 비교적 일정하지 않기 때문이다. 따라서 이들 작은 족지의 변형과 질환들은 보다 포괄적으로 이해하고 각각의 변형에 대해 전략적 치료 계획을 수립하는 것이 중요하다.

#### 용어 및 해부학적 이해

##### 1. 용어의 이해

우리말로는 mallet toe를 추 족지, hammer toe를 망치 족지라고 한다. Mallet은 대개 좀 더 가볍고 작은 나무 망치나 북채 등을 뜻하며 hammer는 머리가 무겁고 커서 못을 박거나 돌을 깨는데 쓰는 쇠 망치를 뜻할 뿐 두 망치 모양에 큰 차이는 없다. 우리말 용어에서도 ‘추’자는 망치를 뜻하기 때문에 굳이 해석하자면 둘 다

Received: January 20, 2013 Revised: February 7, 2013  
Accepted: February 14, 2013

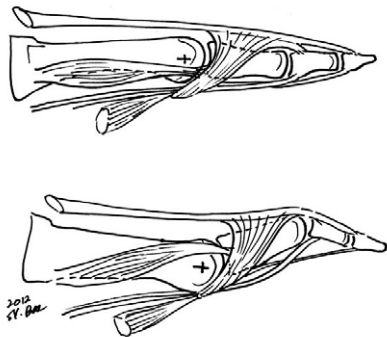
• **Corresponding Author: Su-Young Bae, M.D., Ph.D.**

Department of Orthopedic Surgery, Inje University Sanggye Paik Hospital, 761-1, Sanggye 7 dong, Nowon-gu, Seoul 139-707, Korea  
Tel: +82-2-950-1399 Fax: +82-2-950-1397  
E-mail: youngos@paik.ac.kr

망치 형태로 구부러진 족지의 변형을 말하는 것이나 의학적 관습 용어인 관계로 족지의 원위 지간 관절의 굴곡 변형을 추 족지(mallet toe, 작은 망치 모양 변형), 근위 지간 관절의 굴곡 변형을 망치 족지(hammer toe, 큰 망치 모양 변형)라고 이해하는 것이 좋겠다. 갈퀴 족지(claw toe)는 고양이과 동물의 발톱을 세운 앞발 혹은 새의 발과 발톱의 모양을 뜻한다. 갈퀴 족지의 형태는 추 족지 혹은 망치 족지 보다는 복잡한 복합 변형으로 중족 지간 관절의 신전과 근위 지간 관절의 굴곡 변형을 함께 일어난다. 만곡지 혹은 굴지증(curlly toe)은 발가락이 측면으로 휘어져 있는 모양을 지칭하는 것으로 골의 변형 또는 연부 조직의 변형이 혼재되어 나타나고 위의 변형들이 대개 후천적 변형인데 비해 측만 족지의 대부분은 선천성 변형이다.<sup>1)</sup>

## 2. 해부학적 이해

족지의 안정성은 관절의 관절막, 관절의 인대와 족장관, 족저 근막 등 연부 조직과 골성 조직으로 구성되는 정적 구조에 의한 안정성과 근육 및 건에 의해 유지되는 동적 안정성에 의해 유지된다. 동적인 안정은 보행과 신발에 의해 수시로 변화하는 관절의 위치와 모양에도 불구하고 관절을 제 위치에 유지시켜야 하기 때문에 정적 구조에 비해 더 중요하고 복잡하다. 동적 안정성은 장 족지 신전근 및 장 족지 굴곡근과 단 족지 신전과 굴곡근, 골간근과 충양근 및 소족지 외전근으로 이루어지는 족부 내재근에 의해 유지된다. 장 족지 신전건의



**Figure 1.** Normal balance between intrinsic and extrinsic muscle in lesser toe can be disrupted by dorsal malposition of intrinsic axis in abnormal extension contracture of metatarsophalangeal joint.

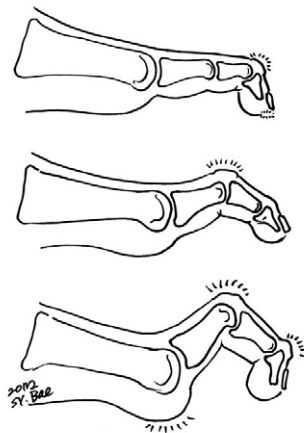
기능은 발목 관절의 신전과 굴곡에 의해서도 영향을 받으며 내재근에 의해 중족 족지 관절이 중립 또는 굴곡 위에 있어야만 족지를 신전시킬 수 있는 반면 장 족지 굴곡근은 중족 족지 관절의 위치와 상관없이 항상 원위 족지를 강하게 굴곡시킨다. 단 족지 신전건은 장족지 신전건의 외측으로 주행하여 부착하고 단 족지 굴근은 장 족지 굴근 심부를 통과하여 중위 지골에 부착하여 근위 지간 관절을 굴곡시킨다.

내재근은 네개의 충양근과 골간근으로 이루어진다. 충양근은 중족 족지 관절의 족장판(plantar plate)과 신전 지대(extensor hood)의 내측에 부착하는데 관절의 중심보다 족저부에 위치하기 때문에 관절을 굴곡시키는 역할을 한다. 골간근은 횡 중족 인대의 상부를 지나 중족 족지 관절의 중심축보다 족저로 위치하여 역시 이 관절의 굴곡근으로 작용한다. 하지만 관절이 신전 위치가 되면 중심축보다 족배로 이동하여 오히려 관절을 신전시키는 역할을 하게 되는데 이 특성은 갈퀴 족지의 병인에 매우 중요하다(Fig. 1).<sup>2)</sup>

## 추 족지(Mallet Toe)

### 1. 정의와 원인

추 족지는 작은 족지의 원위 지간 관절의 굴곡 변형을 뜻하며 원위 지골이 족저 굴곡되어 발가락의 끝이



**Figure 2.** Flexion contracture of distal interphalangeal joint in mallet toe(top), proximal interphalangeal joint in hammer toe(middle), and combined deformity of hyperextension of metatarsophalangeal joint and flexion contracture of interphalangeal joints in claw toe(bottom).

바닥과 닿게 되고 지단 및 굴곡되어 돌출된 원위 지간 관절 배부에 통증과 과각화증 또는 궤양을 일으키는 변형이다.<sup>3)</sup> 작은 신발의 착용에 의해 긴 발가락이 굴곡되어 시작되고 변형이 고착되는 경우도 있고 외상에 의해 장 족지 신전건의 부착부가 이완되어 발생하기도 한다. 당뇨 환자에게서 흔하고 원위 지간 관절뿐 아니라 근위 지간 관절도 어느 정도 굴곡될 수 있다(Fig. 2).

## 2. 치료

신발이 원인이 된 경우에는 넉넉한 신발을 신게 하고 족지의 패드 등을 이용하여 자극을 완화시키는 치료를 한다.

이미 원위 지간 관절의 변형이 고착되어 수동적 교정이 불가능해지면 보존적 수단으로는 부족한 경우가 많다. 수술은 굴곡 변형을 일으키는 장 족지 굴근은 절단하거나 원위 중족 지간 관절의 절제 관절 성형술 또는 관절 고정술을 시행하는데 때로는 궤양이나 감염을 동반하고 단기 회복이 요구되는 고령의 환자에게서는 족지 원위부를 절단하는 수술을 하기도 한다.<sup>4)</sup> 굴곡된 절단술은 원위 지간 관절의 족저부에 세로 또는 가로의 작은 절개를 가하고 장 족지 굴근을 절단한 후 도수 조작하여 굴곡 변형된 관절을 교정하는 수술이며 부분 마취만으로 간단히 시행할 수 있다. 때로는 변형이 오래 되어 족배부 연부 조직이 두꺼워지고 과각화된 피부로 인해 굴곡된 절단만으로 교정이 불충분할 때가 있는데 이때는 족배에서 피부 절개를 가하고 과각화된 피부와 늘어난 관절막, 아탈구된 근위 지골의 원위 관절면을 절제하거나 원위 지골의 근위 관절면을 함께 제거한 후 굴곡된 원위부를 곧게 펴 봉합하고 K-강선으로 고정하는 절제 관절 성형술을 요한다. 술 후 K-강선은 약 3주 내지 4주 정도 유지했다가 제거하며 이 때 원위 지간 관절은 유합될 수도 있고 가관절로 남을 수도 있지만 임상 결과에 미치는 영향은 큰 차이 없는 양호하다.

## 망치 족지(Hammer Toe)

### 1. 정의와 원인

망치 족지는 추 족지와 달리 근위 지간 관절의 굴곡 변형(Fig. 2)을 지칭하는데 제 2, 3 족지에 많이 발생

한다.<sup>3)</sup> 변형이 심하고 오래되면 이차적 변형으로서 중족 지간 관절은 신전되고 원위 지간 관절은 근위 지간 관절과 중족 지간 관절의 굴곡 또는 신전 정도에 따라 굴곡되기도 하고 신전되기도 한다. 따라서 망치 족지 변형이 심해지면 갈퀴 족지 변형과 구분하기 어렵다. 망치 족지는 대개 모든 발가락에 발생하지 않고 긴 발가락인 2, 3 족지에 발생하는 경우가 많고 원위 지간 관절의 굴곡 변형과 중족 지간 관절의 신전 변형이 항상 존재하지는 않는 것으로 구분된다.

가장 흔한 원인은 끝이 좁고 굽이 높은 신발의 장기 착용이다. 그러나 추 족지와 마찬가지로 외상이나 염증성 질환 등에 의해 근위 지간 관절의 족배부 신전건 복합체가 늘어지거나 손상된 경우에도 발생하고 무지 외반증에 의해 공간이 협소해지면 이차적 변형으로 제 2 족지의 중점이 일어나 근위 지간 관절이 굴곡되어 발생하기도 한다.<sup>5)</sup>

## 2. 치료

보존적 치료는 추 족지와 마찬가지로 변형이 유연한 경우에는 전족부(toe box)가 넓고 높은 신발의 착용, 중족골 패드나 족지 패드 등을 사용하거나 중족 골두를 들어올리기 위한 깔창을 이용하기도 하며 근위 지골의 족배 전위를 막는 테이핑을 시행하기도 한다. 변형이 유연한지는 환자를 앉히고 변형이 발생한 족지의 중족 골두를 밀어 올려 근위 지간 관절의 굴곡 변형이 교정되는지를 보아 판단한다(push-up test).

보존적 치료로 해결이 되지 않는 강직성 변형 혹은 심한 변형에서는 다양한 수술 방법을 조합하여 시행할 수 있다. 망치 족지에서와 마찬가지로 변형의 중심이

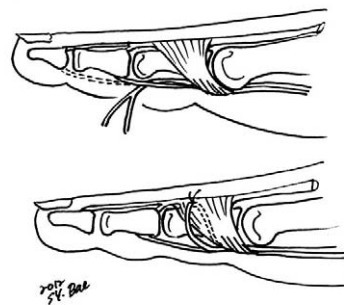


Figure 3. Girdlestone-Taylor operation: splitted long flexor tendon transfer into dorsal extensor hood.

되는 근위 지간 관절의 절제 관절 성형술, 장 족지 신전건의 연장술, 장 족지 굴곡건의 이전술, 중족 족지 관절의 연부 조직 유리술, 중족골의 길이가 긴 경우 중족골의 길이를 줄이거나 중족 골두를 들어 올리는 수술을 고려해볼 수도 있다.<sup>6,7)</sup> 이런 수술 방법들은 갈퀴 족지 변형에서도 마찬가지로 적용될 수 있다.<sup>8)</sup>

Girdlestone-Taylor 수술이라고도 불리는 굴곡건의 배부 이전술은 가장 흔히 이용되어온 수술 방법이다 (Fig. 3).<sup>9)</sup> 장 족지 굴곡건을 근위 지골의 배부에 이전하여 중족 지간 관절을 굴곡시키는 역할을 하게 하여 근위 지간 관절의 굴곡 변형을 회복시킨다. 근위 지간 관절의 변형이 이미 강직성이라면 근위 지간 관절의 절제 관절 성형술이나 관절 유합술을 함께 시행해야 효과를 얻을 수 있다.

망치 족지에서 절제 관절 성형술을 시행하던 관절 유합술을 시행하던 대체로 90% 이상에서 만족할만한 결과를 얻을 수 있으며 유합술 후 유합율은 80% 정도로 알려져 있다.<sup>10)</sup> 따라서 유합을 목적으로 수술을 시행하고 완전 유합을 얻지 못했다고 해도 결과에 큰 차이는 없으며 골 절제가 과도한 경우는 족지 관절이 불안정해질 수 있으므로 골 절제는 한 번에 크게 하지 않는 것이 좋다. 수술 후 회전 변형, 경도의 각 변형 등은 비교적 흔한 합병증으로 K-강선을 제거한 후 테이핑 등을 통해 경도의 부정 정렬은 극복할 수 있다. 보다 더 흔한 문제는 족지의 부종과 비후인데 족지 관절 절제 성형술을 시행한 경우에는 시간이 흐르면 부종은 대개 호전된다. 하지만 굴곡건 이전술은 영구적인 족지 비후를 남길 수 있을 뿐 아니라 족지의 양 측면으로 건을 통과시켜야 하기 때문에 신경 증상을 남기거나 때로는 족지의 괴사를 유발하기도 한다. 따라서 이 수술을 시행할 때는 족지의 혈류 상태를 점검한 후 시행하는 것이 매우 중요하다. 건 이전술의 임상 결과는 50%에서 90%까지 다양하고 비교적 일관성 없게 보고되어왔기 때문에<sup>9)</sup> 사용하는 빈도는 줄고 있는 추세이다.

## 갈퀴 족지(Claw Toe)

### 1. 정의와 원인

앞에서 언급한 것처럼 망치 족지의 심한 변형은 갈퀴 족지 변형과 구분하기 어렵다. 그러나 갈퀴 족지 변형

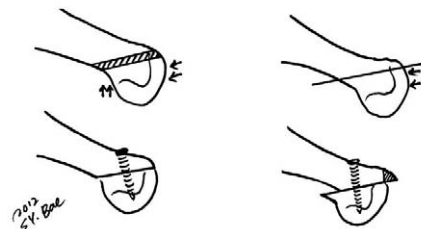
의 주된 변형은 근위 지간 관절이 아니라 ‘중족 지간 관절의 과신전 변형’이다. 원인은 주로 신경인성 질환이나 근육의 변성, 염증성 질환이나 외상, 요족 등 내재근 기능의 장애이다.

외재근에 비해 내재근의 상대적인 근력 약화가 나타나면 족지의 신전과 굴곡의 균형이 깨지며 내재근이 중족 지간 관절을 중립 또는 굴곡위로 유지할 만큼 충분히 강하지 못하기 때문에 중족 지간 관절은 신전된다. 상대적으로 강한 외재근, 즉 족지 신전은 지속적으로 신전 지대(extensor hood)를 근위로 잡아당기기 때문에 중족 지간 관절은 점점 과신전되고 내재근인 골간근은 관절의 중심축에 비해 족배로 전위되어 오히려 관절을 신전시키는 역할을 하게 된다. 반면 족지 굴곡은 상대적으로 강하기 때문에 근위 및 원위 지간 관절을 굴곡시켜 갈퀴 혹은 새의 발톱과 같은 형태의 족지 변형이 고착화된다(Fig. 1, 2).

족지에 나타나는 증상은 굴곡 구축된 근위 지간 관절이나 원위 지간 관절의 족배부의 과각화와 통증이며 과신전된 중족 족지 관절 족저의 족장판(plantar plate)은 원위로 이탈하여 족저의 통증과 때론 궤양이 발생하기도 한다. 대표적인 말초신경 병변인 당뇨병성 말초신경병증에서는 원위로부터 운동 신경의 기능이 점차 소실되어 내재근의 마비가 먼저 일어나기 때문에 갈퀴 족지 변형이 흔히 동반되는데 이 때 대부분 감각저하를 동반하기 때문에 돌출부에 궤양 혹은 감염 등의 심각한 합병증이 비교적 쉽게 생길 수 있다.

### 2. 치료

이학적 검사를 통해 유연성 변형인 경우에는 망치 족



**Figure 4.** Metatarsal head can be migrated proximally by classical Weil osteotomy (left). Modified Weil osteotomy with wafer resection (right) can make slight elevation of head and proximal migration at a same time.

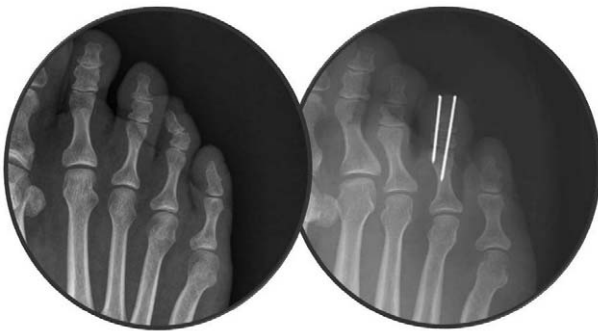
지에서와 같이 보존적 치료를 시도할 수 있지만 고정된 변형이 생기거나 족지의 지속적 통증, 궤양 등이 발생할 위험이 있으면 수술적 교정을 하는 것이 바람직하다.

수술적 치료 역시 망치 족지에서 시행하는 굴곡건 이 전술이나 근위 지간 관절의 절제 관절 성형술 등을 시행할 수 있으나 발을 디딘 상태에서 중족 지간 관절이 과 신전되지 않도록 중립위로 유지하는 것이 치료의 목표가 되기 때문에 중족 지간 관절의 배측 관절막 혹은 인대 유리술, 단 족지 신전건의 절제술, 또는 장 족지 신전건의 연장술을 흔히 같이 시행한다. 심한 변형의 수술적 치료를 위하여는 족지 신전건과 굴곡건의 연장과 같은 원리로 중족골을 단축시키거나 중족 골두의 절제 관절 성형술을 시행하기도 한다.<sup>11)</sup> 변형 Weil 절골술과 같이 중족 골두를 족배부로 전위시면서 길이를 단축시키면 비교적 효과적으로 족배로 전위되었던 중족 지간 관절의 회전축을 회복시킬 수 있다(Fig. 4).<sup>12)</sup> 또한 갈퀴 족지 변형이 장기간 지속되면 족장판의 마모 또는 마멸이 일어나 족장판의 균열이 발생하기도 하는데 이런 경우 위의 수술 들 뿐 아니라 족장판의 봉합을 시행하면 중족 지간 관절을 안정적으로 유지시킬 수 있다.<sup>13-16)</sup>

## 만곡지(굴지증, Curly Toe)

### 1. 정의와 원인

만곡지는 병명이라기보다는 발가락이 휘어있는 모습을 지칭한 말로 측만 족지, 굴곡지, 내반 족지, 중첩 족지 등으로 혼용되어 불리기도 한다.<sup>17)</sup> 하나 또는 둘 이상의 족지가 족저 굴곡되고 외회전되며 인접 족지의 아래로 휘어들어가 지단의 압박에 의한 통증 또는 불편을



**Figure 5.** Lateral closing wedge and rotational osteotomy of 4th middle phalanx to correct curly toe deformity in adult.

호소하게 된다. 대개 선천성이며 양측으로 발생하고 가 족력을 갖는 경우가 많고 성장하면서 저절로 호전되는 경우는 별로 없다.<sup>18)</sup>

병인은 골성 구조의 이상에 의해 족지골이 비대칭으로 성장하는 경우도 있고 소족지의 내재근, 특히 소족지 외전근의 형성 부전에 의하거나 연부조직의 구축에 의한 경우도 있다.

### 2. 치료

소아의 경우에는 굴곡건의 유리술이나 심한 경우 인접 족지와와의 합지를 만드는 수술을 하기도 하고 굴곡건을 신전 지대로 이전하는 수술을 하기도 하지만 심하지 않은 경우에만 효과가 있다.<sup>17-20)</sup> 이미 성인이 된 후 나타나는 증상 혹은 골조직의 모양 이상에 의한 경우에는 중간 지골을 절제하고 배외측 피부가 짧아지도록 재봉 합하거나 중간 지골에 배외측의 설상 골편을 절제하고 약간 내회전시켜 고정하는 췌기 회전 절골술을 시행하기도 한다(Fig. 5).

## 결 론

작은 족지의 다양한 변형과 질환들은 변형의 정도 및 변형의 유연성, 이차적 주변 조직의 변형이나 인접 관절의 변형 등 다양한 요소들에 의해 치료 방침이나 예 후 등이 결정된다. 뿐만 아니라 환자의 요구나 활동도, 나이와 동반 질환 등 여러 요소들을 고려하여 치료 방법을 결정해야 하기 때문에 각각의 환자에게 적합한 치료 방법을 선택적으로 적용하는 것이 중요하며 반드시 수술에 앞서 동반된 만성 질환이나 허혈성 질환을 감별해야 심각한 합병증을 막을 수 있다.

## REFERENCES

1. **SM Cha, JS Suh.** Treatment of congenital toe anomalies. *J of Korean Foot Ankle Society.* 2012;16:148-55.
2. **Shirzad K, Kiesau CD, DeOrio JK, Parekh SG.** Lesser toe deformities. *J Am Acad Orthop Surg.* 2011;19:505-4.
3. **Schrier JC, Louwerens JW, Verheyen CC.** Opinions on lesser toe deformities among Dutch orthopaedic departments. *Foot Ankle Int.* 2007;28:1265-70.

4. **Molloy A, Shariff R.** *Mallet toe deformity.* *Foot Ankle Clin.* 2011;16:537-46.
5. **Kaz AJ, Coughlin MJ.** *Crossover second toe: demographics, etiology, and radiographic assessment.* *Foot Ankle Int.* 2007;28:1223-37.
6. **Bouche RT, Heit EJ.** *Combined plantar plate and hammertoe repair with flexor digitorum longus tendon transfer for chronic, severe sagittal plane instability of the lesser metatarsophalangeal joints: preliminary observations.* *J Foot Ankle Surg.* 2008;47:125-37.
7. **Pearce CJ, Calder JD.** *Metatarsalgia: proximal metatarsal osteotomies.* *Foot Ankle Clin.* 2011;16:597-608.
8. **Cooper MT, Coughlin MJ.** *Sequential dissection for exposure of the second metatarsophalangeal joint.* *Foot Ankle Int.* 2011;32:294-9.
9. **Kwon JY, De Asla RJ.** *The use of flexor to extensor transfers for the correction of the flexible hammer toe deformity.* *Foot Ankle Clin.* 2011;16:573-82.
10. **Ellington JK.** *Hammertoes and clawtoes: proximal interphalangeal joint correction.* *Foot Ankle Clin.* 2011;16:547-58.
11. **Schuh R, Trnka HJ.** *Metatarsalgia: distal metatarsal osteotomies.* *Foot Ankle Clin.* 2011;16:583-95.
12. **Chadwick C, Saxby TS.** *Hammertoes/Clawtoes: metatarsophalangeal joint correction.* *Foot Ankle Clin.* 2011;16:559-71.
13. **Sonnery-Cottet B, Archbold P, Thauinat M, de Oliveira Alves Tostes MD, Besse JL.** *Fifth toe plantar plate repair in a professional soccer player: case report.* *Foot Ankle Int.* 2012;33:598-601.
14. **Nery C, Coughlin MJ, Baumfeld D, Mann TS.** *Lesser metatarsophalangeal joint instability: prospective evaluation and repair of plantar plate and capsular insufficiency.* *Foot Ankle Int.* 2012;33:301-11.
15. **Lui TH, Chan LK, Chan KB.** *Modified plantar plate tenodesis for correction of claw toe deformity.* *Foot Ankle Int.* 2010;31:584-91.
16. **Lui TH.** *Arthroscopic-assisted correction of claw toe or overriding toe deformity: plantar plate tenodesis.* *Arch Orthop Trauma Surg.* 2007;127:823-6.
17. **Smith WG, Seki J, Smith RW.** *Prospective study of a noninvasive treatment for two common congenital toe abnormalities (curly/varus/underlapping toes and overlapping toes).* *Paediatr Child Health.* 2007;12:755-9.
18. **Ross ER, Menelaus MB.** *Open flexor tenotomy for hammer toes and curly toes in childhood.* *J Bone Joint Surg Br.* 1984;66:770-1.
19. **Hamer AJ, Stanley D, Smith TW.** *Surgery for curly toe deformity: a double-blind, randomised, prospective trial.* *J Bone Joint Surg Br.* 1993;75:662-663.
20. **Strach EH, Cornah MS.** *Syndactylopoiesis: a simple operation for interdigital soft corn.* *J Bone Joint Surg Br.* 1972;54:530-1.