



Doğuştan çarpık ayak: eksternal fiksator uygulaması

Congenital clubfoot: correction with external fixators

İlker Sarıkaya¹, Mehmet Ali Talmaç², Muharrem İnan³

¹Çocuk Ortopedi Kliniği, Şişli, İstanbul

²Şişli Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Hamidiye, İstanbul

³İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, İstanbul

Doğuştan çarpık ayak tedavisinde amaç, tabanı yere basabilen, hareketli ve ağrısız bir ayak elde edilmesidir. Bu amaç ulaşmanın her olguda kolay olmaması, konvansiyonel yöntemlerin zaman zaman tekrarlayan geniş yumuşak doku ve kemik cerrahilerini içeriyor olmaları ve yüksek nüks oranları göz önüne alındığında, eksternal fiksator ile tedrici düzeltme, alternatif tedavi metodu olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu yöntemin avantajları; aynı anda birçok deformitenin düzeltilebilmesine olanak sağlaması, diğer yöntemlere nazaran daha az invaziv olması, osteotomilerle ve yumuşak doku cerrahileriyle kombine edilebilmesi, ayak boyutunu küçültmemesi ve erken yük vermeyi mümkün kılması olarak sayılabilir. Tedavide yaşanması olası başlıca güçlükler ve komplikasyonlar ise; uzun tedavi süresi, pin dibi enfeksiyonu, distraksiyonun yarattığı ağrı ve hareket kısıtlılığıdır.

Anahtar sözcükler: çarpık ayak; doğumsal kusurlar; eksternal fiksator, sirküler; distraksiyon, tedrici; nekroz, cilt

The aim of the treatment of congenital clubfoot is to obtain a foot which is fully corrected, plantigrade, mobile and painless. Because conventional methods require repeated extensile soft tissue surgeries and osteotomies, have high recurrence rates, and it is not too easy to obtain these conditions for every case, gradual distraction and correction with external fixator is presented as an alternative treatment method. One of the advantages of this method is that it allows the correction of the deformity in multiple planes. Also, this method is minimal invasive, can combine with osteotomies and soft tissue surgeries, preserve foot size, and allows early weight bearing. The difficulties and complications of treatment are: prolonged treatment period, pin tract infection, pain caused by distraction and joint motion restriction.

Key words: clubfoot; congenital defects; external fixators, circular; distraction, gradual; necrosis, skin

Ponseti metodu, günümüzde doğuştan çarpık ayak tedavisinde başarısı kanıtlanmış ve yaygın olarak kullanılan tedavi yöntemidir.^[1] Ancak, Ponseti metodunun %20 oranına başarısızlığa sahip olduğu, tedavisi ihmal edilmiş olgular ya da artrogripozis gibi bir sendromun eşlik ettiği tedavisi güç durumlar göz önüne alındığında, doğuştan çarpık ayak tedavisinde başka yöntemlere ihtiyaç duyulduğu aşikardır.^[2] Böyle olgularda cerrahi yöntemlere başvurulduğu, ancak %20–65 gibi yüksek nüks oranlarının da tedavi sürecinin bir parçası olabileceği bilinmektedir.^[3] Ayrıca, tekrarlayan yumuşak doku girişimlerinin büyük cilt skarları içermesi, cilt nekrozu gibi sorunlar doğurabilir. Osteotomi ya da yumuşak dokuya yönelik yöntemlerle deformitenin akut düzeltilmesi, özellikle skar dokularla sarılı durumda olan nörovasküler yapılarla yönelik tehlike arz eder. Yukarıda sayılanlara ek

olarak, ayağa yönelik gerek osteotomiler gerekse de artrodezler sonucunda mevcut olan kısıllığın bir nebze daha artacağı da göz önüne alındığında, ihmal edilmiş, sert bir deformiteye sahip veya nüks eden doğuştan çarpık ayak olgularında alternatif tedavi yöntemi olarak eksternal fiksator ile tedrici düzeltme gündeme gelmektedir.^[3]

Eksternal fiksator vasıtasıyla tedrici düzeltmenin, başta damar ve sinir yapıları olmak üzere çevre kas ve yumuşak dokulardaki gerginliği belirli bir seviyenin altında tutacağı ve böylelikle nörovasküler yaralanma, cilt nekrozu gibi sorunlarla karşılaşılma olasılığını azaltacağı gösterilmiştir.^[4] Ayrıca, sirküler tipte eksternal fiksator, birden fazla planda bileşeni olan doğuştan çarpık ayak deformitesinin aynı anda çok planda düzeltilebilmesini olanaklı hale getirmektedir.^[5] Ameliyat sonrası dönemde de, cerrahi gerekmezsin düzeltme



Şekil 1. a-d. Nüks etmiş doğuştan çarpık ayak olgusunun önden (a), arkadan (b), iç yandan (c) ve tabandan (d) görünüşleri.

planında değişiklik yapılması mümkün olmakta ve böylelikle, aşırı ya da eksik düzeltme olasılığı da en aza indirgenmektedir. Gerek duyulan olgularda eksternal fiksator kullanımı, beraberinde yumuşak doku ve kemik girişimlerinin uygulanabilmesine ve eşlik etmesi olası alt ekstremitte deformitelerinin tedavisine de olanak sağlar.^[4] Minimal invaziv bir yöntem olarak kabul edilebilen eksternal fiksator uygulamasıyla, ayak boyutunun küçülmesinin önüne geçilir. Ayrıca, ameliyat sonrası dönemde erken yük verilerek, ekstremitenin fonksiyonelliğini sürdürmesi de sağlanır.

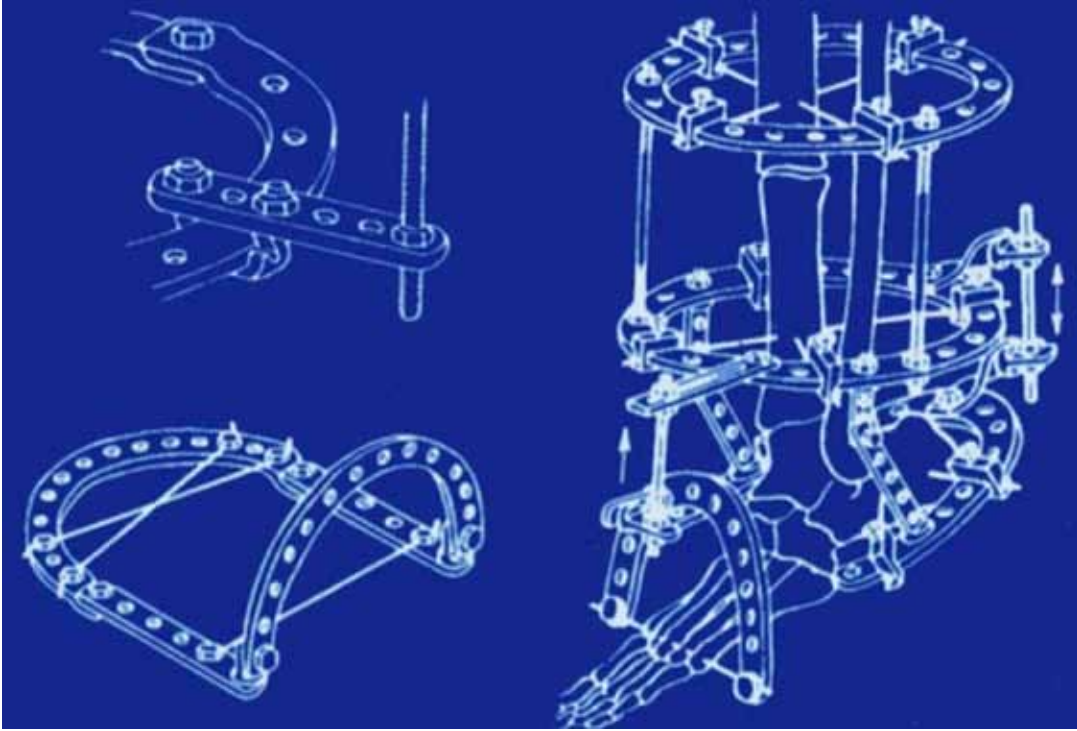
ENDİKASYONLAR

Eksternal fiksator yardımı ile doğuştan çarpık ayak tedavisi gözden geçirildiğinde, belirleyici temel unsurlardan ilki olarak yaş ön plana çıkmaktadır. Sekiz yaşından küçük olguların tedavisinde, yumuşak dokuların ve kemik yapıların büyük remodelasyon kapasiteleri sayesinde, eksternal fiksator vasıtasıyla tedrici düzeltme yalnız başına yeterli olur. Ancak, daha büyük olgularda, kemik büyüme kapasitesinin azalmış olduğu ve eklemlerin erişkin dönemdeki pozisyonlarında konumlandıkları düşünüldüğünde, eksternal fiksator vasıtasıyla tedrici olarak düzeltme tek başına yeterli olmayacak ve ilave yumuşak doku ve/veya kemik girişimleri de gerekecektir.^[6] Böyle olgularda, sirküler eksternal fiksator ile deformite düzeltilirken, yumuşak doku gevşetmeleri ve tendon uzatmaları ile de ayak bileği ve ayak eklemlerinin uyumu sağlanabilir. Osteotomi ise, daha önce füzyon ya da osteotomi uygulanmış olgularda yumuşak doku girişimlerine cevap vermeyecek

ölçüde sert bir deformite varsa uygulanmalıdır. Nüks doğuştan çarpık ayak olgularında sirküler tipte eksternal fiksator uygulanmasını gerektiren temel patolojiler, ayağın arka ve orta kısmındaki ciddi sert deformitelerdir; ayak bileği posteromediyalindeki nörovasküler yapıları saran yapışıklıkların eşlik ettiği ciddi ekinovarus ve ekinokavus deformiteleri, plantigrad basmaya engel olan başlıca patolojilerdir (Şekil 1).^[5]

Cerrahi gevşetme uygulanacak bölgeler, temel olarak dört başlıkta toplanabilir: 1) ayak arkası ekinus deformitesine yönelik posterior, 2) ayak arkası varusuna ve ayak ortası adduktusuna yönelik mediyal (yüzeyel ve derin), 3) kavusa yönelik plantar ve 3) lateral kolonun yeniden diziliminin sağlanmasına yönelik lateral gevşetmeler.^[6]

Fiksator uygulaması esnasında uygulanan osteotomiler, temel olarak beş başlıkta toplanabilir:^[1] 1) Ayak arkası ekinusu ve varusunu düzeltmeye yönelik U osteotomisi ile, arkada kalkaneusta ve önde talus boynunda yarım daire şeklinde bir osteotomi gerçekleştirilir. 2) Ayak bileğinde varus, valgus adduksiyon deformitelerinin ve sert subtalar eklemin mevcut olduğu patolojilerde deformite, V osteotomisi ile ayak arkasında üçgen şeklinde bir segment oluşturularak düzeltilir. V osteotomisinde, arka osteotomi kalkaneusta, ön osteotomi ise talus boynunda konumlanır. 3) Supramalleoler osteotomi ile, metafizyel seviyedeki ilave ekstremitte uzunluk eşitsizliğinin, rotasyonel-açısal deformitelerinin ve ayak arkası-önü ilişkisinin normal olduğu subtalar eklemindeki deformitelerin düzeltilmesi mümkün olur.^[7] 4) Posterior kalkaneus osteotomisi ile, ön



Şekil 2. Doğuştan çarpık ayak tedavisinde Ilizarov eksternal fiksator kurulumunun şematik çizimi (Burns JK, Sullivan R. Correction of severe residual clubfoot deformity in adolescents with the Ilizarov technique. Foot Ankle Clin 2004; 9(3):571-82.).

ayak sorunu olmaksızın, ayak arkası izole deformiteleri düzeltilebilir. 5) Metatarsal kısalık ve deformasyonlarda, metatarsal osteotomiler uygulanabilir.

CERRAHİ TEKNİK

Standart sirküler eksternal fiksator uygulamasında, tibia uzun aksına dik birbirine paralel iki ya da üç adet halka, her halkada çapraz iki adet 1,5-2 mm çapında Kirschner teli uygulanır. Kirschner tellerine 110 newton gücünde germe kuvveti uygulanır.^[5] Kirschner tellerinin halkanın anteriorunda olmasından kaçınılmalı, mümkün olduğunca posterioruna yerleştirilmeli ve bunlar lateralden mediyale uygulanmalıdır (Şekil 2).

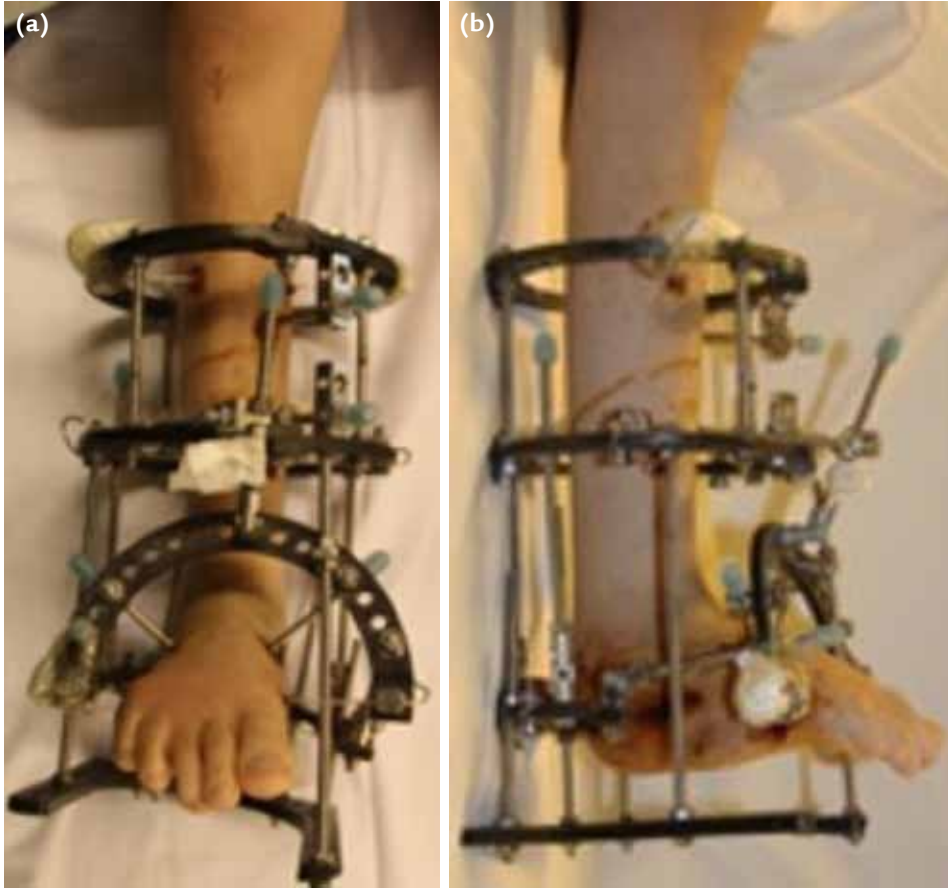
Topuk, kemiğin longitudinal aksına paralel bir yarım ya da 5/8 halkanın iki ya da üç adet çapraz stoplu Kirschner teli (1,5 ya da 1,8 mm çapında) ve kemiğin arkasında tüberozitas kalkaneinin üzerinden ilerletilen bir Schanz çivisi (5 mm çapında) ile tespit edilir. Kirschner telleri yerleştirilirken tibialis posterior arter palpe edilmeli ve teller mediyalden laterale, nörovasküler hasara sebebiyet vermeyecek şekilde ilerletilmelidir.

Ön ayağın tespiti için, iki adet stoplu Kirschner teli (1,5 ya da 1,8 mm çapında) metatarslardan

birbirlerine paralel olacak şekilde geçirilir ve 90 newtonluk gerim kuvvetiyle, iki adet birbirine paralel ve ön ayağın uzun aksına dik yarım ya da 5/8 halka ile tespit edilir. Kirschner tellerinden biri metatars boynundan diğeri metatars cisminden, mediyalden laterale doğru ilerletilir; Kirschner tellerinin her birinin iki ya da üç metatarsı geçmesi ve bir telin birinci metatarsdan beşinci metatarsa geçmesi hedeflenir.

Halkalar ve yarım halkalar, birbirlerine, ayak ve ayak bileği hareketlerine olanak sağlayacak şekilde yerleştirilen rodlar ve menteşeler ile bağlanır (Şekil 3). Tibial halkalar arasında üç ya da dört adet rod (aşağıdaki tibial halka ile kalkaneal yarım halka arasında bir, arkada birer tane lateralde ve mediyalde) bulunmalıdır. Topuk ve ayak önü yarım halkaları arasında, lateralde ve mediyalde birer rod bulunmalıdır. Ayak önü yarım halkası ile alt tibial halka arasında, bir ya da iki rod ile bağlantı sağlanmalıdır. Başlangıçta tibia ve ön ayak ön kısmı *frame*'leri arasında bağlantı yoktur.

Ekinus, varus, kavus ve adduksiyon deformitelerinin tamamen düzelmesini takiben, supinasyon deformitesi düzeltilir ve anteriora yerleştirilen bir rod ile tespit edilir. Supinasyon deformitesi, lateral rodun kısaltılması ve mediyal rodun uzatılması ile düzeltilir. Ayak önü



Şekil 3. a, b. Ilizarov eksternal fiksatorünün önden (a) ve yandan (b) görünümüleri.

deformitesi, yumuşak dokuların el verdiği ölçüde akut olarak düzeltilirken, ayak arkası varusu ve ekinus tedrici olarak düzeltilmelidir. Ayağın arka kısmının düzeltilmesi, arkadaki iki rodun uzatılmasıyla sağlanırken, medial ve lateraldeki rodlar ekinusu ve varusu düzeltir.

Bilgisayar destekli sistemler, ortopedi pratiğinde kullanılır hale gelmelerini takiben, kompleks ayak deformitelerinin tedavisinde de etkili bir seçenek olmaya başlamıştır. Bu amaçla, eksternal fiksator kurulumu, standart halka, *miter* ve *butt frame* olarak tanımlanmıştır. Ancak, hastanın ihtiyacına göre eksternal fiksator kurulumunda değişikliğe gidilebilir (Şekil 4).

Distraksiyon işlemine, cerrahiye takiben bir-iki gün içinde başlanır; günde dört seferde, toplam 1-2 mm distraksiyon yeterli olur. İstenilen düzeltmenin elde edilmesinden sonra, *frame* beş-altı hafta daha kalmalı ve sonrasında dört-altı hafta süre ile, yürüme alçısı uygulanmalı ve gerekli hallerde bir yıl kadar AFO (*Ankle-Foot-Orthosis*) cihazı ile ayak ve ayak bileği pozisyonu korunmalıdır.

TEDAVİDE YAŞANAN GÜÇLÜKLER VE KOMPLİKASYONLAR

Literatürdeki tüm eksternal fiksator uygulamalarında olduğu gibi, doğuştan çarpık ayağın eksternal fiksator ile tedavisi de birçok güçlüğü ve komplikasyonu bünyesinde barındırmaktadır. Uzun tedavi süresi, pin dibi enfeksiyonu, parmak kontraktürleri, distraksiyonun yarattığı ağrı, damar-sinir yaralanması, cilt nekrozu, deformitenin nüks etmesi, hareket kısıtlılığı, yetersiz-aşırı düzeltme, osteoporoz, spontan ankiloz ve erken osteoartrit, bu noktada ilk akla gelenlerdir.^[3]

Pin dibi enfeksiyonu, genellikle yara bakımı ve uygun antibiyoterapi vasıtasıyla tedavi edilebilmektedir. Pençe ayak deformitesi (*claw foot*) gelişmemesi için bantlama ve fizik tedavi, eğer deformite gelişmişse tenotomi ve Kirschner teli ile tespit uygulanmaktadır. Distraksiyonun yarattığı ağrı ve ilişkili olabilecek damar sinir yaralanmaları hususunda dikkatli olunmalı, hastalar tedavi boyunca sıkı takip edilmelidirler. Ayak



Şekil 4 a-h. Artrogripoze bağlı doğuştan çarpık ayak olgusunun önden (a), arkadan (b), dış yandan (c); bilgisayar destekli eksternal fiksator ile düzeltilmesi ardından, ameliyat sonrası (d), fiksator çıktıktan sonra önden (e) arkadan (f), sağ yandan (g) ve sol yandan (h) görünümleri.



Şekil 5. a-c. Ilizarov eksternal fiksatorü çıkarıldıktan sonra ayak ve ayak bileğinin önden (a), arkadan (b) ve iç yandan (c) görünüşleri.

bileği ve ayağın posteromediyali, cilt nekrozunun görülmesi en muhtemel olduğu bölgeler olarak göze çarpar ve böyle bir durumla karşı karşıya kalındığında, ilk olarak düzeltme hızı düşürülmeli, gerekirse düzeltmeye ara verilmelidir. Aynı şekilde, talar subluksasyon, distal tibial epifizin lizisi ve başta birinci parmak olmak üzere metatarsofalengeal eklem subluksasyonu açısından da, hastalar sıkı klinik ve radyografik gözleme tabi tutulmalıdırlar. Metatarsofalengeal eklem subluksasyonunun tedavisinde, periartiküler yumuşak doku gevşetmesi ve Kirschner teli ile tespit uygulanmaktadır. Çarpık ayak deformitesinin nüksü, açık cerrahide olduğu gibi eksternal fiksator yöntemiyle tedavi sonucunda da karşılaşılabileceğimiz sorunlardan biridir. En sık görülen nüks biçimi, ekino-kavus, ekinovarus ve adduksiyon/supinasyondur.^[5] Ekinus deformitesinin nüks etmesinde en önemli etken, fiksator kullanılmasını takiben giyilen bot ya da cihazların yeterli topuk desteğini sağlayamamasıdır. Bu noktada, uzun süreli AFO cihazı kullanımı (eksternal fiksatorün çıkarılmasını takiben yaklaşık bir yıl kadar) vasıtasıyla düzeltmenin korunması, önemini hala korumaktadır. Özellikle ayak bileği anterior-posterior kas dengesizliğinden dolayı, adduksiyon ve supinasyon deformiteleri oluşabilir ve ayak - ayak bileğine yönelik artrodezler (Chopart artrodez, subtalar artrodez, üçlü artrodez ve tibiotalar artrodez), tedavide başvurulan yöntemlerdir. Hastalığın bir sonucu olan

flat-top talus deformitesi, tedavi sonucunda da karşımıza çıkabilmektedir. Tedavide ise, distal tibia supra-malleoler osteotomisi vasıtasıyla, hem ekinus deformitesi düzeltilmekte hem de anterior ayak bileği sıkışmasının önüne geçilerek daha geniş bir eklem hareket aralığı sağlanması hedeflenmektedir. Eklem hareket kısıtlılığı - eklem sertliği tedavi sürecinin uzunluğu, altta yatan ankiloz varlığı gibi faktörlerden etkilenir. Bu noktada, tedavinin aşamalarına uygun olacak şekilde fizik tedavi görülebiliyor olması büyük önem arz eder.

SONUÇ

Doğuştan çarpık ayak tedavisinde amaç, tabanı yere basabilen, hareketli ve ağrısız bir ayak elde edilmesidir (Şekil 5). Konvansiyonel yöntemlerin geniş ve çoğu zaman tekrarlayan yumuşak doku ve kemik cerrahilerini içeriyor olmaları ve yüksek nüks oranları göz önüne alındığında, tedrici distraksiyon vasıtasıyla eklem-kemik diziliminin yeniden sağlanmasını esas alan eksternal fiksator ile, tedrici düzeltme önemli bir tedavi seçeneği olarak görülebilir. Doğuştan çarpık ayak tedavisinde eksternal fiksator kullanımının, minör komplikasyon oranıyla beraber, klinik ve radyografik olarak etkin bir yöntem olduğu, birçok çalışma ile gösterilmiştir.^[2,7-15]

KAYNAKLAR

1. Morcuende JA, Dolan LA, Dietz FR, Ponseti IV. Radical reduction in the rate of extensive corrective surgery for clubfoot using the Ponseti method. *Pediatrics* 2004;113(2):376-80.
2. Bradish CF, Noor S. The Ilizarov method in the management of relapsed club feet. *J Bone Joint Surg Br* 2000;82(3):387-91.
3. Ganger R, Radler C, Handlbauer A, Grill F. External fixation in clubfoot treatment - a review of the literature. *J Pediatr Orthop B* 2012;21(1):52-8. [CrossRef](#)
4. Paley D. The correction of complex foot deformities using Ilizarov's distraction osteotomies. *Clin Orthop Relat Res* 1993;(293):97-111.
5. Ferreira RC, Costa MT. Recurrent clubfoot -approach and treatment with external fixation. *Foot Ankle Clin* 2009;14(3):435-45. [CrossRef](#)
6. Burns JK, Sullivan R. Correction of severe residual clubfoot deformity in adolescents with the Ilizarov technique. *Foot Ankle Clin* 2004;9(3):571-82.
7. El-Mowafi H, El-Alfy B, Refai M. Functional outcome of salvage of residual and recurrent deformities of clubfoot with Ilizarov technique. *Foot Ankle Surg* 2009;15(1):3-6. [CrossRef](#)
8. Prem H, Zenios M, Farrell R, Day JB. Soft tissue Ilizarov correction of congenital talipes equinovarus -5 to 10 years postsurgery. *J Pediatr Orthop* 2007;27(2):220-4.
9. Saghie S, Bashoura A, Berjawi G, Afeiche N, Elkattah R. The correction of the relapsed club foot by closed distraction. *Strategies Trauma Limb Reconstr* 2010;5(3):127-35. [CrossRef](#)
10. Lamm BM, Standard SC, Galley IJ, Herzenberg JE, Paley D. External fixation for the foot and ankle in children. *Clin Podiatr Med Surg* 2006;23(1):137-66.
11. Tripathy SK, Saini R, Sudes P, Dhillon MS, Gill SS, Sen RK, Agarwal A, Dhatt S, Mootha AK. Application of the Ponseti principle for deformity correction in neglected and relapsed clubfoot using the Ilizarov fixator. *J Pediatr Orthop B* 2011;20(1):26-32. [CrossRef](#)
12. Kocaoğlu M, Eralp L, Atalar AC, Bilen FE. Correction of complex foot deformities using the Ilizarov external fixator. *J Foot Ankle Surg* 2002;41(1):30-9.
13. Weber M, Schwer H, and Zilkens KW, Siebert CH. Tibio-calcaneo-naviculo-cuboidale arthrodesis: 6 patients followed for 1-8 Years. *Acta Orthop Scand* 2002;73(1):98-103.
14. Lohia LK, Meena S, Kanojia RK. Comparative study of complete subtalar release and Joshi's external stabilization system in the management of neglected and resistant idiopathic clubfoot. *Foot Ankle Surg* 2015;21(1):16-21. [CrossRef](#)
15. El-Sayed M. Ilizarov external fixation for management of severe relapsed clubfeet in older children. *Foot Ankle Surg* 2013;19(3):177-81. [CrossRef](#)