



Düşük ayak deformitesinin tibialis posterior tendonunun membran dışı transferi ile tedavisi

Extramembranous transfer of the tibialis posterior tendon for the correction of drop foot deformity

Ayhan KILIÇ, Atilla Sancar PARMAKSIZOĞLU, Yavuz KABUKÇUOĞLU, Fuat BİLGİLİ, Sami SÖKÜCÜ

Taksim Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

Amaç: Düşük ayak deformitesinin tedavisinde, tibialis posterior (TP) tendonunun interosseöz membran dışı transferinin etkinliği değerlendirildi.

Çalışma planı: Çalışmada, düşük ayak deformitesi nedeniyle tendon transferi uygulanan 13 hastanın (6 kadın, 7 erkek; ort. yaş 30; dağılım 10-46) 15 ayağı değerlendirildi. On hastada (%76.9) onarılamayacak düzeyde sinir yaralanmasına bağlı deformite vardı. Sinir yaralanmalarının altısı cerrahi girişimler sırasında, diğerleri travma sonucu oluşmuştu. Dört ayakta (%26.7) TP tendonu, tibianın iç-ön yüzünden döndürülerek lateral küneiform kemiğe tenodesiz, 11 ayakta (%73.4) ise ekstansör hallusis longus, ekstansör digitorum komünis ve peroneus tertius tendonlarına transfer edildi. Hastalar Stanmore sistemine göre değerlendirildi. Ortalama takip süresi 25.3 ay (dağılım 12-80) ay idi.

Sonuçlar: Stanmore değerlendirme sistemine göre sonuçlar iki ayakta (%13.3) kötü, üç ayakta (%20) orta, üç ayakta iyi, yedi ayakta (%46.7) ise çok iyi bulundu. Hastaların tümü cerrahi sonrasında elde edilen sonuçtan memnundu. Hastaların ayak dorsifleksiyonu ortalama 5° (dağılım -5°/+10°) idi. Dört ayakta (%26.7) 10°, altı ayakta (%40) ise 5°-10° arası aktif dorsifleksiyon vardı. Dört hastada (%30.8) ayak sırtında tendon ve dikiş materyallerinin oluşturduğu tümseklikten yakınma dışında, erken dönemde komplikasyona rastlanmadı.

Çıkarımlar: Düşük ayak deformitesinde TP tendonunun membran dışı transferi, hastanın ortez kullanmaksızın yürüyebilmesini sağlayarak yaşam kalitesini artıran bir yöntemdir.

Anahtar sözcükler: Ayak bileği eklemi/cerrahi; ayak deformitesi, edinsel/cerrahi; peroneal nöropati; hareket açıklığı, eklem; tendon transferi/yöntem.

Objectives: We evaluated the effectiveness of extramembranous transfer of the tibialis posterior (TP) tendon for the treatment of drop foot deformity.

Methods: The study included 13 patients (6 females, 7 males; mean age 30 years; range 10 to 46 years) who underwent 15 tendon transfers for drop foot deformity. Ten patients (76.9%) had deformity due to unreparable nerve injuries, which were associated with surgical procedures in six patients and trauma in the remaining four. In four feet (26.7%), the TP tendon was turned from the intero-anterior aspect of the tibia and fixed by tenodesis to the lateral cuneiform bone, while in 11 feet (73.4%), it was transferred to the extensor hallucis longus, extensor digitorum communis, and peroneus tertius tendons. The patients were assessed according to the Stanmore system questionnaire. The mean follow-up was 25.3 months (range 12 to 80 months).

Results: According to the Stanmore system, the results were poor in two feet (13.3%), moderate in three feet (20%), good in three feet, and very good in seven feet (46.7%). All the patients were satisfied with the final outcome. The mean foot dorsiflexion was 5° (range -5° to 10°), which was 10° in four feet (26.7%), and 5° to 10° in six feet (40%). Apart from complaints of bulging in four patients (30.8%) in the dorsum of the foot due to tendon and suture material, no complications were seen during the early postoperative period.

Conclusion: Extramembranous transfer of the TP tendon for the treatment of drop foot deformity enables the patients to walk without the aid of orthosis and increases their quality of life.

Key words: Ankle joint/surgery; foot deformities, acquired/surgery; peroneal neuropathies; range of motion, articular; tendon transfer/methods.

Düşük ayak deformitesi, ayak bileği eklemünde dorsifleksiyon ve eversiyon kaybıyla karakterize, günlük yaşamı kısıtlayıcı bir klinik tablodur. Başlıca nedenleri arasında onarılamayan kas ve sinir yaralanmaları, poliomiyelit, ilaç zehirlenmeleri, inme, serebral felç, Charcot-Marie-Tooth hastalığı ve lepra sayılabilir.^[1-4] Ayrıca, ekinovarus deformiteli ayaklarda peroneal grup kaslarının güçsüzlüğüne bağlı olarak da gelişebilir.

Düşük ayak deformitesinde, ayak bileğine dorsifleksiyon hareketi yaptıran kaslarda işlev kaybı olduğundan, yürümenin salınım ve topuğun yere değme evreleri sorunludur. Adımlama ancak kalça ve diz eklemine aşırı fleksiyon hareketiyle yapılabilir. Vücut yükünün zemine yansıtılması zorlaşır. Deformitenin ilerleyen dönemlerinde, ayak bileği eklemine dorsifleksiyon yaptıran kas tendonlarının pasif uzaması sonucunda ekinizm gelişebilir.

Tibialis posterior tendonunun bir bütün veya dallara ayrıştırılmış olarak farklı alıcılara transferi ve izlenen transfer yolu konusunda çok sayıda çalışma yapılmıştır.^[5-10]

Bu çalışmada, düşük ayak deformitesinin tibialis posterior (TP) tendonunun membran dışı transferi ile tedavisinin etkinliği araştırıldı.

Hastalar ve yöntem

Bu çalışmada, 2000-2006 yılları arasında kliniğimizde düşük ayak deformitesi nedeniyle tendon transferi uygulanan 13 hastanın (6 kadın, 7 erkek; ort. yaş 30; dağılım 10-46) 15 ayağı geriye dönük olarak değerlendirildi.

On hastada (%76.9) değişik seviyelerde onarılamayacak düzeyde sinir yaralanmasına bağlı deformite vardı. Sinir yaralanmalarının üçü (%23.1) kalça, ikisi (%15.4) lomber, biri (%7.7) de diz bölgesine uygulanan cerrahi girişimler sırasında gelişmişti; diğerleri ise adli yaralama (n=3) ve trafik kazası (n=1) nedeniyle oluşmuştu. İki taraflı tutulum olan hastalardan birinde ilerleyici olmayan nöropati, diğer hastada ise birinci motor nöron hasarına bağlı deformite gelişimi vardı. Periferik sinir yaralanmalarının sekizi (%80) siyatik sinir seviyesinde idi. Travma nedeniyle düşük ayak gelişen hastalarda transfer öncesi paralizi süresi ortalama 14 aydı (dağılım 8-23 ay). Hastaların tümü ortez kullanıyordu. Ayrıca, dört hastada (%30.8) düşük ayak deformitesine ek olarak başparmak düşüklüğü ve pençe parmak deformitesi vardı.

Ameliyat öncesi dönemde, hasta sırtüstü pozisyonda yatırılarak diz ekstansiyonda iken eklem aktif ve pasif hareketleri "nötral 0" yöntemi ile ölçüldü. Tibialis posterior tendonu, Grace Warren yöntemi ile değerlendirildi.^[11] Ayak bileği eklemine aktif dorsifleksiyon ve eversiyon hareketi olmayan hastaların pasif hareketlerinin muayenesinde, bir hasta dışında, en az 20° dorsifleksiyon hareket açıklığı vardı. Bir hastada ise iki ayağında pasif olarak düzeltilemeyen 20° ekinizm ve varus deformitesi vardı. Tibialis posterior kasının kuvveti iki hastada (%15.4) 4/5, diğerlerinde ise 5/5 bulundu.

Bir hasta dışında tüm hastalara sadece posterior tibial tendon transferi uygulandı. Ekinizm ve varus deformitesi olan serebral felçli hastada transfere, her iki ayağa açık aşıloplastisi, posterior kapsülotomi ve lateral kolon kısaltması eklendi.

İki hastada (%15.4) iki taraflı transfer yapıldı. Lateral küneiform kemikte açılan tünelden geçirilen TP tendonu kendi üzerine dikilerek tenodez sağlandı. On bir hastada (%84.6) ise TP tendonu, ekstansör hallusis longus (EHL), ekstansör digitorum komünis (EDC) ve peroneus tertius (PT) tendonlarına transfer edildi.

Cerrahi teknik

Hastaların tümü sırtüstü pozisyonda ve ayaklarının altına yastık yerleştirilerek, turnike altında hazırlandı. Tibialis posterior tendonu, ayak medialinde naviküler kemiğe yapışma yerinden yapılan 2 cm'lik bir kesi ile serbestleştirildi. Daha sonra iç malleolün 3 cm üstünden başlayarak 7 cm yukarısına kadar uzanan ikinci kesiyle tendon kılıfından çıkarıldı ve tendonusküler bileşkenin besleyici damarı korunarak, tendon serbestleştirilmesi yapıldı. Ayak bileği önünde cilt kıvrımının ve malleoller arası eklem hattının yaklaşık 4 cm altında kalan bölgede, EHL tendonunun üzerinden başlayarak peroneal tendonlara kadar uzanan yarım ay şeklinde üçüncü kesi gerçekleştirildi. Bu kesi ile EHL, ekstansör digitorum longus (EDL) ve PT tendonları ortaya çıkarıldı. Tendon taşıyıcı klemp yardımı ile ciltaltı dokuda tibia medial yüzü boyunca ilerleyen bir tünel hazırlanarak, TP tendonu ayak sırtına alındı. Tibialis posterior tendonu, EHL, EDL ve PT tendonlarının içinden geçirilerek kendi üzerine 2/0 emilmeyen dikiş materyali ile dikildi. Bu sırada ayak bileğinin pozisyonu 10° dorsifleksiyon ve olabildiğince eversiyondaydı. Daha sonra turnike açılarak kanama kontrolü sağlandı ve ayak pozisyonu korunarak dizaltı sirküler alçı uygulandı (Şekil 1).

Tibialis posterior tendonun kısa ve/veya kalın olduğu üç hastada, tendonun distal uç kısmının 1-1.5 cm proksimalinden başlayarak gereksinim duyulan uzunluk kadar (ortalama 6 cm) proksimale çıkan ve tendonu ikiye ayıran kesi yapıldı. Kesilen tendon kısmının üst ucu serbestleştirildi ve distale çevrilerek uzatma sağlandı. Ekstansör hallusis longus, EDL ve PT tendonlarının altından geçirilerek, tendon kesi öncesi pozisyona getirildi ve adeta “sandviç” gibi sarılan tendonlara 2/0 emilmeyen dikiş materyali ile tenodez yapıldı. İki hastada ise TP tendonu, lateral küneiform kemikte açılan tünelden geçirilerek uygun ayak pozisyonunda kendi üzerine emilmeyen 2/0 dikiş materyali ile dikildi.

Altı hafta sonra dizaltı sirküler alçı çıkartıldı ve ayak bileği ortezi (ABO) kullanımına geçildi. Sekiz haftalık ABO kullanım sürecinin ilk dört haftasında hastanın transfer edilen tendonun hareket yönünü öğrenmesi ve çalıştırması sağlandı. Sonraki dört haftalık süreçte ise ABO ile tam yüklenmeye izin verildi.

Hastalar Stanmore sistemine göre değerlendirildi (Tablo 1).^[8] Ortalama takip süresi 25.3 ay (dağılım 12-80) ay idi.

Sonuçlar

Stanmore değerlendirme sistemine göre sonuçlar iki ayakta (%13.3) kötü, üç ayakta (%20) orta, üç ayakta (%20) iyi, yedi ayakta (%46.7) ise çok iyi bulundu. Hastaların tümü cerrahi sonrasında elde edilen sonuçtan memnundu. Çok iyi olarak değerlendirilen grupta en yüksek puan 91 idi (1 hasta, Şekil 2). İlerleyici olmayan nöropati sonucu iki taraflı deformite gelişen ve TP-lateral küneiform kemiğe tenodez yapılan hastanın cerrahi sonrası işlevleri kötü olarak değerlendirildi. Sınırlı yaşam alanı olan bu hastada, sağlanan tenodez etkisinin korunması için ortez kullanımına devam edildi (Şekil 3). Serebral felç sonucu iki taraflı deformite gelişen ve TP-lateral küneiform kemiğe tenodez yapılan diğer hastada da işlevlerin sadece orta derecede sağlanabildiği gözlemlendi.

Hastaların ayak dorsifleksiyonu +5° (dağılım -5°/+10°) olarak bulundu. Dört ayakta (%26.7) 10° aktif dorsifleksiyon ve 40° hareket açıklığı, altı ayakta (%40) ise 5°-10° arası aktif dorsifleksiyon ve ortalama 20° hareket açıklığı vardı. Beş ayakta (%33.3) ise dorsifleksiyon hareketi yapılamazken, ayak plantigrad pozisyonunda, hareket açıklığı ise 10 derecenin altında idi.

Tablo 1. Stanmore değerlendirme formu

Ağrı	(15 puan)
Hiçbir zaman	15
Nadiren ağrı olması	10
Ara sıra ağrı olması	5
Ciddi ağrı olması	0
Ortez kullanımı	(15 puan)
Kullanmama	15
Nadiren (haftada bir)	10
Ara sıra (haftada bir)	5
Sıklıkla (haftada iki defadan fazla)	0
Normal ayakkabı kullanımı	(5 puan)
Evet	5
Sadece belli model ayakkabılar	3
Hayır	0
Fonksiyonlar	(10 puan)
Normal günlük aktivite ve normal yaşam alanı	10
Normal günlük aktivite ve sınırlı yaşam alanı	6
Sınırlı aktivite ve sınırlı yaşam alanı	3
Ciddi kısıtlanmış aktivite ve yaşam alanı	0
Kas gücü derecesi	(25 puan)
4-5	25
4	20
3	10
2 ve daha az	0
Aktif dorsifleksiyon	(25 puan)
6 dereceden fazla	25
0-5 derece	20
-5 / -1 derece	10
-10 / -6 derece	5
-11 dereceden az	0
Ayağın postürü	(5 puan)
Plantigrad, dengeli, deformitesiz	5
Plantigrad, hafif deformiteli	3
Belirgin deformiteli ve dizilim sorunlu	0

100-85 puan: Çok iyi; 84-70 puan: İyi; 69-55 puan: Orta; 55 puan altı: Kötü.

Dört ayakta (%26.7) görülen, dengelenemeyen parmak fleksörlerinin çekmesi ve gergin durumdaki uzun ekstansörlerin etkisi ile geliştiğini düşündüğümüz pençe parmak deformitesi ve başparmak düşüklüğü düzeldi.

Dört hastada (%30.8) ayak sırtında tendon ve dikiş materyallerinin oluşturduğu tümseklikten yakınma dışında, erken dönemde komplikasyona rastlanmadı.



Şekil 1. Tibialis posterior tendonunun membran dışı olarak parmak ekstansörlerine ve peroneus tertius tendonuna transferinin ameliyat süreci.

Takip süresi boyunca, TP yetmezliğine bağlı medial ark düzleşmesi ve plantar fleksiyon güçsüzlüğü görülmedi.

Tartışma

Çalışmamızda, düşük ayak deformitesi olan ve günlük aktivitelerini yerine getirmede sıkıntı yaşayan 13 hastaya TP tendon transferi uygulandı. Ayak medialinde naviküler kemiğe yapışma yerinden serbestleştirilen TP tendonu, tibia iç-ön yüzünden ciltaltı yolla ayak dorsal yüzünden getirilerek EHL, EDC ve

PT tendonlarına (11 ayak) veya lateral küneiform kemiğe (4 ayak) transfer edildi. On beş ayağın 10'unda (%66.7) ortalama 5° (dağılım -5°/+10°) aktif dorsifleksiyon hareketi sağlandı. Yürümenin sorunlu olan salınım ve topuğun yere değme evreleri düzeltildi. Ayak bileği hareket açıklığı 10° altında kalan ve aktif dorsifleksiyon yapamayan üç ayağın (%20) ikisinde ortez gereksinimi ortadan kaldırıldı. Bu teknikle hastaların 2/3'ünde memnuniyet verici işlevsellik sağlandı. Ayrıca, dört ayakta (%26.7) görülen pençeleşme de, parmak uzun ekstansörlerinin güç kazanması ve vü-



Şekil 2. Yirmi sekiz yaşında kadın hastanın sol ayağının 30 ay takibi sonucunda çok iyi sonuç alındı. Stanmore değerlendirme sistemine göre puanı 91.



Şekil 3. İki taraflı, nörojenik nedenli düşük ayak deformiteli 36 yaşında erkek hastanın 16 ay takip sonundaki görüntüleri. Stanmore değerlendirmesi solda 49 puan, sağda 52 puan.

cut yükünün plantigrad şekilde yere nakledilebilmesi sonucunda düzeldi.^[12] Tedavi sonucunda, dört hastada (%30.8) ayak sırtında tendon ve dikiş materyallerinin oluşturduğu tümseklikten yakınma dışında, erken dönem komplikasyonuna rastlanmadı. Takip süresi içinde TP yetmezliğine bağlı medial ark düzleşmesi ve plantar fleksiyon güçsüzlüğü görülmedi.^[10,13-15]

Tibialis posterior tendon transferinde intraosseöz membran içinden geçilmesi, tibia etrafından dolaşarak uygulanan tekniğe göre daha güçlü bir ayak dorsifleksiyonu sağlar. Bunun nedeni, daha kısa bir yol izlenmesidir. Ancak, uygulama sırasında damar yaralanma riskinin olması ve geç dönemde membran içi geçiş tünelinin daralması en temel sorunlarıdır.^[6] Wagenaar ve Louwerens^[9] TP tendonunu iki dala ayırarak membran içinden geçirmişler, tendon-tendon tespiti uygulamışlardır. Üç yıl takipli bu çalışmada 13 ayağın 10'unda mükemmel sonuç bildirilmiştir. Tibialis posterior tendonunun, tibia iç ön yüzünden döndürülmesi ve ciltaltı yolu ile ayak sırtına transfer edilmesi daha kolay, daha risksiz, fakat daha az oranda eklem açıklığı sağlayan bir yöntemdir.^[6,9] Öte yandan, tendonu dorsal ekstansör retinaküler örtünün üzerinden yüzeysel olarak geçirmek transfer yolunu kısaltırken, biyomekanik etkinliği artırır.^[2,5] Cerrahi tekniğimizin benzerlikler gösterdiği Özkan ve ark.nın^[6] çalışmasında, TP tendonu iki dala ayrılarak bir dalı tibialis anterior tendonuna, diğer dalı ise EHL, EDC ve PT tendonlarına transfer edilmiştir. Kırk bir hastayı kapsayan bu çalışmada %70 oranında başarılı sonuç bildirilmiştir. Çalışmamızdaki olgularda tibialis anterior tendonu transfere dahil edilmedi. Ayak bileği daha az dorsifleksiyon açısında (10° dorsifleksiyon) tutularak tespit edildi. Bunun sonucunda daha sınırlı aktif dorsifleksiyon gücü sağlanırken, daha az oranda aşiloplasti gereksinimi oldu.^[6,13,16]

Tibialis posterior tendonunun alıcı sahadaki tespit yeri de bir diğer önemli konudur. Literatürde farklı tarsal kemiklere ve tendonlara yapılan transferler bildirilmiştir.^[1,2,7-10] Tibialis posterior tendonunun EHL, EDC, PT tendonlarına transferi güçlü bir pronator etki ve tespit kolaylığı sağlar. Ayrıca, tenodez etkisiyle başparmağa dorsifleksiyon kazandırır. Fakat, TP tendonunun transfer sahasına uzatılabilmesindeki kısıtlılıklar, ayak dorsalinde tendon ve dikişlerle ilgili gelişen gerginlikler teknik zorluklarıdır.^[1] Öte yandan, TP tendonunun bir bütün olarak transfer edilmesinin ileri dönemde ayak medial arkında düzleşme ve plantar fleksiyon gücünde azalmaya neden olabileceği de akılda tutulmalıdır.^[14]

Hasta sayımızın azlığı ve takip süresinin kısalığı çalışmamızın kısıtlılıklarıdır. Ayrıca, iki hastada TP tendonunun transfer edildiği yerin ve tespit yönteminin farklılık göstermesi, diğer bir çalışma kısıtlılığı olarak sayılabilir.

Sonuç olarak, düşük ayak deformitesinde TP tendonunun tibianın iç-ön yüzünden ciltaltı yolla ayak dorsalindeki yapılara transferi, ortez kullanmaksızın sorunsuz yürüyebilmeyi sağlayarak hastanın yaşam kalitesini ciddi oranda artıran bir yöntemdir. Tibialis posterior tendonunun, parmak uzun ekstansör tendonları ile PT tendonuna transferi, ayağın dorsifleksiyon ve eversiyon hareketlerinin geri kazanılmasında etkin, tespiti kolay, riski az, ek patolojilerin giderilmesinde de etkili bir yöntemdir.

Kaynaklar

1. Soares D. Tibialis posterior transfer for the correction of foot drop in leprosy. Long-term outcome. J Bone Joint Surg [Br] 1996;78:61-2.
2. Root L, Miller SR, Kirz P. Posterior tibial-tendon transfer in patients with cerebral palsy. J Bone Joint Surg [Am] 1987;69:1133-9.

3. Barnes MJ, Herring JA. Combined split anterior tibial-tendon transfer and intramuscular lengthening of the posterior tibial tendon. Results in patients who have a varus deformity of the foot due to spastic cerebral palsy. *J Bone Joint Surg [Am]* 1991;73:734-8.
4. Garozzo D, Ferraresi S, Buffatti P. Common peroneal nerve injuries in knee dislocations: results with one-stage nerve repair and tibialis posterior tendon transfer. *J Orthopaed Traumatol* 2002;2:135-7.
5. D'Astous JL, MacWilliams BA, Kim SJ, Bachus KN. Superficial versus deep transfer of the posterior tibialis tendon. *J Pediatr Orthop* 2005;25:245-8.
6. Ozkan T, Tuncer S, Ozturk K, Aydin A, Ozkan S. Surgical restoration of drop foot deformity with tibialis posterior tendon transfer. [Article in Turkish] *Acta Orthop Traumatol Turc* 2007;41:259-65.
7. Bekler H, Beyzadeoglu T, Gokce A. Tibialis posterior tendon transfer for drop foot deformity. [Article in Turkish] *Acta Orthop Traumatol Turc* 2007;41:387-92.
8. Yeap JS, Birch R, Singh D. Long-term results of tibialis posterior tendon transfer for drop-foot. *Int Orthop* 2001;25:114-8.
9. Wagenaar FC, Louwerens JW. Posterior tibial tendon transfer: results of fixation to the dorsiflexors proximal to the ankle joint. *Foot Ankle Int* 2007;28:1128-42.
10. Vigasio A, Marcoccio I, Patelli A, Mattiuzzo V, Prestini G. New tendon transfer for correction of drop-foot in common peroneal nerve palsy. *Clin Orthop Relat Res* 2008;(466):1454-66.
11. Warren AG. The correction of foot drop in leprosy. *J Bone Joint Surg [Br]* 1968;50:629-34.
12. Bernstein RK. Physical signs of the intrinsic minus foot. *Diabetes Care* 2003;26:1945-6.
13. Moran MF, Sanders JO, Sharkey NA, Piazza SJ. Effect of attachment site and routing variations in split tendon transfer of tibialis posterior. *J Pediatr Orthop* 2004;24:298-303.
14. Vertullo CJ, Nunley JA. Acquired flatfoot deformity following posterior tibial tendon transfer for peroneal nerve injury: a case report. *J Bone Joint Surg [Am]* 2002;84:1214-7.
15. Carayon A, Bourrel P, Bourges M, Touze M. Dual transfer of the posterior tibial and flexor digitorum longus tendons for drop foot. Report of thirty-one cases. *J Bone Joint Surg [Am]* 1967;49:144-8.
16. Goh JC, Lee PY, Lee EH, Bose K. Biomechanical study on tibialis posterior tendon transfers. *Clin Orthop Relat Res* 1995;(319):297-302.