



Tarsal tünel sendromunda konservatif tedavinin etkinliğinin belirlenmesi: rastgele kontrollü çalışma

Yasemin Kavlak, Fatma Uygur

[Kavlak Y, Uygur F. Tarsal tünel sendromunda konservatif tedavinin etkinliğinin belirlenmesi: rastgele kontrollü çalışma. Fizyoter Rehabil. 2005;16(2):51-60.]

Research Report

Amaç: Bu çalışma, tarsal tünel sendromu (TTS) tanısı konmuş hastalarda konservatif tedavinin etkinliğini, ayrıca tendon ve sinir kaydırma egzersizlerinin konservatif tedaviye katkısını belirlemek amacı ile planlandı. **Yöntem ve gereç:** Bu amaç ile TTS'li 33 hasta rastgele iki gruba ayrılarak, kontrol grubundaki 17 hasta uygun fizyoterapi yöntemleri ve ayakkabı destekleri ile, çalışma grubundaki 16 hasta ise bu tedavi yaklaşımlarına ilave olarak tendon ve sinir kaydırma egzersizleri ile, altı hafta boyunca, ev programı ile takip edildi. Olgular tedavi öncesinde ve sonrasında klinik testler, fizyoterapi değerlendirmeleri, endurans testleri ve fonksiyonel skalalar ile değerlendirildi. **Sonuçlar:** Tedavi sonrasında, her iki gruptaki olgularda da tüm parametrelerde tedavi öncesine göre iyileşme belirlendi ($p<0.05$). Gruplar karşılaştırıldığında ise, çevre ölçüleri, ağrı şiddeti ve fonksiyonel ayak skorunda çalışma grubu lehine fark bulundu ($p<0.05$). **Tartışma:** Bu sonuç bize, fizyoterapinin cerrahi tedaviden önce başvurulacak değerli bir yaklaşım ve tendon/ sinir kaydırma egzersizlerinin fizyoterapi yöntemlerine ilave edilebilecek değerli bir tedavi yaklaşımı olduğunu göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Tarsal tünel sendromu, Konservatif tedavi, Egzersizler; sinir kaydırma.

Determining the efficacy of conservative treatment in tarsal tunnel syndrome: a randomized controlled trial

Purpose: This study was planned with the aim of determining the efficacy of conservative treatment and also the contribution of tendon and nerve gliding exercises to the conservative treatment of tarsal tunnel syndrome. **Material and methods:** Thirty three patients were randomly allocated into two groups; the control group was composed of 17 patients who were treated conservatively with a home program consisting of physiotherapy and supportive inserts while the 16 patients in the study group were given tendon and nerve gliding exercises in addition to the same treatment. Prior to treatment, subjects were evaluated with clinic tests, physiotherapeutic assessment procedures, endurance tests and functional scales. **Results:** Following treatment when compared with pretreatment assessments a significant improvement was found in all parameters in both groups ($p<0.05$). When the groups were compared there were significant differences in favour of the study group for pain intensity and functional foot score ($p<0.05$). **Conclusion:** These results imply that physiotherapy is an effective approach which should be utilized before surgery in the treatment of tarsal tunnel syndrome; also that nerve and tendon gliding exercises have the effect of enhancing conservative treatment.

Key words: Tarsal tunnel syndrome, Conservative management, Exercises; nerve gliding.

Y Kavlak

Osmangazi University, Health Services Vocational School, Prosthetics and Orthotics Unit, Eskişehir, Turkey, PT, PhD

F Uygur

Hacettepe University, School of Physical Therapy and Rehabilitation, Ankara, Turkey, PT, PhD, Prof

Address correspondence to:

Dr. Fzt. Yasemin Kavlak
Osmangazi University, Health Services Vocational School, Prosthetics and Orthotics Unit, Meşelik, Eskişehir, Turkey
E-mail: ykavlak@hotmail.com

Tarsal tünel sendromu (TTS), posterior tibial sinir ya da dallarından birinin fleksr retinakulum altında fibroosseöz tünel içinde sıkışması ile meydana gelir. Temel olarak TTS; travma, ayak deformiteleri ve tünelin içindeki kitlesel oluşumlara baēlı olarak gelişebilir. Bu üç temel sorunda, ya tibial sinir gerilimi ya da üzerindeki kompresyon kuvveti artar.¹⁻⁴ TTS, ilk kez 1960 yılında Kopell ve Thomson tarafından tanımlanmış; tarsal tünel sendromu terimi ise ilk kez 1962 yılında Keck ve Lam tarafından iki baēımsız çalışmada kullanılmıştır.^{5,6}

Hastalar sıklıkla, yanıcı aērı ile ayaēın plantar yüzü ve parmaklara doēru yayılan paresteziden yakınır. Hastalıēın erken döneminde, ayaēın medial plantar yüzünde, iki nokta ayırımında azalma görülür. Motor zayıflık nadir bir bulgudur ve belirgin olmadıēı için genellikle deēerlendirmek zordur. Venostaz ya da birden fazla bölgede sinirin sıkışmasına (double crush sendromu) baēlı olarak hastalar gece aērısından yakınır. Ayrıca, gece ayaēın kontrol edilemeyen inversiyon ve eversiyon hareketi de semptomların aıēa çıkmasına neden olur.^{1,3,7-9} Semptomlar başlangıçta aktivite ile aıēa çıkarken ilerlemiş vakalarda sürekli. Belirtiler genellikle, sabit ayakta durma ve uzun süre yürüme ile artar, alt ekstremitenin elevasyonu ve istirahat ile rahatlar.^{2,9-11}

Hastanın klinik muayenesi sırasında tibial sinirin palpasyon ve perkusyonu (tinel bulgusu), medial ya da lateral plantar sinirin getiēi yol boyunca paresteziye neden olur.^{3,4,12} Ayrıca ayak bileēine dorsifleksiyon, topuēa eversiyon ya da dorsi fleksiyon ve eversiyon hareketlerini birlikte yaptırmak, tibial siniri gererek semptomların yeniden aıēa çıkmasına neden olur.^{13,14} TTS'nin teşhisi, öncelikle hikaye ve klinik muayeneye dayanır, elektrodagnostik çalışmalar ise; tanıyı desteklemek ya da TTS'yi L5-S1 radikülopati ve sensoriyel periferik nöropatiden ayırt etmek için kullanılır. Bunun dışında röntgen, özellikle yumuşak doku lezyonlarının belirlenmesinde manyetik rezonans, ayrıca lokal enjeksiyon uygulamaları tanı için kullanılan yöntemler arasındadır.^{1,4,15}

TTS'nin tedavisi, nedenine baēlıdır. Dıştan gelen basılar, hipotroidizm, akromegali, romatoid artrit (RA) gibi sistemik hastalıklara baēlı gelişmiş

ise, konservatif tedavi dşnlmelidir. Ayrıca akut durumlarda tüm hastalarda, cerrahi tedaviden önce konservatif tedavi denenmelidir. Konservatif tedavinin yetersiz olduēu durumlarda ya da kitle lezyonlarında ise, cerrahi dekompresyon dşnlr.^{1,16,17}

Konu ile ilgili kaynaklarda, TTS'nin konservatif tedavisinde, ayak bileēinde meydana gelen travma, inflamasyon, instabilite ya da biomekanik bozukluēa yönelik, rahat ayakkabı kullanımı, ark destekleri, ayaēın nötral pozisyonunu saēlayan ortezerler, bantlama, steroid enjeksiyonları, NSAİ ilaçlar, US, buz, gibi fizik tedavi ajanları ve germe programlarından yararlanmanın uygun olacaēı belirtilmekle birlikte, bu konuda gerçekleştirilmiş kontrollü bir çalışma bulunmamaktadır.

Karpal tünel sendromunun tedavisinde kullanılan tendon ve sinir kaydırma egzersizleri, tünel içindeki basıncı azaltarak semptomları rahatlatır. Tendonlar, sinirlere paralel seyrederek, bu nedenle egzersizler sırasında tendonlar ve sinirler birlikte yer deēiřtirir ve hareketlilikleri artar. Ayrıca parmakların fleksiyon-ekstansiyonu, abduksiyon-adduksiyonu, ayak bileēi dorsi-plantar fleksiyonu, inversiyon ve eversiyonu ile tendon kayma yeteneklerinde iyileşme meydana gelir.¹⁸⁻²¹ Bu bilgiden yararlanarak araştırmamızda, çalışma grubundaki olgulara tibial sinirin gerilimini ve tünel içindeki basıncı hafifletmek için tibial sinir ve tendon kaydırma egzersizleri verildi.

Fizyoterapinin etkinliēini kontrollü bir çalışma ile araştırmak, ayrıca karpal tünel sendromu (KTS) tedavisinde semptomların azaltılmasında etkili olduēu belirtilen tendon ve sinir kaydırma egzersizlerinin TTS'nin konservatif tedavisine katkısını belirlemek amacı ile, bu çalışma planlandı.

Gereç ve yöntem

Araştırmaya, Hacettepe Üniversitesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilimdalı'nda tarsal tünel sendromu tanısı konmuş olan 43 hasta ile başlandı. Ancak, iki hasta takip sırasında cerrahi geirdiēi, sekiz hasta ise takip programına uymadıēı için çalışma kapsamından çıkarıldı ve çalışma 33 hasta ile tamamlandı. Tedavi için Hacettepe Üniversitesi

Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu Ortez ve Biyomekanik Ünitesine başvuran hastalar rastgele iki gruba ayrıldı. Yapılan ilk değerlendirmeler sonucunda, her iki gruptaki bireyler buz, bandaj, germe ve kuvvetlendirme egzersizleri gibi fizyoterapi yöntemlerinin yanı sıra, ayakkabı içine yerleştirilen ark desteği ve kama ilaveleri verilerek, ev programı ile altı hafta takip edildi. Ayrıca, çalışma grubuna bu uygulamalara ilave olarak sinir ve tendon kaydırma egzersizleri verilerek iki grup arasındaki fark incelendi.

Araştırmaya;

1-Aynı ortopedist tarafından klinik muayenesi yapılan ve tanısı konulan hastalar,

2-Alt ekstremitesine ait geçirilmiş cerrahi öyküsü olmayan hastalar,

3-Üst ekstremité ya da vertebral kolona ait herhangi ikinci bir tuzak nöropatisi olmayan bireyler,

4-Ayrıca, Tassler ve arkadaşlarının da belirttiği gibi, alt ekstremitelerde nöropatiye neden olabilecek, gut, diabetes mellitus, hipotiroidi gibi sistemik hastalığa sahip olmayanlar,

5-Vitamin B6 eksikliği olmayanlar,

6-Düzenli alkol almayan bireyler dahil edildi.²²

Çalışmaya alınan tüm bireylere, hem tedavi öncesinde hem de tedavi sonrasında klinik testlerin yanı sıra, ayak ve ayak bileği çevresi için kas testi, postür analizi, antropometrik ölçümler, eklem hareket açıklıkları, ağrı (yeri, zamanı, tipi, aktivite ile ilişkisi), endurans değerlendirmeleri ve fonksiyonel testler uygulandı. Enduransı değerlendirmek amacıyla, 50 metrelik mesafeyi maksimum hızda yürüme yeteneği ve etkilenmiş ekstremité parmak ucu üzerinde yükselme sayıları belirlendi. Bunun için; hasta diğer alt ekstremité diz eklemi 90 derece fleksiyonda ve destekli pozisyonda ayakta dururken, etkilenmiş ekstremité parmak ucunda bir dakika içinde tekrarlı yükselme sayıları kaydedildi. Fonksiyonel durumu belirlemek için ise, ayak fonksiyon indeksi, fonksiyonel ayak skoru ve karpal tünel sendromlu hastalar için geliştirilmiş olan semptom şiddet skalasından yararlanıldı.²³⁻²⁵

Klinikte gözlemsel ve ölçümsel değerlendirmeleri yapılan olguların, ayrıca,

podoskop ile ayak tabanlarındaki basınç alanları incelendi. Yapılan değerlendirmeler sonrasında elde edilen bulgulara göre, hastalar, uygun fizyoterapi yöntemleri ve ayağı nötral pozisyonda tutan ayakkabı destekleri ile takip edildi. Ayrıca, tüm bireylere uygun ayakkabı kullanımı hakkında bilgi verildi.

Konservatif tedavi kapsamında; değerlendirme sonrasında kısa olduğu belirlenen kaslara germe egzersizleri verilerek eklem hareket genişliği artırılırken, ilk değerlendirme sonrasında zayıf olduğu belirlenen kaslara, kuvvetlendirme egzersizleri verildi. Ağrıya yönelik olarak, akut şikayeti olan hastalardan iki saatte bir 15 dakika, akut şikayetler kontrol altına alındıktan sonra ise günde iki kez, buz kullanmaya devam etmeleri istendi. Değerlendirme sırasında ödem belirlenen hastalara, günde üç-dört kez dört saatlik periyotlar ile bandaj uygulaması önerildi. Bunun yanı sıra, tüm hastalardan ayaklarını sarkıtmadan oturmaları ve yatarken ayak altına yastık koyarak alt ekstremitelerini yükseltmeleri istendi.

Kaydırma egzersizlerini yaparken kişi, sırtı destekli rahat bir pozisyonda oturtuldu, parmaklar ve ayak bileği fleksiyon pozisyonundan başlandı, ilk aşamada parmaklar ekstansiyona çekildi, 5 sn tutuldu (Resim 1), parmaklar gevşetilmeden ayak bileği dorsifleksiyonu ilave edildi (Resim 2), parmaklar ve ayak bileği gevşetilmeden ayak eversiyonu yapıldı (Resim 3), bunu diz ekstansiyonu (Resim 4) ve gövde fleksiyonu izledi.



Resim 1.



Resim 2.



Resim 3.



Resim 4.

Egzersizlerin her bir aşamasında 5 sn duruldu ve semptomlarda artış olmadığında ise bir ileri aşamaya geçildi, semptomsuz olarak yaptığı son noktada 5 sn kaldıktan sonra gevşedi. Hastalardan, egzersizin herhangi bir aşamasında ağrı, yanma hissi ya da uyuşma meydana gelmesi durumunda, bir önceki aşamada semptomlar kaybolana kadar devam etmeleri ve egzersizlerini günde dört kere, on tekrar yapmaları istendi.

Egzersizler ve öneriler hastalara yazılı materyal olarak verildi ve takip süresince dört kez görülerek egzersizleri kontrol edildi. Altı hafta sonrasında, tüm değerlendirmeler yeniden yapılarak tedavi öncesi ve sonrası sonuçları karşılaştırıldı.

İstatistiksel analiz:

Tüm değişkenler aritmetik ortalama±standart sapma ($X \pm SD$) olarak ifade edildi. Gruplar arası ve tedavi öncesi-sonrası karşılaştırmalarda *t* testi, ağrı şiddeti ve fonksiyonel değerlendirme sonuçları gruplar içerisinde Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi ile karşılaştırıldı. Yanılma olasılığı 0.05 olarak belirlendi.

Sonuçlar

Araştırma kapsamında 1. grupta 16 olgunun 23 ayağı, 2. grupta 17 olgunun 25 ayağı değerlendirildi. Olgular demografik özellikleri yönünden incelendiğinde, iki grubun homojen olduğu görüldü (Tablo 1). Ayrıca her iki grupta da, bayan hastaların oranı daha yüksekti (1. Grup % 87.50, 2. Grup % 82.40).

Tablo 1. Olguların demografik özellikleri.

	1. Grup (N=16)	2. Grup (N=17)	
	$X \pm SD$	$X \pm SD$	
Yaş (yıl)	41.4±12.1	43.4±14.8	*
Boy (cm)	162.3±9.2	164.4±11.0	*
Vücut ağırlığı (kg)	67.6±13.1	77.5±11.4	*
Eğitim düzeyi (yıl)	12.8±5.2	9.8±5.3	*
Hastalık süresi (yıl)	4.9±7.8	2.2±2.3	*
* $p > 0.05$.			

Yapılan klinik değerlendirmeler ile semptomların şiddeti incelendi ve her iki grupta da tedavi sonrasında hastaların şikayetlerinin rahatladığı görüldü (Tablo 2).

Tarsal tünel sendromunun gelişiminde önemli katkısı olan ayak deformiteleri incelendiğinde, her iki grupta da pes planus ve topuk valgusunun yaygın olduğu görüldü (Tablo 3 ve 4).

Tedavi sonrasında her iki grupta da çevre ölçümlerinin azalması, ödemin absorbe olarak sinir üzerindeki basının hafiflediğini göstermektedir (Tablo 5). Gruplar karşılaştırıldığında ise, tedavi öncesinde sadece ayak bileği çevresinden alınan ölçümlerde fark belirlenirken ($p<0.05$), tedavi sonrasında ayak bileği, medial longitudinal arkin en yüksek yeri ve metatarsofalangeal eklem

çevresinden alınan ölçümlerde, çalışma grubu lehine fark bulundu ($p<0.05$).

Bireylerin normal ve etkilenmiş ekstremitelerinin toplam kas kuvveti ve toplam eklem limitasyonu sonuçları gruplar arasında karşılaştırıldığında, ne tedavi öncesinde ne de tedavi sonrasında fark bulunmadı ($p>0.05$). Ancak tedavi sonrasında yapılan ölçümler ile ilk değerlendirmeler karşılaştırıldığında her iki grupta da iyileşme görüldü (Tablo 5).

Tarsal tünel sendromunun en yaygın belirtilerinden biri olan ağrının özelliklerine bakıldığında; tüm bireylerin, daha çok akşamları görülen, topuk ve ayak medialini tutan, yanıcı tarzda ağrıdan yakındığı belirlendi.

Tablo 2. Grupların tedavi öncesi ve sonrasında klinik değerlendirme bulgularının yüzde dağılımı.

	1. Grup (N=16)		2. Grup (N=17)	
	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Parestezi				
Var	16 (100)	13 (81)	17 (100)	17 (100)
Yok	- (0)	3 (19)	- (0)	- (0)
Tinel bulgusu				
Var	16 (100)	7 (44)	17 (100)	16 (94)
Yok	- (0)	9 (56)	- (0)	1 (6)
Tibial sinir germe testi				
Pozitif	11 (69)	4 (25)	10 (59)	7 (41)
Negatif	5 (31)	12 (75)	7 (41)	10 (59)

Tablo 3. Grupların postür analizi bulguları.

	1. Grup (N=16)		2. Grup (N=17)	
	Bilateral	Unilateral	Bilateral	Unilateral
	n	n	n	n
Halluks valgus*	3	-	2	-
Çekiç parmak	1	-	2	-
Ön ayak adduksiyonu	-	-	1	-
Topuk valgusu	7	3	7	5
Topuk varusu	4	1	2	-
Transvers ark düşüklüğü	3	-	2	-

* Halluks valgus açısı >15 derece.

Tablo 4. Grupların pes planus derecelerine göre dağılımı.

	1. Grup (n=23)	2. Grup (n=25)
	n (%)	n (%)
Yok	4 (17)	- (0)
1. derece	9 (39)	8 (32)
2. derece	10 (44)	15 (60)
3. derece	- (0)	2 (8)

Ağrı şiddetini belirlemek için, ayak fonksiyon indeksi içindeki ağrı şiddeti ile ilgili bölümden cevaplanan geçerli soru sayısına göre elde edilen ortalama ağrı skoru kullanıldı. Grup içi sonuçlarına bakıldığında her iki gruptaki bireylerin tedavi

sonrasında ağrı şiddetlerinin azaldığı; bunun da istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlendi (Tablo 6). Ağrı şiddeti gruplar arasında karşılaştırıldığında ise; tedavi öncesinde gruplar benzerlik gösterirken, tedavi sonrası karşılaştırmalarında çalışma grubu lehine fark bulundu ($p<0.05$).

Fonksiyonel değerlendirme için kullanılan üç farklı skalada, her iki gruptaki bireylerde de tedavi sonrasında iyileşme belirlenirken (Tablo 6), gruplar karşılaştırıldığında, yalnızca Fonksiyonel Ayak Skoru anketinin tedavi sonrası değerlerinde fark gözlemlendi ($p<0.05$).

50 metreyi maksimum hızda yürüme yeteneği değerlendirildiğinde, ne grupların birbirleri ile olan karşılaştırmalarında ne de aynı bireylerin tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırmalarında fark bulunmadı ($p>0.05$).

Tablo 5. Tedavi öncesinde ve sonrasında yapılan çevre ölçümleri (cm), toplam eklem limitasyonu (derece) ve toplam kas kuvvetinin karşılaştırılması.

	1. Grup (n=23)			2. Grup (n=25)		
	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası		Tedavi öncesi	Tedavi sonrası	
	X±SD	X±SD		X±SD	X±SD	
Çevre ölçümleri (cm)						
Ayak bileği	24.7±1.9	24.5±1.8	*	26.4±2.6	26.1±2.7	**
Topuk-bilek	30.6±2.6	30.3±2.3	**	31.4±2.7	31.1±2.8	**
Arkın en yüksek yeri	24.2±2.2	23.7±2.1	**	25.0±2.2	25.1±2.1	*
MTP	22.9±1.3	22.7±1.4	*	23.8±1.9	23.7±1.8	*
Toplam limitasyon	34.8±12.8	28.5±10.8	**	36.3±10.7	30.6±9.5	**
Toplam kas kuvveti	37.4±1.9	39.2±2.1	**	38.1±2.7	39.1±2.8	**
Tedavi öncesi-tedavi sonrası karşılaştırması (t testi); * $p>0.05$, ** $p<0.05$.						

Tablo 6. Ağrı şiddeti ve fonksiyonel değerlendirme sonuçlarının karşılaştırılması.

	1. Grup (n=16)			2. Grup (n=17)		
	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası		Tedavi öncesi	Tedavi sonrası	
	X±SD	X±SD		X±SD	X±SD	
Ağrı şiddeti (0-100 mm)	56.7±16.4	29.1±12.5	**	58.0±19.8	41.0±19.4	**
Fonksiyonel değerlendirme						
Fonksiyonel Ayak Skoru	61.9±12.1	80.3±7.0	**	60.3±10.8	72.1±11.8	**
Semptom Şiddet Skalası	2.8±0.6	1.8±0.4	**	2.7±0.6	2.0±0.4	**
Ayak Fonksiyon İndeksi	45.9±20.1	19.3±11.6	**	42.4±14.9	27.3±13.4	**
Tedavi öncesi-tedavi sonrası karşılaştırması (Wilcoxon testi); * $p>0.05$, ** $p<0.05$.						

Bireylerin etkilenmiş ekstremiteleri üzerinde bir dakikada parmak ucunda yükselme sayıları değerlendirildiğinde, gruplar arasında fark bulunmazken ($p>0.05$), her iki gruptaki bireylerin parmak ucunda yükselme yeteneklerinde tedavi sonrasında iyileşme belirlendi ($p<0.05$).

Çalışma kapsamında yapılan tüm değerlendirme parametrelerinde, her iki gruptaki bireylerin tedavi sonrası sonuçlarında iyileşme belirlendi. Buna karşın, çevre ölçümleri, ağrı şiddeti ve fonksiyonel ayak skorunda, tendon ve sinir kaydırma egzersizleri yapan çalışma grubu lehine sonuçlar alındı ($p<0.05$).

Tartışma

Tarsal tünel sendromu, tibial sinir ya da dallarından birinin tarsal tünel altında sıkışmasına bağlı olarak görülen tuzak nöropatisidir.^{1,4,14}

Hastalar genellikle ayağın plantar yüzünde, topuktan parmaklara doğru yayılan yanıcı ağrı, karıncalanma ve uyuşmadan yakınır. Ayrıca, parestezi, disestezi ve hiperestezi de sıklıkla görülen belirtiler arasındadır.^{4,10,11,15,17,26}

Araştırmamıza dahil edilen bireyler rastgele iki gruba ayrıldı. Tedavi öncesinde, her iki gruptaki bireylerin, demografik özellikleri, cinsiyet dağılımları, semptomların varlığı, kas kuvvetleri, eklem hareket kısıtlılıkları, ağrı şiddeti ve özellikleri, duyu ve fonksiyonel değerlendirmeleri arasında fark yoktur. Tedavi öncesinde, objektif ve sübjektif tüm ölçümlerin benzer olması rastgele belirlediğimiz iki grubun homojen olduğunu göstermektedir.

TTS'nin konservatif tedavisinde fizyoterapinin etkinliğini araştıran bu çalışmada, kontrol grubundaki bireyleri herhangi bir tedavi uygulamaksızın takip etmeyi etik olarak uygun bulmadığımızdan her iki gruptaki bireyler de gerekli fizyoterapi yöntemleri ve uygun ayakkabı destekleri ile takip edildi. Çalışma grubundaki bireylere, bu yaklaşımlara ilave olarak sinir ve tendon kaydırma egzersizleri verilerek, tedavi sonrasındaki farklar incelendi. Dolayısı ile çalışmamızın amaçlarından biri, KTS'nin tedavisinde etkili olduğu çalışmalarla gösterilen tendon ve sinir kaydırma egzersizlerinin tarsal tünel sendromlu bireylerin şikayetlerini ne şekilde

etkilediğini belirlemektir.

TTS ile ilgili çalışmalarda, cinsiyetler arasındaki dağılımını gösteren yeterli bilgiye rastlanmadı. Sadece, Shapiro yaptığı çalışmada kadınlarda görülme olasılığının hafifçe daha fazla (% 56 oranında) olduğunu belirtmiştir.²⁷ Bizim çalışmamızda ise her iki grupta da bayanlar çoğunlukta idi (1. Grup % 87.50, 2. Grup % 82.40).

Her iki gruptaki bireylerde de tedavi sonrasında ödemdeki azalmanın, buz uygulaması, bandaj ve aktif egzersizlere bağlı olarak venöz dönüşün artırılması nedeni ile meydana geldiği düşünülmektedir. Ayrıca sonuçlar, tendon ve sinir kaydırma egzersizleri ile, adezyonların ve tendon üzerindeki baskının azaltılmasının da ödemin kontrol edilmesinde olumlu bir katkısının olduğunu göstermektedir.

Trepman ve arkadaşları yaptıkları çalışmada, belirtilerin tarsal tünel içindeki basınçtan ve ayak pozisyonlarından nasıl etkilendiğini belirlemek için, 10 kadavra üzerinde çalışmışlar ve nötral pozisyonunda tünel içindeki basıncın 2 ± 1 mmHg iken, tam eversiyonda 32 ± 5 mmHg, tam inversiyonda ise 17 ± 5 mmHg'ya yükseldiğini göstermişlerdir.³

Trepman'a göre pasif olarak tam inversiyon ya da eversiyonda plantar fleksiyon yaptırıldığında ağrı ve parestezi artabilir. Ayrıca ayak pozisyonunda herhangi bir değişiklik olmaksızın tünel üzerine dışardan basınç uygulandığında semptomlar artabilir. Dıştan gelen bu basınç, sinir iletimi, aksonal akış, nöral iskemi, lokal sinir demyelinizasyonunu doğrudan etkiler. Basınç artışına, ayak pozisyonundaki değişikliğe bağlı olarak tünelin hacminin azalması da eklenerek tuzak nöropatisine neden olabilir.³

Lau ve Daniels yaptıkları çalışmada, ayağın yere düzgün basışının kaybolması ile tarsal tünel sendromu gelişebileceğini ya da bu sendroma ait belirtilerin şiddetlenebileceğini belirtmişlerdir. Araştırmacılar ayrıca topuktaki varus ile tarsal tünelin daralacağını, topuk valgusunda ise tibial sinirin geriliminin artacağını söylemişlerdir.²⁸ Bu nedenle konservatif ya da cerrahi tedavilerle sinirin gevşetilerek üzerindeki baskının rahatlatılması kadar ayağın nötral basışının sağlanması da önemlidir. Ayakkabı içine, medial ark takviyesi

yanında medial ya da lateral topuk ve taban kamaları ilave edilmesi, sinir üzerindeki gerilimi ve buna bağlı olarak da belirtilerin şiddetini azaltır.

Benzer bir çalışmada Lau ve Daniles, kadavralarda cerrahi olarak pes planus oluşturmuş ve tarsal tünel gevşetme ve stabilizasyon yöntemlerinin tibial sinir gerilimi üzerine etkisini araştırmışlar; çalışmanın sonucunda triple artrodez ve kalkaneoküboid artrodezin ayak stabilitesini arttırarak tibial sinir gerilimini azaltmakta daha etkili olduğunu bildirmişlerdir. Bu sonuçtan yola çıkarak rijit ortezlerin de TTS'nin konservatif tedavisinde etkili bir yöntem olduğunu belirtmişlerdir.²⁸

Ayağın biyomekanik problemleri literatürde tarsal tünel sendromunun nedenleri arasında önemli bir bölümü oluşturmaktadır.^{2,3,13} Biz de her iki gruptaki olgularımızın ayaklarını değerlendirerek, elde ettiğimiz bulgulara uygun olarak, ark destekleri ve kamalar ile destekledik. Buna göre, tüm hastalara medial ark takviyesi verildi. Ayrıca çalışma grubundaki yedi hastanın her iki ayağı ve üç hastanın tek ayağı medial topuk kaması ile, dört hastanın iki ayağı ve bir hastanın tek ayağı lateral topuk kaması ile, üç hastanın her iki ayağı transvers ark takviyesi ile desteklendi. Kontrol grubunda ise, yedi hastanın her iki ayağı ve beş hastanın bir ayağı medial topuk kaması ile, iki hasta bilateral olarak lateral topuk kaması ile ve iki hasta bilateral olarak transvers ark takviyesi ile desteklendi. Her iki gruptaki hastalarımızın ağrı şiddetlerinin ve fonksiyonel durumlarının tedavi sonrasında iyileşmesi, uygun ayakkabı desteklerinin, tibial sinir gerilimini azaltarak, semptomları rahatlatıldığını gösterir. Bu sonuç literatür ile uyumludur.

Ayak pozisyonundaki değişikliklerin ağrı ve paresteziyi arttırması ya da başlatmasından esinlenerek, Kinoshito ve arkadaşları tarafından TTS'nin klinik tanısı için, bir test geliştirilmiştir. Bu test sırasında, ayak bileği maksimum dorsi fleksiyon ve eversiyondayken parmaklara ekstansiyon yaptırılır. Test pozisyonuna yerleştirildikten hemen sonra ağrı, birkaç saniye sonra uyuşma başlar. Bu teknik, TTS'nin tanısında fizik muayenenin duyarlılığını arttıracak güvenilir bir testtir.¹⁴ Araştırmamızda, hastalarımızı takip eden ortopedist tanıyı koyarken, biz de klinik

inceleme sırasında bu testi uyguladık. Tedavi öncesinde her iki grupta da test sonuçları yüksek oranda pozitif iken, tedavi sonrasında semptomların rahatlamasına paralel olarak negatifleştiğini belirledik.

KTS'nin tedavisinde, sinir ve tendon kaydırma egzersizlerini kullanan araştırmacılar tedavi sonrasında kas gücünde artış belirlemişlerdir.^{18,19} Yazarlar bu sonucu adezyonların çözülmesine bağlamışlardır. Buna karşın bizim çalışmamızda, ayak ve ayak bileğine ait kaslardan elde edilen toplam kas kuvveti değerinde, her iki değerlendirmede de gruplar arasında fark belirlenmedi.

Literatürde karşılaştıracığımız herhangi bir çalışma olmamakla birlikte, olgularımızın ayak çevresine ait eklem hareket kısıtlılıklarını incelediğimizde, kas kuvvetine benzer olarak başlangıçta iki grup arasında fark belirlenmezken, çalışma grubundaki bireylerin normal ekstremiteleri dışında, her iki gruptaki olguların eklem hareket genişlikleri de tedavi sonrasında artmıştır.

Ağrı, TTS'nin erken döneminde açığa çıkan ve çok yaygın olarak görülen bir bulgudur. Hastalar ayak tabanında tibial sinirin dalları boyunca ve topukta yanıcı ağrıdan yakınırılar.^{1,4,11,12,14,17} Ağrının özellikleri incelendiğinde ise, literatür ile uyumlu olarak, her iki grupta da günün sonunda, yanıcı tarzda, topuk ve ayak medialinde odaklanan ağrının daha belirgin olduğu görüldü.^{1,4,10,12,16,17}

Karpal tünel sendromlu hastaları gece splinti ve gece splintine ilave olarak tendon ve sinir kaydırma egzersizi uyguladığı iki gruba ayırarak takip eden Enhoş, olgularının ağrı şiddetini incelediğinde, ilk değerlendirmede gruplar arasında fark olmadığını, tedavi sonrasında ise hem çalışma hem de kontrol grubundaki bireylerin ağrı şiddetlerinin azaldığını bildirmiştir.¹⁹

Araştırmamızdaki hastaların ağrı şiddeti, güvenilirlik ve geçerlik çalışmaları yapılmış olan, Ayak Fonksiyon İndeksinin ağrı ile ilgili bölümündeki sorulardan elde edilen ortalama bir puan ile belirlendi. Çalışma ve kontrol grubundaki bireylerin ağrı şiddetleri arasında tedavi öncesinde fark bulunmazken, tedavi sonrasında çalışma grubu lehine fark belirlendi. Ayrıca, tedavi sonrasında her

iki gruptaki bireylerin ağrı şiddetlerinde azalma görüldü.

Ayak, ağırlık taşıyan, tekrarlı stres ve travmalara açık bir yapıdır. Ayağa ait herhangi bir patolojide, fonksiyonel aktiviteler olumsuz etkilenir; daha uzun zamanda, daha fazla çaba ve ağrıyla gerçekleştirilir. Ayak fonksiyon indeksi, fonksiyonel ayak skoru ve semptom şiddet skalası hem konservatif hem de cerrahi tedavi sonuçlarının değerlendirildiği güvenilir testlerdir.^{1,23-25} Bu nedenle, hastalarımızda fonksiyonel düzeyin tedavi sonrasında nasıl değiştiğini belirlemek için, bu üç ayrı fonksiyonel ölçümden yararlanıldı. Üç değerlendirmede de her iki gruptaki bireylerde tedavi sonrasında iyileşme belirlendi. Gruplar arasındaki farklar incelendiğinde ise, sadece fonksiyonel ayak skorunun tedavi sonrası değerlendirmelerinin karşılaştırmasında çalışma grubu lehine fark bulundu.

KTS'li hastalarının tedavisinde, bir grubu konservatif, diğer grubu tendon ve sinir kaydırma egzersizleri ilave ederek inceleyen Akalın ve arkadaşları, fonksiyonel değerlendirme için semptom şiddet ve fonksiyonel durum skalasından yararlanmışlardır. Sonuçlar incelendiğinde, bizim çalışmamıza benzer olarak iki grup arasında fark olmadığını ancak her iki gruptaki olguların tedavi sonrasında fonksiyonel durumlarının iyileştiğini belirtmişlerdir.¹⁸

Tarsal tünel sendromu ile ilgili çalışmalarda, enduransa yönelik herhangi bir bilgiye rastlanmadık. Ancak biz çalışmamızda, tibial sinir gerilimini arttıracaklarını düşündüğümüz tek ayak üzerinde yükselme testinden ve tekrarlı kompresyona neden olacağını düşündüğümüz 50 metre yürüme testinden yaralandık. İlk ve son değerlendirmeleri karşılaştırdığımızda, yürüme testi sonuçlarında fark bulunmazken, her iki gruptaki bireylerin etkilenmiş ekstremiteleri üzerinde parmak ucunda yükselme yeteneklerinin iyileştiği görüldü.

Kısaca her iki gruptaki olgular konservatif tedaviden yarar gördü. Elde edilen bu yarar iki nedene bağlanabilir; birincisi, buz, bandaj, elevasyon gibi yöntemler ile ödemin kontrol edilerek baskılayıcı kuvvetlerin azaltılmasıdır. İkinci neden ise, uygun ayakkabı destekleri ile nötral basışın sağlanarak tibial sinir geriliminin azaltılmasıdır.

İki grup karşılaştırıldığında, bazı bölgelerde çalışma grubunda daha iyi sonuç alındı. Bu sonucun karpal tünel sendromunun tedavisinde adezyonları çözerek semptomları rahatlattığı, daha önce yapılan araştırmalarda gösterilmiş olan, tendon ve sinir kaydırma egzersizlerinin tarsal tünel sendromunun konservatif tedavisinde de kullanılmasının yararlı olacağını gösterdiği düşüncesindeyiz.

Araştırmamız sonunda, hem konservatif tedavi ile izlenen hem de konservatif tedaviye kaydırma egzersizleri ilave edilen grupta tedavi sonrası ölçümlerinde iyileşme belirlenmesi, tarsal tünel sendromunda semptomların hafifletilmesi ve hastaların rahatlatılmasında fizyoterapi uygulamalarının cerrahi tedaviden önce uygulanabilecek etkin bir yöntem olduğunu göstermektedir. Bu çalışmadan elde edilen bir diğer sonuç da, ayak sorunları ile ilgili tarama çalışmalarında tarsal tünel sendromuna ilişkin semptomların incelenmesinin, nedeni belirlenemeyen pek çok ayak probleminin rahatlatılmasında yararlı olacağıdır.

Sonuç

Tarsal tünel sendromunda konservatif tedavinin etkinliğini araştıran çalışmamız, bu problemin toplumda oldukça yaygın olduğunu, hastaların uygun fizyoterapi yöntemleri, ayakkabılar ve ayakkabı destekleri ile izlenmelerinin semptomların rahatlatılmasında etkili olacağını göstermektedir. Bu nedenle, ayak rehabilitasyonu konusunda çalışan fizyoterapistlerin, TTS bulgularını da değerlendirmeleri, hastaların semptomlarının erken dönemde fark edilmesi açısından önemlidir.

Teşekkür

Yazarlar, araştırmaya katılan hastaların tanılarının konmasında ve uygun hastaların seçilmesinde verdiği destekten dolayı Sayın Doç. Dr. Ali Öznur'a, çalışmanın istatistiklerinin yapılması aşamasında gösterdiği içten ilgi ve destek için Sayın Prof. Dr. Yavuz Yakut'a teşekkür ederler.

Kaynaklar

1. Bailie DS, Kelikian AS. Tarsal tunnel syndrome: diagnosis, surgical technique, and functional outcome. Foot Ankle Int. 1998;19:65-72.

2. Lau JT, Daniels TR. Tarsal tunnel syndrome: a review of the literature. *Foot Ankle Int.* 1999;20:201-209.
3. Trepman E, Kadel NJ, Chisholm K, et al. Effect of foot and ankle position on tarsal tunnel compartment pressure. *Foot Ankle Int.* 1999;20:721-726.
4. Turan I, Rivero-Melian C, Guntner P, et al. Tarsal tunnel syndrome. Outcome of surgery in longstanding cases. *Clin Orthop Relat Res.* 1997;343:151-156.
5. Nagaoka M, Satou K. Tarsal tunnel syndrome caused by ganglia. *J Bone Joint Surg Br.* 1999;81:607-610.
6. Ürgüden M, Bilbaşar H, Özdemir H, et al. Tarsal tunnel syndrome - the effect of the associated features on outcome of surgery. *Inter Orthop.* 2002;26:253-256.
7. Lau JT, Stavrou P. Posterior tibial nerve-primary. *Foot Ankle Clin.* 2004;9:271-285.
8. Sammarco GJ, Chalk DE, Feibel JH. Tarsal tunnel syndrome and additional nerve in the same limb. *Foot Ankle.* 1993;14:71-77.
9. Zahari DT, Ly P. Recurrent tarsal tunnel syndrome. *J Foot Surg.* 1992;31:385-387.
10. Sammarco GJ, Conti SF. Tarsal tunnel syndrome caused by an anomalous muscle. *J Bone Joint Surg Am.* 1994;76:1308-1314.
11. Thoma A, Levis C. Compression neuropathies of the lower extremity. *Clin Plast Surg.* 2003;30:189-201.
12. Pfeiffer WH, Cracchiolo A 3rd. Clinical results after tarsal tunnel decompression. *J Bone Joint Surg Am.* 1994;76:1222-1230.
13. Daniels TR, Lau JT, Hearn TC. The effects of foot position and load on tibial nerve tension. *Foot Ankle Int.* 1998;19:73-78.
14. Kinoshita M, Okuda R, Morikawa J, et al. The dorsiflexion-eversion test for diagnosis of tarsal tunnel syndrome. *J Bone Joint Surg Am.* 2001;83:1835-1839.
15. Oh SJ, Meyer RD. Entrapment neuropathies of the tibial (posterior tibial) nerve. *Neurol Clin.* 1999;17:593-615.
16. Barrett SL, O'Malley R. Plantar fasciitis and other causes of heel pain. *Am Fam Physician.* 1999;59:2200-2206.
17. Sammarco GJ, Chang L. Outcome of surgical treatment of tarsal tunnel syndrome. *Foot Ankle Int.* 2003;24:125-131.
18. Akalın E, El Ö, Peker Ö, et al. Treatment of carpal tunnel syndrome with nerve and tendon gliding exercises. *Am J Phys Med Rehabil.* 2002;81:108-113.
19. Enhoş A. Karpal Tünel Sendromun'da Sinir Kaydırma Egzersizlerinin Etkinliği. Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Uzmanlık Tezi. İzmir, 2002.
20. Rozmaryn LM, Dovel S, Rothman ER, et al. Nerve and tendon gliding exercises and the conservative management of carpal tunnel syndrome. *J Hand Ther.* 1998;11:171-179.
21. Totten PA, Hunter JM. Therapeutic techniques to enhance nerve gliding in thoracic outlet syndrome and carpal tunnel syndrome. *Hand Clin.* 1991;7:505-520.
22. Tassler PL, Dellon AL. Pressure perception in the normal lower extremity and in the tarsal tunnel syndrome. *Muscle Nerve.* 1996;19:285-289.
23. Budiman-Mak E, Conrad KJ, Roach KE. The Foot Function Index: a measure of foot pain and disability. *J Clin Epidemiol.* 1991;44:561-570.
24. Paley D, Hall H. Intra-articular fractures of the calcaneus. A critical analysis of results and prognostic factors. *J Bone Joint Surg Am.* 1993;75:342-354.
25. Levine DW, Simmons BP, Koris MJ, et al. A self-administered questionnaire for the assessment of severity of symptoms and functional status in carpal tunnel syndrome. *J Bone Joint Surg Am.* 1993;75:1585-1592.
26. Aldridge T. Diagnosing heel pain in adults. *Am Fam Physician.* 2004;70:332-338.
27. Shapiro BE, Preston DC. Entrapment and compressive neuropathies. *Med Clin North Am.* 2003;87:663-696.
28. Lau JT, Daniels TR. Effects of tarsal tunnel release and stabilization procedures on tibial nerve tension in a surgically created pes planus foot. *Foot Ankle Int.* 1998;19:770-777.