



Ağrılı topuğun konservatif tedavisi ve ayak uzun arkı ile ilişkisi

Conservative treatment of painful heel and its relationship with longitudinal arch of the foot

Güvenir OKÇU,¹ Uğur ÖZİÇ,¹ Mustafa YÜCEL²

¹Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı; ²Holzminden, Almanya

Amaç: Ağrılı topukta uygulanan konservatif tedavinin sonuçlarını ve topuk ağrısı ile ayak uzun arkı arasındaki ilişkiyi değerlendirmek.

Çalışma planı: Ayak tabanında ve topuğunda ağrı yakınması olan ve kontrol edilebilen 80 hastaya ait 101 ayak (62 kadın, 18 erkek, ortalama yaş 48) standart konservatif tedavi protokolüne göre tedavi edildi. Elli dokuz olguda tek taraf, 21 olguda ise çift taraf tutulumu vardı. Altmış sekiz ayakta tanı subkalkaneal ağrı sendromu, 21 ayakta plantar fasiitis, 10 ayakta ağrılı topuk yastığı ve iki ayakta lateral plantar sinirin ilk dalının sıkışması olarak kondu. Tedavi protokolü obez hastalarda kilo verilmesi, non-steroid anti-inflamatuar ilaç kullanılması, yumuşak tipte veya UCBL tipi tabanlık, ayakkabı-terlik alışkanlıklarının düzeltilmesi ve gerekirse lokal enjeksiyondan oluşmaktaydı. Tedaviye yanıt görsel ağrı skalası kullanılarak değerlendirildi. Olgular ortalama 13.6 ay (6-30 ay) süreyle izlendi.

Sonuçlar: Uygulanan tedaviyle 61 olguda (%76.25) iyi 13 olguda orta (%16.25) ve altı olguda kötü (%7.5) sonuç alındı. Elli ayakta kalkaneal spur (%49.5) gözlemlendi; kontrol grubunda bu oran %23 idi. Radyolojik olarak yapılan ayak uzun ark yüksekliği ölçümlerinde hasta grup ile kontrol grubu arasında anlamlı farklılık saptanmadı; ancak hasta grupta topuk yağ yastığı kalınlığı artmış bulundu.

Çıkarımlar: Ayakkabı alışkanlıklarını değiştiren ve/veya tabanlık kullanan kişilerde ağrının diğerlerine göre daha hızlı gerilediği; obezitenin, ağrılı topuk yastığının ve lateral plantar sinir ilk dalının sıkışmasının sonuçları olumsuz yönde etkilediği görüldü.

Anahtar sözcükler: Topuk/radyografi; obezite/komplikasyon; ağrı/etyoloji/tedavi/rehabilitasyon.

Objectives: To evaluate the outcome of conservative treatment of heel pain and assess the relationship between heel pain and the longitudinal arch of the foot.

Methods: A total of 101 symptomatic heels of 80 patients (62 females and 18 males, mean age 48 years) were treated according to a standard conservative protocol. Of the patient group, 59 patients had unilateral and 21 patients had bilateral involvement. Diagnoses of symptomatic feet included subcalcaneal pain syndrome (n=55), plantar fasciitis (n=21), painful heel pad (n=10) and entrapment of the first branch of the lateral nerve (n=2). Treatment consisted of losing weight in over-weight patients, non-steroidal anti-inflammatory medications, soft type viscoelastic foot inserts or UCBL type orthosis, soft-soled shoe with a firm heel counter, and, when necessary, local injections. Response to treatment was evaluated using visual analogue scale. Patients were followed-up for a mean duration of 13.6 months (range 6-30 months).

Results: Heel pain completely resolved in 61 patients (76.25%), 13 patients had mild discomfort, and six patients (7.5%) had no change in their symptoms. There were calcaneal spurs in 50 symptomatic heels (49.5%); this being 23% in the control group. Radiographic measurements of the medial longitudinal arch showed no significant difference between the patients and controls; however, thickening of the heel pad in the former group was greater.

Conclusion: Wearing soft-soled shoes and/or foot inserts or orthosis proved useful in obtaining rapid pain relief. Obesity, painful heel pad and entrapment of the first branch of the lateral plantar nerve had adverse influence on the outcome of the treatment.

Key words: Heel/radiography; obesity/complications; pain/etiology/therapy/rehabilitation.

Topuk ağrısı ortopedi polikliniklerinde en sık rastlanan ayak sorunlarından biridir. Topuk ağrısı tanı değil, bir semptomdur.^[1] Genellikle orta yaş ve üzerinde görülen, topuk altında yüklenme ile artan ağrı ile karakterize, akut travma ile ilişkisi olmayan bir durumdur.^[2,3] Ağrı tipik olarak sabahları şiddetlidir; oturur durumdan ayağa kalkınca ilk adımlarda daha fazladır ve ilk birkaç adımdan sonra hafifler. Etiyolojisi hakkında tam bir görüş birliği yoktur. Topuk ağrısının etiolojisinde belirtilen nedenler arasında lateral plantar sinirin ilk dalının sıkışması,^[2,4,5] medial plantar sinir sıkışması,^[6] topuk çevresi yumuşak doku ve kemik tümörleri,^[7-10] kalkaneus stres kırıkları,^[11] topuk yağ yastığı atrofisi ve kompresibilitesindeki değişiklikler,^[12] tarsal tünel sendromu,^[13] subkalkaneal spurular,^[14-16] plantar fasya enflamasyonu^[17-19] ve aşıl tendonu yapışma yerindeki patolojiler^[20-22] sayılmaktadır. Ayrıca pes planus, pes kavus ve subtalar eklem hareketlerindeki kısıtlılık, plantar fasya üzerindeki stresi artırması nedeniyle etiolojide rol oynamaktadır.^[13,23]

Bunların dışında, topuk ağrısı sistemik bir romatolojik hastalığın bulgusu olarak karşımıza çıkabilir; özellikle bilateral tutulumlarda olgunun bu açıdan incelenmesi gerekir.

Çoğu yazar, olguların büyük bölümünün konservatif olarak tedavi edilebileceğini kabul etmektedir ve cerrahi tedavinin kesin endikasyonları net değildir.^[1,3,4,13,23-27] Yayınlanan çalışmalarda 6-12 aylık konservatif tedavi süreleri önerilmektedir.^[1,4,26] Daha uzun süreli konservatif tedavi uygulanan çalışmaların bulunmaması topuk ağrısının doğal gidişi konusunu hala karanlıkta bırakmaktadır.

Hastalar ve yöntem

Topuk ağrılı 80 olgunun 101 ayağı çalışma kapsamına alındı. Olguların en kısa takip süresi altı ay idi; birinci ve altıncı aylarda kontrol muayeneleri yapıldı. Hastaların 62'si kadın, 18'i erkek (ort. yaş 48, yaş dağılımı 17-78) idi.

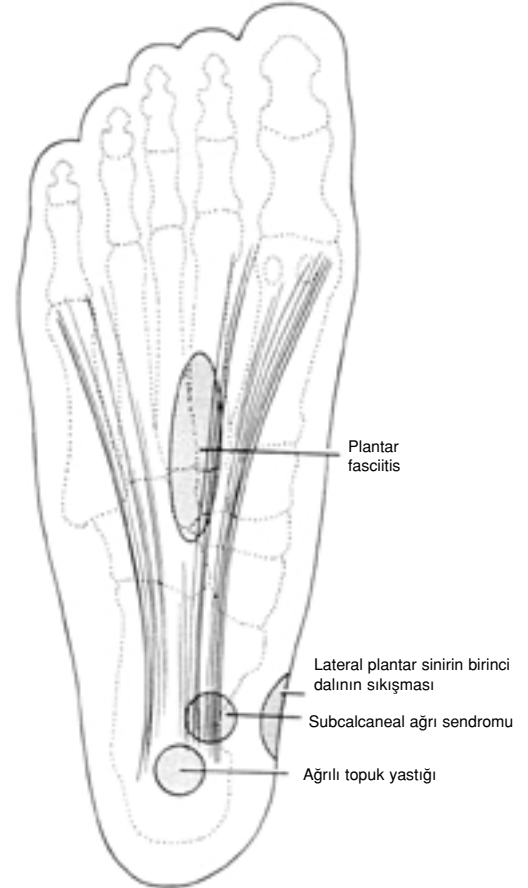
Çalışma grubunda homojenlik sağlamak amacıyla sistemik romatolojik hastalığı olanlar, gut, psödogut, refleks sempatik distrofi, diabetes mellitus, tarsal tünel sendromu, siyatalji sendromu, Haglund sendromu, fizik bakıda belirgin pes planus veya pes kavusu olanlar, posttravmatik ve/veya postoperatif ayak deformitesi olanlar, ayak kemiklerinde veya çevre yumuşak dokuda tümörü olanlar çalışmaya alınmadı. Yirmi altı olguda sol ayak, 33 olguda sağ ayak, 21

olguda da bilateral tutulum vardı. Ortalama takip süresi 13.6 aydı (dağılım 6-30 ay).

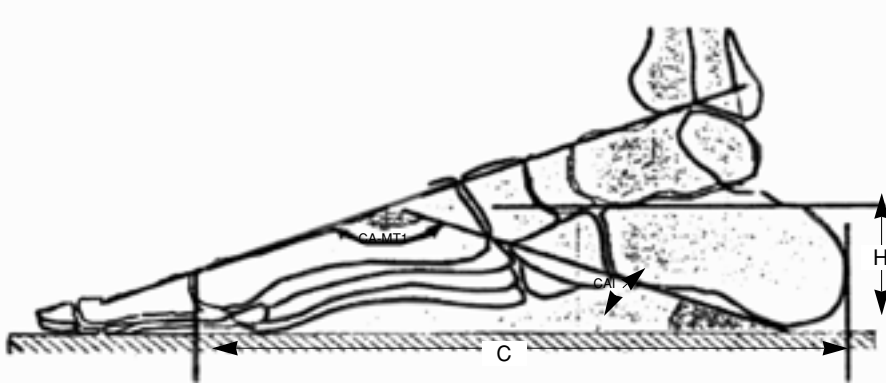
Tüm olguların ilk muayenelerinde maksimum hassasiyet noktası belirlendi (Şekil 1). Buna göre, olgular subkalkaneal ağrı sendromu, plantar fasiitis, ağrılı topuk yastığı ve lateral plantar sinirin ilk dalının sıkışması tanımları altında gruplandırıldı. Olguların tümünde beden-kitle indeksi hesaplandı ve obez olgular saptandı. Ayrıca meslek, önceki tedaviler ve sonuçları, semptomların süresi kaydedildi. Ağrı şiddeti görsel ağrı skolası kullanılarak ölçüldü ve aynı skala ile 1, 6 ve 12 aylarda tekrar değerlendirildi.

Tüm olgularda yüklenmede her iki ayağın ön-arka ve yan grafipleri çekilerek diğer patolojiler açısından değerlendirildi.

Uygulanan tedavi protokolü obez olgularda kilo verilmesi, herhangi bir kontrendikasyon yoksa en az 4-6 hafta süreyle oral yoldan non-steroid anti-enfla-



Şekil 1. Ayak tabanında tanıya yardımcı olabilen hassasiyet noktaları.



Şekil 2. Ayak uzun arkının radyolojik parametreleri. CAI: Kalkaneal inklinasyon; CA-MT1: Kalkaneus - birinci metatars açısı

matuar ilaç kullanımı, ayak uzun arkını destekleyen yumuşak tipte viskoelastik tabanlık veya UCBL tipi ayak ortezi, ayakkabı-terlik alışkanlıklarının düzeltilmesi (yumuşak tabanlı yürüyüş ayakkabıları ve ortopedik tabanlı ev içi terliği) şeklindeydi. İlk başvuruda hiçbir olguya lokal enjeksiyon yapılmadı. Ağrı düzeyinde 4-6 haftalardaki ilk kontrolde değişiklik olmayan olgulara, lokal anestezi+uzun etkili kortikosteroid karışımı topuk medialinden uygulandı (1ml Citanest® + 1 ml Diprospan®).

Olgulara, 6. ve 12. aydaki kontrollerde hangi tedavi ajanının daha etkili /iyi olduğu ve ağrılarının tedaviye başladıktan ne kadar süre sonra geçtiği/hafiflediği soruldu. Ağrı, görsel skala ile tekrar değerlendirildi.

Klinik olarak tam rahatlama olanlar veya ara sıra ağrısı olanlarda sonuç iyi (kantitatif ağrı düzeyi ölçümünde ağrı azalması %100-70 arasında), ağrısı olan ancak tedavi öncesine göre hafiflemiş olanlarda sonuç orta (ağrı azalması %70-30 arasında) ve hiç değişiklik olmayanlarda sonuç kötü (ağrı azalması %30-0 arasında) olarak değerlendirildi.



Şekil 3. Topuk yağ yastığı kalınlığı ölçümü.

Kontrol grubu olarak ayak ağrısı dışında başka sorunlar nedeniyle polikliniğe başvuran 74 kişinin yüklenmede ayak grafileri alındı. Bu grubun ortalama yaşı 44 olup, 50 kadın ve 24 erkekten oluşmaktaydı. Çalışma ve kontrol grubuna ait ayak yan grafilerinde tek bir araştırmacı tarafından ayrı ayrı zamanlarda olmak üzere iki kez ayak uzun arkı radyolojik parametreleri ve topuk yağ yastığı kalınlığı ölçüldü ve ortalamaları alındı.^[28] Ayrıca her iki grupta kalkaneal spur varlığı, varsa boyutu ve yönü araştırıldı (Şekil 2, Şekil 3).

Radyolojik ölçümler istatistiksel olarak eşleştirilmiş t-testi (iki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi) kullanılarak değerlendirildi ve topuk ağrısı ile ayak uzun arkı arasında ilişki arandı.

Sonuçlar

Olguların tedaviye başlamadan önceki semptomlarının süresi ortalama 8.6 aydı. Yirmi dört olgu beden kitle indeksine göre obez bulundu. Hiçbir olguya topuk ağrısı nedeniyle cerrahi girişim yapılmadı. Konulan tanılar, 68 ayakta subkalkaneal ağrı sendromu, 21 ayakta plantar fasiitis, 10 ayakta ağırlı topuk yastığı ve iki ayakta m. abduktor digiti quinti'yi innerve eden lateral plantar sinirin ilk dalının sıkışması şeklindeydi. Altmış iki olgu sedanter yaşam sürdürmekte; 18 olgu uzun süre ayakta durmayı gerektiren işlerde çalışmaktaydı.

Birinci ve ikinci kontrollerinde ağrısı azalmayan toplam altı olguya lokal enjeksiyon uygulandı. Bu olguların tümünün tanısı subkalkaneal ağrı sendromu idi.

Tablo 1'de olguların verilen tedavi şeklini hangi oranda uyguladıkları ve subjektif olarak hangi oranda başarılı buldukları özetlenmiştir.

Tablo 1. Tedavi şekillerine göre başarı oranları

	Uygulayan olgu sayısı	Başarılı/etkili bulunan olgu sayısı	bulunan yüzde
NSAİ ilaçlar	70	22	31.4
Ayakkabı modifikasyonu	44	38	86.3
Tabanlık ortez	55	36	65.4
Lokal enjeksiyon	6	3	50

Tablo 2. Elde edilen sonuçların tanımlara göre dağılımı

	Sonuç			Obezite	
	İyi	Orta	Kötü	(+)	(-)
Subkalkaneal ağrı sendromu	47	8	-	11	44
Plantar fasiitis	13	1	-	2	12
Ağrılı topuk yastığı	1	4	4	9	-
Lateral plantar sinir ilk dalı sıkışması	-	-	2	2	-

Tablo 3. Sonuçların obezite ve bilateral tutulum kriterlerine göre dağılımı

	İyi	Orta	Kötü
Olgu sayısı	61	13	6
Obezite	5	13	6
Bilateral tutulum	7	8	6

Kantitatif ağrı azalmasına göre 61 olguda iyi sonuç (%76.25), 13 olguda orta sonuç (%16.25) ve altı olguda kötü sonuç (%7.5) alındı. Kötü sonuç alınan altı olgudan ikisinin tanısı sinir sıkışması, dördünün ise ağrılı topuk yastığı idi. Tablo 2’de olguların tanımlarına göre sonuçları verilmiştir.

Klinik olarak kötü ve orta sonuç olarak değerlendirilen toplam 19 olgunun tümü obezdi ve 14 olguda bilateral tutulum vardı. İyi ve orta sonuç alınan 74 olguda ise ağrının tamamen geçmesi veya hafiflemesi için gereken süre en kısa bir ay, en uzun dokuz ay olup ortalama 4.5 aydı. İyi sonuç alınan olgulardan sadece yedisinde bilateral tutulum vardı (Tablo 3).

On iki aylık konservatif tedaviye rağmen ağrıları geçmeyen ve lateral plantar sinir ilk dalı sıkışması tanısı alan iki olguya cerrahi girişim önerildi. Ancak olgular cerrahi tedaviyi kabul etmediler.

Radyolojik olarak yapılan hasta ve kontrol gru-

buna ait ayak uzun ark ölçümlerine ait değerler Tablo 4’te verilmiştir.

Hasta grubunda topuk yağ yastığı kalınlığı kontrol grubuna göre anlamlı derecede artmış bulundu ($p<0.05$). Diğer radyolojik ölçümlerde her iki grup arasında anlamlı fark saptanmadı ($p>0.05$).

Subkalkaneal ağrı sendromu tanısı alan 68 ayağın 46’sında (%67.6), plantar fasiitis tanısı alan 21 ayağın ikisinde (%9.5), ağrılı topuk yastığı saptanan 10 ayağın birinde (%10) ve lateral plantar sinir ilk dalının sıkışması tanısı alan iki ayağın birinde (%50) radyolojik olarak kalkaneal spur mevcuttu. Toplam 101 ayağın 50’sinde (%49.5) kalkaneal spur vardı. Spur büyüklüğü ile kantitatif ağrı şiddeti arasında anlamlı ilişki saptanmadı ($p>0.05$).

Tek taraflı tutulumu olan 59 olgunun asemptomatik tarafında toplam dokuz ayakta (%15.2) ve kontrol grubunu oluşturan 74 olgunun 34 ayağında kalkaneal spur saptandı (%23).

Tartışma

Topuk ağrısı çok sık rastlanan bir sorun olmasına rağmen genellikle ortopedistler tarafında yeterince değerlendirilmemektedir. Literatürde lateral plantar sinir ilk dalının sıkışması,^[2,4,5] topuk yağ yastığı atrofi,^[12,23] plantar fasya enflamasyonu,^[17-19] ve subkalkaneal ağrı sendromu^[14-16] en sık rastlanan ağrı nedenleridir. Bunların dışında, birçok lokal ve sistemik hastalıkta topuk ağrısı olabilir.^[7,8,9,13,29,30] Bilateral tutulum olanlarda sistemik romatolojik hastalıklar mutlaka ekarte edilmelidir.^[27]

Literatürde topuk ağrısının konservatif yöntemlerle tedavi edilmeye başlanması konusunda ortak bir yaklaşım vardır. Konservatif tedavinin başarı oranları %45-100 arasında değişmektedir.^[11,26,27] Konservatif tedavide kilo verme, göreceli istirahat, germe egzersizleri, gece atelleri, ayakkabı değişiklikleri, sıcak-soğuk banyolar, tabanlık-topukluklar, anti-enflamatuar ilaçlar ve lokal enjeksiyon gibi yöntemler kullanılmaktadır.^[1,26]

Bize göre, konservatif tedavinin en önemli bölümünü kullanılan ayakkabı alışkanlığının değiştirilmesi oluşturmaktadır. Özellikle yüksek topuklu-sert ayakkabılardan kaçınmak gerekir. Chao ve ark.nın yaptığı çalışmaya göre yüksek topuklu ayakkabı giyenlerde yükün ön ayağa doğru kaymadığı, aksine orta ve arka ayakta stresin daha da arttığı gösterilmiştir.^[31]

Tablo 4. Ölçülen radyolojik parametrelere ait sonuçlar

	Ortalama	Standart hata	Standart sapma	Minimum	Maksimum
Yağ yastığı kalınlığı (mm)					
Hasta	12.85	0.35	2.70	8	20
Kontrol	12.43	0.35	2.76	7	20
Ark yüksekliği (mm)					
Hasta	47.46	0.82	6.43	36	63
Kontrol	46.80	0.76	5.95	36	64
Kalkaneal inklinasyon (derece)					
Hasta	18.9	0.80	6.28	5	30
Kontrol	19.3	0.81	6.34	5	39
Kalkaneus - 1. metatars açısı (derece)					
Hasta	136.82	1.09	8.50	118	155
Kontrol	136.46	1.02	7.96	116	162
Lateral talokalkaneal açısı (derece)					
Hasta	40.43	0.57	4.48	32	52
Kontrol	41.02	0.57	4.44	31	51

Ayrıca yüksek topuklu ayakkabıda ayak bileği daha fazla plantar fleksiyona gelecek, bu ise parmakların metatarsofalangeal eklemlerini dorsifleksiyona getirip, “çıkırık” mekanizması ile plantar fasyayı gerecek ve yapışma yerindeki stresi daha da artıracaktır. Bu da ağrının artması demektir.^[17,31]

Bu yüzden düz, yumuşak tabanlı, Aşil tendonunu koruyan ve arka ayağı inversiyonda tutan ayakkabılar önerilmelidir. Yürüyüş veya hafif koşu için üretilmiş spor ayakkabıları bu özellikleri taşırlar. Hastalarımıza bu tip ayakkabılar önerdik ve bu ayakkabıları kullanan olgularda tedavinin subjektif olarak daha başarılı olduğunu saptadık (Tablo 1).

Topukluklar, topuk vuruşu sırasındaki stresin bir bölümünü absorbe eder; ayrıca elastik özelliğinden dolayı buraya düşen basıncın homojen dağılmasına ve ön ayağa doğru iletilmesine yardımcı olur. Bu yüzden ağırlı topuk yastığının da kullanılması yararlıdır.^[17,23] Bununla birlikte, topukluklar üzerlerine düşen stresi orta-ön ayağa doğru ilettiklerinden izole plantar fasiitis tanılı hastaların ağrılarını daha da artırırlar. Plantar fasiitis ve subkalkaneal ağrı sendromunda uzun arkı destekleyen plastozit veya termoplastik tabanlıklar daha etkilidir.^[1] Ancak, literatürde topukluk veya tabanlıkların etkinliğini objektif olarak değerlendiren çalışma yoktur.^[17]

Çalışmamızda tüm hastalarda topukluk yerine uzun arkı destekleyen plastozitten yapılmış tabanlık

veya termoplastik UCBL tipi ayak ortezi kullandık. Bunları kullanabilen olgularda subjektif başarı oranı %65.4 saptandı.

Kilo verilmesi obez hastalar için tedavinin önemli bölümüdür. Obezite subkalkaneal alanda ve yağ yastığında stresi artıran bir faktördür ve konservatif tedaviyi olumsuz etkilemektedir.^[26,27] Serimizde de, kötü-orta sonuç alınan tüm olguların obez olduğu gözlemlendi.

Bazı yazarlar, ağrının dirençli olduğu olgularda Aşil tendonu germe egzersizleri ve ayağın plantar fleksiyonundan kaynaklanan kontraktürleri önlemek için 5° dorsifleksiyonda tutan gece atellerinin etkili olduğunu bildirmişlerdir.^[32] Biz de bazı hastalara bunları önermekle beraber, bu olgularda sağlıklı izleme yapamadık.

Lokal enjeksiyon ağrıları azaltmada yardımcıdır; ancak uzun dönemde etkinliği tartışmalıdır. Sık uygulanması plantar fasya rüptürüne, yağ yastığında nekroza, yağ yastığının kalkaneusdan ayrılmasına yol açabilir; yağ yastığının şok absorban özelliğini bozar ve ağırlı topuk yastığı oluşturabilir.^[1] Bu yüzden enjeksiyon direkt olarak yağ yastığı içine yapılmamalıdır. Serimizde altı olguya lokal enjeksiyon yaptık. Tümünün tanısı subkalkaneal ağrı sendromu idi. Üç olguya daha önce başka merkezlerde 1-3 defa lokal enjeksiyon yapılmıştı. Bu üç olguda da ağrı tekrarlamıştır.

Konservatif tedaviye cevap alınmadığı durumlarda plantar fasyotomi, spur eksizyonu, kemiğin drillenmesi ve nöroliz yapılması gibi cerrahi tedaviler önerilmiştir.^[14,15,33] Serimizde, lateral plantar sinir ilk dalının sıkışması tanısı alan iki olguda konservatif tedavi süresi 12 ayı geçmesine rağmen ağrılarda azalma olmamıştır. Her iki olgu da obez ve kadındı. Her iki olguya da nöroliz teklif edildi; ancak bu hastalar cerrahi tedaviyi kabul etmediler.

Ağrılı topuk yastığı olan dokuz hastanın sekizinde orta veya kötü tedavi sonucu elde edildi. Bu olguların hiçbirine lokal enjeksiyon yapılmadı. Tedavinin başarısızlığı olguların obez olmasına bağlandı.

Konservatif tedavinin en başarılı olduğu hastalar subkalkaneal ağrı sendromlu ve plantar fasiitisli hastalardı. Bu olgularda görülen kalkaneal spurun ağrı nedeni olup olmadığı tartışmalıdır. Literatürde asemptomatik olgularda spur insidansı %10-16 arasında bildirilmiştir.^[2,23] Kontrol grubumuzda bu oran %23 bulundu. Genelde, horizontal yerleşimli olan spurlar ağrı nedeni olarak kabul edilmektedir.^[23] Çalışmamızda spur büyüklüğü ile kantitatif ağrı şiddeti arasında anlamlı bir ilişki saptanmadı ($p>0.05$).

Literatürde topuk ağrısı ile pes planus veya pes kavus arasındaki ilişkiyi gösteren yayınlar mevcuttur.^[13,23] Bununla birlikte, Lapidus ve Guidotti'nin 323 hastanın 364 ağrılı topuğunda yaptıkları çalışmada böyle bir ilişki gösterilememiştir.^[27]

Çalışmamızda ayak uzun arkının radyolojik parametreleri hasta ve kontrol gruplarında karşılaştırılmış ve anlamlı bir fark bulunamamıştır. Topuk yağ yastığı kalınlığının hasta grubunda daha fazla bulunması, bu olgularda yağ yastığı esnekliğinin kaybolmasına bağlanmıştır.

Sonuç olarak, konservatif tedavi ağrılı topukta etkili bir tedavi şeklidir. Çalışmamıza göre en etkili yöntem ayakkabı alışkanlığının değiştirilmesi ve tabanlık-ortez kullanılmasıdır. Obezite, sonuçları olumsuz yönde etkilemektedir. Ağrılarının hafiflemeye başlaması için gereken süre ortalama 4.5 ay olduğu için konservatif tedaviye yeterli süre devam edilmelidir. Konservatif tedavinin uzun süreli sonuçları konusunda çok az çalışma olduğundan ve topuk ağrısının kendini sınırlama özelliğini de dikkate alarak cerrahiye karar vermede aceleci olunmamalıdır. Topuk ağrısı ile ayak uzun arkı arasında bir ilişki bulunmamıştır.

Kaynaklar

1. D'Ambrosia RD. Conservative management of metatarsal and heel pain in the adult foot. *Orthopedics* 1987;10:137-42.
2. Baxter DE, Pfeffer GB. Treatment of chronic heel pain by surgical release of the first branch of the lateral plantar nerve. *Clin Orthop* 1992;(279):229-36.
3. Bordelon RL. Subcalcaneal pain. A method of evaluation and plan for treatment. *Clin Orthop* 1983;(177):49-53.
4. Baxter DE, Pfeffer GB, Thigpen M. Chronic heel pain. Treatment rationale. *Orthop Clin North Am* 1989;20:563-9.
5. Baxter DE, Thigpen CM. Heel pain-operative results. *Foot Ankle* 1984;5:16-25.
6. Rask MR. Medial plantar neurapraxia (jogger's foot): report of 3 cases. *Clin Orthop* 1978;(134):193-5.
7. Berlin SJ, Mirkin GS, Tubridy SP. Tumors of the heel. *Clin Podiatr Med Surg* 1990;7:307-21.
8. Miyayama H, Sakamoto K, Ide M, Ise K, Hirota K, Yasunaga T, et al. Aggressive osteoblastoma of the calcaneus. *Cancer* 1993;71:346-53.
9. Moreau G, Letts M. Unicameral bone cyst of the calcaneus in children. *J Pediatr Orthop* 1994;14:101-4.
10. Satku K, Pho RW, Wee A. Painful heel syndrome--an unusual cause. Case report. *J Bone Joint Surg [Am]* 1984;66:607-9.
11. Buchanan J, Greer RB 3d. Stress fractures in the calcaneus of a child. A case report. *Clin Orthop* 1978;(135):119-20.
12. Prichasuk S. The heel pad in plantar heel pain. *J Bone Joint Surg [Br]* 1994;76:140-2.
13. Lutter LD. Surgical decisions in athletes' subcalcaneal pain. *Am J Sports Med* 1986;14:481-5.
14. Gormley J, Kuwada GT. Retrospective analysis of calcaneal spur removal and complete fascial release for the treatment of chronic heel pain. *J Foot Surg* 1992;31:166-9.
15. Hassab HK, el-Sherif AS. Drilling of the os-calcis for painful heel with calcanean spur. *Acta Orthop Scand* 1974;45:152-7.
16. Prichasuk S, Subhadrabandhu T. The relationship of pes planus and calcaneal spur to plantar heel pain. *Clin Orthop* 1994;(306):192-6.
17. Kim W, Voloshin AS. Role of plantar fascia in the load bearing capacity of the human foot. *J Biomech* 1995;28:1025-33.
18. Mann RA. Surgical implications of biomechanics of the foot and ankle. *Clin Orthop* 1980;(146):111-8.
19. Perry J. Anatomy and biomechanics of the hindfoot. *Clin Orthop* 1983;(177):9-15.
20. Fiamengo SA, Warren RF, Marshall JL, Vigorita VT, Hersh A. Posterior heel pain associated with a calcaneal spur and Achilles tendon calcification. *Clin Orthop* 1982;(167):203-11.
21. Heneghan MA, Pavlov H. The Haglund painful heel syndrome. Experimental investigation of cause and therapeutic implications. *Clin Orthop* 1984;(187):228-34.
22. Nesse E, Finsen V. Poor results after resection for Haglund's heel. Analysis of 35 heels in 23 patients after 3 years. *Acta Orthop Scand* 1994;65:107-9.
23. Karr SD. Subcalcaneal heel pain. *Orthop Clin North Am* 1994;25:161-75.
24. Amis J, Jennings L, Graham D, Graham CE. Painful heel syndrome: radiographic and treatment assessment. *Foot Ankle* 1988;9:91-5.
25. Campbell P, Lawton JO. Heel pain: diagnosis and management. *Br J Hosp Med* 1994;52:380-5.
26. Davis PF, Severud E, Baxter DE. Painful heel syndrome: results of nonoperative treatment. *Foot Ankle Int* 1994;15:531-5.

27. Wolgin M, Cook C, Graham C, Mauldin D. Conservative treatment of plantar heel pain: long-term follow-up. *Foot Ankle Int* 1994;15:97-102.
28. Shereff MJ. Radiographic analysis of the foot and ankle. In: Jass MH, editor. *Disorders of the foot and ankle*. Philadelphia: W. B. Saunders Company; 1992. p. 91-108.
29. Richardson GE. Neurogenic disorders of the foot. In: Crenshaw AH, editor. *Campbell's operative orthopaedics*. St. Louis: Mosby-Year Book; 1992. p. 2777-834.
30. Saltzman CL, Nawoczenski DA, Talbot KD. Measurement of the medial longitudinal arch. *Arch Phys Med Rehabil* 1995;76:45-9.
31. Katoh Y, Chao EY, Morrey BF, Laughman RK. Objective technique for evaluating painful heel syndrome and its treatment. *Foot Ankle* 1983;3:227-37.
32. Wapner KL, Sharkey PF. The use of night splints for treatment of recalcitrant plantar fasciitis. *Foot Ankle* 1991; 12:135-7.
33. Lewis G, Gatti A, Barry LD, Greenberg PM, Levenson M. The plantar approach to heel surgery: a retrospective study. *J Foot Surg* 1991;30:542-6.