



Biyolojik açık cerrahi yöntem ile Aşil tendonu onarımının fonksiyonel sonuçları

Armağan ARSLAN¹, Serdar Kamil ÇEPNİ¹, Türker ŞAHİNKAYA², Cüneyt MAY¹,
Harun MUTLU¹, Atilla Sancar PARMAKSIZOĞLU¹

¹Taksim Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İstanbul;

²İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi, Spor Hekimliği Anabilim Dalı, İstanbul

Amaç: Çalışmanın amacı biyolojik açık cerrahi yöntem ile Aşil tendon onarımı ve erken postoperatif mobilizasyon uygulanan hastaların orta dönem fonksiyonel sonuçlarını değerlendirmektir.

Çalışma planı: Biyolojik açık cerrahi yöntemle Aşil tendon onarımı yapılan 22 erkek hasta retrospektif olarak değerlendirildi. Hastaların her iki ayak bilekleri Amerikan Ayak ve Ayak Bileği Derneği'nin (AO-FAS) art ayak skoru, izokinetik kas kuvveti ve dayanıklılığı, 15° dorsifleksiyon ve 20° plantarfleksiyonda aktif açı reproduksiyon testleri ile ölçülerek karşılaştırıldı.

Bulgular: Hastaların ortalama yaşı 38.6 yıl, ortalama takip süreleri 33.7 ay olarak saptandı. Bir hastada künt travma nedeniyle postoperatif 1. aydaki rerüptür dışında ek bir komplikasyon izlenmedi. Hastaların ortalama AOFAS art ayak skoru 97.9 idi. Her iki ayak bileğinin 30°/sn'deki zirve tork (izokinetik kas kuvveti) ve 120°/sn'deki toplam iş (izokinetik kas dayanıklılığı) değerleri karşılaştırıldığında bilekler arasında anlamlı fark görülmedi. 15° dorsifleksiyon ve 20° plantarfleksiyon açılarında aktif açı reproduksiyon testi ile yapılan propriosepsiyon değerlendirmesinde her iki tarafın da benzer olduğu saptandı.

Çıkarımlar: Biyolojik açık Aşil tendon onarımı ve sonrasında uygulanan erken mobilizasyon programının aktif genç hastalarda oluşan akut Aşil tendon yırtıkları için uygun bir girişim olduğu düşüncesindeyiz. Tedavi ile düşük komplikasyon oranları elde edilmiş, ayak bileği kas gücü ve dayanıklılığının yanı sıra pozisyon hissi de geri kazanılmıştır.

Anahtar sözcükler: Biyolojik açık Aşil tendon onarımı; izokinetik kas gücü ve dayanıklılığı; pozisyon hissi ölçümü

Aşil tendon yırtıkları 30-50 yaşlar arasındaki erkeklerde sıklıkla gözlenir. Özellikle genç ve aktif yaşantısı olan hastalarda cerrahi tedavi tercih edilmektedir.^[1] Cerrahi tedavi seçenekleri arasında açık cerrahi, perkütan cerrahi ve yarı açık minimal invaziv cerrahi yer almaktadır. Açık cerrahi ile birlikte yüksek oranda yapışıklık, lokal enfeksiyon ve yara problemleri bildirilmiştir. Perkütan cerrahi tekniğinin yara komplikasyonları daha

az olmasına rağmen, bu hastalarda tendonda rüptürü, elongasyon ve sural sinir tuzaklanmaları görülebilmektedir.^[2-4] Yarı açık minimal invaziv cerrahi teknikle tendon dolaşımı bozulmadan onarım için yeterli ekspozür elde edildiği görülmüş, sural sinir hasarı teorik olarak azaltılmış olsa da, komplikasyonlar tamamen ortadan kaldırılamamıştır.^[5-7] Bu çalışmada biyolojik açık olarak tarif ettiğimiz yöntemin açık yöntemden farkı parate-

Yazışma adresi: Dr. Armağan Arslan, Taksim Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Karayolları Mah. Osmanbey Cad. No: 120, Gaziosmanpaşa, İstanbul.

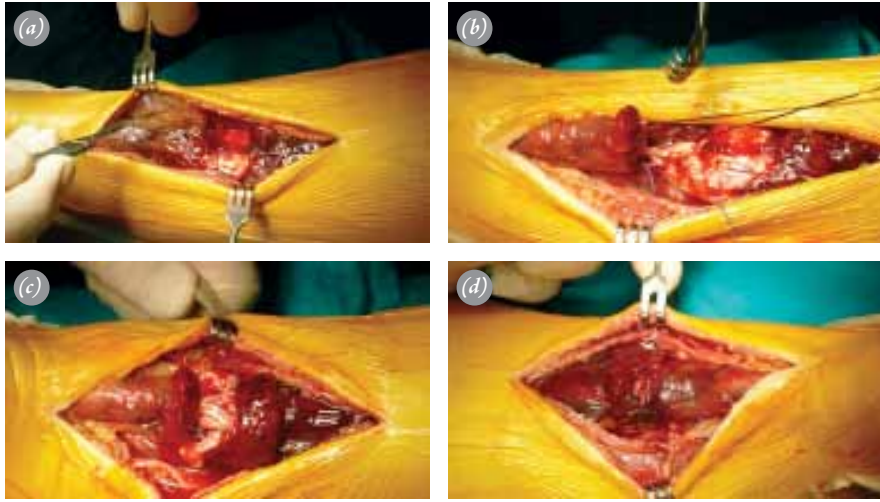
Tel: +90 212 - 252 43 00 e-posta: arslanarmagan75@yahoo.com

Başvuru tarihi: 12.04.2014 **Kabul tarihi:** 28.05.2014

©2014 Türk Ortopedi ve Travmatoloji Derneği

Bu yazının çevrimiçi İngilizce versiyonu
www.aott.org.tr adresinde
doi: 10.3944/AOTT.2014.14.0132
Karekod (Quick Response Code)





Şekil 1. (a) Tendonun koptuğu bölgenin ekspojürü ve yırtık paratenon ve tendon uçlarının görünüşü. (b) Paratenon daha fazla açılmadan iki bacaklı Tajima dikişlerinin proksimal ve distalden yerleştirilişi. (c) Ayak bileği plantarfleksiyona getirilerek her iki tendon ucunun bir araya getirilmesi ve dikişlerin bağlanması. (d) Epitendinoz dikişlerle açıldaki tendon kısımlarının örtülmesi. [Bu şekil, derginin www.aott.org.tr adresindeki çevrimiçi versiyonunda renkli görülebilir.]

nonun iatrojenik olarak bozulmaması ve posteromedial insizyon kullanılarak sural sinirden uzak kalınmasıdır. Perkütan yarı açık yöntemlerden farkı ise dikişlerin daha güvenli ve sağlam yerleştirilmesidir.^[8]

Çalışmamızda Aşil tendon yırtıklarının cerrahi tedavisinde kliniğimizde kullanılan biyolojik açık onarım yöntemi ve sonrasında uygulanan erken mobilizasyon protokolünün^[9] ayak bileği fonksiyonlarını geri kazandırmadaki etkisini değerlendirmeyi amaçladık.

Hastalar ve yöntem

Aşil tendon yırtığı nedeniyle Temmuz 2008 ve Kasım 2011 tarihleri arasında biyolojik açık yöntem ile onarım uygulanan hastalar retrospektif olarak değerlendirilmek üzere kliniğe çağrıldı. Çalışmaya, Aşil tendonunda akut yırtık nedeniyle tedavi gören (yırtık bölgesi kalkaneal tüberositeden 2 ila 8 cm proksimalde) ve ek hastalığı bulunmayan (örneğin, diyabet, romatoid artrit, kortikosteroid kullanımı) 22 erkek hasta dahil edildi. Tüm hastaların yaralanma öncesi sportif faaliyetlere (basketbol, futbol) amatör düzeyde katılım gösterdiği belirlendi. Hastaların demografik verileri Tablo 1'de özetlenmiştir.

Hastalar, genel veya spinal anestezi altında, yüzüstü pozisyonda ve dizleri 15° fleksiyonda ameliyata hazırlandı. İşlem sırasında pnömatik turnike uygulandı. Hastalara 8-10 cm'lik longitudinal insizyon planlandı. İnsizyon, klasik açık yöntemden farklı olarak tendonun medialinden yapılarak sural sinirden uzak kalındı. (Şekil 1). Cilt altı dokular tam kat (dekole edilmeden) diseke edildikten sonra paratenonun sağlam kaldığı (2 hasta) ve

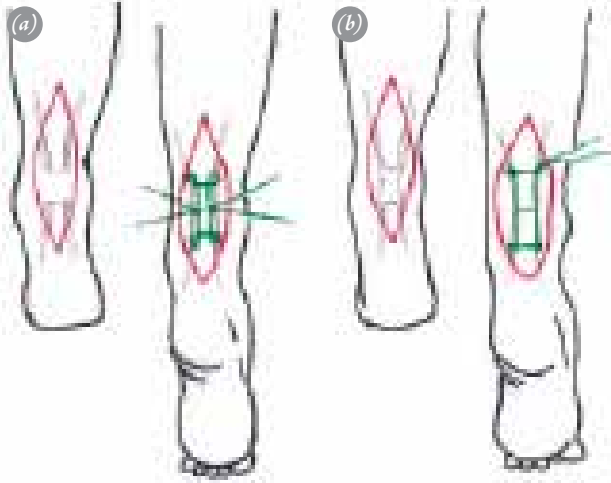
paratenonun da yırtıldığı (20 hasta) olmak üzere iki çeşit Aşil tendon yırtığı gözlemlendi.

Paratenonun yırtıldığı durumlarda paratenon daha fazla ekspoz edilmeden tendon uçları yırtık bölgeden görülerek, 2 numara emilebilir örgülü ip ile her iki tendon ucuna birer gövde dikişi (Tajima) yerleştirildi.^[10] Her iki gövde dikişi de anteroposterior planda santral olarak konuldu. Gövde dikişlerinin transvers bacağı, uygun olan olgularda onarım sahasından 4 cm uzağa yerleştirildi (daha kısa tendon güdüğü olanlarda dikişin transvers bacağı mümkün olan en uzak mesafeden geçirildi). Dikişlerin tendonu kavraması dikiş bacaklarına uygulanan traksiyonla kontrol edildi. Her iki tendon ucu bir araya getirilip, arada boşluk oluşması engellendi. Her iki dikiş ucu bağlandıktan sonra 3.0 emilebilir örgülü ip ile yapılan epitendinoz devamlı dikiş ile onarım kuvvetlendirildi (Şekil 2a).

Paratenonun sağlam kaldığı hastalarda tendon uçlarını görmek için paratenon açılmadı. Tendonun proksimal köşesinde kendi üstüne düğümlenen, devamlı gövde dikişiyle (Kessler) onarım yapıldı (Şekil 2b).

Tablo 1. Hastaların demografik özellikleri.

	Ortalama (dağılım)
Yaş (yıl)	38.6 (28-50)
Boy (cm)	173.3 (165-187)
Ağırlık (kg)	83.5 (69-116)
Yaralanma sonrası ameliyat zamanı (gün)	7.5 (1-30)
Takip süresi (ay)	33.7 (13-60)



Şekil 2. (a) Paratenonu yırtık olan tendonlarda kullanılan iki bacaklı Tajima dikiş tekniği. (b) Paratenonu sağlam olan tendonlarda kullanılan Kessler dikiş tekniği. [Bu şekil, derginin www.aott.org.tr adresindeki çevrimiçi versiyonunda renkli görülebilir.]

Onarım sonrası turnike çözülerek kanama kontrolü yapıldı. Subkutan doku 2.0 emilebilir örgülü ip ile cilt 3-0 emilmeyen monofilaman ip veya emilmeyen örgülü ip ile kapatıldı. Ayak bileğini 25-30° plantarflexiyonda tutan kısa bacak alçı 10 gün süreyle uygulandı.

Kısa bacak alçı ve dikişler 10 gün sonra alınarak, 25-30° plantarflexiyonda sabitlenmiş, açı ayarlı yürüme botuna geçildi (Şekil 3). Uygulanan erken mobilizasyon protokolü Tablo 2'de özetlenmiştir.

Ayak bileği plantar- ve dorsifleksiyon açıları ölçüldü. Atrofiyi değerlendirmek amacıyla, tibial tüberkülün 10 cm distalinden baldır çevresi ölçümleri yapıldı. Amerikan Ayak ve Ayak Bileği Derneği (AOFAS) art ayak



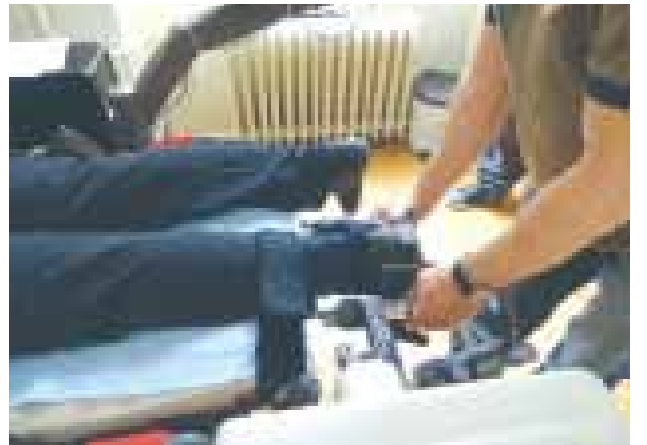
Şekil 3. Açı ayarlı yürüme botu. [Bu şekil, derginin www.aott.org.tr adresindeki çevrimiçi versiyonunda renkli görülebilir.]

skoru ile fonksiyonel değerlendirme yapıldı (100-90 puan: mükemmel, 89-80 puan: iyi, 79-70 puan: orta, 70'in altı: kötü).^[11]

Kuvvet ve dayanıklılık ölçümleri için Cybex NORM® izokinetik dinamometre cihazından (Cybex International Inc., Medway, MA, ABD) yararlanıldı. Bu amaçla yapılan çalışmalarda izokinetik değerlendirmeler kullanılmışsa da, standart bir protokol oluşturulmamıştır.^[12-15] Hastalarımıza test öncesi egzersiz bisikletinde 5 dakika süreyle aktif ısınma, sonrasında gastrosoleus için pasif germe egzersizleri uygulandı. Ardından izokinetik



Şekil 4. Cybex NORM® izokinetik dinamometre cihazı ile ayak bileğinde izokinetik ölçüm yapıldığı sırada hastanın pozisyonu. [Bu şekil, derginin www.aott.org.tr adresindeki çevrimiçi versiyonunda renkli görülebilir.]



Şekil 5. Propriosepsiyon değerlendirmesi. Yüzüstü yatan hastanın ayak bileği, testi uygulayan kişi tarafından hedeflenen ekleme açısına getirilerek, hastaya hareket öğretiliyor. [Bu şekil, derginin www.aott.org.tr adresindeki çevrimiçi versiyonunda renkli görülebilir.]

ölçüm için Cybex NORM® cihazına geçildi ve yüzüstü pozisyonda kalça ve diz tam ekstansiyonda iken ayak test tablasına yerleştirildi (Şekil 4). Her bir hareket hızındaki ölçüm öncesinde, cihaza alışması için hastadan ayak bileğine, tüm hareket açıklığı boyunca, 3 kez tam güç vermeden aktif olarak plantarfleksiyon ve dorsifleksiyon yaptırması istendi. Kuvvet ve dayanıklılık testleri sırasıyla 30°/sn hızda 4 tekrar ve 120°/sn hızda 15 tekrar olarak yapıldı. Kuvvet, 30°/sn'deki zirve tork; dayanıklılık, 120°/sn'deki toplam iş değerleri ile ölçüldü.

Cybex NORM® cihazı ile ayak bileği pozisyon proprioepsiyonu ölçülerek, ayak bileklerinin aktif açı reproduksiyonları test edildi. Bu yöntemin geçerliliği ve güvenilirliği, ayak bileği instabilitesi bulunan hastalar üzerinde daha önce yapılan çalışmalarda gösterilmiştir.^[16,17] Ölçümler 15° dorsifleksiyon, 20° plantarfleksiyon açılarında yapıldı.

Öncelikle yüzüstü yatan hastanın ayağı testi yapan tarafından pasif olarak 15° dorsifleksiyona getirildi ve bu pozisyonda 10 saniye tutuldu (Şekil 5). Bu sürenin sonunda hastanın ayak bileği pasif olarak nötral pozisyona alındı. Ardından hastaya ayak bileğini aktif olarak 15° dorsifleksiyona alması istendi. Hastanın aktif olarak yaptığı açı derecesi kaydedildi. Benzer işlemler 20° plantarfleksiyon için yapıldı. Ölçümler kuvvet testi öncesinde yapıldı ve her bir ayak bileği için 3 denemede alınan en iyi sonuçlar kaydedildi.

Verilerin tanımlayıcı istatistiklerinde ortalama ve standart sapma değerleri kullanıldı. Niceliksel verilerin analizleri bağımsız örneklem t-testi ile, niteliksel verilerin analizi ki-kare testi ile yapıldı. Analizlerde SPSS 20.0 programı kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık seviyesi $p < 0.05$ olarak belirlendi.

Bulgular

Çalışmaya katılan bir hastada operasyon bölgesine direkt künt travma nedeniyle postoperatif 1. ayda rerüptür görüldü. Diğer hastalarda ek bir komplikasyona rastlanmadı.

Ameliyat edilen ve sağlam ayak bileği plantarfleksiyon ve dorsifleksiyon kuvvetleri ve dayanıklılıkları arasında anlamlı bir fark görülmedi (Tablo 3). Her iki ayak bileğinin proprioseptif özelliklerinin benzer olduğu görüldü (Tablo 3).

Hastaların AOFAS skorları Tablo 3'deki verilmiştir. Hastalarda ameliyat edilen tarafa sağlam tarafın eklem hareket açıklıklarının benzer olduğu, baldır çevresi ölçümlerinin her iki alt ekstremitede farklılık göstermediği saptandı (Tablo 3).

Tablo 2. Ameliyat sonrası erken rehabilitasyon protokolü.

1. Hafta	2. Hafta	3. Hafta	4. Hafta	5. Hafta	6. Hafta	7. Hafta	8. Hafta
25-30° plantarfleksiyon	25-30° plantarfleksiyon	15-20° plantarfleksiyon Tam aktif	5-10° plantarfleksiyon Tam aktif	5° plantarfleksiyon Tam aktif	Nötral fleksiyon Tam aktif	Nötral fleksiyon Tam aktif	Nötral fleksiyon Tam aktif
		plantarfleksiyon Kısmi yük verme	plantarfleksiyon Kısmi yük verme	plantarfleksiyon Kısmi yük verme	plantarfleksiyon Kısmi yük verme	plantarfleksiyon Kısmi yük verme	plantarfleksiyon Kısmi yük verme
						Aktif germe egzersizleri*	Aktif germe egzersizleri*
						Aktif izometrik egzersizler [†]	Aktif izometrik egzersizler [†]
						Aktif proprioseptif egzersizler [‡]	Aktif proprioseptif egzersizler [‡]

*Hasta kendi kas gücü ile aktif dorsifleksiyon yaparak Aşil tendonunu gerer; †Hasta kendi kas gücü ile ayak bileğini plantarfleksiyona zorlayarak duvar itme hareketi yapar; ‡Hasta iki yönlü denge tahtasında önce çift ayak, sonra tek ayak üzerinde denge çalışır.

Tablo 3. Hastaların klinik, izokinetik ve AOFAS skoru ile yapılan değerlendirme sonuçları.

	Cerrahi yapılan taraf Ortalama±SS	Sağlam taraf Ortalama±SS	p
Dorsifleksiyon EHA (°)	35.2±4.2	33.7±4.0	0.234
Plantarfleksiyon EHA (°)	33.0±6.0	33.5±6.4	0.179
Baldır çapı (cm)	36.6±3.6	37.5±3.2	0.410
Dorsifleksiyon (Nm)			
30°/sn (kuvvet)	51.4±8.6	47.8±7.8	0.154
120°/sn (dayanıklılık)	310.0±112.6	309.9±90.0	0.151
Plantarfleksiyon (Nm)			
30°/sn (kuvvet)	124.5±24.1	123.7±24.1	0.919
120°/sn (dayanıklılık)	500.9±130.3	554.2±110.7	0.151
Eklem pozisyon hissi (°)			
15° dorsifleksiyon	15.0±1.4	14.9±1.8	0.776
20° plantarfleksiyon	19.7±1.5	20.1±1.5	0.323
Ortalama AOFAS skoru (dağılım)		97.9 (90-100)	

EHA: eklem hareket açıklığı.

Tartışma

Aşil tendon yırtıklarında tedavi yaklaşımı, primer tedavi sonrası uygulanacak rehabilitasyon protokolleri halen tartışmalı konulardır. Tedavide hedeflenen amaç, tendon uzunluğunu ve gerginliğini restore ederek, gastrosoleus kas kompleksinin güç ve kuvvetinin geri kazanılmasıdır. Son yıllarda bu amaçlar arasına, hastaları erken işe döndürüp, iş gücü kaybını en aza indirmek de eklenmiştir. Bu nedenle, hastalara uygulanan rehabilitasyon protokolleri de değişmeye başlamıştır. Daha önceleri konservatif tedaviye olan eğilim son 20 yılda tersine dönmüş, fiziksel olarak aktif genç hasta grubu için cerrahi tedavi ilk tercih olmuştur.^[18]

Bunun yanı sıra uzun süren immobilizasyonun tendon iyileşmesi üzerine olan olumsuz etkileri görüldükten sonra cerrahi tedavi sonrası rehabilitasyon protokolleri de erken mobilizasyonu içerecek şekilde değişmeye başlamıştır.^[19-21]

Erken mobilizasyonla ilgili en büyük endişe, tendonun yeterince iyileşmeden yüklenmesi neticesinde tendon boyunun uzaması, bunun sonucunda plantarfleksiyon kuvvetinin azalması ve tendonun kopmasıdır. Pek çok yazar, cerrahi tedavi sonrası uygulanan erken mobilizasyonun korkulan sonuçlarının olmadığını göstermişse de, konservatif tedavi sonrası bu protokollerle yüksek rerüptür oranları bildirilmiştir.^[22-24]

Açık cerrahi tedavi yöntemi, tendonun görülerek, değişik dikiş teknikleri ile kuvvetli ve güvenli onarım sağlaması gibi avantajlarının yanı sıra, yara yeri problemleri (geç yara iyileşmesi ve enfeksiyon), paratenonun açılması neticesinde oluşan tendonun beslenme bozukluğu ve etraf dokuya yapışıklığı gibi sorunları da bera-

berinde getirmiştir.

Perkütan cerrahi onarım açık cerrahi tedavinin getirdiği dezavantajları bertaraf etme ihtiyacından doğmuştur. Ma ve Griffith tekniği ilk tarif ettiklerinde rerüptür olmadan mükemmel klinik sonuç bildirmişlerse de, takip eden yayınlarda, rerüptür oranları artmış ve sural sinir hasarları gözlenmiştir.^[25,26] Bunun üzerine gelen mini açık yöntem teorik olarak sural sinirin, dikişin bacakları arasında tuzaklanması sorununu çözmüş ancak komplikasyonları tamamen ortadan kaldıramamıştır.^[5]

Kliniğimizde hastalarımıza, tedavi yaklaşımı olarak açık olarak tanımladığımız cerrahi tedavi yönteminin bir varyasyonu uygulanmıştır. Uygulanan cerrahi yöntemin paratenona ek hasar oluşturmayarak tendonun beslenmesini bozmadığını, uygulanan dikiş teknikleri ile cerrahi sonrası erken mobilizasyon için yeterince sağlam bir onarım dokusu elde ettiğimizi düşünüyoruz. Bu nedenle yöntemi, 'biyolojik' açık cerrahi olarak tanımladık.

Hastaların hiçbirinde yara enfeksiyonu, sural sinir hasarı, tendon kısalığı veya yapışıklık gibi komplikasyonlar görülmedi. Bu durumun, hasta grubunun genç olması, ek hastalığının bulunmaması, uygulanan dikkatli cerrahi teknik ve hastaların cerrahi sonrası rehabilitasyon protokolüne uyumlu olmaları ile ilişkili olduğunu düşünüyoruz. Sadece bir hastada, cerrahiden 1 ay sonra operasyon bölgesinin direkt künt travmaya maruz kalmasıyla rerüptür gelişmişti.

Cerrahi tedavi sonrasında hastalara uygulanacak erken mobilizasyonla ilgili literatürde standart bir protokol yoktur.^[22,23] Çalışmamızdaki hastalara Mortensen ve ark.'nın uyguladıklarına benzer bir protokol uygulanmıştır (Tablo 2).^[9]

Hastalar, yapılan son kontrollerinde günlük yaşantılarında onarım yapılan taraftaki ayak bileklerinde herhangi bir kısıtlama yaşamadıklarını belirttiler. AOFAS art ayak skoru ile yapılan sübjektif değerlendirmede sonuçlar mükemmel idi (ortalama AOFAS skoru: 97.9).

Gastrosoleus kas kompleksinde fonksiyonların ne düzeyde restore edebildiğini görmek için yaptığımız objektif ölçümler sonucu, uyguladığımız cerrahi onarım ve sonrasındaki erken mobilizasyon protokolünün hastalarda kuvvet ve dayanıklılığı restore ettiği görüldü.

Ayak bileğinin propriosepsiyonu aktif açı reproduksiyonu ile değerlendirilmiştir. Aydın ve ark.,^[27] dansçılarda ve sağlıklı gönüllülerdeki ayak bileği propriosepsiyon özelliklerini karşılaştırdıkları çalışmalarında, izokinetik dinamometre cihazı (Cybex NORM®) ile 30° plantarflexiyon ve 15° inversiyon pozisyonlarındaki aktif açı reproduksiyonlarını kullanmışlardır. Çalışmanın sonucunda her iki grup arasında propriosepsiyon açısından fark gözlenmemiştir. Kaya ve ark.^[28] ise, endoskopi yardımıyla perkütan Aşil tendon onarımı yaptıkları 19 hastayı retrospektif olarak değerlendirdikleri çalışmalarında, ayak bileğindeki propriosepsiyonu değerlendirmek için izokinetik dinamometre cihazı (Biodex®) kullanmış ve hastaların 10° dorsifleksiyon ve 15° plantarflexiyon için aktif açı reproduksiyonuna bakılmıştır. Çalışma sonucunda 10° dorsifleksiyon için proprioseptif değerlendirmede sağlam tarafla cerrahi uygulanan taraf arasında fark yok iken, 15° plantarflexiyon için cerrahi yapılan tarafta proprioseptif duyunun daha zayıf olduğu görülmüştür.

Bizim çalışmamızda da 15° dorsifleksiyon ve 20° plantarflexiyon açıları için hastaların aktif açı reproduksiyon yetenekleri benzerdi. Kaya ve ark.'nın uyguladıkları cerrahinin daha az invaziv olması nedeniyle bizim hasta grubumuzda aktif açı reproduksiyonlarının daha kötü sonuçlanması beklenirdi. Elde ettiğimiz daha geniş eklem hareket açıklığının (25 derece/40 derece) hastalarımızın bu pozisyonu daha kolay algılayabilmeleri ile ilişkili olduğunu düşünüyoruz.

Sonuç olarak, Aşil tendon yırtığı olan genç hasta grubunda biyolojik açık cerrahi tedavi yöntemi, sonrasında uygulanan erken mobilizasyon protokolü ile komplikasyonların daha düşük görüldüğü, güvenli bir yöntem olarak gözükmektedir. Orta dönem takiplerinde hastalar AOFAS skorlarına göre mükemmel sonuç almıştır. Kas gücünün ve kas tendon ünitesinin dayanıklılığının izokinetik ölçümlerle değerlendirildiğinde geri kazanıldığı, ameliyat edilen ayak bileği eklemının pozisyon hissini sağlam tarafla benzer düzeyde olduğu görülmüştür.

Çıkar örtüşmesi: Çıkar örtüşmesi bulunmadığı belirtilmiştir.

Kaynaklar

1. Akgün U, Erol B, Karahan M. Primary surgical repair with the Krackow technique combined with plantaris tendon augmentation in the treatment of acute Achilles tendon ruptures. [Article in Turkish] Acta Orthop Traumatol Turc 2006;40:228-33.
2. Cretnik A, Kosanovic M, Smrkolj V. Percutaneous versus open repair of the ruptured Achilles tendon: a comparative study. Am J Sports Med 2005;33:1369-79.
3. Haji A, Sahai A, Symes A, Vyas JK. Percutaneous versus open tendo achillis repair. Foot Ankle Int 2004;25:215-8.
4. Kakiuchi M. A combined open and percutaneous technique for repair of tendo Achillis. Comparison with open repair. J Bone Joint Surg Br 1995;77:60-3.
5. Assal M, Jung M, Stern R, Rippstein P, Delmi M, Hoffmeyer P. Limited open repair of Achilles tendon ruptures: a technique with a new instrument and findings of a prospective multicenter study. J Bone Joint Surg Am 2002;84-A:161-70.
6. Elliott AJ, Kennedy JG, O'Malley M. Minimally invasive Achilles tendon repair using the Achillon repair system. Tech Foot Ankle Surg 2006;5:171-4.
7. Rippstein PF, Jung M, Assal M. Surgical repair of acute Achilles tendon rupture using a "mini-open" technique. Foot Ankle Clin 2002;7:611-9.
8. Ozkaya U, Parmaksizoglu AS, Kabukcuoglu Y, Sokucu S, Basilgan S. Open minimally invasive Achilles tendon repair with early rehabilitation: functional results of 25 consecutive patients. Injury 2009;40:669-72.
9. Mortensen HM, Skov O, Jensen PE. Early motion of the ankle after operative treatment of a rupture of the Achilles tendon. A prospective, randomized clinical and radiographic study. J Bone Joint Surg Am 1999;81:983-90.
10. Moorman CT, Kasetta MK. Formal open repair of the Achilles tendon. In: Nunley JA, editor. The Achilles tendon, treatment and rehabilitation. New York: Springer Science & Business Media, LLC; 2009. p. 83-92.
11. Kitaoka HB, Alexander IJ, Adelaar RS, Nunley JA, Myerson MS, Sanders M. Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux, and lesser toes. Foot Ankle Int 1994;15:349-53.
12. Chan AP, Chan YY, Fong DT, Wong PY, Lam HY, Lo CK, et al. Clinical and biomechanical outcome of minimal invasive and open repair of the Achilles tendon. Sports Med Arthrosc Rehabil Ther Technol 2011;3:32.
13. Tenenbaum S, Dreiangel N, Segal A, Herman A, Israeli A, Chechik A. The percutaneous surgical approach for repairing acute Achilles tendon rupture: a comprehensive outcome assessment. J Am Podiatr Med Assoc 2010;100:270-5.
14. Leppilahti J, Siira P, Vanharanta H, Orava S. Isokinetic evaluation of calf muscle performance after Achilles rup-

- ture repair. *Int J Sports Med* 1996;17:619-23.
15. Goren D, Ayalon M, Nyska M. Isokinetic strength and endurance after percutaneous and open surgical repair of Achilles tendon ruptures. *Foot Ankle Int* 2005;26:286-90.
 16. Heit EJ, Lephart SM, Rozzi SL. The effect of ankle bracing and taping on joint position sense in the stable ankle. *J Sport Rehabil* 1996;5:206-13.
 17. Lentell G, Baas B, Lopez D, McGuire L, Sarrels M, Snyder P. The contributions of proprioceptive deficits, muscle function, and anatomic laxity to functional instability of the ankle. *J Orthop Sports Phys Ther* 1995;21:206-15.
 18. Wong J, Barrass V, Maffulli N. Quantitative review of operative and nonoperative management of achilles tendon ruptures. *Am J Sports Med* 2002;30:565-75.
 19. Gelberman RH, Woo SL, Lothringer K, Akeson WH, Amiel D. Effects of early intermittent passive mobilization on healing canine flexor tendons. *J Hand Surg Am* 1982;7:170-5.
 20. Kellett J. Acute soft tissue injuries-a review of the literature. *Med Sci Sports Exerc* 1986;18:489-500.
 21. Nistor L. Surgical and non-surgical treatment of Achilles Tendon rupture. A prospective randomized study. *J Bone Joint Surg Am* 1981;63:394-9.
 22. Speck M, Klaue K. Early full weightbearing and functional treatment after surgical repair of acute achilles tendon rupture. *Am J Sports Med* 1998;26:789-93.
 23. Troop RL, Losse GM, Lane JG, Robertson DB, Hastings PS, Howard ME. Early motion after repair of Achilles tendon ruptures. *Foot Ankle Int* 1995;16:705-9.
 24. Mandelbaum BR, Myerson MS, Forster R. Achilles tendon ruptures. A new method of repair, early range of motion, and functional rehabilitation. *Am J Sports Med* 1995;23:392-5.
 25. Ma GW, Griffith TG. Percutaneous repair of acute closed ruptured achilles tendon: a new technique. *Clin Orthop Relat Res* 1977;128:247-55.
 26. Lim J, Dalal R, Waseem M. Percutaneous vs. open repair of the ruptured Achilles tendon-a prospective randomized controlled study. *Foot Ankle Int* 2001;22:559-68.
 27. Aydin T, Yildiz Y, Yildiz C, Atesalp S, Kalyon TA. Proprioception of the ankle: a comparison between female teenaged gymnasts and controls. *Foot Ankle Int* 2002;23:123-9.
 28. Kaya D, Doral MN, Nyland J, Toprak U, Turhan E, Donmez G, et al. Proprioception level after endoscopically guided percutaneous Achilles tendon. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2013;21:1238-44.