

# AKUT AŞIL TENDON RÜPTÜR TEDAVİSİNDE MİNİ-AÇIK VE PERKÜTAN TAMİR YÖNTEMLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

## COMPARISON OF MINI-OPEN AND PERCUTANEOUS REPAIR METHODS IN TREATMENT OF ACUT ACHILLES TENDON RUPTURE

Fatih İNCİ<sup>1</sup>, İbrahim Alper YAVUZ<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ankara Bilkent Şehir Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Ankara, TÜRKİYE

**Cite this article as:** İnci F, Yavuz İA. Akut Aşil Tendon Ruptür Tedavisinde Mini-açık ve Perkütan Tamir Yöntemlerinin Karşılaştırılması. Med J SDU 2022; 29(1): 101-110.

### Öz

#### Amaç

Akut aşil tendon rüptürü (ATR) tedavisi halen tartışmalı bir konudur. Geleneksel açık cerrahi tedaviye göre daha düşük re-rüptür oranları ve daha az yara yeri sorunları gözlenmesi nedeniyle akut ATR'nin mini-açık ve perkütan olarak uygulanan minimal invaziv tekniklerle tedavisi daha iyi bir seçenektir. Bu teknikler ile başarılı sonuçlar alınmasına rağmen, sural sinir yaralanması bu tekniklerin en önemli komplikasyonudur. Bu çalışmada, akut ATR tedavisinde kullanılan minimal invaziv tekniklerin (mini-açık ve perkütan tamir) klinik sonuçlarının ve komplikasyon oranlarının karşılaştırılması amaçlanmıştır.

#### Gereç ve Yöntem

016-2019 yılları arasında akut ATR'si minimal invaziv yöntemler ile tamir edilen toplam 42 hasta çalışmaya alınmıştır. Hastalar, cerrahi kesiden tendon uçlarının gözlenebildiği mini-açık tamir grubu (Grup 1, n=22) ve gözlenemediği perkütan tamir grubu (Grup 2, n=20) olmak üzere 2 gruba ayrıldı. Klinik değerlendirme için AOFAS skoru, ayak bileği plantar fleksiyon ve dorsifleksiyon açıları, işe ve spora geri dönüş süreleri kullanıldı. Cerrahi sonrası komplikasyonlar ise minör (tekrar cerrahi gerektirmeyen) ve majör (tekrar cerrahi gerektiren) komplikasyonlar olmak üzere iki kategoriye ayrıldı. Gruplar fonksiyonel sonuçlar ve komplikasyonlar açısından karşılaştırıldı.

#### Bulgular

Hastaların ortalama yaşı 40,30±5,56 (23-50) olarak bulundu. Gruplar arasında yaş, cinsiyet, ameliyata kadar geçen süre, ameliyat süresi, takip süresi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı (hepsi için p>0.05). Hastaların ameliyat sonrası ikinci yıl fonksiyonel sonuçları ile işe ve spora dönüş süreleri açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı (hepsi için p>0.05). Mini-açık grupta 2 hastada ve perkütan tamir grubunda 3 hastada minör komplikasyon gözlemlendi. Sural nöropati perkütan tamir sonrası 3 (%15) hastada görülürken, mini-açık tamir sonrası hiçbir hastada görülmedi. Her iki grubun birer hastasında tekrar ameliyat gerektiren major komplikasyon görüldü. Gruplar arasında hem minör hem majör komplikasyonlar açısından istatistiksel anlamlı fark bulunamadı (sırasıyla p=0,566 ve p=0,947).

#### Sonuç

Akut ATR'nin mini-açık veya perkütan tamirle tedavisinin fonksiyonel sonuçları ve komplikasyonları benzerdir. Daha düşük sural sinir yaralanma riski olması nedeniyle mini-açık tamir yöntemi daha avantajlı olabilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Aşil Tendon Ruptürü; Mini-açık; Perkütan; Tamir; Sural Sinir

**Sorumlu yazar ve iletişim adresi /Corresponding author and contact address:** F.İ. / fatihinci@gmail.com

**Müracaat tarihi/Application Date:** 12.10.2021 • **Kabul tarihi/Accepted Date:** 08.01.2022

**ORCID IDs of the authors:** F.İ: 0000-0002-7960-4880; İ.A.Y: 0000-0002-5287-7934

## Abstract

### Objective

Treatment of acute Achilles tendon rupture (ATR) is still a controversial issue. Treatment of acute ATR with mini-open and percutaneously applied minimally invasive techniques has become a better option because of lower re-rupture rates and less wound site problems than traditional open surgical treatment. Although successful results have been obtained with these techniques, sural nerve injury is the most important complication of these techniques. In this study, it was aimed to compare the clinical results and complication rates of minimally invasive techniques (mini-open and percutaneous repair) used in the treatment of acute ATR.

### Material and Methods

A total of 42 patients whose acute ATR was repaired with minimally invasive methods between 2016 and 2019 were included in the study. The patients were divided into two groups: the mini-open repair group in which the tendon ends could be observed from the surgical incision (Group A, n=22) and the percutaneous repair group in which they could not be observed (Group B, n=20). AOFAS score, ankle plantar flexion and dorsiflexion angles, return to work and sports were used for clinical evaluation. Post-surgical complications were divided into two categories: minor (not requiring re-surgery) and major (requiring re-surgery) complications. The groups

were compared in terms of functional outcomes and complications.

### Results

The mean age of the patients was 40.30±5.56 (23-50). No statistically significant difference was found between the groups in terms of demographic data (p>0.05 for all). There was no statistically significant difference between the groups in terms of the functional results of the patients in the second year after surgery and the time to return to work and sports (p>0.05 for all). Minor complications in 2 patients in the mini-open group and in 3 patients in the percutaneous repair group observed. While sural neuropathy was seen in 3 (15%) patients after percutaneous repair, it was not seen in any patient after mini-open repair. Major complication requiring reoperation was seen in one patient of each group. There was no statistically significant difference between the groups in terms of both minor and major complications. (p=0.566 and p=0.947, respectively).

### Conclusion

The functional outcomes and complication rates of the treatment of acute Achilles tendon rupture with mini-open or percutaneous repair are similar. Because of the lower risk of sural nerve injury, the mini-open repair method may be more advantageous.

**Keywords:** Achilles tendon rupture, Mini-open, Percutaneous, Repair, Sural nerve

## Giriş

Akut aşil tendon rüptürü (ATR), özellikle 30-50 yaş arası erkeklerde en sık görülen spor yaralanması olup, ortopedik cerrahlar arasında optimal tedavisi halen tartışmalıdır (1,2). Sedarer yaşayan veya cerrahi için kontrendikasyonu olan hastalarda konservatif tedaviler tercih edilirken fonksiyonel sonuçların daha iyi olması ve düşük re-rüptür oranları olması nedeniyle genç ve aktif hastalarda daha çok cerrahi tedaviler tercih edilmektedir (3). Akut ATR'nin klasik açık cerrahisi, artmış yara sorunları ve sural sinir hasarı ile ilişkilendirilmiştir (4,5). Açık cerrahi yöntemlerde gözlenen komplikasyonları azaltabilmek için geliştirilen minimal invaziv yöntemler (perkütan tamir ve mini-açık tamir) bildirilmeye başlanmıştır (6-9).

Minimal invaziv yöntemlerden olan "Perkütan Tamir (PT)" yöntemi ilk defa "Ma ve Griffith" tarafından tanımlandı ve 1990'lardan beri dünya çapında yaygın olarak kullanılmaktadır (10,11). Yara probleminin dü-

şük olması bu yöntemin avantajı olmasına rağmen, bu yöntemin potansiyel risk oluşturan iki dezavantajı vardır. Birincisi, tendona yakın komşuluğu olan sural sinirin perkütan geçirilen iğne ile yaralanma riskidir ve yapılan çalışmalarda %0-27 oranında olduğu bildirilmiştir (12,13). İkinci dezavantajı ise tendon bölgesinde kesi yapılmamasına bağlı tendon uçlarının görülememesi ve tendon tamir kalitesinin yeterince değerlendirilememesidir. Çalışmalarda, perkütan tamir yöntemi sonrasında % 6-34 oranında re-rüptür oranı bildirilmiştir (11).

Literatürde perkütan tamir sonrası oluşabilecek sural sinir yaralanma riskini önleyebilmek için perkütan ve açık tamir yöntemlerinin kombine edildiği "Mini-Açık Tamir" yöntemi de tanımlanmıştır (8,14). Akut ATR'nin cerrahi sonrası sonuçları için literatürde daha çok açık cerrahi ile minimal invaziv yöntemler karşılaştırılmasına rağmen, mini-açık ve perkütan tamirlerin sonuçlarını ve komplikasyon oranlarını karşılaştıran çok az sayıda çalışma bulunmaktadır (6,15-17).

Bu retrospektif çalışmada, "Mini-Açık tamir" ve "Perkütan tamir" yöntemleri ile tedavi ettiğimiz akut ATR'si olan hastaların klinik sonuçlarının ve komplikasyon oranlarının karşılaştırılması amaçlandı. Hipotezimiz, perkütan tamir yöntemiyle karşılaştırıldığında, mini-açık tamir yönteminde sural sinir yaralanma riskinin daha düşük olması idi.

## Gereç ve Yöntem

Çalışmamızın etik onayı, Ankara Bilkent Şehir Hastanesi Etik Kurulundan alındı (Tarih: 09.12.2020, Sayı: E1-20-1348). Mayıs 2016 ile Haziran 2019 yılları arasında tek merkezde "mini-açık tamir" ve "perkütan tamir" yöntemiyle tedavisi yapılan toplam 42 akut aşil tendon rüptürlü hasta (38 erkek, 4 kadın) geriye dönük olarak değerlendirildi. Bu çalışmadaki akut ATR'lerin tamamı kalkaneal tuberositin proksimalinde, 2-8 cm arasında yerleşmişti. Akut ATR tanısı hikaye ve fizik muayene (Thompson testi, rüptür bölgesindeki boşluğun palpasyonu, ayak bileğinin fonksiyonel yetersizliği) ile konuldu. Ultrasonografi ya da Manyetik Rezonans inceleme ile ATR tanısı doğrulandı.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri, akut kapalı ATR olması (ilk iki hafta içinde başvuru), mini-açık ya da perkütan tamir yönteminin kullanılması, rüptür seviyesinin 2-8 cm arasında olması, 18 yaş üzerindeki hastalar olarak belirlendi. Çalışmadan dışlanma kriterleri ise daha önce ATR hikayesi olanlar, aşil tendon insersiyosundan ya da proksimalde kas-tendon bileşkesinden rüptüre olanlar, kronik aşil tendinopatisi olanlar, nörolojik disfonksiyon, otoimmün hastalık, romatoid artrit ve kortikosteroid kullanım öyküsü olanlar ve bir yıldan daha az takip süresi olan hastalar olarak belirlendi.

Her iki cerrahi tamir yöntemi, genel anestezi altında ve yüzüstü pozisyonda turnikesiz olarak yapıldı. Hastalara cerrahiden yarım saat önce 1 gram sefazolin profilaktik olarak uygulandı. Hastaların tamamı cerrahi yöntemler ve ameliyat sonrasında uygulanacak rehabilitasyon programı hakkında bilgilendirilerek onamları alındı.

## Hasta Seçimi

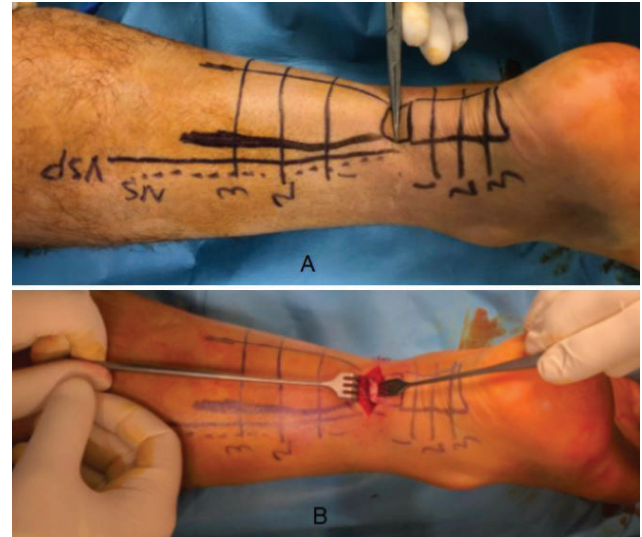
Literatürü gözden geçirdiğimiz zaman akut ATR tedavisinde kullanılan mini-açık ve perkütan tamir yöntemlerinin tanımında anlam karmaşası olduğunu gözlemledik. Bu anlam karmaşası konusunda Carmont ve arkadaşları (16) tendon onarım işlemi sırasında kesi yerinden tendon uçlarının ve tendon tamir kalitesinin gözlenebilir olup olmamasına göre mini-açık ve perkütan tamir yöntemi ayrımının yapılabileceğini bildirdiler. Bizde çalışmamızda, cerrahi tamir esna-

sında tendon uçlarını ve tendon tamir kalitesini direk gözleyebilmek amacıyla küçük kesi yapılmasını "mini-açık tamir yöntemi" olarak ve tendon uçlarını ve tendon tamir kalitesini değerlendirmek için cilt kesisi yapılmayan tamirleri "perkütan tamir yöntemi" olarak belirleyerek hastaları uygulanan tedavi yöntemlerine göre iki gruba ayırdık.

## Cerrahi Yöntem

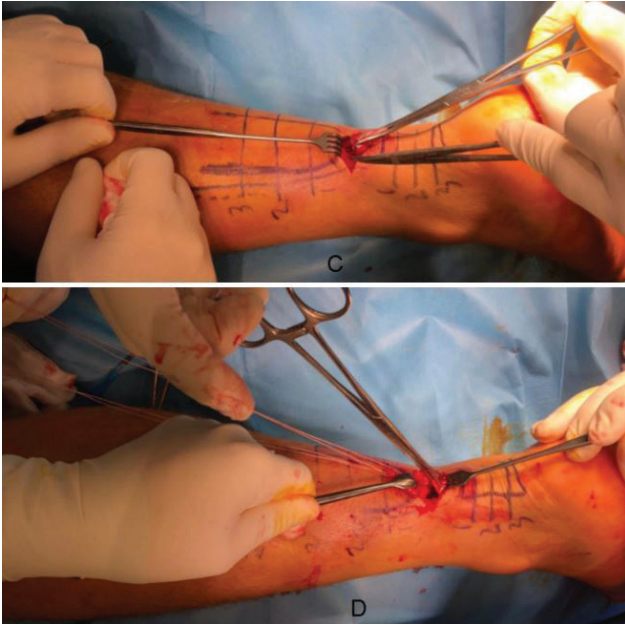
### Grup 1 (Mini-açık Tamir Grubu)

Hastalar prone pozisyonda yatırıldı. Tendonun rüptür yeri palpe edildi ve tendon uçlarını ortaya koyacak şekilde transvers veya longitudinal 2-3 cm'lik mini kesi yapıldı (Şekil 1). Rüptüre olan proksimal ve distal tendon uçları bu kesiden gözlemlendi. Sırayla proksimal ve distal tendon ucu forseps klempisi ile tutuldu ve kesiden dışarı çekildi. Paratenon kesi yerinde dikkatli bir şekilde uzunlamasına açıldı. Proksimal ve distalden tenokutanöz olarak 3'er adet 2 numara güçlendirilmiş suture (Ethibond Excel 2.0 Polyester Suture, ETHICON®) dikişler farklı seviyelerden geçirildi. Proksimal ve distaldeki tenokutanöz dikişler, forseps klempisi veya dikiş yakalayıcı çengel enstrüman yardımı ile mini kesiden dışarı çekildi. (Şekil 2). Tendonun proksimal ve distalinden geçirilen dikişler ayak plantar fleksiyonda iken karşılıklı olarak birbirine bağlandı. Mini kesi yerinden yapılan tendon tamirinin kalitesi, yani tendon uçlarının birbirine yaklaşması ve boşluğun kapanması direk olarak gözlemlendi. Daha sonra paratenon 2 numara emilebilir suture ile kapatıldı (Şekil 3).

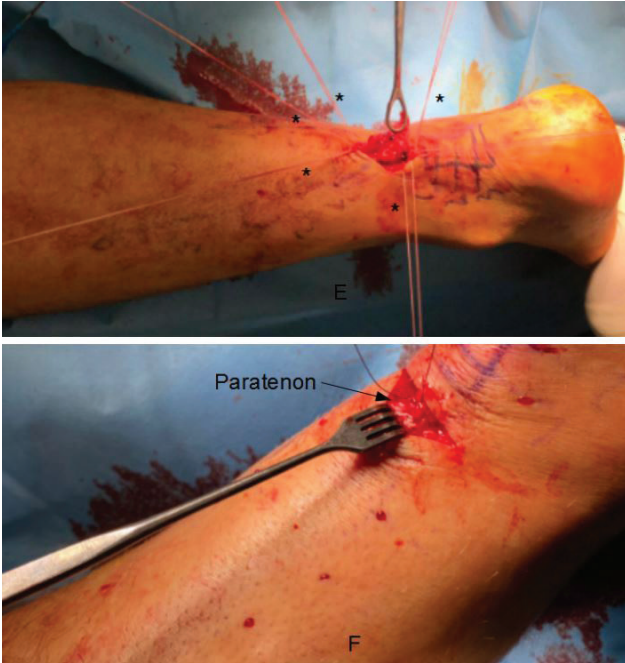


**Şekil 1:**

Mini-açık tamir yönteminin intraoperatif klinik görüntüleri. 48 yaş, sol akut aşil tendon rüptürlü hasta. (A,B) rüptüre olan bölgenin belirlenmesi ve transvers mini kesi ile tendon uçlarının görülmesi.



**Şekil 2:** Mini-açık tamir yönteminin intraoperatif klinik görüntüleri. 48 yaş, sol akut aşil tendon rüptürlü hasta. (C,D) mini kesiden proksimal ve distal tendon uçlarının forseps klempisi ile tutularak dikişlerin geçirilmesi.



**Şekil 3:** Mini-açık tamir yönteminin intraoperatif klinik görüntüleri. 48 yaş, sol akut aşil tendon rüptürlü hasta. (E,F) Proksimal ve distalden çeçirilen dikişlerin bağlanması ve paratenonun kapatılması.

### Grup 2 (Perkütan Onarım Grubu)

Prone pozisyonda yatırılan hastanın rüptür yeri palpe edildi. Bu boşluğun medial ve lateral kenarından 11

numara bisturi ile iki adet step insizyon yapıldı (Şekil 4). Tendonun proksimal ve distalinden 3'er adet 2 numara güçlendirilmiş suture (Ethibond Excel 2.0 Pol-yester Suture, ETHICON®) tenokutanöz olarak farklı seviyelerden geçirildi. Dikişler tendonun medial ve lateralinden açılan step insizyondan dikiş taşıyıcı çengel enstrüman yardımı ile dışarıya çıkarıldı ve ayak plantar fleksiyonda iken karşılıklı olarak birbirine bağlandı (Şekil 4).



**Şekil 4:** Perkütan tamir yönteminin intraoperatif klinik görüntüleri. 46 yaş, erkek hasta. (A), rüptür yerinin medial ve lateralinden yapılan step insizyondan dikişlerin dışarıya taşınması. (B), proksimal ve distalden gelen tenokutanöz dikişlerin karşılıklı olarak birbirine bağlanması.

Mini-açık ve perkütan tamir yöntemlerinin ikisinde de cerrahi bitiminde tendon tamiri klinik olarak baldır sıkıştırma testi (Thompson testi) ve ayak bileği istirahat tonusuna bakılarak kontrol edildi. Ameliyat masasından kaldırılmadan önce tüm hastalara; 30 derece plantar fleksiyonda açılı ayarlı bot uygulandı (Şekil 5).

### Ameliyat Sonrası Takip

Tüm hastalar, cerrahi sonrası minimum üç ay süreyle klinik yara yeri açısından takip edildi. Venöz tromboemboli açısından yüksek riskli hastalara (derin ven tromboz (DVT) öyküsü, obez hasta ve uzun süreli uçuş yapacak olanlar) üç hafta süreyle profilaktik olarak 100 mg/gün aspirin verildi. Cerrahi sonrasında hastalar rutin olarak 1, 3, 6, 12, 24 ve 48. haftalarda kontrole çağırıldı. Cerrahi sonrası fonksiyonel değerlendirmede hem ameliyat edilen hem de karşı taraf ayak bileğinin aktif plantar fleksiyon ve dorsifleksiyon dereceleri ve AOFAS skorlama sistemi (19) kullanıldı. Birinci yıl kontrolünde işe ve spora geri dönüş süreleri kaydedildi.



**Şekil 5:**

Cerrahi sonrası ayak 30 derece plantar fleksiyonda açı ayarlı bot uygulanması.

### Rehabilitasyon Programı

Tüm hastalara cerrahi onarım sonrasında benzer rehabilitasyon programı uygulandı (18). Cerrahi sonrası hiçbir hastada alçı-atel kullanılmadı. Tüm hastalara, cerrahi işlem bitiminde ameliyat masasında iken 30 derece plantar fleksiyonda açı ayarlı bot uygulandı. İlk iki hafta boyunca bot içinde 30 derece plantar fleksiyonda sabit tutuldu. İkinci haftadan sonra iki hafta arayla plantar fleksiyon açısı 10 derece azaltıldı ve altıncı haftada botun açısı nötral pozisyona getirildi. Ameliyat sonrası ilk günden itibaren bot içinde iken aktif diz fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerine başlandı. İlk iki hafta ayak bileği bot içinde 30 derece plantar fleksiyonda sabit tutuldu. İkinci haftadan sonra günde iki defa bot içinden çıkarılarak ayak bileğini plantar fleksiyona aktif olarak getirmesi için teşvik edildi. Üçüncü haftadan sonra aktif dorsifleksiyona getirmesine izin verildi. Altıncı haftadan sonra ayak bottan tamamen çıkarılarak ayak bileği tamamen serbest bırakıldı. Altıncı haftada sonrasında aktif dirençli ve germe egzersizlerine başlandı. Cerrahi sonrasında hastalar erken dönemde mobilize edildi. İlk iki hafta yük vermemesi ve ikinci hafta ile altıncı hafta arasında kısmi yük vermesi istendi. Altıncı haftada bot çıkarıldı ve tam yük vermesine izin verildi.

### Komplikasyonlar

Cerrahi sonrası gelişen komplikasyonlar, tekrar cerrahi gerektirmeyen minör komplikasyonlar (venöz tromboz, sural sinir yaralanması, yüzeysel yara açılma problemi, oral antibiyotik gerektiren yüzeysel yara enfeksiyonu) ve tekrar cerrahi gerektiren major komplikasyonlar (re-rüptür, dikiş materyalinin yabancı cisim reaksiyonu ve derin enfeksiyon) olarak iki gruba ayrıldı. Komplikasyon oranları iki grup arasında istatistiksel olarak karşılaştırıldı.

### İstatistiksel Analiz

Hastaların demografik verilerinin istatistiksel analizi için, Fischer-Exact testi ve non parametrik Mann-Whitney U-testi kullanıldı. Sürekli değişkenlerin normal dağılıma uygunluğunun incelenmesinde Shapiro-Wilk testi kullanıldı. Sayısal değişkenler ortalama±standart sapma, ortanca (minimum; maksimum) ve kategorik değişkenler frekans (yüzde) ile özetlendi. Gerekli varsayımların test edilmesinden sonra, gruplarda sayısal değişkenlerin karşılaştırılmasında Kruskal Wallis testi kullanıldı. Anlamlı fark belirlenmesi durumunda Dunn'ın Bonferroni düzeltmeli ikili karşılaştırma sonuçları yorumlandı. Kategorik değişkenlerde gruplar arası karşılaştırma için Pearson ki kare, gözdeki denek sayısı az olduğunda Monte Carlo (MC) Pearson Ki kare testi sonucu verildi. İstatistiksel analizler için SPSS for Windows Version 21.0 programı kullanıldı ve istatistiksel anlamlılık düzeyi  $p<0.05$  olarak kabul edildi.

### Bulgular

Çalışmaya toplam 47 hasta alınmıştır. Ancak Grup 1 de 2 (%9,1) hasta Grup 2 de ise 3 (%15) hasta takip süresi bir yıldan az olduğu için çalışma dışı bırakılmıştır. Toplam 42 hastanın 22'si (%52,4) mini-açık tamir grubunda 20'si (% 47,6) ise perkütan tamir grubunda idi. Hastaların ortalama yaşı  $40,30\pm 5,56$  (25-50) yıldır. Erkek cinsiyet ve amatör futbol sporu yapanlar örneklemdeki en büyük grubu oluşturmaktaydı. Ortalama takip süresi  $31,52\pm 5,56$  (20-42) ay olarak kaydedildi. Ortalama ameliyata kadar geçen süre  $3,09\pm 1,54$  gün olup, tüm hastalar ilk 7 gün içinde ameliyat edildi. Hastaların yaş, cinsiyet, takip süreleri, ameliyata kadar geçen süre, ameliyat süreleri, sağlam ekstremitedeki eklem hareket açıklıkları açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanamadı (hepsi için  $p>0.05$ ) (Tablo 1).

Grupların birinci yıl ortalama AOFAS skorları; Grup 1'de  $91,09\pm 4,69$  (80-98) çok iyi sonuç ve Grup 2'de  $95,20\pm 3,80$  (80-98) çok iyi sonuç olarak bulundu. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanamadı ( $p=0,85$ ). Grup 1'de ortalama ayak bile-

Tablo 1 Hastaların demografik verileri

	Toplam n=42	Grup A n=22	Grup B n=20	P değeri
<b>Yaş</b> Ortalama (Aralık)	40.30±5.56 (23-52)	39.50±4.80 (23-50)	41.20±6.29 (33-52)	1.025
<b>Cinsiyet (%)</b> Erkek Kadın	38 (%90) 4 (%10)	20 (%91) 2 (%9)	18 (%90) 2 (%10)	0.643
<b>Etyoloji</b> Tenis Basketbol Fotbol Düşme	1(%2) 1 (%2) 37 (%89) 3(%7)	- 1 19 (%86) 2	1 - 18 (%90) 1	
<b>Sporculuk seviyesi</b> Atlet Amatör Egersiz yapmayan	2 35 5	1 18 3	1 17 2	
<b>Cerrahiye kadar geçen süre (Gün)</b> Ortalama (Aralık)	3.09±1.54 (1-7)	3±1.48 (1-7)	3.2±1.64 (1-7)	0.315
<b>Cerrahi süre (dakika)</b> Ortalama (Aralık)	24.50±2.84 (18-30)	24.13±2.71	24.90±3.00	0.578
<b>Karşı taraf plantarfleksiyon (°)</b> Ortalama (Aralık)	40.45±3.01 (35-46)	39.50±3.00	41.50±2.72	0.640
<b>Karşı taraf Dorsifleksiyon (°)</b> Ortalama (Aralık)	29.11±3.95 (20-36)	28.86±3.93	29.40±4.07	0.838
<b>Takip süresi (Ay)</b> Ortalama (Aralık)	31.52±5.56 (20-42)	32.00±5.87 (22-42)	31.00±5.30 (20-40)	1.253

ği plantar fleksiyon ve dorsifleksiyon açıları sırasıyla, 39,22±3,50 (33-45) derece ve 16,13±2,45 (9-20) derece olarak bulundu. Grup 2'de ortalama ayak bileği plantar fleksiyon ve dorsifleksiyon açıları sırasıyla, 40,05±2,11 derece (36-45) ve 16,45±2,58 (10-20) derece idi. Hastaların hem cerrahi yapılan tarafta hem de karşı taraftaki ayak bileğinin ortalama plantar fleksiyon derecesi ve ortalama dorsifleksiyon derecesi açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanamadı (hepsi için p>0.05) (Tablo 2).

Hastaların cerrahi sonrası gelişen komplikasyonların gruplara göre dağılımı ve karşılaştırılması tablo 3'te verilmiştir. Takiplerde hiçbir hastada re-rüptür gözlenmedi. Mini-açık tamir sonrası 2 hastada ve perkütan tamir sonrası 3 hastada minör komplikasyon gözlemlendi. Gruplar arasında minör komplikasyonlar açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanamadı (p=0,566). Mini-açık tamir grubundaki minör komplikasyon olarak 1 (%4,6) hastada ikinci ayda yara yerinde yüzeysel açılma gözlemlendi ve lokal yara bakımı ile sorunsuz

Tablo 2

Grupların fonksiyonel ve klinik sonuçlarının karşılaştırılması

	Toplam (n=42)	Grup 1 (n=22)	Grup 2 (n=20)	P değeri
<b>Ortalama AOFAS skoru</b> Ortalama (Aralık)	93.04±2.84 (80-98)	91.09±4.69	95.20±3.80	0.851
<b>Cerrahi sonrası ortalama plantar fleksiyon açısı (°)</b> Ortalama (Aralık)	39.61±2.92 (33-45)	39.22±3.50	40.05±2.11	0.472
<b>Cerrahi sonrası ortalama dorsifleksiyon açısı (°)</b> Ortalama (Aralık)	16.28±2.49 (9-20)	16.13±2.45	16.45±2.58	0.578
<b>Ortalama işe geri dönüş süresi (hafta)</b> Ortalama (Aralık)	12.71±0.77 (12-14)	12.77±0.81 (12-14)	12.65±0.74 (12-14)	0.166
<b>Ortalama hafif spora geri dönüş (hafta)</b> Ortalama (Aralık)	15.97±2.14 (12-22)	16.04±2.10	15.90±2.45	0.448

AOFAS; American Orthopaedic Foot and Ankle Society Skorlama sistemi



**Şekil 6:** Perkütan tamir sonrası 5. ayda dikiş materyaline bağlı yabancı cisim reaksiyonunun klinik görüntüsü.

iyileşti. 1 (%4,5) hastada oral antibiyotik tedavisi ile tamamen iyileşen yüzeysel yara yeri enfeksiyonu gözlemlendi. Perkütan tamir sonrası 3 (%15) hastada minör komplikasyon olarak sural sinir yaralanması görüldü ve bu hastalarda gelişen sural nörit için oral B vitamini verildi. İki hastanın sural nörite bağlı şikâyetleri beşinci ve yedinci ayda geriledi. Üçüncü hastada sural nörite bağlı yanıcı tarzda ağrılara yönelik Pregabalin başlandı. Birinci yılın sonunda nöropatik ağrısının azalmasına rağmen hafif düzeyde duyu kaybı devam etti. Her iki grupta birer hastada major komplikasyon gözlemlendi. Mini-açık tamir sonrası bir hastada ikinci ayda yara açılması gelişti ve lokal anestezi ile yara kapatıldı. Perkütan tamir grubunda ise bir hastada beşinci ayda dikiş materyaline bağlı yabancı cisim reaksiyonu gelişti (Şekil 6). Lokal anestezi ile tendon dikişleri alındı ve dört hafta süreyle bot içinde takip edildi. Her iki major komplikasyon tekrar cerrahi sonrasında sorunsuz iyileşti. Major komplikasyonlar açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanamadı ( $p=0,947$ ).

Hastaların ortalama işe geri dönüş süresi, Grup 1'de  $12,77\pm0,81$  hafta (12-14 hafta) ve Grup 2'de  $12,65\pm0,75$  hafta (12-14 hafta) olup, gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark saptanamadı ( $p=0,173$ ). Sadece perkütan tamir grubunda 1 hasta (%5) işe geri

Tablo 3

Cerrahi sonrası komplikasyonların gruplara göre dağılımı ve karşılaştırılması.

	Grup 1 (n=22)	Grup 2 (n=20)	P değeri*
<b>Minör komplikasyon</b>			
Venöz tromboz	-	-	0.566*
Sural nöropati (%)	-	3	
Yüzeysel yara problemi (%)	1	-	
Yüzeysel enfeksiyon (%)	1	-	
<b>Toplam</b>	2 (%9)	3 (%15)	
<b>Major komplikasyon</b>			
Re-rüptür	-	-	0.947*
Dikiş meteryaline karşı yabancı cisim reaksiyonu (%)	-	1	
Derin enfeksiyon	-	-	
Yara açılması	1	-	
<b>Toplam</b>	1 (%4.5)	1 (%5)	

\* independent samples test

dönüş yapmayarak emekli oldu. Ortalama spora geri dönüş süresi Grup 1'de 16,04±2,10 hafta (13-22 hafta) ve Grup 2'de 15,90±2,24 hafta (12-20 hafta) olarak bulundu. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı (p=0,448). Mini-açık tamir yöntemi kullanılan grupta 1 (%4,6) hasta ve perkütan tamir yöntemi kullanılan grupta 2 (%10) hasta aktif spora geri dönmedi.

## Tartışma

Akut ATR'nin ideal tedavisi hakkında belirsizlik halen devam etmektedir. (1,2) Klasik perkütan dikiş tekniğinde artmış oranda re-rüptür ve sural sinir yaralanması ile ilgili bir çok çalışma bildirilmiştir (7,12,13,20). Re-rüptür ve yara komplikasyon riskini azaltmak için ise günümüzde minimal invaziv tamir yöntemleri geliştirilmiş ve hâlihazırda kullanılmaktadır (6-9,17). Çalışmamızda ise mini-açık tamir ile perkutan tamir teknikleri karşılaştırılmış olup, hastaların uzun dönem fonksiyonel sonuçları açısından tamir yöntemleri arasında bir fark bulunamamıştır. Sadece perkutan teknik ile tamir yönteminde 3 hastada %15 oranında sural sinir yaralanması görülmüştür.

Literatürde sonuçlara katkısı olan birçok faktör gösterilse de en önemlisinin iyi bir rehabilitasyon olduğu bilinmektedir. Ancak en iyi rehabilitasyon programı

konusunda halen tam bir fikir birliği yoktur. Son zamanlarda özellikle erken rehabilitasyonun fonksiyonel sonuçları olumlu etkilediği konusunda çalışmalar raporlanmıştır (18,21,22). Bizler de buna uygun bir şekilde erken dönemde rehabilitasyona ve eklem rom egzersizlerine başladık. Sonuç olarak çalışmamızda mini-açık ve perkütan tamir gruplarının Ortalama AOFAS skorları sırasıyla, 91,09±4,69 (80-98) ve 95,20±3,80 (80-98) olarak bulundu. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanamadı (p=0,85). Mini-açık tamir grubunda ayak bileği ortalama plantar fleksiyon ve ortalama dorsifleksiyon açıları sırasıyla, 39,22±3,50 derece ve 16,13±2,45 derece, perkütan tamir grubunda ayakbileği ortalama plantar fleksiyon ve ortalama dorsifleksiyon açıları sırasıyla, 40,05±2,11derece ve 16,45±2,58 derece olarak bulundu. Hastaların hem tamir yapılan tarafta hem de karşı tarafta, ortalama ayak bileği plantar fleksiyon ve dorsifleksiyon açılarına göre gruplar arasında istatistiksel fark bulunamadı. (p>0,05)

Komplikasyonlar açısından bakıldığında re-rüptür akut ATR'nin tedavisinde en önemli komplikasyonlardan biridir. Tedavi yöntemindeki farklılıklar, farklı rehabilitasyon programı veya zorlayıcı spora erken dönüşten sonra %6-34 oranında re-rüptür olduğu yapılan çalışmalarda belirtilmiştir (6,8,18,21,22). Bir diğer sık karşılaşılan sorun ise özellikle perkütan tamir



sırasında görülen sural sinir yaralanmasıdır. Yapılan çalışmalarda % 0-27 oranında sural sinir lezyonu olabileceği bildirilmiş ve öneri olarak bu komplikasyon riskini azaltabilmek için perkütan ve açık yöntemlerin kombine edilebileceği belirtilmiştir (8,14,17). Çalışmamızda ise hem mini-açık hem de perkütan onarım yaptığımız 42 hastaya cerrahi sonrası ikinci haftadan sonra plantar fleksiyon ve üçüncü haftadan sonra aktif dorsifleksiyona izin veren erken rehabilitasyon uyguladık. Kupcha ve Telleria'nın çalışmalarında (23,24) olduğu gibi bizim çalışmamızda erken rehabilitasyona bağlı hiçbir hastada re-rüptür gözlemlenmedi. Ancak sadece perkütan tamir yapılan 3 (%15) hastada sural sinir lezyonu görüldü. Bu hastalardan ikisi erken dönemde tamamen düzeldi, 1 (%5) hastada iki yıllık takip süresince şikâyetleri azalmasına rağmen tam düzelme olmamıştır.

Bir diğer konu ise işe ve spora dönüş zamanlarıdır. Bu zamanları kısaltmak için yapılan çalışmalarda Majewski ve arkadaşları (25) yaptıkları retrospektif çalışmada alçı-atel yerine erken harekete izin veren fonksiyonel atellerin kullanımı sonrası daha erken işe dönüş sağlamışlardır. Valkering ve ark. (26) ile Ozkaya ve ark. (27) yaptıkları çalışmalarda hastalara alçı-atel yerine bot uygulayarak diz fleksiyon ve ekstansiyonunu serbest bırakarak yaralanma öncesi aktivite düzeyine daha erken dönülebildiğini belirtmişlerdir. Çalışmamızda, cerrahi sonrası tüm hastalara bot uygulayarak diz fleksiyon ve ekstansiyonunu ilk günde serbest bıraktık. Çalışmamızda "ortalama işe geri dönüş süresi" mini-açık tamir ve perkütan tamir grubunda sırasıyla 12,77±0,81 hafta ve 12,65±0,75 hafta idi. Gruplar arasında istatistiksel anlamlı bir fark bulunamadı (p=0,173). Hastalar en geç 14. haftada işlerine geri dönebilmişlerdir. Sadece perkütan tamir grubunda 1 (%5) hasta, cerrahi tedavi sonrası emekli oldu. Ortalama spora geri dönüş süresi mini-açık tamir grubunda 16,04±2,10 hafta (13-22 hafta) ve perkütan tamir grubunda 15,90±2,24 hafta (12-20 hafta) olarak bulundu. Gruplar arasında istatistiksel anlamlı bir fark bulunamadı (p=0,448). Hastalar cerrahi sonrası ortalama 16 haftada (12-22 hafta) spora geri döndüler. Sadece mini-açık tamir yöntemi uygulanan grupta 1 (% 5,2) hasta ve perkütan tamir yöntemi kullanılan grupta 2 (%10) hasta aktif spora geri dönmedi.

Çalışmamızın bazı kısıtlılıkları mevcuttur. Bunlardan ilki çalışmanın retrospektif karakterde olmasıdır. Bir diğer kısıtlılık, her ne kadar literatürdeki minimal invaziv yöntemi karşılaştıran en çok hasta sayısına sahip çalışmalardan biri olsa da, gruplardaki hasta sayıları halen düşüktür. Son olarak perkütan yöntem sonucunda sural sinir yaralanması %15 oranında görülmüş olsa da istatistiksel olarak gruplar arasında anlamlı bir fark

saptanamamış olması bir kısıtlılık olarak sayılabilir.

Sonuç olarak, çalışmamızda akut aşil tendon rüptürlerinin tedavisinde mini-açık yöntem uygulanan hastalar ile perkütan yöntem uygulanan hastalar arasında fonksiyonel sonuçlar, komplikasyon oranları, işe ve spora geri dönüş süreleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Perkütan tamir tekniğinde sural sinir yaralanma riski mini-açık yöntemle göre daha fazladır. Bu nedenle sural sinir yaralanmasından kaçınmak için akut ATR tedavisinde mini-açık yöntemin tercih edilmesi önerilmektedir.

#### Çıkar Çatışması Beyanı

Herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

#### Etik Kurul Onayı

Bu çalışma için Ankara Bilkent Şehir Hastanesi Etik Kurulundan onay alınmış (Tarih: 09.12.2020, Sayı: E1-20-1348) ve çalışma Helsinki Deklarasyonu'na uygun olarak yürütülmüştür.

#### Bilgilendirilmiş Onam

Çalışmada yer alan tüm bireylerden bilgilendirilmiş onam ve verilerin yayınlaması için yazılı izin alınmıştır.

#### Finansman

Bu araştırma, kamu, ticari veya kar amacı gütmeyen sektörlerdeki finansman kuruluşlarından herhangi bir finansal destek almamıştır.

#### Kaynaklar

1. Fischer S, Colcuc C, Gramlich Y, Stein T, Abdulazim A, von Welck S, Hofmann R. Prospective randomized clinical trial of open operative, minimally invasive and conservative treatments of acute Achilles tendon tear. Arch Orthop Trauma Surg 2020;141(5):751-760
2. Wang D, Sandlin MI, Cohen JR, Lord EL, Petrigliano FA, Soo-Hoo NF. Operative versus nonoperative treatment of acute Achilles tendon rupture: An analysis of 12,570 patients in a large healthcare database. Foot Ankle Surg. 2015;21(4):250-253.
3. Chan JJ, Chen KK, Sarker S, Hasija R, Huang HH, Guzman JZ, Vulcano E. Epidemiology of Achilles tendon injuries in collegiate level athletes in the United States. Int Orthop 2020;44(3):585-594
4. Heikkinen J, Lantto I, Flinkkila T, Ohtonen P, Niinimäki J, Siira P, Laine V, Leppilähti J. Soleus atrophy is common after the non-surgical treatment of acute Achilles tendon ruptures: a randomized clinical trial comparing surgical and nonsurgical functional treatments. Am J Sports Med 2017;45(6):1395-14
5. Ochen Y, Beks RB, van Heijl M, Hietbrink F, Leenen LPH, van der Velde D, Heng M, van der Meijden O, Groenwold RHH, Houwert RM. Operative treatment versus nonoperative treatment of Achilles tendon ruptures: systematic review and meta-analysis. BMJ. 2019;364:5120.
6. Gatz M, Driessen A, Eschweiler J, Tingart M, Migliorini F. Open versus minimally-invasive surgery for Achilles tendon rupture: a meta-analysis study. Arch Orthop Trauma Surg. 2021;141(3):383-401

7. Haji A, Sahai A, Symes A, Vyas JK. Percutaneous versus open tendo Achillis repair. *Foot Ankle Int* 2004;25:215–8
8. Joannas G, Arrondo G, Eslava S, Casola L, Drago J, Barousse R, et al. Percutaneous Achilles tendon repair with the Dresden instrument. Clinical and MRI evaluation of 90 patients. *Foot Ankle Surg* 2020;26:209-217
9. Khan RJ, Fick D, Keogh A, et al. Treatment of acute Achilles tendon ruptures. A meta-analysis of randomized, controlled trials. *J Bone Joint Surg Am* 2005;87(10):2202–10
10. Ma GW, Griffith TG. Percutaneous repair of acute closed ruptured Achilles tendon: a new technique. *Clin Orthop Relat Res* 1977;128:247–55.
11. Bradley JP, Tibone JE. Percutaneous and open repairs of Achilles tendon ruptures. *Am J Sports Med* 1990;18:188–95.
12. Jones MP, Khan RJ, Carey Smith RL. Surgical interventions for treating acute Achilles tendon rupture: key findings from a recent Cochrane review. *J Bone Joint Surg Am.* 2012;94:88.
13. Yang B, Liu Y, Kan S, et al. Outcomes and complications of percutaneous versus open repair of acute Achilles tendon rupture: a meta-analysis. *Int J Surg.* 2017;40:178–186.
14. 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
15. Clanton TO, Haytmanek CT, Williams BT, et al. A biomechanical comparison of an open repair and 3 minimally invasive percutaneous Achilles tendon repair techniques during a simulated, progressive rehabilitation protocol. *Am J Sports Med* 2015;43:1957–64
16. Carmont MR, Rossi R, Scheffler S, Mei-Dan O, Beaufils P. Percutaneous and mini invasive achilles tendon repair. *Sports Medicine, Arthroscopy, rehabilitation, therapy, Technology.* 2011;3:28
17. Jiang X, Qian S, Chen C, Wu H, Zhi X, Xu D, Lian J, Liu X, Wei S, Xu F. Modified mini-incision "internal splinting" versus percutaneous repair technique of acute Achilles tendon rupture: five year retrospective case-controlled study. *Int Orthop.* 2021 Aug 13. doi: 10.1007/s00264-021-05185-0.
18. Brumann M, Baumbach SF, Mutschler W, Polzer H. Accelerated rehabilitation following Achilles tendon repair after acute rupture – Development of an evidence-based treatment protocol. *Injury.* 2014;45:1782–1790.
19. Kitaoka HB, Alexander IJ, Adelaar RS, et al. Clinical rating systems for the ankle hindfoot, midfoot, hallux, and lesser toes. *Foot Ankle Int* 1994;15:349–53.
20. Klein W, Lang DM, Saleh M. The use of the Ma-Griffith technique for percutaneous repair of fresh ruptured tendon Achilles. *Chir Organi Mov* 1991;76:223–8
21. Braunstein M, Baumbach SF, Boecker W, Carmont MR, Polzer H. Development of an accelerated functional rehabilitation protocol following minimal invasive Achilles tendon repair. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2018;26:846-853.
22. McCormack R, Bovard J. Early functional rehabilitation or cast immobilisation for the postoperative management of acute Achilles tendon rupture? A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Br J Sports Med* 2015;49:1329–1335
23. Kupcha PC, Mackenzie WGS. Percutaneous achilles tendon repair using ring forceps. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)* 2008;37:586
24. Telleria JJM, Smith JT, Ready LV, Bluman EM. Outcomes of Limited Open Achilles Repair Using Modified Ring Forceps. *Orthop J Sports Med.* 2018;13:6-9
25. Majewski M, Schaeren S, Kohlhaas U, Ochsner PE. Postoperative rehabilitation after percutaneous Achilles tendon repair: early functional therapy versus cast immobilization. *Disabil Rehabil.* 2008;30:1726-32.
26. Valkering KP, Aufwerber S, Ranuccio F, Lunini E, Edman G, Ackermann PW. Functional weight-bearing mobilization after Achilles tendon rupture enhances early healing response: a single-blinded randomized controlled trial. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2017;25:1807-1816.
27. 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, Int. J. Care Injured.* 2009;40:669–672