



AYAK BİLEĞİ ARTRODEZİNDE FARKLI ÜÇ TEKNİĞİN UZUN DÖNEMLİ SONUÇLARI

LONG-TERM RESULTS OF THREE DIFFERENT TECHNIQUES IN ANKLE ARTHRODESIS

Nazım Karahan^{1*}, Ahmet Öztermeli², Barış Yılmaz³, Nurettin Heybeli⁴

¹Tekirdağ Çorlu Devlet Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Tekirdağ, Türkiye; ²Kocaeli Gebze Devlet Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Kocaeli, Türkiye; ³Fatih Sultan Mehmet Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İstanbul, Türkiye; ⁴Namık Kemal Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Tekirdağ, Türkiye

ORCID ID: Nazım Karahan: 0000-0003-0322-5515; Ahmet Öztermeli: 0000-0002-0296-2559; Barış Yılmaz: 0000-0003-2023-267X; Nurettin Heybeli: 0000-0001-7822-8409

***Sorumlu Yazar / Corresponding Author:** Nazım Karahan, **e-posta / e-mail:** usta_84@hotmail.com

Geliş Tarihi / Received: 17.02.2021

Kabul Tarihi / Accepted: 02.05.2021

Yayın Tarihi / Published: 29.05.2021

Öz

Amaç: Bu çalışmada, ayak bileği artrozu tanısı ile üç farklı yaklaşımla opere edilen hastaların uzun dönem klinik fonksiyonel sonuçlarını değerlendirmeyi amaçladık.

Yöntem: 2002-2013 tarihleri arasında opere edilen 49 olgu retrospektif olarak değerlendirildi. İlizarov tekniği ile artrodez yapılan hastalar İABA grubu (n:8) olarak isimlendirildi. Vida ile artrodez yapılan hastalar VABA grubu (n:25) olarak isimlendirildi. Kalkaneotalotibial çivi ile artrodez yapılan hastalar ise KABA grubu (n:16) olarak isimlendirildi. Gruplar; hastane yatış süresi, cerrahi süre, komplikasyon oranı, preoperatif ve postoperatif görsel analog ölçeği (Visual Analogue Scale; VAS) ve postoperatif Maryland ayak skoru açısından değerlendirildi.

Bulgular: Gruplara göre preoperatif VAS değerlendirilmesinde anlamlı bir farklılık gözlemlenmedi ($p=0,452$). İABA grubunda VAS diğer iki gruba göre anlamlı düzeyde düşük olarak gözlemlendi ($p=0,01$). Gruplara göre Maryland ayak skoru değerlendirmesinde anlamlı bir farklılık gözlemlenmedi ($p=0,145$). İABA grubunda diğer iki gruba göre daha fazla komplikasyon gözlemlenmiştir. KABA grubunda diğer iki gruba göre daha az komplikasyon gözlemlendi ($p=0,004$).

Sonuç: İABA grubunda, diğer gruplara göre VAS daha az olarak bulundu fakat daha yüksek komplikasyon oranı gözlemlendi. KABA grubunda diğer iki gruplara göre daha az komplikasyon oranı gözlemlendi. Postoperatif Maryland ayak skoru açısından; göre gruplar arasında farklılık gözlemlenmedi.

Anahtar Kelimeler: Ayak bileği, osteoartrit, artrodez, ilizarov ile artrodez

Abstract

Aim: In this study, we aimed to evaluate the long-term clinical functional results of patients who were operated with the diagnosis of ankle arthrosis with three different techniques.

Methods: 49 cases who were operated between 2002 and 2013 were evaluated retrospectively. The patients who underwent arthrodesis with Ilizarov technique were evaluated as IABA group (n: 8). The patients who underwent arthrodesis with screws were evaluated as VABA group (n: 25). The patients who underwent arthrodesis with the calcaneotalotibial nail were evaluated as KABA group (n: 16). Duration of hospitalization, duration of surgery, complication rates, preoperative and postoperative visual analog scales (VAS), and postoperative Maryland foot scores were evaluated.

Results: No significant difference was observed in the preoperative evaluation of VAS according to the groups ($p= 0.452$). It was observed that the VAS of the IABA group was significantly lower than the other two groups ($p= 0.01$). No significant difference was observed in Maryland foot score evaluation according to the groups ($p= 0.145$). More complication rates were observed in the IABA group compared to the other two groups. Less complication rates were observed in the KABA group compared to the other two groups ($p= 0.004$).

Conclusion: It was observed that VAS was less in the IABA group compared to other groups, but the IABA group had higher complication rates. A lower complication rate was observed in the KABA group compared to the other other groups. There was no difference between the groups according to the Maryland foot score.

Keywords: Ankle, osteoarthritis, arthrodesis, arthrodesis with ilizarov

Giriş

Ayak bileğinin anatomik, biyomekanik ve kırık yapıları alt ekstremitenin diğer eklemlerinden farklı olarak yüksek streslere dayanıklıdır.^{1,2,3,4} Erişkinlerde semptomatik ayak bileği osteoartrozu %1'den az görülür. Ayak bileğinin primer osteoartrozu nadir görülmektedir. Sıklıkla post-travmatik nedenlerle ve inflamatuvar hastalıklara bağlı olarak sekonder osteoartrit görülmektedir.^{5,6}

Ayak bileği artrodezinde (ABA) alt ekstremite biyomekaniğinin değişmesine bağlı diğer eklemlerde osteoartrit değişiklikler olmasına ve ayak bileği salınım fazının düzgün olmamasından kaynaklı yürüme problemlerinin görülmesine rağmen ABA'nın klinik olarak semptomatik rahatlama sağladığı gösterilmiştir. ABA internal ve eksternal fiksasyon yöntemleri ile yapılabilmektedir.^{7,8} Yumuşak dokunun durumuna, deformitenin derecesine, kemik kalitesine ve hastanın fonksiyonel beklentisine göre hangi yöntem tercih edileceğine karar verilir. Kaynama gecikmesi, kaynamama, yumuşak doku problemleri ABA yapılan hastalarda sıklıkla karşımıza çıkan komplikasyonlardır. Hastaların % 50 sinde kaynamama probleminin ortaya çıktığı çalışmalara bulunmaktadır.^{9,10} Ek olarak, alt ekstremite aksının düzgün olarak sağlanması ABA'nın klinik sonuçlarını etkileyen önemli bir etkidir. Uygun ayak bileği diziliminin sağlanmadığı vakalarda komşu eklemlerde hızlı dejenerasyon gelişmesine bağlı olarak ağrı ve yürüme problemleri oluşabilmektedir.^{11,12} Bu yüzden ABA yapılacak hastalarda hangi cerrahi tekniğin yapılacağını değerlendirmek klinisyenler için önem arz etmektedir. Literatürde üç farklı ABA tekniğinin değerlendirilip, karşılaştırıldığı yeterli sayıda çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışmada çeşitli nedenlerle ayak bileği artrozu gelişen ve üç farklı cerrahi teknik ile ABA uygulanan hastaların, uzun dönemdeki klinik ve fonksiyonel sonuçlarını karşılaştırmayı amaçladık.

Yöntem

Hasta Seçimi

Bu retrospektif klinik çalışmaya Fatih Sultan Mehmet Eğitim ve Araştırma Hastanesi Etik Kurulu'nda 2020/131 sayılı kararına göre başlanmıştır. Nisan 2002- Aralık 2013 tarihleri arasında ayak bileği artrozu tanısı konarak artrodez cerrahisi uygulanan 63 olgu arasından, çalışmaya dahil edilme kriterlerine uyan 49 olgu çalışma kapsamına alındı.

Ayak bileği artrodezi, primer veya sekonder nedenlerle (nörojenik, posttravmatik, konjenital, romatolojik) son dönem osteoartriti olan hastalara uygulanmıştır.

Çalışmaya 60 aydan fazla takip süresi olan olan, en az 3 aylık antienflamatuvar medikal tedaviye, brace ve yürüme aparatlarına rağmen şikayetleri geçmeyen, yürüyebilen, komşu eklemlerde, subtalar eklem hariç, klinik muayene ve radyolojik değerlendirmelerde artrit görülmeyen, etyolojisi tespit edilen, demografik bilgileri kayıtlı olan, ayak bileği artrodezinin ilizarov, vida ya da kalkaneotibial çivi tekniklerinden biri ile yapıldığı belirlenen hastalar dahil edilmiştir. Ard ayak ve ayak bileği artrodezi hikayesi olan hastalar, ayak artroplastisi geçiren hastalar, charcot artropatisi veya diğer nöropatik değişiklikler olan hastalar, dil bariyeri nedeniyle yeterli dialog kurulamayan veya yeterli kognitif fonksiyonu olmayan hastalar, alt ekstremite uzunluk farklı 2.5 cm'den fazla olan hastalar (alt ekstremite eşitsizliği alt ekstremite dizilim bozukluğuna neden olduğu için yürüyüş

paternini değiştirdiği için), multipl alt ekstremite eklem problemleri olan ve ayak bileğinde büyüme plağı kapanmamış olan hastalar çalışmaya dahil edilmemiştir.

İlizarov fiksatorle ayak bileği artrodezi yapılan hastalar İABA grubu olarak, vida ile ayak bileği artrodezi yapılan hastalar VABA grubu olarak, kalkaneotalotibial çivi ile artrodez yapılan hastalar KABA grubu olarak değerlendirildi. İlizarov fiksator ile artrodez uygulaması; aktif enfeksiyon bulguları olan, ileri seviye osteoporozu olan, nekroz, fistül, ülser gibi cilt lezyon ve defektleri olan, >150 herhangi bir yönde deformitesi olan hastalara uygulanmıştır (Çizim 1).

Kalkaneotibial çivi ve vida ile artrodez uygulaması ise normal kemik yapısında olan, cilt lezyonu olmayan, ek rahatsızlığı olmayan, <50 deformitesi olan hastalara uygulanmıştır.(Çizim 2).

Vida ile artrodezin ya da kalkaneotalotibial çivi ile artrodezin hangi hastaya uygulanacağı cerrahi ekibin tercihinine göre şekillenmiştir ancak subtalar artrit eşlik eden bütün hastalara sadece kalkaneotalotibial çivi ile artrodez uygulanmıştır (Çizim 3).

Değerlendirme

Tüm olgular için, arşiv kayıtlarından elde edilen bilgilerden 2 aşamalı değerlendirme formu hazırlandı. Bu değerlendirmenin 1. aşamasında; hastaların yaş, cinsiyet, artrodez cerrahisi uygulanan taraf, artroz nedeni, daha önce herhangi bir medikal veya cerrahi tedavi alıp almadıkları ve ayak bileğini ya da diğer eklemleri etkileyen ek patoloji olup olmadığı bilgileri değerlendirildi. İkinci aşamasında ise; fiksasyon yöntemi, greft kullanılıp kullanılmadığı, cerrahi süre, cerrahi sonrası erken ya da geç dönemde komplikasyon gelişip gelişmediği, ameliyat öncesi ve sonrası medikal kayıt bilgileri değerlendirildi.

Hastaların ameliyat öncesi ve son kontrollerindeki görsel analog ölçeği (Visual Analogue Scale; VAS) ve son kontrollerindeki Maryland ayak skorları değerlendirildi. VAS değerlendirilirken 0-10 arası puanlamada, en kötü ağrı seviyesi 10 puan olacak şekilde, numerik sınıflama yapıldı.

Maryland ayak skoru ağrı (5-45), fonksiyon (0-50) ve eklem hareket açıklığı (0-5) olmak üzere 3 ana başlıkta değerlendirildi¹⁴ (Çizelge 1). Son kontroldeki Maryland ayak skoru değeri hesaplamaya alındı.

Cerrahi prosedür

Bütün hastalar sırtüstü pozisyonda, preoperatif sefazolin sodyum (Cefazolin, Bilim İlaç San., İstanbul, Türkiye) (1 gr) antibiyotik profilaksisi altında, 350 mmhg turnike basıncı altında, cerrahi temizlik ve örtüm sonrası opere edilmiştir. Ayak bileğine anterior yaklaşımla, talus ve distal tibia kırık debridmanı sonrası, komprese olacak şekilde redükte edildikten sonra, eklem füzyonu sağlanmıştır. İABA grubunda; ilizarov eksternal fiksator (Tasarımmed, Türkiye), VABA grubunda; en az 2 adet olacak şekilde başsız kanüllü vida (TST Tıbbi Aletler San. Ve Tic. Ltd.Şti. Türkiye), KABA grubunda ise; kalkaneotalotibial çivi (Trigen, Smith&nephew, ABD) kullanılarak fiksasyon sağlandı. Tüm cerrahiler aynı ekip tarafından uygulanmıştır. İlizarov uygulanan hastalara cerrahiden bir gün sonra olabildiğince tam yük verilerek rehabilitasyon başlanmıştır. Dokuz hafta sonrada fiksator çıkarılmıştır. Fiksator çıkarıldıktan sonra 6 hafta kadar yürüme alçısı uygulanmıştır. Vida ile fiksasyon yapılan hastalara cerrahiden sonra 6 hafta kadar yük kısıtlaması yapılmıştır. Devamında 6 hafta kadar yürüme alçısı uygulanmıştır. Kalkaneotalotibial çivi uygulanan hastalara cerrahiden bir gün sonra olabildiğince tam yük verilerek rehabilitasyon başlanmıştır.¹³



Çizim 1. Eksternal Fiksator ile ayak bileği artrodezi



Çizim 2. Kanüllü vida ile ayak bileği artrodezi



Çizim 3. Kalkaneotalotal tibial çivi ile ayak bileği artrodezi

Çizelge1. Maryland ayak skoru

1- Ağrı (45 puan)

Hiç yok:45 Hafif:40 İlimli:35

Orta:30 Belirgin ağrı:10

Yük veremeyecek ağrı:5

2- Fonksiyon(50 puan)

a)Yürüme(40 puan)

-Yürüme mesafesi

limit yok :10 hafif limit:8 orta:5

ciddi :2 yürüyememe:0

-Stabilite

normal:4 zayıf his:3 arasıra olması:2

sıklıkla olması:1 ortopedik cihaz kullanımı:0

-Destek cihaz kullanımı

Hiç yok:4 baston:3

koltuk değneği:1 tekerlekli sandalye:0

-Gevşeklik

hiç yok:4 hafif:3 orta:2

ciddi:1 yürüyemez:0

-Ayakkabı

herhangi bir ayakkabı:10 hafif sıkışma:9

düz taban ayakkabı:7 ortopedik:5

geniş ayakkabı : 2 hiç yok:0

-Merdiven

normal:4 korkuluklara dayanarak:3

herhangi bir metodla:2 yapamaz:0

-Zemin

normal:4 engebeli arazide problem:2

düz arazide problem:0

b)Kosmetik(10 puan)

normal:10 hafif deformite:8

orta deformite:6 ciddi deformite:0

3- Hareket (5 puan)

normal:5 hafif azalmış:4 ciddi azalmış:2 ankiloz:0

Çizelge 2. Hastaların demografik ve klinik verileri

	İlizarov eksternal fiksator (N:8)	Vida ile artrodez (N:25)	İntramedüller çivi ile artrodez (N:16)	p
Yaş	40,4 (31-71)	47,6 (32-67)	49,2 (29-70)	0,03
Cinsiyet(kadın/erkek)	4/4	15/10	10/6	
Takip süresi	75,5 (60-156)	76,3 (60-172)	72,4 (60-161)	0,185
Hastalık tanısı				
İdiopatik	0	3	2	0,001
Romatoid artrit	4	2	2	0,001
Posttravmatik	4	20	12	0,001
Preoperatif ** VAS skoru	4,55 (0-10)	4,42 (0-10)	4,71 (0-10)	0,452
Postoperatif VAS Skoru	1,35 (0-5)	2,84 (0-5)	2,77 (0-5)	0,003
Maryland skoru	76,2 (55-95)	79,5 (52-90)	72,3 (53-89)	0,145
Komplikasyon oranı (komplikasyon sayısı/hasta sayısı)	0,62	0,6	0,26	<0,001
Hastanede yatış süresi(Gün)	5,15 (4-8)	5,45 (4-8)	5,72 (4-9)	0,54
Cerrahi süre	132,3 (120-150)	125,1 (110-140)	129,7 (110-145)	0,216

* Kruskal Wallis test

** Visual Analog Skor

İstatistiksel analiz

İstatistiksel analizler için IBM SPSS Statistics 22 (IBM Corp.; Armonk, NY, ABD) programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metodların (ortalama, standart sapma, medyan, frekans, oran, minimum, maksimum) yanı sıra nicel verilerin karşılaştırılmasında normal dağılım göstermeyen üç ve üzeri grupların karşılaştırmalarında Kruskal

Wallis test ve farklılığa neden çıkan grubun tespitinde Mann Whitney U test kullanıldı. Nitel verilerin karşılaştırılmasında ise Fisher-Freeman-Halton testi ve Fisher's Exact test kullanıldı. Anlamlılık $p < 0.05$ düzeylerinde değerlendirildi.

Bulgular

Çalışmamızda yer alan 49 olgunun 29'u kadın, 20'si erkekti. Olguların yaş ortalaması 46,5 (18-71) idi. Olguların 30'unun (%61,2) sağ tarafına, 19'unun (%38,8) sol tarafına cerrahi uygulandı. Olguların artroz gelişme nedenleri: 5 (%10,2) olguda ayak bileğinde idyopatik, 8 (%16,3) olguda romatoid artrite bağlı komplikasyon ve 36 (%73,4) olguda posttravmatik artroz olarak bulundu. Tüm olgular medikal tedaviye yanıt vermeyen hastalardan seçildi. Olguların ortalama takip süresi 75,4 (60-172) ay olarak saptandı.

Hastaya ait demografik değerlendirmede; İABA grubunda yaş ortalamasının istatistiksel olarak diğer 2 gruba göre daha düşük olduğu görüldü ($p=0,021$). VABA ve KABA grubunda ise yaş ortalamasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p=0,265$). Hastaların takip süresine göre değerlendirildiğinde gruplar arasında anlamlı farklılık gözlemlenmemiştir ($p=0,185$). (Çizelge: 2).

Gruplara göre preoperatif VAS değerlendirilmesinde anlamlı bir farklılık gözlemlenmemiştir ($p=0,452$). Gruplara göre postoperatif VAS değerlendirmesinde gruplar arasında anlamlı farklılık gözlemlenmiştir ($p=0,001$). Farklı olan grubu bulmak için yapılan ikili karşılaştırmalarda İABA grubunda VAS değerlerinin diğer iki gruba göre anlamlı düzeyde düşük olduğu gözlemlenmiştir ($p=0,01$). VABA ile KABA grubunda ise VAS değerlendirmesine istatistiksel olarak anlamlı fark gözlemlenmemiştir ($p=0,241$).

Gruplara göre Maryland ayak skoru değerlendirmesinde anlamlı bir farklılık gözlemlenmemiştir ($p=0,145$).

Gruplara göre hastalarda görülen komplikasyon sayısının gruptaki hasta sayısına oranı komplikasyon oranı olarak değerlendirildi 11. Gruplar arasında komplikasyon oranına göre değerlendirmede anlamlı farklılık gözlemlenmiştir. ($p < 0,001$). Farklı olan grubu bulmak için yapılan ikili karşılaştırmalarda İABA grubunda, diğer iki gruba göre daha fazla komplikasyon oranı gözlemlenmiştir ($p < 0,001$). KABA grubunda, diğer iki gruba göre daha az komplikasyon oranı gözlemlenmiştir ($p:0,004$). İABA grubunda 4 hastada pin dibi enfeksiyonu gözlemlenmiştir. VABA grubunda, 5 kaynamama, 2 hastada yüzeysel enfeksiyon ve 1 hastada derin enfeksiyon gözlemlendi. Kaynamama nedeniyle 5 olgu otolog greft konarak tekrar ameliyat edildi. Bu hastaların takibinde kaynama gözlemlendi. Hiçbir hastada primer cerrahide otojenik veya allojenik kökenli greft uygulanmamıştır. KABA grubunda, 2 hastada yüzeysel iki hastada da derin enfeksiyon gözlemlendi. Enfeksiyon gelişen olgular debridman ve kültür sonucuna göre antibiyoterapi ile tedavi edildi.

Hastanede yattığı gün ve cerrahi süre konusunda gruplar arasında anlamlı farklılık gözlemlenmemiştir ($p > 0,05$).

Tartışma

Ayak bileği artrodezi için literatürde çok sayıda cerrahi yöntem tanımlanmıştır. Hastaya uygun tedaviyi seçebilmek için her bir cerrahi yaklaşımın uzun dönemli fonksiyonel sonuçlarını, ağrıyı azaltma oranlarını ve komplikasyon oranlarını değerlendirmek önem arz etmektedir.¹¹ Literatürde ayak bileği artrodez tekniklerinin uzun dönemli sonuçlarını değerlendiren yeterli çalışma mevcut değildir. Çalışmamızda ayak bileği osteoartriti olan hastalarda 3 farklı cerrahi teknik

ile ABA yapılan hastaların uzun dönemli sonuçlarını değerlendirdik.

Literatürde, osteoporotik, dizilim bozukluğu olan, enfeksiyon ve cilt problemi olan hastalarda İABA önerilmekteyken kemik kalitesi iyi, yumuşak doku problemi olmayan, dizilim bozukluğu olmayan hastalarda vida ile, plak ile veya kalkaneotalotibial çivi ile artrodez önerilmiştir.^{11,13,15,16} İlizarov eksternal fiksatorler, internal fiksatorlere göre daha rijit sistemlerdir.¹⁷ Sistemin rijit olması nedeniyle artrodez alanında daha az hareket olmaktadır bu nedenle kaynamama ve osteomyelit daha az görülmektedir.¹⁸ Literatürde ayak bileği osteoartriti nedeniyle eksternal fiksatorle fiksasyon yapılan hastalarda kaynamama problemlerinden ziyade pin dibi enfeksiyonu ve yüzeysel cilt enfeksiyonları gözlemlenmektedir. Literatürde, İABA yapılan hastalarda % 61,5 oranında komplikasyon gözlemlenmiştir.¹¹ Bizim çalışmamızda da İABA grubunda benzer şekilde kaynamama görülmemiş olup pin dibi enfeksiyon gözlemlenmiştir. Literatürde her üç tekniği fonksiyonel ve klinik olarak karşılaştıran çalışma mevcut değildir. Morasiewicz ve ark.'nın, İlizarov tekniği ve vida ile yapılan artrodezi karşılaştırdığı çalışmada gruplar arasında, fonksiyonel skorlara göre farklılık gözlemlenmezken, VAS'a göre yapılan değerlendirmede ilizarov tekniğinin vida ile artrodeze göre daha başarılı olduğu gözlemlenmiştir.¹¹ Bizim çalışmamızda da, literatüre benzer şekilde, İABA grubunda VAS değerlendirmesi, diğer iki gruba göre daha düşük olarak gözlemlenmiştir. Fonksiyonel sonuçlara göre VABA grubu ile KABA grubu arasında anlamlı farklılık gözlemlenmemiştir.

Ayak bileği osteoartriti sonrası vida ile artrodez, sıklıkla uygulanan, uzun dönemli sonuçları bilinen bir cerrahi yöntemdir. Literatürde vida ile artrodez yapılan hastalarda komplikasyon oranları değişkenlik göstermektedir. Anderson ve ark.'nın romatoid artriti hastalar üzerinde yaptığı çalışmada, vida ile artrodez yapılan hastalarda 35 hastanın 9'unda kaynamama gözlemlenmiştir.¹⁹ Hendrick ve ark.'nın yaptığı farklı bir çalışmada %91 oranında kaynama gözlemlenmiştir.²⁰ Bizim çalışmamızda da, literatüre benzer şekilde, vida ile artrodez yapılan 25 hastanın 20'sinde kaynama gözlemlenmiştir. Yapılan bir klinik çalışmada, vida ile artrodez yapılan vakalarda vida sayısı ile kaynama oranları arasında pozitif korelasyon gözlemlenmiştir.²¹ Bizim çalışmamızda ise vida ile artrodez yapılan vakalarda en az 2 en çok 5 vida kullanılmıştır, bu nedenle bu grupta vida sayısı ile ilgili ve bazı hastalarda kaynama yüzey alanını artırmak için fibular osteotomi uygulanması nedeniyle VABA grubunda homojenizasyon sağlanamamıştır.

İntrameduller çivi ile artrodez yapılan hastalarda eş zamanlı olarak subtalar eklemde de artrodez yapılmaktadır. Subtalar eklemde ve ayak bileğinde dejeneratif değişiklikleri olan hastalara KABA önerilmektedir.^{22,23} Biyomekanik bir çalışmada, kalkaneotalotibial çivi ile yapılan artrodezin vida ile yapılan artrodeze göre daha stabil bir fiksasyon yöntemi olduğu ve yüksek aksiyel yüklenmelere daha fazla dayanabildiği gösterilmiştir.²⁴ Kalkaneotalotibial çivi ile artrodez yapılan hastalara eş zamanlı subtalar eklem debridmanı yapılması konusu literatürde tartışmalıdır. Güncel çalışmalarda kalkaneotalotibial çivi ile artrodez yapılan hastalarda subtalar alanda %22,8 oranında kaynamama görülmekle beraber, bu durumun klinik olarak etkisinin olmadığı gösterilmiştir.²⁵ Literatürde, kalkaneotalotibial çivi ile artrodez sonrası komplikasyon oranları değişkenlik göstermektedir. Yüksek komplikasyon oranları olduğunu ifade eden yayınlarda sıklıkla yara yeri problemi ve enfeksiyona bağlı ek müdahaleler uygulandığı ifade

edilmiştir.^{23,26} Fakat bir başka çalışmada kalkaneotalotibial çivi ile artrodez yapılan vakalarda diğer tekniklere benzer oranlarda komplikasyon oranı gözlemlenmiştir.²⁷ Literatürde vida ile artrodez ve kalkaneotalotibial çivi ile artrodezi karşılaştıran uzun dönemli klinik çalışma mevcut değildir. Zhang ve ark yaptığı retrospektif çalışmada, artrodez plağı ile artrodez yapılan ve kalkaneotalotibial çivi ile artrodez yapılan hastaların kısa dönemli sonuçlarını karşılaştırılmış, fakat fonksiyonel farklılık gözlemlenmemiştir.²⁸ Bizim çalışmamızda da benzer şekilde fonksiyonel sonuçlar üzerinde farklılık gözlemlenmemiştir. KABA grubunda subtalar eklem debridmanı yapılmamıştır. 2 adet yüzeysel 2 adet derin enfeksiyon gözlemlenmiştir. Literatürden farklı olarak bizim çalışmamızda KABA grubunda diğer gruplara göre daha az komplikasyon oranı görülmüştür.

Literatürde, hastanede yatış süresi ve ameliyat süreleri ile hasta morbiditesi arasında ilişki olduğu gösterilmiştir.²⁹ Cerrahi planlama yapılırken bunları değerlendirmek önem arz etmektedir. Bizim çalışmamızda her üç teknik için cerrahi süre ve yatış süresi açısından farklılık gözlemlenmemiştir. Çalışmanın retrospektif olması, gruplar arasında hasta sayılarında farklılık olması çalışmanın ana kısıtlılığıdır. Çalışmaya alınan hastalarda yaş konusunda da homojen dağılım olmaması önemli bir diğer kısıtlılığımızdır. Homojen dağılım gösteren daha fazla hasta sayısı ile yapılmış ve diğer cerrahi yöntemleri (artroskopik yöntemlerle vs) de karşılaştıran, prospektif randomize çalışmalara ihtiyaç vardır. Cerrahi ekip ve hastaları preoperatif ve postoperatif değerlendiren ekip aynıdır. Bu durum özellikle VAS gibi, daha subjektif değerlendirme kriterleri olan değerlendirmelerin sonuçlarını etkileyebileceği olması bir diğer kısıtlılığımızdır. Son kısıtlılığımız ise artrodez alanının kaynamasının sadece konvansiyonel radyografi ve klinik olarak değerlendirilmesidir. Kliniğimizde yüksek doz radyasyon içermesi nedeniyle rutin olarak tomografi ile kaynama takibi yapılmamaktadır.

Sonuç

İlizarov ile artrodez yapılan hastalarda diğer yöntemlere göre VAS'ın daha az olduğu fakat daha yüksek komplikasyon oranları olduğu gözlemlenmiştir. İntrameduller çivi ile yapılan fiksasyonlarda diğer iki cerrahi yöntemle göre daha az komplikasyon oranı gözlemlenmiştir. Ayak bileği fonksiyonel sonuçlarını göre gruplar arasında farklılık gözlemlenmemiştir.

Çıkar Çatışması Beyanı

Yazarlar arasında çıkar çatışması tarif eden herhangi bir kişi bulunmamaktadır.

Etik Onay/Hasta Onamı

Etik Kurul: Fatih Sultan Mehmet Eğitim Araştırma Hastanesi Etik Kurul FSMEA-H-KAEK 2020/131 etik onayıyla çalışma başlatılmıştır.

Yazar Katkıları

NK: Fikir; AÖ, BY, NH: Tasarım; NK, BY, NH: Kaynakların toplanması ve/veya işlemesi; NK, AÖ: Analiz ve/veya yorum; NK, BY, NH: Literatür taraması; NK, AÖ: Yazıyı yazan; NK, AÖ: Eleştirel inceleme

Kaynaklar

1. Moskowitz RW, Altman RD, Hochberg MC, Buckwalter JA, Goldberg VM (Editors). Osteoarthritis. In: Michelson J. Lower extremity considerations: foot and ankle. 4th ed. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins: 2006: 215-26.

2. Yılmaz B, Kömür B, Heybeli N. Ayak bileği sorunları ve rejeneratif tedavi yöntemleri. *Türkiye Klinikleri J Orthop & Traumatol-Special Topics* 2013;6(1):40-9.
3. Valderrabano V, Nigg BM, von Tscharnner V, Stefanyshyn DJ, Goepfert B, Hintermann B. Gait analysis in ankle osteoarthritis and total ankle replacement. *Clin Biomech* (Bristol, Avon). 2007;22(8):894-904. doi: 10.1016/j.clinbiomech.2007.05.003.
4. Valderrabano V, Horisberger M, Russell I, Dougall H, Hintermann B. Etiology of ankle osteoarthritis. *Clin Orthop Relat Res.* 2009;467(7):1800-1806. doi: 10.1007/s11999-008-0543-6.
5. Yılmaz B, Kömür B, Özdemir G, Heybeli N. Ankle arthroplasty in a patient with bleeding diathesis and the mid-term clinical outcome of the case. *Ann Med Surg (Lond).* 2015;4(4):404-406. doi: 10.1016/j.amsu.2015.09.003.
6. Thomas RH, Daniels TR. Ankle arthritis. *J Bone Joint Surg Am.* 2003;85(5):923-936. doi: 10.2106/00004623-200305000-00026.
7. Helm R. The results of ankle arthrodesis. *J Bone Joint Surg Br.* 1990;72(1):141-143. doi:10.1302/0301-620X.72B1.2298774.
8. Dennis DA, Clayton ML, Wong DA, Marc RP, Susman MH. Internal fixation compression arthrodesis of the ankle. *Clin Orthop* 1990;253:212-20.
9. Fragomen AT, Borst E, Schachter L, Lyman S, Rozbruch SR. Complex ankle arthrodesis using the Ilizarov method yields high rate of fusion. *Clin Orthop Relat Res.* 2012;470(10):2864-2873. doi: 10.1007/s11999-012-2470-9.
10. Chahal J, Stephen DJ, Bulmer B, Daniels T, Kreder HJ. Factors associated with outcome after subtalar arthrodesis. *J Orthop Trauma.* 2006;20(8):555-561. doi: 10.1097/01.bot.0000211156.13487.6a.
11. Morasiewicz P, Dejne M, Orzechowski W, et al. Clinical evaluation of ankle arthrodesis with Ilizarov fixation and internal fixation. *BMC Musculoskelet Disord.* 2019;20(1):167. doi: 10.1186/s12891-019-2524-1.
12. Rabinovich RV, Haleem AM, Rozbruch SR. Complex ankle arthrodesis: Review of the literature. *World J Orthop.* 2015;6(8):602-613. doi: 10.5312/wjo.v6.i8.602.
13. Morasiewicz P, Dejne M, Urbański W, Dragan SŁ, Kulej M, Dragan SF. Radiological evaluation of ankle arthrodesis with Ilizarov fixation compared to internal fixation. *Injury.* 2017;48(7):1678-1683. doi: 10.1016/j.injury.2017.04.013.
14. Tornetta P 3rd, Qadir R, Sanders R. Pain dominates summed scores for hindfoot and ankle trauma. *J Orthop Trauma.* 2013;27(8):477-482. doi: 10.1097/BOT.0b013e31827973b3.
15. Katsenis D, Bhave A, Paley D, Herzenberg JE. Treatment of malunion and nonunion at the site of an ankle fusion with the Ilizarov apparatus. *J Bone Joint Surg Am.* 2005;87(2):302-309. doi: 10.2106/JBJS.C.01421.
16. Salem KH, Kinzl L, Schmeltz A. Ankle arthrodesis using Ilizarov ring fixators: a review of 22 cases. *Foot Ankle Int.* 2006 Oct;27(10):764-70. doi: 10.1177/107110070602701002.
17. Hoover JR, Santrock RD, James WC 3rd. Ankle fusion stability: a biomechanical comparison of external versus internal fixation. *Orthopedics.* 2011 Apr 11;34(4). doi: 10.3928/01477447-20110228-04.
18. Tellisi N, Fragomen AT, Ilizarov S, Rozbruch SR. Limb salvage reconstruction of the ankle with fusion and simultaneous tibial lengthening using the Ilizarov/Taylor spatial frame. *HSS J.* 2008;4(1):32-42. doi: 10.1007/s11420-007-9073-0.
19. Anderson T, Maxander P, Rydholm U, Besjakov J, Carlsson A. Ankle arthrodesis by compression screws in rheumatoid arthritis: primary nonunion in 9/35 patients. *Acta Orthop.* 2005 Dec;76(6):884-90. doi: 10.1080/17453670510045543.
20. Hendrickx RP, Stufkens SA, de Bruijn EE, Siersevelt IN, van Dijk CN, Kerkhoffs GM. Medium- to long-term outcome of ankle arthrodesis. *Foot Ankle Int.* 2011;32(10):940-947. doi: 10.3113/FAI.2011.0940.
21. Zwipp H, Rammelt S, Endres T, Heineck J. High union rates and function scores at midterm followup with ankle arthrodesis using a four screw technique. *Clin Orthop Relat Res.* 2010;468(4):958-968. doi: 10.1007/s11999-009-1074-5.

22. Baumbach SF, Massen FK, Hörterer S, et al. Comparison of arthroscopic to open tibiototalcaneal arthrodesis in high-risk patients. *Foot Ankle Surg.* 2019;25(6):804-811.doi: 10.1016/j.fas.2018.10.006.
23. Griffin MJ, Coughlin MJ. Evaluation of Midterm Results of the Panta Nail: An Active Compression Tibiototalcaneal Arthrodesis Device. *J Foot Ankle Surg.* 2018;57(1):74-80. doi: 10.1053/j.jfas.2017.08.010.
24. Bennett GL, Cameron B, Njus G, Saunders M, Kay DB. Tibiototalcaneal arthrodesis: a biomechanical assessment of stability. *Foot Ankle Int.* 2005 Jul;26(7):530-6.doi: 10.1177/107110070502600706.
25. Dujela M, Hyer CF, Berlet GC. Rate of Subtalar Joint Arthrodesis After Retrograde Tibiototalcaneal Arthrodesis With Intramedullary Nail Fixation: Evaluation of the RAIN Database. *Foot Ankle Spec.* 2018;11(5):410-415.doi: 10.1177/1938640017740674.
26. Biz C, Hoxhaj B, Aldegheri R, Iacobellis C. Minimally Invasive Surgery for Tibiototalcaneal Arthrodesis Using a Retrograde Intramedullary Nail: Preliminary Results of an Innovative Modified Technique. *J Foot Ankle Surg.* 2016;55(6):1130-1138. doi: 10.1053/j.jfas.2016.06.002.
27. Lucas Y Hernandez J, Abad J, Remy S, Darcel V, Chauveaux D, Laffenetre O. Tibiototalcaneal arthrodesis using a straight intramedullary nail. *Foot Ankle Int.* 2015;36(5):539-546. doi: 10.1177/1071100714565900.
28. Zhang C, Shi Z, Mei G. Locking plate versus retrograde intramedullary nail fixation for tibiototalcaneal arthrodesis: A retrospective analysis. *Indian J Orthop.* 2015;49(2):227-232. doi: 10.4103/0019-5413.152492.
29. Sener M, Onar V, Kazlmođlu C, Yađdi S. Parsiyel protez ile tedavi edilen yağli femur ust uę kırıklarında mortalite ve morbidite iliğkisi [Mortality and morbidity in elderly patients who underwent partial prosthesis replacement for proximal femoral fractures]. *Eklem Hastalik Cerrahisi.* 2009;20(1):11-17.