

## ATEŞLİ SİLAH YARALANMASINA BAĞLI AYAK BİLEĞİ SORUNLARINDA İLİZAROV EKSTERNAL FİKSATÖRÜ İLE ARTRODEZ UYGULAMALARIMIZ

*Erbil OĞUZ\**, *Mahmut KÖMÜRCÜ\**, *Cemil YILDIZ\**  
*Mustafa KÜRKLÜ\*\**, *Sabri ATEŞALP\*\*\**

### ÖZET

**Giriş:** Bu çalışmada, mayına basma ve mermi yollu ateşli silah yaralanması sonucu, çok parçalı tibiotalar eklem kırığı gelişen 14 hastanın 14 sorunlu ayak bileği eklemine, İlizarov eksternal fiksatorü ile uyguladığımız artrodezlerin sonuçlarını değerlendirdik.

**Hastalar ve Yöntem:** Mart 1995-Aralık 2000 yılları arasında, ateşli silah yaralanması sonucu, ayak bileği eklemine dejeneratif artrit gelişen ve ağrısı olan 14 hastanın 14 ayak bileğine, İlizarov sirküler eksternal fiksatorü ile tibio-talar eklem artrodezi uygulandı. Olgularımızın yaş ortalaması 20 olup, tümü erkek idi. Cerrahi tedavimizin amacı, 12 hastada ağrı ve buna bağlı yürüme güçlüğü, 2 hastada ise ağrı ve ekin deformitesini gidermek, plantigrade ve stabil bir ayak bileği elde etmektir. İlizarov eksternal fiksatorü, ayak bileği nötralde olacak şekilde uygulanarak, 0,5 cm. lik akut kompresyon yapıldı. Ameliyat sonrası ilk günden başlanarak, 7 gün süre ile, günde 1 mm. kompresyon uygulandı. Cihazlar, artrodez sahalarında ortalama 6 ayda radyografik kaynama saptanarak çıkartıldı.

**Bulgular:** Takip süremiz ortalama 29 aydır. Tüm hastalarda radyolojik artrodez sağlanmıştır. Yapılan artrodezlerin; 13 tanesi nötral pozisyonda, bir tanesi ise 20 derecelik ekin pozisyonunda sonuçlanmıştır. Subjektif olarak, sorgulamaya dayalı değerlendirmemizde; %78.7 oranında başarı elde edilmiştir. Komplikasyon olarak; altı hastada tel dibi enfeksiyonu, bir hastada ring sekestr, bir hastada refleks sempatik distrofi görülmüştür.

**Sonuçlar:** Ateşli silah yaralanması sonucu oluşan ayak bileği sorunlarında tibio-talar artrodez için, kontamine ortamlarda başarıyla uygulanabilen, kaynama ve deformite sorunlarını en aza indireyen ve ameliyat sonrası dönemde de bu tür sorunlara müdahale etme fırsatı veren İlizarov eksternal fiksatorü ve yöntemi ideal bir tedavi alternatifidir.

**Anahtar Kelimeler:** *İlizarov Eksternal Fiksatorü, Ayak Bileği, Artrodez, Ateşli Silah Yaralanması.*

### SUMMARY

ANALYSIS OF ANKLE ARTHRODESIS DUE TO TIBIOTALAR FRACTURE CAUSED BY GUN SHOT INJURY USING ILIZAROV EXTERNAL FIXATOR

In this study, we evaluated the results of ankle arthrodesis performed with Ilizarov external fixator which was applied to 14 ankles of 14 patients who had a comminuted tibiotalar fracture as a result of stepping on a mine or a gunshot injury.

**Material and Methods:** Between March 1995-December 2000, tibiotalar arthrodesis was performed with Ilizarov circular external fixator on 14 ankles of 14 patients who had pain and degenerative arthritis caused by a gunshot injury. The average age of our patients was 20 (19-21) and all were male. The aim of the surgical treatment was to prevent pain and related antalgic gait in 12 patients. In 2 patients, prevention of pain as well as correction of an equinus deformity was the goal.

Ilizarov external fixator was placed while the ankle was in neutral position, and 0.5-cm acute compression was applied. On the first postoperative day, 1-mm of compression was applied. This was continued for 7 days. When radiographic union was accomplished in the arthrodesis site, the frame which were used for 6 months on average were taken out. The average follow-up period was 29 (19-64) months.

**Results:** Radiological arthrodesis was obtained in all patients. Of all arthrodesis, 13 resulted in neutral position and 1 in 20 degrees equine position. According to our subjective assessment depending on questioning, 78.7 % success was provided. Pin tract infection in 6 patients, ring secestr in 1 patient, reflex sympathetic dystrophia in 1 patient were observed as complication.

\* Yrd. Doç., Gülhane Askeri Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı.

\*\* Asis., Gülhane Askeri Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı.

\*\*\* Doç., Gülhane Askeri Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı.

**Conclusion:** Ilizarov external fixator can be applied easily in contaminated areas and minimizes the union and deformity problems. Furthermore, problems in the postoperative period can also be handled with the modification of frames. For all these reasons, Ilizarov external fixator is an ideal treatment method for ankle problems caused by gunshot wounds.

**Key Words:** *Ilizarov External Fixator, Ankle, Arthrodesis, Gun Shot Injury.*

## GİRİŞ

Ayak bileği ekleminde, travma sonrası dejenerasyonlar, eklem yüzeyleri arasındaki displasmanlar, osteomyelit, sistemik hastalık sekelleri, konjenital ya da başka bir hastalığa sekonder olarak gelişmiş deformiteler nedeni ile ortaya çıkan ağrı ve instabilitelerin tedavisinde seçilecek cerrahi girişim artrodez olmalıdır<sup>1-3</sup>. Ayak bileği ekleminin artrodezi hem hasta hemde hekim açısından sorunlarla dolu bir süreçtir. Artrodez sonrası oluşan eklem hareketsizliği ve yürüme için daha fazla enerji gereksinimi hastaya ait problemler olurken, endikasyon koyma, en uygun cerrahi yöntemi seçerek uygulama ve ameliyat sonrası takip döneminde ortaya çıkan subjektif şikayetlerin önlenmesi için yapılacak uygulamalar ise hekimlerin çözümlenmesi gereken sorunlar olarak karşımıza çıkmaktadır<sup>14</sup>.

Ayak bileği parçalı intraartiküler kırıklarının tedavisinde, kırık fragmantasyon ve displasmanın fazla olması tedaviyi güçleştirmektedir. Eklem kırıkdağında da ileri derecede harabiyet olduğundan bu gibi durumlarda tibiotalar artrodez yapmak en uygun ameliyat tekniğidir<sup>16</sup>.

Artrodez sonrası ağrı ve instabilite erken dönemde ortadan kalkarken; uzun dönem takiplerde, seçilen cerrahi yönetime bağlı olarak, yeni ayak bileği deformiteleri ile nonunionlar gelişebilmekte, ekstremiteler arası uzunluk farkları ve osteomyelit gibi komplikasyonlar oluşabilmektedir. Bu durum, ortopedik cerrahları yeni teknikler aramaya itmiş ve ayak bileği artrodezi için, yirmiden fazla cerrahi yöntem ortaya çıkmıştır. Ancak tüm bu klasik cerrahi seçenekler arasında tamamen komplikasyonsuz ve %100 başarılı sayılabilecek bir yöntem yoktur<sup>1</sup>.

Ayak bileği artrodez ameliyatı ile uygulanacak tibiotalar kompresyon ne kadar kuvvetli ve sürekli olursa, füzyonun oranı da o kadar yüksek olmaktadır<sup>1,3</sup>. Bu amaçla, ilk kez 1952 yılında Charnley kendi tasarladığı bir eksternal fiksatorü kullanarak ameliyat sonrası dönemde de kompresyona devam etmiştir<sup>1</sup>.

Biz bu çalışmamızda, mayına basma ve mermi yollu ateşli silah yaralanması sonucunda, çok parçalı tibiotalar eklem kırığı gelişen 14 hastanın 14

ayak bileği ekleminde, İlizarov eksternal fiksatorü ile uyguladığımız artrodezleri değerlendirdik.

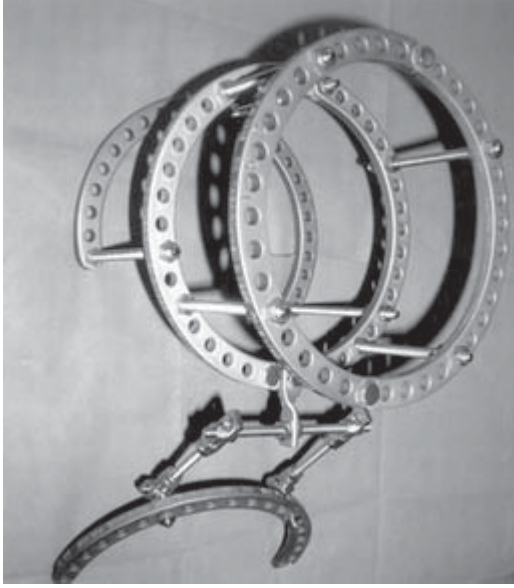
## HASTALAR VE YÖNTEM

Mart 1995-Aralık 2000 yılları arasında, GATA Ortopedi ve Travmatoloji AD. da ateşli silah yaralanması sekeli sonucu, ayak bileği ekleminde dejeneratif artrit gelişmiş ve ağrısı olan 14 hastanın 14 ayak bileğine, İlizarov sirküler eksternal fiksatorü ile tibio-talar eklem artrodezi uygulandı. Dokuz hastanın sağ, altı hastanın sol ayak bileğine artrodez yapıldı. Hastalarımızın yaş ortalaması 20 yaş (19-21 yaş) olup, tümü erkek idi. İki hasta mermi yollu ateşli silah yaralanması, 12 hasta mayına basma (7 hasta araç ile, 5 hasta doğrudan) sonucu yaralanmıştı. Ayak bileği artrodezi uygulaması yaralanmadan ortalama 1.5 yıl (1-4 yıl) sonra yapılmıştır. Geçen süre içinde, hastalara İlizarov yöntemi de dahil olmak üzere, çeşitli kemik ve yumuşak doku ameliyatları yapılarak, anatomik rekonstrüksiyon sağlanmaya çalışılmış; üçüne subtalar, birine subtalar ve talonaviküler, ikisine kalkaneokuboid eklemlere geçirdikleri travmaya bağlı dejeneratif değişiklikler nedeniyle artrodez uygulanmıştı. Bu sebeplerle, İlizarov yöntemiyle tibia-talar artrodez ameliyatına karar verdiğimiz hastalarda, osteomyelit tedavisi, uzatma, cilde yönelik müdahale, deformite düzeltme gibi tedaviler gerekmemiştir.

Cerrahi tedavimizin amacı, 12 hastada ağrı ve buna bağlı yürüme güçlüğü, 2 hastada ise ağrı ve ekin deformitesini gidermek, plantigrade ve stabil bir ayak bileği elde etmektir.

**Cerrahi Teknik:** Hastalar spinal anestezi altında, supine pozisyonunda opere edildiler. Ayak bileği anterolateralden üç santimetrelilik insizyonla girilerek talo-tibial ekleme ulaşıldı. Tibia, fibula ve talus eklem kırıkdağları küretle temizlendi. Tibia distaline iki adet tam, kalkaneusa ise bir adet 5/8 lik halka uygun şekilde yerleştirildi. Tibial halkalara ikişer, kalkaneusa iki ve kalkaneal halkadan çıkarılan çıkmalar yardımı ile talusa bir adet 1.2 mm K teli uygun şekilde geçildi. Tibia distal halkasından lateral oblik atılan K teli ile fibulanın da tutulmasına özen gösterildi. İlizarov eksternal fiksatorü, ayak bileği nötralde olacak şekilde uygulanarak, 0,5 cm akut kompresyon yapıldı. Ameliyat sonrası ilk günden başlanarak, ortalama 7 gün süre ile, günde bir mm (0.25x4 mm/gün) kompresyon uygulandı. (Şekil 1).

Hastalar preoperatif olarak ön-arka ve yan grafileri çekilerek değerlendirilmiştir. Postoperatif olarak 4, 8, 12 ve 24. aylarda çekilen direk grafiler ile hastaların radyolojik değerlendirme ve takibi yapılmıştır. ikinci aydan itibaren direk grafilerde kaynama bulguları



**Şekil 1:** Uygulanan frame'in görünümü.

tespit edilmiştir. Eksternal fiksatorler ortalama 6 ay (4-8 ay) süre ile uygulandıktan sonra, artrodez bölgesinde oluşan kaynamanın ardından çıkarılmıştır.

## BULGULAR

Ortalama olarak, 29 ay (19-64 ay) takip edilen hastaları, cihazın çıkarılmasını takiben, subjektif ve objektif değerlendirmeye aldık.

## Subjektif Değerlendirme

Subjektif sorgulama, Paley ve arkadaşlarının ayak bileği skorlaması (7) modifiye edilerek oluşturulan, artrodez sonrası ayak bileği değerlendirme kriterlerine göre yapıldı. Bu değerlendirmede ağrı, günlük aktivitelere katılım, değişik zeminlerde yürüme ve yürüme mesafesi, yürürken yardım cihazına ihtiyaç duyma durumu subjektif olarak sorgulanmıştır. 90 puan üzeri mükemmel, 60-90 arası puan arası iyi, 30-60 puan arası orta ve 30 altı puanlar kötü sonuç olarak kabul edilmiştir. Buna göre 11 artrodez (%78.7) başarılı, 2 artrodez (%14.2) orta ve 1 (%7.1) artrodez başarısız olarak değerlendirildi (Tablo- II-III).

Major şikayet olan ve artrodez uygulaması için endikasyon koymada en etkili faktör kabul ettiğimiz ağrı, 9 hastada tamamen ortadan kalktı, 2 hastada zaman zaman olan hafif dereceli ağrılara dönüştü, iki hastada düzenli ilaç kullanımını ile hafifleyen rezidüel ağrılar kalırken, kötü sonuç olarak bildirdiğimiz bir hastada ise ağrı şikayetlerinde hiçbir düzelme sağlanamadı (Tablo II).

On hastamız günlük aktivitelerini hiçbir kısıtlama olmaksızın yapabiliyordu. İki hasta hafif bir zorlanma ile günlük aktivitelerine devam ederken, diğer iki hasta ise günlük aktiviteleri sırasında zaman zaman dinlenme ihtiyacı hissediyordu.

Yürüme yüzeyi ve mesafesi açısından; sadece bir hasta da ciddi bir zorlanma mevcuttu.

Tablo I  
**Ayak Bileği Artrodezi Sonrasında Subjektif Ayak Skorlaması<sup>17</sup>**

Ağrı	Ağrı yok	30
	Zaman zaman olan hafif ağrı	25
	Zaman zaman olan analjezik kullanmayı gerektiren orta derecede ağrı	20
	Düzenli olarak ilaç kullanmayı gerektiren ciddi ağrı	10
	İstirahatte ağrı	0
Günlük Aktiviteleri	Normal faaliyetine devam ediyor,	20
	Aktiviteler sırasında hafif zorlanma oluyor	15
	Aktiviteler sırasında zorlanıyor, zaman zaman dinlenme ihtiyacı hissediyor	10
	Yürüyemiyor	0
Yürüme Yüzeyi	Her türlü yüzeyde yürüyor	15
	Toprak-merdiven ve meyilli zeminlerde yürürken hafif zorlanıyor	10
	Toprak-merdiven ve meyilli zeminlerde yürürken çok zorlanıyor din	5
	Toprak-merdiven ve meyilli zeminlerde yürüyemiyor	0
Yürüme Mesafesi	Yaralanma öncesi gibi uzun mesafe yürüyebiliyor (2 km ve üzeri)	20
	500 metre rahatlıkla yürüyor	15
	500 metreden az yürüyor	10
	Sadece ev içinde dolaşabiliyor	0
Yürümede Yardımcı Cihaz Kullanımı	Hiçbir yardımcı cihaz veya destek kullanmıyor	15
	Topuk altı yastık gerekiyor	10
	Özel ayakkabı ve baston kullanıyor	5
	Walker kullanıyor	0
Toplam Subjektif Değerlendirme Puanı		100

Tablo II  
Olgularımızın Artrodez Sonrası Subjektif Ayak Skorlaması Sonuçları

Vaka No.	Tutulum (Sağ/Sol)	Ağrı	Yürüme Mesafesi	Günlük Aktivite	Yürüme Yüzeyi	Yard. Cihaz	Subj. Puan
1	Sağ	20	15	15	5	10	65
2	Sağ	30	20	20	10	15	95
3	Sağ	30	20	20	15	15	100
4	Sol	20	10	15	5	10	60
5	Sol	5	0	10	5	5	30
6	Sağ	30	20	20	10	15	95
7	Sağ	30	20	20	10	15	95
8	Sol	30	20	20	15	10	95
9	Sol	20	10	10	5	5	50
10	Sol	20	20	20	10	10	80
11	Sağ	25	10	20	10	10	75
12	Sağ	30	20	20	15	15	100
13	Sağ	25	20	20	10	10	85
14	Sağ	25	15	20	5	10	75

Tablo III  
Olgularımızın Subjektif Değerlendirme Sonuçları

Sonuç	Kötü	Orta	İyi	Mükemmel
Olgu sayısı	1	2	4	7
%	7.1	14.2	28.7	50

Beş hasta herhangi bir yardımcı cihaz kullanmaksızın yürüdü. Daha sorunsuz yürüyebilmesi için; yedi hastanın topuk altı yastık ve/veya dolgulu ayakkabı, iki hastanın tek koltuk değneği kullanması gerekti.

### Objektif Değerlendirme

Objektif değerlendirme kriteri olarak radyolojik görüntüleme teknikleri ve fizik muayene sonuçları kullanıldı. Preoperatif olarak ön-arka ve yan grafiler, postoperatif olarak ise 4,8,12 ve 24. aylarda çekilen radyografiler ile değerlendirme ve takipler yapılarak sonuçlar incelendiğinde; tüm hastalarda başarılı bir artrodezin sağlandığı görüldü. Artrodezlerin 13 tanesinde ayak bileği nötralde, bir tanesinde 20 derecelik ekin pozisyonunda idi.

Uzunluk ölçümlerinde, artrodez yapılan ekstremiteelerde ortalama 1.8 cm (1.5 ile 2 cm) arası kısalık meydana geldi.

Hiçbir olguda, ameliyat sonrası dönemde ve takip süresinde, artrodez bölgesinde, kemik ve yumuşak doku enfeksiyonu görülmüdü.

Altı hastada tel dibi enfeksiyonu, bir hastada ring sekestr, bir hastada refleks sempatik distrofi ve bir hastadada malunion görüldü (Tablo IV). Tel dibi

Tablo IV  
Komplikasyonlar

Komplikasyon	Olgu Numarası	Olgu Sayısı
Malunion	5	1
Ring sekestr	4	1
Tel dibi enfeksiyonu	1,4,5,8,11,13	6
Refleks sempatik distrofi	5	1

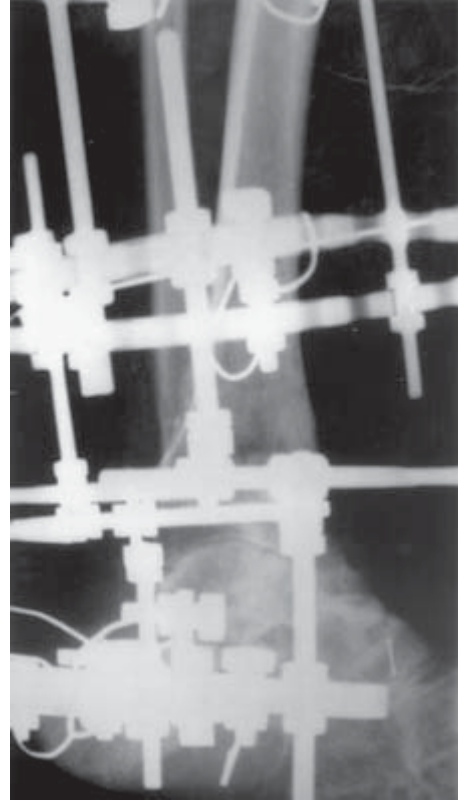
enfeksiyonları oral antibiyotik kullanılarak ve günlük pansumanlar yapılarak takip edildiler. Ring sekestr, sekestrektomi ile tedavi edildi. Refleks sempatik distrofi gelişen hastada ameliyat sonrası 4. ayda radyografik kaynama sağlanması üzerine eksternal fiksatorü çıkarılarak fizik tedavi ve sempatik blokaj uygulamasına başlandı ve sorun çözümlendi. Bu hastada aynı zamanda 20 derece ekin pozisyonunda malunionla sonuçlanan artrodez için; özel bir ayakkabı kullanıldı (Şekil 2).

### TARTIŞMA

Ateşli silah yaralanması sonucu oluşan ayak bileği dejeneratif artritlerinde, artrodez için İliarov eksternal sirküler fiksatorünü tercih etmemizdeki ana nedenler, artrodez uygulanacak ortamın kontamine kabul edilmesi, bu sistemin nonunion, malunion ve defomite gibi sorunları en aza indirmesi ve ameliyat sonrası dönemde de bu tür sorunlara müdahale etme fırsatı vermesidir<sup>1-5</sup>. Ateşli silah yaralanmalarında yumuşak doku problemleride mevcuttur. Minimal insizyon yapılarak uygulanan İliarov sirküler eksternal fiksatorü, ciltte ilave sorunlara yol açmadığı gibi, mevcut problemlerin tedavisine de imkan tanımaktadır<sup>1,4,5</sup>.



a) Preop grafi.



b) Tedavi sırasındaki görünüm.



c) Bostop yan grafi (20 derece ekin pozisyonundaki olguya aittir).

**Şekil 2:** Olgularımızdan bir örnek.

Çalışmamız literatürde, ateşli silah yaralanması sonucu oluşan ayak bileği sorunlarında İlizarov sirküler eksternal fiksatorü ile artrodez uygulanması sonuçlarını içeren tek seridir.

Ayak bileklerinde geç dönemde ortaya çıkan dejenerasyon ve instabiliteye bağlı ağrı ve yürüme güçlüklerinin çözümü için uyguladığımız İlizarov yöntemi ile ayak bileği artrodez sonuçlarının başarılı olduğu kanaatindeyiz. Subjektif olarak yaklaşık %85 oranında başarı sağlanmış olup 14 hastanın 12'si yürümede yardımcı bir cihaz (koltuk değneği) kullanımına ihtiyaç duymamıştır. Tedavi sonrasında başarısız sonuç aldığımız, ağrı şikayetleri geçmeyen hastamız, yaralanmaya bağlı geniş yumuşak doku sorunları olan ve ekin deformitesi gelişen bir olguydu. Artrodez sonrası bu olguda refleks sempatik distrofi gelişmiş ve malunionlu iyileşme olmuştur.

Bizim 14 vakalık serimizde, tüm olgulara daha önceden, kemik ve yumuşak doku rekonstrüksiyonu için ortalama 4 (1-7) ameliyat uygulanmıştır. Bu nedenle artrodez yaparken hep aynı şekilde dizayn edilmiş cihazlar kullandık. İlave patolojileri daha önce yaptığımız ameliyatlara gerek duymadık. Bryan J. ve arkadaşlarının serisinde bunun aksine her bir frame mevcut deformiteye göre ayrı ayrı planlanarak, bazı olgularda tibial uzatma da aynı seansta yapılacak tarzda uygulanmıştır<sup>1</sup>.

Tüm vakaların ikinci gün mobilize olması ve yedinci günde yük verilmeye başlanması İlizarov yönteminin diğer tedavi seçeneklerinden önemli bir üstünlüğüdür. Yük verme ve basarak yürüme ile oluşan aksiyel yükler ve ameliyat sonrası yapılan kompresyon, tedavi süresini kısaltmakta, artrodez bölgesinde malunion ve refleks sempatik distrofi gelişme riskini azaltmaktadır<sup>5</sup>; Gerek duyulduğunda ameliyat sonrası artrodez bölgesine kompresyon yapılabilmesi yöntemin bir diğer avantajıdır<sup>1,2,5</sup>.

Engles ve Kay defalarca başka yöntemlerle ameliyat edilmiş ve başarısız olunmuş, segmental kemik defektli, yumuşak doku problemi ve sepsisi olan 10 vakadan oluşan zor bir seride İlizarov yöntemi ile uzun dönem takiplerde başarılı sonuçlar elde etmişlerdir<sup>13</sup> Cierny ve arkadaşları birçok konvensiyonel tedavi metodlarının denendiği başarısız ayak bileği artrodezi içeren geniş bir seri bildirmişlerdir. Bu seride ki hastalar daha sonra İlizarov yöntemi ile başarılı bir şekilde tedavi edilmiş ve 26 ayağın 25 tanesinde artrodez sağlanmış<sup>10</sup>.

Tüm bu olumlu yaklaşımlara rağmen, İlizarov sirküler eksternal fiksatorü, hastanın kabul etmesi ve taşınması zor bir cihazdır. Sistemi çok iyi bilmeyen

operatör tarafından uygulandığında komplikasyon riski yüksek, başarısı düşük bir tedavi seçeneğidir<sup>10</sup>. Refleks sempatik distrofi, nörovasküler yaralanmalar yöntemin önemli komplikasyonlarındanıdır. Bizim serimizde de %42.8 oranında tel dibi enfeksiyonu görüldü. Bir olgumuzda da ring sekestr gelişti.

Tablo V  
Literatürde İlizarov Yöntemi ile  
Ayak Bileği Artrodezi

Literatür	Olgu Sayısı	Başarılı Artrodez Sayısı
Cierney ve ark.	26	25
GATA	14	14
Bryan ve ark.	21	20
Engles ve Kay	10	9
Jonhson ve ark.	6	4

İlizarov yöntemi ile artrodezin, ateşli silah yaralanması gibi yüksek enerjili travmalarla oluşan, ayak bileği eklemi dejeneratif artritli olgularda ve kontamine ortamlarda ideal bir tedavi yöntemi olduğu düşüncesindeyiz.

#### KAYNAKLAR

1. Bryan J, Hawkins RJ, Langerman D, Anger M, Jason H. The İlizarov technique in ankle fusion. Clin Orthop 303: 217-225, 1994.
2. Kuzgun Ü. Ayak ve ayak bileği artrodezleri. 1071-1098. Ege R. Ed. Ayak ve ayak bileği sorunları. Ankara: Bizim Büro Basımevi, 1997.
3. Alfred D, Dan A, Wallace B. The İlizarov technique in correction of complex foot deformities. Clin Orthop 280: 94, 1991.
4. Jason H, Burke E, David N. Technique for the management of burn contractures with the İlizarov fixator. Clin Orthop 280: 117, 1991.
5. Tohru S, Koichi D, Chohzo H. The results of arthrodesis of the ankle for leprotic neuroarthropathy. J Bone Joint Surg 72A: 749, 1990.
6. Michael JS, Bernard FM. Arthrodesis of the diabetic neuropathic ankle Joint. Clin Orthop 253: 209, 1990.
7. John P, Mark M, Pierre G. Salvage, with arthrodesis, in intractable diabetic neuropathic arthropathy of the foot and ankle. J Bone Joint Surg 75-A: 1056, 1993.
8. Nicholas R, Deborah FB, Peter FA. Pediatric applications of the İlizarov method. Clin Orthop 280: 72, 1991.
9. Calhoun JH, Evans E, Herndon DN. Techniques fo the management of burn contractures with the İlizarov fixator. Clin Orthop 280: 117, 1992.
10. Cierney G, Cook WG, Mader JT. Ankle arthrodesis in presence of ongoing sepsis: Indications, methods, and results. Orthop Clin North Am 20: 709, 1989.
11. Grant AD, Atar D, Lehman WB. The İlizarov technique in the correction of complex foot deformities. Clin Orthop 170: 184, 1986.

12. Ilizarov GA. The tension stress effect on the genesis and growth of tissues: Part I-II. The influence of stability of fixation and soft tissue preservation. Clin Orthop 239: 263, 1989.
13. Engles DR, Kay DB. Ankle arthrodesis: Utilization of the Ilizarov external fixation method in complex cases. Presented at the American Ort. Foot and Ankle Society, February 18-23, 1993, Sanfrancisco, California.
14. Lance EM, et all. Arthrodesis of the ankle joint with: A follow up study. Clin Orthop 142: 146, 1979.
15. Johnson EE, Weltmer J. Ilizarov ankle arthrodesis. Clin Orthop 280: 160, 1992.
16. Scranton PE, Fu FH, Brown TD. Ankle arthrodesis: A comparative clinical and biomechanical evaluation. Clin Orthop 151: 234, 1980.
17. Paley D, Hall H. Intraarticular Fractures of The Calcaneus. A critical analysis of results and prognostic factors J Bone Joint Surg 1993 Vol 75-A 342-53.