

ATEŞLİ SİLAH YARALANMASINA BAĞLI PSÖDOARTROZ SORUNU VE SİRKÜLER EKSTERNAL FİKSATÖR İLE TEDAVİ SONUÇLARIMIZ

PROBLEM OF PSEUDOARTHROSIS DUE TO GUNSHOT INJURIES AND OUR TREATMENT RESULTS WITH CIRCULAR EXTERNAL FIXATOR

Dr. Mahmut Kömürcü, Dr. Sabti Ateşalp
Dr. Mustafa Başbozkurt, Dr. Bahtiyar Demiralp, Dr. Ethem Gür

ÖZET: Ateşli silah yaralanmalarına bağlı defektli ve defektsiz psödoartroz tedavisi oldukça güç ve tartışmalı bir konudur. Bu çalışmada GATA Ortopedi ve Travmatoloji A.D'de Ocak-1986 Aralık-1997 yılları arasında sirküler eksternal fiksatör(CEF) ile tedavi edilen toplam 151 psödoartrozlu olgunun tedavi sonuçları sunulmuştur. Olgularımızın ortalama yaşı 24 olup, 95(%62.9)'si defektli psödoartroz ve 56(%37.1)'u defektsiz psödoartrozdur. Ortalama takip süresi 64.2(24-132) aydır. Klinik ve radyolojik olarak elde ettiğimiz başarılı sonuçlar özellikle yüksek enerjili ateşli silah yaralanmasına bağlı psödoartroz sorununun, CEF cihazı ve tekniği ile başarılı bir şekilde çözümlenebileceğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Defektli psödoartroz, Defektsiz psödoartroz, Eksternal sirküler fiksatör.

SUMMARY: The treatment of pseudoarthrosis with defected or without defected due to gunshot injuries is rather difficult and controversial subject. In this study, we evaluated the treatment of 151 pseudoarthrosis cases treated with circular external fixator(CEF) at Gülhane Military Medical Academy, Department of Orthopaedics and Traumatology between Jan-1986 and Dec-1997. Mean age of our cases was 24, 95(62.9%) of those was pseudoarthrosis with defected and 56(37.1%) of those was pseudoarthrosis without defected. Mean follow-up period was 64.2(24-132). Because of obtaining successful clinical and radiological results, pseudoarthrosis due to gunshot injuries with high-velocity can be managed by means of circular external fixator.

Key Words: Pseudoarthrosis with defected, Pseudoarthrosis without defected, Circular external fixator.

Ateşli silah teknolojisindeki gelişmeler, cerrahların bunlarla oluşan yaralanmalardaki çalışma alanlarını da etkilemiştir. Cerrahlar her savaşta yara bakımı ve tedavi yöntemleri ile ilgili yeni bilgiler edinmiş ve pratiklerini arttırmışlardır(1).

Tüm ateşli silah yaralanmalarında, ekstremiteler yaralanmalarının oranı %60-%70'tir(1). Bunun büyük bölümünü de alt ekstremiteler yaralanmaları oluşturur. Değişik tipteki mermilerin canlı doku içindeki hareket ve etkilerinin incelenmesine 'yara blastığı' denir(2).

Ateşli silah yaralanmaları gibi şiddetli travmalar sonucu oluşan cilt, cilt altı dokuların harabiyetinin, kırık bölgesi hematomu ile doğrudan irtibatının olduğu kırıklar, "açık kırık" olarak tarif edilir(3,4). Kırığa eşlik eden yumuşak doku harabiyeti bir çok ciddi soruna neden olur. Bunların başında; bakteriyel kontaminasyon için uygun ortam oluşturur, ayrıca travma bölgesi dolaşımının bozulması sonucu kırık iyileşme potansiyelinin düşmesi ve

enfeksiyon direncinin azalmasıdır.

Aşağıdaki durumlarda açık kırıklar daima Gustilio Tip III olarak değerlendirilmeli ve yüksek oranda kontamine olarak kabul edilmelidir(4).

1. Ateşli silah yaralanmaları,
2. Displase segmental kırıklar,
3. Diafizyel segmental kaybı olan kırıklar,
4. Tamir gerektiren damar hasarı ile birlikte olan kırıklar,
5. Tarlada veya diğer çok kontamine ortamlarda oluşan kırıklar.

Mermiler hızlarına göre ve oluşan açık kırığa göre üçe ayrılır(2):

a) Düşük hızlı mermiler(350 m/sn'den düşük hızlı mermiler. Örneğin, tabanca mermileri): Yumuşak doku yaralanmaları minimaldir. Giriş ve çıkış deliği küçüktür.

b) Hızlı mermiler(350-750m/sn arası hızlı mermiler. Örneğin, AK-47 Mermisi): Yumuşak doku ve kemikte yaygın yaralanma vardır.

c) Yüksek hızlı mermiler(750 m/sn'den hızlı mermiler. Örneğin, M-16, G-3 mermisi): Yumuşak doku ve kemik yaralanması daha ciddidir. Geçici kavite vardır ve nekroz oranı yüksektir.

GATA Ortopedi ve Travmatoloji A.D.

Yazışma Adresi: Dr.Mahmut KÖMÜRCÜ

GATA Ortopedi ve Travmatoloji A.D. 06018, Etilik-ANKARA.

Tabanca ve piyade tüfeklerinden atılan mermiler, namludaki yiv nedeni ile kendi uzun eksenini boyunca rotasyon hareketi ile çıkar ve 100000-200000 devir/dk'lık dönme hızının oluşturduğu jineskopik etki ile havada düz olarak uçarlar. Ancak havadan daha yoğun bir ortama girdiğinde yoğunlukla doğru orantılı olarak jineskopik etki yenilir ve mermi takla atmaya başlar. Bu anda mermi ile ortam arasındaki çarpma yüzeyindeki artış ve dokunun mermiye gösterdiği direnç sonucu mermiden dokuya enerji transferi olur. Bu enerji transferi %2 oranında ısı, %98 oranında basınç olarak yansır. Basınç etkisi ile dokular çevreye itilerek bir kavite oluşur. Bu genişleme mermi geçtikten sonra da devam eder ve oluşan çeperi nekrotik boşluğa "Geçici Kavite veya Geçici Yara Boşluğu" denilir. Geçici kavite merminin hızı ve enerji ile doğru orantılıdır. 1-2 m/sn içinde oluşan dinamik bir olaydır(2).

Merminin etkisini arttıran bir diğer etken mermideki şekil bozukluğu ve parçalanmadır. Kliniğimizde takip ve tedavisi yapılan ateşli silah yaralanmalı olguların çoğunluğunu oluşturan piyade tüfeği mermisi, tabanca mermisinin tersine yumuşak bakır ile kaplanmıştır. Bu nedenle vücut dışında bir engel ya da vücut içinde kemik dokusuna çarpması sonucu kolayca deforme olur ve parçalanır. Merminin kavite ve perforan etkisi de hızla yükselmiş olur. Çapı 7.25 mm. olmasına rağmen yüksek hızlı bir piyade tüfeği mermisi geçici kavite ve fragmantasyon etkisi ile adale ve kemik dokusunda 12-15 cm. uzunluğunda, 6-10 cm. çapında geniş defektler oluşturabilir(2).

Kırığın iyileşmesi için optimal şartların oluşturulmaması durumunda iyileşme sırasında yada sonrasında kırık yerinde, komşu dokularda ve sistemik dokularda komplikasyonlar görülebilir. En sık karşılaşılan kırık yeri komplikasyonları ise kaynama gecikmesi, nonunion (psödoartroz) ve maluniondur(5).

Kırığın tipi ve lokalizasyonuna göre kaynama için beklenen ortalama sürenin(En az 6 ay) geçmesine rağmen kaynama hiç yoksa ve iyileşme durmuşsa kaynama yüksek oranda mümkün değildir, bu takdirde kaynama yokluğu (psödoartroz)'dan bahsedilebilir(5,6).

Geçmişe göre günümüzde daha az sıklıkla görülmesine rağmen psödoartrozların tedavisi hala ortopedik cerrahlar için çözümü güç sorunlardandır. Kaynama yokluğu yanında şekil bozukluğu, enfeksiyon ve ekstremitte eşitsizlikleri gibi ciddi sorunlarda çoğunlukla tabloya eşlik eder(7).

ASY bağlı kaynama yokluklarını, klinik uygulamalarımızda Catagni sınıflamasına göre değerlendiriyoruz. Ilizarov cihaz ve yöntemi ile tedavi ediyoruz. Catagni sınıflandırmasında 1'cm.den büyük kemik kaybı olup olmamasına göre kaynama yokluklarını iki temel gruba ayırmıştır(5).

TİP-A: Kemik kaybı yok

TİP-A1:Gevşek kaynama yokluğu vardır.

TİP-A2:Fikse kaynama yokluğu mevcuttur.

TİP-A2-1:Fikse kaynama yokluğu var, deformite yoktur.

TİP-A2-2:Fikse kaynama yokluğu ile birlikte deformite vardır.

TİP-B:1cm'den büyük kemik kaybı ile birlikte kaynama yokluğu vardır.

TİP-B-1:Kemik defekti mevcut, ekstremitte kısalığı yok.

TİP-B-2:Kemik uzunluk kaybı mevcut, ancak defekt yok.

TİP-B-3:Kemik defekti ve kısalık var.

MATERYAL - METOD

GATA Ortopedi ve Travmatoloji A.D 'da Ocak-1986 Aralık-1997 yılları arasında toplam 151 olgu yüksek enerjili ateşli silah yaralanması sonucu gelişen psödoartroz nedeniyle sirküler eksternal fiksator(CEF) cihaz tekniği ile tedavi edilmiştir. Bu hastaların 95(%62.9)'i defektli psödoartroz ve 56(%37.1)'i ise defeksiz psödoartroz, 6'sı bayan 145'i erkek olup, olguların yaş ortalaması 24(18-60)'idi.

Defektli psödoartrozlarda operasyon öncesinde ve operasyon sırasında ölçülü grafiler çekilerek, defekt miktarı saptandı. Buna göre ortalama defekt uzunluğu 92 (20-150) mmdır. Defektli psödoartrozların kemiklere göre dağılımı Tablo I'de gösterilmiştir.

Tablo I: Defektli psödoartrozlar.

Tibia	52
Humerus	4
Radius	5
Femur	6
Kalkaneus	28
Toplam	95

Çekilen radyografilere göre operasyon öncesinde CEF distal ve proksimal fragmanlara 2 halka, transporte edilecek fragmana 1 halka ile tespit edecek şekilde hazırlandı. 2 seviyeli halka ile tespit edilemeyecek kadar küçük proksimal fragmanlara tek halkaya uzatmalı tel veya şanzlar yardımı ile fiksasyon stabilitesi sağlandı. Aynı sorunla karşılaşılan distal fragmanlarda ise uzatma teli ve/veya kalkaneusa yerleştirilen 5/8'lik halka ile fiksasyon sağlandı. Resim I'de defektli psödoartrozlu bir olgu görülmektedir.

Defeksiz psödoartrozlu olgularda kırık bölgesinin proksimal ve distaline 2'şer planda tespit uygulandı. 56 defeksiz psödoartrozun dağılımı Tablo II'de gösterilmiştir.

Tablo II: Defeksiz psödoartrozlar.

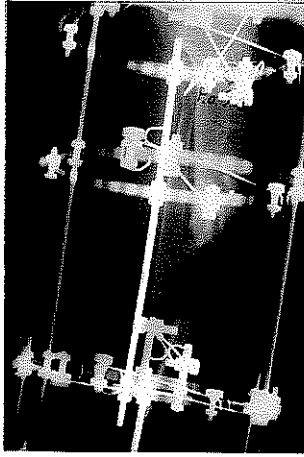
Tibia	34
Femur	6
Önkol	2
Humerus	4
Kalkaneus	10
Toplam	56

Daha sonra kompresyon ve distraksiyona başlandı. Resim II'de defektli olmayan psödoartrozlu bir olgu görülmektedir.

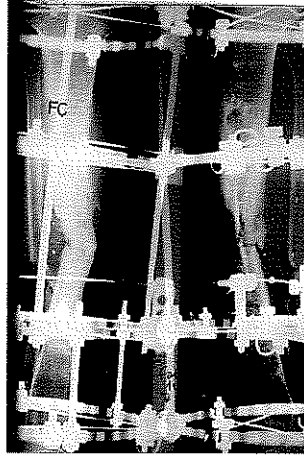
Geniş yumuşak doku cilt defekti ve enfeksiyonu bulunan psödoartrozlarda önce irrigasyon-debritleme ve

Resim I: Defekli psödoartrozlu bir olgu.

a-İntraoperatif grafi, b-Tedavi sırasındaki grafi, c-Tedavi sonrası grafi.



1 a



1 b



1 c

sekestrektomi yapılarak nötralizasyon amaçlı CEF apereyi uygulandı. Bu hastalarda enfeksiyon tamamen kontrol altına alındıktan sonra, cilt sorunları tedavisi tamamlandıktan ve uygun seviyeden kortikotomi yapılarak defekt distraksiyon yöntemi ile kapatıldı. Yumuşak doku sorunu olmayan olgularda ise CEF apereyi uygulanması ile birlikte kortikotomi yapıldı. Kortikotomi yapılan tüm olgulara 7-10 günlük bekleme süresinden sonra 4x0.25mm. distraksiyon ritmiyle distraksiyon uygulandı.

Olguların tümüne ameliyat sonrası, 1 günde izometrik egzersiz tarif edildi. 3 günde koltuk değneği yardımı ile mobilize edilmelerine izin verildi. CEF apereyelerinin ortama kalış süresi defekli psödoartrozlarda 14.4ay(7-24 ay)dır. Distraksiyon tamamlandıktan sonra yeni kemik oluşumunun konsolidasyonu ve hedef bölgede kaynama

oluşması için ortalama 8.2 ay(4-15 ay) beklendi. CEF defektsiz psödoartrozda ise ortalama 9.4(7-13) ay kaldı. Olgular ameliyat sonrası 1.ayda haftalık, 1 aydan sonra aylık radyografik kontrollerle ortalama 64.2 ay (24-132ay) takip edildi.

SONUÇLAR

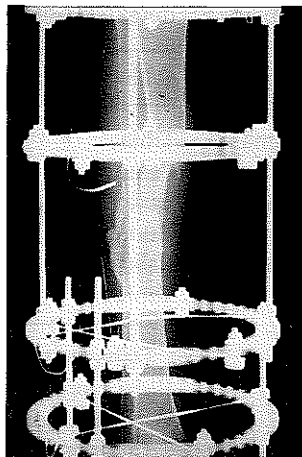
Defekli tibial psödoartrozlu 3 olguda majör komplikasyon olarak, hedef bölgede monofokal CEF ile tedavi gerektiren refraktür gelişti. Tibia 1/3 distal bölgede ateşli silah yaralanmasına bağlı defekli psödoartrozlu 4 olguda tedavi sonrası ayak bileğinde aşil kontraktürüne bağlı ekin deformitesi gelişti, aşıloplastisi ile tedavi edildiler. Tedavi sonrası 35 olguda pin yolu enfeksiyonu ile karşılaşıldı. Bunlarda günlük pansuman takibi ve uygun

Resim II:Defeksiz psödoartrozlu bir olgu.

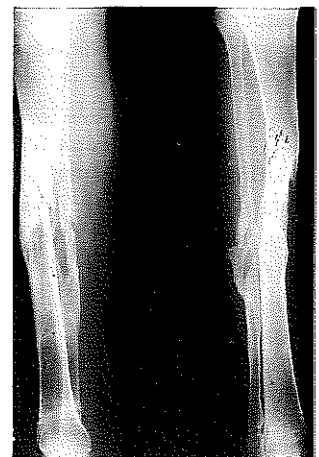
a-Preoperatif grafi, b-Tedavi sırasındaki grafi, c-Tedavi sonrası grafi



2 a



2 b



2 c

sistemik antibiotik ile tedavi edildi. 150mm. üzerindeki kemik defekti bulunan 4 olguda distraksiyon sonrası hedef bölgede oluşan cilt sorunu nedeniyle, lokal yumuşak doku rekonstrüksiyonu gerekti. Takip süreleri içinde majör komplikasyon gelişen 3 olgu dahil defektli ve defeksiz psödoartrozların hepsinde radyolojik yeterli kaynama elde edilmiş, fonksiyonel ekstremiteler sağlanmıştır. Hiçbir olguda tedavi bitimi ortez kullanım gereksinimi olmamıştır.

TARTIŞMA

Ateşli silah yaralanmasına bağlı oluşan açık kırıklarda kemik doku kaybı travma esnasında oluşabileceği gibi yapılan debritlemeler sırasında, nekrotik ve yumuşak doku bağlantılarını kaybetmiş fragmanların eksizyonu ile de oluşabilir(8). Oluşan defektli ve defeksiz psödoartrozların tedavisi güç ve tartışmalı bir konudur. Bu amaçla çeşitli yöntemler (Kansellöz kemik grefti, Papineau tekniği, vasküler pediküler serbest kemik grefti, masif allogreft, spacer veya protez, human bone morfogenetik protein ve distraksiyon osteogenezis) uygulanmaktadır(9,10). Bu yöntemlerin başarıları yanında, çeşitli sakıncaları da gözlenmiştir.

Otolog kansellöz kemik greftleri, düşük dereceli kontamine ortamlarda ve kaviterlerin kapatılmasında sıklıkla kullanılmaktadır. Yöntemin en büyük dezavantajı, insan vücudaki sınırlı bölgelerden ve sınırlı miktarda kemik grefti elde edilmesidir. Ayrıca bu osseöz greft kitlesinde yük taşıyacak güçteki kortikalizasyonu sağlamak için uzun zaman gerekirken ve enfeksiyon riski taşımaktadır(6,7).

Vasküler pediküllü serbest kemik greftleri, 6cm'den büyük defektlerin kapatılmasında kullanılmaktadır(11). Mikrocerrahi tekniklerdeki gelişmelere paralel olarak, enfekte ve defektif psödoartrozların bile bu yöntemle başarı ile tedavi edildiği bildirilmektedir. Ancak Özel ve uzun cerrahi zorluğu, uzun süreli immobilizasyon, bağlantı yerlerindeki kaynama yokluğunun sıklığı, yüksek oranda yorgunluk kırığı riski, özellikle donör bölge morbiditesi gibi yöntemin ciddi sakıncaları vardır(11).

ASY sonucu oluşan defektli nonunionlar, kontamine veya enfekte ortamlardır. Bu durum kemik defektlerinin kapatılmasında masif allogreftlerin başarı ile uygulamasına da engel olmaktadır(4).

Defektli ve defeksiz nonunionların tedavisinde bir diğer yöntem de distraksiyon osteogenezisidir(11,7). Eksternal fiksator uygulamaları (Ilizarov ya da AO/ASİF) son zamanlarda, kaynama yokluklarının tedavisinde, çok yönlü yaklaşım olarak değer kazanmıştır(10). Kırık parçalarının dışardan düzeltilebilmesi, gereğinde segmentlerin pozisyonlarının değiştirilebilmesi, ekstremitenin uzunluğunun ayarlanabilmesi, sonuçta biomekanik çevrenin değiştirilebilmesi ve kontrolü, yöntemin en büyük üstünlükleridir(7,12).

Ilizarov eksternal fiksasyonun osteotomi bölgesinde arzu edilmeyen hareketleri önleyecek şekilde stabil olması gerektiği özellikle vurgulanmıştır. Fisher'e göre sistem ancak kemik aksına paralel mikrohareketlere izin

vermelidir(10). Paley ve arkadaşları ile Aranson ve arkadaşlarının yaptıkları benzer çalışmalarda yarım pinli, ortofiks unilateral fiksatorün sıklıkla kayma ve aksiyel hareketlere karşı dirençli, Ilizarov eksternal sirküler fiksatorü ise, kayma hareketlerine karşı daha dirençli ancak aksiyel hareketlere karşı en az dirençli fiksator olarak bildirilmiştir(6,13). Bu şekilde Ilizarov eksternal fiksatorün osteogenez bölgesinde konsantrik yükleme ile yeni kemik yapımının mükemmel, paralel kolonlar halinde oluştuğu saptanmıştır (10,13).

Sonuç olarak eksternal fiksatorün seçimi cerrahın kişisel tercihinin, bilgi ve tecrübesine bağlıdır. Ilizarov yönteminde tedavisinde fiksatorün uygulanması ile başlanıp kemik defekt varsa aynı seansta veya daha sonra uygun bir mesafeden (tercihen metafizodiafizal birleşimden) sağlıklı kemikte kortikotomi yapılarak tedaviye devam edilmelidir. Primer kallusun oluşması için yaklaşık 7-10 gün beklenmeli ve daha sonra distraksiyona başlanmalıdır (6,7,12).

Bu yöntemde karşılaşılabilecek sorunlar şunlardır(7):

1-Rejenere yeni kemiğin maturasyonu ve ossifikasyonunda gecikme: Genel olarak ossifikasyon gecikmesinin nedeni ekstremiteye yeterli yük verilmemesi ve eksternal fiksator içindeki uzun fonksiyonel kullanımının az olmasına bağlanmaktadır(7).

2-Hedef bölgesinde kaynama yetersizliği: Bu sorunun çözümünde değişik yöntemler uygulanmaktadır. Hedef bölgeye otojen greft uygulanması, birleşme öncesi kemik uçlarının küretaj veya rezeksiyonu önerilen yöntemlerdendir (11). Biz kliniğimizde birleşme sonrası hedef bölgeye periyodik aralıklarla kompresyondistraksiyon uygulaması ile kırık uçlarından osteoindüksiyon ile osteogenezisin uyarılması yöntemini uyguladık ve başarılı sonuçlar elde ettik.

3-Ekstremitenin uzunluk eşitsizliği(14),

4-Refraktür: Çalışmamızda 3 olguda görüldü ve monofokal CEF ile tedavi ettik(7).

5-Aksiyel deformiteler(14),

6-Eklemler hareket kısıtlılığı(6,7),

7-Cilt ve pin sorunları: Bu çalışma da görülen pin enfeksiyonlarının apereyin ekstremitede kalış süresi ile orantılı olduğu izlenimine vardık(7,14).

8-Hastanın cihaza uyum sorunu(6,7,14).

Ilizarov cihaz ve yönteminin defektli ya da defeksiz psödoartrozların tedavisinde oldukça yararlı ve etkili bir yöntemdir. Küçük kemik defektleri bu yöntem ve gerekirse kansellöz greft uygulamaları ile rahatlıkla tedavi edilebilir. Ancak 5cm'den büyük defektlerin kapatılması, kemik transportu tekniğinin serbest vaskülarize fibular greft uygulamaları gibi kompleks cerrahi girişimlere alternatif bir yöntem olduğu kanaatindeyiz.

KAYNAKLAR

1. Norris BL, Kellan JF: Soft tissue injuries Associated with high-energy extremity trauma: Principles of management *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*,

- 5(1):37-46, 1997.
2. Uzar Aİ, Güleç B, Kayahan C, Özen MT, Öner K, Alpaslan F: Yara balistiği-I Kalıcı ve geçici yara boşluğu(Kavite) etkileri: *Turkish Journal of Trauma and Emergency Surgery*, 4(4):225-229, 1998.
3. Starter H, David R, Stoloroj J, et al: Treatment of open tibial fractures with primary suture and Ilizarov fixation. *Clin.Orthop.* 335:268-275, 1997.
4. Olson SA: Open fractures of tibial shaft. *The Journal of Bone and Joint Surgery*. 78A(9):1428-1437, 1996.
5. Catagni M: Classification and tretment of nonunion. *Operative principles of Ilizarov A.S.A.M.I Group Williams-Wilkins*. Baltimore: Chap. 14: 190-198. 1991.
6. Paley D, Catagni M, Argnagi F, Villa A, Benedetti G.B., Catteoneo R.: Ilizarov treatment of tibial nonunion with bone loss. *Clin. Orthop.* 241:146-165, 1989.
7. Green S A: Skelatal Defects : A comparison of bone grafting and bone transport for segmental skeletal defects. *Clin. Orthop.* 302:111-119 1994.
8. Cierny G, Zorn K.E: Segmental tibial defects. *Clin Orthop.* 301: 118-123, 1994.
9. Cook SD., Baffes. GC., Wolf. M W., Sampath. T K., Rueger, D.C: Recombinant human bone morhogenetik protein 7 induces healing in a canine long bone segmental defect model. *Clin Orthop* 301: 302, 1994.
10. Fisher D.A: Skeletal stabilization with a multiplane external fixation device *Clin Orthop.* 180: 50, 1983.
11. Naggar L, Chevalley. F, Blance C, Livio j.j: Treatment of large bone defects with the Ilizarov technique. *J. Trauma* 34; 390-393, 1993.
12. Frierson M, İbrahim K, Boles H, Ganey T: Distraction osteogenesis a compresion of corticotomy techniques. *Clin orthop.* 301, 19-24, 1994.
13. Aranson J A., Harrison B H, Stewart C L., Harp J H: The histology of distraction osteogenesis using different eksternal fixators. *Clin Orthop.* 241: 106-116, 1988.
14. Dahi M T, Gulli B. Berg T.: Complication of limp lengthening. *Clin Orthop.* 301. 10-18 1994.