

Tibia kemik defektlerinin distraksiyon osteogenesisi yöntemi ile tedavisi

Kaan Erler⁽³⁾, A. Sabri Ateşalp⁽²⁾, Mustafa Başbozkurt⁽¹⁾, Ercan Köseoğlu⁽⁴⁾, Ethem Gür⁽¹⁾

Kemik defektlerinin tedavisi oldukça güç ve tartışmalı bir konudur. Ortopedik cerrah için defektin tedavisi önemli bir tecrübedir. Bu çalışmada kliniğimizde Ocak 1989 Temmuz 1996 yılları arasında toplam 41 olgunun 43 tibiasında kemik defektinin distraksiyon osteogenesisi yöntemi ile tedavi sonuçları sunulmuştur. Olguların yaş ortalaması 24,8 (19-36 yaş) olup sadece 1 olgu bayan idi. Olgular ameliyattan sonra ilk ay haftalık, daha sonra aylık radyografik kontrollerle ortalama 40,7 ay (24-72 ay) takip edilmiştir. sonuç olarak eksternal fiksator seçimi, cerrahın kişisel tercihinine, bilgi ve tecrübesine bağlıdır. Olgularımızın çoğu yüksek enerjili ateşli silah yaralanması olup birçoğu da amputasyon gerektirebilecek, tedavisi zor kırıklardı. İlizarov Sirküler Eksternal Fiksatorü ve yöntemi ile bu kemik defektlerinin kapatılmasında oldukça etkili bir yöntem olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Distraksiyon osteogenesisi, defekt, tibia

Treatment of tibial bone defects with distraction osteogenesis

Treatment of fractures with bone defect of the tibia is not only a challenge but also an experience for orthopaedic surgeons. 43 tibia of 41 cases with tibial bone defects were treated by distraction osteogenesis method in our clinic between January 1989 and July 1996. Age range was between 19 and 36 (mean 24.8) Cases were radiologically followed up weekly for the first month and monthly thereafter with an average of 40.7 months. Although most cases were traumatised with a high energy gunshot injury mostly requiring amputation, we successfully treated all the cases with distraction osteogenesis. We concluded that this is an effective and alternative method to other treatment modalities.

Keywords: Distraction osteogenesis, Defect, Tibia

Kemik defektleri, çoğunlukla yüksek enerjili travmalar sonucu meydana gelen Tip-III açık kırıklarda görülür. Bunlardan en çok karşılaştığımız ateşli silah yaralanmaları ve trafik kazaları sonrasında oluşan açık kırıklarda, kemik doku kaybı, travma esnasında oluşabileceği gibi yapılan debridmanlar sırasında nekrotik ve yumuşak doku bağlantılarını kaybetmiş fragmanların eksizyonu ile oluşabilir. Bunun dışında, enfeksiyon veya tümöral nedenlerle yapılan eksizyon ile konjenital nedenlerle de kemik defektleri meydana gelebilir.

Kemik defektlerinin tedavisi oldukça güç ve tartışmalı bir konudur. Ortopedik cerrah için defektin tedavisi önemli bir tecrübedir. Sorunun halledilmesi, bilgi ve becerinin yanında büyük ölçüde sabır da gerektirir.

Hastalar ve yöntem

Kliniğimizde Ocak 1989 Temmuz 1996 yılları arasında toplam 41 olgunun 43 tibiası defekt nedeni ile distraksiyon osteogenesisi yöntemi ile tedavi edildiler (Tablo 1). Olgulardan sadece biri bayan olup diğerleri erkek idi. Olguların yaş ortalaması 24, 8 (19-36 yaş) idi. 2 olgunun tibia cisminde tümör nedeni ile, 1 olgunun tibiasına ise kronik osteomyelit nedeni ile rezeksiyon uygulandı. 3 olguda (1 olgu bilateral olmak üzere) trafik kazası sonucu, 35 olguda (1 olgu bilateral olmak üzere) ateşli silah yaralanması (ASY)

sonucu ve/veya yapılan debridmanlar sonucu tibia defekti oluştu.

Olguların tamamına operasyon öncesinde ve/veya operasyon sırasında ölçülü grafipleri çekilerek defekt miktarı saptandı. Buna göre ortalama defekt miktarı 92mm (25 - 195mm) idi. Çekilen radyografilere göre operasyon öncesinde Eksternal Sirküler Fiksator (ESF) distal ve proksimal fragmanlara 2 halka, transport edilecek fragmana 1 halka ile tespit edecek şekilde hazırlandı. 2 seviyeli halka ile tespit edilemeyecek kadar küçük proksimal fragmanlara tek halkaya uzatma teli (drop wire) tespiti ile fiksasyon stabilitesi sağlandı. Aynı sorunla karşılaşılan distal fragmanlarda ise uzatma teli ve/veya kalkaneusa yerleştirilen 5/8'lik halka ile fiksasyon sağlandı. Bu şekilde bir trifokal, kırkiki bifokal sistem hazırlandı.

Sonuçlar

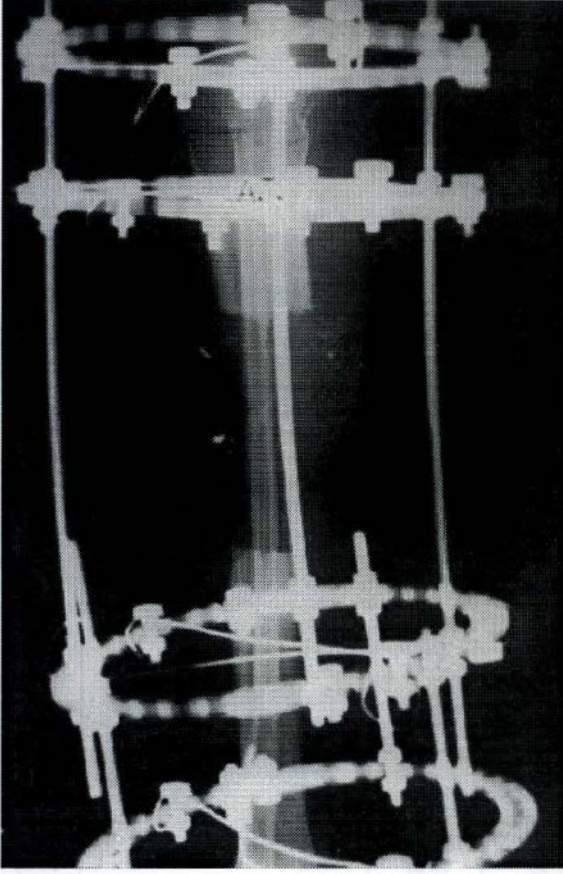
Kortikotomi yapılan tüm olgulara 7-10 günlük bekleme süresinden sonra 4 x 0,25 mm frekans ve ritminde distraksiyon uygulandı (Şekil 1). Olguların tümüne ameliyat sonrası 1. günde izometrik egzersiz tarif edildi ve 3. günde destekli olarak mobilize edildi. ESF aparatlarının ortalama kalış süresi 14,4 ay (7-24 ay) oldu. Distraksiyon tamamlandıktan sonra yeni kemik oluşumunun konsolidasyonu ve hedef bölgede kaynama oluşması için ortalama 8,2 ay (4-

(1) GATA Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Başkanı, Prof. Dr.

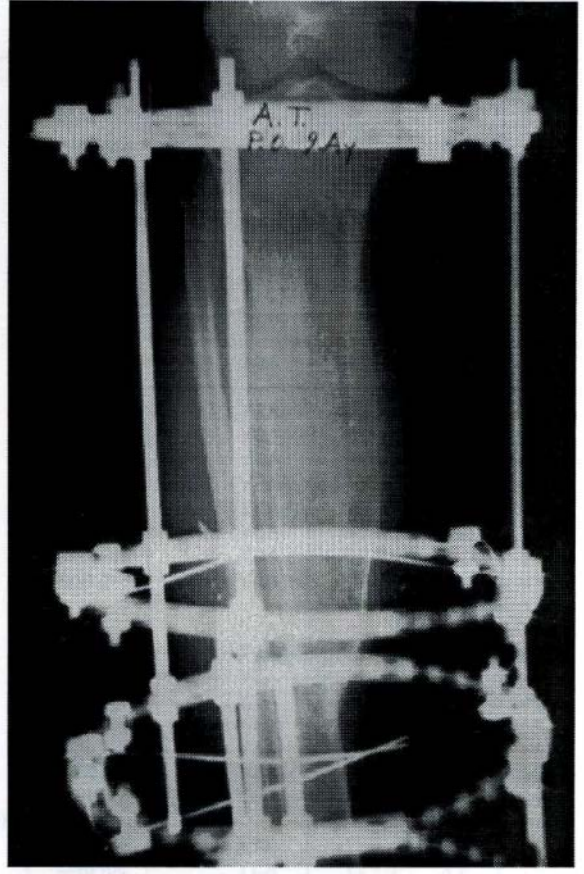
(2) GATA Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Doç. Dr.

(3) GATA Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Yrd. Doç. Dr.

(4) GATA Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Araştırma Görevlisi



Şekil 1: Kortikotomi yapılan tüm olgulara 7-10 günlük bekleme sürelerinden sonra 4x0.25mm frekans ve ritminde distraksiyon uygulandı



Şekil 2: Distraksiyon tamamlandıktan sonra yeni kemik oluşumunun konsolidasyonu ve hedef bölgede kaynama oluşması için ortalama 8.2 ay (4-15 ay) beklendi

15 ay) beklendi (Şekil 2). Olgular ameliyat sonrası 1. ayda haftalık, 1. aydan sonra aylık radyografik kontrollerle ortalama 40,7 ay (24-72 ay) takip edildiler. Osteomyelit nedeni ile tibia cismine yaklaşık 100 mm'lik rezeksiyon uygulanan hastaya ve geniş cilt defekti ve enfeksiyonu bulunan hastalara önce irigasyon-debritleme ve sekestrektomi yapılarak nötralizasyon amaçlı ESF aparatı uygulandı. Bu hastalarda enfeksiyon tamamen kontrole alınıp, cilt sorunlarının tedavisi tamamlandıktan sonra, uygun seviyeden kortikotomi yapılarak, kemik defektini distraksiyon yöntemi ile kapatıldı (14 olgu). Yumuşak doku sorunu olmayan hastalara ESF aparatı uygulaması ile birlikte kortikotomi de yapıldı (26 olgu). 1 olguda kemik defektinin proksimalinde segmenter kırık mevcuttu. Bu olguya (olgu 25) kortikotomi yapılmadan 1 halka ile tespit edilen segmenter fragman, 21 günlük latent periyodun ardından distale transport edilerek, defekt kallotazis yöntemi ile kapatıldı. 3 olguda tedavi sonrası hedef bölgede refraktür gelişti ve bu olgulara monofokal ESF aparatı ile tedavileri yapıldı (olgu 7, 14, 18) (Tablo 1). Tibia 1/3 distal bölgede ateşli silah yaralanmasına bağlı defektli kırığı olan 4 olguda (olgu 2, 7, 12, 24) tedavi sonrası ayak bileğinde aşıl kontratürüne bağlı ekin deformitesi gelişti. Bu olgulardan ilk ikisine aşiloplasti uygulandı. Diğer ikisi rehabilitasyon ile tedavi edildiler.

Tedavi sonrası 21 olguda pin yolu enfeksiyonu ile karşılaşıldı ve bunlar günlük pansuman takibi ve/veya uygun sistemik antibiyotik ile (Sefalosporin; Keflin 1 gr/gün intravenöz) tedavi edildiler. Trifokal yöntemle tedavisi yapılan 1 olgunun (olgu 8) hedef bölgesinde kaynama yetersizliği oluştu. Bu olgunun aparatı değiştirilerek, monofokal aparat uygulandı ve hastaya kompresyon-distraksiyon uygulanması ile kaynama sağlandı.

150 mm'nin üzerinde kemik defektini bulunan 4 olgunun (olgu 1, 9, 17, 40) distraksiyonu sırasında oluşan cilt kıvrılmaları lokal yumuşak doku rekonstrüksiyon gerektirdi.

Tartışma

Kemik doku kayıplarının tedavisi için çeşitli yöntemler uygulanmaktadır. Bu yöntemlerin başarılarının yanında çeşitli sakıncaları da gözlenmiştir. Bu amaca yönelik olarak en çok uygulanan yöntemler

1. Otojen kansellöz kemik grefti,
2. Açık kemik grefti,
3. Vasküler pediküllü serbest kemik grefti,
4. Allogreft,

No	Adı Soyadı	Yaşı	Etyoloji	Lokal	dist Sür(ay)	Ted	Komplikasyonlar	Takip (ay)
1	B.Ö	19	ASY	Sağ tibia	3 ay	12 ay	Cilt kıvrılması	70 ay
2	A.Ç	22	ASY	Sağ tibia	5 ay	17 ay	Eklem kontraktürü pin enfeksiyonu	72 ay
3	N.E	20	ASY	Sol tibia	2 ay	11 ay	Yok	72 ay
4	A.S	21	ASY	Sağ tibia	3.5 ay	15 ay	Pin enfeksiyonu	53 ay
5	Y.A	23	ASY	Sağ tibia	2.5 ay	13 ay	Pin enfeksiyonu	55 ay
6	E.A	22	ASY	Sol tibia	3 ay	11 ay	Yok	48 ay
7	S.Ö	25	ASY	Sağ tibia	10 ay	22 ay	Refraktür, eklem kontraktürü, pin enfeksiyonu	37 ay
8.	H.D	22	ASY	Sol tibia (Trifokal)	5 ay	20 ay	Hedef bölgede kaynama yetersizliği pin enfeksiyon	51 ay
9	S.Y	24	ASY	Sağ tibia	8 ay	19 ay	Cilt kıvrılması, pin enfeksiyonu	34 ay
10	R.N	26	ASY	Sağ tibia	6 ay	18 ay	Pin enfeksiyonu	44 ay
11	Y.Ö	21	ASY	Sol tibia	7 ay	19 ay	Pin enfeksiyonu	46 ay
12	Ü.A	23	ASY	Sağ tibia	9 ay	15 ay	Eklem kontraktürü	27 ay
13	H.B	24	ASY	Sol tibia	8 ay	13 ay	Pin enfeksiyonu	24 ay
14	S.K	25	ASY	Sol tibia	10 ay	17 ay	Pefraktür. pin enfeksiyonu	35 ay
15	M.A	24	ASY	Sağ tibia	5 ay	13 ay	Yok	67 ay
16	C.A	24	ASY	Sol tibia	5 ay	9 ay	Yok	56 ay
17	E.A	23	ASY	Sağ tibia	10 ay	17 ay	Cilt kıvrılması, pin enfeksiyonu	38 ay
18	A.K	30	ASY	Sağ tibia	15 ay	24 ay	Refraktür, pin enfeksiyonu	72 ay
19	U.P	23	ASY	Sol tibia	3 ay	7 ay	Yok	32 ay
20	İ.Ö	23	ASY	Sağ tibia	3 ay	10 ay	yok	39 ay
21	M.N	23	ASY	Sol tibia	7 ay	15 ay	Pin enfeksiyonu	27 ay
22	E.Y	24	Trf kazası	Sol tibia	6 ay	13 ay	Pin enfeksiyonu	24 ay
23	S.D	26	ASY	Sol tibia	3 ay	8 ay	Yok	31 ay
24	İ.K	30	ASY	Sol tibia	4 ay	15 ay	Eklem kontraktürü	24 ay
25	D.A	23	ASY	Sağ tibia	4 ay	14 ay	Yok	56 ay
26	C.Ş	27	ASY	Sol tibia	(Kallotazis) 2 ay	8 ay	Yok	24 ay
27	N.K	27	ASY	Sol tibia	5 ay	10 ay	Yok	26 ay
28	R.S	29	ASY	Sol tibia	4 ay	13 ay	Yok	30 ay
29	A.K	26	ASY	Sağ tibia	16 ay	24 ay	Pin enfeksiyonu	48 ay
30	Y.D	24	Osteomyelit	Sol tibia	11 ay	18 ay	Pin enfeksiyonu	32 ay
31	K.K	32	ASY	Sağ tibia	3 ay	10 ay	Yok	24 ay
32	Z.K	24	ASY	Sol tibia	6 ay	12 ay	Yok	41 ay
33	S.A	23	Osteosarkom	Sol tibia	7 ay	15 ay	Pin enfeksiyonu	64 ay
34	K.B	26	Osteosarkom	Sağ tibia	8 ay	17 ay	Pin enfeksiyonu	60 ay
35	Z.K	23	ASY	Sol tibia	6 ay	12 ay	Yok	24 ay
36	M.A.Y	29	ASY	Sağ tibia	12 ay	20 ay	Pin enfeksiyonu	31 ay
37	N.Y	36	Tr. kazası	Bilateral	4 ay	10 ay	Yok	24 ay
38	A.T	22	ASY	Sağ tibia	4 ay	8 ay	Yok	28 ay
39	M.K	22	ASY	Sağ tibia	9 ay	17 ay	Pin enfeksiyonu	28 ay
40	B.S	34	ASY	Bilateral	7.5 ay	19 ay	Cilt kıvrılması, pin enfeksiyonu	27 ay
41	S.Y	22	ASY	Sol tibia	4 ay	10 ay	Yok	24 ay

Toblo 1 : Distraksiyon osteogenezisi uygulanan 41 olgunun sonuçları.

5. Boşluk dolduran (Spacer) veya protez,
6. İnsan kemik morfolojik proteini (Human Bone Morphogenetic Protein)
7. Distraksiyon osteogenezisi.

1950'li yıllarda A. Gavril İllarov, perkütan kortikotomi ile medüller sirkülasyonu korumuş, daha sonra da kendi geliştirdiği eksternal sirküler fiksatörle (SEF) 6 saatte 0,25 mm olacak şekilde distraksiyon uygulamıştır. Bu şekilde tüm doku rejenerasyonu sağlanmıştır. İllarovun geliştirdiği bu kavram "Distraksiyon Osteogenezisi" olarak isimlendirilmiştir (1, 5, 7, 14).

Distraksiyon osteogenezisi; kemik yapımının mekanik olarak uyarılması sonucu, herhangi bir materyale ihtiyaç olmaksızın hızlı bir şekilde canlı, laleller kemik oluşumunu sağlayan ve klasik kemik greftleme tedavilerine alternatif bir yöntemdir (2, 3, 8, 12). Distraksiyon osteogenezinde kemik rejenerasyonu anatomik bölgeye uygun ölçülerde oluşmaktadır. Başlangıçta pek kabul görmemesine rağmen, distraksiyon osteogenezisi üzerinde son yıllarda deneysel ve klinik araştırmalar yapılmıştır (1, 5, 11). Bu çalışmalarda distraksiyon osteogenezinde kemik oluşumunu kalite ve kantitesi üzerinde etkili faktörler incelenmiştir. Üzerinde en çok tartışılan konular ise osteotomi tipi, distraksiyon zamanı ve oranı ile

fiksasyon rijiditesidir (2, 6, 7). Osteotomi tipi üzerindeki tartışmalarda otörler, kemik iyileşmesi için son derece önemli olan periosteal ve endosteal yapıların korunduğu perkütan kortikotomi veya kompaktatominin değeri üzerinde fikir birliğine varmışlardır (3, 13, 14). Ancak intramedüller damarların kortikotomi ile korumak her zaman mümkün değildir. Yaralanan vasküler yapıların bir hafta gibi kısa bir sürede yeniden rekanalize olduğu mikroanjiyografik tekniklerle gösterilmiştir. Periostu korumak ve yeterli bir süre bekledikten sonra distraksiyon yapmak yeterlidir. Bunun için de osteotomi uygulamalarında en güvenilir ve basit yöntemin transvers osteotomi olduğu öne sürülmüştür (4, 10, 12). Bu tablo deneysel çalışmalarda gösterilmiş ve transvers osteotomi ile perkütan kortikotomi arasında, kemik iyileşme örneği olarak bir farklılık olmadığı saptanmıştır (4, 12, 15). Bizim deneylerimiz de bu görüş lehinedir.

Operasyondan hemen sonra başlanan distraksiyon kallus oluşumunda duraklamaya neden olur. Bu yönde yapılan çeşitli araştırmalar, kemik iyileşmesinin en iyi 7-10. günde başlayan distraksiyonla elde edildiğini göstermiştir (1, 5). Bizim çalışmamızda da 1 olgu hariç (Olgu-25, kırık hattından distraksiyon uygulanan segmenter kırıklı olgu), tüm olgulara 7. günde distraksiyona başlanmıştır.

Distraksiyon ritmi ve oranı söz konusu olduğunda; vasküler yapıların korunduğu en uygun uzatma ritmi 12 saatte 0.35 veya 0.7 mm'dir. En uygun distraksiyon oranının ise bir günde 0,7-1,4 mm olması gerektiği deneysel ve klinik çalışmalarla gösterilmiştir (8). İllizarov, en az günde 4 defa olmak üzere bir günde 1 mm uzatmayı tavsiye etmiştir (5). Çalışmamızda 4x0,25 mm frekans ve ritminde distraksiyon uygulanmıştır. Distraksiyonu tarif edilenden daha hızlı uygulayan 2 olguda, yeni kemik rejenerasyonunda gecikme ve refraktür görülmüştür (olgu 14, 15).

İllizarov, eksternal fiksasyonun osteotomi bölgesinde arzu edilmeyen hareketleri önleyecek şekilde stabil olması gerektiğini özellikle vurgulamıştır. Otöre göre sistem ancak kemik aksına paralel mikrohareketlere izin vermelidir (8). Paley ve ark. İle Aranson ve ark. yaptıkları benzer çalışmalarda yarım pinli, orthofix unilateral fiksatorü; sıkılık, kayma ve aksial hareketlere karşı dirençli, İllizarov sirküler eksternal fiksatorü ise sıkılık ve kayma hareketlerine karşı daha dirençli ancak aksial hareketlere karşı daha az dirençli olarak bildirilmiştir (2, 13). Bu şekilde İllizarov eksternal fiksatorünün osteogenez bölgesinde konantrik yüklenme ile yeni kemik yapımının paralel kolonlar halinde oluştuğunu saptamışlardır (4, 10, 12).

Sonuç olarak eksternal fiksator seçimi, cerrahın kişisel tercihinin, bilgi ve tecrübesine bağlıdır. İllizarov yönteminde, kemik defektlerinin (Konjenital, travmatik, enfekte veya tümöral kemik yapıların rezeksiyonu gibi) tedavisine fiksatorün uygulaması ile başlanıp, aynı seansta veya daha sonra, kemik defektine uygun bir mesafeden, (tercihen metafizodiazifizeal) kortikotomi yapılmalı, yaklaşık 7-10 gün beklenmeli ve daha sonra distraksiyona başlanmalıdır (1, 3,

5, 9).

Bu yöntemde karşılaşılabilecek sorunlar şunlardır.

1. Rejenere yeni kemiğin matürasyonu ve ossifikasyonunda gecikme. Genel olarak ossifikasyon gecikmesinin nedeni, ekstremiteye yeterli yükün verilmemesi ve eksternal fiksator içindeki uzvun, fonksiyonel kullanımının az olmasına bağlanmaktadır. Çalışmamızda 2 olguda (Olgu-10 ve 11) aynı sorunla karşılaşılmıştır. Bu olgulara ağrı tedavisi ve fizyoterapist nezaretinde egzersiz programı uygulanmış ve diğer olgulara göre daha geç dönemde rejenere kemik bölgesinde konsolidasyonun oluştuğu görülmüştür.

2. Hedef bölgesinde kaynama yetersizliği. Bu sorunun çözümünde değişik yöntemler uygulanmaktadır. Hedef bölgeye otojen greft uygulaması, birleşme öncesi kemik uçlarının küretajı veya rezeksiyonu önerilen yöntemlerdendir (7, 12). Biz kliniğimizde birleşme sonrası hedef bölgeye periyodik aralıklarla kompresyon-distraksiyon uygulaması ile kırık uçlarında osteonekroz ile osteogenezisin uyarılması yöntemi ile başarılı sonuçlar elde ettik.

3. Ekstremitte uzunluk eşitsizliği,

4. Refraktür. Çalışmamızda 4 olguda görüldü ve monofokal SEF ile tedavi edildiler.

5. Aksial deformiteler,

6. Eklem hareket kısıtlılığı,

7. Cilt ve pin sorunları. Bu çalışma esnasında görülen pin enfeksiyonlarının apareyin ekstremitede kalış süresi ile orantılı olduğu sonucuna vardık.

8. Hastanın cihaza uyum sorunudur (7, 11, 12).

Bu çalışmada travmatik nedenlerle oluşan, çoğu kontamine veya enfekte, geniş yumuşak doku kaybı ile birlikte olan Tip-III açık tibia kırıklarındaki segmental defeklerin kapatılmasında İllizarov yönteminin özellikleri ortaya konulmaya çalışıldı. Olguların birçoğu amputasyon gerektirebilecek, tedavisi zor kırıklardı. Cesaretle yaptığımız agresif debridmanı takiben, uyguladığımız İllizarov Sirküler Eksternal Fiksatorü ve yöntemi ile bu kırıkları başarıyla tedavi ettik. Çalışmamızda, İllizarov yönteminin geniş kemik defektlerinin kapatılmasında oldukça etkili bir yöntem olduğu sonucuna varılmıştır.

Kaynaklar

1. Aldegheri R, Renzi-Brivio L, Agostino S: The callotasis method of limb lengthening. *Clin Orthop* 241: 137-145, 1988.
2. Aronson JA, Harrison BH, Stewart CL, Harp JH: The histology of distraction osteogenesis using different external fixators. *Clin Orthop* 241: 106-116, 1988.
3. Behrens F: General theory and principles of external fixation. *Clin Orthop* 241: 15-23, 1988.
4. Cierny G, Zorn KE: Segmental tibial defects. *Clin Orthop* 301: 118-123, 1994.
5. Catagni, M: Classification and treatment of nonunion. *Operative principles of İllizarov. A.S.A.M.I. Group. Williams-Wilkins. Baltimore: Chap 14: 190-198, 1991.*

6. Cook SD, Baffes GC, Wolf MW, Sampath TK, Rueger DC: Recombinant human bone morphogenetic protein-7 induces healing in a canine long - bone segmental defect model. *Clin Orthop* 301: 302, 1994.

7. Dahl MT, Gulli B, Berg T: Complication of limb lengthening. *Clin Orthop* 301: 10-18, 1994.

8. Fisher DA: Skeletal stabilization with a multiplane external fixation device. *Clin Orthop* 180: 50, 1983.

9. Frierson M, İbrahim K, Boles H, Ganey T: Distraction osteogenesis, A compression of corticotomy techniques. *Clin Orthop* 301: 19-24, 1994.

10. Green, SA: Skelatal Defect: A comparison of bone grafting and bone transport for segmental skeletal defects. *Clin Orthop* 301: 111-119, 1994.

11. Nagar L, Chevalley F, Blanc C, Livio JJ: Treatment of large bone defects with the İlizarov technique. *J Trauma* 34: 390-393, 1993.

12. Paley D, Catagni M, Argnani F, Villa A, Benedetti GB, Cattaneo R: İlizarov treatment of tibial nonunion with bone loss. *Clin Orthop* 241: 146-165, 1989.

13. Podolsky A, Chao EYS: Mechanical performance of İlizarov circular external fixators in comprison with other external fixators. *Clin Orthop* 293: 61-70, 1993.

14. Yajima H, Tamai S, Mirzumoto S, Inada Y: Vascularized fibular grafts in treatment of osteomyelitis end infected nonunion. *Clin Orthop* 293: 256-264, 1993.

15. Yasui N, Kojimoto H, Sasaki K, Ktada A, Shimizu H, Shimomura Y: Factors affecting callus distraction in limb lengthening. *Clin Orthop* 293: 55-60, 1993.

Yazışma adresi:

Yrd. Doç. Dr. Kaan Erler

*GATA Örtopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı
06018, Etlik, Ankara, Türkiye*