

Clinical Outcomes of Lower Extremity Lengthening Osteotomies

Alt Ekstremitte Uzatma Osteotomilerinin Klinik Sonuçları

Devrim Özer¹, Yavuz Arikan^{1*}

1. Metin Sabancı Baltalimani Kemik Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Baltalimani, İstanbul, Türkiye

ABSTRACT

Aim: In this study; We aimed to evaluate the outcomes of distraction cases with distraction osteogenesis technique using monolateral and annular external fixator in patients who suffer from lower extremity shortness.

Patients and Methods: In our study, we tried to explain the results of the lower extremity osteotomy operations using distraction osteogenesis technique in the 16 lower extremities of 12 patients. Seven of the patients were female and 5 of them were male. The mean age of the patients was 11.8 (4-26) years. Four of the patients' femurs, 4 of the patients' tibiae, and 4 of the patients' both femurs and tibiae were extended. A monolateral external fixator (orthoFix) was used in the distraction of 15 patients, and Ilizarov's ringed external fixator was used in the extension of one patient.

Results : The average length of extension was 3.5 cm (2-7), the waiting period before extension was 13.2 days (9-20), the healing index was approximately 52 (31-90), the ratio of gained length to the extended bone segment was approximately 13,6% (5%-19%) and the average duration of stay of fixators was 182 days (140-270). Twenty complications were observed in the 16 lower extremity lengthening procedures. The most common complication (in 9 patients) was angulation.

Conclusion: In the extensions depending one Ilizarov's extension principles, the extensions are successful; but it should not be forgotten that the number of complications might be excessive and operation experience is also important.

Key Words: Lower extremity, Osteotomy, Lengthening

ÖZ

Amaç : Çalışmamızda; alt ekstremitte kısalığı olan hastalarda, monolateral ve halkalı eksternal fiksator kullanılarak, distraksiyon osteogenezi tekniği ile yaptığımız uzatma olgularımızın sonuçlarını değerlendirmeyi amaçladık.

Hastalar ve Yöntem: Çalışmamızda; 12 hastanın 16 alt ekstremitesinde distraksiyon osteogenezi tekniği ile yapılan alt ekstremitte uzatma osteotomilerinin sonuçlarını açıklamaya çalıştık. Hastaların 7'si kadın, 5'i erkek di. Ortalama yaş 11,8(4-26) dı. Hastaların 4'ünün femuru, 4'ünün tibiae ve 4 hastanın da hem femuru hem de tibiae uzatılmıştır. 15 hastanın uzatmasında monolateral eksternal fiksator(orthoFix), bir hastanın uzatmasında Ilizarov'un halkalı eksternal fiksatorü kullanıldı.

Bulgular: Ortalama uzama miktarı 3,5 cm(2-7), uzatma öncesi bekleme süresi ortalama 13,2 gün(9-20), iyileşme indeksi ortalama 52(31-90), kazanılan uzunluğun uzatılan kemik segmentine oranı ortalama %13,6(%5-%19), fiksatorlerin kalış süresi ortalama 182 gün(140-270)dür. Yapılan 16 alt ekstremitte uzatma işleminde 20 komplikasyon görüldü. En sık görülen komplikasyon (9 hastada) Açılanmadır.

Sonuç : Ilizarov'un uzatma prensiplerine bağlı olarak yapılan uzatmalarda ,uzatmalar başarılı şekilde gerçekleşmektedir; ancak komplikasyon sayısının fazla olabileceği ve operasyon deneyiminin önemli olduğu unutulmamalıdır.

Anahtar Kelimeler: Alt ekstremitte, Osteotomi, Uzatma

Geliş Tarihi: 30.01.2018/ Kabul Tarihi: 30.03.2018 / Yayınlanma Tarihi : 13.11.2018

*Sorumlu Yazar: Yavuz Arikan, Dr, Metin Sabancı Baltalimani Kemik Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Rumeli Hisari Caddesi, No: 62. 34470 Baltalimani, İstanbul Tel: +90 505 398 34 34 Fax: +90 212 323 70 75 e-mail: doctoryavuzarikan@gmail.com

Bir çok nedene bağlı olarak alt ekstremitte kısalıklar görülebilmekte, bu eşitsizlikler kişinin yürümesinde ve fonksiyonlarında bozukluklara yol açmaktadır. Etiyolojik açıdan doğumsal ve gelişimsel nedenler, paralizik nedenler, kemik ve eklem travmaları, enfeksiyonlar, tümoral nedenler bunların başında gelmektedir.

1905 yılında Codivilla tarafından ilk kez yayınlanan, Magnusson, Putti, Abbot ve diğer araştırmacılar tarafından tanımlanan ve devam ettirilen ekstremitte uzatma ameliyatları [1], İlizarov'un çalışmaları sonucu keşfettiği distraksion osteogenezi [2,3] tekniği ile günümüzde artık başarılı şekilde yapılmakta ve oldukça tatminkar sonuçlar alınmaktadır

Bu çalışmamızda; alt ekstremitte kısalığı olan hastalarda, monolateral ve halkalı eksternal fiksator kullanılarak, distraksion osteogenezi tekniği ile yaptığımız uzatma olgularımızın sonuçlarını değerlendirmeyi amaçladık

HASTALAR VE YÖNTEM

Kliniğimizde, 12 hastanın 16 alt ekstremitesine uzatma osteotomisi uygulandı. 15 alt ekstremitte monolateral eksternal fiksator (Orthofix), 1 alt ekstremitte İlizarov'un halkalı eksternal fiksatorü kullanıldı. 4 hastada femur, 4 hastada tibia, 4 hastanın hem femur hem de tibiası uzatıldı. Bu olgular daha önce herhangi bir uzatma tedavisi görmemiş ve tedavi sonrası takipleri düzenli yapılan olgulardı. Kısalık ölçümünde klinik olarak SİAS-İç Malleol arası mesafe, radyolojik olarak ta orthoröntgenogramla, femurbaşının tepe noktası ile medial femoral kondilin en distal kısmı alınarak femur uzunlukları, medial tibial plato ile ayakbileğinin merkezi dikkate alınarak tibial uzunlukları ölçülüp kısalık miktarları belirlendi (Tablo 1). Kısalık dışındaki diğer mevcut deformiteler, eklemlerin stabilite ve hareket kapasiteleri, kas güçleri, açıl ve rotasyonel deformiteleri, nörolojik muayeneleri ve daha önce geçirdikleri operasyonlar değerlendirilip kaydedildi. Hastalar operasyondan sonra düzenli poliklinik kontrolleri ile değerlendirilerek takipleri yapıldı.

Teknik: Hastalara monolateral eksternal fiksatorler femurda lateralden, tibiada anteromedialden uygulandı. Önce en üst proksimal schanz vida sonra en alt distal schanz vida konulduktan sonra diğer schanz vidaları birbirine paralel olarak konuldu. Osteotomi öncesi, tibial uzatma yapılacak olgularda fibulaya 1-1,5 cm rezeksion yapıldı. Periost korunarak açık transvers osteotomi yapıldı ve osteotomilerin tamamlanıp tamamlan-

madığının anlaşılması için osteotomi hattına 2-3mm distraksion yapıp osteotomi hattında açılma olup olmadığı kontrol edildi, daha sonra tekrar komprese edilip periost ve diğer yumuşak dokular uygun şekilde kapatıldı. İlizarov eksternal fiksatorü uygulanan olguda, 1.8 mm lik teller tarif edildiği şekilde gerginleştirilerek halkalara tutturuldu, periost korunarak ince uçlu osteotomla açık transvers osteotomi yapıldı.

Tel ve schanz vidaların diplerinin bakımı için pansuman düzenli olarak yapıldı. Hastanede kaldıkları süre içinde egzersizler fizyoterapistlerce yaptırılıp daha sonra tarif edildiği şekilde hasta ve yakınları tarafından devam edildi. Uzatma öncesi bekleme süresi ortalama 13,2 gün(9-20), uzatma hızları ve ritimleri; 10 hastanın 13 segmentinde 2x0,5 mm, 2 hastanın 3 segmentinde 4x0,25mm olmak üzere günde toplam 1 mm idi. İlk günler uzatmalar doktorlar tarafından yapıldıktan sonra hasta ve yakınlarına öğretilip devam ettirildi. Poliklinik kontrollerinde nörolojik, dolaşım ve eklem muayeneleri düzenli olarak yapılmaya çalışıldı.

Tablo 1: Hastaların yaşı, cinsiyeti, tarafı, sebepleri ve kısalık miktarları

Yaş (yıl)	Cinsiyet	Taraf	Etiyoloji	Kısalık (cm)	
				Femur	Tibia
4	Kız	Sağ	Fibula agenezisi	--	4,0
5	Kız	Sağ	Polio sekeli	--	2,0
7	Kız	Sağ	Diastometamyeli	1,6	2,3
7	Kız	Sol	Meningosel	1,7	2,7
10	Kız	Sağ	Polio sekeli	7,0	3,8
13	Kız	Sağ	Polio sekeli	3,3	2,2
18	Kız	Sağ	Polio sekeli	5,5	2,5
9	Erkek	Sağ	Polio sekeli	1,0	2,5
11	Erkek	Sol	Polio sekeli	3,1	2,6
12	Erkek	Sol	Polio sekeli	2,5	1,8
20	Erkek	Sağ	Polio sekeli	1,3	4,3
26	Erkek	Sağ	Polio sekeli	2,0	2,0

BULGULAR

Ortalama yaş 11,8 (4-26) olan 12 (7 kız, 5 erkek) hastanın kısalık nedenleri; 9 hastada poliomyelit, 1 hastada diastometamyeli, 1 hastada meningosel, 1 hastada fibula agenezisi olarak belirlendi.

Ortalama uzatma miktarı 3,5cm(2-7) olup, kazanılan uzunluğun uzatılan kemik segmentine oranı ortalama %13,6(5-19) idi. Sağlanan uzama miktarının (cm olarak), fiksator kalış süresine (gün olarak) bölünmesiyle elde edilen iyileşme indeksi ortalama 52 (31-90) olarak bulundu. Fiksatorlerin kalış süresi ortalama 182 gün

(140-270) idi.

Ortofixle uzatma yapılan üç olguda gelişen grade 3 enfleksion, uygun antibiotik kullanımı ve yapılan düzenli pansuman ile iyileşti. Femoral uzatma yapılan bir olguda 20 derece diz fleksion kontraktürü ve tibial uzatma yapılan fibular agenezisli olguda 25 derecelik diz fleksiyon kontraktürü gelişti. 5 tibial uzatmada 10-20 dereceler arasında değişen valgus, bir tibial uzatmada prokurvatum, bir tibial uzatmada 10 derece rekurvatum, iki femoral uzatmada 10 derece ve 30 derece varus gelişti. Bu hastalara genel anestezi altında manüplasyon ve düzelmeyenlere de düzeltici osteotomi ve internal fiksasyon planlandı. Ortofixle femoral uzatma yapılan 3 olguda fiksator çıkarıldıktan sonra kırık gelişti. iki olguya pelvipedal alçı, bir olguya da internal fiksasyon yapıldı. İlizarov halkalı fiksatorle uzatma yapılan olguda, fiksator çıkarıldıktan sonra tibial bükülme (plastik bükülme) gelişti, aynı cihazla düzeltildi. Tibial uzatma yapılan bir olguda ,uzatmanın 6.gününde ayak bileği ve parmak hareketlerinde tam kayıp oluştu, bunun üzerine uzatma durduruldu. Üç gün sonra duyu ve hareketin düzelmesi üzerine devam edildi sorun oluşmadı. Ortofixle yapılan bir tibial uzatmada kaynama gecikmesi oluştu, otojen greft ve plakla internal tesbitle kaynama sağlandı. Uzatma yapılan hastalarda görülen komplikasyonlar Tablo 2' de özetlenmiştir.

Tablo 2. Uzatma yapılan hastalarda görülen komplikasyonlar

Çivi yolu enfeksionu	3 hasta
Kas kontraktürü	2 hasta
Açılanma	9 hasta
Kırık	3 hasta
Plastik bükülme	1 hasta
Geçici nörolojik defisit	1 hasta
Kaynama gecikmesi	1 hasta
Toplam	20 hasta

TARTIŞMA

Alt ekstremitte uzatma osteotomileri; 2cm ve üstündeki kısalıklarda, uzunluk farklarının giderilmesi amacıyla yaygın şekilde uygulanmaktadır [4-7]. Büyüme periyodunun hızlı olduğu adolesan döneminde kompresyonu takip eden distraksion safhasının büyümeyi yavaşlatabileceği de göz önüne alınarak ideal uzatmanın büyüme tamamlandıktan hemen sonra yapılması önerilmektedir [4]. Hastanın erken dönem yük verebilmesine izin veren, stabilizasyon bozulmadan aksiyel harekete olanak sağlayan, rijit bir eksternal fiksasyon cihazının kullanılması önemlidir. İlizarovun halkalı eksternal fiksa-

törü, Orthofix bu özelliklere sahiptir. Osteotomilerde periostun korunması esastır ve osteotomi tekniği olarak İlizarov'un önerdiği şekilde kortikotomi ya da De Bastiani'nin önerdiği açık (veya perkütan yapılabilir) transvers osteotomi önerilmektedir [8,9]. Bizim de olgularımızda, açık transvers osteotomi tekniği tercih edildi. Osteogenezisin uzatma hızı ve ritmiyle direk olarak ilişkisi ve ideal günlük uzatma hızının en az dört eşit aralıkta olmak üzere 1mm/gün olduğu, İlizarov'un detaylı çalışmaları sonucu ortaya konmuştur [2,3] ancak, bunun uygulama gücülüğü bazı cerrahları günde iki kez 0,5 mm hızında uygulamaya sevketmiştir. Bizim dört kere de 1mm uzattığımız olgularda iyileşme indeksi 42 iken, 0,5x2 /gün olarak uyguladığımız olgularda 60 olarak bulunmuştur.

Kortikal rekonstrüksion, kemik kaynama gücünün en iyi radyolojik göstergesidir ve kaynayan kemiğin gücü de kaynama alanı yüzeyindeki osteonların sayısı ile ilişkilidir [10]. Rejenere kemiğin normal görünümünü alması en az bir yıl sürmektedir [11]. Eksternal fiksatorun çıkarılma kararı için on arka ve yan grafilerde en az uc korteksin kaynamasının görülmesi önerilmektedir [12]. Yeterli kaynamanın klinik ve radyolojik olarak tesbit edilmeden fiksatorün çıkarılmaması önerilmektedir [4,6,13-15]. Aksi takdirde kırıklar ve eğilmeler oluşabilecektir. 4 olgumuzda bu komplikasyonlar görülmüştür. Tedavinin tamamlaması sonrası fiksatorün çıkarılıp çıkarılmaması konusunda şüphe varsa, bir ay fazla kalmasının birgün erken çıkarılmasından daha iyi olduğu kuralı unutulmamalıdır [6].

Uzatma esnasında eklem kontraktürleri görülebilmekte, önlenmesi için yoğun bir fizyoterapi gerekmektedir. Herzenberg ve arkadaşları; ortalama 6 cm uzatma yaptıkları çalışmada, eklem hareketlerinde azalmanın çabuk düzelmesi için uzama tamamlandıktan sonra, fiksatorün çıkartılıp yerine intramedüller çivi koyup daha hızlı rehabilitasyon yaptıklarını [16], Hankemeier ve arkadaşları da intramedüller çivi üzerinden yapılan uzatmanın açılanmaları ve refraktürleri azaltacağını bildirmişlerdir [21].

İlizarov tarafından bildirilen komplikasyon oranı %5,6 dır [17]. Aldegheri, monolateral eksternal fiksator(Orthofix) kullandığı olgularda komplikasyon oranını %14 ve en sık rastladığı komplikasyonların erken kaynama(%5,8) ve kırık(%5,8) olduğunu bildirmiştir [3]. Yine, monolateral eksternal fiksator (Orthofix) ile yapılan 20 olguluk diğer bir çalışmada 60 adet komplikasyon tesbit edilmiş ,çivi yolu enfeksionu 18 olguda,

eklem hareketlerinde azalma 16 olguda, açılanma 9 olguda gelişirken, erken kaynama iki, geç kırık bir olguda gelişmiştir. Yazar komplikasyonların fazlalığını deneyim eksikliğine bağlamıştır [18]. Hantes ve arkadaşları kemiğin %30 dan fazla uzatıldığı olgularda komplikasyonların belirgin arttığını eklemiştirler [22]. Bizim olgularımızda en fazla görülen komplikasyon açılanmadır, bunun monolateral eksternal fiksatorlü olgularda fazla görülebileceği bildirilmiştir [19,20]. Castelein ve arkadaşları eksternal fiksatorle yaptıkları uzatmalarda komplikasyon oranlarının %84 olduğunu söyleyerek, uzatma, iyileşme periyodu ve fiksator çıkarıldıktan sonraki dönemde yakın takipin komplikasyon oranlarını azaltmada önemli olduğunu vurgulamışlardır [23]. Son yıllarda motor yardımcı intramedüller çivi ile yapılan uzatmaların eksternal fiksatorlerle uzatma yapılan olgularda karşılaşılan güçlükleri azaltabileceği ve daha iyi fonksiyonel sonuçların alınmasını sağlayacağı söylenmektedir [24-27].

Olgu sayımızın azlığı çalışmamızı kısıtlamaktadır.

Sonuç olarak; Alt ekstremitte uzatmaları, distraksion osteogenezi prensiplerine uygun olarak yapıldığında başarılı olarak sonuçlanmaktadır, ancak bu uygulamaların komplikasyon oranlarının düşük olmadığı bilinmeli, bu yüzden deneyimli cerrahlar tarafından tedavinin uygulanması gereklidir.

Çıkar Çatışması: Yazarlar bu yazının hazırlanması ve yayınlanması aşamasında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan etmişlerdir.

Finansman: Yazarlar bu yazının araştırma ve yazarlık sürecinde herhangi bir finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

KAYNAKLAR

1. Moseley CF. Leg lengthening. The historical perspective. *Orthop Clin North Am* 1991;22:555-61.
2. Ilizarov G. A.The Tension-Stress Effect on the Genesis and Growth of Tissues: Part I. The Influence of the Rate and Frequency of Distraction. *Clin Orthop Relat Res* 1989;238:249-81.
3. Ilizarov G. A.The Tension-Stress Effect on the Genesis and Growth of Tissues: Part II. The Influence of the Rate and Frequency of Distraction. *Clin Orthop Relat Res* 1989;239:263-85.
4. Aldegheri R, Renzi-Brivio L, Agostini S. The Callotasis Method of Limb Lengthening. *Clin Orthop Relat Res* 1989;241:137-145.
5. Birch JG. A Brief History of Limb Lengthening. *J pediatr Orthop* 2017; Suppl 2: S1-S8
6. Paley D. Problems, obstacles, and complications of limb lengthening by the Ilizarov technique. *Clin Orthop Relat Res*.1990;(250):81-104.
7. Price CT, Mann JW. Experience with the Orthofix device for limb lengthening. *Orthop Clin North Am* 1991;22:651-61
8. De Bastiani G, Aldegheri R, Renzi-Brivio L, Trivella G :Limb lengthening by callus distraction(callotasis).*J Pediatr Orthop* 1987;7:129-134.

9. Ilizarov GA:Transosseous Osteosynthesis.Green SA (Ed) Springer-Verlag Berlin,Heidelberg,1992; p 137-139.
10. Chao EYS, Aro HT, Lewallen DG, Kelly PI. The Effect of Rigidity on Fracture Healing in External Fixation. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 1989;241:24-35.
11. Wasserstein I. Twenty-Five Years' Experience With Lengthening of Shortened Lower Extremities Using Cylindrical Allografts. *Clinical Orthopaedics and Related Research*1990;250:150-153.
12. Chhibule SK, Dutt V, Madhuri V.Limb lengthening in achondroplasia.*Indian J Orthop*. 2016;50(4):397-405.
13. Ilizarov GA Clinical application of the tension-stress effect for limb lengthening. *Clin Orthop Relat Res*. 1990;(250):8-26.
14. Liantis P(1), Mavrogenis AF, Stavropoulos NA, Kanellopoulos AD, Papagelopoulos PJ, Soucacos PN, Babis GC. Risk factors for and complications of distraction osteogenesis . *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2014 ;24(5):693-8.
15. Aronson J, Harp JH. Mechanical Forces as Predictors of Healing During Tibia1 Lengthening by Distraction Osteogenesis *Clin Orthopaedics and Related Research*. 1994;301:73-79.
16. Herzenberg JE, Scheufele LL, Paley D, Bechtel R, Tepper S. Knee Range of Motion in Isolated Femoral Lengthening. *Clin Orthopaedics and Related Research*. 1994;301:49-54.
17. Paley D. Current techniques of limb lengthening. *J Pediatr Orthop*. 1988 ;8(1):73-92.
18. Guidera KJ, Hess WF, Highhouse KP, Ogden JA:Extremity lengthening.Results and Complications with the Orthofix system.*J Pediatr Orthop* 1991;11:90-4
19. Subaşı, M., Aliyev A.F., Can, Ö.: Lengthening of Congenital Lower Limb Shortness with The Methods of Ilizarov. *Acta Orthop Traumatol Turc* 1995; 29: 139-41.
20. Erdal OA, İnan M. İskelet displazilerinde alt ekstremitte deformitelerinin değerlendirilmesi. *TOTBİD Dergisi* 2016; 15:279-287.
21. Hankemeier S, Bastian L, Gosling T, Krettek C. Principles of callus distraction. *Unfallchirurg*. 2004;107(10):945-58.
22. Hantes ME(1), Malizos KN, Xenakis TA, Beris AE, Mavrodontidis AN, Soucacos PN. Complications in limb- lengthening procedures: a review of 49 cases. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)*. 2001;30(6):479-83.
23. Castelein S,Docquier PL:Complications associated with bone lengthening of the lower limb by callotasis. *Acta Orthop Belg*. 2016;82(4):806-813.
24. Krieg AH,Speth BM,Foster BK:Leg lengthening with a motorized nail in adolescents:an alternative to external fixators? *Clin Orthop Relat Res* 2008; 466:189-97.
25. Dincyürek H,Kocaoğlu M,Eralp İL,Bilen FE,Dikmen G,Eren I:Functional results of lower extremity lengthening by motorized intramedullary nails. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2012;46(1):42-9.
26. Al-Sayyad MJ:Lower limgggb lengthening and deformity correction using the Fitbone motorized nail system in the adolescent patient. *J Pediatr Orthop B* 2012;21:131-6.
27. Xu WG: Comparison of Intramedullary Nail Versus Convantional Ilizarov Method for Lower Limb Lengthening. A Systematic Review and Meta-Analysis. *Orthop Surg* 2017;9(2):159-166

How to cite this article/Bu makaleye atıf için:

Özer D, Arıkan Y. [Clinical Outcomes of Lower Extremity Lengthening Osteotomies]. *Acta Med. Alanya* 2018;2(3): 138-141. Turkish doi: 10.30565/medalanya.386818