

# EKSTERNAL FİKSATÖRLER



## Düzenleyenler:

Prof.Dr. Mehmet Çakmak

Op.Dr. Mehmet Kocaoğlu

Türk Ortopedi ve Travmatoloji Derneği  
İ.Ü. İstanbul Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı

1995

## Editörden

### Açılış konuşmaları:

Onursal Başkan Prof. Dr. Ayhan Arıtamur'un konuşması	I
TOTD Başkanı Prof. Dr. Alp Göksan'ın açılış konuşması	II-III
İst. Tıp Fak. Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Yılmaz Akalın'ın konuşması	IV
Düzenleme Komitesi Başkanı Prof. Dr. Mehmet Çakmak'ın konuşması	V

### Panel Konuşmaları:

Ekstremitte uzatma endikasyonları, teknikleri, fiksator seçimi ve olgularımız <i>Orhan Girgin</i> .....	1-11
Ekstremitte uzatma teknikleri <i>Mehmet Çakmak</i> .....	12-19
Nanism surgical therapy: Four-stage-elongation in achondroplastic dwarfs-ten years of experience <i>G. Peretti, W. Albisetti, A. Memeo</i> .....	20-25
Limb lengthening in children and adults using the method of transosseous osteosynthesis after Ilizarov <i>V. I. Shevtsov</i> .....	26-29
Yumuşak doku kontraktürlerinin açılması, prensipleri, endikasyonları, teknik ve uygulamalar <i>Op. Dr. Orhan Girgin</i> .....	30-34
Orthopaedic treatment of the lower limbs in hypophosphatemia rickets ( <i>x linked hypophosphatemia</i> ) <i>A. Memeo, W. Albisetti, A. Manzotti, R. Facchini, G. Peretti</i> .....	35-38
Ayak deformitelerinde Ilizarov tip eksternal fiksator kullanımı <i>G. Zorer, B. Sürel, K. Sarvan, M. Karlı</i> .....	39-48
Ayak deformitelerinin tedavisinde eksternal fiksatorün rolü <i>E. Sesli, H. Özyalçın, H. Yercan</i> .....	49-55

Correction of upper and lower limb deformities with simultaneous elongation <i>V. I. Shevtsov, L. V. Skliar</i> .....	56-60
İlizarov eksternal fiksatoru uygulamaları ve erken sonuçları <i>A. Eren, A. Kona, E. Ugutmen, F. Altıntaş</i> .....	61-64
Son üç yılda fiksator uygulamalarımızın retrospektif incelemesi <i>N. S. Necmioğlu, A. Kapukaya, C. Karakaş, H. İ. Bekler</i> .....	65-68
Kliniğimizdeki İlizarov cihazı uygulamalarının erken sonuçları <i>M. Kocaoğlu, S. Baştürk, Ö. Kılıçoğlu, M. Çakmak</i> .....	69-74
İlizarov tipi eksternal fiksator ile tedavi ettiğimiz olgular <i>Y. Kabukçuoğlu, B. Dilaveroğlu, S. Oktay, Ü. Kuzgun</i> .....	75-79
External fixations in open and closed fractures: Indications, fixator types, selection and techniques <i>P. Giovanni, M. Antonio, R. Francesco and A. Walter</i> .....	80-88
Travmatolojide eksternal fiksasyon <i>M. Gülşen</i> .....	89-102
Psödoartrozlarda fiksator eksternal ile birlikte direkt elektrik akımı uygulamaları <i>Ü. Kuzgun</i> .....	103-107
Lisfrank eklemine fraktür dislokasyonlarının tedavisi <i>Cherkez-Zade</i> .....	108-110
Bone defects management by means of transosseous osteosynthesis after G. A. İlizarov <i>V. I. Shevtsov</i> .....	111-116
Açık tibia kırıklarında eksternal fiksator uygulamalarımız <i>M. Arazi, M. İ. S. Kapıcıoğlu, A. Kutlu</i> .....	117-122
Tibia diafiz kırıklarında tek düzlemli AO-eksternal fiksator uygulaması sonuçları <i>H. Hüner, E. Çetinus, M. Cömert, H. Ertürk</i> .....	123-128
Açık tibia kırıklarında eksternal fiksator uygulamalarımız <i>A. Dayıcan, A. Utkan, N. Yapar, A. Tümöz</i> .....	129-135
Tibia pseudoartrozlarının tedavisinde İlizarov metodu <i>S. Turan, K. Özlü, A. Çaygür, O. Girgin</i> .....	136-140

Tibia kemik defektlerinin kapatılmasında ve psödoartrozların tedavisinde eksternal sirküler fiksator uygulamalarımız <i>M. Başbozkurt, A. S. Ateşalp, V. Kırdemir, N. Gültekin</i> .....	141-146
Humerus psödoartrozların tedavisinde sirküler eksternal fiksator uygulamalarımız <i>E. Gür, S. Ateşalp, M. Başbozkurt, M. Altınmakas, K. Ayas</i> .....	147-151
Pelvis kırıkları ve sekellerinin eksternal fiksator ile tedavisi <i>Cherkez-Zade</i> .....	152-159
İntertrokanterek femur kırıklarında eksternal fiksator uygulamaları <i>M. Caniklioğlu, C. Mirzanlı, H. Güngör, H. Kutlu, M. Mert</i> .....	160-165
Femur cisim kırıklarında eksternal fiksator uygulamalarımız ve karşılaştığımız problemler <i>A. Kutlu, M. Yel, M. Mutlu, M. İ. S. Kapıcıoğlu</i> .....	166-169
Radius alt uç kırıklarının eksternal fiksator ile tedavisi <i>M. Caniklioğlu, N. Azar, H. Gülhan, M. Karamehmetoğlu, A. Bayman</i> .....	170-174
Femur alt uç (inter-subtrokanter) kırıklarında İlizarov sirküler eksternal fiksator uygulamalarımız (Erken dönem sonuçları) <i>K. Aktuğlu, H. Önçağ, S. Kara</i> .....	175-182
Metilmetakrilatla yapılan eksternal fiksator ile eldeki kırıkların tedavisi <i>Ü. Kantarcı, İ. Tavukçuoğlu, S. Çepel, C. Gürbüz, O. Polatkan</i> .....	183-185
Tibia alt uç ve pilon kırıklarının İlizarov sirküler eksternal fiksatorü ile tedavisi erken dönem sonuçlarımız <i>K. Aktuğlu, H. Önçağ, S. Kara</i> .....	186-195
Her iki alt ekstremitenin uzatılması <i>O. Girgin, S. Turan</i> .....	196-200
Femoral uzatmalarda unilateral dinamik aksiyel fiksatorün yeri <i>M. Kocaoğlu, Y. Yavuzer, Ö. Yazıcıoğlu, M. Şengün, B. Aksoy</i> .....	201-205
Alt ekstremitte travmalarında eksternal fiksator uygulamalarımız <i>B. Aksoy, A. N. Kara, K. Öztürk, İ. Çelebiler</i> .....	206-210

Dinamik aksiyel fiksator (DAF) uygulamaları ve sonuçları <i>İ. Öztürk, M. Tezer, R. Öke, Ü. Kuzgun</i> .....	211-214
Pelvis travmalarında eksternal fiksator uygulamaları <i>İ. Öztürk, B. Dilaveroğlu, B. Can, Ü. Kuzgun</i> .....	215-219
Radius alt uç kırıklarının tedavisinde quadrilateral eksternal fiksasyon uygulaması <i>G. Kapıcıoğlu, İ. Öztürk, C. Yücel, Ü. Kuzgun</i> .....	220-225
Eklem içine uzanan kırıklarda eksternal fiksator uygulamalarımız <i>S. Turan, O. Girgin, Ş. Onbaşıoğlu, A. Aydemir</i> .....	226-229
D. A. F. ile uzun kemik kırıklarının tedavisinde aldığımız sonuçlar <i>Ş. Güngör, E. Akyayla, B. Sepici</i> .....	230-232

## Onursal Başkan Prof. Dr. Ayhan Arıtamur'un açılış konuşması

Sayın misafirler, sayın meslektaşlarım

Türkiye'de ortopedinin hakiki kurucusu olan Akif Şakir Şakar adına düzenlenen 13. toplantıya hoş geldiniz. Bana bu anlamlı günde onursal başkanlık payesini layık gören ve sizlere hitap etmeme fırsat veren değerli tertip heyetine teşekkür ederim. Geleneksel Akif Şakir Şakar Günleri'nin geçmişine bir göz atarsak ilk konuların ortopedinin klasik konuları içinden seçildiğini görürsünüz. Fakat toplantılar günümüze doğru ilerledikçe konuların daha güncel ve tartışmalı konular haline geldiğini ve bugünkü toplantıda olduğu gibi bu konularda değerli çalışmaları olan misafirlerin davet edilmesi ile daha da geliştiğini görmekteyiz. Bugün ve yarın yapılacak oturumlarda değişik yönleriyle eksternal fiksasyonları ele alan bu toplantının oluşmasında büyük çaba harcayan, başta çok değer verdiğim çalışkan arkadaşım Prof. Mehmet Çakmak olmak üzere değerli ekibini huzurunuzda şimdiden kutlarım. Eksternal fiksasyonların ortopedide ilk düşünülmüş ve uygulanması 1840'larda *Fransua Malgaigne* ile başlamaktadır. Fakat onun düşündüğü hakiki manada bir eksternal fiksasyon değil, kırıkların bir eksternal tespit cihazı idi. Gerçek anlamda eksternal fiksasyonlar 1902'de *Alwin Landoff* tarafından kullanılmaya başlandı. Bu fiksasyon tek korteksi tutmaktaydı. 1932'de, *Henry Shell* de eksternal fiksasyonlarda çivilerin her iki korteksi geçmesi gerektiğini bildirdi. Eksternal fiksasyonların geliştirilmesi 1934'te Amerika Birleşik Devletleri'nde Roger Anderson ve 1938'de İsviçre'de *Robert Hoffman*'ın çalışmaları ile olmuştur. 1956'da, Paris'te Robert ve Jan Judet kardeşler kırık hattında stabiliteyi sağlayacak interfragmenter kompresyonu savunuyorlardı. 1969'da *Montevilla*'da *Jack Vidal* çift çerçeveli fiksasyonu geliştirdi. Yine *Vidal* 1978'de üç çerçeveli stabil fiksasyonu ortaya koydu. 1933'te *Crende* semisirküler fiksasyonu kullandıktan sonra Sovyetler Birliği'nde İlizarov, ABD'de Cromwell ve İtalya'da Monticelli pansirküler materyali kullandılar. 1977'de Wagner teleskopik hareket sağlayan fiksasyonu kullandı. Kırık iyileşmesinde dinamizasyonun rolü tam anlaşılınca eksternal fiksasyonda dinamik aksiyel eksternal fiksasyonlara doğru bir yönelim başlamıştır. Günümüzde eksternal fiksasyonlar en geniş kullanım alanını posttravmatik rekonstrüksiyonlarda, nonunionlarda, malunionlarda, posttravmatik osteomyelitte, ekstremite kısalıklarının düzeltilmesinde bulunmaktadır. Bunun yanında pediatrik ortopedide konjenital deformitelerin düzeltilmesinde yaygın bir kullanım alanı vardır.

Çalışmalarınızın başarılı olacağı kanısıyla hepinize teşekkür eder, saygılarımı sunarım.

XIII. Akif Şakir Şakar Günleri' nin başlığının " Eksternal Fiksatorler " olarak belirlenmesi aşamasında, konunun yeteri kadar ilgi çekip çekmeyeceği hakkında tereddütlerimiz belirmişti. Ancak ön duyuruyu takiben meslektaşlarımızın yoğun ilgisi ile karşılaştık. O kadar fazla sayıda çalışma bize yollanmıştı ki, başlangıçta 10 dakika olarak düşündüğümüz konuşma süresini 6 dakika ile kısıtlamak zorunda kaldık.

Yurtdışından değerli katkıları ile bizi onurlandırarak tecrübelerini aktaran Rus ve İtalyan meslektaşlarımız da fiksator ekstern konusundaki değişik yaklaşımları ile katılımcıların bakış açısını sanırım değiştirdiler.

Duyurularımızda da belirttiğimiz gibi bildiri ve posterlerin basılı olarak size ulaşması konusunda uzunca bir gecikmemiz oldu. Bunun ana sebebi Rus konuşmacıların bildirilerinin başlangıçta elimize geçmemesi ve bunların video kayıtlarından çözülmeye çalışılması idi.

Bu toplantının gerçekleşmesi ve yabancı misafirlerimizin ağırlanması konusunda bize hertürlü olanağı sağlayan ve desteklerini esirgemeyen, öncelikle Evrenler AŞ. olmak üzere tüm firmalara teşekkür ederiz.

Ayrıca gerek toplantının hazırlıkları, toplantı süreci ve gerekse bu kitabın elinize ulaşmasına kadar geçen evrelerde yoğun yardımlarını gördüğümüz kliniğimizin başta Dr. Önder Kılıçoğlu olmak üzere tüm asistanlarına, Dernek sekreterleri Recep Çelik, Akif Günay ve Tülay Şimşek' e teşekkürü borç biliriz.

Tüm meslektaşlarımıza faydalı olması dileğiyle.

13.02.1995, İSTANBUL

Düzenleme Komitesi

Prof. Dr. Mehmet ÇAKMAK

Op. Dr. Mehmet KOCAOĞLU

## TOTD Başkanı Prof. Dr. Alp Göksan'ın açılış konuşması

Sayın misafirlerimiz, sevgili ve değerli meslektaşlarım,

Böyle bir günde hem Türk ortopedistlerinin hem de çeşitli ülkelerden gelen ortopedistlerin bir araya gelmesi bizleri mutlu kıldı. Hepinizi derneğim adına saygıyla selamlarım.

Akif Şakir Şakar Günleri'ne sayın Arıtamur dokundu. Süremiz kısıtlı olduğu için biz de konuşmaları kısa tutacağız. Gerçi benim yaşında birinin kısa konuşmasını sağlamak çok zor ama büyük bir gayret gösterip öyle yapmaya çalışacağım yine.

Bu 'gün'leri başlatan sayın Arıtamur Hoca'mın çok büyük rolü vardır. Biz de kürsü olarak destekledik ve bunları nihayet geliştirerek adeta beynelmilel (dış ülkelerden gelen meslektaşlarımızın katılmasıyla) kongreler haline getirdik. İnşallah bu şekilde de devam etmek niyetindeyiz. Geçen seneki konudan sonra bu sene de ilginç bir konuyu işleyeceğiz. Bu arada ortopedinin bir geleceğine de bakmak lazım. Bilimsel gelişmeler ortopediyi o hale getirdi ki bir ortopedist bile ortopedinin içindeki branşlara tamamiyle anlayıp yapamayacak hale geldi. Birkaç örnek: Belkemiği cerrahisi, mikrocerrahi, artroskopi, protez cerrahisi, osteosentezler, ve tabii bu arada günümüzün konusu olan eksternal fiksatörleri de işe katmak lazım. Eksternal fiksatörler bilhassa bizim tanıdığımız kadarıyla, bu arada isimlerde hata yapabilirim tabii, İlizarov'un yöntemleriyle temel bilgilerimizde de önemli değişiklikleri gerektirdi. Ve nihayet, öylesine bir presizyon yöntemi çıktı ki ortaya, eğer bunun ayrıntılarını iyi bilemezsek, bu yöntemi kötü kullanabiliriz.

Şöyle tıp tarihine kısa bir baktığımız zaman, biz Smillie'nin de konferansını dinlemiştik. Smillie'nin güzel bir artroskopi bıçağı vardır. Birgün tıp dilinde, literatüründe bu bıçakla arteria popliteanın kesildiği söylendi ve bıçak tehlikeli dendi. Buna karşı Smillie'nin reaksiyonu, "Bir çocuğun eline makinalı tüfek verirseniz yapacağı ziyan gibi, tabii bu tip ziyanlar da yapar," dedi. Biz de evvela İlizarov veya modifikasyonu yöntemleri gördüğümüz zaman bir ortopedist olarak irkildik. Dışarıdan görünüşü hakikaten biraz korkunç ve düşündürücü oluyor, ama sonuçlarını gördükten sonra bu yöneme yönelmemiz gerektiğini de anladık. Ama, burada da gene o Smillie'nin söylediği gibi bir çocuğun eline makinalı tüfek vermek değil, bu yöntemin bütün inceliklerini tanıyan, komplikasyondan arınacak kadar yakından tanıyan bir şekilde başlamak lazım. İşte bu konuda yapacağımız 13. Akif Şakir Şakar Günleri işte bunu sağlayacak. Bu konu Türkiye'de de hakikaten değerli olarak yapılıyor. Yani şöyle bir göz atmak gerekirse, bunu söyleyebilirim, sayın Dr. Orhan Girgin burada, biliyoruz ki Numana Hastanesi'nde kaç senedir eksternal fiksatörleri kullanır. Bizim klinikte Prof.



Dr. Mehmet akmak da daha evvel eksternal fiksatorleri kullandı. Türkiye’de bütün kullananları hatasız bir Şekilde söylemiş olmuyorum ama, biz bununla da yetinmedik, hakikaten bu konuyu geliŐtiren, belki de primerleri olarak tanınan misafirleri de çağırdık. ve sizlere sunuyoruz. Umanım bu gayretimiz sizlerin de öğrenme gayreti ile birleŐerek amacımıza eriŐeceđiz.

Program çok yüklü, belki benden sonra konuŐanlar da yetiŐtiremeyecek size ama, benim gibi konuşmacıların iÇi kısa kesmesi gerekmesi yanında konuŐmacılardan da ben rica edeceğim, kabıl olduğu kadar sürelerinin içinde kalsınlar. Srelerinin diŐına çıkmak ancak disksyonda söz konusu olacak. Bu arada Prof. Dr. Mehmet akmak’ın adına organizasyon komitesine teşekkür ederiz. Bir sevincim daha var, onu da belirtiyim. Pratik olarak, belki arada bir fikir verdim ama, organizasyonda aktif hiçbir rolüm olmadı. Tek aktif rolüm sizlere bu işte 3-5 dakika içinde sunduğum konuŐmadır.

Türk ortopedistlerine ve dünya ortopedistlerine, biraraya gelerek ortopediye hizmet etmeleri için birçok bilimsel toplantı diler, hepinizi saygı ve sevgi ile bir daha selamlarım.

## **İstanbul Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Yılmaz Akalın'ın açılış konuşması**

Muhterem hocalarım, değerli meslektaşlarım,

13. Akif Şakir Şakar Günleri'ne hoş geldiniz. Türkiye'de ortopedinin kurucusu ve bu sıfatla hepimizin hocası olan büyük insan Akif Şakir Şakar adına ve anısına düzenlenen bu toplantılar artık demin Alp Hocamızın ve Ayhan Hocamızın da söylemiş olduğu gibi tamamen geleneksel bir nitelik almış olup, her geçen yıl giderek artan bir ilgi ile ve katılım ile yapılmaktadır. Son iki yıldan beri ulusal niteliğinden uluslararası niteliğe bürünmekte olduğunu görmekten mutluluk duymaktayız. Bu toplantıların fikir babası olan ve ilk başlatıcısı olan muhterem hocamız Prof. Dr. Ayhan Arıtanur ve her yıl düzenli bir şekilde tertiplenerek gelenekselleşmesinde büyük katkıları olan sayın Prof. Alp Göksan'a huzurlarınızda teşekkür etmeyi bir borç bilirim. Diğer konuşmacılar belirttiler, ben kısaca değineceğim, bu yılki Akif Şakir Şakar Günleri'ni fiksator eksternalere ayırmış bulunmaktayız. Bu konuda özellikle son yıllarda Rusya'da İlizarov tarafından geliştirilen ve dünyada yaygın olarak kullanılmaya başlanan sirküler nitelikte, biçimdeki çok amaçlı eksternal fiksatorlerin, İlizarov'dan sonra en büyük yürütücüsü Dr. Shevtsov'a, Moskova Tıp Fakültesi Adult Travmatoloji Seksiyonu başkanı Dr. Cherkes-Zade'ye ve İtalya Milano Tıp Fakültesi'nden Dr. Peretti'ye davetimize icabet ederek katıldıkları için teşekkür ederim. Benzer şekilde bir alanda ülkemizde değerli çalışmaları olan Dr. Orhan Girgin'e, Dr. Mahir Gülşen'e ve bu konuda emeği geçen tüm değerli meslektaşlarıma teşekkür ederim.

Bu yılki Akif Şakir Şakar Günleri'ni bu ilgi çekici konuda tertipleyen Prof. Dr. Mehmet Çakmak ve ekibine ve maddi olarak katkıda bulunan firmalara bu güzel organizasyonları için huzurlarınızda teşekkür eder, toplantının başarılı olmasını diler, saygılar sunarım.

## Düzenleme Komitesi Başkanı Prof. Dr. Mehmet Çakmak'ın açılış konuşması

Sayın misafirler, sayın hocalarım, değerli meslektaşlarım,

Benden önceki konuşmacılar yeteri kadar sizleri aydınlattılar, ben konuyu daha fazla uzatmadan kısa bir sürede toplantıyı açmak istiyorum. Tabii, açmadan önce, başta Prof. Dr. Alp Göksan olmak üzere, Prof. Dr. Ayhan Arıtamur'a burada teşekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim. Ayrıca Rusya'dan gelen Dr. Shevtsov'a, Dr. Cherkas-Zade'ye, İtalya'dan gelen Dr. Peretti'ye ve Türkiye'den davetimize icabet eden Dr. Orhan Girgin'e, Dr. Mahir Gülşen'e huzurlarınızda teşekkür etmek isterim.

Son yıllarda ortopedi ve travmatolojide en önemli gelişme İlizarov tarafından geliştirilen transosseöz osteosentezdir. Bu metotla, eskiden tedavi edemediğimiz pekçok problemler tedavi edilebilir duruma gelmiştir. Bu metod giderek artan bir şekilde eskiden uyguladığımız konvansiyonel yöntemlerin yerini almaktadır, çünkü minimal cerrahi ile ve cerrahisiz, ortopedistlere çok daha iyi tedavi olanakları göstermektedir. İlizarov uyguladığı bu yöntemle kemik iyileşmesi hakkında bildiğimiz pekçok bilginin yanlış veya eksik olduğunu, uyguladığımız bazı tedavi yöntemlerinin fizyolojik kurallara uymadığını göstermiştir. Bu nedenle, ortopedi ve travmatoloji ile uğraşan her meslektaşımızın bu sahada bir devrim sayılabilecek İlizarov prensiplerini öğrenmesi gerekmektedir. Eğer bu konuda bir mesaj verebilirsek görevimizi yerine getirmiş olacağız. Hepinize saygılar sunuyorum.

# EKSTREMİTE UZATMA ENDİKASYONLARI, TEKNİKLERİ, FİKSATÖR SEÇİMİ VE OLGULARIMIZ

Op. Dr. Orhan Girgin

Ankara Numune Hastanesi 1.Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği Şefi

Ekstremitte uzatma işlemi, tıbbi olduğu kadar sosyal içerikli bir sorunun çözümüdür. Alt ekstremitte kısıklıkları sonucu yürüme zorlukları ve aksaklıkları oluşur. Halk arasında topallık olarak adlandırılan bu hal, kişiyi ve aileyi olumsuz yönde etkilemektedir. Üst ekstremitte kısıklıklar çok belirgin olmadıkça büyük sorunlar doğurmazlar. Fakat ön kol kemiklerinden birinin kısıklığı görüntüsü kötü şekil bozuklukları yapabilir. Humerus ve el parmak kısıklıkları kişide işlevsel zorluklar doğurabilir. İşte bu sorunlar uzun, zor, sıkıcı bir yöntem olan kemik uzatması işlemlerinin güncelliğini korumasına yetmektedir.

Ortopedi ve travmatoloji uzmanları, son yıllarda buldukları yeni yöntemler ve geliştirdikleri yeni uzatma cihazları ile karmaşık olan bu tedavi şeklini kolaylaştırmaya çalışmaktadırlar. Tüm çabalara karşın, tedavi süresinin uzunluğu ne yazık ki sürmektedir. Hasta, aile ve doktor için ön koşullardan biri olan SABIRLI OLMAK etkinliğini korumaktadır. Alt taraf eşitsizlikleri daha çok göze battığı için doğal olarak tedavide öncelik, alt ekstremitte eşitleme (bana göre kemik uzatma) girişimlerine verilmiştir.

## Kısa tarihçe

Ekstremitte uzatma işlemleri 1900'lü yılların başında ortaya atılmıştır. İlk yayın, 1905'de İtalyan Codivilla tarafından yapılmıştır (Femura oblik osteotomi+traksiyon+alçı tespiti şeklinde). Bu yayından sonra şu isimlerin yayınları dikkatleri çekmiştir. Freiberg (1912), Magnuson (1913), Putti (1921), Abbott (1927), Compere (1936), Allan (1948), Mc Carroll (1950), Anderson (1952), Bost ve Larsen (1936), Westin (1963).

Bugün uygulanan yöntemlerin öncüsü kuşkusuz ANDERSON'dur (1953). Anderson'un tibia uzatması yöntemine MITCHELL tarafından yapılan katkılar, yöntemi daha kolay uygulanır hale getirmiştir. Kemik uzatması girişimlerine yeni ve önemli yöntem ve cihazlar ekleyen diğer büyük isimler şunlardır: Wagner, De Bastiani, Volkov, Kawamura, Monticelli, Spinelli ve İlizarov. Türk ortopedi ve travmatoloji uzmanları kemik uzatma işlemlerine biraz geç başlamışlardır. İlk yayın 1968'de Çakırgil G.S. tarafından A.Ü.Tıp Fak. mecmuasında yayınlanmıştır. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji

Kongrelerinde sunulan ve kongre kitaplarında yayınlanan ve öncülük yapan diğer yayınlar şunlardır. Aslanoğlu, O. (1970-Tek seanslı Poi de Coeur yöntemi ile), Antamur, A. ve ark. (1973-1 olgu), Altınel ve ark. (5 olgu-1975), Temoçin, B. (1977-5 olgu).

Türkiye'de, ekstremitte uzatma (biz kemik uzatması diyoruz) girişimlerinde en etkin ve yoğun çalışmalar A. Numune Hastanesi'nde yapılmıştır

Ankara Numune Hastanesi I. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'nde Girgin, O., 1978'de kendi çizip yaptırdığı basit bir eksternal fiksator ile önce tibia uzatmasına başlamış. İlk olgudaki başarısız sayılabilecek sonuç, cihazda bazı değişiklikler yapılmasını gerektirmiş ve böylece uzatma işlemleri 1979'da başlamıştır. Aynı klinikte diğer aşamalar ve değişik uzatma işlemlerinin başlama yılları ise şöyledir. Femur uzatmaları (1980-kişisel cihaz ve yöntem ile), epifizlerinden uzatma (1983), aynı kemiğin birden fazla uzatılabilmesi işlemleri (1985), ön kol ve humerus uzatmaları (1989), metakarp uzatması (1991) ve el falanks uzatmaları (1993). Uzatma işlemlerinin çoğunluğu Girgin, O. tarafından çizilip yaptırılan cihazlarla yapılmıştır. 1979-1993 yılları arasındaki toplam kemik uzatması sayısı 801'dir.

### **Ekstremitte eşitsizlik nedenleri**

Ekstremiteler arasındaki uzunluk farklılığı, değişik nedenler sonucu ekstremitenin uzamasının yavaşlamasına, durmasına veya daha fazla uzamasına bağlı olabilir. Ekstremitelerde eşitsizlik yapan nedenler çok fazladır. Ana başlıkların altında ayrıntılı nedenlere değinmeden şöyle sıralayabiliriz.

1. Doğmalık nedenler sonucu olan kısalıklar,
2. Sinirsel ve kas hastalıkları sonucu oluşan kısalıklar (Memleketimizde en çok karşılaşılan kısalık nedenleri poliomiyelitis A.A. dır),
3. Enfeksiyon komplikasyonları olarak görülen kısalıklar,
4. Travmaya veya kötü tedavisine bağlı olarak oluşan kısalıklar,
5. Diğer nedenlerle oluşan kısalıklar (Tümör, yanık, avasküler n. vb..)

### **Ekstremitte uzatma endikasyonları**

Yukarıda oluş nedenleri sayılan haller ile meydana gelen ekstremitte eşitsizliklerini hangi durumlarda eşitlemek veya diğer bir deyimle kemik uzatması yapmak gerekir? Bize göre bir kemiğin uzatılması için şu faktörler gözönüne alınmalıdır.



Resim 1, 2: Ekstremité uzatma endikasyonları

1. Kısalığın miktarı (Uzatma yapılması için kabul edilen en az kısalık 2,5-3 cm dir),
2. Kısalık nedeni ile ayakta ekin deformitesi oluşmuş ise,
3. Kişide göze batan görüntü bozukluğu var ise (Güzel olmayan yürüyüş-kısalık nedeni ile topallama gibi),

4. Eşitsizlik (kısalık) işlev bozukluğu yapıyor ise (Elin ağıza ulaşmaması, el parmaklarının kavrama işlemi yapamaması gibi),
5. Kısalıklar (eşitsizlikler) psikik sorunlar yaratmış ise,
6. Herhangi bir iş yapılırken normalden fazla enerji harcaması oluşuyor ise,
7. Kompansatuar skolyoz oluşmakta ise,
8. Bel, sırt ve taraf ağrıları eşitsizliğe bağlı ise,
9. Cihaz kullanmak zorluğu ve bıkkınlığı gelmiş ise, uzatma işlemi gibi, uzun, zor ve sabır isteyen bir tedavi şekline gerek vardır denebilir.

### **Ekstremité uzatma işleminde göz önüne alınması gerekli faktörler**

Yukarıda sayılan nedenler ve etkenler sonucu uzatma işlemine karar verildiği zaman, işleme başlamadan önce göz önüne alınması ve yapılması gerekli bazı faktörler vardır. Bunları şöyle sıralayabiliriz.

1. Kısalığın nedeni,
2. Kısalığın miktarı,
3. Kemik yaşı,
4. Farkın artmaya devam etmesi,
5. Olası erişkin boyu,
6. Kas gücü ve dengesinin bilinmesi,
7. Uzatılacak ekstremitenin dolaşımı,
8. Uzatılacak bölgenin cilt yapısı,



Resim 3, 4, 5: Ekstremitte uzatma endikasyonları

Yukarıda sayılan tüm etkenler göz önüne alınmalı, ayrı ayrı değerlendirilmeli, seçilecek yöntem ve cihaz bundan sonra seçilmelidir.

**Yazarın Önerisi:** "Her olgu ayrı bir sorundur. Her olgu kendine özgü özellikleri ile değerlendirilmelidir."

### **Eşitsizlik miktarı veya derecesi**

Eşitsizliğin (kısıklığın) miktarı, olgunun ağırlık derecesini ve yapılacak uzatma işlemlerinin zorluk ve süresini de ilgilendirir. 3 cm'ye kadar olan kısıklıklara HAFİF kısıklık denir. Bunların uzatılması tartışmalıdır. 3-6 cm arası kısılığa ORTA kısıklık denir; uzatılması gerekir. 6 cm den fazla olan kısıklıklara ŞİDDETLİ kısıklık denir; büyük bir sorundur. Uzatma işlemi belli yaşlarda birden fazla kez yapılabilir.

Kısıklık oluşmuş olgularda, büyüme kıkırdağı kapanmamış ise, kısıklık uzatma yapılsa bile tekrar oluşacaktır. Yaş sınırlamasıda ayrı bir sorundur. İlizarov'un yayınları, uzatma miktarının önemini azaltmıştır. Daha önceleri uzatılacak kemiğin %20 veya %30'unda fazla uzatmanın sakıncalı olduğu yayınlanmış idi.

**Yazarın Önerisi:** "Uzatma işleminin ayrıntıları ve tedavinin süresi hastaya ve ailesine anlaşılır şekilde anlatılmalıdır. Bu çok önemlidir. Unutulması ileride büyük sorunlar yaratabilir."

## Uzatma işlemi için ön hazırlıklar

Uzatma işlemine karar vermeden önce, yapılması gerekli ön hazırlıklar ve işlemler vardır. Bu hazırlık ve işlemler çok önemlidir.

1. Çok iyi ve dikkatli bir muayene yapılmalıdır (Hastanın tam olarak soyunması gerekir. Tüm deformiteler, diğer hastalık ve sakatlıklar saptanmalıdır).
2. Eşitsizliğin ölçümü çok dikkatli yapılmalıdır (Çok önemlidir. Yapılacak yanlışlık veya hata, geri dönüşü zor olan sorunlara neden olabilir).
3. İskelet yaşının bilinmesi gerekir.
4. Büyüme oranının (hızının) belirlenmesi ve saptanması önemli bir koşuldur.
5. Ailenin boy durumu ve gelişimi araştırulmalıdır.

## Eşitsizliğin ölçümü

Ekstremiteler veya kemik eşitsizliğinin ölçümü, yapılacak işlemin ne kadar ve ne sürede olacağını belirlemek için önemlidir. Ölçümün çok dikkatli ve bilinçli yapılması gerekir.

Ekstremitelerin (özellikle alt tarafın) eşitsizliği veya kısalığı iki türdür: Birincisi gerçek kısalıktır; bizim konumuz bu kısalıktır. Görevimiz de bu kısalığı bulmaktır. İkincisi yanıltıcı kısalıktır. Genelde kalçanın adduksiyon deformitesi yanıltıcı kısalığın nedenidir. Uzatma işlemi yerine yapılacak valgus osteotomisi tedavi için yeterli olacaktır. Diz fleksiyon deformiteleri veya kontraktürleri de yanıltıcı kısalıklar yapabilir.

Kısalığın gerçek kısalık mı, yanıltıcı kısalık mı olduğunun çok iyi bilinmesi ve saptanması gerekir.

**Yazarın deneyimi:** "Kliniğimizde beş yanıltıcı kısalık saptanmıştır. Bu beş olgunun üçü başka meslektaşlarımız tarafından gönderilmiş idi. Kliniğimizde yapılan çok dikkatli ölçüm sonucu osteotomilerle tedaviler gerçekleştirilmiştir."

## Ölçüm yöntemleri

Günümüzde üç tür ölçüm vardır:

1. Metre ile ölçüm,
2. Radyolojik ölçümler,
3. Takoz veya ölçümlü tahta ile ölçüm.



**Yazarın önerisi:** "Kısalık farkının saptanması için yukarıdaki üç tür ölçümün de yapılması gerekir. Bence bu önemli bir koşuldur."

**Yazarın deneyimi:** "Eşitsizlik miktarından daha önemli olan, hastanın ölçümü tahtalar üzerinde rahat ettiği uzunluk farkıdır."

**Radyolojik ölçüm için:** Teleröntgenografi, slit scanografi, ortoröntgenografi, CT scan gibi yöntemler kullanılır.

### **Büyüme oranının ölçümü**

Büyüme hızı veya oranının ölçümü çocuk (büyümesi süren) hastalar için çok önemlidir. Hem uzatma miktarını, hem de uzatma sayısını belirleyebilir. Değişik yöntemler vardır.

1. Green-Anderson metodu
2. Moseley'in düz çizgi grafi metodu.
3. Fries Yöntemi.
4. Shapiro'nun 5 gelişme metodu.

En çok kullanılan metod ve yöntemlerdir.

### **Ekstremitte (kemik) uzatma yöntemleri**

Ekstremitte (kemik) uzatma yöntemleri çok değişiktir. Ekstremitte eşitleme sözcüğünde yalnız uzatma değil, kısaltmalar da söz konusu olur. Bu nedenle konumuz olan uzatma işlemlerini ele alarak, yalnız uzatma yöntemlerini gözden geçireceğiz.

Ekstremitte uzatma yöntemleri:

#### **A. Konservatif yöntemler,**

#### **B. Cerrahi yöntemler**

1. Büyümenin uyarılması (stimülasyonu) ile uzatma,
  - a. Art. Ven. fistül ile uyarma,
  - b. Subepifizial olarak yabancı cisim koyarak uyarma,
  - c. Periost soyulması (sıyırılması) şeklinde uyarma.
  - d. Ganglionektomi,
2. Mekanik Aletlerle uzatma
  - a. Tek seanslı uzatma
  - b. Yavaş yavaş (tedrici) uzatma,

- Metafizden osteotomi ile,
- Diafizden osteotomi ile,
- Epifizden uzatma,
- Kallotazis (osteotomi-kallus) yöntemi ile.

Konumuz kemiğin mekanik aletlerle yani eksternal fiksatorler ile yavaş yavaş uzatılması olup, bu yöntemler incelenecektir.

### **Uzatmanın anatomik bölgeleri**

Kemik uzatma girişimleri, kemiğin üç anatomik bölgesinden yapılabilmektedir. Bunlar, diafiz, metafiz ve epifizlerdir.

Epifizden uzatma belli koşullarda yapılır. En önemli koşul, büyümenin durmuş olmasıdır. Yararları ve sakıncaları tartışmalıdır.

Diafizden osteotomi yolu ile uzatma, son yıllara kadar en çok kullanılan bölge idi. Kaynama sorunları önemini azaltmıştır. İizarov'un önerileri ve kanlanma avantajı bugün uzatma bölgesini diafizden metafize doğru kaydırmıştır.

### **Kemik uzatmalarında kullanılan eksternal tipleri**

Geneide eksternal fiksatorler iki büyük grupta toplanmıştır. Bunlar hareketsiz eksternal fiksatorler ve hareketli eksternal fiksatorler ile yapılır.

Hareketli eksternal fiksatorler ile uzatma çoğunlukla üç tiptir.

1. Tek taraflı ekst. fiks. (Wagner-Ortofiks-kolonlu tipler)
2. İki taraflı ekst. fiks. (Anderson-Girgin gibi...)
3. Dairesel (sirküler) ekst. fiks. (Monticelli-İizarov gibi...)

Bazı kemiklerin anatomik özellikleri nedeni ile tipler birleştirilip kombine edilebilirler.

### **Kemik Uzatma Yöntemleri (Teknikleri)**

Bugüne kadar pek çok kemik uzatma tekniği yayınlanmıştır. Bunların çoğu birbirinden alınmış ve birbirini tamamlayan tekniklerdir. En çok kullanılan ve bilinen yöntemlerin ana çizgileri şöyledir.

### **Wagner Tekniği**

Uzatma yaşı olarak 15-16 yaş önerilmiştir. Diafizden osteotomi yapılır. Başlanğıçta 0.5-1 cm uzatma+günde bir kez 1.5-2 mm uzatma+kortikalizasyon görüntüsü+uzatma bölgesine plak uygulanması+gerekirse otogref konması+cihazın çıkarılması+gerekirse alçı tespiti.

### **Wasserstein tekniği**

Diafizden osteotomi yapılır+medulladan ince bir çivi geçirilir+sirküler eksternal fiksator uygulanır+günde 2 mm uzatma yapılır+istenen uzunluk sağlandığı zaman, uzatma bölgesi açılır, kortikal bir allogref yerleştirilir+grefte çiviye uygun kanal açılması gerekir+kaynama sonucu cihaz çıkarılır.

### **De Bastiani (1976)**

Tek taraflı DAF (ortofiks) cihazı kullanılır+kemiğin diafizinin proksimal kısmından kortikomi yapılır+15-20 gün beklenir (kallotazis)+günde 4x0.25 mm uzatılır+grafi kontrolünde dekonsolidasyon görülür + yük vermeye (dinamizasyon) başlanır + kortikalizasyonun grafi ile saptanması sonucu cihaz çıkarılır.

### **İlizarov yöntemi (1951)**

Kendisinin yaptığı sirküler eksternal fiksator kullanılır+metafiz-diafiz hattından kortikotomi yapılır (kemik çapının 2/3 veya 3/4'ü 5 mm genişliğindeki özel osteotomla kesilir. Geri kalan kısım kırılır. Medullaya girilmez, periost korunur (A. Nutrisya sağlam kalır)+teller gerilir + günde 4x0.25 mm uzatılır + yük verilir + radyolojik görüntü yeterli olduğunda cihaz çıkarılır.

### **Epifizden uzatma**

Tek taraflı, iki taraflı veya sirküler eksternal fiksatorler kullanılır + cerrahi girişim yoktur + C kollu TV röntgen cihazı gerekir + çiviler 1.5-2 mm kalınlığındadır + uygulamadan 3 gün sonra 2x0.5 mm uzatmaya başlanır + grafi kontrolü sonucu kalus oluşumuna göre cihaz çıkarılır + özel yapım bir yürüme cihazı verilir.

### **Anderson'un tibia uzatması yöntemi**

Önce fibula distalinden tibiaya sinostoz yapılır+bazı klinikler fibula distalinden 1 cm kemik rezeksiyonu yapar ve distal parçayı tibiaya bir vida ile tespit eder+cihaz uygulanır+tibia diafizinden dirilleme ve kırma şeklinde plak-gref uygulaması yapılabilir.

### **"Yazarın genel olarak kullandığı yöntem"**

Eksternal fiksatorün uygulaması yapılır (Girgin-İlizarov-Kolonlu E.F. Özel tasarımı ekst. fiks.)+Kortikotomi yapılır+15-20 gün beklenir (kallotazis)+4x0.25 veya

3x0.33 mm günlük uzatma yapılır+grafi kontrolleri ile izlenir+gerekirse plak-gref uygulaması yapılır+cihaz çıkartıldıktan sonra özel çizimli yürüme cihazı verilir.

### **Eksternal fiksator seçimi**

Kemik uzatma işlemlerinde eksternal fiksator seçimi önemlidir. Kemik anatomik yapısı kadar cihazın işlevi ve şekli seçiminde yol gösteren etkenlerdir.

### **Eksternal fiksator seçiminde dikkat edilecek öğeler**

1. Kemik boyun,
2. Kemik anatomik yapısı,
3. Ekstremitenin cilt yapısı,
4. Kısalık nedeni gibi.

Bu nedenlerle uzatma işlemi yapılacak ameliyathanede, tek taraflı, iki taraflı ve sirküler eksternal fiksatorler ve yedek parçaları her zaman bulunmalıdır. Özel tasarımı eksternal fiksator kullanılacak ise daha önce yapay kemikler üzerinde ve grafik çizimlerle denemelerin yapılması gerekir. Kemik uzatması işlemini yapacak hekim ve ekibinin deneyimli olması önemli hususlardan biridir.

### **"Yazarın önerisi"**

(Ben kliniğimizde veya uzatma işlemlerinde yalnız ..... cihazını kullanırım savı yanlıştır. Uzatma işleminde olgunun özelliğine göre eksternal fiksator kullanılmalıdır).

Yazarın Ankara Numune Hastanesi I. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniğinde 15 yılda yapılan 801 kemik uzatması sonucu edindiği deneyimleri ışığında değişik kemiklerde yapılacak uzatma işlemlerinde kullanılmasını önerdiği fiksator tipleri şunlardır:

**Tibia Uzatmaları:** İki taraflı veya sirküler tip (Girgin-Anderson-İlizarov)

**Femur ve Humerus Uzatmalarında:** Tek taraflı eksternal fiksator (Wagner, Ortofiks, Kolonlu Ekst. Fiks.)

**Ön kol Uzatmalarında:** İlizarov yöntemi veya tek-tek kolonlu veya özel tasarımı (olguya özgü) ekst. fiks.

**Ayak Uzatmalarında:** İlizarov yöntemi ile,

**İnternal ve Eksternal Uzatmalarda:** İlizarov veya özel tasarımı eksternal fiksator,

**Epifiz Uzatmalarında:** İki taraflı, İlizarov ve bazen tek taraflı E.F.

**Metekarp-falanks Uzatmalarında:** Küçük-mini tek taraflı veya özel tasarımı ekst. fiks.

**Düzeltilme ve uzatma durumlarında:** İlizarov veya özel tasarımı ekst. fiks.

**Not:** Yukarıdaki görüş ve öneriler genelleme olmayıp, kişisel görüşlerdir. Eleştiri ve tartışmaya açıktır.

Ankara Numune Hastanesi I. Ortopedi ve Travmatoloji kliniği'nde 1979-1993 yılları arasında 801 kemik uzatma işlemi yapılmıştır

**801 kemik uzatmasının anatomik dağılımı şöyledir:**

Tibia diafiz uzatması	: 409
Femur diafiz uzatması	:132
Tibia ve femur epifiz u.	: 207
Tibia ve femur metafiz u.	: 31
Ön kol uzatması	: 12
Humerus uzatması	: 2
Metakarp uzatması	: 4
Falanks uzatması	: 3
Ayak uzatması	: 1

**Not:** 10 olgunun her iki tibiası, 2 olgunun iki tibia ve femuru uzatılmış, 59 olguya birden fazla uzatma işlemi yapılmıştır.

**801 kemik uzatmasının kısalık oluş nedeni ise şöyledir:**

Poliomyelitis A.A. sekeli	: 493
Doğmalık kısalık	:144
Kırık komplikasyonları	: 61
Enfeksiyon sekelleri sonucu	: 52
Diğer nedenler (tümör, yanık)	: 51

Ekstremitte (kemik) uzatma işlemleri, ön hazırlıklar gerektiren, uygulaması dikkat isteyen, uzun süreli ve deneyimli ellerde başarı oranı yüksek olan zor bir tedavi yöntemidir.

### **Kaynaklar**

1. Anderson, W.V.: Leg Lengthening. J. Bone and Joint Surg., (Br) 34-B 150, 1952.
2. De Bastiani, G.: Limb Lengthening by Callus Distraction (Callostasis). J. Ped. Orth. 7, 129-134, 1987.
3. Girgin, O.: Özel Cihazımızla Yaptığımız Tibia Uzatmaları. VII. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı, Emel Basım, Ankara, 86-89, 1983.

4. Girgin, O.: Kendi cihazımızla yaptığımız tibia uzatmaları (190 olgu). Ankara Numune Hastanesi Bölgesi. Cilt 24, sayı 1, Tunalı Matbaa 1-12, 1984.
5. Girgin, O.: Kendi yöntemimizle yaptığımız femur uzatmalarının ilk sonuçları. VIII. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı. Emel Basım, Ankara, 174-176, 1984.
6. Girgin, O.: Femur uzatmaları. IX. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı. Ankara 7-10.
7. Girgin, O.: İlizarov yöntemi. XII. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı. Emel Basım, Ankara 441-444, 1991.
8. Girgin, O., Dedeoğlu, K., Özlü, K., Şenal, Ş.: İlizarov yöntemi ile tibianın doğma kır-angüle ve defektli pseudoartrozlarının tedavisi. XII. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı. Emel Basım, Ankara, 445-448, 1991.
9. Girgin, O., Turan, S., Eke, S.: Bir bacağın birden fazla uzatılması olgularımız. X. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı. Emel Basım, Ankara, 521-522, 1989.
10. Girgin, O., Turan, S., Bilir, G., Kayıran, E.: Girgin Tipi Epifiz Uzatma Cihazlarında Uygulanan Distraksiyon Kuvvetlerinin Ölçülmesi ve Sonuçları. XI. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı. Emel Basım, Ankara, 245-247, 1990.
11. Girgin, O., Turan, S., Koşay, G., Çaygür, A.: İlizarov yöntemi ile ön kol uzatması ve olgularımız. XII. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı. Emel Basım, 441-444, 1991.
12. Girgin, O., Tümnöz, M.A.: Epifizden Tibia ve Femur uzatması. IX. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı. Emel Basım, Ankara, 7-10.
13. İlizarov, G.A.: Transosseous Osteosynthesis Springer-Verlag 1992.
14. Monticelli, G., Spinelli, R.: Distraction Epiphysiolysis as a Method of Limb Lengthening. I-II. Clin. Orthop. 154; 254, 1981.
15. Peretti, G., Memeoa, P.A.: Lower Limb Lengthening By Means of an External Circular Stabilizer. Speri Spa. Italy 1989.
16. Stuart, A., Green, M.D.: Limb Lengthening. The Orth. Clin. of North America, Vol 22, Num. 4 Oct. 1991

## EKSTREMİTE UZATMA TEKNİKLERİ

**Mehmet Çakmak**

İst. Üniv. İst. Tıp Fak. Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı

Bugün en sık kullanılan ekstremite uzatma teknikleri, kallotasis yani kallus distraksiyonu ile epifizyal distraksiyondur. 1951 yılından beri, İlizarov kallus distraksiyonu tekniği uygulandığını belirtmektedir. Yıllarca Rusya'da ve Doğu Bloku ülkelerinde bu teknik kullanılmıştır. 1987 yılında İtalya'dan Dr. Bastiani bu tekniği ilk kez batı dünyasına tanıtmıştır. 1988 yılında bu tekniği biz kliniğimizde uygulamaya başladık ve uygulamaktayız. 1988 yılında İlizarov kallus distraksiyonu ile ilgili deneyimlerini ilk kez batı dünyasına sunmuş ve ondan sonra bu teknik büyük bir popülerite kazanmıştır.

### Uzatmanın planlanması

Uzatma yapılacak bir hastada önce uzatmanın ve ameliyatın planlanması gerekir. Uzatma için hangi fiksator seçilecektir? Bu İlizarov ve Peretti gibi sirküler veya Girgin ve Ortofiks gibi bilateral veya unilateral olabilir veya diğer cihazlardan biri seçilebilir. Fiksator seçildikten sonra fiksatorün hazırlanması gerekir. Hazırlanırken tel geçirilecek yerlerinin tesbitine, osteotomi yerinin tesbitine, uzatma metoduna ve uzatma miktarına karar verilmiş olmalıdır. Çünkü fiksator bunlara göre hazırlanacaktır.

Ameliyat öncesi seçilen fiksator hastaya uygulanan metoda göre hazırlanır.

Ameliyatın ilk safhası bacakta uygulandığı zaman fibula osteotomisidir. Tabii ki tek kemiklerin olduğu femur ve humerus gibi yerlerde bu safhaya gerek yoktur. Hasta genel anesteziyle uyutulur ve bacak normal ameliyattaki gibi hazırlanır (turnike uygulanır).

Fibula üzerinde 2 cm kadar bir insizyon yapılır. Fibulanın medial kristası boyunca posterior olarak giden peroneal arter ve onun iki yandaş veni, süperfisiyal peroneal sinir ve tibial sinirin bir dalına zarar verilmemelidir.

Bunun için iki elevatör yerleştirilir ve sonra fibulaya osteotomi yapılır. Osteotomi tam olmalıdır. Aksi takdirde fibulada erken kaynama olabilir ve bu uzatmayı engelleyebilir. Fasia, deri altı ve deri kapatılır.

İkinci adım ameliyat öncesi hazırlanan fiksatorün ayaktan geçirilerek bacağına uygulanmasıdır. Ekstremitte çemberler arasında tam merkezi durumda olmalıdır. Osteotomi yeri ve tel geçirilecek yerler tekrar çemberlere göre planlanır ve gerekirse değişiklikler yapılabilir.

Üçüncü adım fiksatorün kemiğe tespitidir. Fiksator uygun olarak bacağa yerleştirildikten sonra kemiğe Kirschner telleri ile tespit edilir. Hastanın yaşına ve ağırlığına ve uygulanan yere göre 1.5, 1.8 ve 2 mm kalınlığında teller kullanılır.

Kirschner telleri ile tespitin önemli avantajları vardır:

1. Kemik ve kemik iliğine daha az zarar verir. Dolayısıyla kaynamayı bozmaz.
2. Uygun olarak gerildiği zaman elastikiyeti ile vibrasyonu azaltır. Bu kemik ve yumuşak doku tahribatını önler.
3. Çıkarıldığı zaman geçiş delikleri çok küçüktür, kolay kapanır.
4. Çapının küçük olması eksternal kontaminasyonu önler.

Tibia proksimalinden motorla tel kemikten geçirilir. Daha sonra çekiç ile çakılır. Tel daha sonra germe aleti ile gerilir. Daha sonra distalden de aynı şekilde teller geçirilir ve gerilir.

Proksimalden ve distalden teller geçirildikten sonra durum kontrol edilir. En az bir tel proksimalden ve bir tel distalden fibulayı geçmelidir.

Ilizarov ve Peretti gibi, sirküler cihazların uygulamasında, kemiğin tespiti için Kirschner tellerinin sokulması işlemin en önemli kısmıdır.

Kirschner tellerine uygun olarak sokmak damar, sinir gibi önemli dokulara zarar vermektan kaçınmak için dikkat edilmesi gereken pek çok nokta vardır.

Tel giriş ve çıkış yerleri önceden cerrah tarafından saptanır. Cerrah giriş yerinde teli yönlendirirken, asistan ekstremitenin karşı tarafında telin çıkış yerini bir aletle göstererek cerraha yardım etmelidir.

Telin giriş ve çıkış yerleri majör damar ve sinirlerden en az 1.5-2 cm uzak olmalıdır. Cerrah önceden majör damar ve sinirlerin deri üzerinde kalemle işaretlemelidir. Böylece damar ve sinir yaralanması direk temasla oluşan pseudoanevrizma ve nöroma gelişmesi önlenir.

Kirschner teli çemberin bir tarafına ve çemberin planına uygun olarak yerleştirilmelidir. Çemberin ya proksimaline ya da distaline yerleştirilir. Bunun için fiksasyon vidası kılavuz olarak kullanılabilir.

Kirschner teli yavaş yavaş sokulmalıdır. Hızı 30-40 rpm den az olan yavaş devirli motor kullanılmalıdır. Hızı fazla olan motorlar, kemik ve yumuşak dokuda nekroza yol açabilir. Yavaş sokulması damar ve sinirlerin kaçabilmesine de olanak verir. Hızlı devirli motorla sokulma esnasında damar ve sinirler kaçamaz ve yaralanabilir.



Tel yalnız kemik içinden geçerken motor kullanılmalıdır. Motoru kullanmadan telin ucu kemiğe kadar itilerek yumuşak dokular geçer. Telin ucu kemiğe değdikten sonra motor kullanılmalıdır. Tel karşı korteksi geçince motor durdurulur. Çekiç ile vurularak devam edilir. Tel çıkış yerine yaklaşırken parmak uçları ile deri manipüle edilir (telin doğru yerden çıkması için).

Tel giriş ve çıkış yerlerinde deri parmak uçları ile kortikotomi yerine doğru itilmelidir. Bu distraksiyon esnasında telin deriyi kesmesini ağrı ve nedbe oluşmasını önler.

Eklemler kontraktürünü önlemek için, telin sokulması esnasında kaslar maksimal fonksiyonel uzunlukta tutulmalıdır. Tel bacağın anterior bölümünden geçirilirken ayak maksimal plantar fleksiyonda, bacağın posterior bölümünden geçiriliken ise maksimal dorsifleksiyonda tutulmalıdır.

Tel kemik içinden bir defada doğru olarak geçirilmelidir. Çok delik açılması mekanik hasara ve yarığa yol açar. Bu durum daha sonra tel fiksasyonunun zayıflamasına neden olur. Aynı zamanda kemik iliğini tahrip eder ve kan dolaşımını bozar, hematoma oluşmasına yol açar. Kallus gelişimini geciktirir ve enfeksiyona neden olabilir.

Tel her iki korteksi ve kemik iliğini geçmelidir. Yalnız bir korteksin içinden geçmesi doğru değildir. Bu durum daha fazla tel stabilitesi sağlar ve kortikal osteomyeliti önler. Yeterli stabiliteyi sağlamak için, bir seviyede birbirine 90'ye yakın çapraz iki tel geçirilmeli, bu sağlanamadığında üçüncü bir tel geçirilmeli, ya da iki stoplu tel geçirilmelidir.

Ayrıca ikinci bir seviyede üçüncü bir tel geçirilmelidir. İki tel arasında açı ne kadar az ise fragman deplasmanı o kadar fazla olur.

Tel çembere doğru bükülerek tespit edilmemeli, çember tele doğru yükseltilmelidir. Telin çembere doğru bükülmesi, basınçtan dolayı ağrıya ve deri nekrozuna yol açar. Tel, minimum eklem hareketine izin verecek şekilde eklem kapsülünden uygun mesafede sokulmalıdır. Telin kapsül içerisinden geçirilmesi, hareket kısıtlılığı yanında septik artrite, aynı zamanda ağrıya da neden olur. Çembere tespit edilen her tel gerilmelidir. Kemik iyileşmesi kapasitesi veya rejenerat gelişmesi tel gerilmesinin kuvvetine bağlıdır. Tel duruma göre 50-130 kg lık kuvvetle gerilir. Telin gerilmesi deri irritasyonu önler, böylece ağrı ve pin tract enfeksiyonunu azaltır.

Tel çember üzerinde yeri değiştirilmeden tespit edilmelidir. Tel delik ortasına rastlarsa merkezi delikli vida, tel delik yanına rastlarsa yandan oluklu vida, tel arada olduğu zaman klamp kullanılır.

Kortikal kemikten geçirilirken süngü uçu, spongiöz kemikten geçirilirken trokar

uçlu tel geçirilmelidir. Trokar uçlu tel kortikal kemikten geçirilirse, kemikte aşırı ısınma ve nekroza ve ilerde fiksator stabilitesinin bozulmasına yol açar.

Ameliyatın dördüncü adımı, Ilizarov kortikotomi veya kompaktotomi tekniğidir.

Ilizarov kortikotomi tekniği, periost ve kemik iliğinin korunarak yalnız kompakt kemiğin kesilmesidir.

Kortikal kemiğin beslenmesinin 2/3'ünü kemik iliğinde yerleşen nütrisyen arter sağlar. Periosteal arterler ise 1/3'ünü sağlar. Bu yüzden osteotomi esnasında hem periosteal hem de endosteal kan dolaşımı bozulmamalıdır.

Bunu yapmak oldukça zordur. Bu yüzden dikkatle ve sabırla yapılmalıdır. Kortikotomi basit değildir. Dikkat edilmesi gereken pek çok nokta vardır.

0.5-1 cm deri ve yumuşak doku insizyonu yapılır. Peretti ise 3-4 cm insizyon yapar.

İnsizyon yeri kemiğin deriye yakın olduğu bölgede olmalıdır.

Kortikotomi yeri metafizyel bölgede olmalıdır.

1. Nütrisyen damarları kesilmemeli.
2. Medüller kanalın trabeküler kemiğe geçiş yerinde yani metafizyel yerde olmalıdır.
3. Kortikotomi yeri ile eklem arasındaki mesafe en az 6-7 cm olmalıdır.
4. Nadbelerden uzak olmalıdır.

Korteks 0.5 cm genişliğinde küçük bir osteotomiyle kesilmelidir.

Kemik kesi yerinde periost ayrılmamalı ve sıyrılmamalıdır. Osteotomu çekiçle-yerek periost üzerinden direkt bir kesi yapılmalıdır. Bu periostal arterlerin bozulmasını ve daha sonra hipoplastik kemik gelişmesini önler.

Peretti periostu sıyrarak, kortikotomiyi açık olarak yapmaktadır. Daha sonra ise periostu sağlam olarak dikmektedir. Osteotomiyi tibiada yaparken, tibia'nın lateral duvarı boyunca seyreden derin peroneal sinir ve iki yandaş vene zarar verilmemelidir.

Periost kesildikten sonra osteotom çekiçlenerek iç ve dış korteks yelpaze şeklinde kesilir. Kemik iliği kesilmemelidir. Bu işlem esnasında genellikle yaradan kanama olması koyu kan ve yağ damlacıkları görülmesi endostun kesildiğini gösterir.

Distal çembere dikkatle rotasyonel hareket yaptırılarak posterior duvar kırılır. Damar veya sinirlerin durumuna göre eksternal veya internal rotasyon yaptırılır. Proksimal tibiada internal rotasyonda peroneal sinir yaralanabilir. Bunun için eksternal rotasyon yaptırılır.

Aynı zamanda kortikotomi tam olmalıdır, tam olmaz ise distraksiyonu önler.

Posterior duvarda oblik bir kırık, posteriorda kelebek kırığı ve parçalı kırık şekilleri inkomplet osteotomidir ve bunlar distraksiyonu önler.

Kortikotomiden sonra kemik deplasmanını önlemek için proksimal ve distal çemberler sıkıca tutulur. Burada deplasman olması kemik iliğine, damarlarına ve periorostal arterlere zarar verebilir.

Çemberler rodlarla birbirine tekrar bağlanır.

5 mm kadar distraksiyon yapılır ve iki planlı radyografi çekilir. Kortikotominin tamam olup olmadığı kontrol edilir. Sonra yara kapatılır.

Fiksator kontrolü yapılır. Fiksatorün maksimum stabilitesini sağlamak için bütün vidalar sıkılır. Sistemin çalışıp çalışmadığı yani uzatma yapılıp yapılmadığı kontrol edilir.

Tel delikleri steril gazla kapatılır.

Ayak eksenini kontrol için önlem alınır. Ayak ekinizme karşı tensoplast ile yukarı çekilir.

Kortikotomide en sık yapılan hatalar:

1. Deri insizyonunun büyük olması
2. İlk kesi yerinde periostun sıyrılması
3. Geniş osteotom kullanılması
4. Kortikotomi yerinin yanlış seçilmesi
5. Kompakt kemiğin çekiçleme esnasında parçalanması
6. Kemik iliği kanalından direk kesi
7. Tel geçirme yerine çok yakın olarak kemik kesisi yapılması
8. Damar ve sinirlerin yaralanması
9. Medial ve lateral duvarların kesileri tamamlanmadan osteotomu döndürerek kemiğin kırılması
10. Fragman hizasının kaybı
11. Fiksatorün hatalı kırılması
12. Fiksatorün hatalı yerleştirilmesi

Epifizyal distraksiyon, epifizyal plağın proksimal ve distalinden perkutan geçirilen Kirschner telleri ve özel bir fiksator ekstrem yardımı ile distraksiyon uygulanması prensibine dayanır.

Bu yöntem ilk kez 1958 yılında Ring tarafından deneysel olarak uygulanmıştır.

Klinik uygulaması ise ilk kez 1969 yılında Ilizarov ve Seibelman tarafından yapılmıştır. Doğu bloku ülkelerinde yaygın olarak kullanılmaya başlanan bu yöntem, Batı ülkelerinde İtalya'da 1981 yılında Monticelli ve Spinelli tarafından ilk kez uygulanmıştır. Ülkemizde ise 1983'de Girgin ve 1984'de benim tarafından uygulanmaya başlanmıştır. Hasta genel anestezi ile uyutulur ve normal ameliyat hazırlığı yapılır.

Fibula başı, proksimal tibia epifizyal plakla aynı seviyede değil, onun biraz distalindedir. Bu yüzden hem fibula başı hemde tibia proksimal epifizi içinden aynı teli geçirmek olanağı yoktur. Üst fibular epifizin ayrılması için, tellerden biri fibula başının hemen proksimalinden ve buraya yapışan fibular kollateral ligaman içinden geçirilir. Teli geçirilirken fibular sinire zarar vermemeye çalışılır.

Telin geçiş yönü posterolateralden anteromedial yöne doğrudur. Tel eklem yüzüne paralel olmalıdır. Bu tele 50-75 derece açılı ikinci bir tel geçirilir. Bunun yönü antero lateralden posteromediale doğrudur. Kontrol grafisi çekilerek bu teller kontrol edilir. Krusun distalinde birinci gönderilen tele paralel olarak fibula ve tibia diafizi içinden üçüncü tel ve yalnız tibia içinden dördüncü tel geçirilir. Teller her yönde birbirine, eklem yüzüne ve epifizyal plağa paralel olmalıdır. Bunlar çemberlere tespit edilir ve araya distraksiyon rodları yerleştirilerek cihaz kurulur.

Distraksiyon yapılması ile, önce epifizyal plağın metafizle birleşme yerinde yaklaşık bir hafta sonra epifizyal fraktür (epifizyoliz) oluşur.

Uzatmaya postop 1-2. günde başlar iki, üç gün hekim uzatma yapar, daha sonra hasta veya yakınlarına öğretilir ve onlar devam eder. Günde 1/4 mm'den 4 defa toplam 1 mm uzatma yapılır.

Bazen uzatma miktarını arttırmak veya azaltmak gerekebilir. Genç hastalarda, erken kemik kaynaması durumunda, tam olmayan kemik kesisi durumunda günde 1 mm'den fazla uzatma yapılır. Ancak bu 1.5 mm'yi aşmamalıdır.

Şiddetli ağrı, nörolojik ve vasküler belirtiler, kemik rejenerasyonunun yavaş gelişmesi durumunda günde 1 mm'den az uzatılır. Ancak bu 0.25 mm altına inmemelidir.

Yapışıklıkları önleyerek eklem fonksiyonunu korumak, kasları iyi durumda tutmak, hareketle eklem sıvısının dolaşımını arttırmak, yanlış postürlerini önlemek amacıyla rehabilitasyon yapılmalıdır.

Preoperatif devrede üst ve alt ekstremite kasları güçlendirme egzersizleri yaptırılır ve postop yapacağı egzersizler öğretilir. Postoperatif devrede aktif olarak kas egzersizleri ve yürüme egzersizleri yaptırılır.

Ayakta ekinizmin önlenmesi için özel traksiyon bantları kullanılır ve yürümeye teşvik edilir.

Hasta önce koltuk değneği ile daha sonra değneksiz en erken zamanda yürümeye teşvik edilir.

Bir veya iki haftalık kontrollerle uzatma miktarı, ekstremit ekseninin durumu, kaynama durumu, tel ve fiksatorün durumu kontrol edilir. Uzatma ortoröntgenografi ile kontrol edilir. Eşitlik tamamlanınca uzatmaya son verilir ve kaynama beklenir. Kaynama yeterli olunca teller ve fiksator çıkarılır ve egzersizlere devam edilir.

### **Avantajları**

1. Uygulaması kolay,
2. İnsizyon nedbesi az,
3. Kaynama hızlı ve kolay
4. Yeni oluşan kemiğin kuvveti iyi,
5. Refraktür olasılığı az,
6. Enfeksiyon riski az,
7. Reoperasyona gerek yok,
8. Erken hareket ve yürüme mümkün,
9. Eklem sertliği az.

### **Komplikasyonları**

#### **A. Peroperatuar komplikasyonlar**

#### **B. Erken komplikasyonlar**

1. Sinir lezyonları
2. Damar lezyonları
3. Muskülotendinöz komplikasyonları
4. Kıkırdak komplikasyonları
5. Eklem komplikasyonları
6. İskelet komplikasyonları
7. Enfeksiyon

#### **C. Geç komplikasyonlar**

#### **D. Uzun süre sonrası komplikasyonlar**

## **Yeni kemik oluşumu**

1. Fiksatorün stabilitesi
2. Osteotomi esnasında hasarın derecesi
  - Kemik iliği
  - Periosteal yumuşak dokular
  - Nütrisyon arter ve dalları
3. Distraksiyon hızı
4. Distraksiyon ritmine bağlıdır.

## NANISM SURGICAL THERAPY: FOUR-STAGE-ELONGATION IN ACHONDROPLASTIC DWARFS-TEN YEARS OF EXPERIENCE

Giovanni Peretti-Walter Albisetti-Antonia Memeo  
University Of Milan (Italy) Orthopaedic Clinic

With the term "nanism" we indicate a small pathological stature. Small stature may be caused by several reasons, and the distinction between physiology and pathology is often indefinite; as a matter of fact, it varies according to the individual genetic characteristics, race and living conditions. We consider an individual to be a dwarf when his stature is smaller than the 3rd average percentile of a given population by twice the variance value; in practice, taking our Italian population into consideration, a dwarf is an individual with an height of about 140 cm, with regional variations.

If small stature associated with harmonious shape, as occurring in patients suffering from metabolic diseases, can determine doubts in diagnosing, there are no uncertainties in front of small stature deriving from a damage to the growth cartilages, in case of hypochondrodysplasia or achondroplasia. These pathologies, in fact, determine a form of disharmonious nanism, with remarkable limb shortness; the pelvic limb length-to-waist-ratio, which equals 1/0.95 for a normal individual, becomes about 1/0.5-1/0.6 for an achondroplastic.

If we regard nanism as a disease, then it is our duty-if we have means, technical possibilities and ability-to prevent or to treat it.

While medical treatments enabling the correction of some forms of dysglandular harmonious nanism to exist, we still don't have any medical or physical therapy which can achieve the same objective in case of achondroplastic dwarfism. We can partially prevent and treat nanism by surgical limb lengthening.

Limb elongation is a very complex problem, which confronts us with questions related to professional ethics, patients psychology and orthopaedic surgical technique. Before starting such a type of therapy, it is necessary for us to give an answer-in every single case-to the following questions: Why? When? How? How much? Do we have to. And, above all, we shall attempt to answer before starting this therapeutic "adventure".

What is the surgical operation's real objective? Is it needed only in order to remove psychological problems or also to resolve morphological alterations causing a functional damage and therefore a future degenerative pathology? May an operation provide a solution to these problems, or may it cause other problems instead?

All these questions are very important, and they shall be given an answer before proceeding to a treatment course which will prove to be both heavy and demanding for the patient.

From a psychological point of view short individuals are mainly oppressed; bringing their stature near the average height can solve this problem.

While harmonious dwarfs don't have any relevant morphological alteration, all achondroplastic dwarfs present pathological limb deviations determining a functional damage, which will cause arthrosis, especially gonarthrosis or arthrosis at hip-level. Correcting pathological deviations is a way of solving or reducing these problem. A corrective osteotomy operation would be sufficient, but-since there is a problem to be faced-why don't we take advantage of this operation in order to solve another problem, that is to say in order to lengthen the patient's limbs? It will be possible, on condition that lengthening will not cause further damages, i.e. provided that hyperpressures on growth cartilages and musculotendineous hypertensions will not determine neither cartilage alternations due to overload, nor articular rigidity, nor a worsening of already existing alterations, such as lumbar hyperlordosis.

As far as surgical lengthening is concerned, we are accustomed to drawing distinctions between: operations which are to be recommended, which aren't to be recommended (but which could possibly be performed), which are to be prescribed and which are to be absolutely avoided.

We are of the opinion that limb lengthening should be advisable in case of nanism and especially in front of achondroplastic dwarfs (whose response to surgical elongation is very good) and all forms of nanism which associate excessive limb shortness with axial deviations. Since these cases require surgery for correcting deviations, we can perform limb lengthening during the same operation.

We don't recommend limb lengthening (even when limbs are excessively short) for some forms of harmonious nanism, that is to say when elongation could mean a possibility of upsetting the harmonic balance between limb and waist length. In these cases, however, if a patient is strongly motivated on a psychological level, we could be induced to approve the operation and to carry out a small lengthening.

Elongation is prescribed when limb shortness is connected with a relevant axial deviation of the limbs, which would make it necessary to perform the operation. In this case, lengthening and correction of the axial deviation can be carried out during the same operation.

Lengthening is to be avoided in some cases of deforming nanism. As a matter of fact experience suggest that these patients will not benefit from such an operati-



on; on the contrary, they are due to face further deformations. Elongation is to be avoided also when the patients' general conditions are severely compromised.

For therapy purposes we drew a distinction between harmonious and disharmonious dwarfs, intervening on the first group only when the patients' skeletal growth has ceased, and on the second one during the patients' first years of life.

Since 1982 we have been following this therapy programme:

- A) Harmonious dwarfs: total lengthening smaller than 10 cm, 5 cm for the legs and 5 cm for the thighs, to be carried out when body growth has stopped (12-16 years of age).
- B) Disharmonious dwarfs: four-stage-elongation, each stage equal or just slightly first operation is 1/3 of the bone segment initial length; the first operation is to be performed when the patient is 5 years old (usually tibias), the second when he is at 6 (femoral bones), the third when he is at 11-12 (tibias) and the fourth one when he is at 12-14 (femoral bones).
- C) All other forms: surgery is to be adapted to the kind of disease affecting the patient and to any other possible concurrent deformation.

At present there are several limb elongation techniques and many instruments to perform them, but they can be conceptually summarized in two basic methods, the first involving osteotomy and, consequently, stump diastasis, the second entailing epiphysis detachment and growth cartilages stimulating the ossification. This second method can be performed only before growth end, because fertile metaphyseal cartilage represent an essential condition. We recommend that it be performed when the patient is coming towards the end of his skeletal growth, as the operation can possibly quicken the final closure of the metaphyseal cartilage.

The first method implies tibia or perone osteotomy or femoral bone osteotomy, which have to be carried without prejudice to the integrity of the intramedullary circle and, as far as possible, to that of the periosteum.

The second method is not surgical, because the metaphyseal detachment occurs slowly and is due to the tension determined by the instrument that had been fixed to the epiphysis and the diaphysis.

A third, recently adopted surgical method implies femoral bone osteotomy, which is performed through the endosteum, that is to say from the inside to the outside of the diaphysis, without prejudice to periosteal integrity. At present three types of skeletal fixation systems are available: 1) circular external fixation, 2) axial external fixations, and 3) intramedullary fixators.

- 1) Circular fixators can guarantee maximum stability and-at the same time-give elasticity to the system and dynamization to the lengthening focus, stimulating a new bone formation with an approximately cylindrical shape. They present the disadvantage of being bulky, especially if they are to be applied on both sides, above all on a femoral bone. We always make use of this kind of fixation for leg lengthening and sometimes for femur distal epiphyseal spacing, but never for femoral bone lengthening; in the past we used them for femoral bones which were long enough.
- 2) We use axial fixators for femoral bone elongation, particularly to lengthen very short and thin femoral bones, or for children who are still growing up.
- 3) Intramedullary fixators are quite recent. We chose them for femur elongation in adult individuals, thus substituting axial fixators we previously made use of. Since these intramedullary nails are introduced through the trochanter and end at the distal third of the femur diaphysis, and since they have a remarkable diameter, they can be used only for adult femoral bones presenting a large diameter. We use them when of achondroplasiacs. They have the advantage of presenting no external hindrance, of guaranteeing a good stability level (which cannot be compared, though, to that offered by circular fixators) and of promoting a very rapid new bone formation, thanks to the elasticity of the system and to the integrity of the periosteum, which had not been prejudiced during osteotomy. On the other hand, intramedullary fixator,' disadvantages are that they cannot be regulated from outside but for lengthening, that they necessitate femoral bone boring, which sometimes can be very large, and that their removal requires a new operation.

Ideal elongation rapidity is commonly considered to be 1 mm per day, with variation possibilities according to the different cases. Theoretically, there are no length limits to elongation, but we know that in practice complication possibilities rise together with length increases; therefore we recommend that elongation should be equal to 1/3 of the initial limb length (with the exception of some variations which are to be considered case by case), which can possibly be repeated after 6 months from removal of the previous fixation or after a longer period.

In every patient we treated, daily lengthening equalled 1 mm per day, beginning in the second-third day after surgery.

Our case-record is based on about 350 elongation procedures performed on 300 patients; among them, 7 were harmonious and 30 disharmonious dwarfs. 9 patients out of these 30 were operated towards the end of their growth period or in adult age, while the remaining 21 were operated with respect to our four-stage-elongation protocol. In this last group, only 4 patients out of 21 brought all pelvic limbs surgical stages to an end, and obtained an elongation equal to 30, 32, 32 and 36 cm.

Several complications occurred during lengthening; they were initially due to lack of experience on this particular surgery field, subsequently to mistakes in technique, breaking of the Kirschner wires, fiche mobilization, inadequate physical activity by the patient, localized infection, delay in consolidation of the bone being lengthened, deviations of bone or articulation axis and so on. This is not the proper place to enumerate all complications, which were for the major part resolved during surgical lengthening; some of them (but never in case of achondroplasias) induce us to interrupt elongation and to be satisfied with results which were inferior to the scheduled ones. All complications derive from experience which can be useful in limiting further mistakes possibilities.

Looking at dwarf lengthening case-record enables us to establish that the major part of these complications occurred in harmonious dwarfs, while complications affecting achondroplastic dwarfs were rare and of little relevance. Such a result cannot but confirm careful surgical indication in case of achondroplasiacs. When we carefully consider our case-record, it becomes apparent that:

- 1) All achondroplastic children who had concluded their elongation obtained a surgical height increase greater than 30 cm (up to 36 cm);
- 2) All complications had a technical nature, and were resolved during the lengthening course; now, they represent valid indications preventing these complications from occurring again in the future;
- 3) Achilles tendon elongation has never been necessary. One case required detachment of the ASIS muscles, and currently we always perform this technique during femoral bone lengthening operations;
- 4) No joint functional limitation or osteo cartilaginous damages have ever occurred after surgery;
- 5) A slowing in growth, which could definitely be considered as deriving directly from the operation, has never occurred;
- 6) The scheduled elongation has always been achieved and, in some cases, even exceeded.

After more than ten years from introducing this type of therapy and after concluding some cases successfully and with minimal complications, it is possible for us to make some final remarks.

In the first place we want to stress once again that we don't advise limb elongation (even when limbs are excessively short) for all forms of harmonious nanism, in which limb lengthening could result in an upsetting of the harmonic balance between

limb and waist length, and in which complications arise more frequently and easily. In these cases, however, we could be induced to approve such an operation if the patient is strongly motivated on a psychological level. The operation of an harmonious dwarf should always take place after conclusion of the patient's skeletal growth.

We are of the opinion that the four-stage-elongation technique-which, as described, consists in performing short length increases in several stages, with a treatment which is distributed over the years-should represent a choice indication when dealing with achondroplastics and dyschondroplastics. This method allows us to avoid damages resulting from tendinous hyperdistension and to avoid tenotomies, which don't always advantage a good articulation functioning; it also enables us to obtain a remarkable lengthening which can be estimated with good approximation before the beginning of the treatment. Children are very advantaged on a psychological level as well, as they grow up together with those of their own age. Finally, we have to notice that all rules to be followed both during surgery and during the post-surgical treatment have to be respected, because they determine surgery success or failure. I would like to draw your attention on the need of 1) psychological and physical preparation, which will make it easier to obtain a good post-surgical recovery of muscles and articulations; 2) reconstructing the continuity of shin bone periosteum after osteotomy; 3) having three resting points, proximal and distal to osteotomy, when a circular external fixation is used; 4) ensuring stability to the greatest possible degree through our axial fixator; 5) achieving the same objective when using an intramedullary nail; 6) performing tenotomy of the ASIS muscles when operating on femoral bones; 7) performing other possible tenotomies (fascia lata) when we consider muscular tension to be not easily overcome; 8) controlling post-surgical course with a proper movement possibility and never force muscles and tendons to excessive retraction, which would then prove difficult to correct.

It is useful to remember that surgical limb elongation can be performed at any age, but that the younger the patient is, the more rapid bone regeneration and bone consolidation processes are; post-surgical complications, moreover, are inversely proportional to the age of the patient. Limb lengthening is usually tolerated very well, and it rarely causes complications, provided that elongation is not greater than 1/3 of the bone initial length. In case of greater lengthening, we prefer to advise a second or third operation, to be performed after a certain period of time. To come to an end, limbs can and must be lengthened under particular circumstances. It shall not be forgotten, however, that this surgery type represents a real commitment for the patient, who shall have time and capacity for facing long physiotherapy periods, and enough determination to fully understand that the elongation process must be concluded, and that all devices cannot be removed before bones have consolidated completely.

## LIMB LENGTHENING IN CHILDREN AND ADULTS USING THE METHOD OF TRANSOSSEOUS OSTEOSYNTHESIS AFTER ILIZAROV

Shevtsov V. I.

Discrepancy in limb length is severe disturbance of locomotor system development. This condition is noted in case of congenital limb shortening, after infectious diseases-poliomyelitis, osteomyelitis, congenital dislocation of femur, malunited fractures and other cases. All these lead to irregular gait, marked limping and development of psychoasthenic syndromes, especially in female persons.

For disguising and compensation of the defect the patients are forced to use heavy orthopaedic apparatuses or prosthetic appliance, what appears to be uncomfortable. Prolonged using of the above-mentioned appliances leads to the development or increasing of atrophy of soft tissues and causes joint and spine pains.

Beginning from the end of 50-tees owing to scientific investigations under the leadership of G.A. Ilizarov in Russia, and later in other countries they started to perform limb elongations, for this purpose different kinds of apparatuses were invented. Biomechanical investigations, conducted at our center, proved that the best apparatuses are ones with circular (closed) external supports, with fixed well-tight wires. The typical representative of these apparatuses is apparatus of G.A. Ilizarov's construction.

Up to the present time we accumulate the experience in treatment of more than 4845 patients, including 431 achondroplasia patients. The size of elongation varied from 3 up to 55 cm. We performed elongations of one, two, three and six limb segments.

Starting the lengthening process it is necessary to determine the segment to be lengthened and also the method of breaking the integrity for this purpose.

At our center for the limb elongation we use different bloodless and operative methods, based on the decreasing of the traumatism of surgical interventions.

We refer to the bloodless the methods of distraction epiphyseolysis and closed torsion and flexion osteoclasia.

For achieving of epiphyseolysis, the crossed wires are inserted through one (in case of less than 5 cm shortening) or two epiphyses (in case of more than 5 cm shortening).

tening). The following distraction with the rate of 1/4 mm for 4 times leads to the gradual rupture of growth cartilage and following elongation of the limb by the necessary length. But gradual separation of the epiphysis leads to the appearance of stretching pains, which disturbs the patient during several hours, and sometimes, during the twenty-four hours. Thus, frequently we get the epiphyseolysis simultaneously on the operation table. Depending on the number of gained epiphysiolysis the methods are called accordingly monolocal distraction or bilocal distraction osteosynthesis.

But the rupture of the growth cartilage leads to the appearance of large diaphysis between the epiphysis and metaphysis, and the process itself resembles of "bow" effect. To eliminate this effect, Prof. Ilizarov suggested to use holding wire, which is inserted through the epiphysis, curved arch-like in the opposite to the elongation direction, and the ends of the wire are fixed to the spiral tractions. Gradual releasing of arch-curved wire leads to the elimination of possible rupture-shot in the process of achieving the epiphyseolysis.

We estimated by our experimental investigations that the rupture of the growth



Figure 1



Figure 2



Figure 3

plate can occur along the line of basal row of cells, that is undesirable, and ossifying as well. Thus we elaborated the method of cuneiform epiphysiolysis, in this case the rupture of the cartilage growth plate is located at the level of mineralizing row of cells.

In adults for elongation of the extremities we applied experimentally justified methods of closed flexion and rotation osteoclosure. At the left slide-the methods of closed flexion osteoclosure are presented, on the right - rotation osteoclosure.



Figure 4



Figure 5



Figure 6

At the next slides the moment of flexion osteoclosure in experiment is presented and preservation or integrity of bone nutrient arteries. This is of great importance for the formation of distractive regenerate bone.

Taking to consideration the experimental data for limb lengthening in the clinical practice we use partial corticotomy with only cortical plate section. At one or two levels by  $3/4$  of bone circumference with preservation of bone marrow contents. Later on by the turn of the chisel or counterturn of the rings in the opposite direction complete os-

teoclosure of the cortical plate occurs. The distraction begins in 3-4 days after surgery.

The rate and rhythm of distraction is of great significance for the formation of distractional regenerate bone. Thus, at our center we use widely automatic distractors of different constructions, allowing to lengthen with 1 mm rhythm per day in 60-120 times.

At the next two slides we present limb lengthening in experiment using automatic distractor.

Frequently the limb shortening is accompanied by marked atrophy of the limb segments. For reducing of the above-mentioned deformities we elaborated the methods of simultaneous lengthening, thickening and modelling of the shape of thinned fragments.



# YUMUŞAK DOKU KONTRAKTÜRLERİNİN AÇILMASI, PRENSİPLERİ, ENDİKASYONLARI, TEKNİK VE UYGULAMALAR

Op. Dr. Orhan Girgin

Ankara Numune Hastanesi 1. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği Şefi

Eksternal fiksatorün Ortopedi ve Travmatoloji Bilim Dalı içindeki yeri her geçen gün daha da artmaktadır. Tedavi alanı, yeni gelişmeler ve cihaz yapılan ile büyümekte ve genişlemektedir.

Yumuşak doku kontraktürleri Ortopedi ve Travmatoloji Bilim Dalı'nın çözümü zor sorunlarından biridir. Kontraktürlerin büyük bir bölümü bilinçsiz tedaviler sonucu oluşan bir nevi komplikasyondur. Bu nedenle önlenebilir veya hasta bu komplikasyondan korunabilir. Buna karşın tüm önlemler ve korumalar bazen sonuçsuz da kalabilmektedir.

Kontraktürlerin tıp lügatlarındaki tanımı değişiklikler göstermektedir. Fakat ana fikirler aynıdır. Bu lügatlardan üçünde aldığımız tanımlar aşağıdadır.

Tıp Lügatı-(Pars Tuğlacı) " Anormal kasılma ve büzülme" olarak kısa bir tanım vermiştir.

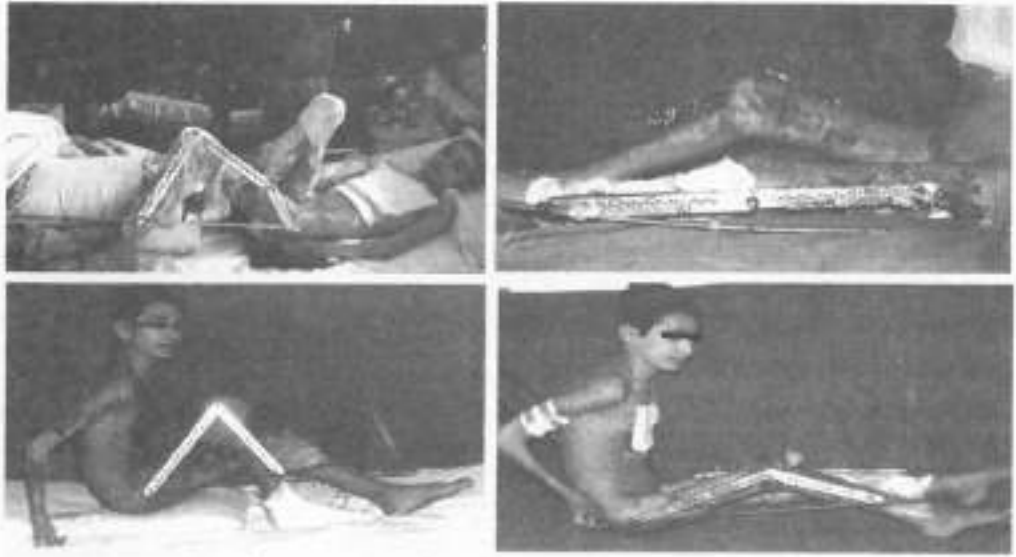
Açıklamalı Tıp Terimleri Sözlüğü- (Prof. Dr. Utkan Kocatürk) "Kasın devamlı kasılması halinde oluşu ve aksi istikamette yaptırılan harekete direnç göstermesi ile belirgin eklem bozukluğu (fibrosise bağlı)" denmektedir.

Medical Dictionary (Stedman) "Tonik spazma veya kas dengesinin kaybına bağlı gelişen kasların sürekli kontraksiyonudur" gibi bir tanım yapmıştır.

Bu tanımları kendi deneyimlerimiz ile birleştirdiğimiz zaman şöyle bir sonuç ortaya çıkmaktadır.

"Eklemlere tesir eden yumuşak dokuların türü nedenlerle kısılması, bozulması ve kasılmaları sonucu anatomik düzenin ve düzgünlüğün bozulması, istenmeyen şekil bozukluklarının görülmesi ve hareket kısıntılarının oluşmasıdır"

Bu tanımlar kişilerin deneyimleri ile orantılı olarak değişik şekilde dile getirilebilir. Tanım ne olursa olsun, kontraktürler istenmeyen bir hal, anatominin bir nevi bozulması durumudur. Yapılan mikroskopik çalışmalarda, kontraktürlerin geliştiği bölgelerde myofibroblastların geliştiği görülmüştür. Myofibroblastlar, tendon kılıfları ve fasia gibi kontraksiyona uğrayan anatomik yapılarda daha çok oluşmuştur. Granulasyon dokusu meydana getirmişlerdir.



Resim 1, 2, 3, 4: Yumuşak doku kontraktürlerinin açılması:

### **Kontraktürlerin oluş nedenleri**

Kontraktürleri daha basit bir görüşle, dokuların bir nevi yapısal değişikliği olarak da tanımlayabiliriz. İşte bu yapısal değişikliklerin oluş nedenleri nelerdir.

Eklem kontraktürlerinin oluş nedenlerinin başında iyi tedavi edilmemiş yanıklar gelmektedir. Anatomik düzgünlükleri zamanında sağlanmamış ağır yanıklı olgularda acı, ağrı ve doku kayıpları sonucu kötü görünümlü skatris dokuları, işlev bozukluğu oluşmuş eklem kontraktürleri oluşmaktadır. Bunlar istenmeyen yanık sekelleridir.

### **Daha az görülen oluş nedenleri şunlardır:**

- Kötü tedavi sonucu oluşan enfeksiyon skatrislerinin yaptığı kontraktürler.
- Uzun süreli yapılan bilinçsiz tespitler.
- Dolanım bozuklukları ile oluşan kas dejenerasyonlarının yaptığı kasılmalar ve bunların sürekli bir hal alması.
- Uzun süreli kasılmalar (spastisiteler) sonucu oluşan kontraktürler.
- Bazen de doğmalık eklem-şekil bozuklukları sonucu görülmektedirler.

### **Tedavi öncesi hazırlıklar**

Tedavi öncesi hazırlıklar çok önemlidir. Olgunun tam olarak soyunmuş vaziyette muayenesi ilk koşuldur. Eklemdeki kontraktürün proksimal ve distal kısmındaki cilt yapısının sağlamlığı tedavinin başarısı için dikkat edilmesi gerekli olan basamaklar-



Resim 5, 6: Yumuşak doku kontraktürlerinin açılması

topedist ve tıbbi teknisyen beraberce bir eksternal fiksator çizerler. Hastanın ve grafisinin üzerinde boy ve hareket yetenekleri tartışılır. Tıbbi teknisyen önce bir örnek cihaz yapar. Yapay kemik veya hasta üzerinde deneyim yapılır. İstenilen düzeltme, işlev ve büyüklük uygun ise cihaz takılır.

### Tedavi düzenlemesi

Yumuşak doku kontraktürlerinin açılması için uygulanacak tedavinin iki aşaması vardır. Birinci aşama: kontraktürün açılmasıdır. İkinci aşama ise anatomik düzene getirilmiş olan ekstremitenin bu şekilde kalış sürekliliğinin sağlanmasıdır. Bu iki aşama tedavi sonucunda istenilen veya amaçlanan tedavi başarıya ulaşmış olur.

### Kontraktürün açılması-anatomik düzenin oluşması yöntemleri

Yumuşak doku kontraktürlerinin açılması veya anatomik düzenin sağlanması için aşağıdaki yöntemlerden yararlanır.

1. Plastik cerrahi yöntemleri ile kontraktürün açılmasına çalışılır.
2. Kemik rezeksiyonları ve osteotomiler ile düzeltmeye çalışılır.
3. Yukarıdaki işlemlerle kontraktürler açılıp, anatomik düzgünlük sağlanamıyor ise, eksternal fiksatorler ile yavaş yavaş düzeltme yapılır.
4. Yukarıdaki üç tedavi işlemi beraberce uygulanabilir.

dan bir diğeridir. Kontraktüre uğramış eklemin en az iki yönlü grafisi çekilir. Grafide proksimal ve distaldeki eklemlerin görülmesi gerekir. Yapılacak işlemden önce eldeki veya bilinen eksternal fiksatorler gözden geçirilir. Bunların hiçbiri istenilen işlevi yapamayacak gibi ise, özel tasarımı, o olguya özgü eksternal fiksator yaptırılmasına karar verilir. Tıbbi teknisyen çağrılır ve yapılması düzeltilmesi istenilen işlem anlatılır. Deneyimli or-



Resim 7, 8: Yumuşak doku kontraktürlerinin açılması

### **Seçilecek eksternal fiksator tipi**

Yumuşak doku kontraktürlerinin açılması uygulamaları ile ilgili literatür ne yazık ki çok azdır. En büyük seri Ilizarov tarafından yayınlanmış olup, kesin bir sayı verilmiş "çok fazladır" diye yazılmıştır. Ilizarov Türkiye'ye geldiği zaman Ankara'da yapılan iki konuşmada da aynı deyim kullanmıştır.

Ilizarov kendine özgü cihazına yapmış olduğu ekler ile kontraktürleri açmakta ve istenilen anatomik düzgünlüğü sağlamaktadır. Gerçeği söylemek gerekir ise, bu çok zor bir yöntemdir. Cihazın eklerini yerleştirmek deneyim ve çalışma istemektedir.

Sicot 1993'te Ilizarov yöntemi ile düzeltilmiş kontraktür tedavileri yayınlamıştır.

Bizim deneyimlerimiz, olguya özgü, yani özel tasarımı eksternal fiksator yapılması kontraktür tedavilerinde çok başarılı sonuçlar vermektedir. Ankara Numune Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniğinde her olgu için çizilip yaptırılan eksternal fiksatorler ile başarılı sonuçlar alınmıştır.

### **Klinik uygulamalarımız**

Ankara Numune Hastanesi I. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniğinde 14 yumuşak doku kontraktürü eksternal fiksator uygulanarak tedavi edilmiştir.

Bu 14 olgunun oluş nedeni şöyledir: Yanık sekeli 5, doğmalık anomali 3, spastisite sonucu 2, uzun süreli tespit sonucu 2, enfeksiyon sekeli 1 ve deri hastalıkları sonucu 1 olgudur.

14 olgunun anatomik dağılımı ise şöyledir: 5 olgunun diz, 8 olgunun ayak bileği ve 1 olgunun ayak 1. parmağı. 14 olgunun 10'u özel tasarımı eksternal fiksatorler ile, 4'ü ise Ilizarov cihazı ile tedavi edilmiştir.

## Yazarın deneyimi

"Yumuşak doku kontraktürlerinin tedavisinde olguya özgü-özel tasarım eksternal fiksatörlerle tedavi daha başarılı sonuçlar vermektedir"

"Şu da unutulmamalıdır ki; özel tasarımlı eksternal fiksatör yapımı tıbbi bir yaratıcılıktır".

## Kaynaklar

1. Barquet, A., Suero, C.: Slow Gradual External Fixation Distraction For Treatment of Postburn Knee Flexion Contracture. Plastic and Reconstructive Surg. P: 948-949 April 1993.
2. Erdoğan, B., Girgin, O.: Gradual Correction Of Major Extremity Contractures With specially Designed External Fixators, 7. Avrupa Plastik Cerrahi Kongresi, Berlin 1993.
3. Girgin, O., Turan, S., Gökçe, C., Koşay, C.: Limb Lengthening and Specially Designen External Fixators. Seoul Sicot 1993.
4. Girgin, O., Koşay, C., Özlü, K.: Specially Designed External Fixators: A New Concept. Italian-Turkish Meeting On Orthopaedic Surgery and Traumatology. Milan Italy, October 1993.
5. İizarov, G.: Transosseous Osteosynthesis, Springer-Verlag 1992.
6. Turan, S., Girgin, O., Koşay, C.: Özel tasarımlı Eksternal fiksatör uygulamamız. 13. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi Nevşehir, 1993.

# ORTHOPEDIC TREATMENT OF THE LOWER LIMBS IN HYPOPHOSPHATEMIA RICKETS (X LINKED HYPOPHOSPHATEMIA)

A. Memeo, W. Albisetti, A. Manzotti, R. Facchini, G. Peretti  
University Of Milan (Italy) Orthopaedic Clinic

## INTRODUCTION

The syndrome is characterized by a deficiency in bone mineralization process in bones and growing cartilage.

Originally described by Albright in 1937 (1) it is transmitted with a dominant character connected to sex and manifest precocity and characteristic disorders of the phospho calcemic metabolism.

It is immune to common medical therapies and presents a high frequency of recidivism in the deformities, when treated surgically.

The disease actively evolves until the ages of 15-20 (3), and then stabilized. It is thus characterized by a short stature, but not the point of nanism (2, 11, 12), and significant deformities of the lower limbs.

At the femoral level a varus deformity can be observed, at the tibia the main aspect is a procurvature often a valgus associated deformity.

A variety of treatments have been proposed, which reflects the difficulty in treating the illness and the frequency of recidivism (6).

Osteotomy can be applied at the metaphyseal, proximal and distal level, or the diaphysis, but until growth stops, metaphyseal osteotomies are subject to a very high rate of recidivism and are thus not advised. They are not used until growth ceases (9). Correction at the apex of the deformity has been offered as an alternative.

The type of fixation chosen varies according to time and the preference of the specific author.

The following fixations have sometimes been proposed:

Kirschner's wire and plaster casts, compression plates, Sherman's plates, staples, and endomedullary pins (10). Traditional corrective procedures were performed near the end the growth process, but now surgical treatment, when indicated, is the preferred approach in less advanced ages insofar as the inevitable recidivism appears in minor form and the deformity has not yet fully developed.

NAME	A. R.	G. V.	C. I.	N. A.	S. T.
Birth date	(06-02-'74)	(14-01-'78)	(06-05-'79)	(29-01-'80)	(05-07-'72)
Sex	Female	Female	Female	Female	Female
Age at Diagnosis	19 month	18 month	22 month	17 month	26 month
Family history	Positive	Positive	Positive	Positive	Positive
Limb deformity	genu varum tibial torsion dwarfism	genu varum tibial torsion dwarfism	genu varum tibial torsion tibial procuration dwarfism	genu varum tibial torsion tibial procuration dwarfism	genu varum tibial torsion tibial procuration dwarfism
Date of surgical treatment	18-01-91	18-02-91	22-01-86	13-02-91	06-03-85
Surgery	tibia derotation osteotomy with E.C.S.	tibia derotation osteotomy with E.C.S.	femur osteotomy with Wagner external fixation	tibia derotation osteotomy with E.C.S.	tibia derotation osteotomy with E.C.S.
Lengthening	6.5 cm	2 cm	7 cm	6 cm	6.5 cm
Date of removal	19-02-91	17-10-92	14-07-86	28-11-91	08-11-86
Results	good	fair	poor	good	good

Table 1

E.C.S. = External Circular Stabilizer

### Methods and materials

Since 1983 the Children's Orthopaedic Department of our hospital has treated 11 patients with x-linked hypophosphatemia. Five (45%) underwent repeated operations to correct deformities at the tibial and femoral level.

In total, 22 segments were operated on: 8 femur and 14 tibia.

For diaphyseal correction we used an axial external fixation on the femur (1 cases), for reasons related to the size of the apparatus and the ease of application, even to the detriment of the possibility of obtaining precise corrections. We favored the use of a circular fixation (4 cases) on the tibia, which is more versatile and better suited to the needs of the individual clinical case.

In one case, prior to treatment with external fixation, we used a valgo-extension subtrochanteric osteotomy and a bilateral valgization of the femur; in two other cases we used two valgus-derotative osteotomies of the tibia, stabilizing through internal synthesis. At the same time as the corrective treatment with external fixation, we proceeded in all cases (2 femur and 8 tibia) with a lengthening of the interested segments. The nature of the lengthening varied from a minimum of 2 cm to a maximum of 7 cm (average 5.6).

The nature of the daily lengthening, subdivided into 4 stages, varied from 1 mm die to 0.5 mm when, at x ray, ultrasound, an inadequate formation of regeneration was discernible (4, 9).

## Results

The results of treatment with external fixation are evaluated in this work.

The criteria used in this evaluation (Table 1) are the following:

- clinical evaluation
- x ray evaluation
- subjective evaluation

From the clinical point of view we obtained, in all the cases, a lengthening and correction of the preexistent axial deviations, realigning the skeletal segment that was operated on. A complete consolidation of the bone was achieved in all the patient. The angular corrections obtained vary from a minimum of 9 degrees to a maximum of 18 degrees (average 12.6).

X ray evaluation was based upon the consolidation time, which varied from a minimum of 89 days to a maximum of 285, with an average of 160 days.

From the subjective point of view, in three patients the results obtained were good; in one patient the results were fair; and in one case the results were poor.

## Complications

The following complications were observed during the course of the treatment:

- 6 episodes of phlogosis and secretion from the pin sites.
- 3 broken Kirschner wires.
- in one case (N.A.) estensor deficit of the right knee of about 15-20 degrees improved following physiotherapy.
- in one case (S.T.) tibial-procurvation a month after the removal of the fixation, which did not modify over time.
- in one case (C.I.) the complete recidivation of the deformity was observed, 5 years after the removal of the fixation. It was followed by additional surgery, With bilateral valgus osteotomy of the distal of the femur.

## Discussion and conclusion

We can make a few observations based upon the results obtained through the use of external fixations in the treatment of lower limb deformities in rickets (FIG 1.2).



The circular external fixation is undoubtedly a suitable method for correcting axial deformities in the lower limbs (5), particularly since this pathology is associated with simultaneous deviations in all spatial planes.

The axial and angular deformity of the femur and the tibia complicate the technical solutions for the orthopaedic surgeon. For reason connected to the size of the circular fixations and anatomical details of the femur, we used in these cases an axial fixation which is easier to apply and manage, even at the expense of perhaps obtaining precise corrections. In this case, during the operation, before mounting the fixation, it is necessary to perform the osteotomy and obtain the necessary correction. In the tibiae, the characteristics of the external fixations (7, 8) ensure the gradual attainment of the same segment and a correct stability.

One advantage to emphasize is the possibility to effect, during the same treatment, corrections not originally planned, or that were necessary in order to resolve any post-operative complications. All this translates into an extremely versatile system with the possibility to adjust to individual needs.

## References

1. Albright, F., Butler, A.M., Bloomberg, E.: Rickets Resistant to Vitamin D Therapy. *Am. J. Dis. Child.* 1937; 54:529-547.
2. Balsan, S., Tieder, M.: Linear Growth in Patients with Hypophosphatemic Vitamin D Resistant Rickets: Influence of Treatment Regimen and Parental Height. *J. Pediatr.* 1990; 116:365-371
3. Lenzi, L., Frediani, P., Brunelli, P.C.: Il rachitismo vitamina D resistente ipofosforemico: Moderno inquadramento e trattamento con alafato-idrossicolecalciferolo e fosfati. *Arch. Orthop. Reumatol.* 1983; vol.96, fasc.2.
4. Memeo, A., Di Lello, A., Formentoni, A., Marinoni, A.C.: Monitoraggio ecografico del rigenerato osseo nei pazienti sottoposti ad allungamento degli arti inferiori con fissatore esterno circolare. Symposium "International Congress on External Fixation". St. Vincent, 1988.
5. Memeo, A., Paronzi, A., Catalano, P.A.: Applicazioni cliniche del fissatore esterno circolare: vantaggi e limiti. *Minerva Orthop. Traumatol.* 1986;39(3): 213-216.
6. Paley, D.: Current Techniques of Limb Lengthening. *J. Pediatr. Orthop.* 1986;6:73-92.
7. Peretti, G., Facchini, R., Memeo, A., Paronzi, A.: Lower Limb Lengthening by mean of an External Circular Stabilizer. Ed. Sperry 1989.
8. Peretti, G., Ippolito, E., Marinoni, E.C., Memeo, A., Paronzi, A.: Il comportamento dell'osso, della cartilagine articolare e dei parti molli durante l'allungamento degli arti. *GIOT.* 1990; 3bis: 88-106.
9. Peretti, G., Memeo, A., Formentoni, A., Di Lello, A., Marinoni, E.C.: Gli allungamenti degli arti inferiori: il valore dell'ecografia nella valutazione delle varie fasi del rigenerato osseo. *Chir. Org. Mov.* 1988;73:53-58.
10. Rubinovitch, M., Said, S.E., Glorieux, F.H., Cruess, R.L., Rogola, E.: Principles and Results of Lower Limb Osteotomies for Patients with Vitamin D Resistant Hypophosphatemic Rickets. *Clin. Orthop.* 1988; 237: 264-270.

# AYAK DEFORMİTELERİNDE İLİZAROV TİP EKSTERNAL FİKSATÖR KULLANIMI

Gazi Zorer, Bilge Sürel , Koray Savran, Mahmut Karlı

SSK İstanbul Hastanesi I. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

SSK İstanbul Hastanesi I. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'nde, Ekim 1990-1993 tarihleri arasında, ilk cerrahi (primer) olarak veya daha önce yumuşak doku girişimleri uygulamasına rağmen nüksetmiş deformitesi bulunan, 10'u erkek (%62.5), 6'sı kadın (%37.5) olan 16 hastanın 17 deformite ayağına, toplam 20 İlizarov tip eksternal fiksator uyguladık. Hastalarımızın yaş ortalaması 14.6 yıldır (en küçük 6, en büyük 25 yaş). Hastalarımızı en az 4, en fazla 46 ay olmak üzere ortalama 23.2 ay takip ettik. Toplam 20 İlizarov eksternal fiksator uygulamalarımızın ilk 16'sı bizim primer serimizi oluşturdu. İlk serimizde, 16 hastanın 17 ayağından 13'ünde başarılı olduk. Başarısız olduğumuz 4 ayağın 1 tanesinin (%25) revizyonunda (DAF), başka bir eksternal fiksator kullandık, kalan 3 revizyon olgusunda ise (%75), gene İlizarov tip eksternal fiksator kullandık. Bu son uygulamamızın sadece 1 tanesinde başarılı olduk. Buna göre, toplam 20 uygulama sonucunda 16 hastanın, 17 ayağının 14'ünde (%83.3) başarılı olduk.

Son kontrollerimizde, primer veya sekonder olarak İlizarov tip eksternal fiksator uygulamaları ile korreksiyonu sağlanan 16 hastanın 17 ayağından 14'ü tabanı yere basan, ağrısız, tek taraflı olgularda, diğer ayağı ile büyüklük farkı çok fazla olmayan, kozmetik görünüm olarak hasta tarafından kabul gören, günlük aktivitelerini kolaylıkla sürdürebildikleri korrekte ayaklar elde ettik.

Çalışmamızda; yaşı yumuşak doku ameliyatları için geç, kemik ameliyatları için erken olan, özellikle tek taraflı deformitesi olan olgularda yalnız başına, daha ileri yaştaki olgularda ise kemik ameliyatları ile kombine edilerek uygun olacağı sonucuna vardık.

## **The correction of foot deformities using ilizarov's external distractor**

Since October 1990, to 1993 at SSK İstanbul Hospital, we used ilizarov's External Distractor, to correct relapsed or neglected foot deformities. There were 10 male (62.5 per cent) and 6 female (37.5 per cent) patients. The corrections were designed with or without osteotomies. The distractor that we applied were designed by us ilizarov's distraction principles. 16 patients with 17 deformed foot were followed up average 23.2 months. The ages of the patients ranging 6 to 25 years (average 14.6 years). The 4 of, 17 primary correction attempt failed (16 patient with 17 foot) and we retried 3 of them with ilizarov's distractor and 1 of them with DAF (Orthofix). At the end of the follow up, we evaluated 14 of the 17 foot (%83.3) satisfactory results. These were plantigrade foot which, enables to patient full weight bear, wear shoes, tolerate daily activity easily and painless and cosmetically well accepted by patients.

We concluded that ilizarov's external distractor is an alternative to major conventional surgical treatments with minimal surgical complications and acceptable clinical results.

İhmal edilmiş veya tedavisinde başarısız olunan PEV olguları ile diğer nöromusküler hastalıklara bağlı sekonder gelişen ayak deformitelerinde konvansiyonel te-

davinin amacı; puberteden önce; posterolateral gevşeme, kalkaneal osteotomi (Dwyer, 1959), cuboid osteotomisi ya da dekanzellasyon (Evans, 1961). Puberteden sonra ise; triple artrodez ameliyatı ile tabanı yere basan bir ayak elde etmektir. Klasik olarak ortopedide ayak ameliyatlarının, enfeksiyon, cilde ve ayağa ait dolaşım problemleri, redüksiyonun kaybı, asimetri, yapılacak osteotominin doğrulukla planlanmasındaki zorluklar, reziduel ağrı, elde edilen ayağın kozmetik olarak hasta tarafından kabulündeki güçlükler ve ayakkabı kullanımındaki yaşanan derin problemler gibi herkes tarafından kabul gören ve yaşanan yoğun komplikasyonları vardır (6).

Batı ülkeleri, 1950'li yılların başından beri yaklaşık olarak 40 yıldır yaratıcısı olan Prof. Dr. Gavril İlizarov tarafından başarı ile kullanılan ve kendi adı ile anılan eksternal fiksator ile eski Sovyetler Birliği'nin dağılmasından sonra tanışmış, bu yeni fiksator ile ilk çalışmalar başlamıştır. Konuya olan ilgi günden güne artmaktadır. Yerli literatürde de İlizarov tip eksternal fiksator ile ilgili ilk çalışma kliniğimizde (Canıklioğlu ve ark., 1991) yapılmıştır (3).

Ayak deformiteleri komplekstir. korreksiyonu için titiz bir planlama gerektirir. Üç boyutlu olan ayak deformitelerinin, korreksiyonu için İlizarov tip eksternal fiksator, mevcut üç boyutlu yapısı ile, ayağa mükemmel adapte edilebilen, ideal sayılabilecek, belki tek mevcut alternatiftir.

Batı ve biz, teknik ile tanışmamızdan sonra ayak deformitelerinin düzelmesi için ek bir alternatif yöntemle tanışmaktan öte, dinamik korrektif cerrahi ve bunun teorik bazını oluşturan ekstremitedeki yumuşak doku ve nörovasküler yapıların distraksiyon ve kompresyona histolojik yanıtlarını; ve elde edilen iyileşme ile klinik sonuçların bambaşka ve yabancı olduğumuz bir boyutunu anlama, gözleme ve klinik uygulama fırsatı bulduk. Prof. Dr. G. İlizarov, yumuşak doku ve nörovasküler yapıların, uygun hız ve miktarda adaptif değişikliklere zorlanması sonucunda kazandığı yeniden yapılanma sürecine neohistogenesis adını vermektedir (10). Bu yapıların bağlı buldukları kırık-dak kemiklere bağlı yumuşak dokunun distraksiyonu, bu kartilajnoz kırık-dak kemiklerin sirkumferensiyel fizlerinin yeniden şekillenmesine neden olmaktadır (11). Yapılan osteotomilerin kama şeklindeki distraksiyonları sonucunda buranın yeni kemik ile dolmasına neden olmaktadır (11).

Ortopedik cerrahide yeni tanıştığımız, tarafımızdan yeni yeni kabul gören bu doku yanıtlarının ve eski konvansiyonel bilgilerimizin bir sentezi ile kompleks ayak deformitelerinin İlizarov eksternal fiksator ile korreksiyonunda iki alternatif doğmuştur (11).

- 1- Ayak deformitelerinin yumuşak doku distraksiyonu ile korreksiyonu
- 2- Ayak deformitelerinin, osteotomi distraksiyonu ile korreksiyonu

Bu yöntem ile eklemlerin bütünlüğüne zarar vermeden, hastanın yaşına, defor-

mitenin şiddetine, fikse kemik deformitesinin bulunup bulunmamasına göre ayrı ayrı veya kombine olarak, arka, orta ve ön ayak deformiteleri korrekte edilebilir.

Temel olarak ayak deformitelerinin korreksiyonunu osteotomili veya osteotomisiz olarak planlanabilir.

Osteotomisiz korreksiyonun endikasyonları, temel anlamda ayak deformitelerindeki yumuşak doku gevşeme prosedürlerinin endikasyonları ile aynıdır. Temel olarak iki tarzda gerçekleştirilir.

- 1- Zorlayıcı korreksiyon
- 2- Zorlayıcı olmayan korreksiyon

Zorlayıcı olan korreksiyon; ilk olarak kontrakte olan eklemin aksı bulunur. Yapılacak korreksiyon bu aks boyunca planlanır ve gerçekleştirilir. Bu tarz düzeltmede, distraksiyon rodu çıkartıldıktan sonra eklemin mevcut olan tek aksı boyunca pasif hareketlere izin verilir. İzin verilen akstaki hareketin marjı çok dardır, dışına çıkılması henüz an eklem kırıkdağına zarar verebilir. Bu yöntem, aksının belirlenmesi kolay olan, büyük eklemlerin kontraktürlerinin korreksiyonunda kullanılmalıdır.

Zorlayıcı olmayan korreksiyonda ise; eklemin doğal rotasyon aksı kullanılarak, çevre yumuşak doku aksı bir menteşe olarak kullanılır. Bu yöntemde distraksiyon rodu her zaman kalmalıdır ve eklemin hareketine izin vermez. Bu yöntemi uygulamak daha basittir. Yöntem, multiple kompleks ayak deformitelerinin korreksiyonunda kullanılır.

Osteotomili korreksiyonlar ise, 8 yaş üzeri, fikse kemik deformitesi bulunan ve eklemin uyumsuzluğunun mevcut olduğu, eklem remodelasyonun beklenmediği, distraksiyonun sonunda epifizyal ayrılmanın beklendiği ve yumuşak doku imbalansı korrekte edilse bile, korreksiyonun korunmasının mümkün olmadığı nöromusküler imbalansı bulunan olgularda planlanır (11). Bu ise osteotominin seviyesine göre, supramalleolar, arka ayak, ön ayak, kombine ön ve arka ayak osteotomileri olarak sınıflandırılabilir (11).

### **Hastalar ve yöntem**

Toplam 18 hastanın 17 ayağına, ilk cerrahi işlem olarak 17 ve sonradan korrekatif cerrahi işlem olarak 3 kez olmak üzere toplam 20 ilizarov tip eksternal fiksator uyguladık. Olgularımızın 10'u erkek (%62.5), (11 ayak, 14 uygulama), 6'sı kadın (%37.5), (6 ayak, 6 uygulama) idi. Olgularımızın taraf dağılımı ise, 11 sol (%64.7), 6 sağ (%35.2) idi. Ortalama yaşları en düşük 6 yaş, en büyük 25 yaş olmak üzere 14.6 yıldır. Ortalama takip süremiz ise en az 4 ay ve en çok 46 ay olmak üzere, 23.3 aydır. Olgularımızda etiyolojik neden olarak 11 ayakta (PEV-%64.7), 3 ayakta (pollo,

%17.6), 2 ayakta (CP, %11.7) ve 1 ayakta (%5.8, artrogriposis multipleks konjenita) saptanmıştır. PEV olgularımızın tamamı nüks olgulardı. Bu nüks olguların ilk tedavilerinde %18 oranında primer alçı korreksiyonu, %31.2 aşıloplasti, %6 oranında triple artrodesis, %18.7 oranında Turco prosedürü, %6 CSTR ve %18.7 İlizarov tip eksternal fiksator kullanılmıştır.

Hastalarımız yapılan ilk fizik muayenelerinde, ayak deformitelerinin rijiditeleri, pasif olarak düzeltilebilirliği araştırıldı. 15 olguda topuk varusu, 14 (%88.2), 14 olguda ekin deformitesi (%82.3), 13 olguda ön ayak adduktusu (%76.4), 16 olguda aşil gerginliği (%94.1) bulundu. Olgularımızın ayak boyutlarındaki en fazla uzunluk farkı, 1 cm. ile 4.5 cm. arasında idi.

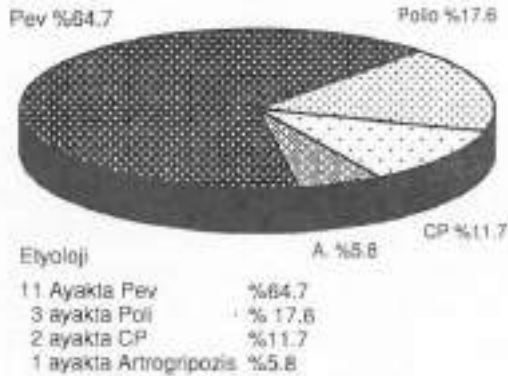
Hastaların radyografik değerlendirilmelerinde, korreksiyon planlama aşamasında önemli olan ossöz koalizyonun varlığı ve eklem yüzeylerindeki düzensizlikler araştırıldı. Alınan ortoröntgenogramlar ile, ileride klinik korreksiyonun korunmasında önemli olacağını düşündüğümüz femoral ve krural kısalıkları belirledik ve eş zamanlı olarak krural kısalığın İlizarov tip eksternal fiksator ile uzatılmasını planladık. Femoral uzatmalarda DAF (Orthofix) kullandık. Bu tarzda planlanan kombine tedavi ile, hastayı yeniden travmatize etmekten kaçındık ve zaten uzun olan tedavi süresini, ek cerrahi prosedürlerle uzatmamayı amaçladık.

Kullandığımız cerrahi yöntem (9); sadece osteotomi yapılan olgularda ekstremiteye turnike sardık. Kullanılacak halka fiksatorün iç çapının, ekstremitenin çapından 2-3.5 cm. daha kalın olmasına dikkat ettik. İlk olarak kruris distal 1/3'ünün kalınlığına göre seçilen uygun çaptaki 2 tam halka birbirine 120° açı ile yerleştirilen 3 adet 4.6 cm. lik kısa rod ile birleştirdi, tek bir modül haline getirildi. Bu sistem uzun rodler kullanılarak, kalkaneal semisirküler halkaya tespit edildi. Bu halka ile, metatarsal semisirküler halka 2 adet rod ile medial ve lateralden birleştirildi. Ön ayak adduksiyonunun düzeltilmesi planlanan olgularda metatarsal yarım halka metatars uzun aksına paralel, ekin deformitesinin korreksiyonun planlandığı olgularda ise metatars aksına dik olarak yerleştirildi. Bu ön ayak inversiyon veya eversiyonuna göre santral veya egzantirik olarak yerleştirilebilen rod, tibial modülün alt halkasına bir çıkma aracılığı ile bağlandı. Fiksatorlerin tümü, ameliyattan 1 gün önce mutlaka, hasta üzerinde ayağın orijinal boyutlarına göre konstrükte edildi ve denendi. Son zamanlarda daha az rahatsız edici olduğuna inandığımız bir yöntemle, hastanın diz altı ekstremitenin kalıbını çıkararak, grafilerden elde edilen saydamlara çizilmiş kemik konturları (2 boyutlu), patolojik anatomiye sadık kalınarak, ayak kalıplarının üzerine kopyalandı. Böylece bir ileri aşamada geçeceğimiz "K" tellerinin traselerini dahi preoperatif olarak, doğrulukla planlayabilmekteyiz. Tüm bu planlama aşamasında, fiksatorün distalindeki çıkıntıları minime indirerek, hastanın yere basabilmesine olanak verecek bir fiksator planlamaya çalıştık.

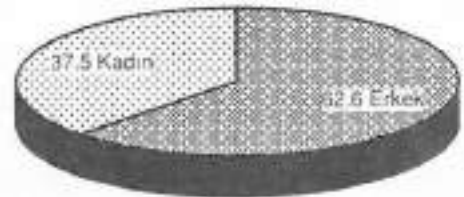
	Adı Soyadı	Cins	Doğ.T.	Opz.Yaş	Taraf	Tam	İk Tedavi	Ayak Aletinin	Tedavi	Takip	Sonuç
1	G.K.	K	1985	590	Sol	Nöke PEV	1.5 yaş Ağrıplastisi	Eği	İzozov Eks. Fik. düzeltilme	14 ay	Çok İyi
2	Z.L.	K	1975	1091	Sol	Nöke PEV	Ağrıplastisi	Eği	İzozov Eks. Fik. düzeltilme	23 ay	Çok İyi
3	B.Ç.	K	1973	1090	Sol	Nöke PEV	Primer olup İz. Eks. Fik.	4.5 cm	İzozov Eks. Fik. düzeltilme	35 ay	Kötü (Layak)
4	R.K.	K	1970	890	Sol	Polio ayak def.	Tedavisiz	1.5 cm	İzozov Eks. Fik. düzeltilme	46 ay	Çok İyi
5	S.K.	E	1988	1050	Sağ	Artrozis Nöke PEV	1.5 yaş Tarke ap.	Eği	İzozov Eks. Fik. düzeltilme	42 ay	Çok İyi
6	N.T.	E	1980	1160	Sol	Nöke PEV	1.5 yaş Tarke 2.5 yaş CSTR	Eği	İzozov Eks. Fik. düzeltilme	40 ay	Çok İyi
7	A.Z.	A	1972	1090	Sağ	Nöke PEV	8 yaş triple artrozis	2.5 cm	İzozov Eks. Fik. düzeltilme	44 ay	İyi
8	B.H.	B	1985	680	Sol	Nöke PEV	Primer olup Ağrıplastisi	Eği	İzozov Eks. Fik. düzeltilme	4 ay	Çok İyi
9	B.E.	K	1979	450	Sol	1. C.P. Zinselid miy PEV	Tedavisiz	Eği	İzozov Eks. Fik. düzeltilme	6 ay	Çok İyi
10	A.E.	E	1975	680	Sol	Nöke PEV	Primer olup	Eği	İzozov Eks. Fik. düzeltilme	46 ay	Çok İyi
11	E.D.	E	1988	391	Sağ	Nöke PEV	3 yaş Tarke Ağrıplastisi İz. Eks. Fik.	Eği	İzozov Eks. Fik. ayak düzeltilme	31 ay	Kötü
12	A.X.	E	1982	183	Sol	Nöke PEV	Ağrıplastisi	1 cm	1. ayak II E.F. düzeltilme Sol 2. ayak DMF iz Sol krura T.U.	6 ay	Çok İyi
13	Ö.D.	E	1988	493	Sağ	Nöke PEV	Primer olup	Eği	İzozov Eks. Fik. düzeltilme	5 ay	Çok İyi
14	M.S.	E	1974	593	İki taraflı	Tedavisiz Nöke PEV	10. İzozov Eks. Fik. düzeltilme	Eği	İzozov Eks. Fik. düzeltilme	4 ay	Kötü
15	F.K.	E	1971	100	Sağ	Polio ayak def.	Tedavisiz	Eği	İzozov Eks. Fik. düzeltilme	8 ay	Çok İyi
16	B.K.	K		490	Sol	İntral adimiy PEV	Tedavisiz	2.5 cm	1. ayak II. düzeltilme Artrozis	5 ay	Çok İyi

Tablo 1: İzozov eksternal fiksator uyguladığımız hastalar hakkında genel bilgiler

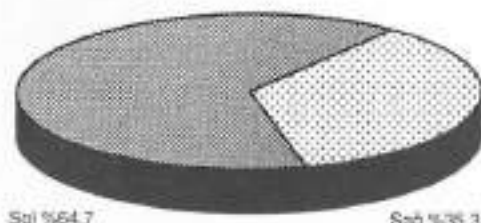
Uzatma planlanan olgularda, gerektiğinde, kuriris için planlanan fiksator ile ayak düzeltilmesi için planlanan fiksatorü rodlar aracılığı ile bağlayarak tek bir sistem elde ettik.



Tablo 2: Ayak deformitelerinin etyolojileri



Tablo 3: Olgularımızın cinsiyet dağılımı



Sol %64.7

Sağ %35.3

Taraf dağılımı:

11 sol %64,7

6 sağ %35,3

Table 4: Olgularımızın taraf dağılımı

P.E.V. olgularının tamamı nüks idi.

İlk yapılan tedaviler:

3 primer alçı korreksiyonu	% 18,7
5 aşıloplasti	% 31,2
1 triple artrodez	% 6
3 Turco operasyon	% 18,7
1 CSTR	% 6
3 İizarov	% 18,7

Table 5: Nüks olgularımızın yapılan ilk tedavileri

Fiksatorün tibia halkalarına tespit edilecek olan "K" tellerini, birbirlerine 30'ar derece açı ile kruris nörovasküler yapısına zarar vermemek için bilinen 140° lik güvenli zon içinde koymaya çalıştık. Her tam halka için 2 adet "K" teli kullanıldı. Ayrıca kalkaneal yarım halkaya, aşıllı yapışma yeri yakınlarından geçilen 2 adet "K" teli fikse edildi. Metatarsal yarım halka ile ilişkili olan 2 adet "K" telinin maksimum korrekte edici etkisini için, ilk 3 metatars başı minimum olmak üzere tamamından geçirilmeye çalışıldı.

Kullandığımız "K" tellerinin, süngü uçlu ve w.2mm. çaplı olmasına özen gösterdik. Telleri el perforatörleri ile geçtik. Telleri gereken 60-120 kg. gerilmelerine dikkat ettik.

Operasyon sonunda, tüm tellerin gergin olmasına ve stabilize edici tüm vida ve somunların sıkılı olmasına dikkat ettik. Tel dibi bakımlarını yaparak, cilt gerginliklerini kontrol ettik, gerekirse küçük insizyonlarla cildi gevşettik.

Postoperatif dönemde, ilk değerlendirdiğimiz ekstremitenin nörovasküler bütünlüğünün zarar görüp görmediğidir. Erken dönemde açık eksplorasyona kadar gidebilecek bir dizli ek girişim için hazırlıklı olmalıyız. Hastanın ekstremitesi hemen elevasyona alınarak, analjezik ve antienflamatuarlar ile gerekli analjezi sağlandı.

Ülkemizde kullanılan İizarov tip eksternal fiksatorlerin bileşenlerini oluşturan parçaların imal edildikleri madenlerin cinsi, biomekanik dirençleri ve teknik tasarımlarına ait teknik bilgilerden yoksunuz. Zaten korreksiyon sırasında elde edilecek yeni konfigürasyonlar için, fiksatorün uyum sağlamasına yardımcı olacak top-yuva benzeri hareketlere izin verecek olan bağlantı elemanlarından yoksunuz. Tüm bu olanaksızlıklar, tedavi sırasında fiksator üzerinde yeni eklemlere ve korreksiyon planlamaları yapmaya neden olmaktadır. Bunu yapmayacak olursak korreksiyon işlemi fiksatorün teknik kapasitesinin eksikliğinden dolayı tıkanmakta ve özellikle, 3 boyutlu bir yol izleyen metatarsal halka ve ilişkili rodları çok büyük torsiye edici kuvvetlere maruz kalmaktadır.



Resim 1 a: 6 y. erkek olgumuz, bilateral PEV alçı tedavisi görmüş. Sol ayağa 1 yaşında aşıloplasti yapılmış. 4 yaşında CSTR uygulanmış



Resim 1 b: İizarov uygulanmış hal

Düzeltilici operasyonu planlayan ekipten olan ve özellikle operasyona katılmış bir hekim, manüple edilecek ve edilmeyecek olan barları işaretleyerek, kesin olarak belirledi. Daha sonra ise manüplasyon yapılacak barların, korreksiyon sınırlarını belirledi. Hastanın ağrısının ve ekstremitte kondüsyonunun izin

verdiği sınırlarda, ayak deformitesinin korreksiyonuna 1-3 gün, krural uzatmalara ise 10-14 gün içinde başlandı. Ayağın medial kalkaneal yarım halkasının medialindeki bar 4X 0.5 tur/gün, lateralindeki bar 4X 0.25 tur/gün açılarak, topuğun ekin vevarus deformitesi; Medial tarsal barın 4: 0.5 tur/gün, lateral rodun ise 4X 0.25 tur/gün açılarak, ön ayağın adduktusu düzellelmeye çalışıldı. Distal tibial halkaya bağlanmış barın kapatılması ile metatarsal halka yukarı çekilerek santral veya egzantrik yerleşimden kaynaklanan çekim etkisi ile ön ayağın ekin deformitesi ve inversiyon vs... düzellelmeye çalışılır. Osteotomili olgularda ise seviyeye göre, kompresyonun devamlılığı kontrol edildi.

7. günden sonra hastaya veya ailesine, alet hakkında bilgi verildi. Eğitilebilen hastalar taburcu edildi, eğitilemeyen hastalar gerektiğinde, korreksiyon işleminin tamamı süresince hastanede yatırıldı. Bu uzun sürede hastanede tutulan olgularda, psikiyatrik danışma yolu ile destek sağlandı.

Korreksiyon sırasında, parmaklarda meydana gelen fleksiyon deformitelerinin önlenmesi için dinamik korreksiyon için lastik destekler kullanıldı. Ekin deformitesi düzeltildikten sonra, ayak tabanına takılan destekler ile tam yük verilmesine izin verildi. Fiksator sık sık kontrol edilerek, tellerin gergin olup olmadığı, distraksiyon için rod boylarının yeterli olup olmadığı belirlendi.

Osteotomisiz olgularda korreksiyon elde edildikten sonra 2 ay süre ile fiksator hastanın ayağında tutuldu. Daha sonra, alet çıkarıldı ve GAA ayağın alçı kalıbı alınarak diz altı sirküler alçı yapıldı. Bu alçı 2 ay süre ile tutuldu ve tam yük vermesine izin



verildi. Bu sırada hastanın gece kullanımı için plastizottan imal edilen AFO ve gündüz kullanımı için ortopedik botlar imal ettirildi. Yapım sırasında alınan kalıp kullanıldı.

Osteotomili olgularda ise konvansiyonel kemik iyileşmesi elde ettikten sonra, fiksator çıkarıldı.

Kontrol grafilerinde kemiğin sütrüktürel kalitesini özellikle kontrol ettik. Suddeck atrofisi varlığında, hastanın mobilizasyonu hızlandırıldı.



Resim 1 c: Korrekte durumda



Resim 1 d: Alçı tespitli



Resim 1 e: Post-op 1. yıl görünümü

### Tartışma ve sonuçlar

Olgularımızda fiksatorün çıkarılma süresi, olguya özel olmak üzere 4 ay ile 6.5 ay arasında değişiklik gösterdi. Olgularımızın ortalama 2 ay overkorrekte pozisyonda alçı içinde tuttuk ve tam yük verdik.

Sonuçta 16 hastanın 17 ayağına uygulanan 17 fiksator ile 13 (%76.4) ve 3 ek uygulama ile 1 ayak olmak üzere toplam 14 korrekte ayak (%82.3) elde edilmiştir.

Olgularımızın hiç birinde ayak uzatması yapmadık.

İlk uygulamamızda başarısız olduğumuz, 3 hastanın 4 ayağına ait bilgiler şöyledir. Hastalarımızın ilki M.Ş. bilateral rijit PEV tanısı ile hastanemize yatırılan 18 yaşındaki erkek hasta idi. Hiç tedavi görmemiş olan hastanın iki ayağına birden fiksator uygulandı. Korreksiyonu takiben ek cerrahisi planlandı. Hastanın korreksiyonu başardıktan ve evine gönderildikten sonra, cerrahi için beklenirken hasta, aktif olarak spor yapmaya başladı ve ortopedik ayakkabısını ve ortezini terk etti. Yeniden deforme olan ayağa bilateral olarak fiksator uygulandı, fakat hasta bu kadar uzun süre tedavide kaldıktan sonra, ilk uygulamadaki rahatlıkla korreksiyonun elde edilmemesi üzerine osteotomi tekliflerimizi redderek tedaviyi terketti. İkinci olgumuz, S.Ç., 18 yaşında, sol PEV tanısı ile yatırılan hastamızdır. Daha önce alçı ile korreksiyonu denenen, 4.5 cm. kısalığı bulunan, rijit karakterde olan deformitesi ile beraber hastanın ayağına 120° lik ekin

deformitesi bulunmaktaydı. Hastanın planlama hatalarından dolayı, tedavisinde başarısız olduğumuz olgudur. Tedavinin sonunda hastanın ayak boyunda 2 cm. uzama ve ön ayağın adduktusundaki düzelme haricinde, ayakta 50° lik ekin deformitesi devam etti. Daha sonra hastanın ayak bileğine DAF (Orthofix) kullanılarak, tibiotolar artrodez uyguladık. Üçüncü ve son olgu ise, Ö.A. ilk defa 5.5 yaşında R PEV tanısı ile fiksator uygulanan, takipte yapılan hastalardan dolayı, 2 yıl sonra tekrar denenen aynı tedavi ile mükemmel sonuç alınan olgudur.

Olgularımızda tek taraflı olanlarından 15 tanesinde en az 1 cm. ve en çok 4.5 cm. olmak üzere ortalama 2 cm. kısalık bulundu. Olgularımızın %23.5'i primer (4 hasta, 4 ayak) ve %76.5'u ise nüks olgulardı (%76.5) Nüks vakaların başarısız olunmuş ilk tedavi girişimlerinin dağılımları şöyledir; %18.7 primer alçı uygulaması, %31.3 aşıloplastisi, %6 triple artrodez, %18.7 Turco operasyonu, %6 CSTR ve %18.7 İizarov eksternal fiksator uygulaması idi.

Olgularımızdan hiçbirinde damar-sinir yaralanmasına rastlamadık. Sadece 1 olguda 2 tel dibinde derin olmayan enfeksiyon görüldü ve kültür-antibiogram sonucunda kullanılan oral antibiotik ile iyileşti. Tel gevşemesi ve kırılmasına rastlanmadı. 1 olguda ailenin yanlış uygulaması sonucu, 7 gün süre ile açma yerine kapatma yapıldı. Toplam 20 uygulamanın (16 hastanın, 17 ayağı) 4 tanesinde primer olarak (%20) başarısız olunmuş, başarısız olduğumuz 1 hastanın 1 ayağında (%25) oigunun özelliklerinden dolayı İizarov tip eksternal fiksator terk edilmiş ve DAF (Orthofix) kullanılmış, diğer 2 hastanın 3 ayağında (%75) tedaviye İizarov tip fiksatorle devam edilmiş, 1 tanesinde tam başarı elde edilmiştir. Buna göre revizyon cerrahisindeki başarıımız %33.3 dür. Son yıllarda çıkan literatürlere göre yaklaşık 40 yıldır, doğuda başarı ile kullanıldığı ifade edilen tekniğe ait batı literatürlerindeki ilk yazı 1987 (5) ve yerli literatürde ise 1991 (3) yılına aittir. Tüm bu yayınların tamamı değerlendirildiğinde, yaklaşık yarım yüzyıllık geçmişi olan tekniğin batıda henüz çok yeni olduğu, yöntemin teknik ve uygulamasına ait yoğun fakat, elde edilen erken sonuçlarına ait opsiyonel yorumlara rastlamaktayız. Tüm bu yayınlarda, bu yeni tekniğin noninvazif bir teknik oluşu, ayağa ait dolaşım problemlerinin sık bulunmaması, osteotominin sonucu kemik kaybı ile boyda kısalma gibi bir komplikasyonun olmaması, kısalma olsa dahi bunu uzatmanın mümkün olması vs...bir dizi avantajlarından bahsedilmektedir. Henüz kemiğe ait geç sonuçların tartışmaları yeterli düzeyde değildir. Bu yöntemin kullanım endikasyonları, kontrendikasyonları ve tedavi sonunda elde edilen düzeltmenin klinik başarısını belirlemede kullanılan herhangi bir konsept bulunmamaktadır. Ortopedik cerrah orta dereceli fleksible bir deformiteyi tam korekte ettiğinde veya yumuşak doku kontraktürleri, ayak boyu kısalığı, ossöz fix deformiteleri ile rigid bir deformiteyi korrekta edip tam olmasa da, kabul edilebilir sınırlarda bir klinik kullanımı olan ayak elde ettiğinde, hangisi başarılı sonuç diye sınıflayacaktır? Bu henüz açık değildir.

Biz de son kontrollerimizde hastanın klinik ve radyolojik olarak ayak deformitesinin korrekte olup olmadığını, ayak boyundaki farkı, ayağın yere basıp basmamasını, hastanın ağrısını, yürüme ve üzerine tam yük vermedeki başarısını, hastanın kozmetik görünüm olarak memnuniyetini ve ayakkabı kullanmadaki zorluklarını değerlendirdik ve başarımızı belirlemeye çalıştık.

Sonuçta, 16 hastanın toplam 17 ayağındaki deformite için uygulanan İlizarov tip eksternal fiksator ile %82.3 başarılı olduk. Yöntem ümit veren, noninvazif, iyi planlama gerektiren fakat bunun yanısıra tedavi süresi uzun ve çok pahalı olan bir yöntemdir.

### Kaynaklar

1. Aronson, J.: Deformity and Disability From Treated Club Foot. *J. Pediatr. Orthop.* 1990, 10: 109-119.
2. Bell, D.F.: the Use of the Technique in the Correction of Limb Deformities Associated with skeletal Dysplasia. *J. Pediatr. Orthop.* 1992, 12: 283-290.
3. Caniklioğlu, M.: Pes Ekinovarus Eksternal Fiksator ile Tedavi. XII. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı, 985-988, Ankara, 1991.
4. Caniklioğlu, M.: Tedavisi ihmal Edilmiş Nüks Pes Ekinovarus İlizarov Distraksiyon Prensipleri ile Tedavisi (ön sunu). *Acta Orthop. Traum. Turc.* 1991, Cilt 25: 54-57.
5. Grill, F.: The Ilizarov Distractor for the Correction of Relapsed or Neglected Club Foot.
6. Graves, S.C.: Triple Arthrodesis in Older Adults. *J.B.J.S.* 75-A: 355-356, 1993.
7. Hamzaoğlu, A.: Doğuştan Çarpık ayağın Cerrahi Tedavisinde CSTR Yöntemi. *Acta Orthop. Traum. Turc.* Cilt 22: 93-97, 1988.
8. Howard, C.B.: Clubfoot: Its Pathological Anatomy. *J. Pediatr. Orthop.*, 13: 654-659, 1993.
9. İlizarov, G.: Foot Deformities in Transosseous Osteosynthesis Green S.A. edited by Heidelberg New York, Vol: 1, pp 547-637, Spinger-Verlag, Berlin, 1992.
10. İlizarov, G.: Clinical application of the Tension-Stress for Limb Lengthening. *Clin. Orthop.* 250: 9, Jan 1990.
11. Paley, D.: The Correction of Complex Foot Deformities Using İlizarov's Distraction Osteotomies. *Clinical Orthop. and Rel. Res.* 293: 97-111, 1993.
12. Rozman, M.: Pre-operative İlizarov Frame Construction for Correction of Ankle and Foot Deformities. *J. Pediatr. orthop.* 11: 238-240, 1991.

# AYAK DEFORMİTELERİNİN TEDAVİSİNDE EKSTERNAL FİKSATÖRÜN ROLÜ

Erhan Sesli, Halit Özyalçın, Hüseyin Yercan

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı

*Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'nda tedavi edilmiş 14 olgunun 21 ayağı değerlendirildi. Deformite etyolojisi 9 olguda Pes Equinovarus, 3 olguda yanık kontraktürüne ait deformite ve 2 olguda nöromusküler hastalık sonucu gelişmiş ayak deformiteleri idi. Yaş ortalaması 19 (min.: 2, Maks.: 33) olan olguların ortalama takip süresi 33 aydır (Min: 24, Maks.: 55 ay). Tüm olgulara eksternal fiksasyon öncesi kemik veya yumuşak doku gevşetme operasyonları uygulandı. 2 olguda gelişen çivi yolu enfeksiyonu antibiyoterapi ile tedavi edildi. 1 olguda gelişen cilt nekrozu ise splitt tickness deri grefti ile tedavi edildi.*

*Sonuç olarak, ayak deformitelerinin eksternal fiksatörle korreksiyonu, olası cilt komplikasyonlarının en aza indirilmesi, korreksiyonun takibi ve erken hareket ve yüklenmeye izin vermesi nedeni ile oldukça etkili bulundu.*

**Anahtar kelimeler:** Eksternal fiksatör, ayak deformiteleri

## **The role of external fixator in the treatment of foot deformity**

*Department of Orthopedic Surgery and Traumatology of the Medical school in Ege University, we evaluated 21 feet in 14 patient treated by external fixation for the foot deformities caused by pes equinovarus in nine cases, burned contracture in three cases and neuromuscular disorders in two cases. The average age was 19 (Range 2 to 33) and average follow-up period was 33 months (range 24 to 55 months). We performed osteotomy or/and soft tissue release before applying external fixator. The pin tract infection was treated by antibiotherapy in two cases and the skin necrosis was treated by splitt-tickness skin graft in one case.*

*In conclusion, the use of the external fixator for the correction of foot deformities is highly effective, because it is decreased the risk of skin complications, easier to observe the correction obtained and permits early weight bearing.*

**Keywords:** External fixator, foot deformities

Özellikle ileri yaşlarda başvuran ve çeşitli nedenlere bağlı ayak deformiteleri mevcut hastalarda, normal ve ağrısız basmayı sağlamak amacıyla genellikle cerrahi tedavi yöntemleri uygulanmaktadır. Bunlar arasında düzeltme osteotomileri ve artrodezler ilk sırayı almaktadır. Gerek osteotomiden sonra tedicci düzeltmede, gerekse elde edilmiş düzeltmenin korunmasında eksternal fiksatör oldukça etkili olmaktadır. Eksternal fiksatörlerle, genellikle gergin ya da kısalmış olan damar ve sinir yapılarının tedicci uzaması sağlanırken, kemik tespiti ile alçı basısının neden olduğu cilt nekrozlarının önüne geçilebilmektedir. Böylece daha rijit fiksasyonla, daha kısa sürede artrodez sağlanmakta ve düzeltme daha güvenilir şekilde korunmaktadır. Eksternal fiksatör ile tespit yöntemleri çok uzun zamandan beri uygulanmaktadır (4). Ayak deformiteleri-

nin cerrahi tedavisinde geleneksel yöntemlerde bir çok komplikasyon ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle alternatif tedavi yöntemleri faydalı olabilmektedir (4) Özellikle şiddetli deformiteli olgularda düzeltmeden sonra cilt sorunları sıklıkla ortaya çıkmakta ve düzeltmeyi korumada güçlükler neden olmaktadır. Yanık sonrası gelişen yumuşak doku kontraktürleri önemli deformitelere neden olmaktadır. Bu kontraktürler hafif olduğu zaman yumuşak doku gevşetmeleri yeterli olmasına karşın şiddetli deformitelere osteotomiler ya da kemik rezeksiyonları gerekmektedir (2).

## Gereç ve yöntemler

Çeşitli nedenlere bağlı olarak deformiteler gelişmiş 14 olgunun 21 ayağı Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'nda tedavi edildi. Etiyolojik nedenler içinde en sık Pes Equinovarus deformitesi yer almaktadır (9 olgu) (Tablo 1). Yaş ortalaması 19 (min. 2, mak. 33) olan olguların 8'inin 14 ayağına yumuşak doku operasyonları, 6 olgunun 7 ayağına ise kemik operasyonları uygulandı (Tablo 2). 8 olguda Girgin tipi eksternal fiksatorün modifikasyonları, 6 olguda ise Ilizarov tipi eksternal fiksator kullanıldı. Girgin tipi eksternal fiksator tibia 1/2 orta kısmından geçen 2 veya 3, kalkaneustan ve metatarslardan geçen birer Steinman çivisinin rodlarla birbirlerine tespiti, Ilizarov tipi eksternal fiksator ise, Tibia 1/3 orta kısmı ve 1/3 distal kısma koyulan birer adet halkanın birbirine tespiti, kalkaneustan geçen iki adet K-teline bağlanmış 2/3'lük halka ile metatars başlarından geçen K-teli ile tespit edilmiş 2/3'lük halkanın distraktör-kompresör rodlarla birbirine tespiti ile oluşturuldu. Eksternal fiksator yumuşak doku gevşetmesi uygulanan altı olguda tedrici düzeltme sağlamak amacıyla tatbik edildi. Yeterli düzeltme yapıldıktan sonra tespit amacıyla ortalama 6 hafta (min. 3, maks. 8 hafta) tutuldu. Düzeltici osteotomi yapılan olgularda ise operasyon sırasında maksimum düzeltme elde edildikten sonra, bunu korumak amacıyla eksternal fiksator uygulanarak, kemik konsolidasyonu oluşuncaya kadar ortalama 12 hafta (min. 9, Maks. 18 hafta) tespit uygulandı. Pes equinovarus olgularında eksternal fiksator çıkarıldıktan sonra ayak bileği-ayak ortezi, yanık sekelli olgularda ise ortopedik bot verildi. Şiddetli pes equinovarus deformitesi mevcut olan bir olguda ayak bileği medialinde postoperatif dönemde gelişen cilt nekrozu Splitt-tickness greftleme ile tamir edildi. Girgin tipi eksternal fiksator uygulanan iki olguda gelişen minimal çivi yolu infeksiyonu antibiyoterapi ile tedavi edildi.

Etiyoloji	Olgu sayısı
PEV	9
Yanık kontraktürü	3
Nöromuskular hastalık	2
Toplam	14

Tablo 1: Deformite etiyojisi

Operasyon	Olgu sayısı
Aploplasti+posteromedial release	6
Kontraktür gevşetme+cilt grefti	2
Yumuşak doku gevşetme	1
Triple artrodez	4
Dorsal wedge osteotomi	2
Toplam	14

Tablo 2: Uygulanan cerrahi tedavi yöntemleri

## Tartışma

Ayak deformitelerinin cerrahi tedavisinde, deformitenin şiddetine ve hastanın yaşına bağlı olarak değişen birçok teknik literatürde belirtilmiştir (5). Ancak tüm bu tekniklerde cilt nekrozu, pseudoartroz, enfeksiyon ve nörovasküler hasar gibi komplikasyonlar bildirilmiştir (5). İlizarov tipi eksternal fiksatörlerle bu deformitelerin düzeltilmesi sırasında yukarıda sayılan komplikasyonlar en aza indirilmektedir. Bizim olgularımızın yalnız 3'ünde komplikasyon ortaya çıktı ve tedavi edildi. Özellikle İlizarov yönteminin başarısı minimal invaziv bir tespit yöntemi olmakla birlikte alçı ile tespitin pasif ve motor fonksiyonları azaltıcı etkisi de artmaktadır (4). Her an için yara ve cildin gözlenebilme olasılığı ve cerrahi korreksiyondan sonra fiksasyon sırasında düzeltmeyi daha da artırma olasılıklarının mevcut olması, sistemin avantajları arasında sayılabilir (1, 2, 4, 6). Ayrıca anguler ve rotasyonel deformitelerin multiplanar eksenlerde aynı anda düzeltilme olasılığı vermesi diğer bir avantajdır (1, 3, 5, 7).

## Sonuç

Kemik operasyonları yapılan tüm olgularda kemiksel ankiloz elde edildi. Yumuşak doku operasyonları yapılan pes equinovarus olgularında ise, iki olguda tedrici düzeltme sırasında nörovasküler yapıların aşırı gerilmesine bağlı olarak dolaşım ve duyu bozukluğu tespit edilince, duyu ve dolaşımın normal olduğu maksimum korreksiyonda tespit uygulandı. Uzun süreli takipte tüm ayakların normal ya da normale yakın pozisyonda basmaya elverişli duruma geldiği gözlemlendi.

## Kaynaklar

1. Bell, D.F., Boyer, M.J., Armstrong, P.F.: The use of the ilizarov technique in the correction of limb deformities associated with skeletal dysplasia. *J. Pediatr Orthop.* 12: 283-290, 1992.
2. Calhoun, J.H., Evans, E.B., Herndon, D.N.: Technique for management of burn contractures with the ilizarov Fixator. *Clin. Orthop.* 280: 117-123, 1992.
3. Evans, D.: Relapsed Clup Foot, *J. Bone Joint Surg.*, 43-B: 722-723, 1961.
4. Grand, A.D., Atar, D., Lachman, W.B.: The ilizarov technique in correction of complex foot deformities, *Clin. Orthop.* 280: 94-103, 1992.
5. Grill, F., Franke, J.: The ilizarov distractor for the correction of relaps or neglected clubfoot. *J. Bone Joint Surg.*, 69-B: 593-597, 1987.
6. Johnson, E.E., Weitmer, J., Lian, G.J., Cracchiolo, A.: ilizarov ankle arthrodesis. *Clin. Orthop.* 280: 160-169, 1992.
7. Rosman, M., Brownan, K.: Preoperative ilizarov frame construction for correction of ankle and foot deformities, *J. Pediatr Orthop.* il 2: 238-240, 199.

## ÖNKOL UZATMASI UYGULAMALARIMIZ

Can Koşay, Mehmet Özal, Orhan Girgin, Şafak Onbaşıoğlu

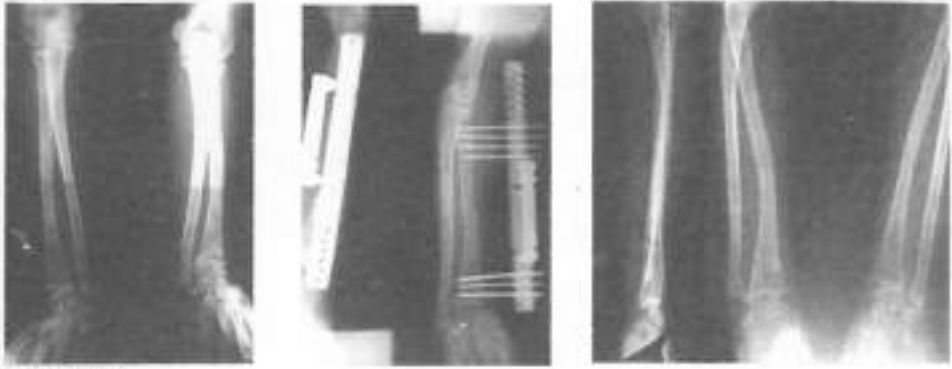
Ankara Numune Hastanesi 1. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

Kemik uzatma girişimleri alt ekstremitelerde 1903 yılından beri yaygın olarak kullanılmaktadır (7). Buna karşın önkol uzatma uygulamalarını ve endikasyonlarını inceleyen yayınlar literatürde çok azdır ve endikasyonları halen iyi belirlenmiş değildir (3). Önkol kemikleri yük taşımadığından uzunluk farkları önemli bir fonksiyonel bozukluk yaratmamaktadır (6, 7). Bu nedenle endikasyonları alt ekstremiteye oranla daha sınırlıdır. Batı literatürlerinde yakın zamana kadar uzatmalar Wagner tekniği ile yapılmaktaydı ve bildirilen komplikasyon oranları çok yüksekti (2). Ancak zon yıllarda Ilizarov'un prensiplerinin daha iyi anlaşılması sayesinde önkol uzatmalarında da Ilizarov prensipleri kullanılmaya başlanmış ve bu sayede endikasyonları genişlemiştir (4, 5). Bildirimizde önkol uzatması endikasyonlarını ve olgularımızın sonuçlarını sunmak istiyoruz.

### Materyal ve metod

Ankara Numune Hastanesi 1. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'nde 1989-1993 yılları arasında tedavisi tamamlanmış 9 önkol uzatması uygulanmıştır. Kliniğimizde kemik uzatma girişimleri ilk olarak 1979 yılında alt ekstremitelerde uygulanmış ve ancak 10 yıllık bir kemik uzatması deneyiminden sonra önkol uzatmasına başlamıştır. Olgularımızın 6'sı erkek, 3'ü kadındı. Yaş ortalaması 12,1 (8-16) idi. Etiyoloji 5 olguda travma sonucu kısıklık ve deformite, 1 olguda akondroplazi, 3 olguda ise konjenital deformite şeklindeydi. Uzatmalar için unilaterale ve sirküler olmak üzere çeşitli tipte eksternal fiksatörler kullanılmıştır. 2 hastamıza, birden fazla uzatma girişimi yapılmıştır. Toplam 14 önkol kemiği uzatılmış ve ortalama 33 mm uzama sağlanmıştır. 6 olguda Ilizarov'un tarif ettiği kortikotomi uygulanmış, kallotazis yöntemi ve günde 0.25 mmx4 hızıyla uzatılmıştır.

Cihazın ortalama kalış süresi 3.5 ay, ortalama tedavi süresi 9.8 (5-24) aydı. Takip süremiz ortalama 22 (6-48) aydı. 6 olgumuzda uzatma dışında çeşitli nedenlerle ek operasyonlar yapıldı. 1 olguda uzatma sırasında radius'ta erken kaynama görüldüğü için radius'a tekrar osteotomi, 3 olguda kortikotomi sırasında deformite düzeltici osteotomi, 1 olguda plastik cerrahlar ile birlikte medial yumuşak doku gevşetmesi (radial club-hand olan olgu), 1 hastada yeterli kaynama görülmediğinden plak ve greft uygulandı.

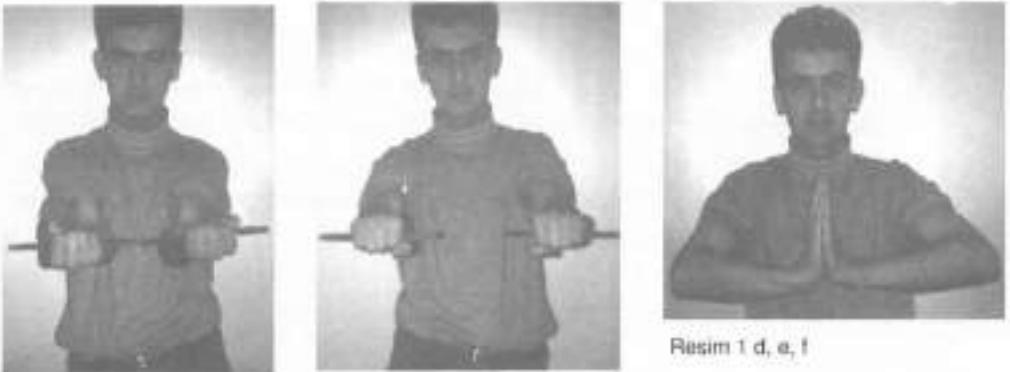


Resim 1 a, b, c

## Sonuçlar

Komplikasyonlar arasında en sık görülen çivi yolu enfeksiyonu idi. Ancak bunlar Grade 1-2 idi, yani pansuman veya antibiyotik ile iyileşti. Damar veya sinir komplikasyonu ile karşılaşmadık. Bir olguda, her iki önkol kemiği uzatılırken radiusta prematür kaynama görüldü ve tekrar opere edildi. Bir olguda ise kaynama azlığı gözlemlendiğinden plak-greft kondu. Eklem hareketlerinde preop döneme göre azalma gözlenmedi.

Olgularımızda endikasyonlar dahilinde yaptığımız uzatmalarda şu sonuçları amaçladık: 1. İstenilen uzunluğun sağlanması 2. Deformitenin düzeltilmesi 3. Fonksiyonların korunması veya iyileştirilmesi. Araştırdığımız kadariyle önkol uzatmaları sonuçlarını değerlendirmek için literatürde yayınlanmış ve yaygın kabul görmüş kriterler henüz yoktur. Bu nedenle biz de sonuçlarımızı literatürdeki mevcut çalışmalar ışığında işlevsel ve kozmetik açıdan iyileşme ve hastaların memnuniyetine göre değerlendirdik (1, 3, 5, 7). Bir olguda 30° sup. kaybı görüldü. Olguların biri hariç hepsinde fonksiyonlar korundu veya gelişme gösterdi, istenilen uzunluğa ulaşıldı ve biri hariç hepsinde kozmetik düzelme sağlandı.



Resim 1 d, e, f



## Tartışma

Önkol uzatmaları, alt ekstremite uzatmaları ile karşılaştırıldığında literatürde çok daha az rastlanan yöntemlerdir. Bunun nedenleri arasında endikasyonlarının henüz açık olarak ortaya konamaması, uzatma metodu hakkında görüş birliği olmaması ve batı literatürünün Ilizarov gibi nisbeten yeni uzatma teknikleri ile deneyimlerinin sınırlı olmasını sağlayabiliriz. Önkolun kompleks anatomisi de uzatma girişimlerini güçlendirmektedir.

Önkol kısıklıklarında Paley'in 1990 Clinical Orthopedics'de yayınlanan sınıflamasını kullandık. Bu sınıflamaya göre Tip1, yalnız ulna kısıklığı; Tip2, radius başı çıkığı ile birlikte ulna kısıklığı; Tip3, kısmi ya da tam radius agenezisi ile birlikte ulna kısıklığı; Tip4, ulna ve radius'un aynı oranda kısıklığı; Tip5, ulna ve radius'un farklı oranlarda kısıklığı şeklindedir. Endikasyonları da bu sınıflamaya göre tartışmamız gerekmektedir. Paley, Villa ve Tensworth tarafından yapılmış araştırmalara göre, yalnız radius kısıklığı genellikle epifiz hasarlarından sonra görülür ve genellikle asemptomatiktir. Ancak radio-ulnar instabilite ve buna bağlı ağrı gelişebilir. Bu nedenle kısıklık miktarı ne olursa olsun semptomatik kısıklıkların ve 2 cm'den fazla ve ulnar-karpal impingement'e yol açmış kısıklıkların tedavi edilmesi gerektiği bildirilmiştir.

İzole ulna kısıklıklarında radius'ta deformiteler gelişebilir. Bu olgularda tedavi radius deformitelerini önlemek ve düzeltmek için yapılır.

Önkol kemiklerinin aynı oranda kısıklığı veya tek kemik olduğu durumlarda, diğer kolun %20'sine kadar olan kısıklıklar çok belirgin değildir. Ancak daha fazla olan kısıklıklarda humerus normal büyümesine devam edeceğinden önkol gittikçe gövdeden uzaklaşır ve eli ağıza götürmek ve tuvalet bakımı gibi işlemler zorlaşır. Bu durumlarda da uzatma endikedir. Önkol kemiklerinin farklı oranlardaki kısıklıklarında endikasyon, hastanın şikayetlerine, fonksiyonlarına ve beklentilerine bağlıdır.

Önkol kemiklerinin uzatılmasında kullanılacak cihaz konusunda da literatürde, görüş birliği yoktur. Belirgin bir tip cihazın üstünlüğü saptanmamış olduğundan cihaz seçiminin cerraha ve olguya bağlı olduğunu düşünüyoruz (5).

Önkol uzatmalarının endikasyonları, yöntemi tam belirgin olmamakla beraber, literatürdeki sınırlı sayıda da olsa, yayınlara baktığımızda önkol uzatmalarından alınan sonuçların başarılı sayılabileceğini, önemli bir komplikasyonla karşılaşmadığını görmekteyiz. Biz de, 9 olguluk serimizde değişik cihazlar ile yaptığımız önkol uzatmalarında sonucu etkileyen önemli bir komplikasyonla karşılaşmadık ve başarılı sonuçlar aldık. Ancak, şunu da belirtmeliyiz ki, önkol uzatmaları sonuçlarını değerlendirmek için yaygın kullanılan kriterler henüz oluşmamıştır. Bu nedenle, çeşitli yayınların sonuçlarını karşılaştırmak mümkün olmamaktadır. Endikasyonları, yöntem ve sonuçlarını

inceleyen yayınlar arttıkça önkol uzatmaları daha güvenle ve başarı ile yaygın olarak uygulanabilecektir.

Önkol uzatmalarında dikkat edilecek noktalar: Endikasyonların ve hastaların iyi seçilmesi; cihazın seçimi; anatomik yapıları iyi bilinerek cihazın uygulanmasıdır. Bu noktalara dikkat edildiğinde önkol uzatmalarının kozmetik ve işlevsel açıdan iyi sonuçları olan ve başarı ile uygulanabilecek bir yöntem olduğu kanısındayız.

### Kaynaklar

1. Bronfen, C., Rigault, P., Finidori G., et al.: Les operations d'allongement dumembre superior chez fenferi et l'adolescent. Chir. Pediatr., 30: 1989, 109-116, 1989.
2. Cataneo R., Villa A., Ctagni M., tentori L.: Limb lengthening in achondroplasia ilizarov's method. International Orthopaedics. 12: 173-9,1988
3. Cheng J.C.Y., Distraction lengthening of the forearm. the J.of Hand Surgery Vol:16B, No. 4 Nov., 441-5,1991
4. Girgin O., Turan S., Koşay C., Çaygür A., ilizarov yöntemi ile ön kol uzatmalarımız. XII. Milli Türk Ort.ve Trav.Kong. Kitabı. THK Basımevi.441-4,1991.
5. Seitz, W.H., Froimson, A.I.: Callostasis lengthening in the upper extremity: Indications, techniques and pitfalls. The J. of Hand Surgr. Vol: 16-A, No: 5, Sept., 932-9, 1991.
6. Tatsworth, K., Krome, J., Pley, D.: Lengthening and deformity correction of the upper extremity by the ilizarov technique. Ort. Clin. of North Am. Vol. 22, No. 4, Oct. 689-713, 1991.
7. Villa, A., Paley, D., Catagni, M.A.,et al.: Lengthening of the forearm by the ilizarov technique. Clin. orthop. No: 250 Jan. 90-125, 1990.

## CORRECTION OF UPPER AND LOWER LIMB DEFORMITIES WITH SIMULTANEOUS ELONGATION

Shevtsov, V. I., Skliar, L. V.

The problem of elimination of congenital and acquired limb deformities is one of the most actual in modern orthopaedics. Congenital system skeleton diseases, hematogenous osteomyelitis, bone tuberculosis, poliomyelitis and fractures sequelae stipulate the considerable amount of patients with breaking of limbs axes.

Complicated anatomical and biomechanical disturbances cause disorders of statics and kinematics of locomotor system: the gait becomes irregular, discrepancy in legs length develops. Joint function is poor, those factors cause psychological and physical sufferings to the patients.

For the correction of the axis orthopaedic doctors use different osteotomies modifications, united by major traumatism of surgical interventions, connected with great dissection of surrounding soft tissues and injuries of osteogenic tissue. In case of simultaneous correction for the prevention of neurocirculatory disorders we use wedge shaped resection, leading to the shortening or increasing of discrepancy in legs length.

Using different nails and plates for the fixation does not allow to control the position of bone fragments. In marked deformities congenitally shortened or retraction after trauma soft tissues demand vast bone resections for correction. In polysegmental deformities treatment actions are performed according to the traditional method during several stages, and the patient is made to stay in the clinic for a long period of time.

That is why the elaboration and introduction of new methods of limbs deformities treatment, based on sparing principles is an urgent problem of today. The solution of the problem determines physiological direction and the progress of reconstructive - restorative surgery of locomotor system, owing to introduction in practice of the transosseous

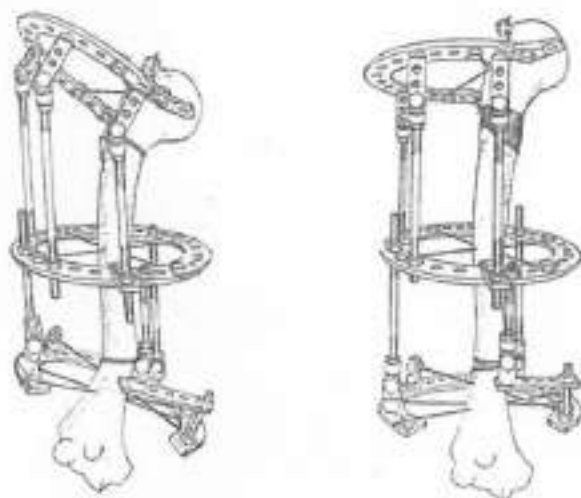


Figure 1

compression - distraction osteosynthesis method after Ilizarov, modern orthopaedics got entirely new development and vast possibilities.

### **Biomechanical backgrounds of limb deformities corrections using Ilizarov apparatus**

#### *Biomechanical stipulation of osteotomies number and levels choices*

One of the main conditions of regular performing of surgical intervention in patients with limb deformities is the choice of optimal number and levels of osteotomies.

Stable fixation, multifunctional regimens of Ilizarov apparatus allowed simultaneous elimination of monolocal and multicomponent deformities of the whole limb. It served as a basis for elaboration of the method of optimal number and levels of osteotomies choice.

The choice of osteotomy level in case of uniplane deformities is of no difficulty. The osteotomy is performed at the height of deformity with consequent simultaneous or gradual correction, depending on the degree of expression of longitudinal axis disorder.

In multicomponent deformities the calculation of the number and osteotomies levels is made according to X-rays of the limb together with hip-joint and ankle-joint made in the plane of maximum deformity.

The calculations are made for both limbs, allowing to determine the amount of necessary elongation at the first stage and possibility of providing the length supply for elimination of the deformity during the second treatment stage.

The calculations for determination of number and levels of osteotomies are strictly individual.

#### *Calculation of elongation amount in correction of deformity and creation of wedge-shaped regenerate bone*

After determination of the level and number of osteotomies we have to find the value of elongation. This value depends on the bone diameter at the section site and amount of deformity angle. The elimination of angular deformities is made gradually with individual calculated value of correction changing of angular position of the apparatus supports together with bone fragments. Mutual turn of bone fragments is performed at the angle in which the maximum linear value between the planes of fragments junction, pulled apart is evaluated as 1 mm.

#### *Biomechanical background of different variants of angular deformities correction using hinged constructions*

Practical realization of above-mentioned calculations is performed by method of application of Ilizarov apparatus with hinged junctions. Ring supports with wires, fixed inside are installed perpendicular to the longitudinal axes of fragments at equal or different distances from their junction. Two hinged pairs, stabilizing the rotation in given directions, should be placed at the both sides of the limb so, that the rotation axis coincides with the apex of deformity angle.

If in the process of correction we are to perform the elongation at a certain given value, hinged pairs should be installed along the angle bisector outside frontiers of bone fragments contures at the convex side.

In simultaneous correction, elongation and fragments displacement, hinged junctions are placed upper or lower of bisector at a certain distance.

#### *Biomechanical background of elimination of torsion deformity component*

Alongside with angular displacements correction in patients with multiplane limb deformities we have to reduce the torsion deformity component (to perform derotation). If torsion deformity is not more than 10-15 degrees, its simultaneous elimination after osteotomy is possible. When torsion degree exceeded the given value, we used different variants of constructions of bone fragments junctions. The most widely used methods of bone fragments turn are as follows:

1. The method of fragment turn by changing of angles of arrival to the apparatus rings
2. The method of fragments turn using screw pairs
3. The method of fragments turn with apparatus support using wire-tensioners and screw pairs.

#### **Experimental stipulation of different variants of angular deformities correction**

For the study of osteogenesis and bone vascularization peculiarities using different methods of angular deformities correction under conditions of stable osteosynthesis after the sparing methods of breaking the bone integrity we performed experimental investigation. Adult mongrel dogs served as an experimental models, recurvatum deformity was performed by consolidating of tibial fragments at the angle 25-45 degrees after wedge-shaped resection. In 3.5-4 months after modelling bone diameter was increased due to the periosteal proliferation at the concave side, bone marrow cavity was narrowed and crossed by singular trabeculae. In the majority of cases between the ends of earlier cut nutrient artery we observed arch-shaped intrabone blood-supply of magistral type. After bone dissection the fractures was not displaced and be-



Figure 2



Figure 3

ared the character of transverse with (1-5 mm) teat at the side of opposite corticotomy. Periosteum was preserved at this area. The contents of bone marrow cavity was not damaged. Diaphyseal artery preserved its integrity. In 5-7 days of distraction the bone axis was restored. Wedge-shaped diastasis is filled by distraction regenerate bone of zonal structure with bone parts and connective tissue layer. Periosteal stratifications did not overlap diastasis. Hypervascularization of tibia was observed and the gap of diaphyseal arteries increased.

In one month of fixation diastasis was completely filled by sufficiently dense sponge bone, underwent the resorbition in the centre. The augmentation of diameter of main branches of nutrient artery preserved mostly by regenerate area.

In one month after apparatus removal bone part in the area of former diastasis underwent active remodeling and formation of united bone marrow cavity, containing hemopoietic-fatty bone marrow. Arterial net of tibial bone was to norm.

We performed the treatment of 4573 patients with different long bones deformities at our Center. Deformities were caused by congenital factors - 64.3% of patients and acquired factors - 35.7% of patients.

Among acquired deformities rachitis sequelae (26.9%) prevailed, osteomyelitis sequelae (14.3%), posttraumatic skeletal deformities were observed in 5.8% of all treatment patients.

In patients with congenital skeletal deformities dysplastic system bone injuries, as epiphyseal dysplasia (Erlacher-Blount disease) - 234 patients, dyschondroplasia (Ollier's disease) - 148 cases, osteodysplasia (fibrotic os-



Figure 4



Figure 5

teodysplasia, imperfect osteogenesis) - in 121 patients. Deformity value varied from 15 to 90 degrees, complicated with multicomponent curvatures, including polylocal and polysegmental. All the patients had functional, and more than 70% anatomical limb shortening in the range of 3 to 34 cm.

The report was illustrated by examples of treatment of the patients with different kind of deformities of upper and lower limbshus, stable fixation by the apparatus and sparing methods of bone dissection allow to solve the most difficult tasks of reconstructive surgery from the positions of maximum complete using of plastic features of bone tissue. The results of experimental invesgations and clinical observations, conducted by us convincingly shows the possibilities and advantages of treatment of the patients with limbs deformities of different values and localizations using Ilizarov apparatus and guarantee complete social rehabilitation during short terms.

# İLİZAROV EKSTERNAL FİKSATÖRÜ UYGULAMALARI VE ERKEN SONUÇLARI

Abdullah EREN, Adnan KONAL, Ender UGUTMEN, Faik ALTINTAŞ  
SSK Göztepe Hastanesi II. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

*İlizarov eksternal sirküler fiksator uyguladığımız komplike tibial problemi olan 19 hastadaki deneyimlerimizi yayınladık. Hastaların tümünde birkaç küçük komplikasyona rağmen başarılı sonuçlar elde edildi.*

*Sonuç olarak İlizarov eksternal sirküler fiksatorün deneyimli ellerde tatminkar sonuçlar vereceği tespit edildi.*

## **İlizarov external fixator and short-term results**

*We report our experience of the use of Ilizarov circular external fixator to treat 19 patients with difficult tibial problems. All of the patients had satisfactory results with a few minor complications. As a result, Ilizarov external circular fixator was very satisfactory and there were minor complications with experienced hands.*

İlizarov eksternal fiksatorü uygulamaları 1950'li yıllarda Sibiry'a'da (Kurgan) başlamış, 1980'li yıllarda İtalya'da ve daha sonra da Amerika'da kullanılmıştır. Günümüzde ise tüm dünyada ve ülkemizde yaygın olarak kullanılmaktadır.

İlizarov sistemi açısız, rotasyonel, translasyonel deformiteleri üç boyutlu düzeltirken aynı zamanda kısalık farkını da gidermektedir. Uygulamalardaki hataların girişim sırasında ve sonrasında telafi edilebilmesi, distraksiyon-kompresyon osteogenezi si nedeni ile greftlemeye gerek kalmaması, uzun süreli uygulama sırasında iyi tolere edilebilmesi de önemli avantajları olarak ortaya çıkmaktadır (1, 2, 4).

Bu şekilde açık kırıklar, enfekte pseudoartrozlar, konjenital anomaliler ve kısalıklarda kullanım alanı bulmaktadır (3, 8). Biz bu çalışmamızda İlizarov sistemi uyguladığımız 19 hastadaki sonuçları gözden geçirmeyi amaçladık.

## **Materyal ve Metod**

Aralık 1992 ve Haziran 1993 tarihleri arasında S.S.K Göztepe Hastanesi II. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'nde 19 hastaya İlizarov eksternal fiksatorü uygulandı. Olgularımızın 2'si kadın, 17'si erkek idi. En küçük hastamız 8, en yaşlı hastamız 63, ortalama yaş ise 32 idi.

Olguların dağılımı, 1 konjenital tibia pseudoartrozu (Nörofibromatozis), 3 enfekte nonunion (2'si defektif), 1 enfekte ayak bileği artrodezinde başarısızlık ve kısalık, 5



açık tibia kırığı, 5 anguler deformite, 4 polio sekeline bağlı kısalık şeklinde idi. Olgularımızın ortalama takip süresi 10.2 (7-13) ay, ortalama fiksator içinde geçen süre ise 5.2 (3-7.5) ay idi.

Konjenital tibia pseudoartrozu daha önce 7 kez, defektif nonunionlar 5 kez, enfekte tibia pseudoartrozu 2 kez, enfekte ayak bileği artrodezinde başarısızlık ise 6 kez ameliyat geçirmişlerdi. Diğer olguların tümünde ilk girişim olarak Ilizarov fiksatorü uygulanmıştır.

### **Cerrahi teknik**

Preoperatif olarak her hastaya uygun çapta ringler seçildi. Ringlerin yerleşim planı yapılarak filmle kontrol edildi.

Genel anestezi altında aseptik şartlarda skopi kontrolünde sistem usulüne uygun olarak yerleştirildi. 1.8-2 mm lik teller ringlere tansiyon altında tespit edildi. Kortikotomi periost bütünlüğü korunarak 2/3 ön kortekse uygulanmış posterior korteks bilahare kırılmıştır. Postoperatif 5-6 günde olgunun özelliğine göre distraksiyona başlamış, ortalama günde 0.25x4 ilerlemeye izin verilmiştir (7). Belirli aralıklarla radyolojik kontrol yapılarak distraksiyon kallusunun olgunluğuna göre hız azaltılmış, bazen durdurulmuş veya geriletılmıştir.

İlk günden başlayarak egzersizler önerilmiş, 7. günde parsiyel, 1. ayda ise tam yük vermeye izin verilmiştir. Ayak bileği artrodezinde başarısızlık ve aktif fistül ağzı olan olguya aynı seansda debridman ve greftleme yapılmış, diğer olgulara greft uygulanmamıştır. Kaynamanın klinik ve radyolojik olarak sağlandığı olgularda sistem çıkarılmıştir.

### **Sonuçlar**

Olguların ortalama izleme süresi 10 ay, ortalama fiksatorde kalma süresi ise 5 aydır. Bu izlem sırasında tedavisi devam eden 1 olgu dışındaki tüm olgularda kaynama elde edilmiştir.

1 olguda tekrarlayan kortikotomi yapıldı. 1 olguda derin peroneal sinir felci görüldü. Takiplerde spontan olarak düzeldi. 4 olguda sınırlı Kirschner teli yatağı enfeksiyonu, özellikle stoplu Kirschner teli uygulanan olgularda ortaya çıktı. Pansuman ve oral antibiotik kullanımı ile düzeldi. Sistem enfeksiyon nedeni ile hiçbir olguda çıkarılmadı. 1 olguda sistem çıkarıldıktan sonra distraksiyon kallusu kırıldı ve alçı ile tedavi edildi. Defektif nonunionu olan bu olguda 5 cm lik defekt kapatılmış ve kaynama elde edilmiştir.

2. defektif nonunion olgusu tip 3 C açık kırığı olarak gelmiş, debridman ve free flap uygulanmış, başarısızlık olunca tekrar flap rotasyonu ve greftleme uygulanmıştır. Bilahare Ender çivisi ile internal fiksasyon uygulanan bu olguda orta segmentin sekestr olması nedeni ile tekrar debridman yapılmış ve son olarak İlizarov fiksatorü uygulanmıştır. Bu olguda flap ile distrakte edilen segment arasından geçecek şekilde açılmıştır. Bu esnada tekrarlayan kortikotomi yapılmıştır. Distalde henüz yeterli kaynama görülmeyen bu olguda 13 aydır devam eden sirküler fiksator çok iyi tolere edilmiştir. Polio sekeline bağlı kısalık olan 1 olguda 6 cm uzunluk sağlanmış, ayak deformitesi sistem çıkarıldıktan sonra triple artrodez ile düzeltilmeye çalışılmıştır.

Polio sekeline bağlı kısalığı olan diğer bir olguda 6 cm femur ve 5 cm tibiadan olmak üzere 11 cm uzunluk farkı kazanılmıştır. Diğer iki olguda ortalama uzunluk farkı 5 cm olarak eşitlenmiştir. Deformite ve kontraktür gelişmemiştir. Açık kırık nedeni ile tedavi edilen 5 olguda ortalama 5 ayda kaynama sağlanmıştır. Bu bulguların 2'si ayak bileği intraartiküler çok parçalı kırığı, 3 tanesi ise tibia segmenter çok parçalı kırığı ve cilt problemi olan kırıklardır. Açık kırık nedeni ile İlizarov fiksatorü uygulanan olgular Tablo 1'de verilmiştir.

Angüler deformitesi olan 5 olgudan 2'si travmatik genu varum, 1 olgu genu valgumdu. 2 genuvarumlu olguda yeterli düzeltme sağlanmış, 1 olguda postoperatif hipokalsemi, 1 olguda derin peroneal sinir felci görülmüştür. Angüler deformite nedeni ile İlizarov fiksatorü uygulanan vakalar Tablo 2'de verilmiştir.

Olgu	Tanı	Kaynama süresi	Komplikasyon
1. 23 y. E	Tibia plato açık, bimalleolar kırık	3 ay	-
2. 63 y. E	Açık parçalı tibia cisim kırığı Tip I	6 ay	Pintract enf.
3. 32 y. E	Tibia plato ve pylon açık kırığı Tip II	6 ay	Pintract enf.
4. 42 y. E	Açık parçalı pylon kırığı Tip II	4 ay	Pintract enf.
5. 52 y. E	Açık segmenter tibia kırığı Tip II	7.5 ay	-

Tablo 1: Açık kırık nedeni İlizarov fiksatorü uygulamaları

Olgu	Deformite	Derecesi	Düzelme	Komplikasyon
1. 17 y. E	Genu varum	+10°	-6°	Derin peroneal sinir fel.
2. 15 y. K	Genu valgum	-17°	-5°	Hipokalsemi
3. 38 y. E	Trav. Genu varum	+12°	-8°	-
4. 19 y. E	Trav. Genu varum	+20°	-5°	Yüzeysel cilt problemi
5. 18 y. K	Genu varum	+15°	-7°	-

Tablo 2: Angüler deformite nedeni ile İlizarov uygulamaları

## Tartışma

İlizarov eksternal fiksatorünün konjenital anomaliler, enfekte ve nonenfekte nonunionlar, açık kırıklar gibi birçok ortopedik problemde kullanıldığı bildirilmiştir (3, 4,

Olgu	Tanı	Enfekt.	Kemik kaybı	Önceki girişimin sayısı	Komplikasyon
1. 8 y. E	Konj. tibia pseudoartrozu	(-)	(-)	7	-
2. 34 y. E	Tip III B tibia açık kırığı	(+)	5 cm	5	-
3. 37 y. E	Tip III tibia açık kırığı	(+)	8 cm	5	Kortikotomi
4. 28 y. E	Ayak bileği artrodezinde başansızlık	(+)	7.5 cm	6	-
5. 57 y. E	Tibia pseudoartrozu	(+)	(-)	2	Pin Tract enf.

Tablo 3: Daha önce başka yöntemlerle tedavi edilmiş 5 olgudaki İlizarov uygulamaları

6). Hatta Sovyetler Birliği'nde bir iki istisna hariç kırıkların tümünde uygulanmıştır. Konjenital pseudoartrozu olan bir-iki olguda daha önce 7 kez tekrarlayan operasyonlara rağmen kaynamamanın, 3 ayda kısmen anterior bowingla greftsiz iyileşmesi, enfekte nonunionu olan 3 olgudan 1'i hariç kaynamanın elde edilmesi; ayak bileği artrodezinde başansızlık ve enfeksiyonu olan olguda kaynama elde edilmesi, sistemin avantajlarını ortaya çıkarmaktadır. Distraksiyon kallusunda kırılma, derin peroneal sinir felci. Kirschner teli enfeksiyonu, tekrarlayan kortikomi literatürde bildirilmiştir (5, 8).

Bu komplikasyonların konuya daha fazla yakınlık ve yatkınlıkla azalacağını düşünmekteyiz.

## Kaynaklar

1. Adeghefi, R., Renzi-Brivo, L., Agostini, S.: The callostasis method of limb lengthening. *Orthop. Clin. North Am.* 24:1:137, 1989.
2. Alonso, J.E., Rogazzoni, P.: The use of the Ilizarov concept with the AO/ASIF tubular fixator in the treatment of segmental defects. *Orthop. Clin. North Am.* 21: 655, 1990.
3. Dagner, F., Roukoz, S.: Compound tibial fractures with bone loss treated by Ilizarov technique. *J. Bone Joint Surg. Br.* 73-B: 316-21, 1991.
4. Ilizarov, G.A.: Clinical application of the tension stress effect for limb lengthening. *Clin. Orthop.* 250: 8-26, 1990.
5. Paley, D.: Problems, obstacles and complications of limb lengthening by the Ilizarov technique. *Clin. Orthop.* 250: 81-104, 1990.
6. Paley, D.: Treatment of tibial nonunion and bone loss with the Ilizarov technique. *AAOS Instr. Course Lect.* 39: 185, 1990.
7. Golyakhovsky, V., Francoel, V.H.: *Operative Manual of Ilizarov techniques*, Mosby Year Book inc. 1993.
8. Valaquez, R.J., Bell, D.F. et al.: Complications of the use of Ilizarov technique in the correction of limb deformities in the children. *J. Bone and Joint Surg. Am.* 75-A: 1148-1156, 1993.

# SON ÜÇ YILDA FİKSATÖR UYGULAMALARIMIZIN RETROSPEKTİF İNCELEMESİ

N. Serdar NECMİOĞLU, Ahmet KAPUKAYA, Celal KARAKAŞ, Halil İ. BEKLER  
Dicle Üniv. Tıp Fak. Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı

*Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi ve Diyarbakır Devlet Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniğine Ocak 1991 ile Ocak 1994 yılları arasında çeşitli nedenlerle başvuran ve eksternal fiksatorle tedavi edilen 147 hastanın 151 ekstremitesinin retrospektif çalışması yapıldı. Eksternal fiksator uyguladıklarımızın çoğu açık kırık (%91.3). Etiyolojik nedenleri trafik kazası ve ateşli silah yaralanması şeklinde sıralanıyordu. Unilateral tip eksternal fiksator uygulamalarımız çoğunlukta idi (%88.8). Çalışmamızda unilateral Girgin tipi eksternal fiksatorü başarılı bulduk.*

**Anahtar kelimeler:** Açık kırık eksternal fiksator

*Between January 1991/ January 1994 in D.Ü.T.F and Diyarbakır State Hospital, retrospective work has been carried out on 151 extremities of 147 patients, who have been treated with external fixator. Patients etiologic analyse, localisation, type of the used external fixator, reoperated patients and the results have been discussed of unilateral Girgin type. A significant disadvantage of unilateral external fixator has not been observed in open fractures*

**Keywords:** External fixator, open fractures

Açık kırıkların tedavisinde kullanılan stabilizan cihazlar hakkında çeşitli görüşler mevcuttur (3, 4, 5, 6). Ancak geçmiş XVIII. yüzyılın ortasına kadar uzanan (1) ve günümüzde üzerinde yoğun çalışmaların bulunduğu eksternal fiksatorlerin devreye girmesiyle açık kırıkların tedavisi yeni bir boyut kazanmıştır. Son yıllarda yüksek enerjili açık kırıkların tedavisinde stabilizasyonu sağlayan ve aynı zamanda komplikasyon bakımından da diğer metodlara göre daha iyi neticeler veren eksternal fiksatorler sadece açık kırıklarda uygulanmayıp daha birçok alanda kullanım sahaları bulunmuştur.

Çeşitli tip ve özellikte birçok eksternal fiksatorler geliştirilmiş olup üzerinde yoğun biomekanik ve klinik çalışmalar sürmektedir (7, 8). Ancak henüz eksternal fiksatorler hakkındaki araştırmalar netlik kazanmamıştır. Bu bakımdan kliniğimize müracaat eden çeşitli tipteki açık kırıklara, çeşitli tipte eksternal fiksator uygulanarak sonuçlarımızı yayınlamayı uygun gördük.

## Hastalar ve metod

Ocak 1991-1994 yılları arasında çeşitli etyolojik nedenlerle başvurmuş 147 hasta araştırmanın temelini oluşturuyordu. Bu hastaların 113'ü (%76) erkek, 34'ü (%24) bayandı. Yaş ortalaması 32 olup en küçük yaş 8, en büyük yaş ise 71 idi. Etiyolojik ne-

denler arasında birinci sırada ateşli silah yaralanmaları geliyordu (%60.5). Diğer etyolojik nedenler sırasıyla trafik kazası, yüksekten düşme, iş kazası, poliomyelit (uzatma osteotomileri) idi (Tablo1). Eksternal fiksator uyguladığımız hastaların çoğunu (%91.3) açık kırıklar oluşturmaktaydı. Açık kırıkların Gustilo sınıflandırılmasına göre en fazla Tip III B olduğu gözlemlendi (Tablo 2). 147 hastanın 151 ekstremitesine uygulanan eksternal fiksatorlerin 80'i (%53) tibiaya, 37'si (%24) femura, 26'sı (%18.5) humerus, 4'ü önkol (%2.5), 4'ü falanksa (%2.5) uygulandı (Tablo 3). Kullandığımız eksternal fiksatorlerin çoğunluğunu 131 (%88.8) unilateral tipte (Orthofix, Girgin, çok amaçlı) (%15) fiksatorler oluşturmaktaydı. Bunların haricinde 4 AO mini, 9 (%6) ring fiksator (İlizarov) kullanıldı. Unilateral fiksatorlerden Girgin tipini en fazla tibiada (%63), sonra humerusta (%19) kullanırken, Orthofix daha çok femur açık kırıklarında tercihimiz oldu. Eksternal fiksator uygulamalarımızın yanında ek müdahalelerde bulunuldu. Revizyon, cilt grefti, kemik grefti gibi (Tablo 4). Hastaların takip süresi ortalama 1.5 yıl olup en fazla 3 yıl, en az 1.5 aydır. Hastaların 103'ünde (%67) herhangi bir ek girişime gerek görülmeden primer olarak kaynama görülürken 44'ünde (%32) çeşitli komplikasyonlar gelişerek eksternal fiksatorleri çıkarmak zorunda kaldık. Primer olarak kaynayan Girgin fiksatorlü hastaların, fiksatorünü çıkarma ortalama süremiz 5 ay olarak belirlenirken, Orthofix

	Hasta sayısı	Yüzde (%)
Ateşli silah yaralanması	89	60.54
Trafik kazası	33	22.44
Uzatma osteotomi	13	8.84
Yüksekten düşme	4	2.72
Osteomyelit (Patolojik kırık)	5	3.40
İş kazası	3	2.04

Tablo 1: Etiyolojik nedenler

Tip I	1	% 6.5
Tip II	9	% 6.7
Tip III a	16	% 11
Tip III b	94	% 70
Tip III c	14	% 10.4

Tablo 2: Gustilo sınıflandırılmasına göre açık kırıkların sınıflandırılması

	Tibia	Femur	Humerus	Önkol	Falanks
Girgin	76	18	22	3	
Orthofix	9	4	3	1	
İlizarov	9				
Mini el fiksatorü	4				
Çok amaçlı eks. fiksator	3		1		

Tablo 3: Eksternal fiksatorlerin ekstremitelere dağılımı

3.7 ay olarak gerçekleşti. 44 hastanın 8'ine vasküler yetmezlik sonucu amputasyon gerçekleştirirken, 1 hasta yağ embolisinden ex oldu. 8 hasta ise plastik cerrahiye sevk edildi. Bunların haricinde 27 hastanın 22'sini Girgin fiksatorü uyguladığımız hastalar oluşturmaktaydı. Bu hastaların 11'inde instabilite, 5'inde tel dibi enfeksiyonu, 6'sında geç dönemde nonunion meydana gelerek fiksatorler çıkarıldı ve bunlara yönelik diğer tedavilere geçildi. Orthofix uyguladığımız hastaların 1'inde instabilite, 2'sinde tel dibi enfeksiyonu, 1'inde anguler deformite gelişirken İlizarov tip fiksator uyguladığımız hastaların sadece 1'inde derin tel dibi enfeksiyonu gelişti (Tablo 5).

Revizyon debridman	35	% 23,1
Cilt grefi	25	% 16,5
Kemik grefi	39	% 25,8
Gastroknemius		
Rotasyon flebi	7	% 4,6
Ampütasyon	8	% 5,3

Tablo 4: Hastalara yapılan ek müdahaleler

	Anstabilite	Tel dibi enfeksiyon	Kaynamama
Girgin	11	5	6
Orthofix	1	2	1
İlizarov			1

Tablo 5: Eksternal fiksator uygulamalarında karşılaştığımız komplikasyonlar

## Tartışma ve sonuç

Her ne kadar kırıkların tedavisinde halen çeşitli prosedürler uygulanmaktaysa da (2), son yıllarda eksternal fiksatörler, bu kırıkların tedavisinde ön plana çıkmıştır. Vakalarımızın çoğu ateşli silah yaralanmaları idi. Bu açık kırıkların çoğunluğu ise Gustilo sınıflamasına göre Tip III B klasifikasyonuna uymaktaydı. Bu bakımdan intramedüller çivileme ve plakla osteosentez gibi stabilizasyonların yerine özellikle bu kırıklarda eksternal fiksatörleri tercih ettik. Çünkü bu stabilizasyonlarda görülen yüksek enfeksiyon riski ve bunun haricinde, eksternal fiksatörlere pek bariz bir üstünlüğün olmayışı; eksternal fiksatörleri birinci tercih haline getirmiştir (2).

Bunların haricinde eksternal fiksatörler hakkında son yıllarda değişik sonuçlar içeren biomekanik çalışmalar bizi çeşitli tipte eksternal fiksatörleri kullanmaya itmiştir. Paley ve arkadaşlarının yapmış oldukları biomekanik çalışmalarda Orthofix en stabil cihaz olarak gösterilirken İlizarov kendi adıyla anılan ring fiksatörün her üç planda gelen yüke karşı yeterince stabil olduğunu iddia etmektedir. Aynı zamanda İlizarov, kalın uçlu yivli Steinmanların endosteum ve modüller dokuya zarar vererek kaynamayı kötü yönde etkilediğini savunmaktadır (6, 7, 9).

Açık kırıklı vakalarda en fazla uyguladığımız eksternal fiksatör olan Girgin tip fiksatörün, ekonomik olması, kolay bulunur olması ve uygulama kolaylığından dolayı özellikle tibia açık kırıklarında bu fiksatör tercihimiz oldu.

Bu fiksatörden elde edilen klinik sonuçlar literatürlerle karşılaştırıldığında pek bariz bir farka rastlanmamıştır (6). Uygulandıktan sonra redüksiyon yapma kapasitesinin ve dinamik kompresyon gibi özelliklerinden dolayı özellikle femur açık kırıklarında Orthofix tipi eksternal fiksatör uyguladık.

Uzatma osteotomilerinde ise ince K tellerinin kullanılması, her üç planda gelen yüke karşı rijit olabilen İlizarov eksternal fiksatörünü kullandık.

Klinik çalışmalarımız sonucunda özellikle tibia açık kırıklarında Girgin tipi eksternal fiksatörlerin femur açık kırıklarında Orthofix'in ve uzatma osteotomilerinde ring fiksatörlerin kullanılması halinde, başarılı sonuçlar alınabileceği kanaatine vardık.

## Kaynaklar

1. Greshow, A.H.: Campbell's Operative Orthopaedics. Vol: 2, p. 780, 1992.
2. Allen, W., Bach, M.D.: Plates versus external fixation in severe open tibial shaft fractures Clin. Orthop. and R.R. No: 241, April, 1989.
3. Behrens, F., Comfort, T.H.: Unilateral external fixation for severe open tibial fractures. Preliminary report of a prospective study. Clin. Orthop. 178: 111, 1983.
4. Brown, P.W., Urban, J.B.: Early weight bearing treatment of open fractures of the tibia and result. Study of sixty-three cases. J. Bone Joint Surg. 51-A: 59, 1969.
5. Chapman, M.W.: The use of immediate internal fixation in open fractures. Orthop. Clin. North Am, 11: 579, 1980.
6. Chortis, T.: Experience with the Orthofix device for limb lengthening. Orthop. Clin. of North Am. 22: 4, 1991.
7. Ilizarov, G.A.: Clinical application of the tension stress effect limb lengthening Clin. Orthop and R.R. 250: 8-26, 1990.
8. Lottes, J.O.: Medullary nailing of the tibia with the trifanged nail. Clin. Orthop. 105: 253, 1974.
9. Paley, D.: Mechanical evaluation of external fixators used in limb lengthening Clin. Orthop. Rel. Res No: 250, Jan, 1990.

## KLİNİĞİMİZDEKİ İLIZAROV CİHAZI UYGULAMALARININ ERKEN SONUÇLARI

Mehmet Kocaoğlu, Sırrı Baştürk, Önder Kılıçoğlu, Mehmet Çakmak  
İst. Üniv. İst. Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı

*Kliniğimizde 1993 yılı Eylül ayından itibaren toplam 53 vakaya İlizarov fiksatorü kullanarak cerrahi girişim yapılmıştır. Bu vakalar arasında komplikasyon olarak görüldüğümüz 2 adet femoral arter anevrizması Kirschner teli geçme tekniklerine uyulması konusunda bize uyarıcı olmuştur. Ayrıca yeni bir uygulama olan Perthes'te İlizarov uygulaması ile tedavi ettiğimiz 4 vakanın sonucunda elde edilen kalça hareketi ve femur başı remodelasyonu uygulamanın tatminkar olduğunu göstermiştir.*

### **Early results of ilizarov instrument applications in our clinic**

*We performed surgery by using ilizarov fixators to 53 cases since september 1993 in our clinic. Two complications among these patients, two femoral artery aneurysms, warned us obeying about the Kirschner wire passing techniques. Besides, we've got satisfactory results in our four cases of Perthes disease by applying ilizarov instrument, evaluating the hip joint motions and femoral head remodelling.*

Kliniğimizde İlizarov prensiplerine uygun olarak ekstremite uzatma ameliyatları, 1984 yılında Monticelli cihazı kullanarak başladı. 1988 yılında Monticelli cihazı ile kallotasis yöntemini uyguluyorduk. 1993 yılı eylül ayında ise İlizarov fiksatorünü kullanmaya başladık. İlizarov kullandığımız vakaların dağılımını şöyledir. 13 kırık, 11 kısıklık, 11 pseudoartroz, 9 deformite düzeltme, 4 kontraktür açma, 4 artrodiastasis, 1 eksternal fiksasyon amacıyla 53 vakanın 24'ünde tedavi sonlanmıştır. Bu işlemi uygularken karşılaştığımız komplikasyonlar 7'si major 20'si minör olmak üzere toplam 27 tanedir. Minör komplikasyonlar çivi yolu enfeksiyonu, geçici parestezi, hematoma bağlı kanama, geçici eklem kontraktürü olarak özetlenebilir. Major komplikasyonlar ise geçici sinir paralizi, cerrahi tedavi gerektiren eklem kontraktürü, cilt defekti, tel sıyırması, arter anevrizması olarak sıralanabilir.

Karşılaştığımız en ciddi ve üzerinde durmak istediğimiz komplikasyon iki vaka da görülen femoral arter anevrizmasıydı. Bu komplikasyonlardan birincisi, genu valgum deformitesi olan vakada deformite düzeltildikten sonra abondan kanama ile kendini gösterdi. Cihaz çıkarılırken birlikte anevrizma tamiri yapıldı. Diğer vaka ise femoral kısıklık. Uzatma başladıktan 10 gün sonra abondan kanama oldu. Bunun üzerine cihaz çıkarıldı, tedavi sona erdirildi. Bu iki komplikasyon ardından femur ve humerusta klasik İlizarov tekniğine ek olarak bir İtalyan modifikasyonu olan half pin sistemi olarak Schanz vidası kullanmaya başladık. Bu komplikasyondan kaçınmak için Kirschner teli geçme tekniklerine dikkat etmek gerektiğine inanıyoruz. Bu tekniklerin başlıcaları şunlardır:



1-Telin giriş ve çıkış delikleri daha önceden belirlenmeli, telin geçeceği trase aşağı yukarı bilinmelidir.

2-Telin giriş ve çıkış noktaları ana damar ve sinirlerden en az 2 cm uzakta olmalıdır. Bu herhangi bir anevrizma ya da nöroma gelişimini önleyecektir. Bunu sağlamak için cerrah daha önceden damar trasesini cilt üzerinde işaretleyebilir. Ancak femur ve humerus gibi Kirschner teli geçmek için cerraha kısıtlı hareket imkanı bırakan bölgelerde Schanz vidası kullanmayı öneriyoruz

3-Kirschner teli yavaş gönderilmeli, düşük devirli bir motor kullanılmalıdır. Düşük devirli motor tel yumuşak doku içinden geçerken damarların uzaklaşmasına izin verecek ve lezyon oluşmasını önleyecektir.

Uyguladığımız vakalar arasında özellikle Perthes vakalarının üzerinde durmak istiyoruz. Perteste eklemi yükten kurtarmak amacıyla yaptığımız uygulamalarda kalça eklemine artrodiastaz uyguluyoruz. 3 aylık artrodiastaz ardından cihazı çıkarıp fizik tedaviye başlıyoruz. 1 ay sonra tam yük veriyoruz. Şu ana kadar 4 vakaya uygulanmıştır. Cihaz çıkarılan 3 vakada femur başında remodelasyon ve hastalarda post-op. full kalça hareketi elde edildi. Kısıtlı olan tecrübelerimizle bile sonuçların tatminkar olduğunu gözledik. Diğer tedavi yöntemlerinden üstün olduğunu düşünüyoruz.

Şimdi ise vakalarımızdan birkaç örnek takdim etmek istiyorum:

Pre-op radyolojisini gördüğünüz vaka olekranon kırığı olup perkutan osteosentezi yapılmıştır.Hastaya 1.gün full dirsek hareketi verilmiştir.Hastanın post-op dirsek eklemi hareket açıklığı görülmektedir.

2.vakamız polio sekeli diz fleksiyon kontraktürü olup, uygulanan İllizarov cihazı ile tedavi edilmeye çalışılmıştır. Post-op kontraktürün giderildiği görülmektedir.

3. vakamız vitamin D rezistan raşitizme bağlı ileri derece yürüme güçlüğü gösteren her iki alt ekstremitenin O-bein şeklinde deformitesidir. Hastaya birinci planda aynı seansta her iki krusa düzeltici minimal osteotomi ile İllizarov fiksatorü uygulanarak korreksiyon sağlanmıştır. Her iki krusun mekanik ekseninin düzeldiği görülmektedir. Klinik olarak yürüme güçlüğü'nün düzeldiği, halen kontrolümüz altında olan hastaya ileriki dönemde gerekirse hemikallotazis ile femoral deformitelerinde düzeltilmesi planlanmıştır. Son olarak konservatif tedaviye rağmen konsolidasyon elde edilemeyen 5 aylık humerus distal uç psödoartrozunun İllizarov fiksatorü uygulandıktan sonraki radyolojisini görmektesiniz. Bu vakada kompresyon-distraksiyon yöntemi uygulanarak kallus gelişimi sağlanmıştır. Hastanın tedavi bitimindeki kliniği görülmektedir. Soldaki slaytta ise post-op radyolojisi görülmektedir.

# FEMUR DEFECTİ İÇİN D.A.F İLE DİSTRAKSİYON OSTEOGENEZİS UYGULAMAMIZ (Bir olgu nedeniyle)

İrfan Öztürk, Yavuz Kabukçuoğlu, Mehmet Tezer, Ünal Kuzgun  
S.B. Şişli Etfal Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

*Son yıllarda, eksternal fiksatörlerdeki gelişmelere paralel olarak kemik defektlerinin distraksiyon osteogenezi ile kapatılması ortopedi ve travmatolojinin ulaştığı önemli bir girişimdir.*

*Bu çalışmada 11 yaşındaki bir erkek çocuğunun femurundaki 16 cm'lik defekt için dinamik aksiyel eksternal fiksatör kullandığımız bir olguyu inceledik. Hastaya bacağındaki geniş yumuşak doku kaybından dolayı, rekonstrüktif müdahale de yapıldı. Beş günlük bekleme döneminden sonra subtrokanterik kortikotomi ile oluşturulan proksimal kemik fragmanı, günde 1 mm hız ile yumuşak dokular içinde distale doğru kaydırıldı. Artık periostun neden olduğu, tıkaçıcı etki yapan kemiksi yapının varlığından dolayı uzatmanın 13. cm'sinde işlem durduruldu ve daha sonra spongiozoplasti yapıldı. Hastamız cihazını 14 ay taşıdı. 24 aylık takibinden sonra hasta desteksiz yürüyebiliyordu ve 2 cm. lik kısalığı mevcuttu. Yapılan seri röntgenogramlarda distraksiyon osteogenezi yapılan kemiğin konsolidasyonunun tam olduğu gözlemlendi.*

*Rekonstrüktif girişimlere izin verildiğinden dolayı, böyle bir vakada dinamik aksiyel fiksatör kullandık. Sonuç olarak, uzun kemiklerin geniş segmentli defektlerinin tedavisinde distraksiyon osteogenezi kullanılabileceği kanaatindeyiz.*

**Anahtar kelime:** Distraksiyon osteogenezi

## ***Application of distraction osteogenesis technique in a femoral bone defect***

*Closing of bone defects with distraction osteogenesis parallel with the advances in external fixation techniques is an important progress that orthopaedics and traumatology have reached in recent years. In this article we have discussed a case of femoral bone defect of 16 cm in an 11 year-old male. Reconstructive procedures were also performed of large soft tissue loss on thigh. After a latent period of 5 days, the proximal bone fragment which was created by subtrochanteric corticotomy, slid distally within soft tissues with a speed of 1 mm per day. Because of an obstructing structure, however, caused by the remaining periost, the procedure stopped at the thirteenth. cm of lengthening and spongiosoplasty was performed later. Our patient carried his device for a period of 14 months. After his follow-up of 24 months, he was able to walk without any support, with a remaining shortening of 2 cm. by serial roentgenograms closing of the defect and consolidation of the distraction osteogenesis bone was complete. Since distraction osteogenesis enables reconstructive procedures, we performed dynamic axial fixator in this case. In conclusion, we believe that distraction osteogenesis is useful in the treatment of large segmental defects of long, as a choice of treatment.*

**Keywords:** DAF, distraction osteogenesis

Büyük kemik defektlerinin onarımında ologreft, allogreft, endoprotezler ve mikrocerrahideki son gelişmelerle serbest vaskülerize otojen kemik grefti kullanımı geniş kabul görmektedir (1, 3, 5, 6, 7).

Son yıllarda eksternal fiksatorlerdeki gelişmelere bağlı olarak kemik defektlerinin distraksiyon osteogenezisi ile kapatılması ortopedi ve travmatoloji anabilim dalındaki önemli gelişmelerdendir (1, 4, 5, 6).

### Olgunun Sunumu

Araç dışı trafik kazası beyanı ile getirilen 11 yaşındaki erkek hasta sol femur 3. derece açık kırık nedeni ile acil ameliyata alındı. Hastanın sol uyluk anterolateralinde 25x12 cm ebatlarında yumuşak doku kaybı ve hastanın sol femur diafizinde kemiğe ait 16 cm defekt tespit edildi. Dizilim ve stabilizeyi sağlamak için hastaya dinamik aksiyel eksternal fiksator uygulandı (Resim 1). Geniş yara debridmanı yapıldı. Hastada damar ve sinir lezyonu saptanmadı. İki antibiyotik ile açık kırık tedavisi uygulandı. Daha sonra hastaya Plastik Cerrahi Kliniği tarafından serbest cilt grefti tatbik edildi. Kazadan 8 gün sonra hastaya eklemsiz rijit dinamik aksiyel fiksator kullanıldı. Subtrokantezik bölgeden periost korunarak gıgılı testeresi ile kortikotomi yapıldı. Kortikotomiden 5 gün sonra 1 mm/gün hızla serbest fragman defekt bölgesine doğru kaydırılmaya başlandı. Aynı hızda 13 cm kaydırma yapıldı (Resim 2). Distraksiyona başlandıktan 15 gün sonra hasta mobilize edildi. %25 yük vermesine müsaade edildi. Distraksiyon süresince çivilerdeki gevşeme nedeni ile 2 kez çivilerin yerini değiştirmek gerekti. Defekt bölgesinde periost bakiyesinin osseöz bir yapı oluşturması üzerine 13 cm den sonra kaydırma durduruldu. Yapılan kontrollerde defektin yeteri kadar dolmadığı görülerek, hastaya kazadan 1 sene sonra spongioplasti uygulandı. Hasta eksternal fiksatorde

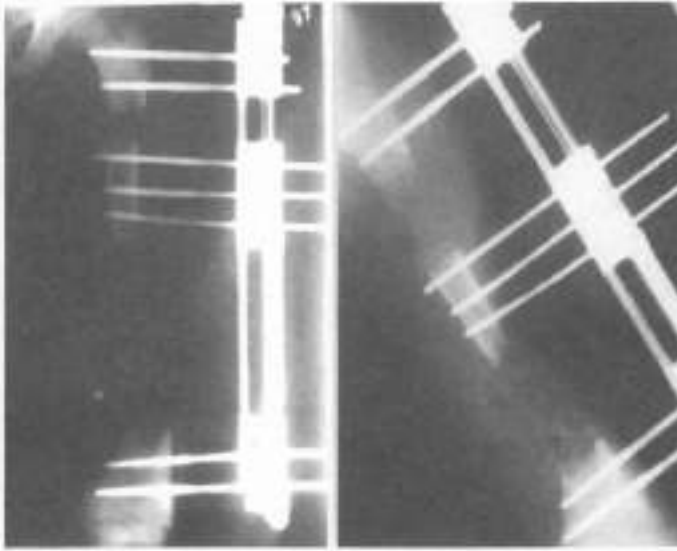


Resim 1: Araç dışı trafik kazası beyanı ile gelen olguda dizilimi sağlamak için eksternal fiksator uygulandı

14 ay tutuldu. Fiksator çıkartılarak yüksek uyluk yürüme cihazı verildi. 24 ay sonra yapılan son kontrolünde hasta desteksiz olarak yürüyebilmekteydi ve sol alt ekstremitesinde 2 cm kısalık mevcuttu. Sol dizi 15 derece, sol kalçası 45 derece fleksiyon yapabilmekteydi. Radyolojik kontrolünde defektin tamamen kapandığı ve osseöz konsolidasyonunun oluştuğu görüldü (Resim 3).

### Tartışma

Uzun kemiklerin büyük defektlerinde allogreftler, otojen kemik greftleri ve distraksiyon osteogenezisi ile tedavi güncelliğini korumaktadır. Olgunun 3. derece açık kırık olması ve yüksek enfeksiyon riski taşıması bizi allogreft uygulamasından uzaklaştırdı. Otojen grefti ise ikinci planda düşündürdü. Kortikotomi 1905'de Codivilla ile başlamış daha sonra Anderson ve İllizarov tarafından geliştirilmiştir (1,



Resim 2: Subtrokanterik kortikotomi yapılan olguda distraksiyona başlandıktan 20 ve 40 gün sonra alınan grafiler



Resim 3: Kazadan 24 ay sonraki görünüm. Olguda tüm konsolidasyon sağlanmış

2, 5). İllizarov kortikotomi üzerinde durarak korteksin kesilmesi sırasında periostu, medüller kanal ve damarları sağlam bırakmayı önerdi. Kojimoto medüller kanaldan bağımsız olarak kallus formasyonunda periostun korunmasını önerdi (1, 4, 5). Uygulamamızda periostun korunmasına dikkat ettik. Son on yılda uzun kemiklerin uzatma konusunda birçok teknik ve biyolojik açıklamalar ortaya konmuştur. Kallotazis, De Bastiani tarafından geliştirilen proksimal submetafizler kortikotomiye cevap olarak oluşan kallusun yavaş yavaş dinamik aksiyal fiksatorle distraksiyonudur (1, 2, 6). Kortikotomi sonrası erken kallus formasyonunu sağlamak için destrüksiyonu geciktirmek metodun en önemli kısmı olmasına rağmen geciktirme süresi konusunda görüş birliği yoktur. Ayrıca sık ve yavaş destrüksiyonun kallus formasyonunu uyaracağı görüşü bazı tekniklerde kabul gören biyolojik kuraldır. Klinik ve deneysel bilgiler uzatma hızının 1 mm/gün 2 kez veya 0.25 mmx4/gün şeklinde olması gerektiğini desteklemektedir (1, 2, 5, 6).

İllizarov travma veya tümör rezeksiyonlarına bağlı majör segmental kemik kayıplarının düzeltilmesinde eksternal fiksatorün kullanımını bildirdi. Monticelli, DeBastiani ve İllizarov'un metodları aynı biyolojik prensipleri içermektedir (1, 2, 5, 6). Unilateral dinamik aksiyal fiksatorü tercih etmemizin nedeni rekonstrüktif girişimlere müsaade etmesidir. Olgumuzda olduğu gibi uzun kemiklerin travmatik veya başka nedenlerle oluşacak büyük segmenter defektlerinde distraksiyon osteogenezisi ile tedavinin seçkin bir metod olarak kullanılabileceği kanaatindeyiz.

## Kaynaklar

1. Aldegheri, R., Renzi-Brivio, L., Agostini, S.: The callotasis method of limb lengthening. *Clin. Orthop.* 241: 137-145, 1989.
2. De Bastiani, G., Aldegheri, R., Brivio, L.R.: The treatment of fractures with a dynamic axial fixator. *J. Bone Joint Surg.* 66-B, 539-545, 1984.
3. De Boer, H.L., Wood, M.B.: Bone lengthening in rabbits by callus distraction. *J. Bone Joint Surg.* 71-B, 374-378, 1989.
4. Kojimoto, H., Yasui, N., Goto, T.: Bone lengthening in rabbits by callus distraction. *J. Bone Joint Surg.* 70-B, 543-549, 1988.
5. Paley, D., Tetsworth, K.: Percutaneous osteotomies. Osteotome and gigli saw techniques. *Orthop North America* 22-4, 613-624, 1991.
6. Price, C.I., Mann, J.W.: Experience with the Orthofix device for limb lengthening. *Orthop Clin North America* 22-4, 651-661, 1991.
7. Weiland, A.J., Daniel, R.K.: Microvascular anastomoses of bone grafts in the treatment of massive defects in bone. *J. Bone Joint Surg.* 61-A, 98-104, 1979.

# İLİZAROV TİPİ EKSTERNAL FİKSATÖR İLE TEDAVİ ETTİĞİMİZ OLGULAR

Yavuz Kabukçuoğlu, Bülent Dilaveroğlu, Salih Oktay, Ünal Kuzgun

S.B. Şişli Etfal Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

*Eksternal fiksatorlerin son 20 yıla kadar kullanımı, yetersiz stabilite, uygulama zorluğu, pin enfeksiyonu gibi nedenlerden dolayı sınırlı kalmıştır. Son senelerde İsviçre'de AO grubu, İtalya'da De Bastiani, Japonya'da Kawamura, Rusya'da İlizarov yeni eksternal fiksator sistemleri geliştirmişlerdir.*

*Açık kırıklar, enfeksiyon riski ve cilt sorunları nedeni ile geniş ve büyük cerrahi girişimlerin emniyetini ortadan kaldırmaktadır. Doğumsal tibia psödoartrozu ve uzun kemiklerin defektli psödoartrozunun tedavisi ortopedi ve travmatoloji bilim dalının kesin çözüm bulamadığı önemli sorunlardan biridir. Bu sorunlu ve zor olgular için İlizarov, sirküler tip eksternal fiksator ile değişik tedavi metodları önermiştir. İlizarov tipi eksternal fiksator; dizaynı, stabilitesi, ince Kirschner telleri kullanılması ve distraksiyon osteogenezi düşüncesi ile geniş bir tedavi uygulama alanı bulmuştur.*

*Ocak 1990 ve Ocak 1994 yılları arasında Sağlık Bakanlığı Şişli Etfal Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniğinde 28 olgu İlizarov tipi eksternal fiksator ile tedavi edildi. 16 olgunun Tip II-III açık kırıklarının tedavisinde eksternal fiksator uygulandı. 6 olguda lokalizasyon femurdaydı. 1 olguda pin enfeksiyonu gelişmesi üzerine erken dönemde çıkartıldı. 5 olguda kaynama elde edildi. Eksternal fiksator 10 tibiaya tatbik edildi. 2 olguda yeterli kaynama elde edilemeyince değişik tedavi metodu seçildi. 3 olguda alt ekstremite kısalığı için tibia ortalama 5 cm uzatıldı. 2 tibia psödoartrozu ve 7 tibia defekt psödoartrozu olgusunda kemik transport ameliyatı yapıldı. Tibia defekt psödoartrozu olan 7 olguda 3-6 cm arasında değişen distraksiyon uygulandı. 5 olguda kaynama elde edildi. 2 olguda pin enfeksiyonu nedeni ile fiksator erken dönemde çıkartıldı. Daha sonra değişik tedavi metodları uygulandı. Olgularımızın sonuçları literatürle birlikte incelendi.*

**Anahtar kelimeler:** İlizarov, açık kırık, psödoartrosis.

## Cases treated with ilizarov type external fixator

*The usage of external fixators has been limited until the last 20 years, because of inadequate stability, difficulty in application and pin infection. AO group in Switzerland, De Bastiani in Italy, Kawamura in Japan and ilizarov in Russia have developed new external fixators during the last few years. The safety of wide and great surgical procedures is at risk in open fractures. The treatment of congenital tibia pseudoarthrosis of long bones with defects has been an important problem for which the department of orthopedics and traumatology has not found a solution yet. Ilizarov has proposed different treatment methods with circular type of external fixator for these difficult and problem cases. Ilizarov type external fixator has found a large treatment area with its design, stability, usage of thin Kirschner wires and distraction osteogenesis theory. Between the dates January 1990 and January 1994, 28 cases have been treated with external fixators at Orthopedics and Traumatology Clinic in Şişli Etfal Hospital of Health Ministry. External fixators were used in the treatment of 16 cases with type II-III open fractures. Different treatment methods were selected for 3 cases in which union was inadequate. Tibia was lengthened approximately 5 cm for lower extremity shortness in 3 cases. Bone transport operation was applied to 2 tibia pseudo-*

arthrosis and 7 defect pseudoarthrosis cases. In 7 cases of tibial defect pseudoarthrosis distraction between 3-6 cm was performed. Union was provided in 5 cases. The fixator was extracted in 2 cases because of pin infection, and different treatment methods were applied later. The results of our cases are discussed with a review of literature.

**Keywords:** Ilizarov, open fractures, pseudoarthrosis

Eksternal fiksatorların son 20 yıla kadar kullanımı, yetersiz stabilite, uygulama zorluğu, pin enfeksiyonu gibi nedenlerden dolayı sınırlı kalmıştır. Son senelerde İsviçre'de AO grubu, İtalya'da De Bastiani, Japonya'da Kawamura, Rusya'da Ilizarov yeni eksternal fiksator sistemleri geliştirmişlerdir (2, 6, 12, 13).

Açık kırıkların tedavisinde, enfeksiyon riski ve cilt sorunları geniş ve büyük cerrahi girişimlerin emniyetini ortadan kaldırmaktadır. Doğumsal tibia psödoartrozu ve uzun kemiklerin defektli psödoartrozunun tedavisi ortopedi ve travmatolojinin kesin çözüm bulamadığı önemli sorunlardan biridir. Bu sorunlu ve zor olgular için Ilizarov, sirküler tip eksternal fiksator ile değişik tedavi metodları önermiştir. Ilizarov tipi eksternal fiksator; dizaynı, stabilitesi ince Kirschner telleri kullanılması ve distraksiyon osteogenesis düşüncesi ile tedavide geniş bir uygulama alanı bulmuştur (2, 3, 5, 12, 13, 16).

## Materyal ve metod

Sağlık Bakanlığı Şişli Etfal Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'nde 1990 Ocak ve 1993 Aralık arasındaki 4 yılda 27 olgunun 28 ekstremitesine Ilizarov tipi eksternal fiksator tatbik edildi.

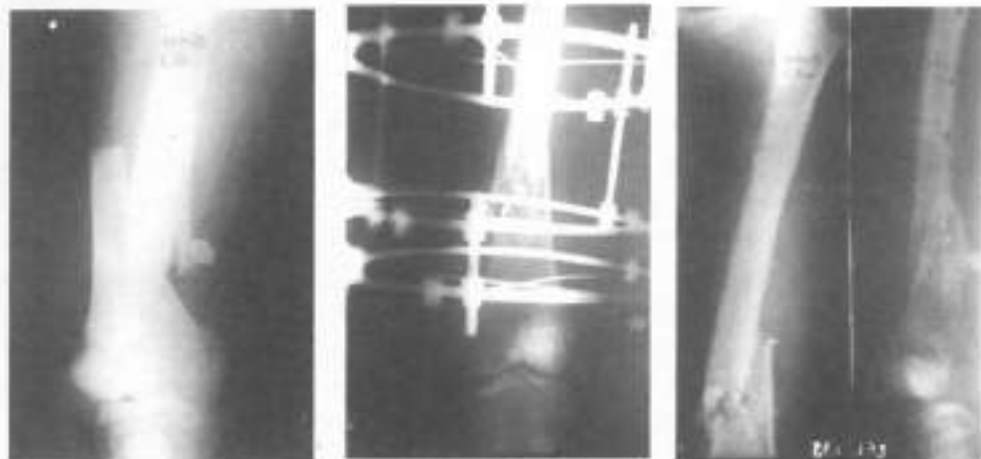
Ilizarov cihazı, düz ve boncuklu 1.8-2 mm Kirschner telleri, sirküler ve semisirküler halkalar ve bunları birleştiren barlardan oluşmaktaydı. Multipl yönde gergin tellere ek olarak yivli çiviler ve çeşitli plaklar da birlikte kullanıldı. Ilizarov uygulanan olguların dağılımı Tablo1'deki gibidir. Bu dönemde 3 olguda tibial uzatma, 7 olguda tibiada aksiyel kemik transportu ile çeşitli psödoartrozlar tedavi edildi. Psödoartrozların 4'ü atrofik, 3'ü hipertrofikti. 2 olgu konjenital tibia psödoartrozu idi. Konjenital tibia psödoartrozu diğerlerinden farklı olduğu için ayrı olarak ele alındı. Uzatma veya distraksiyon osteogenesisi düşünülen hastalarda daha önceden planlandığı gibi periost korunarak

açık kortikomi yapıldı. Defekt psödoartrozunda önce nekrotik dokular temizlendi. Daha sonra periost korunarak gigli testeresi ile kısmi kortikotomi yapıldı. Fiksator tatbik edildikten sonra kortikotomi komplet hale getirildi. Periost dikilerek cilt kapatıldı. 7-10 günlük yumuşak doku iyileşimini takiben 2x0.5 mm/gün hız ve ritimle

Uzatma - Tibia	3 olgu
Psödoartroz - Enfekte tibia psödoartrozu - Konjenital tibia psödoartrozu	7 olgu 2 olgu
Tip III açık kırık - Tibia - Femur	10 olgu 6 olgu

Tablo 1: Olguların dağılımı

distraksiyon uygulandı. İlk 1 ayda haftada 1 kez daha sonra 15 gün aralarla ve yeterli distraksiyon sağlandıktan sonra da 6 hafta ara ile film kontrolleri yapıldı. Gustillo tip III açık kırığı olan 16 olgunun 10'u tibia da, 6'sı femurda lokalize idi (Resim 1 a, b, c).



Resim 1 a, b, c: A. 25 yaşında erkek hasta; sol femur ateşli silah yaralanması,  
B. Aynı olguda ilizarov tipi eksternal fiksator uygulanması,  
C. Aynı olgunun post-operatif 23. haftada ilizarov çıkarıldıktan sonraki grafisi

## Sonuçlar

Açık kırık nedeni ile tedavi edilen olgular 3-9 ay (ortalama 6.8 ay) fiksatörde tutuldu. Femur kırığı olan olgularda yeterli kallus formasyonu oluşunca fiksator çıkartılarak iskiyon destekli ve dizden menteşeli breys verildi. Tibia kırığı olan 4 olguda PTB alçı, 3 olguda ise Sarmiento tipi breys verildi. Uzatma yapılan olguların özellikleri Şekil 2'de verilmiştir. Kısılığı olan olgular ile defekt psödoartrozlu olan olgularda en az 3 cm, en fazla 6 cm (ortalama 4.2 cm) distraksiyon uygulandı. Distraksiyon osteogenesisi uygulanan olguların hiçbirinde distraksiyon bölgesinde kaynamama problemi görmedik. 2 olguda kontrol altına alınamayan pin enfeksiyonu nedeni ile fiksator erken dönemde çıkartılarak PTB alçı yapıldı. Bu olgularda 6 ay sonra yapılan kontrollerde defekt bölgesinde kaynama görülmemesi üzerine değişik tedavi metodu uygulandı.

Distraksiyon osteogenesisi uygulanan olguların 10'unda (%83.3) tam konsolidasyon elde edildi. Bu olgularda kemik defekti kullanılmaksızın kemik defektleri kapatılmıştır. Bütün olgularda hastanın tolere edebildiği oranda basmasına müsaade edildi. Ekstremiteler en az 4 ay, en fazla 18 ay (ortalama 7.2 ay) fiksatörde tutuldu. Kortikosteroide bağlı olarak hiç bir olguda kompartman sendromu görülmedi. Ayrıca pin yerleşimine bağlı olarak nörovasküler komplikasyon gelişmedi. Femur kırığı nedeni ile fiksator tatbik edilen 6 olguda 45-100 derece (ortalama 70 derece) diz hareketi mevcuttu.



Tibiadaki patoloji nedeni ile tedaviye alınan olgularda diz hareketlerinde bir kısıtlama görülmedi. 3 olguda ayakta ekinizm deformitesi gelişti. Bu olgularda deformiteyi düzeltmek için cerrahi girişim gerekti. Olgular distraksiyon süresince hospitalize edildi. Hastanede kalış süreleri 3-7 ay arasında (ortalama 4.2 ay) değişti.

## Tartışma

1905 yılında Codivilla ile başlayan kemik uzatmaları zamanı içerisinde gelişmeler göstermiştir. Alt ekstremite kemiklerinin uzatılmasında, hem değişik uzatma cihazları kullanılmış, hem de kemiğin değişik anatomik bölgelerinden uzatmalar yapılmıştır. Bunların artık bir kısmı terk edilmiştir. Osteotomiden sonra defekt bölgesinin doldurulmasında kansellöz greftleme uzatılması ve internal fiksasyon, kortikal allogreft ile ekstremitelere uzatılması ve distraksiyon boşluğunun osteogenesis metodları ile doldurulduğu yöntemler kullanılmaktadır. İizarov yöntemi ile ekstremitelere uzatılması bu konuda büyük aşama olmuştur (1, 3, 7, 8, 9, 12, 13, 16). Kliniğimizde Ocak 1994 yılına kadar 12 olguda modifiyelizarov cihazı ile değişik tedavi metodları uygulanmıştır.

Uzun kemiklerin defekli psödoartrozları halen ortopedi ve travmatolojinin kesin çözüm bulamadığı önemli sorunlarından biridir. Defekli tibia psödoartrozu ve doğmalık tibia psödoartrozunun tedavisindeki problemler hala devam etmektedir. Psödoartrozlarda yüksek kaynama oranlarına ulaşmak için alçı ile immobilizasyon ve elektrik stimülasyonu gibi noninvaziv ve yarı invaziv metodlar bildirilmiştir. Bu yöntemlerle deformite ve ekstremitelere eşitsizliği, osteoporoz problemleri önemsenmemiştir. Uzun süreli immobilizasyon gerektiren bu metodlarda eklem sertliği ve yumuşak doku atrofisi her zaman karşımıza çıkmaktadır. İizarov yöntemi uygulanan psödoartrozlarda kısıklık ve deformite düzeltilebilmekte, eklem ve ekstremitelere fonksiyonları sağlandığı için osteoporoz ve yumuşak doku atrofisi gibi problemler görülmemekte, hastaların tolere edebildiği kadar yük vermesi ile eklem fonksiyonlarını kazanması sağlanmaktadır (1, 3, 7, 9, 15, 16, 17). Açık kırıklarda enfeksiyon riski cerrahi girişimin emniyetini ortadan kaldırmaktadır (2, 11, 12, 13).

Bu sorunlu ve zor vakalarda eksternal fiksatörler alternatif bir tedavi metodu olarak ortaya çıkmıştır. İizarov metodu ise fiksatörler arasında değişik bir bakış açısı ile çıkmış ve çok sayıda taraftar bulmuştur. Kısa ekstremitelerin uzatılmasında kallotasis ve epifizer uzatma, defekt psödoartrozlarının tedavisinde ise kallotasis yöntemi esas teşkil etmektedir. Defekt bölgesinde sıkışma yöntemi ile defekt ortadan kalkmakta ve kaynama sağlanmaktadır. Distraksiyon ile kısıklık ve deformite düzeltilmektedir (1, 2, 3, 4, 6, 10, 11, 12, 13, 16, 17).

İizarov yöntemi insizyonu küçük ve enfeksiyon riski az olduğundan cilt sorunu

olan olgularda rahatlıkla kullanılabilen daha az şokan bir ameliyattır. Daha az invaziv bir girişim olması, kemik grefti gerektirmemesi bu fiksatorün avantajıdır. Küçük çaplı pin uygulaması ve farklı yönlerde tespit edilmesi nedeni ile tel gevşeme ve instabilite gibi sorunlara neden olmadığından kemik ve ciltte daha az reaksiyona neden olur. Tellerdeki gerilme ve üç boyutlu konuma bağlı olarak güçlü bir stabilitenin yanısıra kazandırılan hareket yeteneği aksiyel yönde dinamizmi İlizarov eksternal fiksatorünü diğer fiksatorlerden ayıran özelliklerdir (6, 12, 13).

## Kaynaklar

1. Aidegheri, R., Renzi-Brivo, L., Agostini, S.: The calotasis method of limb lengthening. *Clin. Orthop.* 241: 137-145.
2. Alonso, J., Geissler, W., Hughes, J.: External fixation of femoral fractures. Indications and limitations. *Clin Orthop.* 241: 83-91, 1989.
3. Aranson, J., Johnson, E., Harp, J.R.: Local bone transportation for treatment of intercalary defects by the ilizarov technique. *Clin. Orthop.* 243: 79, 1989.
4. Aranson, Harrison, B., Stewart, C.L., Harp, J.H.: The histology of distraction osteogenesis using different external fixators. *Clin. Orthop.* 241: 106-115, 1989.
5. Behrens, F.: General theory and principles of external fixation. *Clin Orthop.* 241: 15-23, 1989.
6. Behrens, F.: A primer of fixator devices and configurations. *Clin. Orthop.* 241: 5-15 1989.
7. Bonnard, C., Favard, L., Sollogoub, I., Glorion, B.: Limb lengthening in children using the ilizarov method. *Clin. Orthop.* 293:83-88, 1993.
8. Bowen, J.R., Levy, E.J., Donohue, M.: Comparison of knee motion and callus formation in femoral lengthening with the Wagner or monolateral ring device. *J. Pediatr. Orthop.* 13(4): 467-472, 1993.
9. Brutscher, R., Rahn, B.A., Ruter, A., Perren, S.M.: The role of corticotomy in the treatment of bone defects using the ilizarov technique. *J. Orthop. Trauma.* 7(3): 261-269, 1993.
10. Calhoun, J.H., Anger, D.M., Ledbetter, B.R., Cobos, J.A., Mader, J.T.: The ilizarov fixator and polymethylmethacrylate-antibiotic beads for the treatment of infected deformities. *Clin. Orthop.* 295: 13-22, 1993.
11. Dagher, F., Roukoz, S.: Compound tibial fractures with bone loss treated by the ilizarov technique. *J. Bone Joint Surg.* 73-B 316-321, 1991.
12. Golyakhovsky, V., Frankel, V.H.: *Operative Manual of Ilizarov Techniques.* Mosby, St Louis Baltimore, Chicago, London, Philadelphia, Sydney, Toronto, 1993.
13. Ilizarov, G.A.: *Transosseous Osteosynthesis.* Springer-Verlag, Berlin, New York, London, Tokyo, 1992.
14. Monte, a.D., Donzell, O.: Tibial lengthening according to ilizarov in congenital hypoplasia of the leg. *J. Pediatr Orthop.* 7: 135-138, 1987.
15. Paley, D., Catagni, M., Argnani, F., Prevut, J., Armstrong, P.: Treatment of congenital pseudarthrosis of the tibia using the ilizarov technique. *Clin. Orthop.* 280:81-93, 1992.
16. Paley, D., Catagni, M., Argnani, F., Villa, A., Benedetti, B., Cattaneo, R.: Ilizarov treatment of tibial non-unions with bone loss. *Clin. Orthop.* 241: 148-165, 1989.
17. Velazquez, R.J., Bell, D.F., Armstrong, P.F., Babyn, P., Tibshirani, R.: Complications of use of the ilizarov technique in the correction of limb deformities in children. *J. Bone Joint Surg Am* 75(8): 1148-1156, 1993.

## EXTERNAL FIXATIONS IN OPEN AND CLOSED FRACTURES: INDICATIONS, FIXATOR TYPES, SELECTION AND TECHNIQUES

Peretti Giovanni, Memeo Antonio, Rossetti Francesco and Albisetti Walter  
University Of Milan (Italy) Orthopaedic Clinical

If the first osteosynthesis in history was the intervention carried out in 1825 by Kearney Rodgers, who made use of a silver wire, we can undoubtedly consider the "Malgaigne griffe" (1847) to be the first external fixation in the history of orthopaedics.

That device, which was initially developed as an attempt to reduce rotula transverse fractures, was not very successful. As a result, all attempts to synthesize fractures from outside were more or less given up. In 1895, during the French Surgical Congress, a great controversy arose between upholders and downholders of external osteosynthesis, and as a result the "pioneers" were even laughed at and reduced to silence.

In 1902, however, Lambotte made use of a particular instrument (which was very similar to our modern external fixation in its concept) in order to reduce and stabilize a fracture of femoral bone.

The right way was being cleared, at last!

Afterwards, the use of radiography in the first place and the introduction of antibiotics in the second place contributed to the use of external fixations becoming wider and wider.

The development of such instruments was quickened further by Robert and Jean Judet's experiences. In 1932 they proposed a device which presented both remarkable technical improvements and undeniable advantages, such as:

- \* more structural simplicity;
  - \* remarkable solidity;
  - \* introduction of an elastic compression of the fracture.
- (This concept was put to better use 50 years later).

But the greater revolution, especially as regards emergency traumatology, took place in 1938, when Hoffmann presented "his" fixation, which was based on the osteotaxis principle. He was of the opinion that such an instrument was useful not only in order to stabilize fractures, but also in order to reduce them.

We chose to begin our report with a short historical digression, because in our

opinion understanding the guidelines characterizing the development of such devices might be relevant to the classification of external fixations in traumatology. It is obvious, in fact, that therapeutic needs vary a lot in accordance with various situations, which can require emergency treatments or earlier treatments, or when for instance a corrective orthopedic treatment is chosen.

In the field of traumatology, choosing a surgical type of treatment often entails choosing the moment of the intervention as well. As a matter of fact, there are three possibilities:

1) Carrying out an immediate osteosynthesis (not later than 5 hours after the trauma). This possibility is to be preferred in case of compound fractures, very open fractures or fractures entailing injuries to the neuro-vascular compartment.

2) Performing an earlier osteosynthesis (than is to say after some days). This option is advisable in case of fractures which don't involve any general or local complication. In this case preparing the patient and-if necessary-reviewing his blood circulation in order to prevent the insidious so called "traumatic disease" is possible.

3) And-last but not least-scheduling a protracted osteosynthesis when it is necessary to reduce an edema or to introduce other medical treatments-while the patient will be tractioned.

### **Indications of the use of external fixations in traumatology**

The major indication is undoubtedly represented by treatment of fractures connected with neuro-vascular lesions. In these cases using an internal plate becomes impossible, because the exposure of the skin might be very large; as a result, guaranteeing a valid skin shield for an internal plate would be impossible as well. Such cases, in fact, don't present any obstacles to the treatment as musculocutaneous lesions or to possible transplants.

#### **Other conditions which make it necessary to adopt these synthesis devices are:**

- comminuted fractures and fractures associated with multiple fragmentation;
- fractures linked to remarkable bone loss;
- compound fractures of any level, merically examined 6 hours after the trauma condition which increases septic risks;
- fractures complicated by vascular lesions. Under such circumstances, bone stabilization (which shall always be prior to vascular treatment) is immediate and doesn't affect limb ischemia times.

- Intra-articular fractures. Typical example: wrist fractures a case in which getting an excellent reduction and, at the same time, avoiding immobilizing the hand for a long period are both possible;
- cases of polytraumatism;
- patients necessitating an earlier loading (children, for their low compliance with immobilization, and elderly persons).

### **Classifying external fixator**

Classifying organically all external fixators is a difficult task. One possibility would be to turn to the countless models which are presently on the market, and to determine on that base the various characteristics which are to be adopted from time to time, in order to face different situations. In Castaman's opinion, in fact, "a good fixation should unite essential biomechanical characteristics (stability, elasticity, possibility of macrometrical and micrometrical adjustments, of various kinds of functioning and of site adjustments) with absence of surgical traumatism and with technical ease of handling".

Obviously, a fixation presenting all the above-mentioned characteristics at the same time doesn't exist, but it should be said that fourth-generation-fixators present very excellent qualities. Therefore we could draw a distinction between axial, circular and mixed fixators, because the actual characteristics. A close analysis of the various fixations allows to identify a limited number of very similar in every system. These parts can be classified on the base of four different kinds of frame showing both different mechanical qualities and surgical purposes. The essential parts of any external fixation are:

- Transfixing screws: thanks to their threaded central part they allow a good anchorage to the bone and determine little injury to the skin.
- Non-transfixing screws: self-tapping screws with a threaded extremity.
- Connecting bars or circular parts: (at present there are more complex bars, which make it possible to compress or to space the fracture rima; they can also be angled in order to carry out axial corrections).
- Joints: simple joints connect two separate screws, two shafts or a screw to a shaft; more complex joints, also called modular joints, unite two or more screws in a clamp, that is then connected with a longitudinal bar.

Frames represent the three-dimensional structure which can be obtained with the various parts of an external fixation. We can make a distinction between UNILATERAL and BILATERAL frames are less bulky, while two-plane-frames present the great advantage of preventing any flexion or torsion movement.

Now let us consider all four different types of osteosynthesis we can perform:

**1) Inelastic osteosynthesis:** It is based on complete reduction stability. Audrey and Vidal were the major upholders of this approach. As regard emergency traumatology, they proposed to use two unilateral Hoffmann fixations together with two fichas-units, assembled to form a dihedral angle (2nd type assembly) or with transfixing fichas (3rd type assembly). A possible alternative to inelastic osteosynthesis is represented by the so-called "compression" osteosynthesis. In this case all batbilzing bars are replaced by one or more compressors, which have to induce "healing by first intention".

**2) Dynamic osteosynthesis:** It is essentially based on the assumption of transferring the loading or only the muscular contraction effect from the fixation to the fractures. This system, however, prevents all non-axial movements as well.

**3) Elastic osteosynthesis:** Its concept is very similar to that of dynamic osteosynthesis; the major difference between them affects loading, which in this case is directly transferred to the fracture rima and prevents all torsion, displacement and flexion movements.

**4) Mixed osteosyntheses:** They can be divided into two groups:

A) the external fixation's task is the supporting of an internal osteosynthesis or an osteosynthesis which, for various reasons cannot be considered as having an acceptable level of stability;

B) osteosyntheses performed with parts of different fixations, in order to maximise every single part's typical characteristics

### **Basic concepts**

In order to achieve its objective, an external fixation application shall be safe and valid, that is to say it has to avoid any possible iatrogenic damage. Moreover, its frame shall not be bulky, but it has to adapt to a whole range of lesions and to be stiff enough to enable alignment in most different loading conditions.

These targets may be obvious, but they can be pursued only by respecting the three following rules:

- a) limb essential anatomy;
- b) access to the injury for surgical "toilette" and other possible surgical procedures;
- c) mechanical requirements presented both by the patient and its lesions.

## Lesions characteristics

Very often regional anatomy is a limiting condition to our selection of the right type of fixation. In general we can say that unilateral assemblies are the safest ones; they will be on one or on two planes, in accordance with the different needs. But something else should be added: all things considered, the determination of frame geometry and screw position is strongly influenced both by gravity and extent of skeletal lesions, but above all by their stability.

## Mechanical requirements

In order to have valid requirements from a mechanical point of view, external retainers have to present enough rigidity to withstand all forces acting on the fracture focus. A paper published in "J. Bone Joint Surgery" by Beherens et al. (1985) showed that possibilities of flexion movements on a sagittal plane (i. g. in a leg) are 2-5 times higher than movement possibilities on a frontal plane. Obviously this fact is strongly related to the weight of corporeal segments and to the particular muscle distribution around the tibia (shin bone). Beherens showed also that compression stresses and twist movements around the longitudinal axis increase during ambulation. It may hence be inferred that fixation rigidity in a leg should be 2-5 times higher on a sagittal plane than on a frontal one.

### MECHANICAL ADVANTAGES

- \* Stability assembly
- \* Easy assembly
- \* Rapid displacement
- \* Little hindrance

### ANATOMICAL ADVANTAGES

- \* Less vascular
- \* Less neural lesions

- Compound fractures
- Slight comminuted fractures
- Diaphyseal twist fractures
- Fractures between trochlear and trochanlin in young patients
- Supracondylar and int. acondylar fractures (closed and compound)

## Indications

In our opinion all practical elements leading to a decision in front of a traumatology injured should always be as close as possible to general rules. In order to choose the right external fixation, it is necessary to evaluate the following parameters:

- a) the bone segment to be treated;
- b) the type of bone lesion and, consequently, its pathological anatomy;
- c) general conditions of the injured patient;
- d) patient's weight;
- e) need of performing possible reductions;

- f) availability of instruments suitable for executing the chosen assembly;
- g) careful evaluation of cost-to-benefit-ratio.

### **Basic need: Rapidity**

There are situations in which the orthopaedic surgeon has to face emergency cases:

- polytraumatism;
- patients who will be moved to reanimation rooms;
- patients presenting bad general conditions or elder patients;
- 2nd or 3rd level compound fractures;
- associated vascular lesions.

Under such circumstances external fixations shall present great ease of application. The fracture's pathological anatomy and its reduction are of secondary importance. In the above mentioned situations external axial fixations proved to be quite versatile and useful. Such an instrument presents both mechanical and anatomical advantages. All other advantages are connected with less trauma both for skin and muscles. However, this kind of external fixation has precise indications.

### **Fractures of the lower limbs**

**1) Tibia:** closed high energy fractures, requiring compression stabilization;

**2) Femoral bone**

**3) Humerus:** Diaplyseal fractures only, when an internal plate cannot be applied because of patient's polytraumatism.

**4) Pelvis**

**5) Other skeletal segments** (e. g. radius distal epiphysis)

Current axial external fixations which allow us to extend the above mentioned indications. It should be added, however, that often their high cost prevents their wide application in the field of traumatology. In spite of this, they are very functional instruments, owing this peculiarity to their essential technological improvement and especially to the possibility of monitoring the fracture healing process (extensometry) with a certain degree of reliability.

Such devices also give the possibility of easily reducing any fracture thanks to their structure. Thus the surgeon is in the best conditions to make use of micrometric movements and perform spacing or compression, or shifts on a frontal plane to correct stump displacement in anteroposterior direction. A two-plane-universal joint enab-



les us to obtain corrections on a frontal plane, in varus-valgus or on a lateral plane in order to correct any possible prae-incurvation or re-incurvation. This joint present another remarkable quality as well: it makes it possible to perform fixed plane corrections, so that we can correct the fracture on a plane and then perform a correction on a second plane (orthogonal to the first one) without loosing the previous reduction simply by fixing the joint.

The use of circular fixations is quite common in trauma centres. Although it is mainly used in the orthopaedical field, it is very suitable for use in particular conditions, thanks to its great stability, much greater than the stability level offered by axial fixators.

### **Lower limb fractures:**

**A) Tibia:** Usually oblique fractures with presence of a third flexion fragment in the inside, where compression syntheses are imposible. Circular fixations are almost a must also in case of complete, comminuted or multifragmental fractures, or fractures complicated by relevant bone loss. Under such circumstances we can fill the bone "gap" through compactotomy interventions or progressive spacing interventions.

When the bone loss derives from a 3rd level exposure, however, it would be wise not to use them in emergency situations. It would be better to use a unilateral fixation. It would be better to use a unilateral fixation, and to apply a circular fixation at a second time, in order to get a better understanding of all edges of necrotic or infected bone tissues.

**B) Femur:** The previous indications are to be considered in this case as well. A major element which limits however their application in the remarkable hindrance represented by their frames and the great anatomical limits found when choosing the sites of anchorage with K-wires.

Another limit which is to be found in traumatology is the difficulty of gaining access to vascular and muscular cavities related to the heavy presence of transfixing wires in presence of neuro-vascular and musculocutaneous lesions. In fact we should never forget that fracture stabilization shall always occur in a surgical time prior to those intended for vascular reconstruction.

### **Pelvic girdle fractures**

Pelvic traumas usually present an extremely complex course as far as diagnosis and treatment are concerned. In fact they often go with serious lesions to vital organs located in the abdominal region. Very often orthopaedics can also find it very difficult to diagnose correctly, because patients present polytraumatism, and radiography is limited to simple x-rays in an anteroposterior projection, due to clear difficulties in moving the patients. Diagnosing is not simple at all, but selecting the most suitable treatment is even more difficult. Now we think it convenient to mention the criteria for classifying pelvic traumas. Among all existing ways of categorizing pelvic traumas we consider the classification by Pennal to be the most practical one. It is based on type and direction of the force vector causing the lesion.

**Pennal identified three kinds of fractures:**

1) fractures deriving directly from an anteroposterior pelvic compression (also called "open-book-fractures"), which are characterized by a fracture of all four ischiopubic branches with large pubic diastasis; its pathogenetic mechanism is usually associated with a falling down against an immobile obstacle. They don't affect sacroiliac articulations.

2) the force vector is applied in a lateral direction. There are four minor groups:

- 2 a- fracture of the ischiopubic branch, of the sacroiliac joint or of the iliac wing,
- 2 b- fracture of the anterior compartment and of the posterior contralateral compartment,
- 2 c- fracture of all four ischiopubic branches and of the posterior compartment,
- 2 d- fracture of an anterior segment, possibly associated with fracture of the acetabulum.

3) the so-called Malgaigne fracture. The force vector has vertical direction (falling down and hitting with the feet). It is characterized by complete detachment in cranial direction of an entire hemipelvis due to complete interruption of the anterior hemi-arch; it occurs together with a posterior fracture-displacement of the sacroiliac complex on the same side.

The classification proposed by the AO, which is based on fracture stability, is relevant as well. In this case, too, three different groups are to be found:

- a- stable fractures (intact ring or slight fragment displacement);
- b- unstable fractures in a rotatory direction but vertically stable;
- c- unstable fractures both in rotatory and in vertical direction.

Under such circumstances the pelvic stabilization intervention becomes extremely relevant. As a matter of fact, the Louisville Group determined that an earlier in-

tervention through external fixation reduces mortality due to haemorrhage and the total number of blood transfusion units. Such a method is much more rational than "trousers", and it seems to have a positive effect on venous bleeding from injured bone tissue, which represent about 90% of all blood present in a retroperitoneal haematoma due to severe pelvic fractures.

Further advantages presented by systems of external fixation (Hoffmann...) are connected with the possibility of mobilizing and rehabilitating the patient earlier, and to enable all other surgical procedures to be performed, among which a possible internal stabilization of the posterior complex.

Recently the Berne Group proposed a new fixation, which makes it possible to stabilize fractures of the sacroiliac complex as well.

# TRAVMATOLOJİDE EKSTERNAL FİKSASYON

Doç. Dr. Mahir Gülşen

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı

Eksternal fiksasyon, kemiğe pertütan olarak yerleştirilen çivilerin dışarıdan bir çerçeveye bağlanması ile kemik parçalarının veya tüm kemiğin tespit edilmesi yöntemidir.

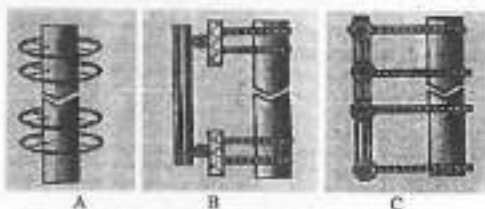
Eksternal fiksatörlerin daha bilinçli kullanılmaları sonucu tedavideki başarı oranları artmış, endikasyonları genişlemiş, kullanımları yeniden yaygınlaşmaya başlamıştır. Kırık parçalarından çiviler geçirilip, bu çivileri dışarıdan alçı veya metal çubuklarla tespit edilmesi aslında yeni bir yöntem değildir. 1853'de Malgaigne, 1897'de Parkhill bu yöntemlerin ilk uygulayıcıları olmuşlardır (3, 7, 13). Daha sonraki yıllarda da bir çok fiksator tipi geliştirilmiştir. Bilinçsiz kullanımın yanı sıra, fiksatorlerin ve çivilerin yetersizliği sonucu sık meydana gelen komplikasyonlar ve tedavideki başarısızlıklar nedeniyle eksternal fiksasyon yöntemi, II Dünya Savaşı sonrası hemen hemen terk edilmişti. Ancak, biyomekanik çalışmaların ışığı altında daha bilinçli uygulamalar, yeni geliştirilen fiksatorler ve ekstremitelerin yumuşak doku rekonstrüksiyonundaki ilerlemelelerin de katkısıyla eksternal fiksator kullanılması yeniden yaygınlaşmaya başlamıştır.

## Sınıflama:

1. Halka fiksatorleri: Ayarlanabilme özelliklerinin iyi olmasına rağmen hantallığı ve yaraya ulaşım güçlükleri nedeni ile, günümüzde daha çok rekonstrüktif girişimler için kullanılmaktadır.

2. Çivi fiksatorleri: Basit çivi fiksatorleri ve ayarlanabilir çivi fiksatorleri olarak sınıflandırılabilirler (Şekil 1).

Çivi fiksatorleri, tek taraflı-tek düzlemli, tek taraflı-iki düzlemli, iki taraflı-tek düzlemli ve iki taraflı-iki düzlemli kullanılabilir (3-5, 7, 10, 13, 21-23, 33).



Şekil 1: Fiksator tipleri

- A. Halka fiksator
- B. Ayarlanabilir fiksator
- C. Basit çivi fiksatorü

## Eksternal fiksatorün avantajları

1. Çerçeveler vücut dışına, hastalık bölgesinden, deformeden veya yaralanma bölgesinin uzağına yerleştirilebilir.

2. Çivi fiksatorleri: Basit çivi fiksatorleri ve ayarlanabilir çivi fiksatorleri olarak sınıflandırılabilirler (Şekil 1). Çivi fiksatorleri, tek

tarafli-tek düzlemli, iki tarafli-tek düzlemli ve iki tarafli-iki düzlemli kullanılabilir.

3. Çivi yönelimi ve çerçeve düzenlemesi, bölgesel anatomiye, yaralanmanın tipine ve daha sonra yapılacak olan yumuşak doku veya kemik rekonstrüksiyonuna bağlı olarak değiştirilebilir.

4. Kullanılan malzemenin tipi, tipi sayısı ve boyutları değiştirilerek, ayarlanabilir parçaların düzenlenmesi ile sistemin mekanik özellikleri ayarlanabilir.

5. Kemik dolaşımını en az etkileyen tespit yöntemidir.

6. Enfeksiyon riski daha azdır. Enfeksiyon gelişse bile bu durum internal fiksasyon yapılmış duruma göre daha az tehlikelidir.

7. Enstrümantasyon basittir.

8. Diğer yöntemlerle immobilizasyonun uygun olmadığı durumlarda rijid kemik tespiti sağlar. Ciddi tip 2 ve tip 3 kırıklar bu duruma örnektir.

9. Kırığın tipine göre kompresyon, distraksiyon veya nötralizasyon tespiti mümkündür.

10. Bu yöntemde ekstremitenin dolaşımı, fleplerin durumu, nörolojik durum ve kompartmanların durumu direkt olarak izlenebilir.

11. Pansuman değişimi, cilt greftlenmesi, kemik greftlenmesi ve irrigasyon gibi ilave tedaviler kırık tespiti bozulmadan yapılabilir.

12. Komşu eklemlerde erkenden hareketlere izin verir.

13. Ekstremitte elevasyonu daha kolay olarak yapılır.

14. Hastanın erken mobilizasyonu mümkün olur.

15. Gerekli durumlarda lokal anestezi ile eksternal fiksator kurulabilir.

16. Enfekte kırık ve kaynamama durumlarında kullanılabilir.

17. Enfekte artroplastilerde artrodez amacıyla kullanılabilir.

### **Eksternal fiksatorün dezavantajları**

1. Damar sinir yaralanması ve kas ve tendonların tespiti riski vardır.

2. Ekleme yakın çiviler eklem hareketlerini kısıtlayabilir.

3. Sonuçlar kesin değildir.

4. Çivi yolu enfeksiyonu ve çivi gevşemesi gibi komplikasyonların oranı yüksektir.

5. Hantal bir çerçeve hasta tarafından red edilebilir.

6. Çivi yollarında kırık oluşabilir.

7. Fiksator çıkarılmasından sonra refraktürler görülebilir.

8. İyi kooperasyon olmayan hastalar ayarlama mekanizmalarını bozabilir.

9. Eklemde tespit edildiği durumlarda eklem sertlikleri görülebilir.

Bu dezavantajlarda, eksternal fiksatorle tedavi edilen yaralanma, deformite ve

hastalıkların doğal kötü sonuçları yanı sıra, uygun olmayan fiksasyon tasarımları, kötü teknik ve uygun olmayan endikasyonlar, kötü post operatif bakım önemli rol oynar.

## Endikasyonlar

Travmada eksternal fiksasyon endikasyonları aşağıdadır (3, 7, 9, 12, 14, 17, 20-22, 33):

- a- Ciddi tip II ve tip III açık kırıklar
- b- Ciddi yanıklarla birlikte olan kırıklar
- c- Yumuşak doku veya kemik rekonstrüksiyonu gerektiren kırıklar
- d- Damar-sinir tamiri veya rekonstrüksiyonu gerektiren kırıklar
- e- Distraksiyon gerektiren kırıklar
- f- Enfekte kırık ve yalancı eklemler
- g- Bazı pelvis kırık ve çıkıkları
- h - Açık, enfekte pelvis pseudoartrozları
- i- Multipl kapalı kırıklar
- j- Rijit olmayan internal tespitin takviyesi
- k- Ligamentotaksis
- l- Kafa travmalı hastalardaki kırıklar
- m- Sık taşıma gerektiren hastalardaki kırıklar
- n- Açık redüksiyon için uygun olmayan ipsilateral femur ve tibia kırıkları
- o- Diz çevresi kırıklarında diz bağlarının değerlendirilmesi için
- p- Diğer yöntemlerle tedavi edilemeyen bazı kapalı kırıklar
- r- Replantasyon

## Mekanik

### Çiviler

*Transfiksasyon çiviler:* Her iki korteksi de geçerek ekstremitayı boydan boyca kateder. Günümüzde genel olarak 1.5-2 mm K teli sirküler sistemlerde kullanılmaktadır.

*Yarı çiviler:* Ekstremitenin sadece bir tarafını geçerek kemiğin her iki korteksi ni tutarlar. 3-6 mm çapındadırlar. Kortikal kemikte 4.5 mm kısa yivli çiviler, spongiöz kemikte 5 mm uzun yivli çiviler kullanılmaktadır. Kırık parçalarının her birindeki çivilerin uçlarının birbirine yaklaştırılarak çivi tutuculara yerleştirme (aksiyel ön yükleme) çivi yolunda düzensiz yüklenmeye ve çivi-kemik temas yerinde mikro hareket sebebiyle instabiliteye yol açar, ayrıca kırık hattında bükülmeye sebep olabilir. Çivi-kemik temas

yerinde instabiliteyi önlemenin en iyi yolu çivi kalınlığı, delikten 0.1-0.2 mm fazla olmalıdır (31).

**Çivinin düz kısmı ile yivli kısım birleşme yerindeki deformasyonu ve zayıflığı önleme için 3 yöntem kullanılabilir (7):**

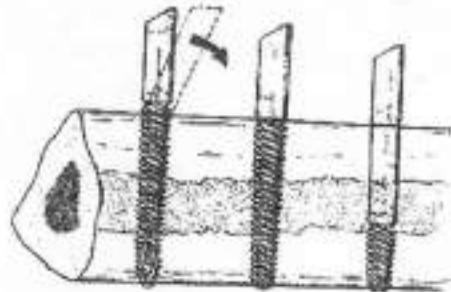
- Yivler yakın kortekse gömülür
- Yivli kısım kısa tutularak yakın korteksten düz kısmın geçmesi sağlanır.
- Yivli kısım çapı giderek azaltılır (Şekil 2).

Eksternal fiksatörlerin sıklığı, genellikle plağındakinden düşük, intramedüller çivilerinkinden fazladır. Ancak multiplanar sistemlerle ve daha fazla çivi düzlemine dik düzlemedir. Multiplanar sistemler kullanarak veya fiksatörü ekstremitede en etkin kuvvetin düzlemine paralel olarak yerleştirerek bu dezavantaj giderilmeye çalışılır (13, 18, 19).

#### **Eksternal fiksatörlerde sıklığı artıran faktörler**

1. Daha kalın çiviler kullanılması
2. Yivli çiviler kullanılması
3. Her fragmanda daha fazla çiviler kullanılması
4. Her fragmandaki çivilerin daha ayırık yerleştirilmesi
5. Proksimal çivilerin kırık hattına yakın, distal çivilerin uzak yerleştirilmesi
6. Çivilerin farklı düzlemlerde yerleştirilmesi
7. Kalın çubuk kullanılması
8. Fonksiyonel çivi boyunun kısa olması (çubuğun kemiğe yakın olması)
9. Çok düzlemler sisteminin kullanılması (3-5, 7, 8, 13, 15, 16, 18, 19, 36).

Ayarlanabilir çivi fiksatörleri kullanılarak kırık parçalarındaki çiviler farklı düzlemlerde yerleştirilebilir ve böylece uzaysal bir çerçeve elde edilebilir. Daha çok tercih edilen tek taraflı çerçevelerde yaptığımız kuramsal ve deneysel çalışmalar sonunda önerdiğimiz uzaysal çerçeve yerleştirme yöntemi aşağıdadır (18, 19). Öncelikle ekstremiteye etkin kuvvetlere paralel düzlemlerde proksimal çiviler kırık hattına mümkün olduğunca yakın geçirilmelidir. Daha sonra distal çiviler, proksimal çivilerin kırık hattına olan uzaklığından daha az olmayacak şekilde ve tercihan, proksimal çivilerin düzlemine dik düzlemlerde yerleştirilmelidir. Proksimal ve distal çivi gruplarının ayırık yerleştirilmesi, çivi sayısının artırılmasından daha fazla sıklık sağlamaktadır. Fonksiyonel çivi boylarının azaltılması için, çivi klempleri kemiğe mümkün olduğunca yakın yerleştirilmelidir.



Şekil 2: Çivi kemik temas yerindeki stresi azaltma yöntemleri

### **Halka fiksatorde sıklığı artıran faktörler:**

- 1- Mümkün olduğunda küçük halkaların kullanılması,
- 2- Halkalar arasında desteksiz bölgenin mümkün olduğunca kısa tutulması (çok sayıda veya daha kalın bağlayıcı çubuklar kullanılması ya da arada serbest halka kullanılması),
- 3- Özellikle kompresyonda zeytinli tellerin kullanılması,
- 4- Daha fazla çivi ve daha fazla çivi gerilmesi ile kullanma (11, 28, 32),
- 5- En az 60 derece açı ile 2 çivi yerleştirilmesi, bu mümkün değilse en az 4 cm uzakta yeni bir çivi veya ring kullanılması,
- 6- Kemiğin halka merkezinden uzağa tespiti (Şekil 3).

Görüldüğü gibi, eksternal fiksatorlerin sıklığı, fiksatorde olduğu kadar, kullanım şekline de bağlıdır. Değişik kullanım şekilleriyle, değişik sıklıkta fiksator sistemleri kurulabilir. Bu kullanım şekillerini, cerrahın görüşü, klinik durum ve fiksatorde beklenen verim belirleyecektir.

### **Modern eksternal fiksatorlerde şu özellikler olmalıdır:**

1. Düşük komplikasyon oranı olmalı,
2. Yumuşak doku ve kemiklerin iyileşmesi için yeterli stabilite sağlanmalı,
3. Kullanışlı olmalı,
4. Kolay uygulanabilmelidir.

Bu gereklilikleri hangi uygulama şekli sağlayabilir? Tek taraflı ve iki taraflı çerçevelerin birbirlerine olan üstünlükleri nelerdir?



Kayma

Eğilim

Şekil 3: Halka fiksatorde mekanik (Ok büküklüğü yer değiştirme miktarını göstermektedir)

### **İki taraflı çerçevelerin dezavantajları**

- Sagittal düzlemde yerleştirilmiş tek taraflı-tek düzlemler çerçevelere göre daha az sagittal sıklıkları vardır (3, 5, 8, 13, 22).
- Transfiksasyon çivilerinin geçirilmesi sırasında damar sinir yaralanması olabilir.
- Kas tendon yapılarının transfiksasyonu ile fibrosis ve kalıcı eklem sertlikleri oluşabilir.
- Yaraya ulaşım daha zordur.
- Daha hantaldirler ve hastaya daha fazla rahatsızlık verirler.

### **Tek taraflı çerçevelerin avantajları**

- Sagittal düzlemde yerleştirmede daha sıkı tespit sağlar.



- Çivilerin emin koridorlardan geçirilmesi ile yaralanma şansı daha azdır.
- Kas, tendon tespiti daha azdır.
- Uygulaması kolaydır.

Günümüz ihtiyaçları için tek taraflı çerçeveler daha uygundur.

### **Anatomik özellikler**

Çivi yerleştirme, eksternal fiksasyon mekaniğini ayarlamanın yanı sıra, yerel anatomi ile yumuşak doku ve kemiklerin durumu önemli rol oynar.

Damar ve sinirler: Çiviler emin koridorlardan kapalı yöntemlerle yerleştirilir. Humerus alt yarısı, radius üst yarısı gibi riskli bölgelerde açık teknik kullanılmalıdır.

Kas ve tendonlar: Özellikle transfiksasyon çivilerinde kas ve tendonların içinden çivi geçirilmesi hareket kısıtlamalarına yol açar. Kas hasarını azaltmak için delicilerin etrafında koruyucu kullanılmalıdır.

Deri: Kalın çiviler yerleştirilirken insizyon gereklidir. Çivi ile deri arasında sıkışma olmamalıdır. Deri nekrozu, çivi yolu enfeksiyonuna yol açabilir. Deliciler, yumuşak dokuları koruyucu bir kılıfla kullanılmalıdır. Yumuşak dokunun ve cilt hareketlerinin fazla olduğu pelvis, uyluk ve kol uygulamalarında, çivi tutucu ile cilt arasına steril örtüler sarılmalıdır.

Kemik: Kemik enfeksiyonlarında en önemli etken uygun olmayan çivi yerleştirme teknikleri sonucu oluşan ısı artımı ve kemikte çivi eğilmesine bağlı gelişen basınç artımıdır. Düşük devirli motorlu matkap veya el matkabı kullanarak delici ile önceden delme ve sonra çivi yerleştirme ile kemik hasarı en az olmaktadır.

### **Eksternal fiksatörlerin sorunları**

#### **Kaynama:**

Sıklığı ve kırık şekline göre primer veya kallus ile iyileşme mümkündür (2, 21, 22). Burada sorun, eksternal fiksatörün ne zaman çıkarılacağı, dinamikasyonun avantajlı olup olmadığı ve kaynamaya gecikmesi ve kaynamamanın nasıl önlenebileceğidir.

#### ***Kırık iyileşmesi için gerekli stabilite derecesi nedir?***

a. Stabil şartlarda veya yüklenmelere karşı oluşan küçük yer değiştirmelerde (strain) iyileşme primer kemik kaynaması ile olur. Kallus miktarı çok azdır, kırık uçlarında rezorpsiyon yoktur, direkt kemik oluşumu vardır. Bu tür iyileşmedeki stabilite kallus ile olan sekonder iyileşmedekinden daha az olduğu için, remodeling oluşmadan

önce fiksatorün çıkarılması refraktör riskini artırır. Bu sebeple eksternal fiksatorle kırık tedavisinde direkt iyileşme amaç olmamalıdır.

b. Kontrollü veya sınırlı instabilite: Bir miktar instabilite ile kallus artar, tolere edilebilir miktarda kırık ucu rezorpsiyonu olur ve indirekt kemik oluşumu ile iyileşme olur. Bu tür iyileşme güvenilir bir stabilite sağlar. Kontrollü instabilite yöntemleri şunlardır (9, 22, 27):

1. Ekstremiteye kontrollü yük verme.
2. Çerçevenin progresif olarak gevşetilmesi.
3. Özel aletlerle aktif yer değiştirme.

c. Kontrolsüz veya aşırı instabilite: Çok instabil bir çerçeve kurulması veya daha sonradan kırık uçları rezorpsiyonu ile stabilitenin bozulması solid kaynamayı geciktirebilir veya önleyebilir. Kaynama sırasında sıra ile oluşan granülasyon, kırıkta ve kemik dokuların kuvvet sonucu fiziksel deformite (stain) toleranslarını geçen bir hareket kaynamayı bozar. %0-20 oranındaki strainlerde kallus oluşur ve kemik kaynar, daha fazla strainlerde ise kaynama olmaz (22, 31).

Kaynama gecikmesi ve kaynamama: Bir çok kırık 4 ile 6 ay arasında kaynar. Bu sürenin sonuna kaynama yoksa kaynama gecikmesinden, 8 ay sonunda kaynama yoksa kaynamamadan söz edilir. 2 elemandan birinde bozukluk varsa kaynama olmaz:

1. Kırık yerindeki damarlanma: Açık kırıklarda genellikle bozulur.
2. Aşırı instabilite: Çerçevenin şekline bağlıdır.

Radyografik kontroller yanı sıra fiksator çubuğunda strain ölçücüler kullanarak kaynama takip edilebilir ve gerekirse erken devrede greftleme yapılır (7, 22).

### ***Diafiz kırıklarında minimal internal fiksasyon eklenmesi sorunu***

Kırık hattına vida ilavesi iyi bir anatomik redüksiyon sağlar ancak, daha rijit bir tespit sağlandığı için genellikle primer kaynama olur. Kaynama süresi uzundur, cilt komplikasyonları ve yeniden kırılma riski daha fazladır. Kaynamama riski ise hemen hemen aynıdır (22).

### ***Eksternal fiksasyonla tedavi kırık tipinin kaynamaya etkisi:***

Basit kırıklarda kırık parçalarındaki tüm hareket kırık hattında olur. Bu durumda daha sıkı bir tespit gereklidir. Çok parçalı kırıklarda ise yer değiştirme birçok parça tarafından paylaşılır ve bu durumda ise daha az rijid bir tespit yeterli olur. Eksternal fiksatorle tedavide çok parçalı veya uzun temas yüzeyi olan kırıklarda kaynama daha çabuk olmaktadır, ancak kaynamama riski basit kırıklarla yndır (22, 31).

### **Eksternal fiksasyonda kemik greftlemesi:**

Erken greftleme sekonder internal fiksasyona alternatiftir ve iyileşmeyi hızlandırır.

### **Çivi yolu enfeksiyonu ve çivi gevşemesi**

Fiksator kullanım zamanı uzadıkça çivi yolu enfeksiyonu riski artmaktadır. Çivilerin cilt insizyonu sonrası yerleştirilmesi, günlük dikkatli bakım ve kurutların temizlenmesi bu sorunu önleyebilir.

Çivi şekli ve yerleştirilmesi, enfeksiyon, yerleştirme sırasındaki cerrahi travmaya bağlı nekroz ve çivi-kemik aralığında aşırı yüklenme çivi gevşemesine etkilidir.

Eksternal fiksatorlerde çeşitli kuvvetlerin etkisi ile oluşan yer değiştirmeler çivi eğilmesine bağlıdır. Çivi eğilmesi ve bunun sonucunda kemik çivi birleşim yerinde oluşan yüklenme miktarları çivinin çap ve boyunun fonksiyonlarıdır. Kemik-çivi temas yerindeki yüklenmeler, iyi redüksiyon ve stabilizasyon elde edilmiş bir olguda, daha sonraki devrelerde tedavinin başarısını önemli derecede etkileyen çivi gevşemesine yol açabilir. Enfeksiyon ve çivinin yerleştirilmesi sırasında oluşan aşırı kemik hasarı da çivi gevşemesinin sebeplerindedir. Kemik-çivi temas yerindeki yüklenmeyi azaltmak için çiviler mümkün olduğunca kalın olmalı, çubukların kemiğe yakın ve böylece çivi boylarının kısa olmasını sağlayan fiksator kullanım şekli tercih edilmelidir (8, 13, 16, 18, 19, 36).

### **Nörovasküler hasar**

Ekstremitelerin anatomisi ve çivi için emin veya tehlikeli koridorların iyi bilinmesi gerekir.

### **Kas veya tendonların tespiti**

Hareket kısıtlaması ve tendon rüptürlerine yol açabilir.

Tibia 2 ve 3 açık kırıklarda tedavi kırığın yerine, tipine ve yumuşak dokunun durumuna göre değişir. Rutin eksternal fiksasyon önermek yanlış olur. Femur ve humerus gibi iyi yumuşak doku örtüsü olan kırıklarda erken plaklama yapılabilir. son çalışmalarda oyarak veya oymadan intramedüller çiviler de kullanılabilceği gösterilmiştir (20, 22, 23). Segmental kemik kaybıyla birlikte açık kırıklar: Bu durumda tedavi seçenekleri şunlardır (22).

- Kırıklı tarafı ve karşı tarafı kısaltma,
- Kırıklı tarafı kısaltma+sekonder uzatma (monofocal transport)
- Uzunluğu koruma+bifocal transport (yumuşak doku rekonstrüksiyonu gerektirir).

### **Elde eksternal fiksasyon**

Çok parçalı kırıklar, kemik kaybı ile birlikte olan kırıklar, aşırı yumuşak doku hasarı ile birlikte olan kırıklar, infekte kırıklar, başparmak ve aralığı koruma, kompleks kırıklı çıkıklarda eksternal fiksasyon endikasyonu vardır (3, 25). Genellikle 2 mm yarım çiviler kullanılır.

### **Radius alt uç kırıkları**

İnstabil kırıklar, uzunluk ve pozisyon korunmasının önemli olduğu durumlar, ciddi yumuşak doku hasarının olduğu durumlarda, özellikle 2-5 parçalı intraartiküler kırıklarda eksternal fiksasyon kullanılabilir (3, 17, 29).

### **Önkol kırıkları:**

Tip 3 B ve C açık kırıklarda eksternal fiksasyon endikasyonu vardır (3, 10, 22). Yaralar iyileşmişse, 4-6 hafta sonra internal fiksasyonla değiştirme yapılabilir.

### **Humerus kırıkları**

Ciddi yumuşak doku hasarı ve kemik kaybı ile birlikte olan açık kırıklar, mobilizasyon gerektiren hastalardaki parçalı kırıklar, yanıklı hastalardaki kırıklar, aynı taraf humerus, radius ve ulna kırıklarında (floating elbow) eksternal fiksatörler kullanılır (3, 7).

### **Tibia kırıkları**

Tip 2 ve 3 açık kırıklarda başlangıçta eksternal fiksasyon, daha sonra internal tespit kullanılabilir. Bu kırıklarda oyma yapılmadan solid intramedüller çiviler kullanılabilir, plaklarının yeri ise şüphelidir (3, 10, 12, 20, 22, 27).

### **Femur kırıkları**

Yaygın yumuşak doku hasarı ile birlikte olan Tip 3 açık kırıklar, kırık tipi internal tespite uygun olmayan olgular, enfekte kaynamama durumları, ekstremitte veya hayatı tehdit eden durumlarda, (damar yaralanması, multipl yaralanma, genel durum kötülüğü) hızlı stabilizasyon amacıyla eksternal fiksasyon kullanılabilir (1, 3, 10, 20, 22, 24, 30). Yayınlarda bildirilen, çivi yolu enfeksiyonu (%10-23), diz hareket kısıtlaması (%45-47), ve hatalı kaynama (%2-29) gibi yüksek komplikasyon oranları sebebiyle uygun zamanda internal tespite geçilmelidir.

### **Pelvik halka yaralanmaları**

Intrapelvik volumü azaltmak ve hareketli hemipelvisi stabilize etmek hayat kurtarıcı olabilir. Bu yaralanmalarda eksternal fiksatörlerin AO sınıflamasındaki kırık tiplerine göre endikasyonları aşağıdadır (26, 37):

1. Resussitasyon
2. Rotasyonel instabil kırıklar: A: Open book (B1.1)  
B: Bucket handle (B2.2)
3. Rotasyonel ve vertikal instabil kırıklar: Tip C

Tip B kırıklar rotasyonel olarak instabil, vertikal olarak stabildir. Bu kırıklarda önden kurulacak bir eksternal fiksasyon çerçevesi yeterli stabiliteyi sağlar.

Tip C kırıklar ise hem rotasyonel, hem de vertikal olarak unstabildir. Bu kırıklarda önden yerleştirilen eksternal fiksatöre ek olarak arka kısımda bolt, vida veya plak vidalarla internal tespit gerekli olur (14, 26, 34, 35).

### **Eklemler yaralanmaları**

Çok parçalı eklem çevresi kırıkları; alçı ile immobilizasyona uygun olmayan açık eklem çevresi kırıkları, yumuşak doku yaralanmaları ve bunların tamirinde eksternal fiksatör endikasyonu vardır (7, 10, 17, 21, 29, 33).

Bu tür yaralanmalarda eksternal fiksatörler; immobilizasyon, ligamentotaksis, dist-raksiyon, rijid olmayan internal tespitin korunması veya traksiyon amacıyla kullanılırlar.

### **Politravma hastalarında eksternal fiksasyon**

Bu hastalarda uzun kemiklerin erkenden tespiti hayat kurtarıcıdır. Eksternal fiksasyon, kısa sürede uygulanabilmesi, az travmatik olması ve ek kanamalara yol açmaması nedeniyle kullanılabilir (10, 13).

### **Eksternal fiksatör sonrası tedavi seçenekleri**

Belirgin yumuşak doku hasarı ile birlikte olan ciddi açık kırıklarda acil stabilizasyon tercihan eksternal fiksatörle yapılır. Yumuşak dokular iyileşince 2 seçenek vardır:

1. Tedavi eksternal fiksatörle tanımlanır (ilk ve son tedavi eksternal fiksatör).
2. Sekonder internal fiksasyon.

#### **İlk ve son tedavi eksternal fiksatör:**

Avantajları: 2. ameliyat yok, enfeksiyon riski daha az, anestezi olmaksızın implant çıkarılması

Dezavantajları: Kaba, rahatsız edici eksternal fiksatörün uzun süre kalması, kaynama gecikmesi ve kaynamama oranının belirgin olması, çivi gevşemesi ve çivi yolu enfeksiyonu.

#### **Sekonder internal fiksasyon:**

Avantajları: Eksternal fiksasyon süresinin kısa olması, daha erken konsolidasyon, daha az kaynamama riski.

Dezavantajları: Enfeksiyon, internal fiksasyon ve implant çıkarma için ek girişimler.

### **İmplant seçimi:**

İntramedüller çiviler: Alt ekstremitelerin diafiz kırıklarında kapalı intramedüller çivileme tercih edilir. Böylece kırık hattı açılmamış olur, yaradan uzakta cerrahi girişim yapılır, yük verme plağa göre daha erken devrede mümkün olur, rehabilitasyon daha iyidir.

Plaklama: Kırık hattı açılır, greftleme de yapılabilir. Kemik defektli kırıklar, intra artiküler kırıklar ve yumuşak doku örtüsünün daha iyi olduğu üst ekstremitte kırıklarında tercih edilir.

### **Sekonder internal fiksasyondan önceki serbest dönem:**

Eksternal fiksator çıkarıldıktan sonra 7-10 gün kadar alçı veya atel ile tespit ve profilaktik antibiyotik önerilmektedir (5, 22).

Eksternal fiksator, travma sonrası 3 haftadan daha az süre tutulmuşsa, fiksator çıkarılmasının takiben hemen internal fiksasyon hemen yapılabilir. Daha uzun süreler söz konusu ise, tercihan eksternal fiksator çıkartıldıktan bir süre sonra internal fiksasyon yapılmalıdır (5, 22).

### **Sekonder intramedüller çivileme:**

1. Çivi yolu enfeksiyonu veya öyküsü kesin kontrendikasyondur.
2. Oymadan, solid kilimli çivilerle çivileme daha az zararlıdır.

### **Sekonder plaklama:**

1. Sekonder plaklama yumuşak dokuların tam iyileşmesini veya defektlerin serbest veya lokal fleplerle kapatılmasını gerektirir.
2. Plağın yumuşak doku tarafından kaptılması gereği nedeniyle alışılmadık lokalizasyonda plaklama gerektirir.
3. Kemikle daha az temas eden plaklar (LC-DCP) kemiğin vasküler durumunu daha az etkiler.
4. Eğer sonradan plaklama planlanacaksa plak konacak yerlere Schanz vidaları yerleştirilmemelidir.

Yumuşak dokuların iyileşmesi 3 haftadan fazla sürede bekleniyorsa, ilk ve son eksternal fiksator tedavisi tercih edilmeli, erken devrede kansellöz greftleme yapılmalıdır.

## **Eksternal fiksatorlerde yenilikler**

### **Yeni tip Schanz vidaları:**

Yeterli radyal ön yüklem için, spongiöz kemikte; çivi nüvesi çapı ile çivi deliği arasında hafif bir uyumsuzluk sağlamak amacıyla sıg yivli Schanz vidaları ve kortikal kemikte ise uç kısmı daha ince ve derin yivli, arka kısmı daha kalın ve yüzeysel yivli kulla-

nılmaya başlamıştır (22, 31).

### **Çivisiz eksternal fiksator:**

İki ucundaki keskin uçlarıyla korteksi tutan mengene sisteminin dıştan bir çubuğa bağlanması ile çivisiz eksternal fiksasyon sistemi geliştirilmiştir (22). Medüller kanala geçiş olmadığından sekonder internal fiksasyonda enfeksiyon riski azdır. Stabilitesi geleneksel unilaterale çerçeveden daha azdır. Bu nedenle taşıma esnasında ve yumuşak dokular iyileşip sekonder internal fiksasyon yapılarına dek kullanılabilir. Uzun süreli kullanımı uygun değildir.

### **Sonuç**

1. Tek taraflı yarım çerçeve genellikle yeterlidir.
2. Eğer sekonder internal fiksasyon planlanacaksa Schanz vidaları ona göre geçirilmelidir.
3. Ciddi açık kırıklarda ilk ve son eksternal fiksasyon ile tedavi genelde mümkündür.
4. İlk ve son eksternal fiksasyonda erken kansellöz greftlerle düşünülmelidir.
5. Çivi yolu enfeksiyonu ve çivi gevşemesi uzun süreli eksternal fiksasyonda artar. Gevşek çivi enfeksiyon gelişmeden hemen değiştirilmeli, günlük sıkı bakımla enfeksiyon önlenmelidir.
6. İnternal fiksasyon ile değiştirme düşünüüyorsa erken dönemde yapılmalıdır. Uzun süreli eksternal fiksasyon sonrası veya şüpheli çivi yolu enfeksiyonu sonrası internal fiksasyon yapılacaksa, eksternal fiksator çıkarılıp 7-10 gün beklenmelidir ve profilaktik antibiyotik kullanılmalıdır.
7. Çivi yolu enfeksiyonlarında sekonder internal fiksasyon kontrendikedir.
8. Plak veya intramedüller çivi ile tedavide kırık şekli, yumuşak dokuların durumu ve kırığın yeri önemlidir. Günümüzde daha çok oymaksızın, solit, kilitle intramedüller çiviler önerilmektedir.

### **Kaynaklar**

1. Alonso, J., Geissler, W., Hughes, J.L.: External fixation of femoral fractures: Indications and limitations. Clin. Orthop. 241: 83-88, 1989.
2. Aro, H.T., Chao, E.Y.S.: Bone healing patterns affected by loading, fracture fragment stability, fracture type, and fracture site compression. Clin. Orthop. 293: 8-17, 1993.
3. Aslanoğlu, O.: Eksternal Fiksator ve Klinik Uygulamaları. Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Yayınları, Ankara, 1987.
4. Behrens, F., Johnson, W.: Unilateral external fixation: Methods to increase and reduce frame stiffness. Clin. Orthop. 241: 48-56, 1989.
5. Behrens, F.: External fixation. In Manuel of Internal Fixation, Ed Müller ME, Allgöwer M., Schneider R., Willenegger, H., 3rd ed, pp 367-410, Springer Verlag, Berlin 1982.

6. Bucholz, R.W., Brumback, R.J.: Fractures of the shaft of the femur. In *Fractures in Adults*. Eds Rockwood CA, Wilkins, KE., King, RE., vol 2, ed 3, pp: 1653-1723, New York, JB Lippincott, 1991.
7. Burgess, A.R., Poka, A., Browner, B., Ferst, K.R.: Principles of external fixation. In *Skeletal Trauma*. Eds Browner Bd, Jupiter JB., Levine, AM, Trafton, PG., vol 1, pp: 231-242, WB Saunders, Philadelphia, 1992.
8. Chao, E.Y.S., Pope, M.H.: The mechanical basis of external fixation. In *Concepts in External Fixation*. Eds Seligson D., Pope, M.H., pp: 13-39. Grune and Stratton, New York, 1982.
9. De Bastiani, G., Aldegheri, R., Brivio, R.L.: Dynamic axial fixation. A rational alternative for the external fixation of fractures. *International Orthopaedics* 10:95-99, 1987.
10. Fernandez Dell'Oca, A.A.: External fixation using simple pin fixators. *Injury* 23: Supplement 4, 1992.
11. Fleming, B., Paley, D., Kressiansen, T., Pope, M.: A biomechanical analysis of the Ilizarov external fixator. *Clin. Orthop.* 241:95-105, 1989.
12. Gook, C., Tan, İ., Gylen, M., Tokar, H.: Eriskinlerde tibia kırıklarının eksternal fiksasyonla tedavisi. 11. Millı Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı, pp: 652-654. Emel Matbaacılık, Ankara, 1990.
13. Glgen, M., Karakaş, E.S.: Çok amaçlı eksternal fiksator. I. Tanıtım ve uzun kemik kırıklarındaki mekanik verim. *Ortopedi Travmatoloji ve Rehabilitasyon Dergisi* 2:8-15, 1988.
14. Glgen, M., Karakaş, E.S., Aycan, K.: Çok amaçlı eksternal fiksator II: Pelvis ve vertebra yaralanmalarındaki mekanik verim. *Ortopedi Travmatoloji ve Rehabilitasyon Dergisi* 2:70-74, 1988.
15. Glgen, M., Karakaş, E.S., Aycan, K.: A multi-purpose external fixator. East and West Combined Orthopaedic Meeting, 11-16 Eylül 1988, Belgrad, Yugoslavya, Abstracts, no:239.
16. Glgen, M., Bayram, H., Tan, İ., Baytok, G.: Eksternal fiksasyonla mekanik verim: Matematiksel bir modelin bilgisayarlı analizi. *Acta Orthop Traum Turc.* 23:141-144, 1989.
17. Glgen, M., Baytok, G., Sarpel, Y.: Eklem yaralanmalarında eksternal fiksasyon. 12. Millı Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı, pp: 489-492, THK Basımevi, Ankara, 1991.
18. Glgen, M., Akçalı, İ.D., Muflu, H.: Uzaysal yarım ereve eksternal fiksasyonun mekanik davranışının analizi. 12. Millı Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı, pp: 464-468, THK Basımevi, Ankara, 1991.
19. Gülgen, M., Akalı, İ.D., Tosun, H., Tan, İ., Bayram, H., Baytok, G.: Theoretical and experimental analysis of the multi-half-pin spatial external system. SIROT 6th General Meeting, 27-30 Ağustos 1993, Seoul, Korea, Abstracts, no:252.
20. Gustilo, R.P., Merkow, R.L., Templeman, D.: Current concept review: The management of open fractures. *J. Bone and Joint Surg.* 72A: 299-304, 1990.
21. Harkess, J.W., Ramsey, W.C., Harkess, J.W.: Principles of Fractures and Dislocations. In *Fractures in Adults*. Eds Rockwood, C.A., Green, D.P., Bucholz, R.W., vol 1, ed 2, pp:1-180, JB Lippincott, Philadelphia, 1991.
22. Heim, D., Regazzoni, P., Perren, S.M.: Current use of external fixation in open fractures. *Injury* 23: Supplement 2, 1992.
23. Ilizarov, G.A.: Fractures and Nonunions. In *External Fixation and Functional Bracing*. Eds Cooms R, Green, S, Sarmiento A, pp: 347-357, Aspen, Frederick, 1989.
24. Johnson, K.D.: Femoral shaft fractures. In *Skeletal Trauma*. Eds Browner BD, Jupiter JB, Levine A, Trafton, PG, vol 2, pp: 1525-1641, WB Saunders, Philadelphia, 1992.
25. Jupiter, J.B., Belsky, M.R.: Fractures and dislocations of the hand. In *Skeletal Trauma*. Eds Browner BD, Jupiter JB, Levine A, Trafton PG, vol 2, pp: 925-1024, WB Saunders, Philadelphia, 1992.
26. Kellam, J.F., Browner, B.D.: Fractures of the pelvic ring. In *Skeletal Trauma*. Eds Browner BD, Jupiter JB, Levine A, Trafton PG, vol 1, pp: 849-897, WB Saunders, Philadelphia, 1992.
27. Kershaw, C.J., Cunningham, J.L., Kenwright, J.: Tibial external fixation, weight bearing and fracture movement. *Clin Orthop* 293: 28-36, 1983.
28. Kummer, F.J.: Biomechanics of Ilizarov external fixator. *Clin. orthop.* 260:11-14, 1992.
29. Mc Murry, R.Y., Jupiter, J.B.: Fractures of the distal radius. In *Skeletal Trauma*. Eds Browner BD, Jupiter JB, Levine A, Trafton PG, vol 2, pp:1063-1094, WB Saunders, Philadelphia, 1992.



30. Özbarlas, S., Gülgen, M., Baytok, G., Aydın, N., Gündoğdu, A., Toğrul, E.: Femur kırıklarında eksternal fiksasyon. *Acta Orthop. Traum. Turc.* 28:102-104, 1994.
31. Perren, S.M.: Basic aspects of internal fixation. In *Manual of Internal Fixation*. Ed Müller ME, Allgöwer M, Schneider R, Willenegger H, 3rd ed, pp 1-117, Springer Verlag, Berlin, 1992.
32. Podolsky, A., Chao, E.Y.S.: Mechanical performance of Ilizarov circular external fixators in comparison with other external fixators. *Clin. Orthop.* 293:61-70, 1993.
33. Russell, T.A.: General principles of fracture treatment. In *Campbell's Operative Orthopaedics*, ed Crenshaw AH, vol 2, ed 8, pp: 725-784, Mosby, St Louis, 1992.
34. Shaw, J.A., Mino, D.E., Werner, F.W., Murray, D.G.: Posterior stabilization of pelvic fractures by use of threaded compression rods. Case reports and mechanical testing. *Clin. Orthop.* 192: 240-254, 1985.
35. Slatis, P., Karaharju, E.O.: External fixation of unstable pelvic fractures. *Clin. Orthop.* 151:73-80, 1980.
36. Tan, İ., Gülpen, M., Bayram, H., Baytok, G.: Çivilerin kırık hattına uzaklığının ve etkin çivi boyunun eksternal fiksator sıklığına etkisi. *Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi* 15:540-543, 1990.
37. Tile, M.: Pelvis. In *Manual of Internal Fixation*. Ed Müller ME, Allgöwer M, Schneider R, Willenegger H, 3rd ed, pp 485-500, Springer Verlag, Berlin, 1992.
38. Ward, E.F., Savole, F.H., Hughes, J.L.: Fractures of the diaphyseal humerus. In *Skeletal Trauma*. Eds Browner BD, Jupiter JB, Levine A, Trafton PG, vol 2, pp: 117-1200, WB Saunders, Philadelphia, 1992.

# PSÖDARTROZLARDA FİKSATÖR EKSTERN İLE BİRLİKTE DİREKT ELEKTRİK AKIMI UYGULAMALARI

Doç. Dr. Ünal Kuzgun

S.B. Şişli Etfal Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

Kırık iyileşmesinin spontan olarak meydana gelemeyeceği bir durum olarak tanımladığımız psödartrozlarda iyileşmeyi sağlayabilmek için çok çeşitli yöntemler uygulanmış ve uygulanagelmektedir. Son yıllarda eksternal fiksatörler ve özellikle İizarof yöntemi kırık iyileşmesinin temel prensipleri yönündeki bilgilerimizin neredeyse kökten değişmesine yol açmıştır. Kırık iyileşmesini stimüle etmeyi amaçlayan bir diğer yöntem ise elektrik akımlarının kullanılışı olmuştur (19).

1957 yılında Japonya'da Fukada ve Yasuda ve gene aynı yıllarda ABD'de Bassett kemikte piezoelektrik fenomenin varlığını ortaya koymuşlardır. Bu olayda kemiğe bir kuvvet uygulandığında basınç altında kalan bölgelerde negatif elektrik potansiyelleri, gerilme altında kalan bölgelerde ise pozitif elektrik potansiyelleri ortaya çıkmaktadır. (1,12)

Alman anatomisti J.Wolff ise geçen asırda kendi adı ile bilinen kanunu ortaya koymuştur. Wolff kanununa göre kemik mekanik etkiler altında biçimini değiştirmekte, basınç altında kalan bölümlerde yeni kemik yapımı, gerilmeye maruz kalan bölümlerde ise kemik yıkımı ortaya çıkmaktadır. Wolff kanunu ile ortaya çıkan değişikliklerde esas faktörün mekanik değil, bu kuvvetin dokuda oluşturduğu elektriksel polarizasyon olduğu savı araştırmalarla kuvvet kazanmaktadır.

1968 de Cochran ıslak kemik üzerinde in vitro olarak piezoelektrik olayın varlığını göstermiş ve bu olayın kemiğin canlılığı ile ilgili olmadığını kanıtlamıştır. Bu durumda stress sonucu kemikte ortaya çıkan potansiyellerin kaynağını kemiğin canlı elemanlarından değil, ölü ara maddesinde aramak gerekir (8). Lavine, Fukada ve Yasuda ve McElhaney bu potansiyellerin kemikteki kollajenin piezoelektrik davranışına bağlı olduğunu ileri sürmüşlerdir (1,12). 1964 yılında Bassett ve Becker mekanik değişikliklerin olmaması halinde bile zayıf elektrik akımları ile osteogenezisin başlatılabileceği düşüncesinden hareket ederek direkt elektrik akımlarının deneysel olarak osteogenesis üzerinde olumlu etkileri olduğunu göstermişlerdir (1).

Friedenberg 1974 de tavşan fibulaları üzerinde yaptığı çalışmalarda, çeşitli elektrod yerleşimlerinde osteogenezisin oluşumunu incelemiş ve 10-20 mikroamper şiddetindeki direkt elektrik akımlarının katod etrafında kemik yapımını sağladığını ortaya koymuştur (11).

Gieszynski ise bunun aksine pozitif elektrisitinin kaynama üzerinde etkin rolü

olduğu görüşünü ileri sürmüştür (6,7).

Friedenberg 1971 yılında bir medial malleol psdartzozu olgusunu direkt elektrik akımları ile tedavi ettiğini bildirmiştr (10).

1972 de Lavine devamlı doğru akımları uygulayarak bir konjenital tibia psdartzozu olgusunu tedavi etmeyi başardığını bildirmiştr (19).

Bu tarihten sonra birçok yazar direkt elektrik akımları ile klinik uygulamada kemik kaynaması yönünde olumlu sonuçlar aldıklarını bildirmişlerdir. Bu uygulamalarda direkt doğru akım, tek yönde darbeli akım, çift yönde darbeli akım, sinüzoidal akım, asimetrik sinüzoidal akım, asimetrik darbeli gibi çeşitli akım tipleri kullanılmıştır (3, 4, 5, 14,17,18,19).

1972 de Jorgensen akut tibia kırıklarının tedavisinde Hoffmann aparatı ile birlikte darbeli asimetrik elektrik akımlarını uygulamış ve kaynama sresinde %30 oranında kılalma saptandığını bildirmiştr. (13)

Spadaro 1977 de elektrik akımlarının osteogenesis üzerine etkileri konusunda yapılan klinik ve deneysel çalışmalar üzerinde bir literatür araştırması yapmış ve bu tarihe kadar 119 makalenin yayımlandığını bildirmiştr. (19)

Yapılan tüm bu çalışmaların sonucunda elektrik akımlarının Ortopedi ve Travmatoloji alanında kullanılışında  yöntem ortaya çıkmıştır:

1. İnvaziv yöntem
2. Semilnvaziv yöntem
3. Noninvaziv yöntem

Bunlardan invaziv ve semilnvaziv yöntemler direkt akım uygulaması şeklinindedir. Kırık veya psdartzoz bölgesine katod olarak elektrod yerleştirilmekte, anod kırık bölgesinden uzakta kemiğe veya cilde implante edilmektedir. İnvaziv yöntemde elektrodlar dışında besleyici devre ve güç kaynağı da vücut içinde bırakılmaktadır. Bu uygulama büyük bir ameliyatı gerektirmekte ve tedavi sonunda materyellerin çıkarılması için ikinci bir ameliyat gerekli olmaktadır. Semilnvaziv yöntemde ise elektrodlar yerleştirilmekte ancak devre ve güç kaynağı vücut dışında tutulmaktadır. Brighton ve Friedenberg tarafından gerçekleştirilen bu yöntemin avantajı tedaviden sonra devre ve elektrodların çıkarılması için ikinci bir ameliyata gerek duyulmamasıdır (4). Noninvaziv yöntem olarak darbeli manyetik alanların bobinler aracılığıyla uygulanması ise bir cerrahi işlemi gerektirmemektedir. Ancak anguler deformitelerin ya da sinovyal tipteki psdartzozların varlığında cerrahi işlem gerekli olmaktadır. İlk uygulamalarda bobinlerin beslenmesi için şehir ceryanına gereksinim varken daha sonraları portatif cihazlar da geliştirilmiştir (1, 2, 3).

## Gereç ve yöntem

Yukarıda belirtilen bilgilerin ışığında biz eksternal fiksator ile kombine olarak direkt elektrik akımı uygulanmasını semiiinvaziv yöntemi kullanarak gerçekleştirdik. Bu amaçla tek düzlemli biteral yerli yapım eksternal fiksator kullandık. Fiksatorün proksimal ve distal pinlerini birleştiren barları fiberden imal ederek pinler arasında kısa devreyi önledim. Elektrod olarak teflonla yalıtılmış 0.8mm.lik Kirschner telleri kullanılmış ve 20 mikroamper şiddetindeki direkt doğru akım kemiğe uygulanmıştır (16). Uygulama genel anestezi altında gerekli temizlik ve örtümü takiben önce psödartroz bölgesinin eksplorasyonu, varsa enfeksiyonun ve nekrotik dokuların temizlenmesi ve angular deformitelerin düzeltilmesi, akabinde aks düzgünlüğünün sağlanması ve fiksatorün yerleştirilmesi ve takiben 3-4 tane elektrodun psödartroz alanına yerleştirilmesi ve defekt görülen olgularda otojen kemik greftlerinin konması şeklinde uygulanmıştır.

Eksternal fiksatorle kombine direkt elektrik akımlarının semiiinvaziv yöntemle uygulanması işlemi 23 olguda yapılmıştır. Bu olguların tümü spontan olarak iyileşmesi mümkün görülmeyen psödartroz olguları olup yukarıda belirtilen cerrahi işlemler kombine veya sadece eksternal fiksator ve elektrodların yerleştirilmesi şeklinde yapılmıştır. 23 olgudan 21'inin takibi yapılmış ve 18'inde (%85) kaynama elde edilmiştir.

## Tartışma

Kırık iyileşmesinin olumsuz yönde etkilendiği ve iyileşmenin meydana gelmediği durumlar yani psödartrozlar hala Ortopedi ve Travmatolojinin önemli bir sorunu olarak karşımızda durmaktadır. Klinik uygulamalarda kırık iyileşmesini olumlu veya olumsuz yönde etkileyen birçok faktörü bilmemize karşın kırık iyileşmesinin biyolojisi bugüne kadar tam olarak aydınlatılmamış olduğu için tedavide gene önemli güçlüklerle karşılaşmaktadır. 1960 lı yıllarda AO ekolünün kırık iyileşmesinde kompresyonun olumlu etkileri olduğu ve klinik uygulamalarda kompresyon osteosentezi görüşünü ortaya atmaları ile sorunun artık çözümlenmiş olduğu düşünülmüştür. Ancak 1980 li yıllarda Ilizarov'un geliştirdiği yöntemin batı dünyasına açılması ve öğrenilmesi ile distraksiyon osteogenezi kavramı bu kez geniş kabul görmeye başlamıştır (14,15). Gene 1980'li yıllarda kırık fiksasyonunda popüler olmaya başlayan bir diğer kavram da elastik fiksasyon kavramıdır. Rijid internal fiksasyon, elastik fiksasyon ve distraksiyon osteogenezi kavramları aslında mekanik açıdan birbirine tamamen zıt kavramlardır. Dolayısıyla kırık iyileşmesinin biyolojisi, burada etkin olan biomekanik ve bioelektriksel faktörlerin tam olarak ortaya konabilmesi için deneysel ve klinik araştırmalara ihtiyaç vardır.

Bu çalışma nedeniyle yapmış olduğumuz literatür araştırmamızda son 5 yılda eksternal fiksasyon ile kombine elektrik akımı uygulaması konusunda iki yayın saptadık.

yabildık(5-17). Bunlardan birincisinde Caballos ve ark.ları deneysel olarak stabilizasyon, distraksiyon ve kompresyon konumlarında yerleştirilen eksternal fiksatörlerle 20 mikroamperlik direkt akım uygulamışlar ve özellikle kompresyon grubunda elektrik stimülasyonu kullanıldığında daha çok mineralize kallüs ve osteoprogenitor hücre farklılaşmasında artış görmüşlerdir (5).

Bir diğer çalışmada ise Müller ve ark.ları İizarov cihazı yerleştirilmiş olan hastalarda halkalar arasındaki elektrik potansiyellerini Faraday kafesi içinde ölçmüşler ve halkalar arasında elektrik potansiyellerin genelde farklı olduğunu saptamışlardır. Keza yazarlar bu şekilde fiksatör yerleştirilen bacağa yük verildiğinde halkalar arasında elektrik potansiyellerinde değişme meydana geldiğini görmüşlerdir. Yazarlar elektriksel olayın İizarov fiksatörünün etkinliğine katkıda bulunduğu şeklinde bizzat İizarov'a ait görüşten hareket ederek çalışmalarında bu sonucu elde ettiklerini belirtmişlerdir (17).

1990'lı yıllarda literatürü geniş bir şekilde gözden geçirdiğimizde kırık ve kaynama sorunlarının tedavisinde özellikle İizarov yönteminin popülaritesinin giderek arttığını görmekteyiz. Özellikle distraksiyon osteogenezisi daha önceki görüşlerde önemli değişikliklere sebep olmuştur. Keza direkt elektrik akımları ve manyetik alan konusunda eski heyecan verici uygulamaların giderek azaldığını görmekteyiz. Biz klinik uygulamalarımızda başka seçeneği kalmamış olan hastalarda kompleks cerrahi girişimle kombine direkt elektrik akımı uygulaması ile %85 başarılı sonuç elde ettik Ancak konunun biomekanik ve bioelektriksel yönlerinin gerek deneysel olarak araştırılması ve gerekse bu konudaki klinik uygulamaların sonuçları ile önümüzdeki yıllarda çok daha yeni görüşlerin ortaya çıkabileceğini söylemek mümkündür.

## Kaynaklar

1. Bassett C.A.L.,Becker R.O.: Generation of electric potentials by bone in response to mechanical stress. Science 137:1063,1962
2. Bassett C.A.L.:Electrical effects in bone. Sci. Am. 213:18,1965
3. Bassett, C.A.L., Pilla, A.A.,Pawluk R.J.:A Non-operative salvage of surgically resistant pseudoarthroses and non-unions by pulsing electromagnetn fields.Clin. Orthop. 124: 128,1977
4. Brighton,C.T.,Friedenberg, Z.B., Mitchell, E.J., Esterhal, J.L.: Treatment of nonunion with constant direct current. XIV World Congress SSCOT7 October. 15-20,1978, Kyoto-Japan(Absrtaacts)
5. Ceballos, A.,Pereda, D.,Ortega, R.,Beimaseda, R.:Electrically induced osteogenesis in external fixation treatment. Acta Orthop.Belg. 57(2) 102-8,1991
6. Cieszynski, T.:Studies on regeneration of ossal tissue.11.Treatment of bone fractures in experimental animals with electrical anogy. Arch.Immunol. Ther.Exp.11:191,1963
7. Cieszynski, T.:Studies on regeneration of ossal tissue.111.Influence of positive and negative electricity upon callus formation in humans. Arch. Immunol.Ther.Exp.12:269,1964
8. Cochran, C.V.B., Pawluk, R.J.,Bassett, C.A.L.:Electromechanical characteristics of bone under physiologic moisture condition. Clin.Orthop. 58:249,1968.
9. Friedenberg Z.B., Brighton C.T.:Electrical potentials in bone. J. Bone J. Surg. 48-A, 915,1966

10. Friedenberq Z.B., Harlow M.C., Brighton C.T.:Healing of nonunion of medial malleolus by means of direct current. A case report. J. Trauma 11:883,1971
11. Friedenberq Z.B., Roberts P.G.,Didizian N.H.,Brighton C.T.:Stimulation of fracture healing by direct current in the rabbit fibula. J.Bone-Jt. Surg. 53-A, 1400,1971
12. Fukada E., Yasuda L.:On the piezoelectric effect of bone J.Phys.Soc. (Japan) 12:1158,1957
13. Jorgensen T.E.:The effect of electric current on the healing time of crural fractures. Acta Orthop. Scand. 43:421,1972
14. Ilizarov G.A.:Basic principles of transosseus compression and distraction osteosynthesis. Orthop. Traumatol.Protez. 32:7,1971
15. Ilizarov G.A.:Clinical application of the tension stress effect to limb lengthening. Clin. Orthop. 250:8,1990
16. Kuzgun Ö.,Acar H.:Erfekte tibia psödatrozunun direkt elektrik akımı ile tedavisi. Acta Orthop. Traumat.Turcica. Cilt XIII Sayı 3,185-198,1979
17. Müller S.,Wolter D.,Haseborg JG.:In vivo Messungen elektrischer Potentiale am Fixateur Extern nach Ilizarov. Unfallchirurg. 1992,Nov.95(11):588-92
18. Ohashi T.,Inoue S.,Uda K.,Haseh H.,Kajikawa K.:Direct current electric stimulation for nonunion and delayed union of the tibia. XIV.World Congres (Sicot), October 15-20,1978, Kyoto-Japan,Abstracts.
19. Spadaro J.A.: Electrically stimulated bone growth in animals and man. Review of the literature. Clin.Orthop. 122:325,1977

# LİSFRANK EKLEMİNİN FRAKTÜR DİSLOKASYONLARININ TEDAVİSİ

Prof. Dr. Cherkez -Zade

Moskova Tıp Fakültesi Adult Travmatoloji Seksiyonu - Rusya

Ayak kemiklerinin yaralanmaları sırasında Lisfrank eklemi de yaralanmaktadır. Yeterince sık rastlanmakta olup, hatalı teşhisler neticesinde bu yaralanmalar göreceli olarak daha az rastlandığı imajını yaratmaktadır.

Ayakta toplam 26 kemik mevcuttur ve aralarında iki büyük ekleme bulunmaktadır. Lisfrank ve Chopart eklemleri. Lisfrank eklemine, eklemleşme hattı kırık (düz olmayan) bir hat çizmektedir. Eklemi metatars başları bir taraftan, cuboid ve cuneiform'lar diğer taraftan oluşturmaktadır. Bu ekleme " Lisfrank anahtarı" denilen oluşumda bulunmaktadır. Bu iki kısa, fakat sağlam bağ tarafından oluşmaktadır (1 metatars başı ve medial cuneiform iç kısım arasında). Eğer zamanında bu bağın rüptürü saptanıp tedavi edilmez ise, ön ve orta ayağın ciddi ve geri dönmeyen sakatlıkları meydana gelebilir.

Lisfrank eklemine oluşturan kemiklerin yaralanma derecesi ve karakterine göre patoloji komplet ve inkomplet diye ikiye ayrılmaktadır. Komplet dislokasyonlarda metatars başlarının hepsi birden lüksedir, inkomplet ise dört ve daha azında luksasyon vardır. Lisfrank eklemine ayrıca: dorsal; plantar; iç; dış; diverjan ve kombine yaralanmalar olarak sınıflandırılabilir. Kombine yaralanmalar, ön ayağın şiddetli travmalar ve ağır maddeler altında sıkışma neticesi meydana gelirler. Bu yüzden metatars başlarının yer değiştirmesi muhtelif yönlerde olmaktadır: plantar, dorsal, medial, v.s. Genelde saf çıkıklara az rastlanmaktadır, eklemi çevreleyen kemiklerde de (cuboid, cuneiformlar) kırıklar oluşmaktadır.

Bu slaytlarda Lisfrank eklemine komplet ve inkomplet dislokasyonları görülmektedir. Bu vakada Lisfrank eklemine komplet dışa dislokasyonu mevcut olup, bize gecikmeli olarak başvurdu ve tedavisi başka bir yerde hatalı yapılmıştı. Hastada orta ayağın deformasyonuna bağlı yürüme, aksama, normal ayakkabı giyememe gibi ciddi bir sakatlık meydana gelmiştir.

Serimizde Lisfrank eklemine dislokasyonlarının tedavisi ve sonuçlarıyla ilgili 364 hasta yer almaktadır. Hastaların travmadan sonra geçen zamana göre 4 grupta toplanmıştır:

Grup I : 3 güne kadar (165 hasta)

Grup II : 6 haftaya kadar (72)

Grup III : 8 aya kadar (103)

Grup IV : 8 aydan fazla eski lux. (24)

Şimdi müsaadelerinizle, bu gruplara göre tedaviyi özetlemeye çalışalım:

Birinci gruptaki 165 hastanın, 41'ine konservatif tedavi uygulanmıştır; 93 hastaya cerrahi; 31 hastaya eksternal fiksator uygulanmıştır. Bu tedavi yöntemlerinin amacı tek seansta Lisfrank eklemine anatomik restorasyonudur. Görüldüğü gibi bu grupta tedavi yöntemlerinin tümü kullanılmıştır, özellikle cerrahi tedavi yöntemi.

Bu bir konservatif tedavi örneğidir: tüm metatarslarda dışa dislokasyon ve II. metatars fraktürü mevcuttur. Traksiyon ve kontraksiyon ile redüksiyon sağlanmıştır. Redüksiyon sonrası ayak hafif supinasyonda diz altına kadar alçı uygulanmıştır. Planlar tarafa, ayağın iç arkını belirlemek ve ekstremiteye erken yük vermek amacıyla, alçı içine metalik supinator tatbik edilmiştir. Alçı tespiti 10 haftaya kadar sürdürülmüştür. Alçı çıkartıldıktan sonra rehabilitasyon başlamıştır (fizik tedavi, yüzme, masaj, jimnastik). Supinator tabanlığının kullanımı 10 ay sürmüştür. Hastanın kontrolü 1. ve 2. yılda yapılmıştır. Hastanın kontrollerinde şikayetleri yok, yürümede aksama yok, ayağın şekli sağlam tarafa göre değişiklik göstermemektedir ve normal ayakkabı giyebilmektedir. Sonuç iyi olarak değerlendirilmiştir.

Bu hastada " Lisfrank eklemine anahtar" yırtığını görmektesiniz. Artmış mesafeye dikkat ediniz. Küçük bir ensizyon ile açık redüksiyon ve U şeklinde bir implant ile fiksasyon yapılmıştır. Sonuç iyi olarak değerlendirildi.

II. ve V. metatarsların arasında dışa lüksasyon. Açık redüksiyon ve tel ile transartiküler fiksasyon uygulandı.

Diverjan bir çikik. Ameliyat ile pin fiksasyonu uygulandı. Bu ameliyat yöntemini biz ayrıntılı olarak geliştirdik. Sonuç iyi.

Birinci grupta yer alan diğer bir hastaya Ilizarov ve bizim tasarladığımız transosseöz fiksator kullanıldı. Bizim tasarladığımız cihaz, sadece Lisfrank eklem dislokasyonlarında değil, ayağın herhangi başka yerinde bulunan kırıklar için de kullanılır. Cihazın yüksek redükte edebilme kapasitesi vardır ve ön, orta ve arka ayağın her türlü yaralanmalarında kullanılabilir. Bu hastalar Ilizarov ve bizim geliştirdiğimiz cihaz kullanılmıştır. Bu slaytlarda Lisfrank eklemine daha ağır yaralanmalar ve eksternal fiksator uygulaması gösterilmiştir. Cihaz ortalama 5-8 hafta sonra çıkarılmıştır. Geç sonuçlar iyidir.

Bu tabloda ikinci gruba dahil olan 72 Lisfrank eklem fraktür-dislokasyonlu hastalar gösterilmiştir. Birinci gruba nazaran, konservatif metodlar ile tedavi gören hasta sayısı daha azdır ve 5-6 haftalık fraktür-dislokasyonlarında da tamamen yoktur. Bu



aşamada konservatif tedavinin yeri yoktur ve arzu ettiğimiz iyi sonuçlar bu yolla sağlanamaz. Bu grupta özellikle daha gecikmiş vakalarda çift seanslı tedavi uygulanabilir. Birinci seans-Ilizarov cihazının uygulanması, ikinci seansta ise Lisfrank eklemi artrodezi veya değişik kama rezeksiyonları yapılmalıdır.

Üçüncü grupta 103 hasta yer almaktadır. Bu grupta konservatif tedavi yöntemi uygulanmamıştır. Eksternal fiksasyon ve cerrahi sadece 19 hastaya yapılmıştır. 8 ay gecikmiş vakalarda en çok çift seanslı prosedür (54 hastada), korrektif osteotomiler ve kama rezeksiyonları (14 hastada) uygulanmıştır.

Dördüncü grubu oluşturan 24 hastadır. Bunlar 8 ay ve daha fazla gecikmiş vakalardır. Bu grupta yer alan 18 hastaya rekonstrüktif ameliyatlar ve kama rezeksiyonları, 6 hastaya çift seanslı ameliyat uygulanmıştır.

Üç vaka üzerindeki klinik müşahademizi sunmaktayız.

Tedavi sonrası 1 yıldan-2 yıla kadar geç tedavi sonuçları bu sonuncu tabloda gösterilmiştir.

Böylece Lisfrank ekleminin taze, taze olmayan ve geç fraktür-dislokasyonlarının tedavisi bu kategorilere göre yapılip, iyi tedavi elde edilmesini sağlamaktadır.

## BONE DEFECTS MANAGEMENT BY MEANS OF TRANSOSSEOUS OSTEOSYNTHESIS AFTER G. A. ILIZAROV

V. I. Shevtsov

In the modern world, with increasing number of road accidents' traumas and gun-shot injuries rapid growth of bone defects is noted. The management of bone defects is the most difficult and yet non-solved problem of reconstructive surgery.

The expansion of Ilizarov method, which appeared to be the principal new, integrate system, having the basis of regulation by means of plastic and regenerative capacities of tissues of locomotor apparatus, making the complex of optimal conditions with the help of controlled transosseous fixation with the apparatus, projected the solution of this problem.

In clinical practice we are dealing frequently with great amount of bone defects manifestations. This makes the well-known difficulties for the systematization process, so we need clinical-roentgenological classification of the defects from the positions of transosseous osteosynthesis.

Bone defect is any loss of bony substance as a result of trauma (including surgical) or as a result of any pathologic process. In case of defects at two-bone segments, diastasis between bone fragments is preserved if one of the bones is intact (e.g. forearm, tibia). On one-bone fragments (femur, humerus) diastasis between the fragments could be increased (e.g. at the humerus bone), or considerably decreased or disappeared due to the muscles retraction, making the limb short. So, the true defect can be determined by means of summing up of the present roentgenological diastasis and anatomical shortening.

Bone defects from the anatomical point of view can be differed according to their localization, size and shape of the fragments' ends. According to our classification for defects localization we differ:

- at the length of diaphysis;
- at the length of metaphysis;
- at the length of epiphyses, including the defect of articular ends;
- combined defects.

According to the shape of defect we differ:

- cylindrical defects;
- monolateral wedge-shaped;
- bilateral wedge-shaped.

According to the size of defects we differ:

- total defects;
- subtotal defects;
- with partial loss of bone substance.

The condition of the second bone influences on the size of diastasis between the fragments' ends of the two-bone segment. In such cases diastasis between the fragments can correspond with the defect. If the second bone is integrate, or diastasis can be less than the defect in case of non-consolidation or dislocation of conjugate bone, or it can be completely absent; in case of non-consolidation of conjugate bone or longitudinal shift of the bone fragments.

Fragments' shape is of great importance also. They could be completely congruent, partially or non-congruent. The character of osteosynthesis depends on the shape of the fragments after achieving of the contact between fragments' ends.

Taking into consideration our classification, let's see the main methods of bone defects filling.

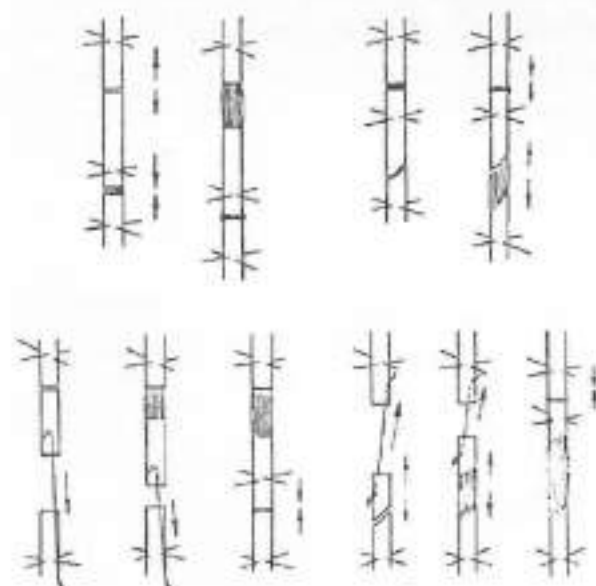
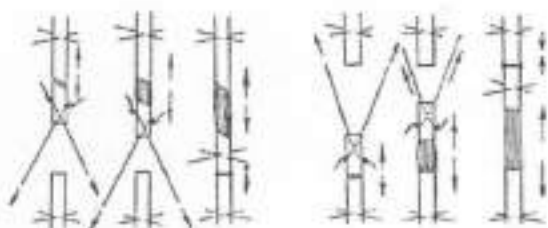


Figure 1

defects filling.

Monolocal distraction osteosynthesis technique:

In case of defect-pseudoarthrosis with gap-like diastasis between thickened fragments ends, tight mobility between them and segment shortening from 2 up to 5 cm we indicate osteosynthesis with apparatus for gradual distraction. For this purpose in metaphyseal areas we insert 2-3 crossed wires, they are fixed to



the external supports. In 3-4 days after the adaptation of the patient and tissues we perform the distraction for restoration of the segment's length.

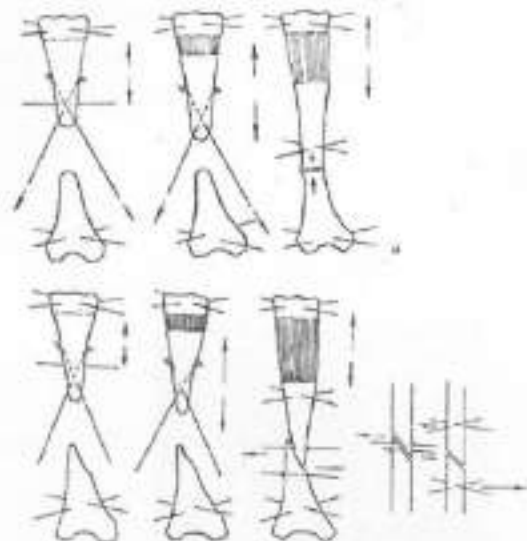


Figure 2

In case of the presence of 1-1.5 cm diastasis between the bone ends, and if general shortening is not more than 5 cm, the method of monolocal gradual compression distraction osteosynthesis is indicated, with this method we perform the compression for achieving and preserving of the tight contact on the junction during the period of two weeks. After that the apparatus is in the regime of gradual distraction for the restoration of the segment's length.

The method of bilocal osteosynthesis: In case of slot-like diastasis between the bone ends and more than 5 cm segment shortening we indicate the method of bilocal combined compression distraction osteosynthesis. We perform the compression in the area of pseudoarthrosis, using this method, and for the restoration of the segment's length we perform the osteotomy of the longer fragment - proximal

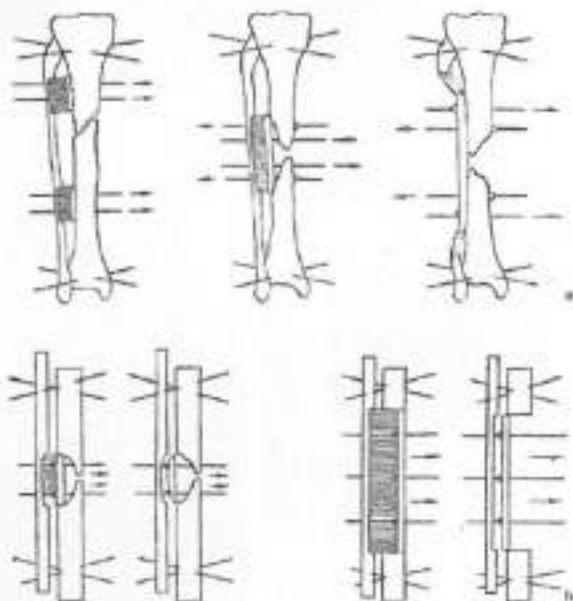


Figure 3

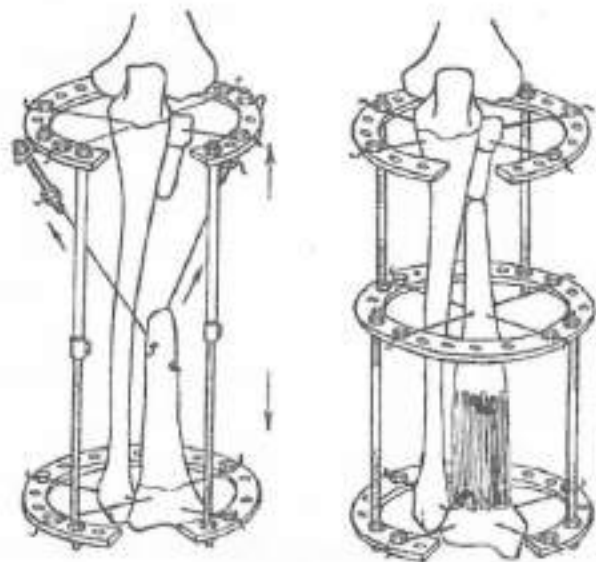


Figure 4

or distal. For the performing of this method by apparatus, it should be provided with 3 external supports with wires crossed inside.

In case of marked intrafragmental diastasis for the filling of the defect we indicate the method of bilocal gradual distraction compression osteosynthesis, which provides the corticotomy of the longer (proximal or distal) fragment. For shifting of the



Figure 5

.post-corticotomy intermediate fragment one or two distractional guiding wires, fixed by the one end to spiral tractions. Screwing on the nuts cause the tension of the distraction-guiding wires, this leads to discrete shifting or intramediate fragment.

Subtotal defects of the tibial bone serve as an indication for different variants of the osteosynthesis of fibula tibialization, its longitudinal splitting and filling the defect of the tibia or providing of polylocal intratibial sinostosis. Frequently, as a result of trauma we loose the part of cortical plate, and, as a result, edge defects or marked deformities of the longitudinal axis appear. Methods, elaborated at our center, allow to fill the above-mentioned defects. They promote the formation of increasing of the bony substance at the junction of the fragments, and, as a result, increasing of the static

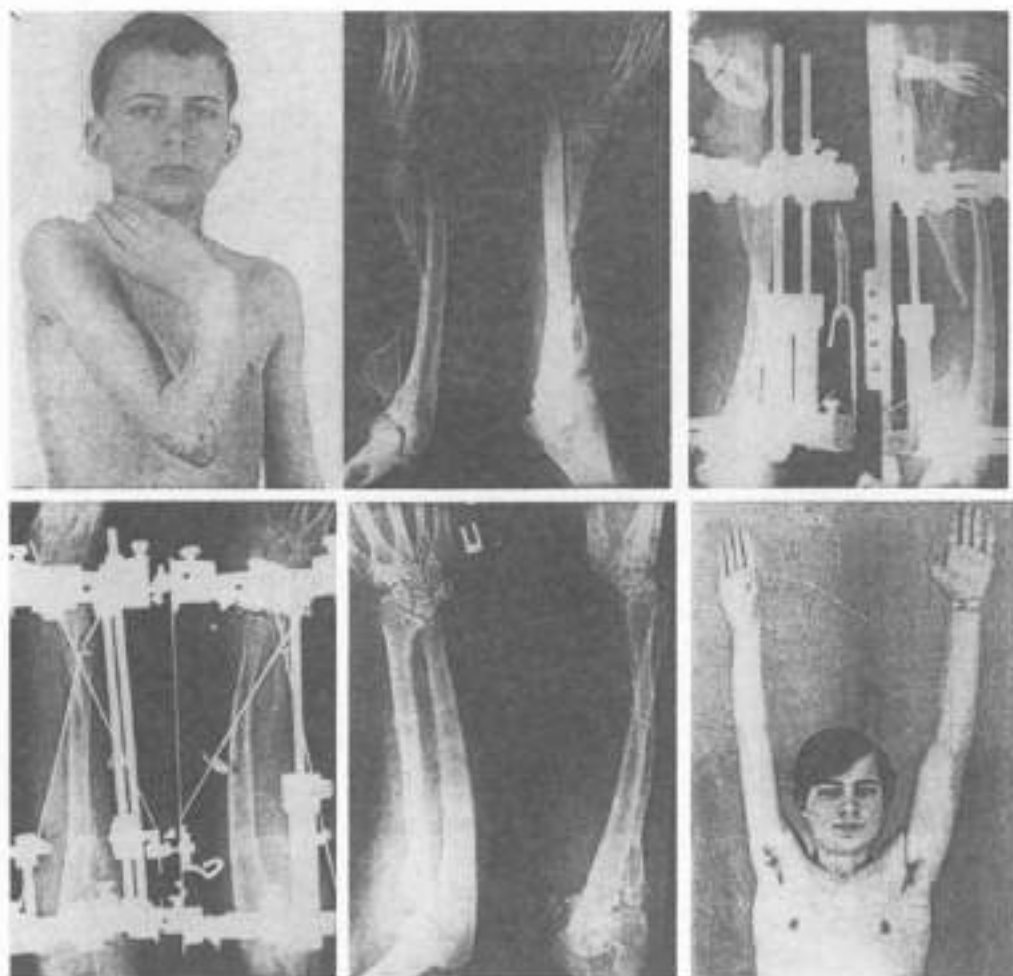


Figure 6

mechanical stiffness of the bone with demanded dynamic loadings. In children before 12 for the filling of defect the elongation of the one segment could be achieved by the method of distractional epiphyseolysis. After the achieving of contact of contrary fragments ends the consolidation could be achieved by making of longitudinal or side-to-side compression on the junction. If necessary, we perform surgical adaptation of contact surfaces.

In case of considerable bone defects (more than 15 cm) in combination with the unfavourable local conditions polylocal combined compression-distraction osteosynthesis is indicated, at the fragments ends we perform compression, and for the restoration of the segment's length we perform the compactotomy of both fragments.

# AÇIK TİBİA KIRIKLARINDA EKSTERNAL FİKSATÖR UYGULAMALARIMIZ

Mehmet Arazi, M.İ. Safa Kapıcıoğlu, Abdurahman Kutlu

Selçuk Üniv. Tıp. Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı

*Temmuz 1988 ile Aralık 1993 tarihleri arasında 36 açık tibia kırığı eksternal fiksator uygulanarak tedavi edildi. Kırıkların Gustilo sınıflamasına göre dağılımında 4 kırık Tip I, 9 kırık Tip II, 9 kırık Tip III A, 11 kırık Tip III B ve 3 kırık Tip III C olarak bulundu. Tüm vakalar irrigasyon, debridman ve antibiyotik uygulamasından sonra eksternal fiksator ile tedavi edildiler. Ortalama iyileşme süresi 8.6 aydı. Hastaların 4'ünde çivi yolu enfeksiyonu (%11.1), 6'sında yüzeysel (%16.7), 2'sinde derin enfeksiyon tespit edildi (%5.6). 4 kırıkta kaynama gecikmesi, 4 kırıkta da kaynamama görüldü. Özellikle Tip III açık tibia kırıklarının tedavisinde eksternal fiksator uygulamasının etkili bir tedavi yöntemi olduğu sonucuna varıldı.*

**Anahtar kelimeler:** Açık kırıklar, tibia, eksternal fiksator

## ***Our applications of external fixation for open tibial fractures***

*Thirty-six open tibial fractures were treated by external fixation, between July 1988 and December 1993. Four fractures were Type I; nine Type II; nine Type III A; twelve Type III B; and three Type III C, according to the classification of Gustilo et al. All fractures were treated by external fixation, after irrigated and debrided, and antibiotics were given. The average time to healing of the fractures were 8.6 months. Four pintract infections (%11.1), six superficial infections (%16.7) and two deep infections (%5.6) occurred. There were four delayed unions and four nonunions. External fixation is an effective method for treatment of severe open (Type III) tibial fractures.*

**Key words:** Open fractures, tibia, external fixator

Özellikle ileri derece yumuşak doku yaralanmasının iştirak ettiği tibia kırıkları travma cerrahisinin yıllardan beri uğraştığı problemlili kırıkların en önemlilerinden biridir (3, 7, 8, 11, 12, 14, 15, 17, 24, 25). Gerek tedavinin uzun sürmesi, gerekse geç dönemde sakatlık bırakma ihtimalinin yüksek olması hastanın fiziksel ve psikolojik yönden olumsuz yönde etkilenmesiyle sonuçlanabilmektedir. Eksternal fiksatorlerin hızla gelişme gösterdiği günümüzde, iyileşen medikal tedavi imkanları ile başarılı tedavi sonuçları bildirilmektedir. Her ne kadar eksternal fiksator uygulamalarının sıklıkla kaynamama, kaynama gecikmesi ve kötü kaynama gibi komplikasyonlara yol açtığı da bildirilmekte ise de (14) özellikle Tip III açık kırıklarda internal tespit uygulaması yüksek enfeksiyon oranlarına sahiptir (2, 16, 17, 23). Bu çalışmada eksternal fiksator ile tedavi edilen değişik derecelerdeki açık tibia kırıklarının sonuçları değerlendirilmiştir.



## Materyal ve metod

Kliniğimize Temmuz 1988 ile Aralık 1993 tarihleri arasında müracaat eden 48 hastanın 49 açık tibia kırığı eksternal fiksatör uygulanarak tedavi edilmiştir. 13 hasta eksternal fiksatör acil olarak uygulandıktan sonra tedavisine başka merkezlerde devam ettikleri için çalışmaya dahil edilmemişlerdir. Son kontrolleri yeterli olan 35 hastanın 36 kırığının tedavi sonuçları değerlendirilmiştir.

Kırıkların etyolojilerine göre dağılımı Tablo 1'de gösterilmiştir. Kırıkların 15'i tibia'nın 1/3 orta kısmında, 14'ü 1/3 distalde ve 7'si 1/3 proksimaldeydi. Tüm kırıklar Gustilo sınıflandırmasına göre değerlendirildi (13). 23 kırık Tip III olarak tespit edildi (Tablo 2). Hastaların yaş ortalaması 31.5 idi (11-65). 4 hasta bayan, 31 hasta erkek idi.

Trafik kazası	24
Tarım makineleri ile yaralanma	5
Aleği silah yaralanması	4
İş kazası	2
Yüksekten düşme	1

Tablo 1: Kırıkların etyolojilerine göre dağılımı

Tip I	1 (%11.1)
Tip II	9 (%25)
Tip III A	11 (%30.6)
Tip III B	1 (%30.6)
Tip III C	3 (%8.3)
Toplam	36

Tablo 2: Kırıkların Gustilo sınıflandırmasına göre dağılımı

## Tedavi protokolü

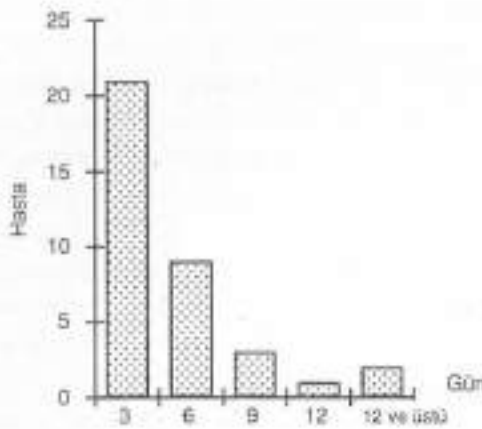
Acil serviste açık tibia kırığı tespit edilen hastalar yara yerinin kısmi temizliği ve posterior atel yapıldıktan sonra tetanus profilaksisi, IV antibiyotik yapılarak acil operasyona alındılar. Tüm hastalara yara debridmanı, irrigasyon ve profilaktik antibiyotik uygulandı. Antibiyotik olarak 3. kuşak Sefalosporin (Seftriakson) kullanıldı bazı vakalarda antianaerobik bir ajan (Ordinazol) ilave edildi (Tablo 3). Eksternal fiksatör uygulaması genel anestezi altında yapıldı. Kullanılan eksternal fiksatör tipleri Tablo 4'de gösterilmiştir. Çiviler yerleştirilirken genel uygulama kaidelerine dikkat edildi. 23 kırıkta 6 mm. yivli Schanz çivisi 13 kırıkta ise 4.5 mm. yivli Schanz çivisi kullanıldı. Hastaların büyük bir kısmına eksternal fiksatör ilk üç gün içinde uygulandı (Tablo 5). Üç hastaya damar yaralanması nedeniyle eksplorasyon ve tamir yapıldı. Açık tibia kırığı ile beraber aynı taraflı segmenter ve parçalı femur cisim kırığı olan iki hastaya aynı seansta femura da fiksatör yerleştirildi.

Tip	Antibiyotik	Süre
Tip I	3. Kuşak sefalosporin	24 saat
Tip II	3. Kuşak sefalosporin	72 saat
Tip III	3. Kuşak sefalosporin ve antianaerobik ajan	5 gün

Tablo 3: Antibiyotik profilaksi protokolü

* Orthofiks (DAF)	27
* Selçuk tipi eksternal fiksatör	5
* Girgin tipi eksternal fiksatör	4
* Toplam	36

Tablo 4: Kullanılan eksternal fiksatör tipleri



Tablo 5: Hastalara eksternal fiksator uygulanma süreleri

## Bulgular

Hastalar en az 5, en fazla 66, ortalama 15.9 ay takip edildiler. Hastaların fonksiyonel değerlendirilmesinde radyolojik ve klinik kırık iyileşmesi, diz ve ayak bileği eklemlerindeki kısıtlılık olup olmadığı araştırıldı. 21 hastada kemiğe yönelik bir müdahale olmadan kaynama tespit edildi. 9 hastaya kaynama gecikmesi nedeniyle kemik grefti uygulandı. Aşırı parçalı ve defektlili kırığı olan bir vakada birinci ayda kemik grefti uygulandı. Kemik grefti uygulama süresi, kırık olduğundan itibaren en erken 1 ay, en geç 13

aydı (ortalama 5.9). 4 kırıkta ise kaynamama tespit edildi. Nonunion gelişen hastaların tedavisi halen devam etmektedir. Kaynama gecikmesi olan hastalara otojen kemik grefti uygulanması sonrası kaynama tespit edildi. Bir hastada tedavinin sekizinci ayında yeniden kırık gelişti. Bu hastaya Ender çivisi ile internal tespit yapıldı ve son kontrolünde kırığın tamamen iyileştiği tespit edildi. Başka klinikte damar tamiri yapılan Tip III C açık kırığı olan iki hastaya geç dönemde dizaltı amputasyonu uygulandı. 20 hastaya cross-leg flep, rotasyonel flep ve cilt grefti gibi sekonder yumuşak doku girişimleri uygulandı. 4 kırıkta çivi yolu enfeksiyonu görüldü (%11.4). Tüm enfeksiyonlar çivi dibi bakımı ve antibiyotik tedavisiyle iyileştiler. Hiç bir vakada çivi çıkartılmasına gerek duyulmadı. Birisi travmadan 7 gün sonra müracaat eden Tip III A kırıklı hasta olmak üzere iki hastada derin enfeksiyon gelişti. Birincisinde Staph. aureus, diğerinde Pseudomonas aeruginosa izole edildi. Bu hastalar intravenöz antibiyotik uygulaması ile tedavi edildiler. Kırıkların iyileşme süreleri tiplerine göre, Tip I'de 5.7, Tip II'de 8.25, Tip III'de 9.5 ay (ortalama 8.6 ay) olarak tespit edildi. 1/3 distal bölgede açık kırığı olan hastaların 4'ünde ayak bileği hareketlerinde orta derecede kısıtlılık saptandı.

## Tartışma

Tibia, eksternal fiksator uygulaması yönünden iskelet sisteminin en uygun yerlerinden biridir. Tekniği kolay, komplikasyon oranı az ve sonuçları çoğu kez yüz güldürücüdür (2, 3, 4, 5, 6). Bugün eksternal fiksator olarak pek çok değişik seçenek mevcuttur. Teknolojik gelişmeler cihazları mekanik yönden mükemmelere doğru getirmekte, artık cihaz yetmezliğinden ziyade uygulamada yetersizlik veya klinik tecrübe azlığı gibi konular daha ön planda gelmektedir (4, 5, 6).

Yapılan biyomekanik ve klinik çalışmalar sonucu kırık iyileşmesinin karışık bir süreç olduğu ve hala tartışmaya açık yönleri olduğu belirtilmektedir (9, 18). Bu çalışmalar eksternal fiksasyon tedavisi için de gereklidir. Tüm kırık tipleri için aynı eksternal fiksatör kullanılamaz; her kırık için en etkili olabileceği düşünülen eksternal fiksatör seçilmelidir (3, 6, 9). Eksternal fiksatör tedavisinde çivilerin yerleştirilmesi de son derece önemlidir. Bu konu altında cildin uygun şekilde kesilmesi, yumuşak dokulara en az travma verilmesi, kemiğin canlı bir doku olduğu unutulmadan uygun şekilde el matkabı ile yavaş bir hızda delinmesi sayılabilir. Kemiğin hızla delinmesi ısınma sonucu burada nekroza, ileride enfeksiyona ve gevşemeye yol açmaktadır (5, 10, 19, 20). Çivinin kemiğin yakın korteksine gelen kısmı düz, uzun kortekse gelen kısmı ise yivli olmalıdır (5). Bu, çivi üzerine binen stresi ve yumuşak doku tahrişini azaltır, kemik-çivi performansını artırır (5). Bu bilgiler ışığında yapılan uygulamalar neticesinde eksternal fiksatörler ile kırık tedavisinin güncelliği ve başarısı artmıştır. Biz de özellikle çivi yerleştirilmesinde bu noktaları uyguladık. Çiviler özel kılavuz sistemleri kullanılarak el ile yerleştirildiler.

Açık tibia kırıkları erken ve geç dönemde enfeksiyon, kaynamama ve kötü kaynama gibi önemli komplikasyonlara neden olmaktadır. Yine bu kırıkların çoğunda yumuşak dokuya ve kemiğe yönelik sekonder girişimlere sıklıkla gerek duyulmaktadır (7, 8, 13, 14, 15, 24). Tip III kırıklarda bu durum daha da belirginleşmektedir. Gustilo ve ark. nın yaptığı bir çalışmada 82 Tip III açık kırıktan 55'inin (%63.2) tibia ve fibulaya ait olduğu belirtilmektedir (13). Bu nedenle özellikle Tip III açık tibia kırıklarının tedavisi çok iyi değerlendirilerek yapılmalıdır. Eksternal fiksatör tipinin tayini kadar yaranın erken irrigasyonu, tekrarlayan debridmanlar ve antibiyotik uygulaması da son derece önemli noktalar. Bu tip kırıklar için en etkili stabilizasyon yöntemi eksternal fiksatörlerdir (2, 3, 7, 10, 12, 14, 15, 20, 25).

İster yüzeysel, isterse derin olsun, enfeksiyon Tip III açık kırıkların önemli komplikasyonlarından biridir (1,2, 10, 12, 17, 21, 22). Enfeksiyonun önlenmesi için artık pek çok bilgi klasik hale gelmiştir. Bizce enfeksiyonun önlenmesinde veya en aza indirilmesinde en önemli faktör kırığa acil olarak yapılan bol irrigasyondur. Irrigasyon için en uygun materyal serum fizyolojiktir. Travmadan sonra 24 saat içinde bize müracaat eden hastalardan sadece birinde (%2.9) ciddi enfeksiyon gelişmiştir. Bu nedenle iki irrigasyon ve debridman hastanın prognozunu etkileyen önemli faktörlerdir. Kırık iyileşmesinde diğer bir önemli nokta erken kemik grefti uygulamasıdır. Yumuşak doku iyileşmesini takiben erken kemik grefti uygulaması pek çok yazar tarafından tavsiye edilmektedir (8, 13, 14, 24). Bu çalışmadaki hastaların, tümü Tip III açık kırık olan 9'una (%25.8) kemik grefti uygulanmıştır. Kemik grefti en erken 1, en geç 13 ay (ortalama 5.9 ay) sonra uygulanmıştır. Yivli çivi yolu enfeksiyonu eksternal fiksatör uygulamasının önemli bir komplikasyonudur. Hatta bir süre bu nedenle eksternal fiksatör uygulama-

ması önemli derecede azalmıştır (10, 26). Günümüzde de buna benzer yüksek enfeksiyon oranları veren çalışmalar vardır (10). Çivi yerleştirme tekniğinin gelişmesi ve çivi dibi bakımı ile çivi yolu enfeksiyonu oranları düşmüştür. Bizce çivi yolu enfeksiyonu eksternal fiksator uygulaması için önemli bir engel değildir. Bizim hiç bir vakamızda çivinin çıkartılması veya sekestrektomi gibi işlemlere gerek duyulmamıştır. Literatürde açık tibia kırıklarında çivi yolu enfeksiyonu ile ilgili olan çok değişik sonuçlar yer almaktadır. Behrens ve ark. 25 hastalık bir seride 4 hastada (%16) çivi yolu enfeksiyonu geliştiğini ve bu vakaların hepsinde eksternal fiksatorün çıkarıldığını belirtmektedirler (3). Clifford ve ark. (10) %43, De Bastiani (11) %0.6, Rommens ve ark. (24) major çivi yolu enfeksiyonunu %3.1 ve gevşemeyi %7.3 olarak belirtmişlerdir. Bu değerlerin bu oranda farklı olması çivi yolu enfeksiyonunun derecesinin ve şiddetinin belirlenmesinde birtakım göreceli klinik saptamaların etkili olabileceğini akla getirmektedir. Yine vakalarda enfeksiyon olup olmadığı ve kullanılan eksternal fiksatorün sağlık derecesinin de çivi yolu enfeksiyonu gelişmesinde önemli olduğu da unutulmamalıdır.

Sonuç olarak açık tibia kırıklarında ilk tedavi olarak tanımlanan bol irrigasyon, debridman, antibiyotik profilaksisi ve eksternal fiksator uygulaması hem erken komplikasyonların hem de geç dönemdeki rahatsızlıkların önlenmesinde son derece önemlidir. Günümüzün çok değişik model ve görünümde olan eksternal fiksatorleri arasında seçim yapılırken en önemli nokta kırığın özelliği ve yumuşak doku yaralanmasının miktarıdır. Bizce bir diğer önemli konu ekonomik faktörlerdir. Hastanın kırığının oluşumu ve ekonomik şartlar gözönüne alınarak yapılacak tedavi seçimi en iyisi olacaktır.

## Kaynaklar

1. Antrum, R.M., Solomkin, J.S.: A Review of Antibiotic Prophylaxis for Open Fractures. *Orthop. Rev.*, 16: 246-54, 1967.
2. Bach, A.W., Hansen, S.T.: Plates versus External Fixation for Severe Open Tibial Fractures. *Clin. Orthop.*, 241: 89-94, 1989.
3. Behrens, F.: Unilateral External Fixation for Severe Open Tibial Fractures. *Clin. Orthop.*, 178: 111-120, 1983.
4. Behrens, F.: A Primer of Fixator Devices and Configurations. *Clin. orthop.*, 241: 5-14, 1989.
5. Behrens, F.: General Theory and Principles of External Fixation. *Clin. Orthop.*, 241: 15-23, 1989.
6. Behrens, F., Johnson, W.: Unilateral External Fixation. *Clin. Orthop.* 241: 48-56, 1989.
7. Buckley, S.L.: Open Fractures of the Tibia in Children. *J Bone Joint Surg.*, 72-A: 1482-9, 1990.
8. Burgess, A.R.: Pedestrian Tibial Injuries. *J. Trauma.* - 27: 596-601, 1987.
9. Chao, E.Y.S.: The Effect of Rigidity on Fracture Healing in External Fixation. *Clin. Orthop.*, 241: 24-35, 1989.
10. Clifford, R.P., Lyons, T.J., Webb, J.K.: Complications of External Fixation of Open Fractures of the Tibia. *Injury.*, 18: 174-6, 1987.
11. De Bastiani, G., Aldegheri, R., Brivio, L.R.: Dynamic Axial Fixation. *Int. Orthop.*, 10: 95-9, 1986.
12. Edge, a.J., Denham, R.A.: External Fixation for Complicated Tibial Fractures. *J. Bone Joint Surg.*, 63-B: 92-7, 1981.

13. Gustilo, R.B., Mendoza, R.M., Williams, D.N.: Problems in the Management of Type III (Severe) Open Fractures: A New Classification of Type III Open Fractures. *J. Trauma.*, 24: 742-6, 1984.
14. Heiser, T.M., Jacobs, R.R.: Complicated Extremity Fractures. *Clin. Orthop.*, 178: 89-95, 1983.
15. Hope, P.G., Cole, W.G.: Open Fractures of the Tibia in Children. *J. Bone Joint Surg.*, 74-B: 546-53, 1992.
16. Howard, M.W.: The Use of the Lottes Nail in the Treatment of Closed and Open Tibial Shaft Fractures. *Clin. Orthop.*, 279: 246-53, 1992.
17. Johnson, E.E., Simpson, L.A., Helfet, D.L.: Delayed Intramedullary Nailing After Failed External Fixation of the Tibia. *Clin. Orthop.*, 253: 251-7, 1990.
18. Kenwright, J., Goodship, A.E.: Controlled Mechanical Stimulation in the Treatment of Tibial Fracture. *Clin. Orthop.*, 241: 36-47, 1989.
19. Matthews, L.S.: The Thermal Effects of Skeletal Fixation-Pin Insertion in Bone. *J. Bone Joint Surg.*, 66-A: 1077-83, 1984.
20. Melendez, E.M., Colon, C.: Treatment of Open Tibial Fractures With the Orthofix Fixator. *Clin. Orthop.*, 241: 224-30, 1984.
21. Patzakis, M.J.: Use of Antibiotics in Open Tibial Fractures. *Clin. Orthop.*, 178: 31-5, 1983.
22. Patzakis, M.J.: Considerations in Reducing the Infection Rate in Open Tibial Fractures. *Clin. Orthop.*, 178: 36-41, 1983.
23. Puno, R.M., Teynor, J.T., Nagano, J., Gustilo, R.B.: Critical Analysis of Results of Treatment of 201 Tibial Shaft Fractures. *Clin. Orthop.*, 212: 113-21, 1986.
24. Rommens, P.: Intrinsic Problems with the External Fixation Device of Hoffmann-Vidal-Adrey: A Critical Evaluation of 117 Patients with Complex Tibial Shaft Fractures. *J. Trauma.*, 29: 630-8, 1989.
25. Schmidt, A., Rorabeck, C.H.: Fractures of the Tibia Treated by Flexible External Fixation. *Clin. Orthop.*, 178: 162-72, 1983.
26. Sisk, T.: External Fixation. *Clin. Orthop.*, 180: 15-21, 1983.

# TİBİA DİAFİZ KIRIKLARINDA TEK DÜZLEMLİ AO-EKSTERNAL FİKSATÖR UYGULAMASI SONUÇLARI

Hakan Hüner, Ercan Çetinüs, Mesut Cömert, Haldun Ertürk  
S.B. Haseki Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

*Sağlık Bakanlığı Haseki Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'nde Eylül 1987-Temmuz 1993 tarihleri arasında tibia dializ kırığı nedeniyle 26 olguya tek düzlemli AO eksternal fiksatorü uygulandı. Olguların 25'i (%96.2) erkek, 1'i (%3.8) kadın olup yaş ortalaması 34.0 idi. Kırığı oluşturan travma şekli ağırlıklı olarak (%73) araç dışı trafik kazasıydı. 15 (%57.7) olguda tibia kırığının yanında diğer bir kemik kırığı da mevcuttu.*

*Hastaların eksternal fiksator en az 3, en çok 27 olmak üzere ortalama 8.1 ay takılı kaldı. Takibi yapılabilen 18 olguda izleme süresi en az 3, en çok 75, ortalama 22.4 aydır. Hastalar klinik ve radyolojik olarak Johner ve Wrushes kriterlerine göre değerlendirildiler. Sonuçlar 7 (%38.9) olguda mükemmel, 8 (%44.4) olguda iyi, 1 (%5.6) olguda orta, 2 (%11.1) olguda ise kötü idi.*

*Özellikle sosyo-ekonomik koşulların hekimi ve hastayı zorladığı durumlarda tek düzlemli AO eksternal fiksatorünün stabil ve güvenli bir osteosentez yöntemi olduğu sonucuna varıldı.*

**Anahtar kelimeler:** Tibia kırığı, eksternal fiksator

## **The results of uniplanar AO external fixator application in tibial diaphyseal fractures**

*Between September 1987-July 1993, 26 cases were treated with uniplanar external AO fixator at the Department of Orthopaedics and Traumatology in Haseki Hospital. Of the cases, 25 (96.2%) were male and 1 (3.8%) female with an average age 34.0. The major cause of fracture was external vehicle traffic accident (73%). In 15 (57.7%) cases there was another bone fracture besides tibial fracture.*

*External fixator was applied for a minimum of 3 and a maximum of 27 months with an average of 8.1 months. 18 cases came to follow up with a duration of min. 3, max 75 and average 22.4 months. Patients were evaluated according to clinical and radiological criteria of Johner&Wrushes. The results were excellent in 7 (38.9%), good in 8 (44.4%), fair in 1 (5.6%) and poor in 2 (11.1%) of the cases. We have concluded that uniplanar AO fixator is a stable and trustable method for osteosynthesis especially when economic factors urge the patient and surgeon*

**Keywords:** Fractures of tibia, external fixator

## **Giriş**

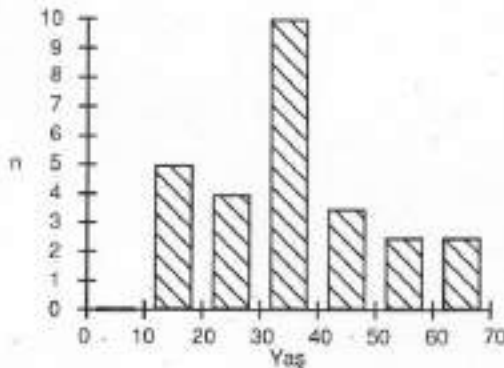
Tibia anatomik yerleşimi nedeniyle travmalara, özellikle de direkt darbelere karşı korumasızdır. Kendisini çevreleyen kas ve yumuşak dokular özellikle anteromedial bölümde yetersiz olduğundan açık, parçalı, kemik ve/veya yumuşak doku kaybı, da-

mar ve sinir lezyonu ile birlikte olan kırıkları sıktır. Tüm erişkin kırıklarının yaklaşık %15'ini oluşturur (8). Tedavide amaç en kısa sürede kemik kaynaması elde ederek ekstremiteye yeniden tam fonksiyon sağlamaktır. Tarihsel gelişim içerisinde gerek konservatif, gerekse cerrahi çok çeşitli tespit yöntemlerinin kullanıldığı tibia diafiz kırıklarının tedavisinde eksternal fiksatörler (EF) bir dönüm noktası olmuşlardır. Genel olarak alçılı veya traksiyonlu tespitin redüksiyonu sağlamakta yetersiz kaldığı durumlar, internal tespit materyallerinin kullanımının farklı nedenlerle mümkün olmadığı durumlar (özellikle G II ve G III açık kırıklar) EF kullanımı için en uygun olgulardır (3, 4, 5, 7, 10, 11, 15, 19).

Biz de bu çalışmamızda kliniğimizde tek düzlemlili bilateral konfigürasyonlu AO-EF ile tedavi ettiğimiz olguların sonuçlarını sunmaya çalıştık.

### Materyal ve metod

S.B. Haseki Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'nde Eylül 1987-Temmuz 1993 tarihleri arasında tibia diafiz kırığı nedeniyle 26 olguya tek düzlemlili bilateral konfigürasyonlu AO-EF uygulandı. Olguların 25'i (%96.2) erkek, 1'i (%3.8) kadındı. En genci 15, en yaşlısı 68 yaşında olup yaş ortalaması 34.0 idi. Olguların belirgin bir çoğunluğu (%38.5) 30-40 yaş grubunda toplanmıştı (Şekil 1). 15 (%57.7) olguda kırık sağ, 11 (%42.3) olguda da sol taraftaydı. Etyolojide ilk sırayı 19 (%73) olgu ile araç dışı trafik kazaları alıyordu. Bunu 3 (%12) olgu ile araç içi trafik kazaları, 2 (%7.5) olgu ile motosiklet kazaları, 2 (%7.5) olgu ile yüksekten düşmeler izliyordu. Travma sonrası 20 (%76.8) olgu ilk 24 saatte müracaat ederken 2 (%7.7) olgu 24-48. saatler arasında, 1 (%3.9) olgu 48-72. saatlerde, 2 (%7.7) olgu 7. günde, 1 (%3.9) olgu da 15. günde müracaat etti. Hastalar kliniğimize kabul edildikten sonra operasyona kadar en az 1, en çok 28 olmak üzere ortalama 10.9 gün süre ile serviste yatırıldılar. Postop. yatış süresi en az 1, en çok 128 olmak üzere ortalama 25.8 gündür.



Şekil 1: Olguların yaş dağılımı

Preop. girişim olarak 20 olguda calcaneus traksiyon yapıldı. 5 olgu daha önce kapalı redüksiyon yapıлып alçıya alınmış olduğu halde pozisyon kaybı nedeni ile opere edildi. Kaza anında tibia kırığı ile birlikte aynı taraftaki ayağı Lisfranc eklemi hizasından ampute olan bir olgu ise operasyona kadar dizüstü atelde immobilize edildi.

Açık kırıklar arasında büyük yeri olan ve belki de en kötü geleni tibia cisminin açık kırıklarıdır. Serimizdeki 11 (%42.3) olgu açık kırıktı. Olguların Gustillo sınıflamasına göre dağılımı Tablo 1'de gösterilmiştir.

Kırık tipi		Olgu sayısı
Gustillo	Tip I	4
	Tip II	4
	Tip III A	1
	Tip III B	1
	Tip III C	1

Tablo 1: Açık kırıkların Gustillo sınıflamasına göre dağılımı

Bu olgularda yara temizliği, debridman ve mümkün olan olgularda primer kapatmayı takiben ilk tedavi olarak III. kuşak sefalosporin, ardından da kültür-antibiogram sonucuna göre spesifik antibiyoterapiye geçildi. Erken enfeksiyon gelişen G II'deki 2, G III a'da birer olgumuz oldu. Bunlar antibiyoterapiye olumlu yanıt verirken G III B'deki olgumuzda EF takıldıktan sonra sekonder kemik ve yumuşak doku debridmanı gerektiren osteomyelit gelişti. Tibia cisim kırıkları çok kez yüksek enerjili travmalarla geliştiklerinden seyrek olmayarak diğer sistem patolojileri ve/veya başka kemiklerin kırıkları ile birlikte gelirler. Bizim de 15 (%57.7) olgumuzda EF takılan tibia kırığına eşlik eden iskelet patolojileri mevcuttu (Tablo 2). Kırık hattına göre yapılan sınıflamada 7 (%26.9) olgu basit (transvers, oblik veya spiral), 13 (%50) olgu parçalı ve/veya kelebek fragmanlı, 6 (%23.1) olgu da segmenter kırık tipindeydi. AO sınıflamasına göre dağılım Tablo 3'de gösterilmiştir. Olgulara genel, epidural veya spinal anestezi altında tek düzlemli bilateral konfigürasyonlu AO-EF takıldı. EF en az 3, en çok 27.5, ortalama 8.1 ay süre ile takılı kaldı. EF klinik veya radyolojik iyileşmenin saptanmasından yaklaşık 1 ay sonra çıkarıldı. Klinik ve radyolojik olarak ortalama iyileşme süresi 7.1 ay olarak bulundu. Takibi yapılabilen 18 olgu son kontrollerinde klinik ve radyolojik parametrelerin yer aldığı Johner ve Wrushes (12) kriterlerine göre değerlendirildiler. Bu kriterlere göre kontrol ve takibi yapılabilen 18 olgumuzdan 7'si (%38.9) mükemmel, 8'i (%44.4) iyi, 1'i (%5.5) orta ve 2'si (%11.1) kötü sonuç grubunda yer aldı.

Bu olgularda yara temizliği, debridman ve mümkün olan olgularda primer kapatmayı takiben ilk tedavi olarak III. kuşak sefalosporin, ardından da kültür-antibiogram sonucuna göre spesifik antibiyoterapiye geçildi. Erken enfeksiyon gelişen G II'deki 2, G III a'da birer olgumuz oldu. Bunlar antibiyoterapiye olumlu yanıt verirken G III B'deki olgumuzda EF takıldıktan sonra sekonder kemik ve yumuşak doku debridmanı gerektiren osteomyelit gelişti. Tibia cisim kırıkları çok kez yüksek enerjili travmalarla geliştiklerinden seyrek olmayarak diğer sistem patolojileri ve/veya başka kemiklerin kırıkları ile birlikte gelirler. Bizim de 15 (%57.7) olgumuzda EF takılan tibia kırığına eşlik eden iskelet patolojileri mevcuttu (Tablo 2). Kırık hattına göre yapılan sınıflamada 7 (%26.9) olgu basit (transvers, oblik veya spiral), 13 (%50) olgu parçalı ve/veya kelebek fragmanlı, 6 (%23.1) olgu da segmenter kırık tipindeydi. AO sınıflamasına göre dağılım Tablo 3'de gösterilmiştir. Olgulara genel, epidural veya spinal anestezi altında tek düzlemli bilateral konfigürasyonlu AO-EF takıldı. EF en az 3, en çok 27.5, ortalama 8.1 ay süre ile takılı kaldı. EF klinik veya radyolojik iyileşmenin saptanmasından yaklaşık 1 ay sonra çıkarıldı. Klinik ve radyolojik olarak ortalama iyileşme süresi 7.1 ay olarak bulundu. Takibi yapılabilen 18 olgu son kontrollerinde klinik ve radyolojik parametrelerin yer aldığı Johner ve Wrushes (12) kriterlerine göre değerlendirildiler. Bu kriterlere göre kontrol ve takibi yapılabilen 18 olgumuzdan 7'si (%38.9) mükemmel, 8'i (%44.4) iyi, 1'i (%5.5) orta ve 2'si (%11.1) kötü sonuç grubunda yer aldı.

Olgu sayısı	Eşlik eden patolojiler
1	İpsilat. humerus üst uç intraartiküler kırığı
1	Kontrlat. humerus subcapital kırığı
1	Kontrlat. femur alt uç parçalı kırığı
1	İpsilat. iç plato tibia kırığı + omuz çıkığı
1	Kontrlat. radius alt uç kırığı
1	Kontrlat. travmatik kalça çıkığı
1	Kontrlat. cruris nondeplase kırığı
2	Kontrlat. femur diafiz kırığı
1	İpsilat. femur diafiz kırığı
1	İpsilat. önkol çift kırığı
1	Kontrlat. diz dişyanı bağ rüptürü
1	İpsilat. subtrokarterik kırık
1	Kontrlat. cruris kırığı
1	Bilat. femur diafiz kırığı
1	İpsilat. frontale açık çökme kırığı

Tablo 2: Tibia kırığına eşlik eden diğer patolojiler

Kırık tipi	Olgu sayısı
42 A 1	1
A 2	4
A 3	4
B 1	6
B 2	7
C 1	4
C 2	2

Tablo 3: Kırıkların AO sınıflamasına göre dağılımı

figürasyonlu AO-EF takıldı. EF en az 3, en çok 27.5, ortalama 8.1 ay süre ile takılı kaldı. EF klinik veya radyolojik iyileşmenin saptanmasından yaklaşık 1 ay sonra çıkarıldı. Klinik ve radyolojik olarak ortalama iyileşme süresi 7.1 ay olarak bulundu. Takibi yapılabilen 18 olgu son kontrollerinde klinik ve radyolojik parametrelerin yer aldığı Johner ve Wrushes (12) kriterlerine göre değerlendirildiler. Bu kriterlere göre kontrol ve takibi yapılabilen 18 olgumuzdan 7'si (%38.9) mükemmel, 8'i (%44.4) iyi, 1'i (%5.5) orta ve 2'si (%11.1) kötü sonuç grubunda yer aldı.

## Tartışma

En sık rastlanan uzun kemik kırığı olan tibia cisminin kırıkları anatomik özelliklerinden kaynaklanan iyileşme



Sonuçlar	Mükemmel	İyi	Orta	Kötü
Nonun/osteit/emp. Nörovas. probl.	Yok Yok	Yok Min	Yok Hafif	Var Ağır
Deformite Varus/valgus	Yok	2-5°	6-10°	>10°
Antever./recurvatum	0-5°	6-10°	11-20°	>20°
Rotasyon	0-5°	6-10°	11-20°	>20°
Kısalık	0-5 mm	6-10 mm	11-20 mm	>20 mm
Hareketlilik				
Diz	Normal	>%80	>%75	<%75
Ayakbileği	Normal	>%75	>%50	<%50
Subtalar eklem	>%75	>%50	<%50	-
Ağrı	Yok	Ara-ara	Hafif	Devamlı
Yürüyüş	Normal	Normal	Belirsiz aksama	Belirgin aksama
Zorlu aktivite	Mümkün	Sınırlı	Çok kısıtlı	İmkansız

Tablo 4: Tibia diafiz kırıklarının değerlendirilmesinde  
Johner+Wruhses kriterleri  
(Clin. Orthop. 178: 12, 1983)

kazaları %92.5 sıklıkla etyolojinin neredeyse tümünü oluşturmaktaydı. Kırığı meydana getiren patolojinin ağırlığı paralel olarak tibia kırıklı hastaların büyük çoğunluğu politravmatizedir. Ek yaralanma oranı Blachut (2) %67, Bulut (3) %55, Clancy (5) %70, Clifford (6) %55, Kutlu (13) %66, Steinfield (18) %71 olarak bildirilmişlerdir. Serimizde bu oran %57.7'dir.

Literatürdeki yaygın kanıya paralel olarak bizim olgularımızda da diğer yaralanmalar lokal kırık iyileşmesi süresi üzerine fazla etkili olmadı. Ancak eşlik eden hareket sistemi patolojileri ayağa kalkmayı, yük vermeyi ve rehabilitasyonu geciktirmekte, sonuç olarak da fonksiyonel iyileşmeyi olumsuz etkilemektedir.

Olgularımızdan 4'ünde (%15.4) enfeksiyon görüldü. 2 olguda yüzeysel kalan enfeksiyon 1 olguda çivi yolu enfeksiyonu şeklinde gelişti. Bu olgular antibiyoterapiye olumlu yanıt verirken 1 olguda sekestrektomi ve redebridman gerektiren osteomyelit meydana geldi. Literatürdeki çok değişik değerler arasında genel enfeksiyon oranını Bektaş (1) %35, Bulut (3) %31, Evans (9) %2, Göçük (11) %3.3, Schmidt (16) %12, Schwartzmann (17) %11, Velazco (19) %43 olarak bildirilmiştir.

Tibia kırığı için iyileşme ölçüsü hastanın kırık ekstremitesine ağrısız, tam ve desteksiz yük verebilmesi halidir. Radyolojik olarak kırık hattını geçen trabeküllerin görülmesi ayrıca açık ve/veya yumuşak doku hasarı ile birlikte olan olgularda yaranın sağlam cilt ile örtülmüş olması ve aktif fistül bulunmaması bir kriterdir (3, 14, 15).

Değişik tipteki tibia diafiz kırıklarının iyileşme süreleri farklı yazarlar tarafından farklı bildirilmiştir. Genel olarak erişkinlerde kapalı, nondeplase veya minimum deplasman gösteren bir tibia diafiz kırığının kaynama süresi 10-13 hafta arasındadır. Depla-

zorlukları, komplikasyonlarının sıklığı ve ağırlığı nedeniyle hem geçici, hem de kalıcı sakatlıkların kaynağı olabilmektedirler. Tedavi her olguya göre farklılık gösterdiğinden yöntemler arasında genel bir avantaj-dezavantaj tercihi yapmak zordur. Özellikle geniş yumuşak doku hasarı ile birlikte olan tibia kırıkları halen travmatolojide sorun olmaya devam etmektedir (3, 4, 8, 14, 15).

Pekçok nedene bağlı olarak oluşabileceklerine karşın etyolojideki en büyük payı trafik kazaları almaktadır (3, 4, 8, 11, 13, 15). Bizim serimizde de trafik

se kırıklarda 16-26 haftaya kadar uzanmaktadır (4, 15). Genel olarak 26 haftadan sonrası psödoartroz olarak kabul edilmekle birlikte klinik bulguların olup olmaması tedaviyi sürdürmek yönünden önemlidir.

Olgularımızda postop. ilk ayda 2 haftalık, daha sonra aylık aralarla grafi kontrolü yaptık. Kırık tipi ve stabilitesine göre 3.-8. haftadan itibaren çift koltuk değneği ile kısmi yük vererek basmalarına müsaade edildi.

Olgularımızda kaynama süresi 7.1 ay ile uzun bir periodu kapsamaktadır. Bunda AO-EF'ün mekanik yetersizliğinin yanında çoğu hastanın tedaviye gösterdiği işbirliği ve uyum eksikliğinin de sorumlu olduğuna inanmaktayız. Tibia diafiz kırıklarının değişik EF'ler ile tedavisini inceleyen Bulut (3) AO-EF ile tedavi ettikleri 31 olguda kaynama süresinin en az 7.0, en çok 8.4, ortalama 7.9 ay olarak bildirmiştir. Olgularında AOEF'ü ortalama 4.5 ayda çıkararak tedaviyi uzun bacak sirküler ve PTB alçı ile sürdürmüşlerdir. Biz olgularımızda EF çıkartıldıktan sonra herhangi bir dış tespit materyali kullanmadık.

EF kullanımındaki en büyük avantajı hastanın hareket rehabilitasyonu aşamasında gördük. Fiksatorün kırığın bir alt ve üst eklemi stabilize etme prensibini geçersiz kılması sayesinde özellikle uyumlu hastalarda diz ve ayakbileği eklemlerinde neredeyse normale yakın bir hareket genişliği elde ettik. Geç takiplerinde bu olguların diz ve ayakbileği eklemlerinde sertlik veya kısıtlılık problemi gelişmediğini, ancak zorlu aktivitelerde ağrı yakınması olduğunu gördük.

Sonuç olarak denebilir ki, tibia diafiz kırıklarının tedavisinde EF kullanımının parametrelerini belirleyecek kesin bir tedavi şemasından söz etmek imkansızdır. Esas olan, olgunun kendi karakteristiğidir. Ancak genel başlıklar olarak politravmatize hastalarda, konservatif yöntemlerle repozisyonun temin veya sürdürülmesinin olanaksız olduğu durumlarda, ağır yumuşak doku hasarı ile birlikte olan G I açık kırıklarda, G II ve GIII açık kırıklarda, ipsi-ve hatta kontrilateral femur kırığı ile birlikte olan olgularda kullanılabilir.

Kliniğimizde özellikle 1991 yılından itibaren uygun tıbbi ve sosyal endikasyon varlığında tek düzlemli unilateral dinamik eksternal fiksator ve İizarov eksternal fiksatorü kullanmaya başlamıştır. Erken izleme sonuçlarına göre stabilite ve rijitlikleri AOEF'den daha iyi olarak görülmektedir. Ancak uygulama açısından özellikle İizarov yöntemi daha fazla tecrübe ve zaman ihtiyacı göstermektedir. Ancak yine de özellikle sosyo-ekonomik koşulların hem hastayı hem de hekimi zorladığı durumlarda AO eksternal fiksatorünün güvenilir bir osteosentez yöntemi olduğu sonucuna vardık.

## Kaynaklar

1. Bektaş, K., Köstem, L., Salman, Ü.: Erişkin tibia cisim kırıklarının değerlendirilmesi. IX Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı, Emel Matbaacılık, Ankara, S: 485-488, 1987.
2. Blachut, P.A., Meck, R.N., O'Brian, P.J.: External fixation and delayed intramedullary nailing of open fractures of the tibia. JBJS, 72-A: 729-735, 1990.
3. Bulut, G.: Tibia cisim kırıklarının eksternal fiksasyon yöntemi ile tedavisi. Uzmanlık tezi, İstanbul, 1992.
4. Chapman, M.W.: Fractures of the tibial and fibular shafts. Evarts C.M. (ed): Surgery of the musculoskeletal system, 2nd. ed. Vol. 4: 3741-3799, Churchill-Livingstone, New York, 1990.
5. Clancy, G.J., Hansen, S.T.: Open fractures of the tibia-A review of 102 cases, JBU5 60-A: 116-122, 1978.
6. Cliftord, R.P., Beauchamp, C.G., Kellam, J.F., Webb, J.K., Tille, M.: Plate fixation of open fractures of the tibia. JBJS 70-B: 644-648, 1988.
7. Edwards, C.C., Simmons, C.G., Browner, B.D., Wergel, M.C.: Severe open tibial fractures results treating 202 injuries with external fixation. Clin. Orthop. 230: 98-115, 1988.
8. Ege, R.: Travmatoloji, Kırıklar ve Eklem Yaralanmaları, Kadıoğlu Matbaası-Ankara, Cilt 3: 2774-2882, 1989.
9. Evans, G., Mc Laren, M., Shearer, J.R.: External fixation of fractures of the tibia-Clinical experience of a new device. Injury 19: 73-78, 1988.
10. Gershuni, D.H., Halma, G.: The AO external skeletal fixator in the treatment of tibia fractures. J. Trauma 23/11: 986-990, 1993.
11. Göçük, C., Tan, I., Gülşen, M., Tokar, H.: Erişkinlerde tibia kırıklarının eksternal fiksasyonlarla tedavisi. IX Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı, Emel Matbaacılık, Ankara, S: 652-655, 1990.
12. Johner, R., Wruhses, D.: Classification of tibial shaft fractures and correlation with results after rigid internal fixation. Clin. Orthop. 178: 251-257, 1990.
13. Kutlu, A., Mutlu, M., Memik, R., Büyükbecdi, O.: Tibia cisim kırıklarının konservatif ve cerrahi tedavisi. XII. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı, THK Matbaacılık, Ankara, S: 368-371, 1991.
14. Kuzgun, Ü.: Tibia dializ kırıklarında kaynama sorunu. V. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı, Emel Matbaacılık, Ankara, S: 294-303, 1978.
15. Russell, T.A., Taylor, J.C., Lavelle, D.G.: Fractures of the tibia and fibula; in Rockwood and Green's fractures, ed. by Rockwood, C.A.; Green, D.P.; Buchholz, R.W., J.B.; Lippincott Co., New York, pp: 1915-1982, 1991.
16. Schmidt, A., Rorabeck, C.H.: Fractures of the tibia treated by flexible external fixation. Clin. Orthop. 178: 162-174, 1983.
17. Schwart, V., Choi, S.H., Schwartzman, R.: Tibial nonunions-Treatment tactics with the Ilizarov method. Orthop. Clin. North Am. 21: 639-653, 1990.
18. Steinfield, P.H., Cobelli, N.J., Sadler, A.H., Szporn, M.N.: Open tibial fractures treated by anterior half pin frame fixation. Clin. Orthop. 228: 208-213, 1988.
19. Velazco, A., Fleming, L.L.: Open fractures of the tibia treated by the Hoffmann external fixator. Clin. Orthop. 180: 125-131, 1983.

# AÇIK TİBİA KIRIKLARINDA EKSTERNAL FİKSATÖR UYGULAMALARIMIZ

Avni Dayıcan, Ali Utkan, Nuri Yapar, Ali Tümöz

Ankara Numune Hastanesi 2. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

*Ankara Numune Hastanesi 2. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniğinde Haziran 1989 ile Ekim 1993 tarihleri arasında 96 hastanın 100 açık tibia kırığı eksternal fiksatorlerle tedavi edildi. Ortalama 23 ay takip edilen 89 hastanın 93 kırığından 79'u 11-30 hafta içinde ek girişim yapılmaksızın kaynadı. Johner ve Wruhs kriterlerine göre %70.8 çok iyi ve iyi % 12.5 orta ve %16.6 kötü sonuç elde edildi. En sık görülen komplikasyon çivi yolu infeksiyonu idi. % 15 geç kaynama ve % 5.3 kaynamama oranlarımız literatüre uygun olup açık tibia kırıklarında eksternal fiksatorleri tercih etmemizi destekleyen sonuçlardır.*

**Anahtar kelimeler:** Açık tibia kırığı, eksternal fiksator

*Our Experience with External Fixator Usage in the Treatment of Open Tibia Fractures* Ninety-six patients with hundred open tibia fractures who admitted to 2nd Orthopaedics Clinic of Ankara Numune Hospital from June 1989 to October 1993 were treated by external fixator. Ninety-three fractures of eighty-nine patients were followed 23 months at average. seventy-nine fracture were healed between 11-30 weeks. According to Johner and Wruhs criteria, there were 70.8% excellent and good, 12.5 fair and 16.6 % bad results. Pin tract infection was the most common complication. 15% delayed union and 5.3% nonunion were seen. Our results were similar with the ones in literature and we prefer external fixator usage in the treatment of open tibia fractures.

**Keywords:** Open tibia fracture, external fixator

Anatomik özellikleri nedeniyle tibiada açık kırık riski yüksektir. Gelişen teknoloji sonucu artan trafik kazaları, iş kazaları, ateşli silah yaralanmaları ve spor yaralanmaları ile olgu sayısı giderek artarken ortopedistleri yıllarca meşgul eden komplikasyonları da beraberinde getirmektedir. Tibia açık kırıklarında en önemli sorun infeksiyon ve psödoartrozdur. İnfeksiyonla mücadele tedavinin birinci aşamasıdır ve genellikle kabul edildiği üzere bol mayi ile irrigasyon ve debridman yapılmalıdır. İkinci aşamada sorun kırığın tespitidir. Bu aşamada değişik görüşlerin olmasına karşın özellikle son yıllarda infeksiyon riskinin az olduğu kırıklarda internal fiksasyon, infeksiyon riskinin fazla olduğu kırıklarda ise eksternal fiksasyon tercih edilmektedir. Bu durumda Gustilo-Ander-son sınıflamasına göre Tip I ve düşük enerjili travma sonucu oluşan Tip II açık kırıklarda internal fiksasyon, yüksek enerjili travma sonucu oluşan Tip II ve Tip III açık kırıklarda ise eksternal fiksator endikasyonu vardır (4, 8, 11, 14, 20, 25).

Eksternal fiksatorlerin çivi yolu infeksiyonu, kaynama gecikmesi, damar, sinir, kas ve tendon yaralanmaları, refraktür, çivi yolunda kırıklar gibi komplikasyonları olmasına karşılık eklemlerin erken hareketini sağlama, kırık parçaları arasında istenen duruma göre kompresyon ve distraksiyon olanağı vermesi gibi avantajları vardır. Eks-

ternal fiksatorler bu avantajları ile özellikle Tip II ve Tip III açık tibia kırıklarında önemli yer tutarlar ve en seçkin tedavi yöntemidirler.

### Gereç ve yöntem

Haziran 1989 ve Ekim 1993 tarihleri arasında Ankara Numune Hastanesi 2. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniğinde 100 açık tibia kırığı olan 96 hasta eksternal fiksatorler ile tedavi edildi. Gustilo-Anderson sınıflamasına göre açık kırıkların 61'i Tip II, 39'u Tip III idi (18 Tip III A, 15 Tip III B, 6 Tip III C).

Dört hastada iki taraflı olmak üzere 64 kırık sağ tibiada, 36 kırık sol tibiada idi. Hastaların 73'ü erkek, 23'ü kadındı ve en küçük yaş 5, en büyük yaş 66 idi (ortalama yaş 31.79). Olguların 3'ü dışında hepsinde fibula da kırıklı ve 6 kırık eklemi ilgilendiriyordu. Hastaların 22'si ilk 8 saatte, 17'si 8-12 saat arasında, 57'si 12 saatten sonra kliniğimize başvurmuştu, 96 hastanın 44'ünde ilk tedavi başka merkezlerde yapılmasına rağmen hiç tedavi yapılmamış kabul edilip yaraları genel anestezi altında bol serum fizyolojik ile yıkanıp debridman yapıldı. Tetanoz ve gazlı gangren profilaksisi yapıldı. Yaranın kontaminasyonu değerlendirilerek gereğinde ilk debridmandan 24-48 saat sonra ikinci debridman yapıldı. Tüm hastalara ilk 3 gün 20-30 milyon ü./gün kristalize penisiline ilaveten 7-10 gün süreyle 3. kuşak sefalosporin grubu antibiotik profilaksisi yapıldı. Kontamine yaralarda penisilin kesildikten sonra aminoglikozid başlandı. Tip II 40 ve Tip III 39 açık kırıkta eksternal fiksator primer olarak uygulanırken, diğer hastalar önce iskelettraksiyonuna alındı, eksternal fiksator sekonder olarak uygulandı. Uygulanan eksternal fiksatorlerin 53'ü uniplan bilateral (Girgin), 40'ı sirküler (Ilizarov), 3'ü özel tasarımlı, 2'si kolonlu ve 2'si tubuler tipte idi.

Trafik kazası	56	% 58.3
Düşme	20	% 20.8
Spor yaralanması	8	% 8.3
İlg kazası	7	% 7.4
Ateşli silah yaralanması	5	% 5.2

Tablo 1: Kırıkların oluş nedenleri

Proksimal 1/3	7
Orta 1/3	75
Distal 1/3	18

Tablo 2: Kırıkların lokalizasyonu

Transvers	39
Obik	38
Spiral	10
Segmenter	5
Çok parçalı	4
Defekt	4

Tablo 3: Kırık tipleri

Üç olguya kompartman sendromu nedeniyle fasciotomi, 2 olguda arter onarım yapıldı. Eksternal fiksator uygulanan 3 tibia ya ki bunlar Tip III C açık kırıklardı, amputasyon yapılmak zorunda kalındı. Yumuşak doku defektleri 39 olguda primer, 13 olguda geç primer kapatılırken 30 olguda yara sekonder iyileşmeye bırakıldı, 18 olguda deri grefti uygulandı. Primer kemik greftlemesi hiçbir olguda yapılmazken 9 olguda eksternal fiksatöre ilaveten minimal osteosentez uygulandı.

Ortalama hastanede yatış süresi 21 gündü (5-40 gün). Tüm olgular postoperatif birinci günde çift koltuk değneği ile ayağa kaldırıldı, aktif diz, ayak bileği ve ayak hareketlerine başlandı, parsiyel yük verildi.

Tedavi edilen 89 hasta (93 kırık) ortalama 23 ay (4-42 ay) takip edildi. Son kontrollerinde iki yönlü tibia grafileri değerlendirildi, alt ekstremite uzunluğu ölçüldü, deformite ve angulasyon olup olmadığı belirlendi. Eksternal fiksatorün hastada kalış süresi ortalama 20 hafta idi (8-24). Cihaz, grafide kalus formasyonu görülünce çıkarıldı, daha sonra en az 1.5 ay PTB alçı uygulandı.

## Sonuçlar

Amputasyon yapılan 3 ve takibe gelmeyen 4 olgu dışında kalan 89 hastadaki 93 kırığın 79'unda 11-30 hafta arasında ek cerrahi girişim yapılmaksızın kaynama sağlandı. İki tibiadaki kemik defekti metafizer bölgeye kortikotomi yapılarak monofokal distraksiyon kompresyon ile kapatıldı.

Dört ayda klinik ve radyolojik olarak kaynama görülmemesi kaynama gecikmesi olarak kabul edildi. Kaynama gecikmesi olan 14 tibianın 7'sinde kemik greftlemesi ve plak vida ile tespit yapıldı. Bir olguda kaynamama sonucu eksternal fiksator çıkarılmadan iliak kemikten alınan greftlerle kaynama sağlanmaya çalışıldı ancak başarılı olunamadı. Cihaz çıkartıldıktan 4 ay sonra oluşan 6 cm. lik defektlı bölgeye diğer bacaktan alınan serbest vaskülarize fibula grefti ile ortofix tipi eksternal fiksator uygulandı, bu hastanın tedavisi halen devam etmektedir. Kaynama sağlanamayan 4 olguda ise derin infeksiyon ve osteomyelit gelişmişti, bir çok kez drenaj ve sekestrektomi yapılmasına rağmen sonuç alınamadı.

Primer olarak eksternal fiksatorle tedavi edilen ve kaynama ile sonuçlanan 79 kırığın 8'inde malunion mevcuttu. Malunionlar değerlendirildiğinde 3'ünde 6°-10° varus-valgus açılanması, 2'sinde 5° rotasyon, 3'ünde 6°-10° rekurvasyon mevcuttu. Onüç tibiada kısalık saptandı, bunların 6'sında kısalık 2 cm. den fazla idi. Onsekiz tibiada (%19.3) çivi yolu infeksiyonu gelişti, bunların 16'sı antibiotik tedavisi ve pansumanlarla iyileşti. Olguların 9'unda (%9.6) yüzeysel infeksiyon, 4'ünde (%4.3) osteomyelit ile sonuçlanan derin infeksiyon gelişti. Olguların 4'ünde geçici, 2'sinde kalıcı sinir paralizisi görülürken, 3 olguda claw-toe, 7 olguda equin deformitesi gelişti.

Olguların % 19'unda diz, % 28'inde ayak bileği ve % 3'ünde subtalar eklem hareketlerinde kısıtlılık saptandı.

Sonuçlar Johner ve Wruhs kriterlerine göre değerlendirildi (18) (Tablo IV). Bu kriterlere göre olgularımızın değerlendirilmesinde %70.8 çok iyi ve iyi, %2.5 orta, %16.6 kötü sonuç alındı. Çok iyi ve iyi sonuç alınan olguların % 76'sı düşük enerjili

travma sonucu oluşan Tip II açık kırıklardır ve yine bu olguların %54.4'ünde sirküler eksternal fiksator kullanıldığı saptandı, başka bir ifade ile kullanılan 40 sirküler eksternal fiksatorün 37'sinde çok iyi ve iyi sonuç alınarak sadece 3'ünde orta sonuç alındı

	Çok iyi	İyi	Orta	Kötü
Nonunion-Amputasyon-osteomyelit	-	-	-	+
Nörovasküler bozukluk	-	Minimal	Orta	Ciddi
<b>Deformiteler</b>				
Varus/valgus	-	2-5°	6-10°	10°>
Anteversiyon/rekürvasyon	0-5°	6-10°	11-20°	20°>
Rotasyon	0-5°	6-10°	11-20°	20°>
Kısalık (mm)	0-5	6-10	11-20	20>
<b>Mobilite</b>				
Diz	N	% 80>	% 75>	%75<
Ayak bileği	N	% 75>	% 50>	% 50<
Subtalar eklemler	% 75>	% 50>	% 50<	-
<b>Ağrı</b>	-	Hafif	Orta	Ciddi
<b>Yürüme</b>	N	N	Orta	Güç
<b>Kuvvetli aktivite</b>	Mümkün	Sınırlı	Çok sınırlı	-

Tablo 4: Johner ve Wruhs kriterleri

## Tartışma

Tibia açık kırıkları yüksek insidansları, komplikasyon oranları ve tedavi yöntemleri ile Ortopedi ve Travmatolojinin tartışılmalı konularından biridir (6, 9, 10, 19, ).

Açık tibia kırıklarının kapalı kırıklara göre en önemli farklı özellikleri infeksiyon ve kaynamama oranlarının yüksek oluşudur, bunlar içinde en ciddi sorunları yaratanlar Tip III açık kırıklardır ve çoğunluğu yüksek enerjili travma sonucu meydana gelirler (4, 12, 13, 14).

Açık tibia kırıklarında prognozu etkileyen başlıca faktörler yumuşak dokulardaki yaralanmanın derecesi, infeksiyonun varlığı ve kırığın tipidir (6, 9).

Tedavide ilk amaç infeksiyonun önlenmesidir. Bunun için erken debridman ve uygun antibiotiklerin kullanımının gerektiği çoğu otörce kabul edilmektedir (3, 4, 6, 9, 10, 14, 15, 19, 20, 21, 22, 23). Ancak yara debridmanının tedavide çok önemli yer tutması hakkındaki tartışma son bulmuştur, hatta bir grup otör antibiotik verilmesinin gereksiz olduğunu savunurlar, bazılarına göre ise yararlı olmalarına rağmen debridmanın yerini tutamazlar (4, 7, 14, 15, 20, 22). Yaranın debridmandan sonra tekrar değerlendirilerek 24-48 saat sonra tekrarlanması gereğine klinik olarak biz de inanıyoruz ve uyguluyoruz (4, 6).

Tibia açık kırıklarında infeksiyon insidansı diğer ekstremitelerde açık kırıklarına göre

10-20 kat daha fazladır. Bu oran Tip I ve Tip II açık kırıklarda %2 civarında iken Tip III açık kırıklarda %50'ye kadar çıkmaktadır (22). İnfeksiyon oranı değişik serilerde çeşitli oranlardadır ve genelde %3-40 arasında değişmektedir (6, 13, 14, 22).

Clansey ve Hansen, 102 açık tibia kırığı üzerinde yaptıkları çalışmada Tip II açık kırıklarda %12, Tip III açık kırıklarda %55, Patzakis ve arkadaşları ise 109 açık tibia kırığında %4.5 infeksiyon oranı elde ettiklerini yayınlamışlardır (10, 22).

Patzakis, antibiyotiklerle ilgili yaptığı çalışmada hastaları üç gruba ayırmış; antibiyotik kullanmadığı birinci grupta %13.9, penisilin ve steptomisin uyguladığı ikinci grupta %9.7, cefalotin uyguladığı üçüncü grupta ise % 2.3 infeksiyon oranı bildirmiştir (22). Benzer çalışma Gustilo ve Anderson tarafından da yapılmış, oksasilin ve ampicilin uyguladıkları hastalarda %2.4 infeksiyon oranı bildirmişlerdir (14). Gustilo ve Mendoza, Tip III açık kırıklarda 3. jenerasyon sefalosporinlerin kullanılmasını önermişler, eğer 1. jenerasyon sefalosporin verilecekse buna aminoglikozid grubu antibiyotiklerin de eklenmesi gerektiğini vurgulamışlardır (15). Kliniğimizde bu prosedürlere uygun olarak tüm olgulara 3 gün kristalize penisilin, daha sonra 7-10 gün süreyle 3. jenerasyon sefalosporin ve aminoglikozid grubu antibiyotik grubu kombinasyonu kullanmaktayız, bu tedavi protokolünün diğer yayınlara göre daha yoğun olmasının nedeni; ülkemizde meydana gelen yaralanmaların daha kontamine şartlarda olması, ilk tedavilerin yetersizliği ve hastaların diğer ülkelere nazaran merkezlere geç başvurularındadır. Bizim serimizde %9.6 yüzeysel, %4.3 osteomyelitle sonuçlanan derin infeksiyon mevcut olup, derin infeksiyonlar Tip III açık kırıklarda meydana gelmiştir.

Açık tibia kırıklarının tedavisinde tartışmalı olan konulardan birisi de tespit yöntemleridir. Bu yöntemler kapalı redüksiyon ve alçı tespiti, iskelet traksiyonu, intramedüller çiviler, plak ve vidalar ve değişik tiplerde eksternal fiksatörlerdir. Bu yöntemlerle tedavi ile ilgili değişik sonuçlar bildirilmiştir (2, 6, 8, 17, 25, 26).

Gustilo ve arkadaşları ile Larsson, açık tibia kırıklarından uyguladıkları konservatif tedavi yöntemleri ile eksternal fiksatörlerle tedavilerini karşılaştırdıkları çalışmasında, eksternal fiksatörlerin ciddi açık tibia kırıklarında iyi sonuç verdiğini bildirmişlerdir (15, 20).

Karlström ve Olerud, Hoffman tipi eksternal fiksatörler ile düşük infeksiyon oranına karşılık yüksek oranda kaynama gecikmesi elde ettiklerini bildirirken, Velazco ve Fleming aynı tip eksternal fiksatörün Vidal-Audrey modifikasyonu ile iyi sonuçlar aldıklarını yayınlamışlardır (19-24).

Holbrook ve arkadaşları, eksternal fiksatörlerle Ender çivileri arasında yaptıkları karşılaştırmalı çalışmalarında Tip I ve Tip II açık kırıklarda Ender çivilerinin daha güvenilir olduğunu, Mc Graw ve arkadaşları, eksternal fiksatör sonrası intramedüller çivi-



ler ile %44 derin infeksiyon ve %50 nonunion, Velazco ve arkadaşları ise Lottes çivileri ile %6 infeksiyon %19 kaynama gecikmesi ve %4 nonunion elde ettiklerini bildirmişlerdir (17, 21, 25).

Açık tibia kırıklarında primer internal fiksasyon tartışmalıdır (1, 14, 15, 16, 23, 24). Bazı yazarların çok iyi sonuçlar bildirmelerine karşılık endikasyonlar oldukça sınırlıdır (23, 24). Deneysel araştırmalar ve klinik uygulamalar açık kırıklarda zaten yüksek olan infeksiyon riskinin daha da arttığını göstermiştir (1, 5, 14, 15, 16).

Internal fiksasyon uygulayan Chapman %10.6, Clifford Tip I açık kırıklarda %5.4, Tip II açık kırıklarda %7.8 ve Tip III açık kırıklarda %44.4, Rittman ise %7 infeksiyon oranı bildirmişlerdir (7, 11, 23).

Kliniğimizde Tip I açık kırıklarda iskelet traksiyonu ve plak vida ile osteosentez, nadir olgularda Ender çivileri ile intramedüller fiksasyonu tercih ediyoruz. Tip II açık kırıklarda travma düşük enerjili ise ve yaranın durumu iyi ise bazı olgularda geç açık reduksiyon ve internal fiksasyon uyguluyoruz ancak infeksiyon riskinin yüksek olduğu çoğu Tip II ve bütün Tip III kırıklarında eksternal fiksator kullanıyoruz ancak infeksiyon riskinin yüksek olduğu çoğu Tip II ve bütün Tip III açık kırıklarda eksternal fiksator kullanıyoruz. Böylelikle literatürde de belirtildiği üzere yara takibinin kolaylığı, primer olarak kapatılmayan yaraların greft ya da fleplerle kapatabilmesini sağlaması, erken hareket ve mobilizasyona uygunluğunu gözönüne alarak kaynama gecikmesi ve nonunion riskleri olmasına rağmen tercihimizin doğru olduğunu düşünüyoruz; nitekim %15 kaynama gecikmesi ve %5.3 nonunion oranlarımız hem literatüre uygun hem de düşüncemizi destekleyen sonuçlardır. Ayrıca son iki yılda olgularımızın çoğunda sirküler eksternal fiksatörleri kullanmamızın da sonuçlarımızı iyi yönde etkilediği kanaatindeyiz. Sirküler eksternal fiksatörlerle çivi yolu infeksiyonu riski azalmış, kırığın tespitinde stabilite sağlanmış, tellerin gerdirilmesi ile daha güvenilir erken yük verme olanağı elde edilmiştir.

### Kaynaklar

1. Anderson, L.D., Hutchins, W.C., Wright, P.E.: Fractures of the tibia and fibula treatment by casts and transfixing pins. *Clin. Orthop.*, 105: 179, 1974.
2. Bahrens, F., Searis, K.: External fixation of tibia. Basic concept on prospective evaluation. *J. Bone Joint Surg.*, 68-A: 1348, 1986.
3. Blick, S., Brumback, R.J., Poka, a.: Compartment syndrom in open tibial fractures. *J. Bone Joint Surg.*, 68-A: 1348, 1986.
4. Bungess, A.R., Poka, A.: Management of open Grade III tibial fractures. *Orthop. Clin. North Am.*, 18:85, 1987.
5. Burwell, H.N.: Plate fixation of tibial shaft fractures. A survey of 161 injuries. *J. Bone Joint Surg.*, 53-B: 256, 1987.
6. Caudle, R.J., Stern, P.J.: Severe open fractures of the tibia. *J. Bone Joint Surg.*, 69-A: 801, 1987.
7. Chamman, M.W.: The use of immediate internal fixation in open fractures. *Orthop. Clin. North Am.*, 11:579, 1980.

8. Chapman, M.W.: The role intramedullary fixation in open fractures. *Clin. Orthop.*, 212:26, 1986.
9. Cierny, III, G., Byrd, S.H., Jones, R.E.: Primary versus delayed soft tissue coverage for severe open tibial fractures. A comparison and a review of 50 consecutive cases. *Clin. Orthop.*, 178: 54, 1983.
10. Clancy, G., Hansen, S.T.: Open fractures of the tibia. *J. Bone Joint Surg.*, 60-A:118, 1978.
11. Clifford, R.P., Beauchamp, C.G.: Plate fixation of open fractures of the tibia. *J. Bone Joint Surg.*, 70-B: 644, 1988.
12. Gustilo, R.B.: Principles of the management of open fractures and their complications. W. B. Saunders Co., 15: 1982.
13. Gustilo, R.B.: Managements of infected fractures. In, Evans, M.: *Surgery of the musculoskeletal system*. Churchill Livingstone, 1983.
14. Gustilo, R.B., Anderson, J.T.: Prevention of infection in the treatment of one thousand and twenty five open fractures of long bones. *J. Bone Joint Surg.*, 58-A: 453, 1976.
15. Gustilo, R.B., Mendoza, R.M., Williams, D.N.: Problems in the management of the type III open fractures: a new classification of the type III open fractures. *J. Trauma*, 24: 742, 1984.
16. Harvey, P.J.: Management of open tibial fractures. *Clin. Orthop.*, 105: 154, 1974.
17. Holbrook, J.L., Swionthowski, M.F.: Treatment of open fractures of the tibial shaft. *J. Bone Joint Surg.*, 71-A: 1231, 1989.
18. Johner, R., Wruhs, O.: Classification of tibial shaft fractures and correlation with result after rigid internal fixation. *Clin. Orthop.*, 178: 7, 1983.
19. Karlström, G., Olenud, S.: External fixation of severe open tibial fractures with the Hoffmann Frame. *Clin. Orthop.*, 180: 68, 1983.
20. Larsson, K., Vander Lenden, W.: Open tibial shaft fractures. *Clin. Orthop.*, 180: 124, 1983.
21. Mc Graw, J.M., Lim, E.V.: Treatment of open shaft fractures. *J. Bone Joint Surg.*, 70-A: 900, 1988.
22. Patzakis, M.J., Ikins, J., Moore T.M.: Use of antibiotics in open tibial fractures. *Clin. Orthop.*, 178: 31, 1983.
23. Rittmann, W.W., Shibli, M.: Open fractures. *Clin. Orthop.*, 212: 113, 1986.
24. Velazco, A., Fleming, L.L.: Open fractures of the tibia treated by the Hoffmann external fixator. *Clin. Orthop.*, 180: 125, 1983.
25. Velazco, A., Whitesides, T.E.: Open fractures of the tibia treated with Lottes nail. *J. Bone Joint Surg.*, 65-A: 879, 1983.
26. Wiss, D.A.: Flexible medullary nailing of acute tibial shaft fractures. *Clin. Orthop.*, 212, 1989.

## TİBİA PSEUDOARTROZLARININ TEDAVİSİNDE İLİZAROV METODU

Sualp Turan, Korhan Özlü, Ali Çaygür, Orhan Girgin  
Ankara Numune Hastanesi 1. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

Kliniğimizde, yaşları 3-44 (ort 24) olan 26 sekonder tibia pseudoartrozlu hasta ilizarov metodu ile tedavi edilmiştir. Pseudoartrozlara, 18 hastada 4.8 cm ortalama kemik kaybı, 4 hastada ortalama 16 derece angüler deformite, 12 hastada enfeksiyon, 7 hastada ortalama 4.1 cm kısalık ve 1 hastada ayak bileğinde travmatik ekin ve varus deformiteleri eşlik ediyordu. Hastalardaki pseudoartroz tipine göre, 7 olguya monofokal (pseudoartroz hattına kompresyon), 19 olguya bifokal (kortikotomi veya fizis hattında distraksiyon-pseudoartroz hattında kompresyon) tedavi metodları uygulandı. Hastalarımız en az 5 ay, en çok 6 yıl (ort. 2 yıl 9 ay) süreyle takip edildiler. Paley kriterlerine göre kemiksel ve fonksiyonel açıdan %80 mükemmel ve iyi sonuçlar elde ettik. Tibia pseudoartrozlarına kısalık, deformite enfeksiyon ve defekt eşlik ediyorsa, bu metodun önemli bir yeri olduğuna inanıyoruz. Doğum sonrası herhangi bir nedenle, tibianın kemiksel bütünlüğünün bozulmasından 6-8 ay sonra, radyolojik olarak kırık hattının görülmesi, kırık uçlarında skleroz, aralık, hipertrofi varlığı veya hiç kallus izlenmemesi sekonder tibia pseudoartrozu demektir (11, 12). Tüm uzun kemik kırıklarının %5'i pseudoartroz ile sonuçlanmaktadır (14). Bunun büyük bir bölümünü anatomik yapısı nedeniyle tibia kırıkları oluşturmaktadır (3, 4, 5). Sekonder tibia pseudoartrozları görülme sıklığı ve tedavisinin zor olması nedeniyle ortopedik cerrahide önemini korumaktadır (4, 5, 10).

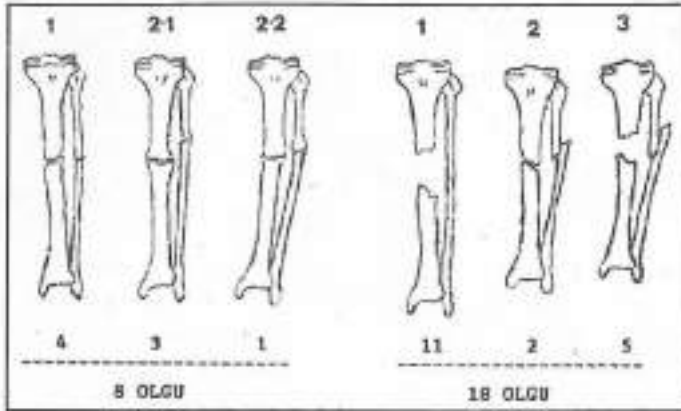
Tibia pseudoartrozlarının tedavisinde basit kemik greftleri, kompresyonlu plak-vida, intramedüller çivileme, elektrik stimülasyonu vaskülarize kemik greftleri gibi yöntemler kullanılmaktadır (12, 14). Ancak pseudoartroza kısalık, deformite, enfeksiyon ve atrofi eşlik ediyorsa bu yöntemlerle yetersiz sonuçlar alınmaktadır (4, 5, 6, 8, 9, 10, 16, 17).

1950-60'larda İlizarov'un geliştirdiği yeni metod bu sorunlara büyük ölçüde çözüm getirmiştir (3, 4, 5, 9, 10). Erken yük verebilme ve rehabilitasyon avantajı, fonksiyonel açıdan daha olumlu etki yapmaktadır (2, 4, 5, 8, 9, 10).

Ocak 1988-Aralık 1993 arasında, Ankara Numune Hastanesi 1. Ort. ve Travm. Kliniği'nde sekonder tibia pseudoartrozu olan 39 hastanın 26'sı ilizarov metodu ile tedavi edilmiştir. Bu çalışmanın amacı hastaların uzun dönemdeki kemiksel ve fonksiyonel sonuçlarını saptamaktır.

## Materyal ve metod

Etyolojileri açık kırık ve osteomyelit olarak dağılan 26 hasta Paley sınıflamasına (10, 14) göre ayrıldılar. Buna göre 1 cm'den az kemik kaybı gösteren TipA pseudoartroz grubunda 8, 1 cm'den fazla kemik kaybı (serimizde ort. 4.8 cm) gösteren TipB'de 18 hastamız vardı (Şekil 1). Hastalarımızın en küçüğü 3, en büyüğü 44 (ort.



24) yaşında, 7'si kadın ve 19'u erkek idi. Takip süresi en az 5 ay, en çok 6 yıl (ort. 2 yıl 9 ay) olmuştur. Takip protokolü olarak (10)

Kemiksel açıdan:  
Kaynama  
angüler deformite  
kısalık  
enfeksiyon

Şekil 1

Fonksiyonel açıdan:

aktivite  
yürüme  
eklem deformitesi  
yumuşak doku distrofisi  
eski işine geri dönebilme değerlendirildi.

4 hastada angüler deformite (ort. 16 derece), 12 hastada enfeksiyon ve buna bağlı drenaj, 7 hastada yumuşak doku problemleri ve 3 hastada norövasküler hasarlar vardı. 7 hastada saptanan ortalama kısalık 4.1 cm idi. 1 hastanın ayak bileğinde travmatik ekin ve varus deformiteleri vardı.

Pseudoartroz tedavisine yönelik İllizarov cihazları kullanılmadan önce 17 hastamıza debridman ve eksternal fiksasyon, 7 hastaya rekonstrüktif cerrahi yöntemler ve osteomyelitli 12 hastamıza küretaj ve nekrotik kemik rezeksiyonu uygulanmıştı. Pseudoartroz tipine göre 7 hastaya monofokal (9, 10) (pseudoartroz hattına kompresyon), 19 hastaya bifokal (kortikotomi veya fizis hattına distraksiyon, pseudoartroz hattına kompresyon) tedavi uygulandı. Bifokal tedavi gören olgularda metafizyo-diafizyal bölgeden subperiostal kortikotomi (4, 5, 9, 10, 13) veya distraksiyon epifizyolizis teknikleri (4, 5, 9) kullanıldı. Kortikotomi yapılmışsa 10 günlük bir bekleme süresinin sonrasında 4x0.25 mm/gün hızla distraksiyon uygulandı (4, 5, 9, 10). İllizarov cihazında 1.8

mm'lik Kirshner tellerine tam halkalara tespit ediliyorsa 130, yarım halka veya postlara tespit ediliyorsa 80 kg'lık gerdirme uygulandı (1, 7, 10).

## Sonuçlar

26 hastamızdan 23'ünde en az 5 ay, en çok 13 ayıık (ort. 7 ay) sonra pseudoartroz hattında kaynama

sağlandı. Sonuçlarımız Paley'in kemiksel ve fonksiyonel sonuç kriterlerine göre değerlendirildi. Buna göre %80 mükemmel ve iyi sonuçlar elde ettik (Tablo 1) (10, 15). Komplikasyonlarımız; (Çivi ile ilgili) 182 çivinin 18'inde (%9.3) Grade II veya III enfeksiyon, 1 ayıık n.peroneus komunis yaralanması, 2 çivi kınılması ve 8 çivide gevşeme meydana geldi. (Eklem ile ilgili) 4 hastada ayak bileğinde ekin deformitesi ve (kemik ile ilgili) 1 hastada erken konsolidasyon gözlemlendi.

Kemiksel kriterler	Olgu sayısı
Mükemmel : Kaynama+, enfeksiyon-, kısalık 2.5cm'den az angülasyon 7°'den az	14
İyi : Kaynama+, diğer üç kriterden ikisi varsa	7
Orta : Kaynama+, diğer üç kriterlerden biri varsa	2
Kötü : Pseudoartroz, refraktür	3

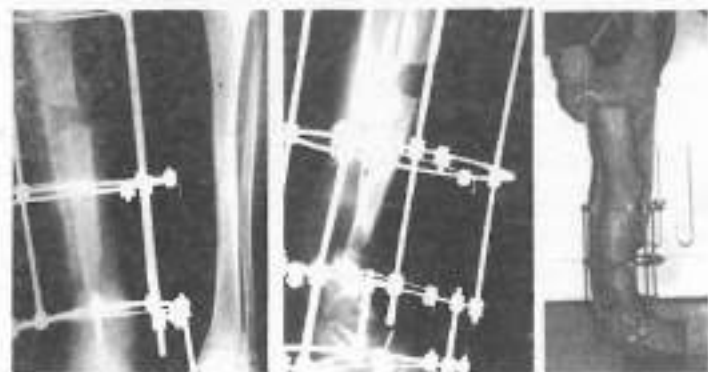
  

Fonksiyonel kriterler	Olgu sayısı
Mükemmel : Aktif birey, topallama-, ekin deformitesi-, yumuşak doku distrofisi-, işe dönme	10
İyi : Aktif birey, diğer 4 kriterlerden 1'i veya ikisi yoksa	12
Orta : Aktif birey, diğer 4 kriterlerden 3'ü veya dördü yoksa	4
Kötü : İnaktif birey	0

Tablo 1



Resim 1 a, b, c: İlizarov ile tedavi uygulamadan önce



Resim 2 a, b, c: İlizarov ile tedavi süreci

## Tartışma

Günümüzde, basit kemik greftleri pseudoartroz tedavisinde tek başlarına yetersiz kalmaktadır (14). Bu tekniklerin plak-vida, intramedüller çivileme, elektrik stimülasyonu ile kombinasyonları özellikle Tip A pseudoartrozlarda başa-



Resim 3: a, b, c: Spri kontroldeki kemiksel ve fonksiyonel durumu

rı sağlarlar (14), ancak uzun immobilizasyon süreçleri ve rehabilitasyonda gecikme daima dezavantajlarıdır. Tip B pseudoartrozlarında ise özellikle enfeksiyon, kısalık angüler deformite, kemik kaybı gibi ek patolojiler varsa yetersiz kalmaktadır (2, 4, 5, 9, 10, 14). Vaskülerize kemik greftleri üst ekstremitelerde başarılı olurken (8, 16), yük taşıyan alt ekstremitelerde aynı başarıyı gösterememektedir (8, 17).

### İlizarov metodunun,

**Avantajları:** Semiinvaziv ve komplike olmayan tekniktir. Kan kaybı yoktur. Kısalık, angüler deformite, enfeksiyon ve defekt bölgedeki kemik ve yumuşak doku potansiyelleri kullanılarak aynı anda tedavi edilebilmektedir. Greftleme ihtiyacını en aza indirmektedir. Erken kemik konsolidasyonunu elde edebilmektedir. Erken mobilizasyon ve rehabilitasyon uygulanabilmektedir. Başarısızlık durumunda diğer yöntemlere geçilebilmektedir. Cihaz poliklinik şartlarında çıkartılabilmektedir (2, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 14, 16, 17).

**Dezavantajları:** Nörovasküler hasar riski, cihaza psikolojik intolerans, çivi yolu problemleridir (4, 5, 10).

Özellikle kısalık, doku kaybı, enfeksiyon ve angüler deformite ile komplike olmuş sekonder tibia pseudoartrozlarının tedavisinde büyük serileri olan otörler (2, 8, 9, 10) ve bu çalışmadaki %80'lik mükemmel ve iyi sonuçlara dayanarak İlizarov metodunun önemli bir alternatif olduğu kanısındayız.

### Kaynaklar

1. Aronson, J., Johnson, E., Harp, E.E.: Local Bone Transportation for the Treatment of Intercalary Defects by the Ilizarov Technique. Clin. Orthop. 243: 71, 1989.
2. Cattaneo, R., Cattaneo, M., Johnson, E.E.: The Treatment of Infection Nonunions and Segmental Defects of the Tibia by the Methods of Ilizarov. Clin. Orthop. 280: 143, 1992.

3. Girgin, O.: Defekli pseudoartrozların Eksternal Fiksator ile Tedavisi. VII. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kong. Kitabı, 26, 1981.
4. Girgin, O.: İlizarov Yöntemi. XII. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kong. Kitabı, 161, 1991.
5. Girgin, O., Dedeoğlu, K., Özlü, K., Şenal, Ş.: İlizarov Yöntemi ile Tibianın Doğmalık-Angüler-Defekli Pseudoartrozlarının Tedavisi. XII. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kong. Kitabı, 445, 1991.
6. Green, S.A.: Complications of External Fixation. Clin. Orthop. 180: 109, 1983.
7. Green, S.A.: The Use of Pins and Wires. Technique. Orthopaedics. 5: 19, 1990.
8. Green, S.A., Jacson, J.M., Wall, D.M.: Management of Segmental Defects by the İlizarov Intercalary Bone Transport Method. Clin. Orthop, 280: 136, 1992.
9. İlizarov, G.A., Ledyarov, V.I.: The Classic. Clin. Orthop. 280: 7, 1992.
10. Paley, D., Catagni, A.M., Argnani, F.: İlizarov Treatment of Tibial Nonunions with the Bone Loss. Clin. Orthop. 241: 146, 1989.
11. Rosen, H.: Fracture Healing and Pseudoarthrosis In Taveras J.M.ed. Radiology-Imaging-Intervention. Vol 5. Philadelphia, J.B. Lippincott, 1986.
12. Rosen, H.: Nonunion and Malunion. In Skeletal Trauma. Browner B. 1st. Ed. Vol 1. Philadelphia, Saunders Comp., 1992.
13. Schwartzman, M.D., Schwartzman, R.: Corticotomy. Clin. Orthop. 280: 37, 1992.
14. Taylor, J.C.: Delayed Union and Malunion of Fractures. In Campbell's Operative Orthopaedics, Crenshaw A.H., 8th. ed. Vol 2. Missouri, Mosby Year Book, 1991.
15. Tucker, H., Kendra, J.C., Kinnebrew, T.E.: Tibial Defects. Orthopaedic Clinics of North America. 21(4): 629, 1990.
16. Weiland, A.J., Moore, J.R., Daniel, R.K.: Vascularized Bone Autografts. Clin. Orthop. 174: 87, 1983.
17. Wood, M.B., Cooney, W.P.: Skeletal Reconstruction by Vascularized Bone Transfer. Indications and Results. Proc. Mayo Clin. 60: 729, 1985.

# TİBİA KEMİK DEFEKTLERİNİN KAPATILMASINDA VE PSÖDOARTROZLARIN TEDAVİSİNDE EKSTERNAL SİRKÜLER FİKSATÖR UYGULAMALARIMIZ

Mustafa Başbozkurt, Sabri Ateşalp, Vecihi Kırdemir, Nuri Gültekin,  
Nevres Aydoğan

Gülhane Askeri Tıp Akademisi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı

*Gülhane Askeri Tıp Akademisi ve Askeri Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'nda, 1 Ocak 1988, 31 aralık 1993 tarihleri arasında Ilizarov sirküler eksternal fiksatorü ve tekniği uygulanan 20 tibia kemik defektli, 16 tibia psödoartrozlu 36 olguda sonuçlar değerlendirildi. Tedavide internal kemik uzatma ve/veya kompresyon-distaksiyon tekniği uygulandı. Defektli olguların tedavisinde defektin büyüklüğü sorun olmadı. Olgularımızın ortalama 17 ay (5 ay-52 ay) takip edildi. Tedavisi tamamlanan 17 tibia defektli, 10 psödoartrozlu olguda ek cerrahi girişim gerekmeksizin kaynama sağlandı. Sonuçta metodun sorunlu tibia kırıklarının tedavisinde güvenle kullanılabileceği kanaatine varıldı*

**Anahtar Kelimeler:** Tibia defekti psödoartroz, sirküler eksternal fiksator

## ***The application of circular external fixator for closure of tibial bone defects and in the treatment of tibia pseudoarthrosis***

*We evaluated the results of 36 patients which 20 of them had tibial bone defect and 16 of had tibia pseudoarthrosis that had treated with Ilizarov's circular external fixator and using his technique at the Orthopaedics and Traumatology Department of Gülhane Military Medical Academy between January 1, 1988 and December 31, 1993 The internal bone lengthening and/or compression-distraction technique were applied during the treatment. The size of the gap did not create a problem on the treatment of tibial bone defects. The average follow-up period was 17 (range 5-48) months. The treatment of 17 tibial defect and 10 pseudoarthrosis cases was completed with union and there were no need for additional surgical intervention. In conclusion it is observed that this method can be used safely in the treatment of tibial fractures which creates problems.*

**Keywords:** Tibia bone defect, pseudoarthrosis, circular external fixator

İlizarov sirküler eksternal fiksatorü ve tekniği uygulaması ile enfekte ve enfekte olmayan tibia kemik defektlerinin ve tibia psödoartrozlarının tedavisinde günümüzde çok başarılı sonuçlar alınmaktadır (1, 4, 7, 9, 10). Ortopedik cerrahide bu olgularda standart metodlarla enfeksiyonu gidermek, kaynamayı ve fonksiyonel ekstremitayı sağlamak oldukça güçtür (7,9).

Çalışmamızda ilizarov sirküler eksternal fiksator ve tekniği uyguladığımız tibia kemik defektli ve tibia psödoartrozlu olgularımızın sonuçları değerlendirilmiştir.



## Gereç ve yöntem

Gülhane Askeri Tıp akademisi ve Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'nda 1 Ocak 1988 ile 31 Aralık 1993 tarihleri arasında 20 tibia kemik defektli, 18 tibia psödoartrozlu toplam 36 olguya ilizarov sirküler eksternal fiksatörü ve tekniği uygulanmıştır. Olgularımızın 31'i erkek, 5'i kadın olup ortalama yaş 24.5 (4-72)'dir.

Etyoloji: 25 olguda ateşli silah yaralanması, 6 olguda trafik kazası, 2 olguda tümör nedeniyle uyguladığımız rezeksiyon, 1 olguda yüksekte düşme, 1 olguda hayvan ısırması, 1 olguda ise konjenital anomalidir.

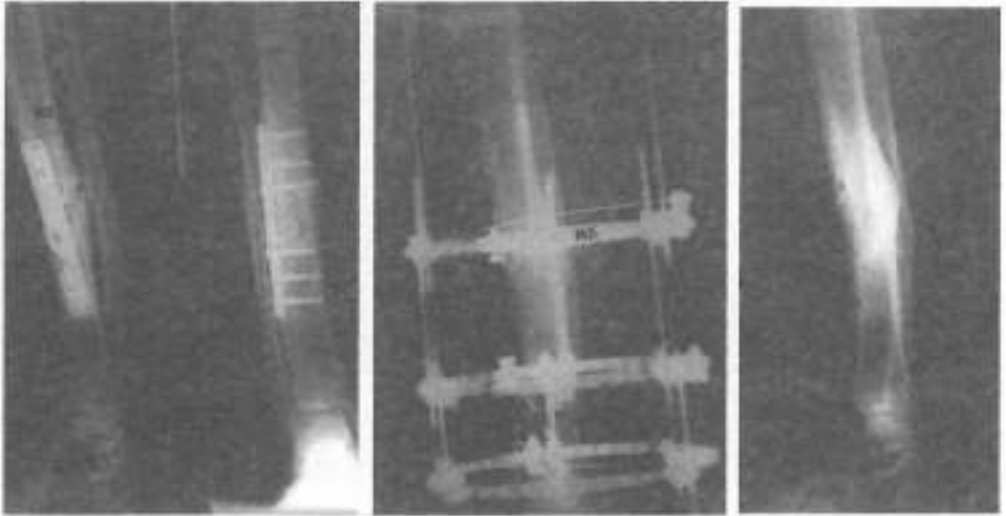
Tibia kemik defektli 20 olgunun 2'sine trifokal, 17'sine bifokal metod uygulandı. Bir olgudaki 1 cm'lik defekt için monofokal metod uygulandı. Bu olguların 10'unda enfeksiyon mevcut olup defekt boyu ortalama 85 mm (10-130mm.) idi. Aksiyel internal kemik uzatması ile defekt arasında sekestr bulunan olgularda sekestrektomi uygulanıp fragman uçları şekillendirildi.

Tibia psödoartrozlu 16 olgunun 4'ünde enfeksiyon vardı. Önceki ameliyatlarında internal fiksasyon materyali uygulanmış 10 olgunun bu materyalleri çıkartıldı, sekestrektomi yapıldı ve fragman uçları şekillendirildi. Daha sonra sirküler eksternal fiksatör uygulamasına geçildi.

Ameliyattan önce çivi geçirilerek halka seviyeleri belirlendi ve cihazlar uygun şekilde hazırlandı. Defekt boyları ve kısalık varlığı uzunluk grafileri ile saptandı. Ameliyathanede proksimal ve distal fragmanların en az iki halka ile tespit edilmesine, kısa yivli yan çubuklar kullanılmasına çalışıldı. Defektli veya psödoartrozlu bölge tibianın 1/3 proksimalinde ise en proksimal halka femur kondillerine 1/3 distalinde ise en distal halka yarım halka şeklinde kalkaneusa tespit edildi. Kemik defektli olgularda kortikotomidan sonra internal uzatma yapılacak kırık bölümüne çiviler mümkün olduğu kadar defektli bölgeye yakın olacak şekilde uygulandı.

Ameliyattan 48 saat sonra olgu hareket ettirilerek taraf ekstremiteye ağırlık verildi. 7-10 günlük bekleme süresinden sonra kemik defektli olgulardan 4x0.25 mm/gün hızla distraksiyona başlandı. Haftalık radyolojik kontroller yapıldı. Defekt kapatıldığında distraksiyon işlemine son verildi. 2-3 haftalık beklemeden sonra kompresyon-distraksiyon işlemine başlandı. Psödoartrozlu olgularda ise ameliyattan 7-10 gün sonra monofokal metod ile kompresyon-distraksiyon uygulandı. Bu aşamada ve distraksiyon bölgesinde solidleşme oluşana kadar beklenildi.

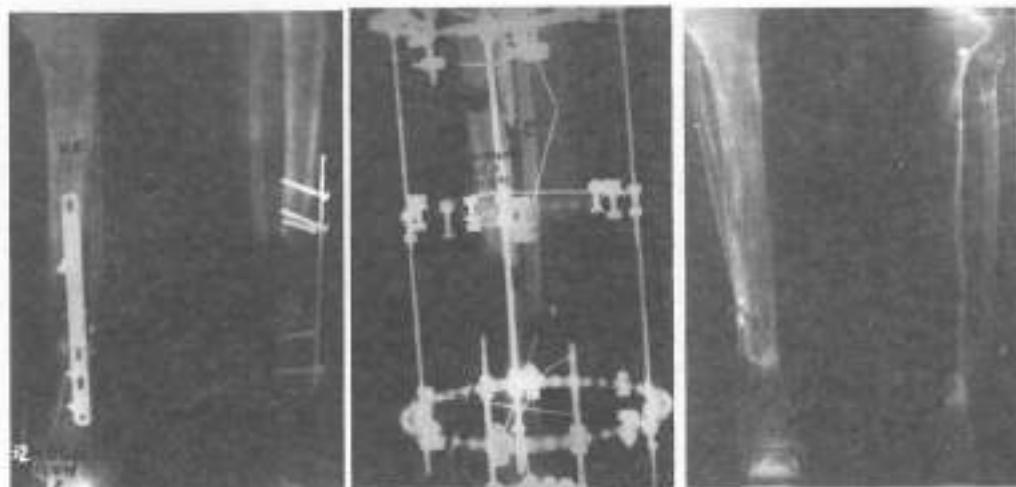
Cihaz çıkartıldıktan sonra olguların 1,5 ay kadar kısmi, takiben tam ağırlık vermelerine izin verildi.



Resim 1: Tibia kemik defekli bir olgumuz.  
a. Preoperatif grafisi  
b. Postoperatif grafisi  
c. Son kontrol grafisi

## Bulgular

17 tibia kemik defekli, 10 tibia psödoartrozlu olgumuzda ek cerrahi girişim gerekmesizin kaynama sağlanmıştır (Resim 1, 2). Diğer olguların tedavileri sürmektedir. Takip süresi ortalama 17 ay (5-52 ay)'dır. Tedavisi biten tibia psödoartrozlu olgularımızda, 3-6 ay arasında solid kaynama gözlenmiştir. Tedavisi biten olgularımızın sonuçları Paley ve arkadaşlarının değerlendirme kriterlerine göre (7) 13 mükemmel, 10 iyi, 2 orta ve 2 kötü olarak bulunmuştur. Fonksiyonel sonuçlar kemik sonuçları ile paralellik göstermektedir. Komplikasyonlarımız; sorun, engel, minör veya majör komplikasyonlar olarak 3 grupta değerlendirilmiştir (8). Sorun olarak 26 çivi yolu enfeksiyonu saptanmıştır. Engeller; 1 rotasyon, 6 çivi yolu enfeksiyonu, 1 açılanma, 5 cilt kıvrılması, 1 cilt nekrozu ve 2 aşıl tendon kontraktürü olup, toplam 16'dır. Rotasyon ve angulasyon ilave sistemler ile düzeltilmiştir. Defekt bölgesine doğru uzatılan kemik ile beraber üzerine yapışık ciltteki büyüme, kompresyon bölgesinde cildin içe kıvrılmasına neden olmuştur. Cerrahi cilt serbestleştirilmesi ve naylon sütürler ile askıya alınarak problem düzeltilmiştir. Gelişen 2 majör komplikasyonumuzun biri cihazın erken çıkarılmasına bağlı gelişen yeniden kırılma, diğeri ise kemik kalite kötülüğüne bağlı stabilite kaybı, uzatma bölgesinde kırık ve kompresyon bölgesinde gelişen hatalı kaynamadır. Bu iki olguya bir süre beklenildikten sonra yeniden cihaz uygulanmıştır. Enfekte olgularımızın hiçbirinde tedavi sırasında aktif enfeksiyona rastlanılmamıştır.



Resim 2: Tibia psödoartrozlu bir olgumuz

- a. Preoperatif grafisi
- b. Postoperatif grafisi
- c. Son kontrol grafisi

### Tartışma ve Sonuç

Tibia kemik defektlerinin ve psödoartrozlarının tedavisinde Ilizarov sirküler eksternal fiksatorü ve tekniği diğer konvansiyonel yöntemlere göre daha az invaziv bir girişimdir. Tellerdeki gerilme ve 3 boyutlu konumu güçlü bir stabilite sağlamaktadır. Tedavi sırasında deformiteler de düzeltilmektedir. Kemik grefti gerektirmemekte, yumuşak doku defektleri kendiliğinde kapanmaktadır. Erken ağırlık verme; geniş hareket imkanı ve fonksiyonel aktivite sağlamaktadır. Fonksiyonel aktivite sayesinde diğer yöntemlerde sıklıkla görülen osteoporoz önlenmektedir. Ilizarov sirküler eksternal fiksatorü, tüm bu nedenlerle uzun süreli kullanımlarda belirgin bir dezavantaj yaratmamaktadır (2, 3, 4, 9, 10). Mikrocerrahi ile vaskülerize kemik greftleri uygulanarak tibianın büyük kemik defektleri tedavi edilebilirse de, bu tekniğin, iyileşme süresinin uzunluğu, fonksiyonel kısıtlamaya neden olması, enfeksiyon varlığında kontrendike olması, kemik ile greft arasında refraktür ve psödoartroz gelişimi riski, pahalılığı, deneyimli bir ekip gerektirmesi gibi dezavantajları mevcuttur (1, 11, 12, 13).

Johnson ve Lack tarafından önerilen kansellöz kemik greftleri ile tibia kemik defektlerinin tamiri, uygulanabilecek diğer bir methodur. Ancak kaynama ve remodilizasyon süresi fonksiyonel kısıtlamaya neden olacak kadar uzun sürmektedir. Bu metod da enfeksiyon varlığında kontrendikedir (5, 6).

Ilizarov sirküler eksternal fiksatorü ve tekniği ile tedavi ettiğimiz olgularda ağrı karşılaştığımız en önemli subjektif problemdir. Ağrının çivi geçme yerlerinde olduğu ve

analjezik, antienflamatuar ilaçlar ile geçmediği olgularımızda çivi yerini değiştirdik. Aşırı kemik ve yumuşak doku kaybı, ilk müracaatında fasyotomi gerektiren iskemik bulguları olan bir olgumuzu bifokal metod ile tedavi ederken tüm cruris bölgesinde mevcut aşırı ağırlık nedeni ile epidural kateter uygulaması gerekti. Bu olgumuzun 3 hafta içinde ağrıları kontrol altına alınarak kateteri çıkartıldı. Komplikasyonların tanımlanmasında belirli bir standartizasyon olmaması, sonuçlarımızı karşılaştırmamızı zorlaştırmaktadır. Serimizde 26 sorun, 16 engel, 2 majör komplikasyon ile karşılaşmış-tır. Tedavisi tamamlanan 27 olgumuzda komplikasyon toplamımız 24'dür. Paley ve arkadaşlarının 65 vakalılık serilerinde 35 sorun, 11 engel, 17'si minör 28 gerçek kompli-kasyon gelişmiştir (8). Sorunlarımız bu seri ile uyumludur. Cihazın özelliklerini iyi bil-mek, preoperatif hazırlık, operasyon sırasında tekniğin önemli prensiplerine uymak ve postoperatif yakın takip, bilinçli egzersiz programı ile elde edilecek sonuçlar mükem-mel olacaktır (4, 9).

Sonuçlarımız; konvansiyonel yöntemler ile tedavilerinde büyük sorunlar olan, ti-bianın enfekte kemik defektlerinde ve psödoartrozlarında, yöntemin güvenle kullanıl-a-bileceğini göstermiştir. Sonuç olarak sorunlu tibia yaralanmalarında; kemik ve yumu-şak doku defekli, enfeksiyon varlığı sorun olmadan başarı ile tedavi edebilmektedir.

## Kaynaklar

1. Cattaneo, R., Cattagni, M., Johnson, E.E.: The treatment of infected nonunions and segmental defect of the tibia by the methods of Ilizarov. Clin. Orthop. 1992; 280: 143.
2. Ilizarov, G.A.: The tension-stress effect on the genesis and growth of tissues. Part 1. The influence of stability of fixation and soft tissue preservation. Clin.Orthop. 1989; 258: 249.
3. Ilizarov, G.A.: The tension-stress effect on the genesis and growth of tissues. Part 11. The influence of the rate and frequency of distraction. Clin. Orthop. 1989; 239: 363.
4. Ilizarov, G.A.: Transosseous Osteosynthesis. Heidelberg, Springer-Verlag, 1991.
5. Johnson, E.E., Urist, M.R., Finerman, G.A.M.: Repair of segmental defects of the tibia with cancellous bone grafts augmented with human bone morphogenetic protein. A preliminary report. Clin. Orthop. 1988; 236: 249.
6. Lack, W., Bosch, P., Arbes, H.: Chronic osteomyelitis treated by homografts and fibrin adhesion. J. Bone Joint Surgery. 1987; 69-B: 335.
7. Paley, D., Catagni, M.A., Villa, A.: Ilizarov treatment of tibial nonunions with bone loss. Clin. Orthop. 1989; 241: 146.
8. Paley, D.: Problems, obstacles and complications of limb lengthening by the Ilizarov technique. Clin. Orthop. 1990; 250: 81.
9. Paley, D., Chaudray, M., Pirone, A.m.: Treatment of malunions and nonunions of the femur and tibia by detailed preoperative planning and Ilizarov techniques. The Orthop. Clinics of North America. 1990; 21(4) 667.
10. Paley, D., Catagni, M.A., argnani, F.: Treatment of congenital pseudoarthrosis of tibia using the Ilizarov Technique. Clin. Orthop. 1992; 280: 81.
11. Saibian, A.H., anzel, S.H., Salyer, W.A.: Transfers of vascularized grafts of iliac bone to the extremities. J. Bone Joint Surg. Am. 1987; 69: 1319.

12. Shis, C.H., Chang, I.C., Wang, C.W.: Allograft reconstruction for the treatment of long bone defect: reports of 9 cases. *Taiwan J. Hsueh, Hui. Tse Chih.* 1989; 88(2): 159.
13. Van, Twisk, R., Pavlow, P.W.: Reconstruction of bone and soft tissue with free fibula transfer. *Ann. Plast. Surg.* 1988; 21(6): 555

# HUMERUS PSÖDOARTROZLARIN TEDAVİSİNDE SİRKÜLER EKSTERNAL FİKSATÖR UYGULAMALARIMIZ

Ethem Gür, A. Sabri Ateşalp, Mustafa Başbozkurt, Mehmet Altınmakas, Mustafa Ayas

Gülhane Askeri Tıp Akademisi ve Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı

*Gülhane Askeri Tıp Akademisi ve Askeri Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'nda; 1 Ocak 1992, 31 Aralık 1993 tarihleri arasında Ilizarov sirküler eksternal fiksatorü ve tekniği ile 9 humerus psödoartrozlu olgu tedavi edildi. Tedavide kompresyon tekniği uygulandı. Olgular, ortalama 12 ay (6 ay-26 ay) takip edildi. 8 olgunun tedavisi tamamlandı. Ek cerrahi girişim gerekmeden kaynama sağlandı. Erken sonuçlar humerus psödoartrozlarının konvansiyonel tedavi metodları ile karşılaştırılarak değerlendirildi. Metodun humerus psödoartrozlarının tedavisinde başarılı bir yöntem olduğu sonucuna varıldı.*

**Anahtar kelimeler:** Humerus, psödoartroz, sirküler eksternal fiksator

## **The application of circular external fixator in the treatment of humerus pseudoarthrosis**

*We treated 9 cases who had pseudoarthrosis at their humerus with Ilizarov's circular external fixator technique at the Orthopaedics and Traumatology Department of Gülhane Military Medical Academy between January 1, 1992 and December 31, 1993. We used compression technique during the treatment. The average follow-up period was 9.5 (range 2-22) months. The treatment of 8 cases has completed. The union is obtained without additional surgical intervention. We evaluated our early results with comparing the conventional treatment methods in the treatment of humerus pseudoarthrosis and it is concluded that this method is very successful in the treatment of humerus pseudoarthrosis.*

**Keywords:** Humerus, pseudoarthrosis, circular external fixator

Humerus cisim kırıklarının tedavisinde kapalı metodlarla genellikle başarılı sonuçlar alınır. Gecikmiş kaynama ve psödoartroz en sık humerusun transvers kırıklarında görülür. Çünkü bu kırıklarda fragmanlar arasında minimal bir temas vardır. Psödoartroz gelişmesinde kırık uçlarında distraksiyon, yumuşak doku interpozisyonu, yetersiz immobilizasyon önemli faktörlerdir. Açık redüksiyondan sonra sıklıkla psödoartroz gelişmişse de dikkat çekicidir. Ortopedik cerrahın, gecikmiş bir kaynamanın psödoartroza döndüğüne karar verebilmesi için tedavi en az 4 ay sürmelidir (9, 10). Psödoartroz tanısı konulduktan sonra cerrahi tedavide uygulanacak konvansiyonel metod; kırık uçlarını temizlemek, medüller kanalı açmak, intramedüller çiviler veya plak vida ile rijit fiksasyonu sağlamak ve psödoartrozun tipine göre spongiöz greftler uygulamaktır (5, 9, 10). Çalışmamızda humerus cisim psödoartrozlarını Ilizarov sirküler eksternal fiksator ve tekniğini uygulayarak tedavi ettik. Sonuçlarımızı konvansiyonel tedavi metodları ile karşılaştırdık.

## Gereç ve yöntem

Gülhane Askeri Tıp Akademisi ve Askeri Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'nda; 1 Ocak 1992, 31 Aralık 1993 tarihleri arasında 9 humerus cisim psödoartrozu Ilizarov sirküler eksternal fiksatorü ve tekniği ile tedavi edildi. Olgularımızın 7'si erkek, 2'si kadın olup ortalama yaş 26 (21-38) idi. Hiçbir olgumuzda enfeksiyon mevcut değildi. 5 olgumuzda etyolojik neden trafik kazası, 2 olgumuzda düşme, 2 olgumuzda da ateşli silah yaralanması idi. Psödoartroz tanısı konulduğunda kırık oluşmasından itibaren, ortalama 8 ay (4-16 ay) geçmişti. Psödoartroz tanısı radyolojik değerlendirilmeler ve kemik sintigrafisi teknikleri ile konuldu. 3 olgumuz atrofik, 6 olgumuz hipertrofik psödoartroz olarak değerlendirildi. 7 ve 9 aylık iki olgumuz; önceden konvansiyonel teknikler ile opere edilmiş, takiben gelişen enfeksiyon nedeniyle internal fiksasyon materyalleri çıkartılmıştı. Ateşli silah ile yaralanmış 4 ve 5 aylık 2 olgumuza; daha önce farklı tip eksternal fiksator uygulanmış, diğer 5 olgu ise, konservatif metodlar ile tedavi edilmişti. 14 aylık bir olgumuzda N. radialis lezyonu mevcuttu. Diğer 8 olgumuzda ise, nörolojik patolojiye rastlanmadı.

Olguların tümüne Ilizarov sirküler eksternal fiksatorü tekniği psödoartroz sahası açılmadan kapalı olarak uygulandı. Operasyondan önce çivi geçilerek halka seviyeleri belirlendi. Cihazlar uygun şekilde hazırlandı. Kısalık varlığı uzunluk grafleri ile değerlendirildi. Atrofik psödoartrozlu 2 olgumuzda 1 cm. kısalık saptandı. Ameliyathanede proksimal ve distal fragmanları; 1 halkaya uygulanan 2 adet çivi ve bu halkaya bağlanan 2 klempe uygulanan 1 adet K çivisi ile, yani toplam 2 halka, 6 çivi ile tespit edildi. Kısa ve yivli yan çubuklar kullanıldı. Gerektiğinde zeytinli çivilerle psödoartroz bölgesindeki temas yüzeyi düzenlendi.

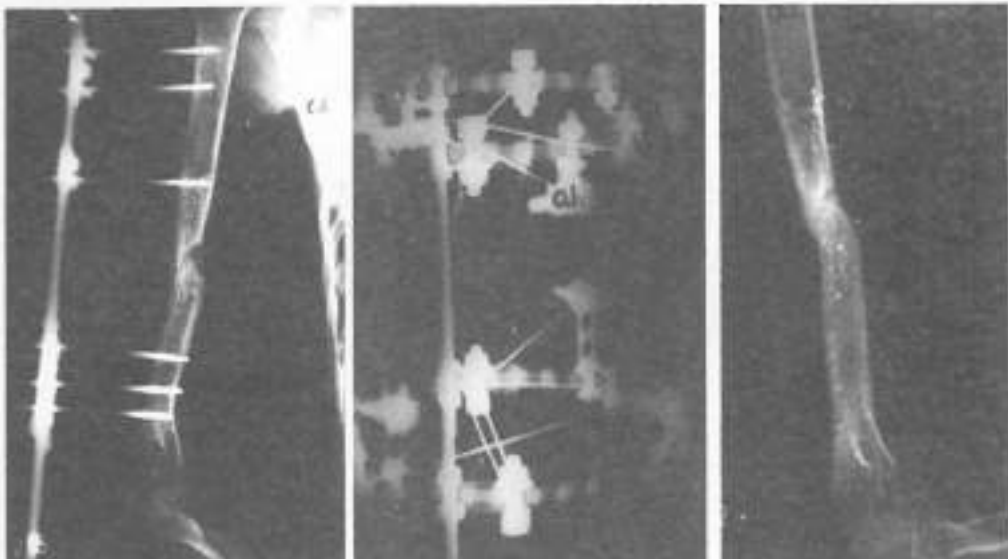
Ameliyattan 12 saat sonra olgulara hareket verildi. Omuz ve dirsek hareketlerine başlandı. Beklemeksizin 4x0.25 mm/gün hızla kompresyona başlanarak 5-7 gün kompresyon uygulandı. Haftalık radyolojik kontroller yapıldı. Kaynama sağlanan olgularda cihaz çıkartıldı ve 1 ay süre de koruyucu breys kullanıldı.

## Bulgular

8 olgumuzda ek cerrahi girişim gerekmezsizin kaynama sağlandı (Resim 1, 2).

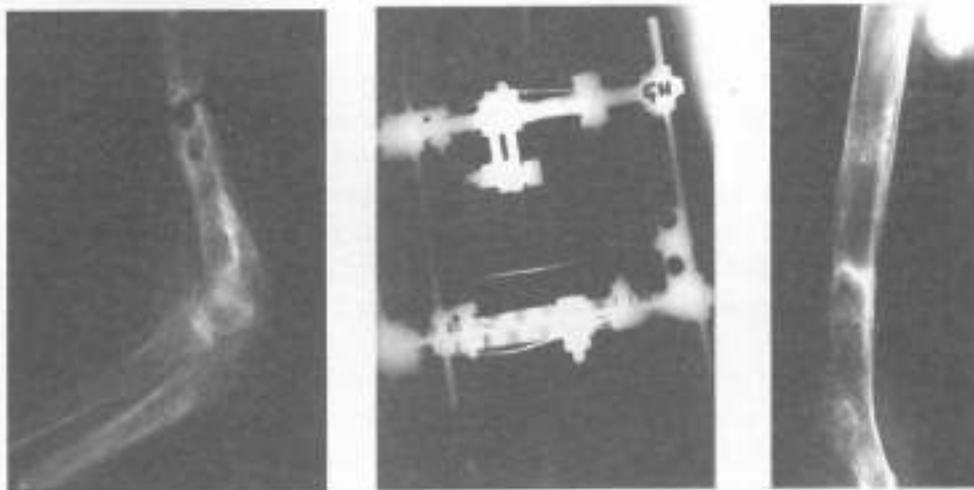
Hipertrofik ve artrofik psödoartrozlar arasında fark olmaksızın 3-5 ay arasında radyolojik solid kaynama gözlemlendi. Önceden konvansiyonel teknik ile ameliyat edilmiş atrofik psödoartrozlu bir olgumuz tedavinin altıncı ayında olup, kaynaması tamamlanmak üzeredir. Tedavisi biten olguların sonuçları Paley ve arkadaşlarının değerlendirme kriterlerine göre (6) 5 mükemmel, 3 iyi bulunmuştur. Fonksiyonel sonuçlar kemik sonuçları ile paralellik göstermektedir.

Komplikasyonlar; sorun, engel, minör ve majör olmak üzere 3 grupta toparlandı (7). Sorun olarak 12 çivi enfeksiyonu, engel olarak 3 çivi enfeksiyonu, 1 nörolojik lezyon görüldü. Minör, majör komplikasyonumuz olmadı. Engel olarak bir olguda N. Medius motor ve his kusuru gelişti. Çivi yolu hemen değiştirildi. Üç hafta sonra tam düzelme gözlemlendi.



Resim 1: Humerus psödoartrozlu bir olgumuz

- Preoperatif grafisi
- Postoperatif takip grafisi
- Son kontrol grafisi



Resim 2: Humerus psödoartrozlu bir diğer olgumuz

- Preoperatif grafisi
- Postoperatif takip grafisi
- Son kontrol grafisi



## Tartışma ve sonuç

Humerus cisim kırıklarında kaynama yokluğu, alçı breysi veya splint gibi tespit yöntemleriyle kontrolü zor olduğu için oldukça sık görülür. Ayrıca distraksiyon sonucu aralık oluşması, fragmanların üst üste binmesi ve interpozisyon ile kemik kayıpları da kaynama yokluğunun diğer nedenleridir.

Çoğu humerus kaynama yokluğu açık redüksiyon, kemik grefti ve kompresyon plakları ile tedavi edilmektedir. Ayrıca intramedüller çivileme yöntemleriyle de başarılı sonuçlar alınmaktadır. Ancak yine de humerus cisim psödoartrozlarının tedavisi ortopedik sorunlardan biridir.

Weber ve Cech; 35'i önceden opere 45 humerus cismi psödoartrozunda ASIF grubunun deneyimlerini bildirmişlerdir. 16 hipertrofik psödoartroza kompresyon plağı ile rijit immobilizasyon, 26 atrofik psödoartroza kompresyon plağı ve spongiöz greft, 3 olguya ise sadece spongiöz greft uygulanmıştır. 44 olguda kaynama sağlayarak %84 başarılı sonuç almışlardır (10).

Rosen 17 hipertrofik, 8 atrofik toplam 25 humerus cismi psödoartroza rijit internal kompresyon plağı ile tedavi etmiştir. Atrofik psödoartrozlarda kemik grefti kullanmıştır. 20 olguda (%80) başarılı sonuç almış; hipertrofik psödoartrozlarda ortalama 6. ayda atrofik psödoartrozlarda ortalama 9,3 ayda kaynama sağlamışlardır. Bir olgusunda yeniden kırılma görülmüştür (8). Ciuccarelli ve arkadaşları İizarov metodu ile toplam 7 humerus cismi psödoartrozlu olguyu tedavi etmişlerdir. Bu olguların bazılarında yumuşak doku kaybı ve enfeksiyon olduğu bildirilmiştir. Metodun etkili bir tedavi yöntemi olduğunu, yeterli konsolidasyon ve kallus gelişmesinin erken oluştuğunu ve olgularına erken fonksiyonel aktivite verdiklerini bildirmişlerdir. Serilerinde önemli komplikasyon olmamıştır (1).

İizarov sirküler eksternal fiksatörü, tellerindeki gerilme ve üç boyutlu konumu ile güçlü bir stabilite sağlamaktadır. İizarov, humerus cismi psödoartrozlarında proksimal ve distal fragmanları toplam 4 halka ile tespit etmektedir (2, 3, 4). Biz bu tesbiti toplam 2 halka ve klemlere uyguladığımız çivilerle sağladık. Stabilite sorunumuz olmadı. Olgularımızda, kliniğimizde konvansiyonel metod ile tedavi ettiğimiz humerus cismi psödoartrozlarında sıklıkla gördüğümüz, tesbite bağlı, dirsek ve omuz eklemlerinde hareket kısıtlılığı görülmedi. Bunu cihazın sağladığı erken fonksiyonel aktivite verebilme özelliğine bağlıyoruz. Engel olarak gördüğümüz 1 nörolojik lezyon dışında çiviler uygun yönlere uygulandığında konvansiyonel metodlarda görülebilen nörolojik komplikasyonlara da rastlanma şansı azdır. Kemik grefti gerektirmeyen yöntemle kaynama süresi 3-5 ay olup, konvansiyonel metodlardaki kaynama süresine göre daha kısadır. Yöntem kapalı olarak uygulandığından, postoperatif enfeksiyon sorunumuz da olmamıştır. Olgu sayımızın azlığı ve takip süremizin kısalığına rağmen tedavisi ta-

mamlanan olgularımızda elde ettiğimiz başarı, İlizarov sirküler eksternal fiksatörünün humerus psödoartrozlarının tedavisinde güvenle kullanılabileceğini göstermiştir.

### Kaynaklar

1. Cioccarelli, C., Cervellati, C., Montanari, G.: The ilizarov method for the treatment of non-union in the humerus. *Clin. Organi. Mov.* 1990; 72 (2): 115.
2. İlizarov, G.A.: The tension-stress effect on the genesis and growth of tissues. Part I. The influence of stability of fixation and soft tissue preservation. *Clin. Orthop.* 1989; 238: 249.
3. İlizarov, 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.* 1989; 239: 263.
4. İlizarov, G.A.: *Transosseous Osteosynthesis*. Heidelberg, Springer-Verlag 1991.
5. Müller, M.E.: Treatment of nonunions by compression. *Clin. Orthop.* 1966; 43: 83.
6. Paley, D., Catagni, M.A., Villa, A.: İlizarov treatment of tibial nonunions with bone loss. *Clin. Orthop.* 1989; 241: 146.
7. Paley, D.: Problems, obstacles and complications of limb lengthening by the ilizarov technique. *Clin. orthop.* 1990; 250: 281.
8. Rosen, H.: Compression treatment of long bone pseudoarthrosis. *Clin. Orthop.* 1989; 138: 154.
9. Rosen, H.: The treatment of nonunions and pseudoarthrosis of the humeral shaft. *Clin. Orthop. North. Am.* 1990; 21: 725.
10. Weber, B.G., Cach, O.: *Pseudoarthrosis; Pathophysiology, Biomechanics, Therapy, Results*. Huber, Bern, 1976.

## PELVİS KIRIKLARI VE SEKELLERİNİN EKSTERNAL FİKSATÖR İLE TEDAVİSİ

**Prof. Dr. D. Cherkez-Zade**

**Moskova Tıp Fakültesi Adult Travmatoloji Seksiyonu-Rusya**

Pelvis kırıkları kompleks travmalar neticesinde oluşan ve tedavisi güç olan kırıklardır. Bu kırıkların beraberinde başka kemik kırıkları veya iç organ yaralanmaları da bulunduğundan tedavi daha da zor olabilmektedir.

Böyle travmaların neticesinde, hastalar uzun süre işinden kalır ve geri dönme-yen sakatlıklar meydana gelebilmektedir. Bu büyük ölçüde, olanakları sınırlı olan, genel kabul gören konservatif tedavi yöntemlerinin uygulanmasıyla ilgilidir.

Pelvis kırıklarının akut döneminde, aktif reanimasyon uygulanırken, kırıkların hedeflenmiş tedavisi ikinci planda kalmaktadır. Günümüzde böyle bir yaklaşım gelecek haline geldiyse de onu mazur bulmamalıyız. Rusya'da travmatoloji kliniklerinin verilerine göre, bahsedilen yaralanmalar ve tatminkar olmayan sonuçlarının oranı %20-25'i bulmaktadır ve bu oranda da azalma işaretleri yoktur,

Araştırmalar neticesinde pelvis kırıklarının tedavisinde eksternal transossöz osteosentez yöntemin en etkili teknik olduğu kanıtlanmıştır.

Rusya'da ilk önce eksternal fiksatör İlizarov tarafından kullanılıp, daha sonra genelde kabul görmüştür.

Bu slaytta İlizarov cihazının şematik olarak uygulanmasını görmektesiniz:

İliak kanatların etrafında halkalar kısa teller ile fikse edilmelidir. Ayrıca L şeklinde teller de kullanılabilir. Bu teller halkalara stabil bir şekilde tutturulur, önde ve arkada ayrıca halkaların arasında ilave bağlantılar da bulunmaktadır. Sonuçta pelvis kemiklerinin stabil bir fiksasyonu sağlanmaktadır.

Bu slaytlarda İlizarov yöntemi ile değişik açılardan fiksasyonu görmektesiniz.

Bu slaytta simfizis pubis separasyonu + sakroiliak seperasyon ve vertikal deplasmanı görmektesiniz. Genel anestezi altında kapalı redüksiyon ve İlizarov cihazı ile fiksasyon uygulanmıştır. Sonuçta pelvis kemiklerinin iyi bir redüksiyonunun sağlandığını görmektesiniz. Bu hastada kombine yaralanma mevcuttu: pelvis ön bölümünün kırığı ve mesane rüptürü. Kontrast maddeyi görmektesiniz. Hasta opere edildi ve İlizarov cihazı ile fiksasyon sağlandı. Başka hasta: Pelvis ön halka kırığı ve fikse sola deplasman. Burada kombine bir tedavi yöntemi uygulanmıştır: Fragmanların açık redüksiyonu ve İlizarov cihazı ile fiksasyon. Hasta ertesı gün yatakta oturuyordu. Simfizis pu-

bis separasyonu. İlizarov cihazının uygulanması ve repozisyonu sağlanmıştır. Hasta 3 gün sonra ayağa kalkmıştır.

Pelvis solda ön halka parçalı kırığı; İlizarov cihazı tatbik edilmiştir. Hasta 10 gün sonra taburcu edildi ve tedavisi ambulatuvar olarak devam etti ve sonucu görülmektedir.

Simfizis pubis separasyonu: Cihazın tatbiki. 3 gün sonra hasta yatakta oturur pozisyonda ayaklarını sarkıtıyordu. 12 gün sonra cihazda fonksiyonel sonuç. Hasta kendi kendine tamamen hizmet edebiliyordu. Sonuçta simfizis iyileşmesi sağlandı.

Her ne kadar İlizarov cihazının redüksiyon kabiliyeti yüksek olsa da, parçalı kırıklarda, fragmanlar arasında kalıcı bir deplasman söz konusudur.

Bu slaytta ameliyat masasına bağlanan bizim redüksiyon cihazımız gösterilmiştir. Bu cihazın yandan repoze etme ekleri de vardır. İlizarov kanadın her iki tarafında ikişer veya üçer rod mevcuttur. Fikse edildikten sonra her türlü manipulasyon yapılabilmektedir. Redüksiyon ve fiksasyon sağlandıktan sonra hasta masadan alınıp yatağına götürülür.

Bizim geliştirdiğimiz cihazın çubukları; çubukların birinde oblik seyreden ilave bir delik açılmıştır. Bu da pelvis kemiklerine ilave bir fiksasyonu sağlamaktadır.

Bu slaytlarda bizim tasarladığımız cihazın değişik fiksasyon varyasyonlarını görmekteyiz. Bizim tasarladığımız cihazın, repozisyon kabiliyetinin şematik görünüşü. Politravmatize bir hastada, iliak kanattan yapılan eksternal fiksasyon yöntemi.

Pelvis ve femur fraktürü.

Hasta ameliyattan sonra.

Burada birkaç hastada yüksekten düşme sonucu pelvis ve femur fraktürü gösterilmiştir.

Bu slaytta ön halkanın parçalı fraktürü ve pelvisin vertikal deplasmanı gösterilmiştir. Ameliyatta bizim tasarladığımız cihaz ile osteosentez görülmektedir. Burada yüksekten düşme sonucu pelvis vertikal deplasmanı ve femur diafiz fraktürü görülmektedir. Hasta iki ekip tarafından opere edildi ve fragmanlar arasında tatminkar bir redüksiyon elde edildi. Kırık hattında belirgin bir kallus formasyonu görülmektedir.

Bu slaytlarda pelviste transvers kırık, tedavisi ve sonucunu görmekteyiz. Diğer müşahadeler cihazın kapasitesini gösteren slaytlardır.

Simfizis pubis separasyonu; Repozisyon; Fonksiyonel sonuç; Transvers fraktür

Cihaz ile osteosentez

## Sonuç

Yüksekten düşen bir hasta, cihazın uygulanışı ve sonuçta repozisyon sağlanmıştır. Bayan hasta, pelvis ön halka fraktürü; 8. gün kaldırıldı ve yatakta oturtuldu. anatomik ve fonksiyonel sonuç.

Bu çocuğu araba duvara sıkıştırmış. Sonuçta pelvis deforme ve pelvis halkasının bozuk olduğu görülmektedir. Eksternal fiksator ile pelvisin bütünlüğü sağlanmıştır. Hasta taburcu edilip ambulatuvar tedavi altına alınmıştır. Cihaz iki ay sonra çıkartılmıştır. Sonuç tatminkardır.

Kombine bir travma. Hastada pelviste "kelebek" tipi fraktür, uretra rüptürü ve ön kol kırığı mevcuttu. Acil şartlar altında opere edildi.

Fonksiyonel sonuç

Doğum sonrası simfizis pubis separasyonu.

Cihaz ile tedavisi.

Hasta tamamen iyileşti.

Simfizis pubis separasyonlu bir hasta daha, fonksiyonel sonuç iyi.

Fonksiyonel sonuç iyi.

Pelvis ön halka kompleks bilateral kırığı.

Ameliyat bizim tasarladığımız konstruksiyonlar ile açık redüksiyon ve eksternal fiksasyon yapıldı.

Böylece bu çok sayıdaki hastaların müşahadelerinden sonra eksternal fiksator uygulanması neticesinde postoperatif 2. ya da 3. gün ayaklarını sarkıtarak, yatakta oturmaları mümkün olur. Daha birinci gün alt ekstermitelerin aktif fizik tedavisi ve rehabilitasyonuna başlanmaktadır.

Pelvis halkasının yeterli stabilizasyonu sonrası ön bölüm kırıklarında 2-5 gün arka bölüm kırıklarında 7-10 gün kırık olan tarafta yük vermeden hastanın yürütülmesi mümkündür. Pelvisin ön halka kırıklarında tam yük ortalama 9. gün, arka halka kırıklarında 4 hafta sonra verilmektedir. Bu belirlenen sürelerden sonra, hasta kendiliğinden destek yürüme cihazlarından vazgeçer. Hastanede kalma süresi her hastaya özgüdür ve kırıkların tipine ve derecesine bağlıdır. Her şey planlandığı gibi gittiğinde, cihaza bir adaptasyon sağlandıktan sonra ve yaralar iyileştikten sonra hasta taburcu edilir; izole travmalarda hastanede gözlem altında kalma süresi 5-14, politravmatize hastalarda ise 4-8 haftadır. Eksternal fiksator uygulandıktan sonra hastanede kalma süresi ortalama 42 gündür. Konservatif tedavide (yatak istirahati, iskelet traksiyonu, hamak) bu

süre 122 gündür, ki ikincisi daha uzun bir süredir. Cihazda kalma süresi ortalama 6 haftadır: Ön halka kırıklarında 4 hafta, arka halka kırıklarında 6 hafta ve sakroiliak separasyonlarında 8 haftadır. Böylece, akut safhada eksternal fiksator ile pelvis halkasının anatomik restorasyonu, ağrıyı ve ağrı şokunu gidermede en büyük yardımcıdır. Bu da yöntemin üstünlüğünü kanıtlamaktadır. Bundan başka eksternal transossöz yöntem ile politravmatize hastanın teşhis ve tedavi programını kolaylaştırarak, onun erken aktivasyonunu, dekübital yaralardan kaçınma sağlanabilmektedir.

Bu tabloda İizarov yönteminin 28 hastaya, eksternal fiksatorün 25. tel çubuk sisteminin ise 8 hastaya kullanıldığı görülmektedir. Hastaların toplamı 61; politravmatize hastalar 35 idi.

Taze olmayan kırıklarda, eksternal fiksasyon ön ve arka halkanın ossöz ve plastik rekonstruktif ameliyatlarında uygulanır ve daha sonra dış tespit aracı olarak kullanılır. Bizim serimizde pelvisin posttravmatik deformasyonları ile 24 hastaya 59 değişik ameliyat yapıldı. İki klinik müşahademizi sunmaktayız.

61 yaşında hasta solda eski parçalı fraktür ve kemikler arasında 8 cm. mesafe mevcut; aynı hastada idrar yolu yaralanması ve idrar enkontinansı da vardı. Birinci seansta bizim tasarladığımız cihaz uygulandı. Böylece kemiklerin birbirine maksimal yaklaşımı sağlandı. Hasta cihazla görülmektedir. İkinci seansda cihaz çıkartılmaksızın, diastazın tamiri, greft ve vida ile fiksasyon görülmektedir. Tedavi sonucu tatmin-kardır. Hastaya kombine travma sırasında uyluk amputasyonu yapıldı. Hayatı kurtarıldı, fakat pelvis kırığı nedeni ile ve hastanın hayati tehlikesi dolayısıyla; daha sonra müdahale edilmek zorunda kalındı; simfisis pubis diastazı 15 cm dir. Hastanın kilosu 137 idi. İlk seansta hastaya EF uygulandı ve sakroilak artrodez uygulandı. Üçüncü seansta ön halkanın bizim tasarladığımız plak kullanılarak restorasyonu sağlandı. Hasta bu ameliyattan sonra oturmaya başladı. Aynı anda hastada idrar inkontinansı vardı. Seri ameliyatlardan sonra aynı hasta şimdi bir hastanede başhekim sekreteri olarak çalışmaktadır

# TROKANTERİK BÖLGE KIRIKLARINDA EKSTERNAL FİKSATÖR UYGULAMALARI

C. Cüneyt Köse, M. Ali Tümöz, V. Alkan

Ankara Numune Hastanesi 2. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

Femurun trokanterik bölge kırıkları genellikle yaşlılarda görülür. Vital fonksiyonlar ve hasta mobilizasyonu üzerindeki etkileri nedeniyle travmatolojinin önemli kırıklarından biridir. Ankara Numune Hastanesi 2. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniğinde 1988-1993 yılları arasında 61 hastaya trokanterik tip dinamik aksiyel eksternal fiksator uygulandı. Hastaların 31(%51) erkek, 30'u (%49) kadındı. Yaş ortalaması 74 olup, en genç 31, en yaşlı 120 yaşında idi. Hastalar en az 8, en fazla 42, ortalama 19 ay takip edildi. Beş hasta postoperatif ilk 4 gün içinde kaybedildi. İkiisi serebrovasküler, üçü kardiyopulmoner nedenlerle öldü. Sonuçları Foster'in anatomik ve fonksiyonel klasifikasyonuna göre değerlendirdik. Vakaların %80'inde iyi veya çok iyi sonuç elde ettik.

Trokanterik bölge kırıklarında eksternal fiksator uygulaması, ileri yaş gurubunda operasyon süre ve riskini azaltan, erken mobilizasyon sağlayan ve diğer metodlara yakın başarı elde edilen bir yöntemdir.

İntertrokanterik bölge kırıkları, daha çok kansellöz kemikte yer alan ekstrakapsüler kırıklardır. Bu bölgenin kanlanması mükemmel olup kaynama hızlıdır. Uygun tedavi şansı bulamayan hastalarda dahi, kırık 8 haftada stabilize olup, 12 haftada yük verilebilir hale gelebilmektedir (3). Ancak belirgin varus, dış rotasyon ve kısalık deformiteleri gelişir. Ekstrakapsüler trokanterik bölge kırıkları özellikle yaşlılarda görülür ve femur boynu kırıklarından 4 kez daha siktir. Evans, Morris, Norton ve Cleveland'a göre intertrokanterik kırıklı hastaların yaş ortalaması intrakapsüler kırıklı hastalardan 10-12 yıl yüksektir (3,6).

Yüksekten düşme, trafik kazası, ateşli silah yaralanması ve benzeri nedenlerle oluşabilen bu bölge kırıkları, ileri yaşlarda basit düşmelerde dahi oluşabilmektedir. Yaşla doğru orantılı olarak ilerleyen osteoporoz, kemik kitle kaybı ile kırıklara karşı iskeletin gücünü azaltır (5). Bu nedenle 70 yaş üzerinde üzerinde kadınlarda görülen kırıkların %25'i, erkeklerde görülen kırıkların %17'si osteoporoz ile ilgilidir. Kadınlarda oranın yüksek olmasının nedeni, bu cinste over fonksiyon kaybından sonra, kemik dansite kaybının daha da hızlanmasına bağlıdır (56).

## Gereç ve yöntem

Ankara Numune Hastanesi 2. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniğinde Mart 1988 ile Eylül 1993 arasında trokanterik bölge açık kırıkları ile genel durumu bozuk, derin ane-

Yaş	Hasta	Yüzde
20-40	1	% 1,6
40-60	5	% 6
60-80	41	% 67,4
80->	14	% 23

Tablo 1: Yaş dağılım tablosu

Açık kırık : 7	A. S. Y. : 2 T. K. : 5
Kapalı kırık: 54	Düşme : 51 T. K. : 3

Tablo 2: Olguların etyolojisi

Derece	Hasta	Yüzde
Grade I	-	-
Grade II	10	% 18
Grade III	28	% 50
Grade IV	18	% 32

Tablo 3: Fonksiyonel sonuçlar

Derece	Hasta	Yüzde
Grade I	-	-
Grade II	13	% 23
Grade III	22	% 40
Grade IV	21	% 37

Tablo 4: Anatamik sonuçlar

mik, kardiyopulmoner sistem hastalığı olan, tam kontrol altına alınamayan diabetes mellituslu ileri yaşlı hastalar ve primer veya metastatik malign tümörlere bağlı patolojik kırıklı 61 hastaya trokanterik tip dinamik aksiyel eksternal fiksator uyguladık. Olgulardan 31'i (%51) erkek, 30'u (%49) kadındı. 38 olgu sağ, 23'ü solda idi. Hastaların en genci 31 yaşında, en yaşlısı 120 yaşında olup, yaş ortalaması 74 idi. Olgulardan 7'si açık, 54'ü kapalı kırık olup, açık kırıklardan ikisi ateşli silah yaralanması, beşi trafik kazası, kapalı kırıklardan 51'i düşme, 3'ü trafik kazası sonucu oluşmuştur. Kırıkların 25'i Tronzo Tip I, 29'u Tronzo Tip II, 7'si Tronzo Tip III'tü. Singh skalasına göre 7 hastayı Grade 6, 18 hastayı Grade 5, 10 hastayı Grade 4, 19 hastayı Grade 3, 7 hastayı Grade 2 olarak tespit ettik (8).

### Teknik

Hastaların 46'sı genel, 10'unu epidural, 5'ini spinal anestezi altında opere ettik. Anestezi uygulanmasından sonra hastayı ortopedik traksiyon masasına alarak skopi kontrolü altında kırığı redükte ettik. Bacak 10-15 derece iç rotasyonda iken 3 veya 4 adet 5 mm. çaplı Schanz çivisini radyolojik kontrol altında uygun anteverسیون açısı ile femur boynuna gönderdik. Femur 1/3 distal-orta bölgeye 3 adet Schanz çivisini 90 derece açı ile medial korteksi tutacak şekilde geçerek cihazı tespit ettik. Daha sonra dizi 90 derece fleksiyona getirerek tensor fasya lata'nın, post-operatif diz hareketlerine engel olmasını önlemeye çalıştık. Ameliyattan sonra hastaların genel durumuna göre mümkün olan en erken zamanda, ortalama 3 günde parsiyel yük verilerek kalça ve diz hareketlerine başlandı.

### Sonuçlar

Olguları J.C. Foster'in anatomik ve fonksiyonel sınıflandırmasına göre değerlendirdik.



## Foster klassifikasyonları

### Fonksiyonel Sınıflandırma

Grade I: (Kötü): Hasta yatağa ve tekerlekli sandalyeye bağımlı.

Grade II: (Orta): Yürüme koltuk değnekleri ile sağlanır.

Grade III: (İyi): Tek bastonla az ağırlı yürüme

Grade IV: (Çok iyi): Desteksiz yürüyebilir.

### Anatomik Sınıflandırma

Grade I: (Kötü): Ciddi malunion, 25 derece üzerinde varus, 5 cm. den fazla kısalık.

Grade II: (Orta): 10-25 derece arasında varus ve 1-3 cm. kısa kaynama.

Grade III: (İyi): 10 dereceden az varus ve çok az kısa kaynama.

Grade IV: (Çok iyi): Kaynama mükemmel pozisyonadır.

Olguları en az 8, en fazla 42, ortalama 19 ay takip ettik. Beş hastayı (%8) postoperatif ilk 4 gün içinde kaybettik. İki serebrovasküler, üçü kardiyopulmoner nedenlerle öldü. Bu olgular değerlendirmeye dahil edilmedi. 70 ile 120 gün, ortalama 92 günde radyolojik ve fizik muayene sonucu kaynama yeterli görüldü ve cihazı çıkarttık. Olguların anatomik ve fonksiyonel sınıflandırmasına göre %80 çok iyi ve iyi sonuç elde ettik. Komplikasyon olarak, 21 olguda 35 dereceye kadar diz eklem hareket kısıtlılığı tespit ettik, ancak cihaz çıkartıldıktan sonra hızla 90° fleksiyon sağladık. 8 olguda hafif derecede çivi yolu enfeksiyonu gördük. Hiçbir olguda çivi kınması ve cihazda gevşeme olmadı.

## Tartışma

Trokanterik bölge kırıkları vital fonksiyonlar ve hasta mobilizasyonu üzerindeki etkileri nedeniyle travmatolojinin önemli kırıklarından biridir. Ortalama yaş 66-76 arasında, kadın/erkek oranı çeşitli serilerde 2/1 ile 8/1 arasında bildirilmiştir (3,6). Bizim serimizde bu oran 1/1 ve yaş ortalaması 74'tür. Osteoporoz sonucu meydana gelen kırıkların % 12-20'si ölümlü sonuçlandığı, yaşayanların %50'sinin uzun süre bakıma ihtiyaç duyduğu ve az bir kısım hastanın kırıktan önceki performansına geri döndüğü belirtilmiştir (6).

Trokanterik bölge kırıklarında esas amaç hastanın mümkün olan en kısa zamanda tekrar mobilize edilmesini sağlamaktır. Eksternal fiksator ile kırık stabilizasyonu, kısa operasyon süresi ve daha küçük bir müdahale ile bu amacı sağlamaktadır. İlk kez 1949-1953 yılları arasında A.B.D.'de Irwin H. Scott 112 intertrokanterik eksternal fiksator uygulamış ve %84.8 iyi sonuç bildirmiştir (7). 1984 yılında De Bastiani, 1988'de Yugoslavya'dan Mitkoviç 36 ve Butkoviç 30 olguluk serilerinde %80 üzerinde başarılı sonuçlar bildirmişlerdir (1,2). Hindistan'dan Anil Dhal, 1991 yılında yayınladığı

makalesinde 8 yılda 154 intertrokanterik kırıkta eksternal fiksator kullandığını ve iyi sonuçlar aldığını bildirmiştir (4).

### **Trokanterik eksternal fiksator ile kırık stabilizasyonunun avantajları**

1. Kısa operasyon süresi
2. Operasyona bağlı doku hasarının olmaması
3. Kırık hematomu ve periosta dokunulmadığı için daha erken kallus oluşması
4. Skopi süresinin kısa olması
5. Kolay uygulanabilir bir yöntem olması
6. Poliklinik şartlarında bile cihazın çıkartılabilmesidir.

Trokanterik bölge kırıklarında eksternal fiksator ile tesbitin, bilinen internal fiksasyon yöntemleri kadar etkili ve geçerli bir metod olup, yukarıda saydığımız avantajları ve %80 lerin üzerinde başarılı sonuçları nedeni ile tedavide dikkate alınması gereken bir yöntem olduğuna inanıyoruz.

### **Kaynaklar**

1. Butković, I: Treatment of intertrochanteric fractures with external fixation. XVII World Congress Montreal Sep. 1990, Belgrad, Yugoslavia.
2. De Bastiani, G., Aldegheri, R.: The treatment of fractures with dynamic axial fixator. J.B.J.S., GGB: 538, 1984.
3. De Lee C.J., Fractures and Dislocations of the Hip. Fractures in Adults. Editor, Rockwood, A.C.Jr., Green P.D., Bucholz R.W. p.p. 1538-1539. Third Edition, Philadelphia, J.B. Lippincott Company, 1991.
4. Dhal, A, Varghese M., Bhasin V.B., External fixation of intertrochanteric fractures of the femur. J.B.J.S. Vol-73-B: 955-958, No-6, November, 1991.
5. Healey, H.J., Lane M.J.: Osteoporosis. Manual of Rheumatology and Outpatient Orthopedic Disorders. Third edition. editor, Paget S., Pellicci P., Beary III F.J. pp. 338-339, Little Brown and Company, Boston, 1993.
6. Lane M.J., Mc Donnell J., Cornell N.C., Healey J.H.: Osteoporosis. Surgery of the musculoskeletal system. pp. 177-183. editor, Evarts Mc. C.C. Churchill Livingstone, New York, 1990.
7. Scott, J.C.: Treatment of Trochanteric Fractures. J.B.J.S., 33-B, 508, 1951.
8. Singh M., Nagrath A.R.: Chances in trabecular pattern of the upper end of the femur as an index of osteoporosis. J.B.J.S., 52-A, 457, 1970.

# İNTERTROKANTERİK FEMUR KIRIKLARINDA EKSTERNAL FİKSATÖR UYGULAMALARI

Mustafa Canıklıoğlu, Cüneyt Mirzanlı, Harun Güngör, Hacı Kutlu, Murat Mert  
SSK İstanbul Hastanesi II. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

Genel olarak yaşlı popülasyon kırığı olarak adlandırılabileceğimiz intertrokanterik femur kırıkları, morbidite ve mortalitesinin yüksekliğinin yanı sıra, kullanılacak cerrahi yöntemin seçiminde ortopedistleri farklı seçeneklerle karşı karşıya bırakan bir patoloji olmaya devam etmektedir. Biz bu çalışmamızda SSK İstanbul Hastanesi II. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'nde Mayıs 1993-Ocak 1994 tarihleri arasında eksternal fiksasyon yöntemi ile tedavi ettiğimiz 32 femur intertrokanterik kırıklı hastada almış olduğumuz erken takip sonuçlarını bildirmeyi amaçladık. 26'sı erkek, 6'sı kadın olan hastalarımızda ortalama yaş 63.8 (48-86) olup, Nisan 1994 tarihi itibarıyla son kontrolleri yapılabilen 27 hasta bu çalışmaya dahil edilmiştir. En uzun takip süresi 11 ay, en kısa takip 2.3 aydır (ortalama 7.3 ay). Hastalarımızın tümünde çok iyi ve iyi sonuçlar alınmış olup hiçbir vakada kötü sonuç tespit edilmemiştir. Özellikle yaşlıların osteoporotik zeminde oluşan femur intertrokanterik kırıklarında, nontravmatizan ve kolay uygulanabilir bir yöntem olan eksternal fiksasyonun internal fiksasyona bir alternatif olduğunu düşünmekteyiz. Almış olduğumuz kısa dönem takip sonuçları da bunu destekler niteliktedir.

**Anahtar kelimeler:** Femur İntertrokanterik kırıkları, eksternal fiksasyon, dinamik aksiyel fiksatör

## *Treatment of Intertrochanteric Femoral Fractures by External Fixation*

*Intertrochanteric femoral fractures in elderly patients, which is not infrequent with high mortality and morbidity rates, present a surgical dilemma for orthopedists and traumatologists, since a wide range of treatment methods are offered by developing biomedical and biomechanical sciences. In this study, we aimed to declare short term results of the external fixation method for treatment of intertrochanteric femoral fractures operated in SSK Istanbul Hospital II nd Orthopaedics and Traumatology Clinics from May 1993 to January 1994. Twenty six male, and six female patients with average age of 63.8 years (ranging from 48 to 86), of which twenty seven patients were examined in April 1994 and included in this study. Longest follow-up period was 11 months, and the shortest was 2.3 months (mean 7.3 months). All the results were evaluated as either very good or good and neither of the patients showed poor results. Especially for osteoporotic elderly patients suffering intertrochanteric femoral fracture, external fixation is an easier, less traumatic, that is to say, an alternative method to internal fixation.*

**Keywords:** Intertrochanteric femoral fractures, external fixation, dynamic axial fixator

Özellikle yaşlı hastalarda mevcut bulunan osteoporozun en önemli komplikasyonlarından biri olan intertrokanterik femur kırıkları, morbidite ve mortalitenin yüksekliği nedeni ile günümüzde de ortopedi ve travmatoloji biliminin önemli patolojilerinden birini oluşturmaktadır. Genellikle yaşlı kişilerde, minör travmalarla oluşan bu kırıklarda, hastada dahili hastalıklarla ilgili problemlerin varlığı hastanın anestezi açısından riskli bir konuma girmesine yol açmakta, postoperatif rehabilitasyonun rahat ve etkili bir şe-

kilde yapılabilmesini engellemekte ve uzun süreli yatmaya bağlı olarak oluşan katabolik olaylarda mortalite ve morbiditeyi arttırmaktadır.

Bu kırıkların tedavisindeki temel prensibin hastanın biran önce ambulatuvar hale getirilmesi ve uygun pozisyonda kırığın kaynamasının sağlanması olduğu ortak bir görüş olarak karşımıza çıkmaktadır (3, 5). Bu da ancak cerrahi yöntemlerle sağlanabilmektedir. Cerrahide kullanılacak materyallerle ilgili olarak birçok değişik internal fiksasyon implantları geliştirilmiştir (açılı plaklar, kompresif çiviler, intramedüller çiviler gibi). Kırığın stabil ya da instabil olması cerrahi tedavinin sonucunu etkileyen önemli bir etken olmakta, osteoporotik zeminde yapılan internal fiksasyonlarda implant yetersizliği ve malunion sık olarak görülmektedir (4, 5).

Biomekanik alandaki ilerlemeler ve teknolojinin gelişmesine bağlı olarak geliştirilen üstün biomateryallerle üretilen birçok eksternal fiksasyon cihazı, son yıllarda ortopedi ve travmatoloji bilim dalının çok değişik patolojilerinde uygulama alanı bulmaya başlamıştır. 1977'de De Bastini ve arkadaşları tarafından geliştirilen DAF (Orthofix) cihazıda bu gelişmelerin bir ürünüdür.

Biz bu çalışmamızda, özellikle yaşlı hasta grubunda internal fiksasyona bir alternatif olarak gördüğümüz eksternal fiksasyon yöntemi ile tedavi edilen intertrokantezik femur kırıklı hastalarda almış olduğumuz kısa dönem takip sonuçlarını bildirmeyi amaçladık.

### Hastalar ve yöntem

SSK İstanbul Hastanesi II. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'nde, Mayıs 1993 ile Ocak 1994 tarihleri arasında, 26'sı erkek, 6'sı kadın toplam 32 intertrokantezik femur kırıklı hastada eksternal fiksasyon yöntemi ile cerrahi tedavi uygulanmıştır. Hastalarımızın en genci 48, en yaşlısı 86 yaşında olup ortalama yaş 63.8'dir. Nisan 1994 tarihi itibarıyla son kontrolleri yapılabilen 27 hasta bu çalışmaya dahil edilmiştir. En uzun takip süresi 11 ay, en kısa takip süresi 2.3 ay olarak gerçekleşmiştir (ortalama 7.3 ay).

Kırıkların sınıflandırılmasında Jensen klasifikasyonu kullanılmıştır. Buna göre dört I-B, onbir II-B, üç II-C tipinde kırık görülmüştür (Tablo 1). Bu kırıkların 18'i sağ,

Tip	Olgu sayısı
I-A	4
I-B	4
II-A	11
II-B	10
II-C	3
Toplam	32

Tablo 1: Hastalarımızdaki kırık tipleri

Komplikasyon	Olgu sayısı
Çivi yolu enfeksiyonu	8
Ekzites	5
Femur cisim kırığı	1
Varus deformitesi	4
Kısalık (2.5 cm üstü)	5
Kaynama gecikmesi	5

Tablo 2: Olgularımızda görülen komplikasyonlar

14'ü sol taraf lokalizasyonlu idi. Etiyolojik olarak yüzde 76.1 oranında basit düşme vakaları ilk sırayı oluşturmakta olup, yüzde 23.9 vakada ise diğer nedenler (araç içi ve dışı tra-

fik kazası gibi) şaptandı. Tüm vakalarımızda Dinamik Aksiyel Fiksator (Orthofix) cihazı tespit materyali olarak kullanılmış olup (standart ve kısa tip) hastalar kırık masasında ve skopi kontrolünde opere edilmiştir. Ortalama operasyon süresi 35 dakikadır. Onaltı hastada genel, 3 hastada spinal anestezi uygulanırken, 13 olguda narkotik analjezik desteğiyle birlikte lokal anestezi teknikler kullanılmıştır. Hastalarımızın hastanede ortalama kalış süresi 6 gündür.

## Yöntem

Tüm vakalarda anesteziyi takiben kırık, klasik yöntemlerle traksiyon masasında skopi kontrolü altında redükte edildi ve kullanılan Orthofix cihazının üst top yuva eklemi maksimum eğime getirilerek buradan trokanter majörden geçecek şekilde kollum ve başa doğru 3 adet çivi gönderildi. Daha sonra distal Schanz yatağından femur cismine dik üç adet Schanz vidası yerleştirildi ve fiksator kilitlendi. İlk vakalarda 6/5 mm lik konik çiviler kullanılırken daha sonraki vakalarda uzun yivli Steinmann çivileri kullanıldı. Bazı vakalarımızda standart ve kısa tip DAF cihazı kullandık. 135 derece açılı Orthofix temin edilemediğinden, bu bölge kırıkları için geliştirilen bu cihaz kullanılmamıştır. Hastalar postoperatif erken dönemde çift koltuk değneği kullanarak, opere edilen bacağı parsiyel yüklenilmesine izin verilerek yürütüldü ve gittikçe yük verme arttırıldı.

## Değerlendirme ve sonuçlar

Hastalarımızın değerlendirilmesinde klinik olarak Amerikan Ortopedik Cerrahi Akademisi'nin Kırık ve Travma Cerrahi Komitesi tarafından belirlenen değerlendirme kriterleri kullanıldı (8). Ayrıca kısalık ve diz hareket genişliği gibi kriterlerde araştırıldı. Radyolojik olarak, malunion (varus deformitesi) ve kaynama süresi incelendi (Resim 1, 2, 3). Klinik olarak yüzde 73.7 çok iyi yüzde 26.3 iyi sonuç alırken hiçbir hastada or-



Resim 1: Preoperatif grafi



Resim 2: Postoperatif  
40. gündeki grafisi



Resim 3: Postoperatif fiksator  
çıkarıldıktan sonra 6.  
ay grafisi

ta ve kötü sonuç elde etmedik. Beş hastamızda ortalama 2.5 cm (2-3-5 cm arası) kısalık saptadık, 10 hastada ise 2 cm altı kısalık mevcuttu. Operasyon sonrası erken dönemde tüm vakalarda diz hareket kısıtlılığına rastlandı.

Ortalama diz fleksiyonu 30° kadardı. Bu fiksator çıkarıldıktan sonra da devam etmesine rağmen son kontrollerinde belirgin düzelme görüldü. Kalça hareketlerinde ise içe rotasyonda belirgin kısıtlılık saptandı.

Ortalama kırık kaynama süresi 10 hafta olarak gerçekleşirken, 5 hastada kırık kaynaması ortalama 20 haftada oluştu. Dört olguda ise varus deformitesi gelişti. Bu hastalarda başın şafta açısı 120 derecenin altındaydı.

Komplikasyon olarak 5 hastada operasyon sonrası ilk bir ay içinde dahili problemler nedeniyle eksitus gelişti. Sekiz hastada ise çivi yolu enfeksiyonu oluştu. Bunlar Oppenheim sınıflamasına göre 5 hastada Grade II, 3 hastada Grade III düzeyindeydi.

Refraktör hiç görülmezken, bir hastada fiksator çıkarıldıktan 3 ay sonra femur cismine yerleştirilen çivilerden birinin yolu üzerinde femur şaft kırığı oluştu. Kaynamanın 20 haftada oluştuğu vakalar ise kaynama geçikmesi olarak değerlendirildi.

## Tartışma

Bir yaşlı kırığı olarak nitelendirebileceğimiz intertrokanterik femur kırıkları tüm dünyada ortopedi ve travmatolojinin önemli problemlerinden birini oluşturmaktadır. Ortalama yaşam süresinin artışına bağlı olarak kalça kırıklarının görülme sıklığı artmakta, osteoporozun etkin bir şekilde tedavisinin yapılamaması bu kırıkların oluşumunda temel neden olmaya devam etmektedir (4).

Trokanterik bölgenin spongioz kemikten zenginliği nedeniyle, bu bölgede kaynama yokluğuna hemen hemen hiç rastlanmamaktadır (3, 5, 10).

Bu kırıkların tedavisindeki temel prensibin erken mobilizasyonla birlikte, kırığın uygun alınmada kaynamasının sağlanması olduğu birçok müellif tarafından belirtilmiştir (5, 10, 11). Kullanılan cerrahi yöntemler arasında değişik türlerde implantlarla yapılan internal fiksasyonlar ön sırayı almaktadır. Internal fiksasyon yapılarak gerçekleştirilen osteosentezlerde ise fiksasyon yetersizliği ve malunion çok sık olarak görülmektedir.

Jensen ve arkadaşları Jewett plağı, Mc Laughlin plağı gibi açılı plaklarla yapılan osteosentezlerde bu oranı yüzde 19 olarak saptamışlardır (5). Davis ve arkadaşlarının bildirdiği internal fiksasyon sonrası mekanik yetersizlik oranı ise yüzde 23'dür (3). Kırığın stabil ya da unstabil olmasında bu yetersizlikte belirleyici faktör olmaktadır (3, 5, 10, 11).

Karşılaşılan bu tip problemler ortopedistleri bu kırıkların tedavisinde primer hemiarthroplastiyi seçmeye de zorlamıştır. Leinbach tip protez uygulamaları bunun bir örneğidir (9).

Femur intertrokanterik kırıklarda eksternal fiksasyon uygulaması ilk olarak 1957'de Scott tarafından bildirilmiş, 112 vakada alınan sonuçlar, stabil ve unstabil kırıklar için geliştirilen çivi yerleştirme teknikleri bu orijinal makalede belirtilmiştir. Daha sonra ise, Gotfried (1985'de) 11 hastada almış olduğu sonuçları yayınlamış, 1991'de de Dahl 154 vakalık bir seriyi takdim etmiştir (12).

Ülkemizde konu ile ilgili yayınlar Girgin (1989) ve Güngör (1991) tarafından yapılmıştır (6, 7).

Biz kendi kliniğimizde uygulamaya ilk olarak Mayıs 1993'te başladık. Olgularımızın seçiminde hastanın genel durumu, yaş ve kırığın stabilitesi primer faktörler olarak düşünülmüştür.

Almış olduğumuz sonuçlar incelendiğinde hiçbir olguda orta ve kötü sonuç görmedik. Beş vaka haricinde kaynama ortalama 10 haftada gerçekleşmiştir. Ölüm ve çivi yolu enfeksiyonu gibi komplikasyonlar literatürle uyum göstermektedir. Kaynama gecikmesi olarak değerlendirdiğimiz tüm olgularda çivi yolu enfeksiyonu mevcuttu ve bunlardan iki hastada proksimale konan çivilerden biri gevşeme nedeniyle çıkarıldı. Buna rağmen hiçbir vakada kırık bölgesinde enfeksiyon görülmemiştir.

Varus deformitesi ve 2cm üstü kısalık gösteren olgularımız ileri yaşlardaydı ve kırıklar instabil tipteydi (Tip II B ve IIC).

Diz fleksiyon ve kalçadaki rotasyon kısıtlılığı ise femurda eksternal fiksator uygulamalarından sonra sık olarak görülmektedir. Bunun temel nedeni yumuşak dokulardaki gerilmedir. Bu durum fiksator çıkarıldıktan sonrada bir süre sürmekte, fakat bir rehabilitasyon programını takiben kısa zamanda düzelmektedir. Bizim olgularımızda da yapmış olduğumuz son kontrollerde özellikle dizdeki hareket kısıtlılığının düzelme gösterdiğini saptadık. Femur cisim kırığı gelişen hastamızdaki nedenin ise hatalı çivi yerleştirme tekniği olduğu tespit edildi.

Kısa dönem takip sonucu almış olduğumuz sonuçlar bizi bu kırıkların tedavisinde eksternal fiksasyon yöntemini kullanma konusunda cesaretlendirmiştir. Kansız bir ameliyat olması, hastayı kısa sürede ambulatuvar hale getirebilme olanağı sağlması, narkotik analjezik desteğiyle lokal anestezi altında uygulanabilmesi,devisajının kolayca yapılabilmesi tekniğin bazı temel avantajlarıdır. Bu bölge için dizayn edilmiş ve ülkemiz şartlarında üretilen fiksatorlerin kullanıma sunulması ile bu problemlerin de ortadan kaldırılabileceğini düşünmekteyiz.

Sonuç olarak, özellikle yaşlı hastaların femur intertrokanterik kırıklarında eksternal fiksasyon yönteminin, kırık gerek stabil gerekse instabil olsun uygun bir tedavi yöntemi olduğunu düşünmekteyiz. Almış olduğumuz erken dönem takip sonuçlarının yeterliliği de bu görüşlerimizi destekler niteliktedir.

### Kaynaklar

1. Aslanoğlu, O.: Eksternal Fiksator ve Klinik Uygulamaları, Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Yayınları, Ankara, 1987
2. Bastiani, G.D., Aldegheri., Brivio, L.R., Trivella, G.P.-Dynamic Axial External Fixation, Actamedico, Vol-10, pp.235-272,1989
3. Davis, T.R.C., Sher, I.L., Horsman, A., Simpson, M., Porter, B.B., Checketts, R.G.-Intertrochanteric Femoral Fractures; Mechanical Failure After Internal Fixation-J.B.J.S., 72-B,pp.26-31,1990
4. De Lee, J.C.,- Fractures and Dislocations of the Hip in Fractures of Adults, edited by Rockwood, A.C., Ed. 3, Vol. 2,pp. 1538-1560, Philadelphia, J.B. Lippincott, 1991
5. Dhal, A., Varghese, M., Bhosin, V.B.-External Fixation of intertrochanteric Fractures of the Femur, J.B.J.S., 73-B, 965-8, 1991
6. Girgin, O., Eke, S., Turan, S., Özal, M. Trokanterik Bölge Kırıklarında Eksternal Fiksator Uygulaması, XI. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı, Ankara, 1990.
7. Güngör, Ş., Tuğrul, Ş., Karakoç, Y. İntertrokanterik Femur Kırıklarında Eksternal Fiksator Uygulaması, XII. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı, 1991.
8. Karlı, M. Ö., Zorer, G., Karaaslan, İ., Azar, N. Femur Boynu Kırıklarının Cerrahi Tedavisi , XII. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı, Ankara, 1990.
9. Rosenfeld, R.T., Schwartz, D.R., Alter, A.H.-Lainbach Prosthesis in Intertrochanteric Fractures, J.B.J.S., 55-A:420, 1973.
10. Russel, A.T.-Fractures of Hip and Pelvis, Campbell's Operative Orthopaedics, Edited by A.H. Creshaw, Vol. 2, pp.895-915, Mosby,1982.
11. Sherk, H., Crause, F., Probst, C.-The Treatment of Hip Fractures in Institutionalised patients; A Comparison of Operative and Nonoperative Methods, Orthopaedic Clinics of North America, Vol. 5, pp.543-550, 1974.
12. Weber, C.P.-Eksternal Fixation of Intertrochanteric Fractures of Femur, Correspondance, J.B.J.S., 74-B,477,1992.
13. Yıldız, H.-Yeni Kırık ve Nonunionların Tedavisinde Dinamik Aksiyel Fiksasyon (DAF) Uygulaması ve Sonuçları, Uzmanlık Tezi, İstanbul, 1992



# FEMUR CİSİM KIRIKLARINDA EKSTERNAL FİKSATÖR UYGULAMALARIMIZ VE KARŞILAŞTIĞIMIZ PROBLEMLER

Abdurrahman Kutlu, Mustafa Yel, Mahmut Mutlu, M.İ.Safa Kapıcıoğlu  
Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı

*Temmuz 1989-Ocak 1993 yılları arasında femur cisim kırığı nedeni ile başvuran 11 açık kırık, 6 kapalı parçalı kırık, 1 enfekte nonunion, 1 enfekte olmayan nonunion bulunan toplam 19 hastaya eksternal fiksatör uygulanıp en az 12 ay en fazla 54 ay ortalama 20.3 ay takip edildiler. 3 hastada redüksiyon kaybı, 2 hastada 2 cm kısalık, 3 hastada çivi dibi enfeksiyonu, 1 hastada nonunion, 14 hastada ortalama 44° diz fleksiyonunda kayıp tespit edildi. Hastalar ortalama 12 ay sonra desteksiz yürütüldüler. İnternal fiksasyonla tedavilerinde ciddi güçlükler bulunan bu hastaların eksternal fiksatör ile tedavilerinde başarılı olunmasına karşın üzerinde durulması gereken önemli problemler bulunmaktadır.*

**Anahtar kelimeler:** Femur cisim kırıkları, eksternal fiksasyon

## **Fractures of the femoral shaft with management of external fixation to experience some problems**

*Fractures of the femoral shaft which are severely comminuted and open are usually unsuitable for internal fixation. Between July 1989 and January 1993 we treated nineteen patients with severely comminuted fractures, grade II and grade III open fractures and nonunion of the femoral shaft. Eighteen fractures united acceptable position, one was needed bone grafting and internal fixation with plate. Two patients developed 2 cm shortening and three developed pin track infections. Loss of knee motion occurred in 14 patients, averaging 44°. Mean solid union and rehabilitation time longer than internal fixation. It suggested than external fixation be considered in the types of femoral fractures: open fractures for aggressive management of soft tissue injuries; closed fractures in severely comminuted; and nonunion. But external fixation for femoral fractures covered these problems: pin track infections, loss of knee motion and longer healing time.*

**Keywords:** Femoral shaft fractures, external fixation

Femur cisim kırıkları genellikle genç aktif kişilerde ve yüksek enerjili travmalarla oluşur. Bu kırıklarda eksternal fiksatör uygulamasının mutlak endikasyonu olmamakla birlikte diğer tedavi metodlarına alternatif olarak kullanılırlar. Endikasyonlarını şöyle özetleyebiliriz. Tip II ve Tip III açık kırıklarda, enfekte psödoartrozlarda, aşırı yanıklarla birlikte olan femur cisim kırıklarında, internal tespit araçları ile yeterli stabiliteyi sağlanamayacağı parçalı ve segmenter kırıklarda, ileride cilt grefti "cross leg" fleb gibi rekonstrüktif işlem gerektirecek femur cisim kırıklarında, replantasyon uygulanan kırıklarda, distraksiyon ve kompresyon gerektiren kemik kaybı ile birlikte olan kırıklarda, multipl kırıklı hastalarda, ciddi organ yaralanması bulunan hastalarda kısa ameliyat süresi nedeni ile diğer yaralanmaların tedavi ve rehabilitasyonunu kolaylaştırmak amacıyla, yeterli stabilite sağlanamayan internal tespit araçlarına destek amacıyla,

konservatif tedavinin yerine hastanede yatma süresini kısaltmak, hastayı ayağa kaldırmak, hasta bakımını kolaylaştırmak amacıyla kullanılabilirler.

## Hastalar ve yöntem

Temmuz 1989-Ocak 1993 tarihleri arasında eksternal fiksator uygulanıp, yeterli takipleri yapılan 19 hasta bu çalışmaya alındı. Hastaların 1'i (%5.3) kadın, 18'i (%94.7) erkekti. 7 (%36.8) hastada sağ femur, 12 (%63.2) hastada sol femur kırığı bulunmaktaydı. En küçük 8 yaş, en büyük 64 yaş (ortalama 29.7) olarak tespit edildi.

Kırığa yol açan nedenlerden en önemlisi trafik kazası (%73.7) hasta, bunu yüksekten düşme 3 (%15.8) hasta ve ateşli silah yaralanması 2 (%10.5) hasta olarak bulundu. Eksternal fiksator uygulanan hastalardan 11'inde (%57.9) açık kırık (5'Tip II, 6'sı tip III), 6'sı (%31.5) internal tespite uygun olmayan parçalı ve segmenter kapalı kırık, 1'i (%5.3) enfekte non-union, 1'i de (%5.3) aseptik non-uniondu. Parçalı kırıklarda Winquist-Hansen (13) tarafından tarif edilen sınıflama kullanıldı. Buna göre eksternal fiksator uygulanan kapalı kırıkların tamamı W-H Tip IV kırıklardı. Kırıkların femurdaki lokalizasyonu: 1/3 proksimalde 6 kırık, 1/3 ortada 10 kırık, 1/3 distalde 3 kırık bulunmaktaydı. Hastaların büyük çoğunluğu yüksek enerjili travmalara maruz kalmış ve buna bağlı olarak 10 (%52.6) hastada diğer sistemleri ilgilendiren yaralanmalar (Tablo 1) ile 12 (%63.2) hastada ilave kırıklar bulunmaktaydı (Tablo 2). 16 (%84.2) hastaya unilateral Orthofix eksternal fiksator, 2 (%10.5) hastaya Selçuk tipi unilateral eksternal fiksator, 1 (%5.3) hastaya bilateral Gırgın tipi eksternal fiksator uygulandı. Daha önce

Maksillo fasial yaralanma	6
Kafa travması	6
Toraks travma	3
Batın travma	3
Ürogenital sistem yaralanması	1

Tablo 1: İlave yaralanmalar

Aynı taraf kırıklar	
Patella kırığı	2
Fibula kırığı	1
Tibia disim kırığı	4
Tibia plato kırığı	1
Femur boyun kırığı	1
Diz başı yaralanması	3
Diğer kırıklar	
Ulna kırığı	1
Radius kırığı	1
Metakarp kırığı	1
Humerus kırığı	1
Olekranon kırığı	1
Klavikula kırığı	2
Ayakbileği kırığı	1
Metatars kırığı	1

Tablo 2: İlave kırıklar

intramedüller çivi uygulanıp non-union gelişen bir hastada 6 cm. femoral kısalık bulunmaktaydı. Bu hastaya otojen kemik grefti, elektronik stimülasyonu ile eksternal fiksator uygulanıp 5.5 cm. uzatma yapıldı.

## Sonuçlar

Hastalar en az 12 ay, en fazla 54 ay (ortalama 20.3 ay) olarak tespit edildi. Hastalarda görülen komplikasyonlar: 3 (%15.8) hastada redüksiyon kaybı; Bunlardan biri kaynamadan önce düzeltildi, ikinci hastada 15 derece medial angülasyonda kaynadı, üçüncü hastaya non-union nedeniyle otojen kemik grefti ve DCP uygulandı. 2 (%10.5) hastada 2 cm. kısalık, 3 (%15.8) hastada çivi dibi enfeksiyonu gelişti.

Enfeksiyon osteomyelitte yol açmadan yara bakımı ve antibiyotikle kontrol altına alındı, çivilerin çıkarılması gerekmedi. 14 (%73.7) hastada en az 20 derecelik fleksiyon kaybı dikkate alınarak en fazla 90 derece fleksiyon kaybı olmak üzere, ortalama 44 derece diz hareket kaybı gelişti. Bu hastaların takibi ve rehabilitasyonu devam etmektedir.

## Tartışma

Çok parçalı, özellikle Winpuist-Hansen IV. Tip femur cisim kırıklarının tedavisinde ciddi güçlükler bulunmaktadır (1, 4, 5, 6, 7). Parçalı femur cisim kırıklarının tedavisinde eksternal fiksator dışında traksiyon, cast-brace, pin-plaster, interlocking (kilitlenebilir) intramedüller çiviler ve plaklar da kullanılmaktadır. Femur cisim kırıklarının konservatif tedavisi uzun sürmesi, bakım zorlukları, kısıklık, geç kaynama, angulasyon gibi problemler nedeni ile günümüzde en son tercih edilen tedavi metodudur (6, 8, 10, 12). Parçalı femur cisim kırıklarında bir çok internal tespit aracı yeterli stabilite sağlayamamakta, bunun yanında çok geniş cerrahi girişime ihtiyaç göstermektedir (8). Interlocking intramedüller sistemlerin pahalı ekipmanlarının yanında çok parçalı kırıklarda kullanım ve stabilite güçlükleri bulunmaktadır (12). Bu çalışmada internal tespitle yeterli stabilite sağlanamayacak parçalı kırıklara eksternal fiksator uygulanmıştır.

Tip II ve III açık femur cisim kırıklarında yara iyileşmesi, kırığın kapalı hale getirilmesi ve sonrasında internal tesbit uygulamasının uzun zaman alması, yumuşak doku enfeksiyonu, osteomyelit, kaynama gecikmesi, nonunion gibi önemli sakıncaları bulunmaktadır (1, 4, 8). Bu kırıklarda erken dönemde eksternal fiksator uygulaması ile yara bakımını kolaylaştırmanın yanında hastanın erken ayağa kalkması ve travmaya bağlı diğer yaralanmaların tedavisinde daha kolay olmaktadır. Açık femur cisim kırıklarında eksternal fiksator uygulaması sonucu görülen osteomyelit oranları %1-%20 arasında değişmektedir (2, 7, 11). Bizim çalışmamızda klinik ve radyolojik olarak osteomyelit tesbit edilmedi. Çivi dibi enfeksiyonu %60 ile %0.6 arasında değişen oranlarda bildirilmektedir (7, 11). Bizim çalışmamızda %15.8 olarak tesbit edildi. Bunların tamamı yara bakımı ve antibiyotikle kontrol altına alındı.

Nonunion oranlarında çalışmalara göre değişiklik göstermekte %3 ile %14 arasında değişmektedir (1, 6, 7). Bizim çalışmamızda %7.3 oranında 1 hastada nonunion görüldü. İnternal Tespit ile nonunion gelişen 2 hastada eksternal fiksator ile kaynama elde edilmiştir. Kaynama oranları 8-16 ay arasında bildirilmektedir (1, 4, 6, 8, 10). Bizim çalışmamızda ortalama 12 ayda tam yük verilmiş ve bunu takiben 2 ay içinde eksternal fiksator çıkarılmıştır. Kliniğimizde intramedüller çivi ile tedavi ettiğimiz femur cisim kırıklarında ortalama 4 ay sonra, plakla tedavi ettiğimiz femur cisim kırıklarında da ortalama 7 ay sonra tam yük verdik (12). Bu değerler eksternal fiksator uygulamasının

dan anlamlı derecede farklıydı ( $p<0.05$ ). Diz hareket kaybı femur cisim kırığı sonucu eksternal fiksator uygulanan hastaların %22 ile %60 arasında gelişmekte ve 19 ile 56 dereceler arasında ortalama değerler bildirilmektedir (1, 2, 6, 10) Bizim çalışmamızda hastaların %73.7'sinde ortalama 44 derece diz fleksiyon kaybı gelişti. Bu yüksek oranda, aynı tarafta diz bağ yaralanmasının diz bölgesi kırıklarının, tibia cisim kırıklarının kafa travması gibi hastaların başka problemlerinde etkili olduğuna inanmaktayız. Bunların yanında eksternal fiksatorün ağrı endişesi ile hastanın aktif rehabilitasyona katılmasını güçleştirdiğini düşünmekteyiz.

## Kaynaklar

1. Alonso, J., Geissler, W., Hughes, J.L.: External fixation of femoral fractures. *Clin. Orthop.* 241: 83-88, 1989.
2. Barquet, A., Silva, M., Masseurro, J., Dubra, A.: The AO tubular external fixator in the treatment of open fractures and infected non-unions of the shaft of the femur. *Injury* 19: 415-420, 1988.
3. Behrens, F.: A primer fixator devices and configurations. *Clin. Orthop.* 241, 5-14, 1989.
4. Boekhuizen, T.H., Boxma, H., Snijders, C.J.: Femoral fractures indications for and biomechanics of external fixation. *Problems in Gen. Surg.* Vol. 5, No. 4, 396-408, 1988.
5. Bucholz, R.W., Jones, A.: Fractures of the shaft of the femur (Current concepts review). *J. Bone Joint Surg.* 73-A: 1561-1566, 1991.
6. Dabezies, E.J., D'Ambrosia, R., Shoji, H., Norris, R., Murphy, G.: Fractures of femoral shaft treated by external fixation with the Wagner device. *J. Bone Joint Surg.* 66-A: 360-364, 1984.
7. De Bastiani, G., Aldegheri, R., Brivio, R.L.: Dynamic axial fixation. *International Orthopaedics*, 95-99, 1986.
8. Gottschalt, F.A.B., Graham, A.J., Morein, G.: Femoral shaft using the external fixator. *Injury* 16: 377-381, 1985.
9. Gustilo, R.B., Merkow, R.L., Templeman, D.: The management of open fractures, current concepts review. *J. Bone Joint Surg.* 72-A: 299-304, 1990.
10. Kirschenbaum, D., Albert, M.C., Robertson, W.W., Davison, R.S.: Complex femur fractures in children Treatment with external fixation. *J. Pediatric Orthop.* 588-591, 1990.
11. Rösser, B., Hansson, P.: External fixation of ipsilateral fractures of the femur and tibia. *Injury* 371-373, 1985.
12. Yel, M.: Yetişkin femur cisim kırıklarının tedavileri ve sonuçları. Uzmanlık tezi, Konya, 1993.
13. Winquist, R.A., Hansen, S.T., Clawson, K.: Closed intramedullary nailing of femoral fractures. *J. Bone Joint Surg.* 66-A: 529-539, 1984.

# RADIUS ALT UÇ KIRIKLARININ EKSTERNAL FİKSATÖR İLE TEDAVİSİ

Mustafa Caniklioğlu, Nikola Azar, Hakan Gülhan, Mahmut Karamehmetoğlu,  
Ali Bayman

SSK İstanbul Hastanesi II. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

*Radius alt uç kırıklarında, radiokarpal ve distal radioulnar eklem tutulumu olup olmadığına bakılmaksızın redüksiyonun instabil olması cerrahi tedaviyi gerektirir. Ligamentotaksisten faydalanarak pozisyonun sağlanabilmesi ve devam ettirilmesi durumunda eksternal fiksatör ile tedavi açık pozisyon ve osteosenteze bir alternatiftir.*

*Temmuz 1991-Eylül 1993 yılları arasında SSK İstanbul Hastanesi II. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniğinde 24 hastaya mevcut instabil radius alt uç kırıklarının tedavisi için ligamentotaksis prensibi ile eksternal fiksatör uygulanmıştır. Hastaların ortalama takip süresi 15 ay (4-30 ay arası) olup son kontrolleri Ocak-1994'te yapılmıştır. Klinik değerlendirme DEMERIT sistemine göre yapılmış olup 14 hastada (%59) mükemmel, 6 hastada (%25) iyi, 3 hastada (%12) orta ve 1 hastada (%4) kötü sonuç alınmıştır. Radius alt uç kırıklarının eksternal fiksatör ile tedavilerindeki optimal amaç; malunion, eklem sertliği ve karpal tünel sendromunun önlenmesidir (Agee).*

*Elde ettiğimiz sonuçlara göre Frykman Tip III-Tip VIII arası ve redüksiyon sonrası açık immobilizasyonunun instabil ve yetersiz olduğu radius alt uç kırıklarında ligamentotaksis prensiplerine göre eksternal fiksatör uygulaması bir seçenektir.*

**Anahtar kelimeler:** Radius alt uç kırığı, eksternal fiksatör

## *Treatment of Distal radius fractures by external fixation*

*Instable distal radius fractures with or without involvement of distal radioulnar joint should be operated. By making use ligamentotaxis principles external fixation becomes an alternative method to open reduction and internal fixation for both reduction of fracture and maintenance of correction. From July 1991 to September 1993, 24 patients were operated and external fixations were applied in SSK İstanbul Hospital 2nd Orthopaedics and Traumatology Clinics. Average follow-up period was 15 months (between 4 to 30 months) and the latest examination were performed in January 1994. Clinical assessment was according to DEMERIT system. The results were evaluated as excellent in 14 patients (59%), good in 6 patients (25%), fair in 3 patients (12%), and poor in 1 patient (4%). Logic for treatment of distal radius fractures by external fixation methods is to distal radius fractures by external fixation methods is to reduce risk of malunion, to prevent progression of joint rigidity, and not to cause development of carpal tunnel syndrome (Agee). The results we obtained from this study showed that for Frykman Type III to Type VIII fractures with inadequate immobilization after reduction and fixation by closed methods, external fixation, in the light of ligamentotaxis principles, is a good choice*

**Key words:** Distal Radius Fractures, External Fixation

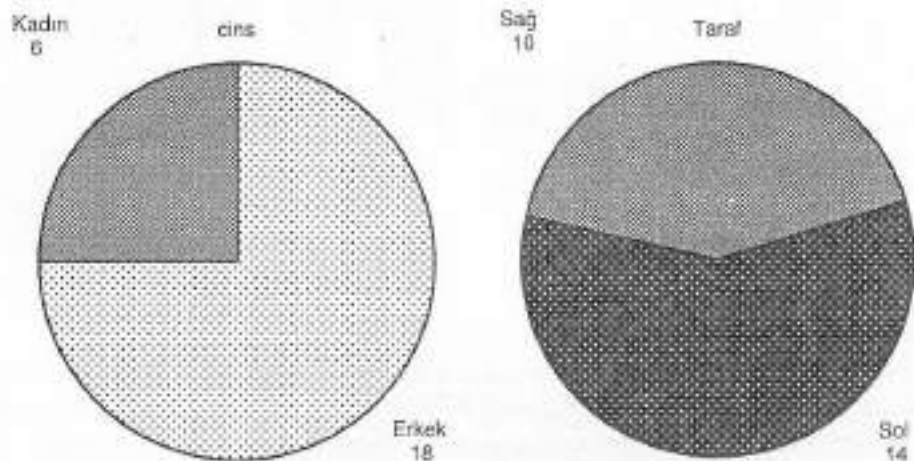
Radius alt uç kırıklarının tedavisindeki optimal amaç, fonksiyonları tam ve ağrısız bir el bileği oluşturmaktır (2). Bu amaca ise ancak anatomik olarak repoze edilmiş

bir eklem yüzeyi ve uzunluğu ulnaya göre tam olarak restore edilmiş bir radius ile ulaşır (2, 4, 9, 11). Ancak alçı ile tedavide bu amacı elde edebilmek her zaman mümkün olamamaktadır. Bu nedenle eklem yüzeyleri parçalı ve dorsal korteks parçalanmalı instabil olan radius alt uç kırıklarında, distal fragmanın perkütan tespiti (De Palma 1952, Dowling ve Sawyer 1961, Munson ve Gainer 1981), el bileğinin supinasyonda tespiti (Sarmiento 1975), kırık fragmanlarını tutan çivilerin alçı ile inkorpore edilerek tedavisi (Bohler 1932, McFarlane ve Thomas 1937, Scheck 1962, Brady 1963, Cole ve Oblatz 1966, Marsh ve Teal 1972, Green), eksternal fiksator kullanarak tedavisi (Anderson ve O'Neil 1944, Conney-Linscheid ve Dobyns 1979, Grana ve Kopta 1979, Forgon ve Mammel 1981) ve longitudinal çivilerin kullanımı ile (Rush ve Rush 1949, Lucas ve Sachtjen 1981) tedavisine çalışılmıştır. Bu metodların temel prensibi, fiks traksiyon altında radius kısalığını önlemeyi amaçlamalarıdır (15).

Biz de 1991'den beri Frykman Tip III-Tip VIII arası alçı ve immobilizasyonu ile yeterli repozisyon sağlanamayan dorsal korteks parçalanmalı ve instabil radius alt uç kırıklarını, ligamentotaksis prensiplerini uygulayarak eksternal fiksator ile tedavi etmekteyiz.

### Materyal ve metod

SSK İstanbul Hastanesi II. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'nde Temmuz 1991-Eylül 1993 yılları arasında 24 olguya mevcut instabil radius alt uç kırıklarının tedavisi için ligamentotaksis prensibi ile eksternal fiksator uygulanmıştır. Hastaların 18'i erkek olup, 6'sı kadındır. 10 sağ, 14 sol taraf tutulumu mevcuttur. En büyük yaş 56, en küçük yaş 19 olup ortalama 34.3 tür (Tablo 1). Hastaların ortalama takip süresi 15 ay (4-



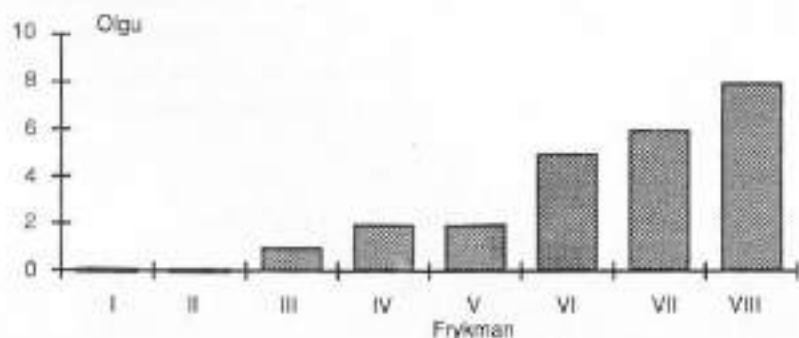
Tablo 1: Olguların cins ve taraf dağılımı

30 ay arası) olup son kontrolleri Ocak 1994'de yapılmıştır. Hastaların klinik değerlendirilmesi DEMERIT sistemine göre (4) yapılmış olup 14 hastada (%59) mükemmel, 6 hastada (%25) iyi, 3 hastada (%12) orta, 1 hastada (%4) kötü sonuç alınmıştır. Hastalarda elde edilen palmar-dorsal fleksiyon arki ortalama 75 derece (60-120° arası), supinasyon-pronasyon arki ortalama 80° (55-110° arası) olarak bulundu. Hareket kısıtlılığı en fazla lunat fasetin çöktüğü kırıklarda tespit edildi.

Kullanılan fiksatörler aynı prensiplere sahip ORTHOFIX, PENNIG ve UNYFIX fiksatörleridir. Fiksatörlerin tatbiki için 16 olguda genel anestezi, 8 olguda aksiller blokaj kullanılmıştır. Radial sinirin superfisiyal dalının korunması için proksimal çivilerin küçük birer insizyon ile ve doku koruyucu kullanarak konulması önemlidir (15, 17, 18).

Komplikasyon olarak damar ve sinir yaralanması tespit edilmedi. Uygulanan 104 çivinin 3'ünde (%3) nfeksiyon tespit edildi. 1 çivide (%1) kırılma tespit edildi. Kullanılan fiksatörlerde repozisyonu bozacak veya sonucu olumsuz etkileyecek gevşeme tespit edilmedi.

Radyolojik olarak distal radiokarpal eklemin radius aksına dik olan eksenle yaptığı açı ortalama 7° (12-11 arası) (normali 11°), radial stiloid uzunluğu ortalama 10.1 mm (9.5-12 mm arası) (normali 12 mm) ve radial stiloid açısı 21.8° (19.8-22.5° arası) (normali 23°) olarak bulundu. Fiksatörler 5-7 haftada çıkarıldı ve el bileği egzersizleri ile kontrast banyo uygulandı.



Tablo 2: Frykman sınıflamasına göre dağılım

## Tartışma

İnstabil parçalı radius alt uç kırıklarının tedavisindeki en önemli problem stabilitenin sağlanması ve immobilizasyon metodlarıdır (4, 8, 10, 13, 18, 19, 20). Radius alt uç kırıkları için eksternal fiksatör uyguladığımız 30 aylık süre içinde alçı ile tedavi edilen kırık sayısı yaklaşık 1200 olup oran 24/1200 (%2) dir. Bu oran bu tip kırıklardaki

gerçek instabil/stabil oranını vermeyip, biz de dahil tüm ortopedistlerin bu tip kırıklara karşı olan yaklaşımını belirtmektedir. Çünkü birçok yazar bu tür kırıklarda artiküler tutulum oranını yaklaşık %90 olarak vermekte olup (14) dorsal kortekste parçalanma gösteren kırıkların oranını ise %70 olarak vermektedir. Yani radyolojik olarak bu kırıkların yaklaşık %60'ı instabil olacaktır ve alçı dışında ek bir immobilizasyon tekniği (perkütan çivileme, çivi-alçı inkorporasyonu, eksternal fiksasyon veya internal fiksasyon gibi) gerektirecektir. Olgularımızın yaş, cins ve travma şeklinin dağılımı literatür bilgileri ile uyumludur.

AGEE ligamentotaksis esnasında bazı ligament, retinakulum, tendon ve perios-tun kırığı sardığı ve reduksiyonu koruduğunu belirtmiştir (2). De PALMA kadavra çalışmalarında, radius alt uç kırıklarında ligamentotaksise yetecek kadar yumuşak doku kaldığını göstermiştir. Bu nedenle repozisyonun sağlanıp bunun eksternal fiksatör ile devam ettirilmesinin instabil kırıklarda yeterli olacağını savunmaktadırlar (2). Bu görüşe YEN, VAUGHAN, COONEY, GRANA, KOPTA, LEUNS ve CLYBURN katılmaktadır. AGEE'ye göre radius alt uç kırıklarının eksternal fiksatör ile tedavisindeki optimal amaç malunion, eklem sertliği ve karpal tünel sendromunun önlenmesidir.

Son kontrolda elde edilen elbileği hareketleri ve grafik sonucun, literatür bilgilerine göre daha kötü oluşunu bu tedavi metodunu çok uç olgulara uygulamış olmamıza bağlamaktayız. Şüphesiz ki 24 olgunun 14'ü (%60) Frykman Tip VII ve Tip VIII olan serimizde (Tablo 2) literatürde belirtilen ortalama %90 mükemmel sonuca ulaşmak olanaksızdır. Ancak buna rağmen elde edilen klinik ve radyolojik sonuçlar cesaret vericidir. Eksternal fiksatör tatbiki ile eklem yüzeyi tam olarak düzeltilemesi bile radial kısılığın iyi bir şekilde restore edilmesi iyi fonksiyonel sonuçlara neden olmuştur.

Birçok yayında belirtildiği gibi (3, 14) lunat fasetin 2 mm den fazla basamaklaştığı olgularda (Melon Tip II) elbileği hareketleri ileri derecede kısıtlanmakta ve radio-karpal artroz kaçınılmaz olmaktadır. Bu nedenle bu tür basamaklaşması olan kırıklarda açık repozisyonun da eklenmesi gerektiği kanaatindeyiz.

Sonuç olarak instabil radius alt uç kırıklarının eksternal fiksatör ile tedavisinin yarı invaziv bir metod olması, rejyonal anestezi ile tatbik kolaylığı olması, teknik olarak kolay olması ve komplikasyonların az oluşu gibi avantajlarının yanında, fiyatının yüksek oluşu bir handikap oluşturmaktadır.

## Kaynaklar

1. Ada, S., Örgen, Y., Sebik, A., Kement, Z.: Radius alt uç kırıklarında eksternal fiksatör uygulaması ve sonuçları: II El Cerrahisi ve Rekonstruksiyonu Kongre Kitabı, S: 129, Kuşadası, 1991.
2. Agee, J.M.: Eksternal Fixation-Technical advances based upon multiplanar ligamentotaxis. Orthop. Clin. of North Am., Vol: 24.2, p: 285, 1993.
3. Aktuğlu, K., Önçağ, H., Akdal, R.: Radius alt uç kırıklarında eksternal fiksatör uygulamasının yeri. Acta Orthop. Traum. Turc., Vol: 28.1, p: 39, 1994.



4. Bradwey, J.K., Amadio, P.C., Cooney, W.P.: Open reduction and internal fixation of displaced, comminuted intra-articular fractures of the radius. *J. Bone and Joint Surg.*, Vol: 71-A (6), p: 839, 1989.
5. Clancy, G.J.: Percutaneous Kirschner-wire fixation of colles fractures. *J. Bone and Joint Surg.*, Vol: 66-A (7), p: 1008, 1984.
6. Clyburn, T.A.: Dynamic external fixation for comminuted intraarticular fractures of the distal end of the radius. *J. Bone and Joint Surg.*, Vol: 69-A (2), P: 248, 1987.
7. Cooney, W.P.: Fractures of the distal radius-A modern treatment based classification. *Orthop. Clin. of North Am.*, Vol: 2, p: 211, 1983.
8. Cooney, W.P., Linscheid, R.L., Dobbyns, J.H.: External pin fixation for unstable Colles fractures. *J. Bone and Joint Surg.*, Vol: 61-A (6), p: 840, 1979.
9. Gartland, J.J., Werley, G.: Evaluation of healed Colles' fractures. *J. Bone and Joint Surg.*, Vol: 33-A (4), p: 895, 1951.
10. Grana, W.A., Kopta, J.: The Roger-Anderson device in the treatment of fractures of the distal end of the radius. *J. Bone and Joint Surg.*, Vol: 61-A, p: 1234, 1979.
11. Horesh, Z., Volpin, G., Hoerer, D., Stein, H.: The surgical treatment of severe comminuted intraarticular fracture device. *Clin. Orthop. Related Research*, Vol: 269, p: 147, 1991.
12. Kapıcıoğlu, G., Kuzgun, Ö., Dilaveroğlu, B.: Radius distal uç parçalı eklem içi kırıklarının tedavisinde eksternal fiksasyon yöntemi ile elde ettiğimiz sonuçlar. 124, Kuşadası-1991.
13. Leung, K.S., Shen, W.Y., Leung, P.C., Kinninmonth, A.W.G., Chang, J.C.W., Chang, G.P.Y.: Ligamentotaxis and bone grafting for comminuted fractures of the distal radius. *J. Bone and Joint Surg.*, Vol: 71-B, p: 836, 1989.
14. Melone, C.P.: Distal radius fractures-Patterns of articular fragmentation. *Orthop. Clin. of North Am.*, Vol: 24: 2, p: 239, 1993.
15. Raskin, K.B., Melone, C.P.: Unstable articular fractures of the distal radius-Comperative techniques of ligamentotaxis. *Orthop. Clin. of North Am.*, Vol: 24: 2, p: 275, 1993.
16. Sarmiento, A., Pratt, G.W., Berry, N.C., Sinclair, W.F.: Colles' fractures-Functional bracing in supination. *J. Bone and Joint Surg.*, Vol: 57-A (3), p: 311, 1975.
17. Seitz, W.H.: External fixation of distal radius fractures. *Orthop. Clin. of North Am.*, Vol: 24: 2, p: 255, 1993.
18. Seitz, W.H., Frimson, A.I., Brooks, D.B., Postak, P.D., Parker, R.D., La Porte, J.M., Greenwald, A.S.: Biomechanical analysis of pin placement and pin size for external fixation of distal radius fractures. *Clin. Orthop. and Related Research*, No: 251, p: 207, 1990.
19. Vaughan, P.A., Lui, S.M., Harrington, I.J., Maistrelli, G.L.: Treatment of unstable fractures of the distal end of the radius by external fixation. *J. Bone and Joint Surg.*, Vol: 67-B (3), p: 385, 1985.
20. Yen, S.T., Hwang, C.Y., Hwang, M.H.: A semiminvasive method for articular Colles' fractures. *Clin. Orthop. and Related Research*, No: 263, 9: 154, 1991.

# FEMUR ALT UÇ (İNTER-SUBTROKANTER) KIRIKLARINDA İLİZAROV SİRKÜLER EKSTERNAL FİKSATÖR UYGULAMALARIMIZ (erken dönem sonuçları)

Kemal Aktuğlu, Hakkı Önçağ, Sinan Kara

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı

Şubat 1993-Kasım 1993 tarihleri arasında Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'na başvuran inter veya suprakondiler femur kırıklı 10 (6 erkek, 4 kadın) olgu sirküler İlizarov eksternal fiksatorü ile tedavi edildi. Gustilo-Anderson sınıflamasına göre, 3(%30)'ü 1. derece, 2(%20)'si 2 derece açık kırıklı idi. Yaş ortalaması 48(min. 25, mak. 60) olan olgular ortalama 22(min. 10, mak. 43) hafta izlemeden sonra yeniden değerlendirildi. Kırık iyileşmesi ortalama 4. (min.3, mak.6) ayda gerçekleşti. Diğer tarafa göre dizde fleksiyon kaybı ortalama 25(min. 10, mak.40) derece oldu. 2 (%20) olguda 10°den az valgus ile malunion görüldü. Çivi yolu enfeksiyonları en sık (%60) karşılaşılan komplikasyon oldu. Kırık iyileşmesi, anatomik restorasyon, diz ekleminde hareket genişliği açısından 3(%30) çok iyi, 4(%40) iyi, 2(%20) orta, 1(%10) yetersiz sonuç alındı. Femur kırıklarının tedavisi için çok değişik sayıda tedavi yöntemi önerilmiş ve uygulanmaktadır. Çalışmamızda, sınırlı endikasyonlarda yerli olan eksternal fiksator uygulamaları içinde İlizarov sirküler eksternal fiksatorünün özellikle açık ve/veya yüksek enerjili travmalar sonucu oluşan parçalı kırıklarda, diğer tedavi yöntemlerinin başarısızlığında ve politravmalı olgularda etkin bir tedavi şekli olduğu görüldü.

**Anahtar kelimeler:** Distal femur kırıkları, İlizarov sirküler eksternal fiksatorü

## **İlizarov treatment of supracondylar and intercondylar fractures of the distal femur**

Fractures of the distal femur are often complex injuries presenting numerous potential complications. Open reduction and internal fixation technique do not allow early weight bearing. Between February 1993, and November 1993, 10 fractures of the distal part of the femur were treated with ilizarov method and fixator. The average age of the patients was 48 (min. 25, max. 60). There were 3 extraarticular (type A) fractures and 7 intraarticular (type C1 and type C2) fractures. During an average follow-up of 22 (min. 10, max. 43) weeks, all fractures healed. Functional results were assessed with the modified knee-rating system of the Hospital for Special Surgery. The functional results were excellent in 3 (30%), good in 4 (40%), fair in 2(20%) and bad in 1 (10%) cases based on return to work and daily activities in all cases. The evaluation and grading was done on the basis of subjective complaints, comparative examination of both knees and roentgenographic studies. This method proved successful in six patients, all of whom achieved a satisfactory results with anatomic restoration of the knee joint the results correlated with the age of the patient and the presence of an intraarticular fracture. Only one time (10%) we had to change the method before fracture healing. Of remarkable complications we only have got pin tract infections in 4 cases. Approximately 19 of the 133 wire site became inflamed and 16 wire

*sites were treated for infection with antibiotics, skin release around the offending wire, or wire removal. The experience we have so far justifies our indication and promotion of Ilizarov device to be the method of first choice in open fractures, failure of a previous treatment, femur fractures of multiply injured patients and as an excellent method in high energy fractures.*

**Keywords:** *Fractures of distal femur, Ilizarov external fixator*

Femur alt uç kırıklarının çok kez değişik potansiyel komplikasyonlar ile karşımıza çıkabilen kompleks yaralanmalardır (1, 7, 10, 16). Bu tedavisi sorunlu yaralanmaların cerrahisi kırığın tipine göre, yerleşimine, olgu seçimine, kırık çizgisinin eklem ile olan ilişkisine, çevre yumuşak dokuların durumuna ve preoperatif planlamaya dayanır (5, 8, 10). Çok değişik sayıda tedavi yöntemi önerilmiş ve uygulanmaktadır (4, 11, 14). Kapalı intramedüller çivilere eklenen kilitli çiviler ile femur cisim ve alt uç kırıklarının tedavisi oldukça kolaylaşmış ve belirlenmişse de iyi bir seçenek olabilmektedir (12, 22).

Açık redüksiyon ve internal fiksasyon yöntemleri erken yüklenmeye izin vermektedir (16, 21). Daha iyi bir yöntem arayışı ile hem stabil kırık fiksasyonuna hem de erken dönem diz ekleminin mobilizasyonuna ve erken yüklenmeye izin vermesi açısından değişik açılardan durumu eksternal fiksatör uygulamasına izin veren olgularda İllizarov sirküler eksternal fiksatörünü uyguladık.

Önceleri diğer tedavi yöntemlerinin kısıtlı uygulanabileceği açık kırıklar ile enfekte psödoartrozlu olgularda İllizarov tipi sirküler eksternal fiksatörlerden alınan iyi sonuçlar ile elde edilen deneyimin birleştirilmesi, tedavisi sorunlu bazı kapalı kırıklarda yöntemin uygulanmasına izin vermiştir (2, 3, 8, 9).

Değişik nedenlerle femur alt uç kırıklarında sirküler tipte İllizarov eksternal fiksatörü uyguladığımız olguları ve endikasyonları yeniden değerlendirdik. Sınırlı endikasyonlarda eksternal fiksatör uygulamaları içinde sirküler İllizarov eksternal fiksatörünün durumunu ve uygulanabilirliğini irdeledik.

## **Gereç ve yöntem**

Şubat 1993 ile Kasım 1993 tarihleri arasında Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalına başvuran inter ya da suprakondiler femur kırıklı 10(6 erkek, 4 kadın) olgu traksiyon masasında, skopi kontrolünde kapalı redüksiyon ve sirküler İllizarov eksternal fiksatörü ile tedavi edildi. Yaralanma nedeni 3(%30) olgu-



Resim 4: İkinci derece kırıklı bir olguda postoperatif 2. ayda gelişen yeni kemikleşme



Resim 5: İkinci derece açık parçalı intra ve suprakondiler femur kırığı



Resim 6: Postoperatif erken dönemde elde edilen redüksiyonun durumu

nun bozulmaması ve sürdürülmesi sağlandı. Olgular postoperatif ortalama 16. (min. 10, mak. 27) günde taburcu edildi. 3., 15., 60., ve 90. günlerde aylık radyolojik kontrolleri yapıldı. Femur proksimaline yerleştirilen İtalyan tipi yarım halkalar, kalın Steinman çivilerinden kaynaklanan enfeksiyon nedeni ile ortalama, 7 (min. 5, mak 10) olguda ortalama 1. ayda gelişen çivi yolu kanaması, 4 (%40) olguda pansumana dirençli ancak çivilerin çıkarılması ile iyileşen 16 çivi yolu enfeksiyonu gelişti. Bir (%10) olguda çiviler yenilendi. Yaş ortalaması 48 (min. 25, mak. 60) olan olgular ortalama 22 (min. 10, mak. 41) hafta izlemeden sonra yeniden değerlendirildi. Kırık iyileşmesi ortalama 4. (min. 3, mak. 6) ayda gerçekleşti. Kapalı kırıklarda ortalama iyileşme zamanı 15 (min. 12, mak. 20), açık kırıklarda ortalama iyileşme zamanı 18 (min. 14, mak. 24) hafta oldu. İyileşme, sekonder bir cerrahi girişim gerektirmeden 1 cm'den az kısalma ile 10°'den az eksensel sapma; tama yakın fonksiyonel dönüş olarak tanımlanabilir (Resim 4, 5, 6). Modifiye HSS (Hospital for Special Surgery) kriterlerine göre dizlerin fonksiyonel durumu değerlendirildi. 3 (%30) olguda çok iyi, 5 (%50) olguda iyi, 2 (%20) olguda yeterli sonuç alındı. Diğer tarafa göre dizde fleksiyon kaybı ortalama 25 (min. 10, mak. 40) derece oldu. 4 (%20) olguda 10°'den az valgus ile malunion görüldü. Kırık iyileşmesi, anatomik restorasyon, diz ekleminde hareket genişliği açısından 3 (%30) çok iyi, 3 (%30) iyi, 2 (%20) orta sonuç alındı. Orta sonuçlar yaşlı olgularda alındı. Sonuçlarda olgunun yaşı ve eklemin içi kırığın varlığı belirleyici oldu. Aşırı kilolu bir (%10) olguda kırık iyileşmesi elde edilmeden yöntem değiştirildi.

Komplikasyonlar, genel anestezi altında manipulasyon gerektiren 1 (%10) diz sertliği, 6 (%60) olguda 19 çivi yerinde çivi yolu sorunu oldu. Bunların 16'sı tedavi aşamasında çıkarıldı. Hiç bir olguda 1 cm'i aşan kısalık olmadı. Sirküler İizarov eksternal fiksatörleri poliklinik koşullarında anestezi gerektirmeksizin kolaylıkla çıkarılabilmektedir.

## Tartışma

Eksternal fiksatör öncelikle açık kırıklar ile enfekte psödoartrozların tedavisinde kullanılan araçlardır (1, 2, 13). Geniş yumuşak doku hasarının eşlik ettiği ya da etmediği açık kırıklarda, büyüme kırıkdağlarının kapanmadığı çocuklarda, açık redüksiyon ile stabil, rijit bir osteosentezin güç olduğu çok parçalı kırıklarda, iskelet dışı diğer sistem yaralanmalarının ağır olduğu politravmalı olgularda, geniş yumuşak doku ile birlikte kemik kaybı gösteren kırıklarda, femur ve tibianın yüksek enerjili cisim kırıklarında, genel durumu iyi olmayan yaşlılarda değişik tiplerde eksternal fiksatörler yaygın kullanım alanı bulabilmektedirler (10, 11, 14, 15).

Diğer yöntemlerin tedavi amacıyla uygulanamayacağı bu durumlarda; hem kırık iyileşmesi sağlanıncaya kadar sürekli, hem de yaralanma diğer yöntemlerin uygulanmasına izin verecek kadar düzelinceye kadar geçici olarak uygulanabilirler (5, 16, 18, 21). Açık kırıklar ve enfekte psödoartrozlu olgularda uygulanan İizarov sirküler eksternal fiksatöründen alınan iyi sonuçlar ve elde edilen deneyimin birleştirilmesi ile kullanım alanına kapalı kırıklar da alınmıştır (15, 20, 24, 25). Yapılan deneysel ve klinik araştırmalar eksternal fiksatörlerin ve özellikle İizarov tipi sirküler eksternal eksternal fiksatörlerin erken dönemde eklem hareketine, erken yüklenme ile yürüyeme izin verebilecek kadar stabil ve güvenli olduğunu göstermiştir (4, 17). İyi bir kırık redüksiyonu sağlaması ve erken dönemde de dize hareket verilmesi açısından ele alındığında, İizarov tipi sirküler eksternal fiksatörler için özel endikasyonlar; a) eklem yüzeyinin korunduğu inter, suprakondiler ve ezilmenin olmadığı unikonidler kırıklarda, b) açık epifiz kırıklarında, ayrılmalarında, c) diğer tedavi yöntemlerinin başarısızlığında ve geç dönem komplikasyonlarında seçilebilir (1, 9, 10, 24). Oldukça kalın bir kas ve yumuşak doku ile çevrelenen femur anatomik yapısı nedeni ile eksternal fiksatörlerin en sık uygulandığı yüzeyel yerleşimli tibiaya benzemez (8, 18, 19, 21). Femur kırıkları çok değişik yöntemler ile tedavi edilebilmektedirler (1, 7, 22). İntramedüller çivileme yönteminin son aşaması olan kilitli çiviler ile özellikle suprakondiler femur kırıklarında kısıtlı uygulanma alanı ve zorluğu göstermektedirler (12).

Açık redüksiyon ile internal fiksasyon yöntemleri erken yüklenmeye izin vermemektedir (16, 22). Kanımızca, İlizarov tipi sirküler eksternal fiksatörler özellikle femur alt uç kırıklarında konvansiyonel birçok eksternal fiksatör tipinde karşılaşılan tipik sorunların birçoğunu çözümlenmiştir (4, 5, 6, 8). İlizarov sirküler eksternal fiksatörü iyi bir kırık redüksiyonu sağlanması ile erken dönemde yüklenmeye başlaması açısından üstünlük göstermektedir.

İlizarov tipi sirküler eksternal fiksatörler femur alt ucunun açık, çok parçalı kırıkları ile sınırlı uygulanma alanında yararlı bir tespit aracı olabilmektedir. Yöntemin dezavantajları; skopi gerektirmesi, femurun anatomik yapısı açısından uygulama güçlüğü, montaj gerektirmesi ve bunun zaman alması, çivi yolu enfeksiyonları, ağırlığı, hasta ile hekimin çok iyi bir iş birliği kurması gerektirmesi, konsolidasyon süresinin uzunluğu ve sağlanan konsolidasyonun çok kez mekanik uyarıdan yoksun olması nedeniyle refraktüre eğilimli olmasıdır (515, 20).

K tellerini yerleştirirken kasların en geniş açılımında olmasına dikkat etmek gerekmektedir. Ancak eksternal fiksatör uzaklaştırdıktan sonra fizik tedavi ve rehabilitasyon ile diz hareket genişliği yeniden kazanılabilecektir. Yönteme ilişkin diğer bir sakınca ise eksternal fiksatörlere ilişkin bir sorun olan kaynama gecikmesi ile karşılaşılabilmektedir (4, 8, 14). Bu durum genellikle kırık yerine gelen yüklenmelerin nötralize edilmesine bağlıdır. O nedenle oluşan kallusun olgunlaşması için ya eksternal fiksatörün tutulma süresi azaltılmalı ya da eksternal fiksatör kallus tam oluşmadan çıkarılmak zorunda kalırsa kırık yeri bir alçı ateli ile tam kırık iyileşmesi elde edilinceye kadar korunmalıdır. Tedavi sürecinde sistemde yapılan ayarlamalar ile kırık odağın mekanik olarak uyarılması bu açıdan gereklidir.

Kırığın redüksiyonu genel anestezi altında kapalı yöntemle ve eksternal manipülasyonla sağlanır. Kırık hematoma bozulmaz. Bu yöntem aynı zamanda kırık iyileşme sürecinde kırık odağına etki eden kuvvetleri kontrol etme, dengeleme, azaltma ve artırma gibi düzenlemelere izin verir.

Sirküler tipte İlizarov eksternal fiksatörleri erken diz eklemleri hareketine izin vermesi, stabil bir osteosentez sağlaması açısından femur alt uç kırıklarında rahatlıkla uygulanabilir. Alt ekstremitte travmalarında diğer tip eksternal fiksatörlere göre daha iyi tolere edilirler. Ancak aşırı kilolu, şişman olgular ile tedaviye uyum sağlayamayanlarda uygulanması güç olmaktadır (18).

Yöntem olgularda alınan sonuçlar ile erken dönemde yeterliliğini kanıtlamıştır. Sonuç olarak SİEF'i femur kırıklarının tedavisinde önemli bir araç olarak görüyoruz. Endikasyonlarımızın değerlendirilmesi ile şu ana kadar olan deneyimimiz, femur alt ucunda eklem yüzeyinin bozulmadığı parçalı kırıklarda, açık kırıklarda, politravmalı olgularda ilizarov tipi eksternal fiksatörler ile tedavi iyi bir seçenek olabilmekte ve her zaman kullanım alanı bulabilmektedir. Kısa hospitalizasyon süresi ile olgu kısa zamanda bağımsız mobilitesini ve yeterli hareket genişliğini kazanmaktadır. Ancak özellikle yaşlı ve şişman olgular ilizarov tipi sirküler eksternal fiksatörleri tolere etmede zorlanmaktadır.

### Kaynaklar

1. Alonso, J., Geissler, W., Hughes, J.L.: External fixation of femoral fractures. Indications and Limitations. Clin. Orthop. 241:83-88, 1989.
2. Altun, N.Ş., Yetkin, H., Bölükbaşı, S.: Eksternal sirküler stabilizer sistem uygulamalarımız. Artroplasti Artroskopik Cerrahi Dergisi, 3:22-26, 1991.
3. Başbozkurt, M., Güler, E., Ateşalp, S., Uzun, M., Bulut, S.: İizarov sirküler eksternal fiksator uygulamamız. Hacettepe Ortop. Dergisi, 2:4:162-166, 1992.
4. Broekhuizen, A.H.: Biomechanical comparisons between various Evolution of external fixation and Orthofix. From static to dynamic. Ed JG Vidal, JG Dossa. universite de Montpellier, France. pp 73-75, 1990.
5. Brung, E.: Dynamic axial fixation in femoral fractures. Evolution of external fixation and Orthofix From static to dynamic. Ed JG Vidal, JG Dossa. Universite de Montpellier France, pp 133-135, 1990.
6. Calhoun, J.H., Li, F., Ledbetter, B.R., Gil, C.A.: Biomechanics of the ilizarov fixator for fractures fixation. Clin. orthop. 15-22, 1992.
7. Chapman, M.W.: The role of intramedullary fixation in open fractures. Clin. Orthop. 212:26-31, 1986.
8. Dabezius, E.J., D'Ambrosia, R., Shoj, H., Norris, R., Murphy, G.: Fractures of the femoral shaft treated by external fixation with the Wagner device. J.Bone Joint Surg. 66-A:360-364, 1984.
9. Fernandez, A., Lasa, J.: External fixation of the femur. Injury 23:4:10, 1992.
10. Gallinan, P., Blasibetti, A., Demangos, J., Aleotti, S.: Place de la fixation externe dans les traumatismes du membre inférieur: problèmes de choix. Evolution of external fixation and Orthofix From static to dynamic. Ed JG Vidal, JG Dossa. Universite de Montpellier France. pp 227-229, 1990.
11. Ghisellini, F., Brugo, G., Coffa, R., Martino, D.: Supra-condylar femoral fractures: Internal versus external fixation. Italian-Turkish Meeting on Orthopaedic Surgery and Traumatology, Milan, Italy, 21-23 October, 1993.
12. Grosse, A.: Closed intramedullary nailing: "State of the art". The combined 2 nd international trauma congress and 20th anniversary of the locking nail. Strasbourg 18-22 April 1994.
13. Heim, D., Regazzoni, P., Perren, S.M.: Current use of external fixations in open fracture. Injury 23:2:1-33,1992.
14. Heiser, T.M., Jacobs, R.R.: Complicated extremity fractures. The relation between external fixation and nonunion. Clin. Orthop. 178:89-95, 1983.
15. İizarov, G.A.: Transosseoz osteosynthesis. pp 369-452, Springer Verlag, 1992.
16. Kolmert, L., Wuff, K.: Epidemiology and treatment of distal femoral fractures in adults. Acta Orthop Scand 53:957-962, 1982.
17. Kummer, F.J.: Biomechanics of the ilizarov external fixator. Clin. Orthop. 280:11-14, 1992.

18. Lavini, F., Brivio, L.R., Aldegheri, R., Agostini, S., Tessari, G.: Using the D.A.F. in articular fractures. Evolution of external fixation and Orthofix! From static to dynamic. Ed JG Vidal, JG Dossa. Université de Montpellier, France, pp 171-173, 1990.
19. Marsh, D.: Ilizarov frames in fresh fractures, International conference on Orthopaedic Trauma. A masterclass Symposium. University of Manchester Medical School, 7-9 April 1994, İngiltere. Kışisel görüşme.
20. Merloz, P.: La méthode d'Ilizarov. Cahiers d'enseignement de la SOFCOT. Conférences d'enseignement, no. 34, pp 47-63, 1989.
21. Mize, R.D.: Surgical management of complex fractures of the distal femur. Clin. Orthop. 240:77-85, 1989.
22. Müller, M.E., Allgöwer, M., Schneider, R., Willenegger, H.: Manuel of internal fixation, 3rd ed. Berlin, Springer-Verlag, pp 3-14, 1991.
23. Peretti, G., Memeo, A., Paronizi, A.: Lower limbs lengthening and treatment of leg pseudoarthrosis by means of the external circular stabilizer. Artroplasti Artroskopik Cerrahi Dergisi 3:18-21, 1991.
24. Renzi, B.L., Lavini, F., Aldegheri, R.: Management of femoral fractures with the dynamic axial fixator. 141-148. Evolution of external fixation and Orthofix! From static to dynamic. Ed JG Vidal, JG Dossa. Université de Montpellier France, pp 141-148, 1990.
25. Schiphorst, P.: Evaluation of external fixation and Orthofix! From static to dynamic. Ed JG Vidal, JG Dossa, Université de Montpellier France, pp 141-146, 1990.



# METİLMETAKRİLATLA YAPILAN EKSTERNAL FİKSATÖR İLE ELDEKİ KIRIKLARIN TEDAVİSİ

Ü. Kantarcı, İ. Tavukçuoğlu, S. Çepel, C. Gürbüz, O. Polatkan

İstanbul El Cerrahisi ve Mikrocerrahi Merkezi Aksaray Vatan Hastanesi  
Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı

*Eldeki falanks ve metakarp kırıklarında Kirschner telli ve dış hekimliğinde kullanılan soğuk akril ile elde edilen eksternal fiksator kullanılarak tedavi edildi. 8 kırık olgusu 6 hafta bu teknikle tedavi edildi. Tekniğin uygulamada basit, ucuz özel bir alet gerektirmemesi gibi üstünlüklerinin yanında iyi bir stabilizasyon sağlaması ve erken hareket verebilme nedenleriyle tercih edildi. Herhangi bir komplikasyon görülmedi.*

**Anahtar kelimeler:** El kırıkları, eksternal fiksator, soğuk akril

*Rigid fixation of fractures of phalanges and metacarpals is performed in 8 cases using K-Wires bonded with acrylic resin. The advantages of this method are easiness of application and cheapness comparing to other external fixation devices. It provides early motion of the adjacent joints. No complications is confronted.*

**Keyword:** Hand fractures, external fixator, acrylic resin

İstanbul El Cerrahisi ve Mikrocerrahi Merkezi'ne müracaat eden eldeki metakarp ve falankslara ait kırık olguların genelde iş kazaları neticesinde oluşmaktadır. Bu kırıkların birçoğu, açık ve parçalı kırıklardır ve beraberinde tendon, damar ve sinir yaralanmaları da mevcuttur. Bu yöntem ile tedavi ettiğimiz olgularda kırığın yeterli stabilizasyonda tespiti ve dış hekimliğinde kullanılan soğuk akrilin ucuz ve istenilen miktarda kullanılmasının, seçilmiş olgularda tarif edilen diğer tedavi şekillerine göre daha uygun olacağını düşünmekteyiz (2, 4, 5).

## Materyal ve metod

1992-1993 yılları arasında İstanbul El Cerrahisi ve Mikrocerrahi Merkezi'ne müracaat eden 8 olgudaki metakarp ve falanks kırıklarını Kirschner telli ve soğuk akril ile yaptığımız eksternal fiksator ile tespit ettik. Bu olgulardan 2'si 2. parmak proksimal falanks, 2'si 1. parmak proksimal falanks (Resim: 1, 2), 4'ü 5. metakarp fraktürü (Resim 3, 4, 5) idi. 2'si trafik kazası, 6'sı iş kazası neticesi olan olguların yaş ortalaması 27, 5'i sağ el, 3'ü sol elde idi. Bu olguların 7'si acil olarak ameliyat edildi. 5. metakarpta iki aylık, yaklaşık 70° angülasyon mevcut bir olgu da müracaatından sonra ameliyat edilmiştir. Kırığın proksimal ve distaline ekstansör mekanizmayı tutmayacak şekilde 2'şer adet Kirschner telli perkutan olarak her iki korteksten geçirilir ve gerekli redüksiyon

sağlandıktan sonra varsa açık yara ve diğer oluşumlar tamir edilir. Dışarıda kalan Kirschner uçları bükülerek adeta inşaatın demirleri şeklinde birbirlerine yönlendirilip, ayrı bir kaptta hazırlanan metilmetakrilat uygun kıvamda Kirschner telleri üzerine model edilir. Donma işlemi tamamlandıncaya kadar repozisyon korunur.



Resim 1



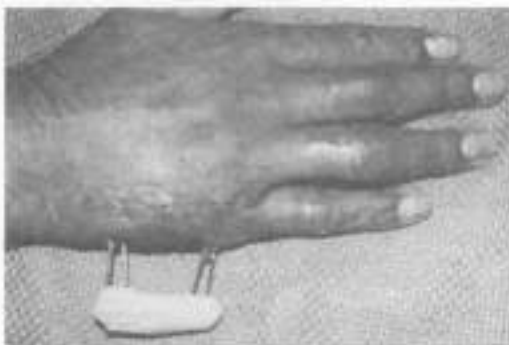
Resim 2



Resim 3



Resim 4



Resim 5

### Sonuç

Olgularımızın hepsinde 6. haftada Kirschner teli çıkarıldı. Geç ameliyat edilen 5. metakarp kırığında MP eklemlerinde 10°'lik kısıtlılık ve 2. parmak proksimal falanks kırıklarında ekstansör mekanizmasındaki yaralanma ve hasta ile kooperasyon eksikliği nedeni ile PIP eklemlerinde 30°'lik bir kısıtlılık tespit edildi. Diğer olgularda pseudoartroz ve pin track enfeksiyon gibi komplikasyonlara rastlanmadı.

## Tartışma

Crockett interfalangeal eklem artrodezinde, Lamb ve arkadaşları metakarp kırıklarında rijit fiksasyon ve aktif harekete izin vermesi nedeni ile bu metodu önermişlerdir (1, 3, 4, 5). Biz dış hekimliğinde kullanılan soğuk akriliğin çok ucuz olması ve istenilen miktarda hazırlanabilirliği, çok parçalı kırıklarda diğer tespit araçları ile sağlanamayacak derecede rijit fiksasyon sağlanabilmesi nedenleri ile uygun olgularda emniyetle kullanılabileceği kanaatindeyiz.

## Kaynaklar

1. Crockett, D.J.: Fixation of the Hand Using K-Wires Bonded with Acrylic Resin. *Hand*, 6: 106-107, 1974.
2. De palma, A.F.: *The Management of Fractures and Dislocations: An Atlas*: ed. 2. Philadelphia, W.B. Saunders, 1970.
3. Dickson, R.A.: Rigid Fixation of Unstable Metacarpal Fractures using Transverse K-Wires Bonded with Acrylic Resin. *Hand*, 7: 284-286, 1975.
4. Lamb, D.W., Abernethy, P.A., and Raine, P.A.M.: Unstable Fractures of the metacarpals. A Method of the Metacarpals. A Method of Treatment by Transverse Wire Fixation to Intact Metacarpals. *Hand*, 5: 43-48, 1973.
5. Pritsch, M., Engel, J., Farin, I.: Manipulation and external fixation of metacarpal fractures. *J. Bone Joint Surg.*, 63-A, 1289-1291, Oct-1981.

# TİBİA ALT UÇ VE PİLON KIRIKLARININ İLİZAROV SİRKÜLER EKSTERNAL FİKSATÖRÜ İLE TEDAVİSİ ERKEN DÖNEM SONUÇLARIMIZ

Kemal Aktuğlu, Hakkı Önçağ, Sinan Kara

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı

Şubat 1993 ile Kasım 1993 tarihleri arasında, Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalına başvuran 9 (7 erkek, 2 kadın) tibia alt uç eklem içi kırıklı olgu skopi kontrolünde kapalı redüksiyon ve ilizarov sirküler eksternal fiksatörü ile tedavi edildi. Gustilo-Anderson sınıflandırmasına göre dördü (%44) 2. derece açık kırıklı olan olgularda, AO sınıflamasına göre kırık dağılımı 2(%22) Tip C1, 4(%44) Tip C2, 3 (%33) Tip C3 oldu. Yaş ortalaması 26(min. 20, mak. 47) olan olgular ortalama 5(min. 3, mak. 11) ay izlemeden sonra yeniden değerlendirildi. Ortalama kırık iyileşme süresi 14(min. 12, mak. 16) hafta oldu. Tedavi sırasında 2(%22) olguda Sudeck atrofisi, 1(%11) olguda gerginliğe bağlı cilt nekrozu görüldü. Weber protokolüne göre değerlendirilen olguların 2'sinde (%22) çok iyi, 4'ünde (%44) iyi, 2(%22) orta, 1'inde (%11) yetersiz sonuç alındı. İki (%22) olguda travmatik artrit, 3 (%33) olguda ağrılı ayak bileği hareket kısıtlılığı gelişti. Sonuç olarak, traksiyon yada zeytinli teller yardımı ile skopi kontrolünde kapalı redüksiyon sağlandıktan sonra kırık iyileşinceye kadar bu durumu sürdürmek ilizarov yöntemi ile mümkün olup daha sonra uygulanan yoğun rehabilitasyon sonuçlarda belirleyici olmaktadır.

**Anahtar kelimler:** Pilon kırıkları, ilizarov yöntemi, eksternal fiksatör, ligamentotaksis

## **The treatment of intra-articular fractures of the lower end of the tibia by the ilizarov Method**

From January 1993 to November 1993, 9 femoral fractures treated with the ilizarov external fixator for a lower end fractures of the tibia, were clinically and radiologically assessed with average follow-up of 5 (min. 3, mak. 11) months. Open fractures, failure of a previous treatment, secondary displacement and polytraumatism were the usual indications for external fixation. There were classified according to Gustilo Type II. The time from injury to stabilization averaged 7.3 days (min. 2, max. 21). Clinical bone healing was obtained within an average of 14 (min. 12, max. 16) weeks. We observed in this series 2(22%) of excellent and 4(44%) of good results, 2(22%) of fair results and 1(11%) of poor results. The object of our treatment with the ilizarov fixator in addition to the anatomical reconstruction is the mobility of the adjacent joints and an immediate ambulatory function with partial and even complete weight bearing. In order to achieve a satisfactory joint function, which enables the patient for instance to climb the stairs, it is essential to restore a range of movement of 10 degree extension and 15 degree flexion. The strategy of our management is lead by the basic ideas reduction and fixation. Our average operating time is 1 hour 30 min. For one or two days, the period of pain and edema, the patient will have mobilising exercises in bed. Afterwards he will begin walking with weight bearing of 15 kg and resume quickly the full weight bearing. The first check-X-ray will be done the third postoperative day. The average time, the apparatus is worn, 106 days. The goal of treatment of intraarticular fractures are to restore a satisfactory range of motion, stability and freedom pain. In

*order to avoid deformity and stiffness, anatomical reduction, stable fixation, and early motion necessary.*

**Keywords:** *Pilon fractures, Ilizarov method, external fixator, ligamentotaxis*

Ayak bileği eklemi içine alan tibia alt uç kırıkları, tüm alt ekstremitte kırıklarının %1'ini oluşturmaktadır (7). Tibia alt ucunun parçalı ezikli kırıkları, alt ekstremitenin en sık karşılaşılan kompleks kırıklarıdır (12). Bu bölgenin kendine has cilt, yumuşak doku ve kemik damarlanması distal tibia kırıklarının cerrahi tedavisinde belirleyici ve kısıtlayıcı olmaktadır (1, 2, 7, 17, 20). Yüksek enerji ile oluşan pilon kırıkları, tedavisi en güç ortopedik sorunlardan biridir (3, 8). Bu yaralanmalar sıklıkla açık ve kontamine olup eklem yüzeyinde ezilme, sıklıkla metafizer bölgede kemik doku kaybı, fibulada kırılma ile birliktedir (11, 15). Çok değişik tedavi yöntemlerinin varlığına rağmen her zaman çok iyi sonuçlar alınamamaktadır (3, 5, 9). Günümüzde açık redüksiyon, anatomik rekonstrüksiyon, stabil internal fiksasyon ve fonksiyonel rehabilitasyon ile bu sorunlar aşılmaya çalışılmaktadır (13, 17).

Bütünlüğü bozulan eklem yüzeyinin anatomik restorasyonu, eklem yüzeyini oluşturan kırık kemiklerin tibia shaftına stabil fiksasyonu, fibulanın uzunluğunun korunması, tibia metafizindeki kemiksel defektin greftlenmesi, eklem hareket genişliğinin erken dönemde kazanılması konusunda hemen herkes fikir birliğindedir (11,13, 14). Ancak kompleks pilon kırıklarında, bu bölgede kemiksel ve yumuşak dokuların beslenme özellikleri, sıklıkla yeterli restorasyonun ve stabilizasyonun sağlanmasına izin veremeyebilir (1, 2, 7). Parçalı eklem kırıkları 2 ana sorun gösterirler. Bunların biri redüksiyon, diğeri ise tespit güçlüğüdür (8, 13). Kortikal ezilme, lokal olarak ezilen süngersi kemiğin yolaçtığı yerel kemiksel defektler, aksiyel yer değiştirme ile oluşan impaksiyon temel lezyonlardır.

Açık anatomik redüksiyon yadsınamaz üstünlüğüne karşın, çok yüksek oranda komplikasyon göstermektedir (6, 15). Enfeksiyon, yara yeri sorunları, malalignment, posttravmatik artrit olayı bir ayak bileği artrodezi ile sonuçlandırılabilir (2, 7). Alışılmış açık redüksiyon ve internal tespit her zaman bu sorunları kolayca çözümlenip kırık yerinde stabilize sağlanamaz (8). Öte yandan osteosenteze özgü riskleri unutmamalıyız (11). Aşırı periost sıyrılması gerektirmesi, kaynama gecikmesi, cilt ve yara yeri sorunları, enfeksiyon ile karşılaşma sıklığını arttırmakta cilt nekrozu ile kırık iyileşme sorunlarını karşımıza çıkarmaktadır (15).

Eklem kırıklarının tedavisinde risk altında olan eklem hareket genişliğinin geleceği göz önünde tutulmalıdır. Seçilen tedavi yöntemi ne olursa olsun, zarar gören eklem yüzeyinin anatomik rekonstrüksiyonuna önem vermelidir. Ancak bu şekilde eklem kırığı travma riskinden korunabilir.

Çok kez kırık tipi tedavi yaklaşımında belirleyici olmaktadır (1, 2, 9). Belirli bir ha-

sarın yada ezilmenin olmadığı basit eklem lezyonları, eklem sertliği riski göz önünde tutularak konservatif yöntemlerle tedavi edilebilmektedir (10). Kapalı redüksiyon ile alçılı tespit çok kez yetersiz olup, nadiren iyi bir redüksiyon sağlanır (12, 23). Ancak kompleks kırıklarda cerrahi gerekli olmaktadır (15). Bir diğer tedavi seçeneği olarak süreklî traksiyon önerilebilir. Burada uzun süre yatağa bağımlılık ve yatmaya ilişkin sorunlar var olan risklere eklenecektir (1, 5, 10, 16). Yer değiştirme gösteren kırıklarda örneğin konservatif yöntemlerle sonuç alınamıyor, ancak kırık parçalı internal fiksasyona izin verecek kadar büyükse, en iyi tedavi seçeneği internal osteosentez olabilir. Çünkü bu şekilde kırık çizgisinin anatomik redüksiyonu ve stabilitesi sağlanır. Ancak çok kompleks kırıklarda, ezilen eklem çevresi kemik dokusu, yeterli bir osteosentez sağlanmasında yetersiz kalabilmektedir (8, 19).

Tüm bu güçlükler nedeni ile eksternal fiksatörler ile ligamentotaksis, diğer bir deyişle aynı zamanda hem redüksiyon hemde stabilizasyonun sağlanması fikri doğmuş ve kabul görmüştür (21). Yöntem ile elde edilen redüksiyon çok kez kabul edilebilirse de, bir çok olguda minimal osteosentez (K telleri, vidalar) ile eklem yüzeyinde daha mükemmel bir redüksiyon sağlanabilmektedir (23). Ancak diğer tip eksternal fiksatörlerden farklı olarak sirküler tipteki eksternal fiksatörlerde minimal osteosenteze daha az gereksinim duyulmaktadır.

Bu durum "ligamentotaksis" prensipleri ile eksternal fiksatör yöntemleri tercih edilebilmektedir (5, 10, 14, 16, 18, 19, 21). Çok değişik eksternal fiksatör tipleri içinde ayak bileği kırıklarında ligamentotaksis uygulaması için en iyi yöntemin sirküler İlizarov fiksatörü olduğunu düşünüyoruz. Uygulanma kolaylığı, ince K tellerinin az hasar vermesi, çivi yolu enfeksiyonuna daha az rastlanması, erken dönemde olgunun yürüyebilmesine izin veren stabil ve yük aktarımı sağlaması, en kompleks kırıklarda bile çok iyi sonuçların alınmasını sağlayabilmektedir (9).

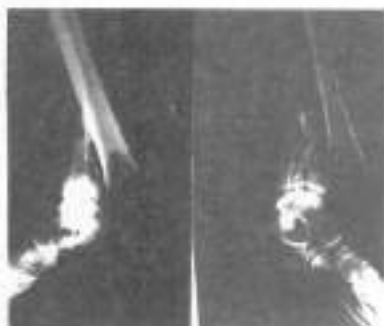
Bu çalışmada tibia alt uç eklem içi "pilon" kırıklarının tedavi seçeneklerinden biri olarak İlizarov yöntemi değerlendirildi ve alınan erken dönem sonuçları gözden geçirildi.

### **Olgular ve yöntem**

Şubat 1993 ile Kasım 1993 tarihleri arasında, Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'na başvuran 9 (7 erkek, 2 kadın) tibia alt uç eklem kırıklı olgu skopi kontrolünde kapalı redüksiyon ve İlizarov sirküler eksternal fiksatörü ile tedavi edildi.

Yaralanma nedeni 5 (%55) olguda trafik kazası, 2 (%22) olguda yüksekten düşme gibi yüksek enerjili travmalar olup, eşlik eden yaralanmalar 1 kafa travması, 1 batin

içi kanama, 2 tibia cisim kırığı, 1 femur cisim kırığı, 1 radius distal uç kırığı olarak saptandı. Yaralanmadan ortalama 17 (min. 5, mak. 23) gün sonra opere edilen olguların hastanede kalış süresi ortalama 4 (min.1, mak.17) haftadır. Dolaşım sorunu olan ve çalışma dışı tutulan bir olguda diz alt amputasyonu gerekmiştir. Cilt defektleri olan 3 (%33) olgu değişik cilt greftlemeleri ile tedavi edilmiştir. 4'ü (%44) 2. derece açık kırıklı olan olgularda AO sınıflandırmasına göre kırık dağılımı 2 (%22) Tip C1, 4 (%44) Tip C2, 3 (%33) Tip C3 oldu. Yaş ortalaması 26 (min. 20, mak. 47) olan olgular ortalama 5 (min. 2, mak. 11) ay izlemeden sonra yeniden değerlendirildi (Resim1, 3).



Resim 1: Distal tibia parçalı kırık olgunun preoperatif görünümü



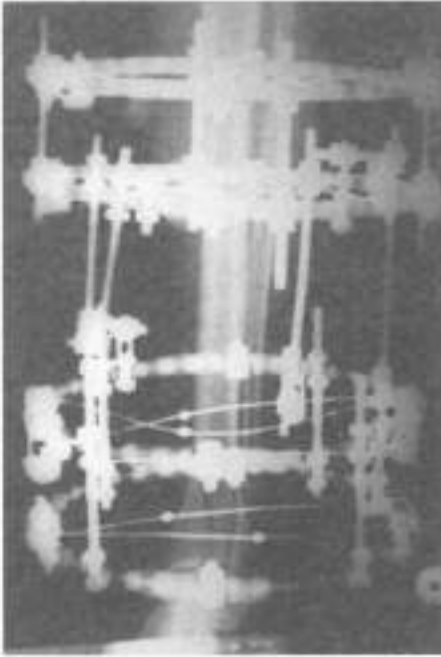
Resim 3: İkinci derece açık tibia alt uç kırığı

## Yöntem

Preoperatif hazırlıkların önemli bir parçası olguyu uygulanacak eksternal fiksatör hakkında bilgilendirmektir. Kırık tipine göre eklemi fiksatör sistemi içine alıp almamayı saptadık. Eklem serbest bırakıldığı olgularda erken dönem mobilizasyon, kısmi ve tam yüklenme mümkün oldu. Yöntemde kullanılan gereç, Ilizarov tipi sirküler eksternal fiksatördür. Yerleştirilmesinde 1/3 orta tibiaya 1 veya 2, 1/3 alt tibia bölgesine 1, kalkaneusa yarım, ayak önüne yarım halka kondu (Resim 2, 4). Önce kalkaneusa iki adet K teli yaklaşık 30° açıda, daha sonra 1-3 metatars başlarına 1 K teli yerleştirildi. Tedavi stratejimiz basitçe, traksiyon, redüksiyon ve fiksasyon oldu. Basit bir manipülasyonla mümkün olduğunca iyi bir redüksiyon elde etmeyi denedik. Mümkün olduğunca ayak bileği eklemi sistemin içine almamaya çalıştık. Traksiyon altında mümkün olduğunca distal tibia ucuna yerleştirilen K tellerinden birisi lateral maleolun alt ucundan geçildiğinde uygulanan tel gerilmeleri ile bu gerçekleştirildi. Tüm sistemik tellerin gerginliği, halkaların birbirleri ile olan paralellığı ve konsantrik yerleşimi sağlandı. Standart sistem 3 tam halka ile birleştirilen iki yarım halkadan oluşur. Tibianın 1/3 orta ve alt kısmına yerleştirilen 2 halka sistemin stabilizasyonunun dayanağını oluşturmaktadır. 3 halka ise ayak bileği tavanını ve dış malleolu kateden telleri fikse edecektir. Bu



Resim 2: Postoperatif 2. ayda radyolojik görünüm



Resim 4: Postoperatif 3. ayda görünüm

bölge çok kez 3 ila 4 zeytinli tel yardımı ile redükte ve stabilize edilir. Bu şekilde kırık parçalarının bir arada tutulması güç olmamaktadır. Kuşkusuz her zaman çok kolay olmasada ayak bileği ekleminin anatomik bütünlüğünün yeniden kurulmasına önem verilmeli ve özen gösterilmelidir. Bu açıdan preoperatif BT çok yararlı olmaktadır. Ortalama cerrahi girişim süresi 90 (min. 60, mak. 130) dakikadır. Postoperatif 2. günde ayakta diz 120 derece fleksiyona, eğer ayak bileği serbest ise 90° dorsifleksiyona gelecek şekilde cesaretlendirilen olgulardan genel durumları iyi olanlar ağrı ve ödem periodu geçer geçmez, koltuk değneği ile yürütüldü. Erken dönemde 15 kg'lık kısmi yüklenme ile yürütülen olguların toleranslarına göre yüklenmeleri artırılır (Resim 5). Ancak ilk ay süresince dinlenme anlarında elevasyon önerildi. Postoperatif 3.15. günlerde radyolojik kontrolde redüksiyon kaybı arandı ve eklem uygulanan traksiyon radyolojik olarak kontrol edildi. Redüksiyon kaybı eklem distraksiyonu gelişen olgularda 10. günden itibaren distraksiyon azaldı. 30. günden itibaren ortadan kaldırıldı.

Aylık radyografik kontroller ile kırık iyileşmesi izlendi. Konsolidasyon sağlanması ile sistem çıkarıldı, yoğun rehabilitasyona başlandı. Eksternal fiksator ortalama 106 gün taşındı. Ortalama kırık iyileşme süresi 14 (min. 12, mak.

16) hafta oldu. Tedavi sırasında 2 (%22) olguda Sudeck atrofisi, 1 (%11) olguda gerginliğe bağlı cilt nekrozu görülmüştür. Weber protokolüne göre değerlendirilen olguların 2'sinde (%22) çok iyi, 4'ünde (%44) iyi, 2'sinde (%22) orta, 1'inde (%11) yetersiz sonuç alındı. 2 (%22) olguda travmatik artrit, 3 (%33) olguda ağırlı ayak bileği hareket kısıtlılığı gelişti. Anatomik eksenler açısından genellikle 5°'lik bir sapma içinde sonuçlar yeterli bulundu. Anatomik olarak olguların %66'sında deformitesiz sonuç alındı, geri kalanlarda orta derecelerde varus, valgus ve transvers ekseninde açılma görüldü. Klinik olarak bulguların %66'sında iyi, %33'ünde orta, %11'inde yetersiz sonuç alındı. Fonksiyonel prognoz açısından önemli olan eklem çizgisinin durumu göz önüne alındı-





Resim 5. Aynı olgunun klinik durumu

ğında, 5 (%55) olguda normal, 4 (%44) olguda çizgi daralmış veya artrozik, 1 (%11) olguda çok küçük bir mobilite ile kaybolmuş olarak bulundu. Ancak erken dönem sonuçları itibarıyla bu durum anatomik klinik olarak ilişkilendirilemedi. Sadece 5 olguda ayak bileği eklem çizgisi normaldi, ancak 7 olguda ayak bileği eklem hareketleri normal ya da normale yakın bulundu. Başka bir deyişle diğer ayak bileği eklemi ile karıştırıldığında dorsal fleksiyon hafifçe kısıtlanmıştı.

### Tartışma

Karşılaşma sıklığı açısından seyrek olan distal tibia'nın eklem içi kırıklarının tedavisi çok kez sorunlu olmaktadır (1, 13). Günümüzde açık redüksiyon, anatomik rekonstrüksiyon, stabil internal fiksasyon ve fonksiyonel rehabilitasyon ile bu sorunlar aşılmaya çalışılmaktadır (15, 18, 19). Bozulan eklem yüzeyinin yeniden bütünlüğüne kavuşturulması, eklem yüzeyinin tibia cisminde stabil fiksasyonu ayak bileği hareketlerine erken başlaması ve böylece fonksiyonel iyileşme başlıca tedavi prensipleridir (19, 22). Pilon kırıklarının kapalı redüksiyon ve eksternal fiksatör ile tedavisi yeni bir konu değildir (9). Kemik ve yumuşak doku vaskülaritesini koruması açısından en iyi tespit şekli olan eksternal fiksatörler özellikle açık kırıklar ile enfeksiyon riski olan kırıklarda oldukça iyi sonuçlar vermektedir (2, 3, 4, 8). Bununla birlikte karşılaşılabilecek oldukça önemli komplikasyonlarında söz konusudur (10, 13, 19). Bunlar; kompartman sendromu, tibial arter yaralanması, olgunun çivileri tolere edememesi, Sudeck atrofisi, eklemde distraksiyon, cilt nekrozu, çivi yolu enfeksiyonu olarak karşımıza çıkabilmektedir (1, 9, 16).

Ligamentotaksis, kırık epifiz parçalarına yapışan sağlam kapsüloligamentler sistem üzerine uygulanan traksiyon ile redüksiyonun sağlanması ve bir eksternal fiksatör aracılığı ile tespitinin sağlanmasından ibarettir (20, 21). İlk kez 1929 yılında Boehler kompleks el bileği kırıklarında bipolar traksiyon ile birleştirilmiş alçılı tespiti önermiş ve uygulamıştır (20). Bu yaklaşım ayakbileği eklemi yanında diz, elbileği ve daha nadiren kalça ve omuz kırıklarında uygulanabilmektedir. 1979'da Montpellier'de Vidal (23) artiküler kırıklarda bu yöntemi yaygın olarak kullanmaya başladı (21). Ortofiks ve benzeri eksternal fiksatörler ile yapılan ligamentotaksis uygulamalarında tibia, talus veya talus ile birlikte topukta çerçeveye alınmaktadır (12). Tibia eklem yüzeyinde belirgin parçalanmanın olduğu ve malleolar kırıkların olaya eşlik ettiği, tibiofibular ayrılmanın olduğu olgularda sistem etkilidir (6, 7, 12). Böyle durumlarda Ortofiks ile elde edilen ligamentotaksis tam, mükemmel anatomik rekonstrüksiyon sağlanması için eksternal fiksatör

ile eklemde distraksiyon sağlanırken aynı zamanda minimal internal osteosentez de gerekmektedir (12). Hoffmann Eksternal Fiksatorleride ayak bileği kırıklarında çok kez minimal osteosentez ile birleştirilmektedir (20). Eksternal fiksator ile birleştirilen minimal osteosentezin genellikle olgularda elde edilen konsolidasyon sürecini olumsuz etkilediği bildirilmektedir (21). Buna karşın eklem çizgisinde olumlu etkileri ile fonksiyonel sonuçları olumlu yönde etkileyebilmektedir.

İlizarov tipi sirküler eksternal fiksatorlerde zeytinli K telleri ve kontrollü gerilme sağlanması bir dereceye kadar kapalı olarak bu amacın gerçekleştirilmesini sağlamaktadır (11, 14). Parçalı eklem kırıklarında iki sorun vardır. Bunların biri, redüksiyon güçlüğü, diğeri ise tespit güçlüğüdür. Kortikal parçalanma, lokal kemiksel defekt oluşturan spongiöz kemik ezilmesi, aksiyel yer değiştirme ile oluşan impaksiyon vardır.

Klasik açık redüksiyon ile osteosentez yöntemleri ile kırık yerinde stabil bir osteosentez sağlanması güçtür. Diğer yandan açık redüksiyon ile oluşan periost ve yumuşak doku hasarının sonucu olarak enfeksiyon, cilt nekrozları ve kaynama sorunları bu bölgede sıklıkla karşımıza çıkabilmektedir (2, 16). Kapalı redüksiyon ile alçı tespit çok kez yetersiz olmaktadır. Diz gibi ayak bileği kırıklarında da uzun süreli traksiyon tedavisi güçtür. Tüm bu güçlükler nedeni ile eklemde ligamentotaksis ile aynı zamanda hem redüksiyona hemde stabilizasyona izin veren eksternal fiksator uygulaması fikri doğmuştur.

Yeterli redüksiyon çok kez elde edilebilirse de bazı olgularda K teli ya da vidalar ile eklem yüzeyinin redüksiyonun sağlanması gerekebilme ve bu olay işlemi tamamlayabilmektedir. Ortofiks uygulanan pilon kırıklarında kırık iyileşmesi ortalama 5 haftadır. Ortofiks ile Hoffmann eksternal fiksatorleri ekinus deformitesine neden olabilmektedir. Hiç bir olgumuzda ekinus deformitesi gelişmedi. Alınan sonuçlar ilk yaralanmanın ağırlığı ve sağlanan redüksiyonun kalite ve stabilitesine dayanmaktadır

Yaralama mekanizması, çevre yumuşak dokunun durumu, ezilme derecesi ve eklem hasarı uzun süreli sonuçları etkilemektedir (1, 5, 14). Yinede en önemli faktör gereksiz yumuşak doku ve kemik devaskülazisyonundan sakınmaktır. Eklem yüzeyinin rekonstrüksiyonunu sağlayan ve erken harekete izin veren fiksasyon yeterlidir.

Alçılı tespit, minimal yer değiştirme veya yer değiştirme göstermeyen eklem içi kırıklarında uygulanabilir. Ama yine de değiştirme gösteren bir eklem içi kırığın redüksiyonsuz immobilizasyonu posttravmatik artrit ve kötü fonksiyon ile sonuçlanacaktır (1, 10). Kalkaneal çivi traksiyonu eksternal fiksasyon ve fibula rekonstrüksiyonu, uzunluk ve aksiyel düzelme sağlanmasına yardımcı olacak ve ligamentotaksis ile eklem bütünlüğünün sağlanmasına bir ölçüde imkan verecektir. Kapsüler bağlantısı olmayan impakte eklem parçaları ligamentotaksis ile redükte olmamaktadır. Tibia eklem yüzeyinin düzeltilmesine izin veren sınırlı internal fiksasyon, kemik greftlenmesi ile eksternal tes-

pit ve fibular rekonstrüksiyon da savunulmaktadır (10, 19). Eklemi çaprazlayan bir eksternal fiksatorün erken hareketi kısıtlayıcılığı olacaktır (4, 5, 6). Şimdilerde, sadece tıbbiye sınırlı olan eksternal fiksatorler tanımlanmaktadır (11). Açık kontamine ve parçalı-ezikli distal tibia kırıklarında primer veya erken dönemde artrodez önerenler vardır (1, 2). Hatta immediate amputasyon da önerilmektedir (9, 16). Başarılı bir cerrahi tedavi için kemik ve yumuşak doku canlılığının korunması ve sürdürülmesi gerekliliğine inanıyoruz.

Lavini (12), 1984-1986 tarihleri arasında yaş ortalaması 35 olan (9 erkek, 2 kadın) olgunun 13 tibiotalar eklem kırığını tedavi etmiştir. Ortalama kırık iyileşme süresi 138 gün olan olguların 8 (%72)'inde iyi, 5 (%45)'inde orta sonuç alınmıştır. 2 (%18) olguda distal çivi uçlarında erken dönemde gelişen osteolizis nedeni ile eksternal fiksatorler çıkarılmış ve alçı uygulanmıştır.

Schiphorst (21), yarısı kapalı kırık olan 42 ayak bileğinde Hoffmann eksternal fiksatorleri ile ligamentotaksis gerçekleştirmiştir. 21 olguda minimal osteosentez, fibula plaklaması veya grefleme uygulanmıştır. Ortalama 5 ayda kemiksel iyileşme elde etmiştir.

Bizim deneyimimiz seçilmiş ayak bileği travmalarında İlizarov sirküler eksternal fiksatorleri ile gerçekleştirilen ligamentotaksisin bu riskli olgularda iyi sonuçlar alınmasını sağladığıdır.

Helfet (9), 34 olgunun 6'sını eksternal fiksator ile tedavi etmiştir. Bildirilen ortalama izleme süresi 1.6-2 ay (min. 6, mak. 38) olup olguların %88'i 16 haftada iyileşmiştir. İki kaynama gecikmesi, 1 dizaltı amputasyon, 1 plak kırılması, iki açık kırıkta enfeksiyon karşılaştığımız komplikasyonlar olmuştur.

Fonksiyonel değerlendirme ile 2. tip kırıklarda %65 çok iyi, %23 kötü, 3. tip kırıklarda %50 çok iyi, %37 kötü sonuç alındığı bildirilmektedir (9).

Parçalı epifiz kırıkları, kortikal parçalanma ve yerel defektlere yol açan spongiöz kemik ezilmesi ile oldukça instabil olup eklem fonksiyonlarını tehdit ederler (1, 10). Ligamentotaksis sağlayan eksternal fiksatorler ile bu kırıkların tedavisi oldukça iddialı bir yaklaşımdır (4, 12). Eklemi köprüleyen eksternal fiksator ile elde edilen traksiyon altında, eklem yüzeyini normale yakın olarak yeniden kurmak sözkonusudur (23). Bildirilen bir çok olguda ligamentotaksis minimal osteosentez ile desteklenmiştir (5, 6, 12). Minimal osteosentez ile tamamlanan osteosentezde özellikle eklem redüksiyonu iyileştirilmektedir.

Bir çeşit oyuncak görünümünde olan İlizarov tipi eksternal fiksatorler; instabilite nin hakim olduğu açık ve parçalı kırıklar yanında kapalı kırıklarda da çok iyi ve uygun bir eksternal fiksator olabilmektedir (11). Bir yandan oldukça iyi bir interfragmanter re-

düksiyon ve fiksasyon sağlarken öte yandan dizin ve eğer ayak bileği serbest bırakılmış ise ayak bileğinin erken dönemde mobilizasyonuna izin vererek erken dönemde kısmi ve giderek tam yüklenmeyi olanaklı kılmaktadır. Bu nedenle sistemin kullanımı çok iyi tolere edilmektedir. Sistem kemik iyileşmesinin temel biyolojik ve mekanik prensiplerine saygı gösterir.

Diğer taraftan, bu yöntem ile harikalar yaratacağımızı düşünmemeliyiz. Biz herkes tarafından iyi bilinen kompleks, instabil, açık veya yumuşak doku hasarı ile birlikte olan, iyileşme sürecinde ağırlı sorunlar gösteren kırıkların karşısında tutarlı olmalıyız. İlizarov eksternal fiksatörü iyi bir preoperatif düşünce, akıllıca planlama ve değişik kademeli sınıflandırmaların bilinmesini gerektirir.

İlizarov fiksatörü ile tedavimizin amacı eklem bütünlüğünün sağlanması yanında, komşu eklemlerin mobilitesinin kazanılması, erken dönemde kısmi ve hatta tam yüklenmenin sağlanması olmuştur. Sözgelimi merdiven çıkmak gibi yeterli bir eklem fonksiyonunun sağlanması için en az 10° dorsifleksiyon ile 15° plantar fleksiyon arasında hareket gereklidir.

Sonuç olarak traksiyon ya da zeytinli teller yardımı ile skopi altında kapalı redüksiyon sağlandıktan sonra bunu kırık iyileşinceye kadar sürdürmek İlizarov tipi sirküler eksternal fiksatörle mümkün olabilmektedir.

Bu bildirinin amacı açık ya da kapalı tibia distal uç kırıklarının tedavisinde uygulanan İlizarov yöntemi ile sirküler eksternal fiksatörü ile alınan sonuçları değerlendirmektir. Sonuç olarak traksiyon ya da zeytinli teller yardımı ile skopi kontrolünde kapalı redüksiyon sağlandıktan sonra kırık iyileşinceye kadar bu durumu sürdürmek İlizarov yöntemi ile mümkün olup daha sonra uygulanan yoğun rehabilitasyon sonuçlarda belirleyici olmaktadır.

## Kaynaklar

1. Bone, L.B.: Fractures of the tibial plafond. The pilon fracture. *Orthop. Clin. North Am.* 18: 95-101, 1987.
2. Caudie, R.J., Stern, P.J.: Severe open fractures of the tibia. *J. Bone Joint Surg.* 69-A: 801-807, 1987.
3. Christie, J.: My way external fixation. International conference on Orthopaedic Trauma. A masterclass symposium. University of Manchester Medical School, 7-9 April 1994, İngiltere.
4. De la Caffriniere, J.Y.X Experiences du fixateur en traumatologie du cou-de-pied et de l'arrière pied. 2<sup>e</sup>ème cours supérieur de L'A.S.A.M.I.F. 3. 10, 1992, Paris.
5. Fernandez, A., Masliah, R.: External fixation of the ankle and foot. *Injury* 23:4:10-11, 1992.
6. Gallinara, P., Blasibetti, A., Demangos, J., Aleotti, S.: Place de la fixation externe dans les traumatismes du membre inférieur: problèmes de choix Evolution of external fixation and Orthofix! From static to dynamic. Ed J G Vidal, J G Dossa. Université de Montpellier France, pp: 163-168, 1990.
7. Gallinara, M., Grosso, E., Lazzarone, C., Maculan, R.: Internal-external osteosynthesis technique for the tibial pilon fractures. Italian-Turkish Meeting on Orthopaedic Surgery and Traumatology, Milan, Italy, 21-23 October, 1993.

8. Gustilo, R.B., Anderson, J.T.: Prevention of infection in the treatment of one thousand and twenty-five open fractures of long bones. Retrospective and prospective analysis. *J. Bone Joint Surg.* 58-A:453-461, 1976.
9. Helfet, D.L., Koval, K., Pappas, J., Sanders, R.W., Dipasquale, T.: Intraarticular "Pilon" fracture of the tibia. *Clin. orthop.* 298:221-228, 1994.
10. Hughes, J.L., Weber, H., Willenegger, H., Kuner, E.H.: Evaluation of ankle fractures: Non-operative and operative treatment. *Clin. Orthop.* 138: 111-119, 1979.
11. Ilizarov, G.A.: *Transosseus Osteosynthesis*. Berlin, Springer-Verlag, 1992 pp: 432-435.
12. Lavini, F., Brivio, L.R., Aldegheri, R., Agostini, S., Tessari, G.: Using the D.A.F. In articular fractures. Evolution of external fixation and Orthofix from to dynamic. Ed J G Vidal, J G Dossa. Université de Montpellier France, pp: 171-173, 1990.
13. Mast, J.W., Springel, P.G., Papps, J.N.: Fractures of the tibial pilon. *Clin. Orthop.* 230:68-72, 1988.
14. Murga, R., Schreiner, A.: The management of 40 complex fractures of the distal end of the tibia by the Ilizarov method. *Trauma Course* 31 March-2 April, 1993, Strasbourg, France.
15. Müller, M.E., Allgöwer, M., Schneider, R., Willenegger, H.: *Manual of internal fixation*, 3rd. Berlin, Sprenger-Verlag, pp: 3-14, 1991.
16. Nordin, J.Y., Pages, C., Barba, L., Plante, B.P.: Ostéosynthésese par fixateur externe de 35 fractures couvertes et/ou comminutives de la cheville. S.O.F.C.O.T., Réunion Annuelle Novembre 1987, 230-233.
17. Ovadia, D.N., Beals, R.K.: Fractures of the tibial plafond. *J. Bone joint Surg.* 68-A: 543-547, 1986.
18. Páiment, G.D., Gosselin, R.A., Contreras, D.M.: Traitement par fixation interne minimale et fixation externe des fractures complexes du pilon tibial. *R.Chir Orthop.* 79: 250-252, 1993.
19. Rüedi, T.P., Allgöwer, M.: The operative treatment of intraarticular fractures of the lower end of the tibia. *Clin. Orthop.* 138: 105-110.
20. Schiphorst, P., Maury, P., Vidal, J.: Le fixateur d'Hoffmann dans les lésions jambières. Evolution of external fixation and Orthofix! From static to dynamic. Ed J G Vidal, J G Dossa. Université de Montpellier France, pp: 103-111, 1990.
21. Schiphorst, P., Maury, P., Mohty, A., Vidal, J.: Le ligamentotaxis dans les fractures articulaires complexes du poignet, du genou et de la cheville. Evolution of external fixation and Orthofix! From static to dynamic. Ed J G Vidal, J G Dossa. Université de Montpellier France, pp: 163-168, 1990.
22. Tucker, L.H., Kendra, J.C., Kinnebrew, T.E.: Management of unstable open and closed tibial fractures using the Ilizarov method. *Clin. Orthop.* 280:125-135, 1992.
23. Vidal, J., Connes, H., Buscayret, C.H.: Treatment of articular fractures by "ligamentotaxis" with external fixation. In: Brooker A.F. Jr, Edwards C.C. (eds), *External fixation. The current state of the art*. Wilkins, Baltimore, 75-82, 1979.

## HER İKİ ALT EKSTREMİTENİN UZATILMASI

Orhan Girgin, Sualp Turan

Ankara Numune Hastanesi 1. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

Boy kısalığının giderilmesi ve deformitelerin düzeltilmesi amacı ile her iki alt ekstremitenin uzatılması seyrek uygulanan bir tedavi yöntemidir. Kliniğimizde yapılan 797 kemik uzatmasınının 28'i 12 hastaya düzeltme-uzatma ve boy uzatması amacıyla yapılmıştır. Femur uzatması için unilateral, tibia uzatması için sirküler eksternal fiksatorler kullanılmıştır. Olgularda kallotasis yöntemi uygulanmıştır. Tüm olgularda planlanan uzama elde edilmiştir. Stabil eksternal fiksatorler ve kallotasis yöntemi ile uygun olgularda her iki alt ekstremitenin uzatılması başarılı bir tedavi yöntemidir.

### Giriş:

Kemiğe osteotomi yaparak uzatma işlemi ilk kez 1905 yılında Codivilla tarafından gerçekleştirilmiştir (2). Cihaz kullanarak osteotomi-distraksiyon işlemi ile uzatmaya ilk kez Putti 1918'de uygulanmıştır (2). Boy kısalığı nedeniyle ilk kez 1923 yılında Bier tarafından 7 hastaya bilateral femur uzatması yapılmıştır. Ancak bu uygulamalarda ameliyat tekniği zor ve komplikasyon oranı yüksektir (18). 1969 yılında İizarov sirküler eksternal fiksator ve kortikotomi yöntemini geliştirmiştir. Yöntemin en önemli özelliği fiksatorün çok kullanışlı olması ve kaynama sağlamak için uzatma hattına plak ve kemik grefti uygulamasınının gerekmemesidir (14).1972 yılında Wagner unilateral eksternal fiksator kullanarak osteotomi ile uzatma yapmıştır. Uzatma hattına plak ve kemik grefti uygulanarak kaynama sağlanmıştır (20).1979 yılında Montiçelli epifiz uzatmaları üzerine değerli deneysel araştırmalar yapmıştır (15). 1980'li yıllarda De Bastiani kallotasis ve ksondrodiatasis yöntemlerini geliştirmiş ve özellikle akondroplazik hastalarda boy uzatması amacı ile uygulamalar yapmıştır (6, 7,8).

Yurdumuzda Ankara Numune Hastanesi 1. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği Şefi Op. Dr. Orhan Girgin'in kendi geliştirdiği femur ve tibia diafiz ve epifiz uzatma cihazları ve yöntemleri ile uzatma işlemleri kolaylaşmış ve hız kazanmıştır. Konuyla ilgili çok sayıda yayın yapılmıştır (5, 10, 11, 12, 13, 19). Bugün yurdumuzun pekçok hastanesinde tek taraflı ekstremite kısalıklarında uzatma yapılmaktadır. Ancak aynı seansta iki taraflı tibia veya femur uzatması konusunda yayın yoktur (1, 2, 3, 4, 5,13, 17). Bir alt ekstremitenin poliomyelit sekeli, konjenital veya travmatik nedenlere bağlı kısalığı halinde uzatılması yaygın bir tedavi olmakla beraber her iki alt ekstremitenin uzatılması seyrek yapılan ve tek taraflı uzatmaya göre zor bir tedavidir.

Ankara Numune Hastanesi 1. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniğinde deformite düzeltilmesi-uzatma ve boy uzatılması amacıyla 12 olguya uygulanan 28 uzatma işlemi ve sonuçlarımız sunulmuştur.

### Materyal ve metod

Ankara Numune Hastanesi 1. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniğinde uygulanan 797 kemik uzatma işleminin 28'i 12 olguya düzeltme uzatma ve boy uzatması amacıyla yapılmıştır. 12 olgunun 4'ünde doğmalık nedeniyle, 7'sinde raşitizm sekeline, 1'inde yanık sekeline bağlı deformite ve kısalık vardı. 10 olgunun her iki tibiası, 2 olgunun her iki femuru ve tibiası uzatılmıştır. Uzatma işlemlerinin 24'ü (tibialar) sirküler eksternal fiksator ile, 4'ü (femurlar) Unilateral kolonlu eksternal fiksator ile yapılmıştır.

Her iki femur ve tibiası uzatılan 2 olgumuzdan birinde akondroplaziye, diğerinde raşitizm sekeline bağlı deformite ve kısalık vardı. Raşitizm sekeline bağlı O-bein deformitesi olan hastada tibialara sirküler eksternal fiksator uygulanmış, deformite apeksinden osteotomi yapılarak düzeltilmiş, daha sonra uzatılmıştır. Her iki femurda ise osteotomi ile deformite düzeltilmiş, sonra unilateral eksternal fiksator ile uzatılmış. Sağlanan uzama tibialarda 5, femurda 4.5 cm.'dir. Akondroplazik hastada da aynı prensipler uygulanmıştır. Önce sirküler eksternal fiksator ile tibialar 4.2 cm (%26) uzatılmış, sonra unilateral eksternal fiksator ile femurlar 4.6 cm (%19) uzatılmış. Her iki olguda da planlanan düzeltme ve uzatma sağlanmıştır.

10 olgumuzun her iki tibiası aynı seansta uzatılmıştır. Bu hastalarımızın 3'ünde doğmalık nedenlerle (akondroplazi), 6'sında raşitizm sekeline, 1'inde yanık sekeline bağlı kısalık ve deformite vardı. Bu olgularımızda; Akondroplazi hastalar ortalama 5.2 cm (4.5-7 cm), raşitizm sekeli hastalar ortalama 5.0 cm (4.2-7.5 cm) uzatılmıştır.

### Komplikasyonlar

Uzatma sırasında ortaya çıkan komplikasyonlar 3 ana grupta toplanmıştır

(Tablo 1).

Hafif Dereceli: Tedavi planında değişiklik yapmayı ve cerrahi müdahaleyi gerektirmez (Çivi yolu problemleri, transienit sinir yaralanmaları, nondeplase stres kırıkları, hafif kontraktürler).
Orta dereceli: Anestezi veya cerrahi gerektirir (Çivi ilavesi, tendon gevşetmesi gerektiren yumuşak doku deformiteleri, internal fiksasyon gerektiren kırıklar).
Ağır dereceli: Tedavi sonunda kalıcı deformiteler (Eklem subluksasyonları, osteomyelit, sinir yaralanmaları, kemikte açılı deformiteler).

Tablo 1: Komplikasyonların sınıflandırılması

12 olguya uygulanan 4 femur ve ve 24 tibia uzatması sırasında karşılaşılan komplikasyonlar şunlardır;

1. Çivi yolu enfeksiyonu: 3 olguda (1 Akondroplazi, 2 Raşitizm sekeli) yüzeysel çivi enfeksiyonu tespit edildi. Uzatmaya ara verilmesi ve uygun antibiotik tedavisi ile düzeldi. Hiçbir olguda enfeksiyon ve gevşemeye bağlı çivi çıkarılması gerekmedi.

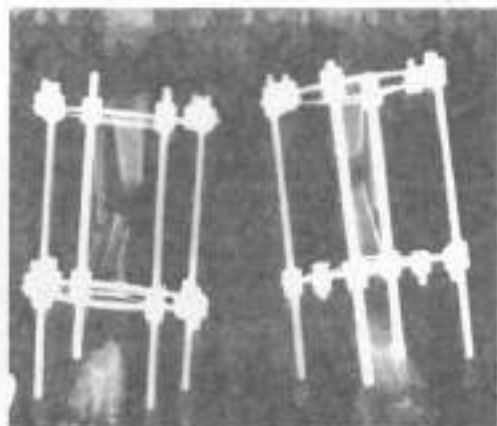
2. Ayakta ekinus deformitesi: Tibia uzatması yapılan 2 olguda (1 Akondroplazi, 1 Raşitizm sekeli) ayak bileğinde gelişen ekinus deformitesi rehabilitasyon ile düzeldi. Bu hastalarda aşil tendonu "Z" plasti ile uzatılarak deformite düzeltildi.

3. Erken kaynama ve angulasyon: 1 olguda (Akondroplazi) femur uzatması sırasında uzatma hattında erken kaynama oldu. Buna bağlı femurda varus açılanması gelişti. GAA manipulasyon ile düzeltildi, cihaz yeniden takılarak uzatma sürdürüldü.

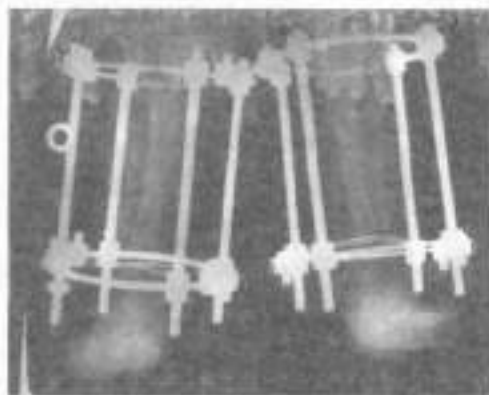
Hastaların hiçbirinde kalıcı deformiteye yol açacak komplikasyon gelişmedi.



Resim 1 a



Resim 1 b

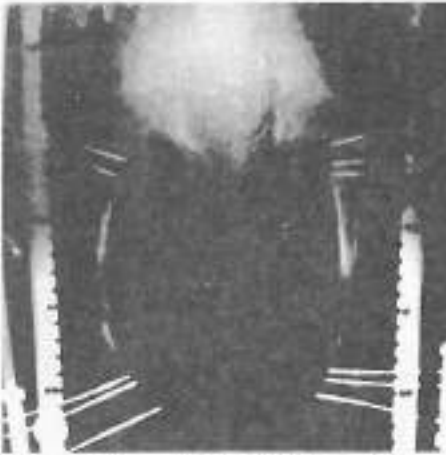


Resim 1 c



Resim 1 d





Resim 1 a, b, c, d, e: Her iki tibiası ve femuru uzatılan bir hastamızın tedavi aşamaları

## Tartışma

Alt ekstremitelerin uzatılması, kişinin kamu araçlarını kullanabilmesini, banka veznesi gibi yerlere erişebilmesini, umumi telefonları kullanabilmesini sağlaması açısından önemlidir. Üst ekstremitenin uzatılması elin baş üzerine gelmesi, şahsın kendi hijyenini yapabilmesi için gereklidir (18). Her iki alt ekstremitenin uzatılması 3 şekilde yapılır.

1. Önce her iki tibia sonra her iki femur simetrik olarak uzatılır (14, 16, 18).
2. Femur ve tibialar çapraz olarak uzatılır (8, 18).

3. Aynı taraf femur ve tibia uzatılır (8, 18). Biz iki taraflı simetrik uzatmayı tercih ediyoruz. Çünkü bu yöntemle dizlerin simetrisi tedavinin hiçbir aşamasında bozulmamaktadır. Diğer yöntemlerde ise tedavi sırasında dizlerdeki seviye farkı gelişmektedir.

Peretti akondroplazik hastaların 2-4 seans uzatma yapılarak uzatılmasını önerir. Uzatma şeması ise şöyledir. 5-6 yaşında tibiaların, 6-7 yaşında femurların 1. seans uzatılması, 10-12 yaşında tibiaların, 12-14 yaşında femurların 2. seans uzatması yapılır. Her seansta segmentin orijinal boyunun %30 kadar uzatılması önerir (16). Biz de akondroplazik hastaların 2-4 seansta uzatılmasını uygun buluyoruz.

Saleh ve ark. 1985-1990 yılları arasında 28 hastaya boy uzatması amacıyla 94 kemikte uzatma yapmıştır. Hastaların yaş ortalaması 15.3'dür. Ortalama uzatma femurda 9.63 cm (6-15cm), tibiada 10.00 cm (6-14.5 cm)'dir. Sonuç olarak ise komplikasyon oranı %71.2 olmasına rağmen boy kısalığı olgularında uzatma yapılabileceğini belirtmektedir (18).

De Bastiani ve ark. 1983-1984 yılları arasında 73 hastaya 100 uzatma uygulanmıştır. Bu hastalar 23'ü akondroplaziye bağlı boy kısalığı olup unilateral cihaz ve kalotasis tekniği ile uzatılmıştır. Ortalama uzatma femurda 7.8 cm (5.5-12 cm), tibiada 7.8 cm (6-10.5 cm). Komplikasyonların oranı %14 olarak açıklanmıştır.

## Sonuç

Deformitelerin düzeltilmesi ve boy kısalıklarının giderilmesi amacıyla her iki alt ekstremitenin uzatılması seyrek uygulanan bir tedavi yöntemidir. Uygun eksternal fiksator cihazları ve uzatma hattının kemik grefti ve plakla tespiti gereksiniminin ortadan

kaldıran kallotasis yöntemleri ile daha yaygın uygulanmaktadır. Sistemlerin tekniğine uygun kullanılması ile komplikasyon oranının azalacağına ve uygun olgularda başarı ile kullanılacağına inanıyoruz.

### Kaynaklar

1. Alıcı, E.: Tibial uzatmalar. 9. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı. 15-19, Emel Matbaası, 1987, Ankara.
2. Altun, N.Ş., Yetkin, H., Bölükbaşı, S.: Eksternal sirküler stabilizer sistem uygulamalarımız. *Artroplastik ve Artroskopik Cerrahi*. No: 3,22, 1991.
3. Aslanoğlu, O.: Bacak eşitsizliği. 8. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı. 3-7, Emel Matbaası, 1987, Ankara.
4. Aydın, E., Surat, A., Aksoy, C.: Kallus Distraksiyonu ile Kemik Uzatmaları. 12. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı. 478, Ankara, 1991.
5. Çakmak, M.: Distraksiyon epifizyolizi ile bacak eşitleme. 9. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı. 22, Emel Matbaası, Ankara, 1987.
6. De Bastiani, G., Aldegheri, R.: Limb Lengthening By Distraction of The Epiphyseal Plate. A Comparison of two Techniques in Rabbits. *J. Bone Joint Surg.* 68-B: 545, 1986.
7. De Bastiani, G., Aldegheri, R., Brivio, L.: Chondrodiastasis, Controlled Symmetrical Distraction of The Epiphyseal Plate. *J. Bone Joint Surg.* 68-B: 550, 1986.
8. De Bastiani, G., Aldegheri, R.: Limb Lengthening By Callus Distraction. *J. Pediatric Orthop.* 7: 129, 1987.
9. Girgin, O.: Kendi Yöntemlerimizle Yaptığımız Femur Uzatmalarımızın İlk Sonuçları. 8. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı. 174, Emel Matbaası, Ankara, 1978.
10. Girgin, O.: Femur Uzatmalarımız. 11. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı. 7-10, Ankara, 1987.
11. Girgin, O., Tümöz, M.A.: Epifizden Tibia ve Femur Uzatması. 9. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı. 129, Emel Matbaası, Ankara, 1987.
12. Girgin, O.: Kompresyon Mekanizmasında Eksternal Fiksatorün yeri. 10. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı. 47, Emel Matbaası, Ankara, 1989.
13. Girgin, O., Turan, S., Eke, S.: Bir Bacakın Birden fazla Uzatılması ve Olgularımız. 10. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı. 521, Emel Matbaası, Ankara, 1989.
14. Ilizarov, G.A.: Lengthening Of Upper and Lower Limb Segments. *Transosseous Osteosynthesis*: 287, Springer Verlag 1992.
15. Monticelli, G., Spinelli, R., Bonucci, E.: Distraction Epiphysiolysis as a Method of Limb Lengthening. *Clin. Orthop.* 154: 304, 1981.
16. Peretti, G., Memeo, A., Poronzini, A.: Lower Limb Lengthening and Treatment of Pseudoarthrosis by Means of The External Circular Stabilizer. *Artroplastik ve Artroskopik Cerrahi*, No: 3, 16, 1991.
17. Sağlık, Y., Tacal, T., Özbarlas, S.: Aik Ekstremitenin Eşitlemesi için Geliştirilen Özel cihazla Uzatma Tekniği. 10. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı. 523, Ankara, 1989.
18. Saleh, M., Burton, M.: Leg Lengthening: Patient Selection and Management In Achondroplasia. *Orthop. Clin. of North America*. Vol: 22, 589, 1991.
19. Turan, S., Girgin, O., Özlü, K.: Femur ve Tibia Malunionlarının Ilizarov Yöntemi ile Tedavisi. *Hacettepe Ortopedi Dergisi*. Vol: 3, No: 4; 175, 1993.
20. Wagner, H.: Operative Lengthening of the Femur. *Clin. Orthop.* 136: 125, 9778

# FEMORAL UZATMALARDA UNİLATERAL DİNAMİK AKSİYEL FİKSATÖRÜN YERİ

Mehmet Kocaoğlu, Yalçın Yavuzer, Önder Yazıcıoğlu, Mustafa Şengün, Bülent Aksoy

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı  
Vakıf Gureba Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

*İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniğinde 22.7.91-18.8.93 tarihleri arasında alt ekstremitelerinde değişik etyolojik sebeplere bağlı olarak uzunluk farkı olan 10 hastanın 11 kemik segmentine İlizarov tekniği ile osteotomi ve unilaterale dinamik aksiyel fiksator kullanılarak uzatma ameliyatı yapılmıştır. 9 vakada femoral, 1 vakada hem femoral hem de tibial uzatma yapılmıştır. Uzatılan her 1 cm için ortalama iyileşme süresi 34 gün, ortalama uzatma miktarı 5.2 cm olmuştur. 5 yüzeysel çivi dibi enfeksiyonu, 1 refraktür, 2 çivi giriş yeri boyunca kırık olmak üzere toplam 8 komplikasyonla karşılaşmıştır.*

*Orta derecede uzunluk farkı bulunan olgularda İlizarov tekniği kullanılarak yapılan osteotomi ile birlikte unilaterale dinamik aksiyel fiksator kullanılarak yapılan femoral uzatma işleminin basit, güvenli ve iyi tolere edilen bir uzatma tekniğidir.*

**Anahtar kelimeler:** Dinamik aksiyel fiksator, femoral uzatma

## *Unilateral dynamic axial fixator in femoral lengthening*

*From July 1991 through August the osteotomy technique of İlizarov and unilaterale dynamic axial fixator was used to perform 10 femoral lengthening in 10 patients (aged 12-30 years). Average gain in length was 5.2 cm per segment. All lengthening segments healed without bone grafting or internal fixation. Healing index was 34 days per centimeter gained. The device was well tolerated and easily removed in the clinic setting. There were no angular deformities or deep infections. There were just 8 minor complications including two fractures through pin tract, 1 refracture of the newly formed callus and 5 minor pin tract infections which subsided with oral antibiotherapy. Limb lengthening by this technique is a satisfactory procedure for the patients with moderate limb lengthening discrepancy.*

**Keywords:** Dynamic axial fixator, femoral lengthening

## **Giriş:**

1903 yılında Codivilla (1) femur diafiz osteotomisi ve calcaneum iskelet traksiyonu ve tedrici açılımlar ile femoral uzatma ameliyatı gerçekleştirilmiştir. Bu başarıdan sonra, 1912'de Ombredanne (1), ilk olarak uzatma için eksternal fiksator cihazı kullanmış, femurda 8 cm lik oblik insizyon yaparak toplam 8 gün, günde 0.5 cm lik uzatma yapmayı planlamış ancak nörovasküler komplikasyonlar nedeni ile ancak toplam 1.5 cm uzatma yapabilmektedir. Bu tarihten itibaren prensip olarak Codivilla yöntemine benzeyen birçok uzatma tekniği ve cihazı tarif edilmiş ve kullanılmıştır.

Bu yöntemlerin ortak yanı: osteotomize uzun kemiğe mekanik traksiyon uygulayarak kemiğin uzamasının sağlanmasıdır. Yenilikler genellikle distraksiyon için kullanılan hardware malzemede (kullanılan eksternal fiksator), distraksiyonun hızı, ritmi ve yapılan osteotomi yönteminde yapılmıştır.

Hastaların erken post op dönemde mobilize edilebildikleri, rigid ve stabil eksternal fiksatorlerin kullanıldığı modern uzatma yöntemlerinin kullanılması 1970' lerde Wagner'in (2) kendi tekniği ve cihazını ortopedi dünyasına tanıtmasıyla başlar. Wagner Cihazı unilateral bir fiksator olup kemik fragmanlara kalın Schanz vidaları ile tespit edilmekteydi ve uzatma basit bir şekilde bir vidanın döndürülmesiyle sağlanmaktaydı. Bu teknikte mid-diafizyal bir osteotomiyi takiben günde 1.5 cm lik uzatma yapılır, uzatmanın sonunda cihaz çıkartılarak grefonaj ve plak vida ile osteosentez yapılır.

Bir kaç yıl sonra DeBastiani ve arkadaşları (3), Wagner'in daha geliştirilmiş bir tipi olan Orthofiks dinamik aksiyal fiksatoru ve periostun korunarak metafizer bölgeden yapılan kallotazis uzatma tekniğini ortaya atmışlar ve başarılı sonuçlar bildirmişlerdir.

Günümüzden 25 yıl önce Rusya'da İizarov, İtalya'da Spinelli ve Monticelli, Almanya'da Wasserstein gergin bir şekilde ince tellere kemiğe fikse edilen çember fiksatorleri geliştirmeye başlamışlardır. Bunların arasından İizarov geliştirdiği biyolojik prensipler ve uyguladığı teknikle çok özel bir yeresahip olmuştur.

Kallus distraksiyonu (kallotazis) tekniği ile unilateral eksternal fiksator kullanılarak ekstremitte uzatma De Bastiani ve arkadaşları (3, 4) tarafından bildirilmiştir. Bu tekniğin biyolojik temelini İizarov'un (5, 6, 7) tarif ettiği distraksiyon osteogenezi prensipleri oluşturur:

1. Metafizyal veya submetafizyal, kemik kanlanması bozmayan kortikotomi
2. Erken yük vermeye izin veren rigid bir eksternal fiksasyon
3. Distraksiyon öncesi bekleme fazı
4. Gelişme zonundaki gerilmeyi azaltan tedrici distraksiyon

De Bastiani tekniğinde kalın Schanz tipi vidalarla kemiğe tespit edilen rigid unilateral eksternal fiksator kullanılır ve kallus konsolide olana kadar sistem rigid fazda tutulur. Daha sonra fiksator çıkartılmadan önceki dönemde fiksatorün teleskopik aksiyal yüklenmeye izin veren kısmı serbestleştirilerek rejenerer yeni kemik üzerine yük bindirilerek kortikalizasyon hızlandırılır. İizarov yönteminde ise aksiyal yüklenmeye karşı daha az rigid olan (8) transfiksasyon telleri ile birlikte çember fiksator kullanılmaktadır. Biz kliniğimizde çeşitli etyolojik sebeplere bağlı olarak oluşmuş kısıklıkları İizarov'un (9, 10) tarif ettiği mini insizyon, periost korunarak kortikotomi ve rotasyonel osteoklazi tekniği ve dinamik aksiyal eksternal fiksator ile tedavi ederek sonuçlarımızı literatür ışığı altında değerlendirdik.

## Materyal ve metod

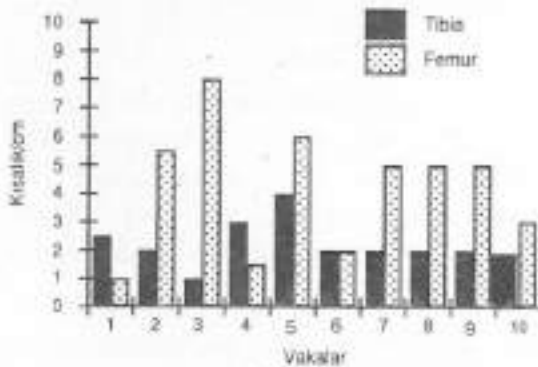
İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'nde 22.7.91-18.8.93 tarihleri arasında alt ekstremitelerinde değişik etyolojik sebeplere bağlı olarak uzunluk farkı olan 10 hastanın 11 kemik segmentine İlizarov tekniği ile uzatma ameliyatı yapılmıştır. Operasyon tarihinde vakalarımızın ortalama yaşı 15.5 (en az 12, en çok 30), cinsiyet dağılımı 6 erkek, 4 kadın şeklindeydi. 9 vakada femoral, 1 vakada hem femoral hem de tibial uzatma yapılmıştır. Kısıklığa sebep olan patolojiler Tablo I' de gösterilmektedir. Tablo II'de görüldüğü gibi ortalama femoral kısıklık 4.2 cm. (en çok 8 cm, en az 1 cm) olarak tespit edilmiştir. Hiç bir vakamızda preop. bir açısal deformite veya yumuşak doku kontraktürü yoktu. 7 vakada long (10 cm), 3 vakada standart (5 cm) uzatma tipi orthofiks kullanılmıştır.

Osteotomi tekniği olarak subtrokanterik seviyeden İlizarov'un (9, 10) tanımladığı mini insizyon ile ve el osteotomu kullanılarak kortikotomi ve rotasyonel osteoklazi gerçekleştirilmiştir. Uzatma işlemine vakanın yaşı ve kemik yapısı göz önüne alınarak postop. 5 ile 12 gün içerisinde başlanmıştır. Rejenere kallus çevresinde kortikalazyon görüldükten sonra eksternal fiksator dinamize edilmiştir. Tüm vakalarımızda uzatma günde 4 kez 0.25 mm, toplam 1 mm/gün hızıyla yapılmıştır. Hastalar postop. 1. günde kısmi yük vererek koltuk değneği ile mobilize edilmiş ve ROM'a yönelik egzersizlere başlanmıştır. Herhangi bir enflamasyon veya drenaj olmadığı sürece çivi dipleri açık bırakılmış, çivi dibi temizliğinin %30'luk alkol ile hastanın kendisi tarafından yapılması sağlanmıştır. Poliklinikten hasta takibi, distraksiyon fazında 2 hafta ara ile, fiksasyon

fazında ayda bir kez yapılarak, çivi dipleri, eklemler hareketleri, kas güçleri, radyografik olarak kallus oluşumu kontrol edilmiştir.

Etyoloji	Vaka sayısı
Poliomyelit	7
Septik artrit sekeli	1
Traumatik epifiz yiralanması	1
Perthes sekeli	1

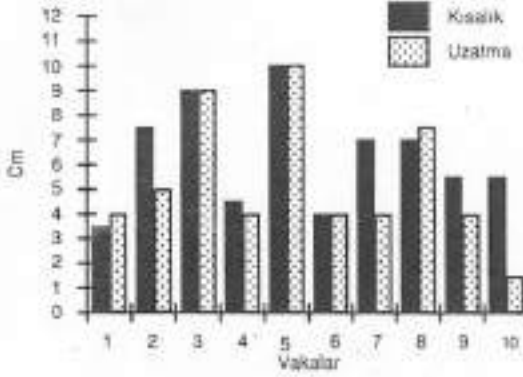
Tablo 1



Tablo 2: Femoral uzatma yapılan vakalar ve kısıklığın segmentlere göre dağılımı

## Sonuçlar

Vakalarımızın sonuçları Tablo III'de görülmektedir. Ortalama kazanılan uzunluk 5.2 cm dir. Hastanın fiksatorü taşıdığı ortalama süre 176.8 gündür. Her bir cm uzatma için iyileşme süresi (healing index) 34 gün olarak tespit edilmiştir. Uzatılan kemik segmentleri greftonaj gerektirmeden iyileşmişlerdir. Herhangi bir derin enfeksi-



Tablo 3: Toplam kısalık ve yapılan femoral uzatmanın karşılaştırılması



Resim 1: Olgumuzun post. op. 8. gündeki radyografisi.

Yeterli kalınsı oluştuğu izlenmektedir.

Resim 2: Resim 1'i Olgumuzun fiksator çıkarıldıktan sonraki radyografisi. Konsolidasyon ve kortikalizasyon izlenmektedir.

sonuçları De Bastiani ve arkadaşlarının aldığı sonuçlarla benzerlik içermektedir (3,4). Tüm vakalarda istenen uzatma boyuna erişilmiştir. Sadece uzatma yapılan 14 yaşındaki bir hastamızda istenilen uzatma miktarı sağlandıktan sonra ki büyümeye bağlı olarak tekrar 2.5 cm uzunluk farkı oluşmuştur.

Genel anestezi verilmesini gerektirecek hiç bir komplikasyonla karşılaşılması ve genel komplikasyon oranında göz önünde bulundurulduğunda kullandığımız tekniğin, yüksek komplikasyon oranı ve bir çok operatif müdahale gerektiren Wagner (2,

yon, nörovasküler komplikasyon veya eklem subluksasyonu ile karşılaşılması. Bir hastamızda eksternal fiksatorün erken çıkartılmasına bağlı olarak rejenera kallusun plastik deformasyonu şeklinde refraktür oluşmuş, hastaya pelvik kuşaklı yüksek uyluk açığı uygulanarak takibe alınmıştır. Femoral uzatma yapılan 2 polio sekeli vakamızdan 1 tanesinde fiksasyon fazında, diğerinde eksternal fiksatorün çıkartılmasından 16 ay sonra distal çivinin geçtiği seviyede minimal travma sonucu kırık meydana gelmiştir.

Beş hastada yüzeysel çivi dibi enfeksiyonu gelişti, oral antibiyoterapi ile ortalama 14 günlük tedavi sonucunda enfeksiyon geriledi. Problem yaratacak herhangi bir çivi gevşemesi problemi ile karşılaşılması. Dört hastada orta derecede eklem hareket kısıtlılığı gelişti, bu hastaların rehabilitasyonları devam etmektedir.

## Tartışma

Kallotazis yöntemiyle femoral uzatma yaptığımız vakalarımızın so-

11, 12) yöntemine göre üstün olduğu ortaya çıkmaktadır. Uzatma ameliyatı için seçilen hasta özelliklerinin çeşitliliği, İizarov, De Bastiani, Monticelli-Spinelli ve diğer uzatma yöntemlerinin karşılaştırılmalarını zorlaştırmaktadır (13, 14). Bu tür karşılaştırmaların yapılabilmesi için vakaların yaş gruplarına, gerekli uzatma miktarına (kemik uzunluğunun yüzdesi olarak) ve kısa boy nedeniyle yapılan uzatmalar olarak sınıflandırılmasının uygun olacağını düşünmekteyiz. Uzatma sonucunu etkileyebilecek faktörler hastanın yaşı, uzatma miktarı, beraber bulunan patolojiler olarak sıralanabilir. Çocuk ve adolesanlarda hızlı bir kırık iyileşme kapasitesi ve buna bağlı olarak da hızlı bir kalus maturasyonu beklenebilir. Bizim vaka serimizde de 33 yaşındaki 1 vaka dışındaki olgular adolesan yaş grubu içindedirler. Bu sebepten sunduğumuz sonuçların adult hastalarda daha farklı olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

Sonuç olarak orta derecede uzunluk farkı bulunan olgularda İizarov tekniği kullanılarak yapılan osteotomi ile birlikte unilateral dinamik aksiyal fiksator kullanılarak yapılan femoral uzatma işleminin basit, güvenli ve iyi tolere edilen bir uzatma tekniği olduğunu söyleyebiliriz.

## Kaynaklar

1. Moseley, C.F.: Leg lengthening: The historical perspective. In The Orthop. Clinics of North Am. Limb lengthening., Ed. S.A. Green., Vol. 22 p 555-561, Philadelphia, W.B. Saunders Company, Oct. 1991.
2. Wagner, H.: Operative lengthening of the femur. Clin. Orthop. 136: 125, 1978.
3. De Bastiani, G., Aldegheri, R., Renzi Brivo, L., Trivella, G.: Limb lengthening by callus distraction (callositas). J. Pediatr. Orthop. 7: 129-134, 1987.
4. Aldegheri, R., Renzi Brivo, L., Agostini, S.: The callotasis method of limb lengthening. Clin. Orthop. 241: 137, 1989.
5. Aronson, J., Harrison, B., Body, C.M., Cannon, D.J., Lubansky, H.J.: Mechanical induction of osteogenesis: The importance of pin rigidity. J. Pediatr. Orthop. 6: 396, 1986.
6. Kojimoto, H., Yasui, N., Goto, T., Matsuda, S., Shimomura, Y.: Bone lengthening in rabbits by callus distraction. J. Bone Joint Surg. 70-B: 543, 1988.
7. Paley, D.: Current techniques in limb lengthening. J. Pediatr. Orthop. 8: 73, 1988.
8. Fleming, B., Paley, D., Kristiansen, T., Pope, M.A.: A biomechanical analysis of the İizarov external fixator. Clin. Orthop. 241: 195, 1989.
9. İizarov, G.A.: The tension stress effect on the genesis and growth of tissue: Part I., The influence of stability of fixation and soft tissue preservation. Clin. Orthop. 238: 249-281, 1989.
10. Paley, D., Tetsworth, K.: Percutaneous osteotomies, in The Orthop. Clinics of North Am. Limb lengthening., Ed. S.A. Green., Vol. 22 pp 555-561, Philadelphia, W.B. Saunders Company, Oct. 1991.
11. Armour, P.G., Scott, J.H.S.: Equalization of leg length. J. Bone Joint Surg., 63-B: 587, 1981.
12. Hood, R.W., Riseborough, E.J.: Lengthening of the lower extremity by the Wagner method. J. Bone Joint Surg. 63-A: 1122, 1981.
13. Dalmonte, A., Donzelli, G.: Tibial lengthening according to İizarov in congenital hypoplasia of the leg. J. Pediatr. Orthop. 7: 135, 1987.
14. Rezzani, S.M.: Tibial lengthening using new extension device. J. Bone Joint Surg. 58-A: 239, 1976.

## ALT EKSTREMİTE TRAVMALARINDA EKSTERNAL FİKSATÖR UYGULAMALARIMIZ

Büfent Aksoy, Ayhan N. Kara, Kahraman Öztürk, Işıl Çelebiler

Vakıf Gureba Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

### Eksternal fiksatorlerin tanımı

Kemik fragmanları ya da bütün kemiğe perkütan uygulanmış çivilerin eksternal bir çerçeve ile enterkonnekte odıldığı iskelet immobilizasyon yöntemidir.

Prensipier: 1. Nötralizasyon,

2. Kompresyon (Statik ve / veya dinamik),

3. Ligamentotaksis.

Eksternal fiksator muhtemel endikasyonları

1. İnstabil pelvis kırık ve çıkıkları,
2. Açık enfekte pelvik non-unionlar,
3. Özellikle pelvik extral-vesiko-uretra non-unionlar,
4. Radikal tümör eksizyonu ve allo/auto greffe rekonstrüksiyonlar,
5. Çocuk femoral osteotomilerinde,
6. Nörovasküler yaralanma nedeniyle rekonstrüksiyonu gereken yaralanmalar,
7. Ekstremitte replantasyonlarında,
8. Özellikle politravmatize hastada birden çok kırığın tespitinde
9. Konjenital eklem kontraktür açılmasında,
10. Yetersiz internal fiksasyonu desteklemek için,
11. Ligamentotaksis amacı ile,
12. Kafa travmalı hastada kırık tespiti için,
13. Teşhis ve tedavi amacı ile transportu gereken multitravmalı hastada acil kırık tespiti amacı ile,
14. Ipsilateral femur ve kruris kırıklı olgularda erken diz hareketi vermek amacı ile,



15. Femur distal uç ve fibia üst uç kırıklarında dizin ligamentöz yapılarını korumak amacı ile.

### **Komplikasyonlar**

1. Çivi yolu enteksiyonu,
2. Nörovasküler yapı zedelenmesi,
3. Kas-tendon çivi immobilizasyon nedeni ile tendon rüptürü ve/veya kas fibrozisi,
4. Kaynama gecikmesi,
5. Kompartman sendromu,
6. Refraktür

### **Eksternal fiksator uygun endikasyonlar**

1. Grade 2°-3°, açık kırıklar
  2. Yanıklarla birlikte olan kırıklar,
  3. Cross-leg flep, serbest damarlı fibuler greft gibi rekonstrüktif girişim gerektiren durumlarda,
  4. Çok parçalı ve kollapsa uğramış kırıklarda kemiğin tekrar anatomik uzunluğa kavuşmasını sağlamada,
  5. Ekstremitte uzatmalarında,
  6. Artrodezlerde,
  7. Enfekte kırık veya non-unionlarda,
- Sisk, T.D., Clin. Orthop., 180: 15, 1983.

### **Eksternal fiksator parçaları**

#### **1- Çivi,**

##### **a) Metal çivi,**

\*Konik vidalı

\*Schanz vida

##### **b) K. teli**

\*Düz tel

\*Olivli tel

#### **2- Çene,**

##### **a) Tek çivi tutan çene**

##### **b) Bir grup çivi tutan çene**

#### **3- Çerçeve (gövde),**

##### **a) Uniplaner, biplaner, triplaner,**

##### **b) Uniplaner-unilateral,**

Biplaner-unilateral  
c) Biplaner-bilateraı.

### **Materyal**

1992-1993 yılları arasında alt ekstermite travması geçirmiş 51 hastanın tedavisi eksternal fiksator ile yapıldı. Olguların tamamı Gustillo-Andersen tip 1°-3° açık kırıklı hastalardı. 51 hastanın 55 kırıklı yaralanması tedavi edildi (30 erkek, 21 kadın). Ortalama yaş 36 (14-78) olarak bulundu.

Kırık lokalizasyonu: 29 Tibia, 22 Femur, 4 Pelvis kırığı idi.

Ortalama takip:10 ay (3-20 ay)

Ek lezyonlar: Fiksator dışı yöntemle tedavi edilen 11 femur kırığı, 3 asetabulum kırığı, 3 humerus kırığı, 2 tibia plato kırığı, 2 Colles kırığı, 2 ayak bileği kırığı.

### **Kırık Dökümü**

Femur kırıklarının; 15 tanesi trafik kazası, 4 tanesi ateşli silah yaralanması, 2 tanesi iş kazası, 1 tanesi yüksekten düşme,

Tibia kırıklarının; 14 tanesi trafik kazası, 6 tanesi iş kazası, 2 tanesi yanık sebebi ile, 1 tanesi yüksekten düşme, pelvis kırıklarının 4 tanesi trafik kazası.

Femur ortalama kaynama: 7.4 ay

Tibia kaynama süresi : 5.5 ay

Pelvis halkası tartiri : 3 ay

### **Tartışma**

Tüm kırıkların tedavisinin genelinde olduğu gibi alt ekstermite kırıklarının tedavisi de tartışmalı konulardan biridir. Burada, tartışmaya esas konu kırığın tespit yöntemidir. Özellikle politravmatize hastada tedavinin amacı ekstremitayı en kısa sürede en yüksek fonksiyonel düzeye ulaştırmaktır (1, 2, 3, 5, 7, 8, 9, 10). Alt ekstermite kırıklarında özellikle tip 2 ve tip 3 açık kırıklarında günümüzde sıklıkla eksternal fiksatorle tedavi uygulanmaktadır (1, 2, 3 5, 6, 9). 1951'de Hoffmann'ın güncellik kazandırdığı eksternal fiksatorlere karşı dezavantajları nedeni ile karşı görüşler mevcuttur. Bunlar nörovasküler yaralanmalar, kas fibrozisi, eklemler sertlikleri, termal nekroza bağlı çivi yolu enfeksiyonları, kaynama gecikmesidir (2, 4, 5, 9, 10).

Bizim açık kırıklı olgularda tedavi yaklaşımımız eksternal fiksatorle tedavi prensi-

bidir. alt ekstremitte kırıklarında eksternal fiksatorle tedavi ettiğimiz olgularda %4 çivi yolu enfeksiyonu, %4 kaynamama, %6 refraktür, %10 geçici eklem sertliği, %10 çerçeve instabilitesi gibi sorunlar ortaya çıkmıştır. Görüldüğü gibi açık kırık tedavisi güçtür ve bazı komplikasyonlar mevcuttur. Ancak özellikle kombine yaralanmalarda ve tip 2 ve tip 3 açık kırıklarda eksternal fiksatorle tedavi, uygulama zamanının kısa olması, enfeksiyona bağlı riskin azalması, hemşirelik ve genel bakım hizmetlerinin kolaylığı major cerrahi girişimleri ortadan kaldırması ve diğer avantajları nedeniyle tercih edilmektedir. Fiksatorün seçimi konusunda ise yaralanmanın tipi, kırığın şekli, cilt lezyonu nedeniyle plastik cerrahi girişim gerektirmesi, pelvis instabilitesi gibi nedenler rol oynamaktadır.

Mevcut bilgi birikimi ve bu çalışmanın ışığı altında alt ekstremitte travması geçiren açık kırıklı olgularda olası komplikasyonlara rağmen, avantajlarının üstünlüğü nedeniyle eksternal fiksatorlerin en önemli tedavi seçeneği olduğu inancındayız.

### Kaynaklar

- 1- Bahrens, F., Searls, K.: Eksternal fixation of tibia basic concepts an prospective evaluation. *J. Bone Joint Surg.*, 68-A: 246, 1986.
- 2- Bahrens, F., Comfort, T.H.: Unilateral external fixation for severe open fractures. *Clin. Orthop.* 178: 111, 1983.
- 3- Chapman, M. W.: The role of intramedullary fixation in open fractures. *Clin. Orthop.*, 212: 26, 1986.
- 4- De Bastiani, G.: The treatment of fractures with dynamic axial fixator. *J. Bone Joint Surg.*, 66-B, 538-545, 1984.
- 5- Girgin, O.: İlizarov yöntemi. XII. Millî Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı, 161-167, Ankara, 1991.
- 6- Gustilo, R.B., Andersen, J.T.: Prevention of infection in the treatment of one thousand and twenty five open fractures of long bones. *J. Bone Joint Surg.*, 59-A: 453, 1976.
- 7- Holbrook, J.L., Surionthowski, M.F.: Treatment of open fractures of tibial shaft. *J. Bone Joint Surg.* 71-A: 1231, 1989.
- 8- Schmidt, A., Forabect, C.H.: Fractures of the tibia treated by flexible external fixator. *Clin. Orthop.* 178: 182, 1983.
- 9- Sisk, T.D.: External Fixation. Historic review advantages, complications, disadvantages, indications. *Clin. Orthop.* 180: 15, 1983.
- 10- Wiss, D.A.: Flexible medullary nailing of acute tibial shaft fractures. *Clin. Orthop.* 212: 122, 1986.

# DİNAMİK AKSİYEL FİKSATÖR (DAF) UYGULAMALARI VE SONUÇLARI

İrfan Öztürk, Mehmet Tezer, Ramadan Öke, Ünal Kuzgun

S.B. Şişli Etfal Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

*Dinamik aksiyel fiksatorler (DAF) tasarım özellikleri ile günümüzde geniş bir kullanım alanına sahiptir. Değişik anatomik lokalizasyonlarda kullanıma olanak sağlama, sıkı fiksasyon ile komşu eklemlerde erken hareket verilebilmesi, dinamizasyon ile aksiyel yüklenme sağlayarak kırık kaynamasını hızlandırması gibi avantajları vardır.*

*S.B. Şişli Etfal Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'nde Kasım 1990 ile Kasım 1993 tarihleri arasında toplam 56 olguya 57 DAF uygulanmıştır. 45 olguda açık kırık tedavisi, 5 olguda yüksek tibia osteotomisi tespiti, 2 olguda ekstremitte uzatması, 2 olguda psödoartroz tedavisi, 2 olguda artrodez ve 1 olguda FMS düzeltilmesi amacıyla DAF kullanılmıştır. Ortalama DAF uygulanma yaşı (en küçük 9, en büyük 80) 36'dır. Operasyon sonrası ortalama takip 14.3 aydır.*

## **Dynamic axial fixator applications and our results**

*Nowadays, dynamic axial fixation (DAF), with their design, have a broad application. It provides advantages such as usage in different anatomic locations, rigid fixation and early motion in neighboring joints, allowing axial loading through dynamization, thus stimulating fracture healing.*

*We used 57 DAF's for 56 patients of Istanbul Şişli Etfal Hospital, Orthopaedics and Traumatology Department, between November 1990 and November 1993. They were used for treatment of open fractures in 45 patients, for fixation after high tibial osteotomy in 5 patients, in 2 limb lengthenings, in treatment of nonunion in 2 patient, for arthrodesis in 2 patients and for correction of malunion in 1 patient. The average age of patients was 36 years, ranging between 9 and 80. The patients were followed for an average of 14.3 months postoperatively.*

Travmatolojide eksternal fiksatorlerin ilk kez açık kırıklarda uygulandıkları görülmektedir (6, 7, 8, 10). Ancak gelişen teknoloji ile birlikte eksternal fiksatorlerin de gelişmesi ve daha kolay uygulanır hale gelmesiyle diğer pek çok alanda da kullanılmaya başlamıştır (3, 5, 8, 12, 13, 17).

Dinamik aksiyel fiksatorler (DAF) ise kolay uygulanabilirliği, hasta için rahat ve konforlu olması, dinamizasyon verebilmesi, eklem hareketlerine izin vermesi, kolay çıkarılması ve minimum parça ile maksimum yararlılık sağlanabilmesi gibi özellikleri dolayısıyla diğer eksternal fiksatorlere göre avantajlar sağlanmaktadır (11, 15, 18).

Eksternal fiksatorler başlıca basit, klempli ve halkalı olmak üzere üç ana grupta toplanmaktadır. Ayrıca ünilateral veya bilateral ve yardımcı aygıtların ilavesiyle daha kompleks ve hibrit fiksatorler yapılabilmektedir (7).

## Materyal ve metod

Çalışmamızda kullandığımız DAF, ünifateral üniplanar bir eksternal fiksatördür. Üniversal eklemlere sahip longitudinal bir rod ile uzunluğu ayarlayan ve gerektiğinde aksiyel dinamizasyonu sağlayan merkezi bir teleskopik eleman içermektedir. Sistem kemige 6.5 mm. lik konik tarzda Schanz çivileri ile tespit edilmektedir (7, 17).

S.B. Şişli Etfal Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'nde Kasım 1990 ve Kasım 1993 tarihleri arasında 56 olguya toplam 57 DAF uygulanmıştır. Olgularımızın 20'si kadın, 36'sı erkekti. En küçük 9, en büyük 80 yaşta uygulanmış olup ortalama uygulama yaşı 36 bulunmuştur. DAF'ler 39 olguda tibia, 16 olguda femura ve 2 olguda artrodez için diz eklemine tatbik edilmiştir. Açık kırıklar için 45, yüksek tibiaya osteotomisi için 5, uzatma operasyonları, pseudoartroz tedavisi ve diz artrodezi amacıyla 2'şer ve FMS düzeltilmesi amacıyla da 1 olguda DAF uygulanmıştır. Olgularımızın en kısa takip süresi 5 ay, en uzun takip süresi 32 ay olmak üzere ortalama 14.3 ay takipleri bulunmaktadır. Tibia açık kırığı olan bir olguda üçüncü ayda ürüne ait problemler ortaya çıktığı için fiksator çıkartılmıştır. Geniş yumuşak doku defekti ile birlikte

Etyolojik tanı	Kadın	Erkek	Toplam
Açık kırık	11	34	45
Yüksek tibia osteotomisi	5	-	5
Uzatma operasyonları	1	1	2
Pseudoartroz tedavisi	2	-	2
Artrodez	1	1	2
FMS düzeltilmesi	-	1	1
Toplam	20	37	57

Tablo 1: Olguların cinsiyet ve etyolojiye göre dağılımı

üçüncü derece açık tibia kırığı olan bir olguda ise amputasyon gerekmiştir. Biri tibiada biri femurda olmak üzere toplam 2 olguda korreksiyonun kaybı üzerine genel anestezi altında fiksator revizyonu yapılmış ve sonuç başarılı olmuştur. Uygulanan toplam 313 çivinin 26'sında (%8.5) çivi yolu enfeksiyonu ortaya çıkmıştır. Ancak lokal pansumanlarla



Resim 1: M.S. 23 yaşında erkek hasta. Aralık ayı trafik kazası sonucu sol femur 1. derece açık kırığı. Ameliyat öncesi kırık filmi



Resim 2: Aynı hastanın ameliyattan sonraki filmi



Resim 3: Aynı hastanın ameliyattan sonraki 7. ay kontrol filmi



Resim 4: Aynı hastanın ameliyattan sonraki 9. ay kontrol filmi



Resim 3: Aynı hastanın ameliyattan sonraki 10. ayda dinamik aksiyel fiksasyonun çıkarıldığı ve kaynamış durumdaki filmi kontrol filmi

ve antibiyotik tedavisi ile bu enfeksiyonlar gerilemiş ve çivilerin çıkartılmasına gerek kalmamıştır.

Kırık tedavisi için kullanıldığı tibia da ortalama 6 ayda, femurda ortalama 8 ayda kaynama elde edilmiştir. Yüksek tibia osteotomileri için 4 haftada dinamikasyon verilmiş ve ortalama 8 haftada fiksasyonlar çıkarılmıştır. Diğer uygulamalarda da kemik konsolidasyon sağlanana kadar fiksasyonlar kalmıştır.

Tibiada 2 olgu (%5) başarısız sayılmıştır. Femurda ise revizyon yapılan 1 olgu (%5.5) dışında tüm olgularda başarılı sonuçlar alınmıştır. Bu üç olgu başarısız kabul edildiğinde genel başarı oranı %94.7 olarak bulunmuştur.

## Tartışma

Komponent dizaynlarında gelişmeler, pin uygulamasında ve bakımında ulaşılan yeni teknikler ile ekstremitte anatomisi, mekanik ve endikasyonların iyi bilinmesi ile eksternal fiksasyon uygulamaları artmış ve başarılı oranları yükselmiştir (6, 8, 16).

DAF'ler günümüzde açık kırık tedavisi, açık eklem yaralanmaları ve eklem içi kırıkların tedavisi, kırık komplikasyonların tedavisi, psödoartroz tedavisi, çeşitli tipte ekstremitte uzatma operasyonları, ekstremitte deformitelerinin ve artrodez amacıyla kullanılmaktadır (1, 2, 3, 12, 15, 17, 18). Hatta getirdiği avantajları sayesinde artık kapalı kırıkların tedavisinde kullanılmaya başlanmış ve daha ilerisi konservatif tedavi planlanan kırıklarda bile uygulanması tavsiye edilir olmuştur (11, 18). Çalışmamızda kullandığımız DAF, çivilerinin dizaynı ve kendisi ile stabil bir sistem oluşturmaktadır. Bu stabilite osteitisi ve osteolizisi bariz şekilde kolaylaşmakta, hızlanmakta ve artmaktadır (9, 16). Rijit fiksasyonlarla yapılan tedavide kemik iyileşmesi kallustan fakir geç iyileşme şeklinde olmaktadır, DAF uygulanan olgularda aksiyel yüklenme altında periosteal yeni kemik oluşumu ile birlikte direk temas iyileşmesi şeklinde olmaktadır (4, 9, 14).

Günümüzde eksternal fiksator uygulamaları çok geniş yer tutmaktadır. Getirdiği avantajların sayesinde DAF'lerin bu endikasyonları daha da arttığı bilinen bir gerçektir. Biz de DAF'lerin uygun endikasyonlarda kullanıldıklarında diğer eksternal fiksatorlere üstünlük sağlayan fiksatorler oldukları sonucuna ulaşmış bulunmaktayız.

## Kaynaklar

1. Aldogheri, R., Trivella, G., Lavini, F.: Epiphyseal Distraction. Chondrodiastasis. Clin. Orthop.241: 117-127, 1989.
2. Aldogheri, R., Trivella, G., Lavini, F.: Epiphyseal Distraction. Hemichondrodiastasis. Clin.Orthop. 241: 128-136, 1989.
3. Aldogheri, R., Renzi-Brivio, L., Agostini, S.: The Callotasis Method Of Limb Lengthening. Clin. Orthop. 241:137-145,1989.
4. Aro, H., Kelly, P.J., Lewallen, D.G., Chao, E.Y.S.: The effects of physiologic dynamic compression on bone healing under external fixation. Clin. Orthop. 256: 260-273, 1990.
5. Aronson, S., Johnson, E., Harp, J.H.: Local Bone Transportation for Treatment of Intercalary Defects by the Ilizarov Technique. biomechanical ven Clinical Considerations. Clin. Orthop. 243, 71-79, 1989.
6. Bach, A.W., Hansen, S.T.: Plates Versus External Fixation in Severe Open Tibial Shaft Fractures. A Randomized Trial. Clin. Orthop. 241:89-94, 1989.
7. Behrens, F.: A Primer of Fixator Devices and Configurations. Clin. Orthop. 241:5-14,1989.
8. Behrens, F.: General Theory and Principals of External Fixation. Clin. Orthop. 241:15-23,1989.
9. Chao, E.Y.S., Aro, H.T.,Lewallen, D.G., Kelly, P.S.: The Effect of Rigidity on Fracture Healing in External Fixation. Clin. Orthop. 241:24-35,1989.
10. Edwards, C.C., Simmons, S.C., Browner, B.D., Weigel, M. D.: Severe Open Tibial Fractures. Results Treating 202 Injuries with External Fixation. Clin. Orthop. 230: 96-115,1988.
11. Ege, R., Tacal, T., Ege, A.:Dinamik Eksternal Fiksasyon Uygulamalarımız. XI. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı,s:482-483, THK Basımevi, Ankara,1991.
12. Grill, F.: Correction of Complicated Extremity Deformities by External Fixation. Clin. Orthop. 241: 166-176, 1989.
13. Gülgen, M., Baytok, G., Sarpel, Y., Eklem Yaralanmalarında Eksternal Fiksasyon, XII. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı, s:489-492, THK Basımevi, Ankara, 1991.
14. Kenwright, S. Goodship, A.E.: Controlled Mechanical Stimulation in the Treatment of Tibial Fractures. Clin. Orthop. 241:36-47, 1989.
15. Kayaalp, A., Hepdoğan, N., Baysan, E., Solak, Ş.: Alt Ekstremitte Kinkları ve Kırık Komplikasyonların tedavisinde Dinamik aksiyel Fiksatorsağlayan Eksternal Fiksator Sistemleri. XI. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı, s:236-240, Emel Matbaacılık, Ankara, 1990.
16. Kayaalp, a., solak, Ş., Pestilci, F.J., Ban, E.: Eksternal Fiksator Pin-Tract (Çivi yolu) Problemler. XII. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı, s:493-496, THK Basımevi, Ankara, 1991.
17. Marsh, J.L., Nepola, J.V., Meffert, R.: Dynamic External Fixation for stabilization of Nonunions. Clin. Orthop. 278: 200-206, 1992.
18. Ülkü, Ö., Köseoğlu, H.C., Balcı, C., Aysan, Y.: Uzun Kemik Kırıklarında Dinamik Aksiyel Fiksator Uygulamalarımız. XII. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı, s:484-488, THK Basımevi, Ankara, 1991.

## PELVİS TRAVMALARINDA EKSTERNAL FİKSATÖR UYGULAMALARI

İrfan Öztürk, Bülent Dilaveroğlu, Burhan Can, Ünal Kuzgun  
S.B. Şişli Etfal Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

*Stabil olmayan pelvis kırıklarında redüksiyonun korunmasının yanı sıra hastanın mobilizasyonu ve hemşirelik bakımı büyük sorunlar arz etmektedir. Bu nedenle: 1) Anteroposterior kompresyon 2) Lateral kompresyon ve 3) Vertikal deplasman olmak üzere üç ana grupta toparlanan stabil olmayan pelvis kırıklarında gerek redüksiyonun korunması, gerek hasta bakımının ağırsız veya daha kolay sağlanabilmesi, gerekse de erken mobilizasyon için eksternal fiksatör uygulaması günümüzde oldukça yaygın hale gelmiştir. Ayrıca eksternal fiksatörün, pelvis kırıklarında mortalitenin en önde gelen nedeni olan kanamayı önlemede de son derece etkin olduğunu bildiren yazılar mevcuttur.*

*Kliniğimizde de stabil olmayan pelvis kırıklarında aynı gerekçelerle çok amaçlı ünilateral pelvis eksternal fiksatörü uygulamaktayız. Bu yayınımda Temmuz 1990 ile Kasım 1992 tarihleri arasında altısı simfiz pubis diastazi, üçü Malgaigne kırığı, biri ise parçalı sol pubis iskiyon kolları fraktürü olmak üzere toplam 10 pelvis kırığındaki eksternal fiksatör uygulamalarımızı endikasyon, uygulama tekniği ve sonuçları açısından literatür ışığı altında tartışmayı amaçladık.*

**Anahtar kelimeler:** Pelvis travmaları, eksternal fiksatör

### **External fixator applications in pelvic injuries**

*In addition to preserve the reduction, patient mobilisation and nursing is also represents a major problem in unstable pelvic fractures. Since that, in unstable pelvic fractures, which are classified under three main groups as anteroposterior compression, lateral compression, vertical displacement; preserving reduction for easy patient care, for early mobilization, external fixation became very popular, in these days. Besides, there are some reports, proposing that, external fixation to prevent bleeding, which is a major cause of mortality in pelvic fractures. We also use pelvic external fixator in our clinic due to same reasons. In this paper, are aimed to discuss our eksternal fixator applications in 10 patients, of which six are pubic diastasis, three are Malgaigne fracture and one a comminuted unilateral ischiopubic rami fracture according to their technical application and indications. We also reviewed the literature.*

**Keywords:** Pelvic injury, external fixator

Pelvis kırıkları iskelet sistemi kırıklarının %3'ünü oluşturur (5). Bunların çoğu spina iliaka anterior superior ve tuberositas ischiil avülsiyon kırıkları ile deplase olmuş veya minimal deplasmanlı, tek taraflı iskiyon pubis kolları kırığı olup, konservatif yöntemler ile tedavi edilebilir (5, 8). Ancak yüksek enerjili travma sonucu oluşan parçalı, instabil pelvis kırıklarının tedavi ve takibi halen sorun oluşturmaktadır. Ölüm ile sonuçlanan trafik kazalarında pelvis kırık-çıkıklarının insidansı %18 ile 24 arasında değiştiği bildirilmektedir. Özellikle ölümlü sonuçlanan araç dışı trafik kazalarında bu oran %45'in üzerine çıkmaktadır (5). Stabil pelvis kırıklarının tedavisinde hemen hemen



tam bir fikir birliği olmasına karşın instabil pelvis kırıklarının sınıflandırılması ve tedavisi halen tartışmalıdır (2, 6, 8). Traksiyon, hamak ile redüksiyon ve redüksiyonun hamak ile korunması, postöral redüksiyon ve alçı ile tespit, internal fiksasyon, geçmişte olduğu gibi günümüzde de halen instabil pelvis kırıklarının tedavisinde kullanılmaktadır (7). 1950'lerin sonuna doğru Pennal, Roger-Anderson cihazını kullanarak pelvis kırıklarını tespit etmeyi denemiş ve pelvis kırıklarındaki posterior instabilite kavramını gündeme getirerek eksternal fiksatörün diğer metodların tamamlayıcısı olduğunu öne sürmüştür (4). Carabolana ve arkadaşlarının pelvis kırıklarında eksternal fiksatör uygulamaları ile ilgili tecrübelerinin yayınlanmasından sonra ise bu yöntem oldukça yaygın kullanım kazanmış ve günümüzde instabil pelvis kırıklarının tedavisinde en fazla kabul gören ve uygulanan yöntem haline gelmiştir (4, 7).

Biz de bu yayınımız da Şişli Etfal Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'nde Temmuz 1990 ile Kasım 1992 tarihleri arasında 10 pelvis travmalı hastaya uyguladığımız eksternal fiksatör olgularımızın sonuçlarını sunmayı ve literatür ışığı altında tartışmayı amaçladık.

### **Materyal, metod ve sonuçlar**

Kliniğimizde Temmuz 1990-Kasım 1992 tarihleri arasında başvuruda bulunan instabil ya da deplase pelvis kırıklı çıkığı olan 10 hastaya çok amaçlı pelvis eksternal fiksatörü uyguladık. 8'i erkek, 2'si kadın olan hastalarımızın ortalama yaşı 29,2 (en genç 14, en yaşı 63) idi. Söz konusu pelvis travması, 8 olguda trafik kazası sonucu, 2 olguda ise yüksekten düşmeye bağlı olarak gelişmişti. Olgularımızın 6'sında simfiz pubis diastazı, 3'ünde Malgaigne kırığı, 1'inde ise sol sakroiliak eklem çıkığı ile beraber sol iskion ve pubis kolları kırığı sözkonusu olup sadece bu sonuncu olguda 1 cm yi geçmeyen vertikal deplasman saptanmıştı. Diğer olgular vertikal olarak stabil kırıklardı. Olgularımızı Tile sınıflamasına göre (2) sınıfladığımızda ise 6 olgunun B1, 1 olgunun B2, 2 olgunun B3, 1 olgunun da C1 tipi pelvis travmalı hastalar olduğunu gördük.

Yüksek enerjili travmaya maruz kalmış tüm olgularımızın 4'ünde başa bir patoloji yokken, diğer 6 olgudan birinde sol travmatik diz üstü amputasyon ve sağ 5. metatars kırığı, 1 tanesinde sol femur suprakondiler kırık, 1 tanesinde posterior uretra rüptürü, diğer 1 tanesinde sol krus çift kırığı ve medial kollateral ligaman rüptürünün yanısıra sağ 5. kot kırığı, diğer bir olguda ise sol femur subtrokanterik kırık ve L1 vertebra kompresyon kırığı ve 6. ek patolojisi olan hastada ise hipovolemik şok söz konusuydu. Sol suprakondiler femur kırığı ve simfis pubis diastazı olan hastaya intraabdominal kanama şüphesi ile önce peritoneal lavaj, bilahare laparotomi hastanemiz cerrahi kliniği tarafından uygulandı ancak patoloji saptanmadı. Sol suprakondiler femur kırığı bulunan hasta ortofiks ile tespit edildi. Sol krus kırığı olan olguda da kırık tespiti için orto-



Resim 1 a



Resim 1 b

fiks kullanılırken, sol subtrokanterik femur kırığı bulunan olguda Zickel II çivisi ile intramedüller osteosentez uygulandı. Aynı hastadaki L1 kompresyon kırığı ise reklinasyon korseşi ile konservatif olarak tedavi edildi. Ancak bir buçuk ay sonunda ayağa kaldırdığımız bir olgunun dışında ki tüm olguları, pelvis eksternal fiksatör tatbikini takiben 3 ila 14. günler arasında değişen sürelerde ayağa kaldırdık. Birbuçuk ayda ayağa kaldırdığımız olguda ise simfis pubis diastazı yanı sıra, sol krus çift kırığı, sol diz medial kollateral ligaman rüptürü söz konusuydu.

10 olgunun 4 tanesinde eksternal fiksatör uygulama süresi ameliyat sonrası birbuçuk ayda sonlandırılırken, 2 olguda iki ay, diğer iki olguda ikibuçuk ay, son iki olguda ise ameliyattan üç ay sonra eksternal fiksatörü çıkardık. Birbuçuk ayda eksternal fiksatör ile tespiti son verilen dört olgudan dördü de simfis pubis diastazı idi. Olgulardan dokuzunda herhangi bir komplikasyon gelişmezken, bir olguda pin yolu enfeksiyonu saptandı, ancak uygun pansumanlar ve antibiotik tedavisi ile bu enfeksiyon büyümeden sonlandırıldı.



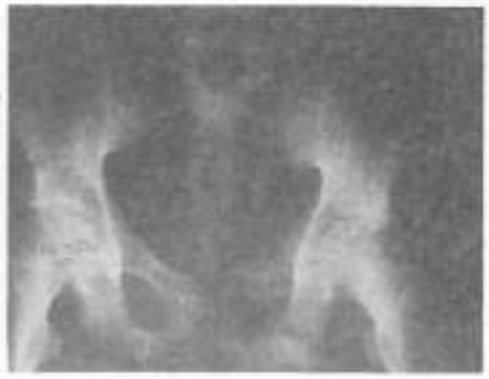
Resim 1 c



Resim 2 a



Resim 2 b



Resim 2 c

## Tartışma

Yayınladıkları olgularında mortaliteyi %14,7 olarak bildirirken, açık kırıklı çıkık bulunan olgularda bu oran %30'ların üzerine çıkmaktadır. Hansen açık kırıklarda mortalite oranı ile travmayı sebep olan enerjinin yüksek enerjili olup olmaması arasında tam bir bağlantının bulunmadığını bildirmiştir (3). Mevcut serilerden de anlaşıldığı üzere son derece fatal seyreden instabil pelvis travmalarında, redüksiyonun sağlanması ve korunması, hastaların ambulatuvar hale getirilerek hasta ve yara bakımının kolaylaştırılması yönünden eksternal fiksatorün son derece etkin olduğu görüşü tartışmasız olarak kabul görmektedir (1, 2, 4, 5, 6, 7). Hatta Stalis ve Karaharju eksternal fiksator yukarıda sayılan avantajların yanısıra, geniş kırık yüzeyinden kaynaklanan kanamanın, erken dönemde uygulanan eksternal fiksator sayesinde önlenebileceğini ve bu sayede mortalite oranının düşürüldüğünü yayınlamışlardır (7). Ancak instabil pelvis kırıklarında eksternal fiksatorün tek başına stabilizeyi sağlayıp sağlayamadığı, halen tartışılan başlıca konudur. Anteroposterior rotasyonel instabilitelerde eksternal fiksatorün tek başına yeterli stabilizeyi sağladığı hususunda ortak görüş bulunmasına karşın, Kallam, Mears ve Fu vertikal instabilitelerde eksternal fiksatorün iskelet traksiyonu ya da internal fiksasyonla kombine kullanılması gerektiğini söylemişlerdir (4, 5). Tile ise rotasyonel ve vertikal olarak instabil olan pelvis travmalarında söz konusu kombinasyonun olgunun durumuna bağlı olarak değişebileceğini bildirmiştir (2). Bunlara karşın Stalis ve Karaharju kendilerinin geliştirdiği trapezoid eksternal fiksator ile gerek rotasyonel gerekse vertikal instabilitelerin son derece iyi bir şekilde tespit edilebileceğini bildirmişlerdir (7). Bizim olgularımızda ise biri hariç hepsinde anteroposterior rotasyonel instabilite söz konusuydu ve yine bu olguda vertikal deplasman 1 cm yi geçmiyordu. Biz bu olgularımızda çok amaçlı eksternal fiksator ile yeterli stabilizeyi sağladık. Diz problemi nedeni ile geç yük verdiğimiz bir olgunun haricinde tüm olgulara en geç on dördüncü günde yük verilmesine izin verdik ve ameliyat sonrası birinci günden itibaren yatak içindeki hareketleri serbest bıraktık. Biz de gerek klinik sonuçlar gerekse litera-

tür verilerinin ışığı altında, eksternal fiksatorü, instabil pelvis travmalarında redüksiyonu ve bunun korunmasını amaçlayan iskelet traksiyonu ve hamak gibi konservatif yöntemlerden, gerek hemşirelik hizmetlerini son derece kolaylaştırması, gerek uzun süre yatakta hareketsiz yatmanın getireceği komplikasyonları önlemek açısından son derece üstün olmasından, ayrıca bu kırıklarda uygulanan açık redüksiyon ve internal fiksasyon yönteminden ise teknik olarak daha kolay ve kanamaya yol açmamasından dolayı daha üstün buluyoruz. Bu avantajları nedeni ile kliniğimizde özellikle anteroposterior pelvis instabiliteelerde eksternal fiksator tatbikini tercih etmekteyiz.

## Kaynaklar

1. Behrens, F.: General Theory and Principles of eksternal fixation, *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 241: 17, 1989.
2. Burges, A.R., Tile, M.: *Rockwood and Green's Fractures in Adult*, J.B. Lippincott Company, Third Edition, 1990.
3. Hanson, P.B., Milne, J.C., Chapman, M.W.: Open Fractures of the pelvis, *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 73-B, 325, March, 1991
4. Kellam, J.F.: The Role of external fixation in pelvic disruptions, *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 241: 66, 1989.
5. Mears, D.C., Fu, F.H.: Modern Concepts of external skeletal fixation of the pelvis, *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 151: 65, 1980.
6. Murry, R., Watson, D., Dickinson, D., Tile, M.: Pelvic disruption in the polytraumatized patient, *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 151, 1980.
7. Slatfs, P., Karaharju, E.O.: External fixation of unstable pelvis fractures, *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 151:73, 1980.
8. Sisk, T.D.: *Campbell's Operative Orthopaedics*: The C.V. Mosby Company, St. Louis-Washington D.C., Toronto, 1987.

# RADIUS ALT UÇ KIRIKLARININ TEDAVİSİNDE QUADRİLATERAL EKSTERNAL FİKSASYON UYGULAMASI

Gönenç Kapıcıoğlu, İrfan Öztürk, Cem Yücel, Ünal Kuzgun

Kartal Eğitim ve Araştırma Hastanesi 1. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

S.B. Şişli Etfal Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

*İnstabil radius distal alt uç kırıklarının tedavisinde klasik alçılı tedavi başarısızlıkla sonuçlanmıştır. Bu kırıkların tedavisinde metakarporadial eksternal fiksasyon alternatif tedavi yöntemi olarak görünmektedir. 1989-1994 yılları arasında Şişli Etfal Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'nde instabil Colles kırığı özelliğinde olan 34 olgu kendi geliştirdiğimiz el bileği eksternal fiksatörü ile tedavi edildi. Sonuçlar radyolojik olarak Lidström kriterlerine göre değerlendirildiğinde %85.3 tatminkar sonuç elde edildi. Ayrıca Gartland ve Werley kriterlerine göre fonksiyonel olarak %94.1 tatminkar sonuç elde edildi. Komplikasyon sıklığı %29 olarak saptandı. Uygun çivi seçimi, doğru teknik ve düzenli takip ile komplikasyonların minimuma indirilebileceği sonucuna ulaşıldı.*

**Anahtar kelimeler:** İnstabil radius alt uç kırığı, el bileği eksternal fiksatörü

## **Application of quadrilateral external fixation in the treatment of distal radius fractures**

*Classic plaster cast method in the treatment of unstable distal radius fracture has resulted unsuccessfully. It is seemed so, metacarporadial external fixation is an alternative method in the treatment of these fractures. Between 1989 and 1994, 24 cases with unstable Colles fractures were treated with a wrist external fixator that we have developed. The results were evaluated according to Lidström's criteria and 85.3% satisfactory results were obtained radiologically. Furthermore according to Gartland's and Werley's criteria 94.1% satisfactory results were obtained functionally. Incidence of complications were 29%. It is suggested that we can minimize the complication incidence with proper pin selection, correct technique and regular follow-up.*

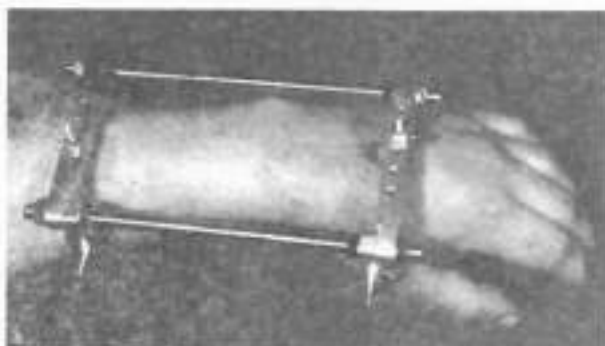
**Keywords:** Unstable distal radius fracture, wrist external fixator

Radius alt uç parçalı eklem içi kırıkları yüksek enerjili yaralanmalar sonrasında ortaya çıkan ve yaygın görüşün aksine sıklıkla yaşlılarda değil gençlerde görülün bir travma grubudur (8, 13). Radius distal uç kırıklarında anstabilite, radius distal uç korteksinin parçalanması ve eklem içi fragmanların varlığı ile ilişkili olup (18) bu sebeple parçalı eklemiçi kırıklarının klasik alçılı yöntemle tedavisi redislokasyon riski taşır (2, 9); redüksiyon başarısız da retansiyon için sıklıkla zorunlu forse volar fleksiyon ve ulnar deviasyon ile alçılı tespit ise sirküler bozukluk, karpal tünel sendromu, parmak sertliği gibi komplikasyonlarla sonuçlanacaktır (7). İnstabil radius alt uç kırıklarının tedavisinde alçılı tedavinin başarısızlığı değişik tedavi yöntemlerinin ortaya çıkışına yol açmıştır. Perkütan Kirschner ile çivileme, ulnar çivileme, primer distal ulna rezeksiyonu, intramedüller metilmetakrilat stabilizasyonu, açık redüksiyon ve enternal fiksasyon, eksternal fiksasyon, intrafokal çivileme (17, 5, 16, 11, 12, 10).

Metakarporadial eksternal fiksasyon, anstabil kırıklarda bilek eklemi kapsülü ve eklem çevresi ligamentlerinin sağlam kaldığı savına dayanan ligamentotaksis prensibi ile iş görmekte olup bilek ekleminde yaratılan distraksiyon ile kırık fragmanlar üzerinde kompresif bir kuvvet uygulanması ile redüksiyonu sağlar.

## Materyal ve metod

Şişli Etfal Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'nde instabil radius distal uç kırıklarının tedavisinde 1989 yılından beri tasarımı kliniğimizde gerçekleştirilen quadri-lateral el bileği fiksatorü kullanılmaktadır. 1989-1994 yılları arasında 34 olguya bu fiksatorü uyguladık. Fiksatorümüz 316 L paslanmaz çelikten yapılan 2 adet yivli ana bar ile duralüminyumdan yapılan ikişer adet kısa vertikal ve uzun horizontal ara elemandan oluşmaktadır (Resim 1). Kullanılan yarım çiviler uçları 2 cm yivli 3 mm çapında kirchner telleridir. Uygulama müdahale odasında tercihen rejyonel blokla gerçekleştirilmekte, toleransı olmayan veya 2. bir cerrahi girişimin söz konusu olduğu olgularda ise genel anestezi tercih edilmektedir. El Weinberg tuzağına alınıp karşıt traksiyon uygulanarak redüksiyon sağlanmakta



ve fiksator monte durumda rehber olarak kullanılarak sıra ile 2. metakarpa radial, 3. metakarpa dorsal, proksimalde radiusa lateral ve dorsal olarak 4 adet çivi bikortikal olarak gönderilmektedir (Resim 2, 3, 4, 5). Cihaz ortalama 6 hafta sonra kaynama yeterli olduğunda çıkartılmakta ve 2 hafta bilek içinde tedrici

arttırılan bilek egzersizi verilmektedir. Cihazlı dönemde hasta elini günlük aktivitelerde kullanmak üzere teşvik edilmektedir. Serimizi oluşturan 34

olgudan 21 olguda (%61) sağ; 13 olguda (%39) sol bilek tutulmuştur. Ortalama hasta yaşı 36.5 olup hastaların 25'i erkek (%73) ve 9'u (%27) bayandır. Kırık sınıflaması Frykman ve AO'ya göre yapılmıştır (Tablo 1 ve 2). Uygulama 21 olguda (%61.8) bölgesel veya lokal anestezi ile gerçekleştirilmiştir (Tablo 3).

Resim 1

Kırık sınıfı	Toplam	%
F. VI	1	3.0
VII	10	30.3
VIII	22	66.7

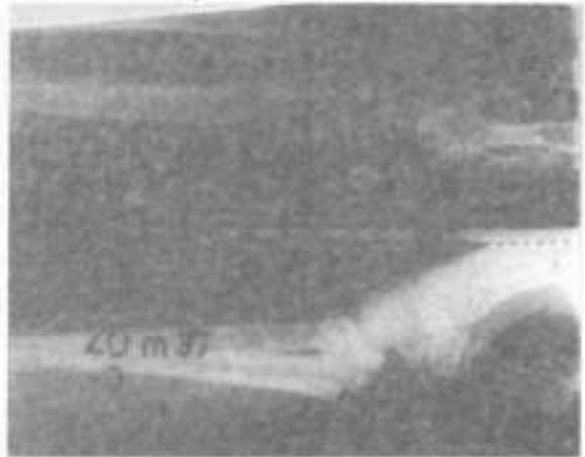
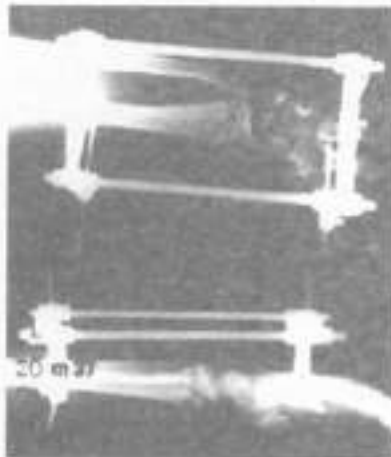
Tablo 1: Frykman sınıflaması

Anestezi türü	Olgu	%
Rejyonel	20	58.9
Genel	13	38.2
Lokal	1	2.9

Tablo 3: Anestezi türü

Kırık sınıfı	Toplam	%
A. 3	1	2.9
B. 2	1	2.9
C. 1	6	17.7
C. 2	12	35.3
C. 3	14	41.2

Tablo 2: AO sınıflaması



Resim 2, 3, 4, 5

## Sonuçlar

Uygulama öncesi ortalama 9.2 mm olan radial kısalma değeri ligamentotaksis ile 1.3 mm değerine indirilmiş; yine uygulama öncesi sıra ile -26.4 ve 12.9° olan ortalama dorsal ve radial açılma değerleri ise 0.4° ve 20.9°'ye dönmüştür.

Radyolojik sonuçlar LİDSTRÖM'ün geliştirip SARMİENTO'nun modifiye ettiği kriterler dikkate alınarak ortaya konduğunda (14); toplam 29 olguda (%85.3) tatminkar (mükemmel ve iyi) sonuç, toplam 5 olguda (%14.7) ise tatminkar olmayan (orta ve kötü) sonuç elde edilmiştir. Fonksiyonel değerlendirme ise modifiye GARTLAND ve WERLEY şemasına göre gerçekleştirildiğinde (19); son kontrolleri yapılabilen 17 olgu dikkate alındığında 16 olguda (%94.1) tatmin edici sonuç (mükemmel ve iyi), 1 olguda ise (%5.9) tatmin edici olmayan sonuç (orta ve kötü) elde edilmiştir.

Son kontrolleri yapılabilen 17 olgu dikkate alındığında global bilek hareket açıklığı restorasyon oranı %77.2; yalnızca dorsofleksiyon-palmer fleksiyon arkında ise aynı oran %76 olarak saptanmıştır. Normal el kavrama gücü restorasyonu ise %88.1 oranında gerçekleşmiştir. Komplikasyon görülme sıklığı %29 olarak saptanmıştır (Tablo 4). Toplam 136 çivi uygulamasında 4 adet çivi yolu enfeksiyonu (%2.9); 3 adet çivi kırılması (%2.2) görülmüştür.

Komplikasyon	Çivi/Olgu
Çivi yolu Enf.	4 çivi
Çivi kırılması	3 çivi
Parestezi	1 olgu
Parmak sertliği	2 olgu
Red. kaybı ve malunion	4 olgu

Tablo 4: Komplikasyonlar

## Tartışma

İnstabil Colles kırıklarının eksternal fiksasyonu ile ilgili ilk ciddi çalışma olan COONEY ve arkadaşlarının 60 olguluk serisinde çivileme sonrası %9 oranında redüksiyon kaybı görülmüş; %90

oranında tatminkar fonksiyonel sonuç ve %87 oranında tatminkar radyolojik sonuç bildirilmiştir (3). Aynı grubun 100 olguluk 2. serisinde ise %86 tatmin edici klinik sonuç bildirilmiştir (4). VAUGHAN ise Roger Anderson eksternal fiksatorü uyguladığı 52 olguda %60 mükemmel sonuç bildirmiştir (18). GRADA ve KOPTA'nın 25 olguluk R. Anderson fiksatorü uygulamasında tatminkar klinik sonuç oranı %76'dır (9). CHAMAY ve arkadaşları ise anstabil Colles kırıklarına Hoffmann fiksatorü uygulamasında 40 olgunun 26'sında (%65) yeterli subjektif sonuç vermişlerdir (1).

COONEY'in 60 olguluk ilk serisinde çivileme sonrası %9 oranında redüksiyon kaybı verilmiş, ortalama rezidüel radial kısıalma 2 mm, ortalama rez. dorsal açılanma ise -3 derece olarak bildirilmiştir (3). Olguların %13'ünde 10 dereceden fazla rezidüel dorsal açılanma bildirilmemiş, olguların çoğunda rezidüel radial kısıalma 5 mm'nin altında olmuştur (4). Fonksiyonel iyi sonuç almada en önemli fatör FRYKMAN tarafından radial uzunluk restorasyonu olarak bildirilirken GARTLAND ve WERLEY kötü sonuçları rezidüel dorsal tilte bağlamışlardır (19). El bileği eksternal fiksasyon uygulamasında komplikasyon oranı değişik serilerde %13-34 oranında bildirilmiş olup en sık komplikasyon çivi yolu enfeksiyonudur (%7-23). SCOTT çivi akıntısını önlemek için çivi doğru bir hat boyunca göndermeyi ve büyük bası sargısı uygulaması önermiş ve 50 olguluk serisinde bu yolla enfeksiyonu tamamen önlediğinden bahsetmiştir (15).

#### **Bu çalışmalarda elde edilen nihai sonuçlar aşağıda sıralanmıştır:**

1. Radius distal uç eklemi kırıkları görülme yaşı, cinsiyet dağılımı, yaralanma mekanizması, tedavi açısından klasik Colles kırıklarından oldukça farklıdır.
2. Bu tip kırıklar kesinlikle instabildir, kapalı repozisyon ve açılı ile tedavileri kesinlikle mümkün değildir.
3. Yaralanma mekanizması, yüksek enerjili travmalardır.
4. Uğraşı ve aktiviteleri nedeni ile genç erkeklerde daha sıktır.
5. Bu tip kırık sıklıkla dominant bileği tutmakta olup uygun olmayan tedavi yöntemleri sakatlığı artırmaktadır.
6. Metakarporadial eksternal fiksasyon yöntemi ile, rejyonel anestezi altında kolaylıkla uygulanabilen yani invaziv bir tekniktir.
7. Bu yöntem radius alt uç açık kırıkları tedavisinde de etkindir.
8. Olumlu fonksiyonel sonuç için tatminkar anatomik repozisyon şarttır.
9. Bu yöntem ile en kolay düzeltilen radyolojik parametreler radial açılanma ve ikincil olarak radial kısıalma iken en zor restorasyon dorsal açılanmada olmaktadır; fakat bu engel tatminkar fonksiyonel sonuç elde edilmesini etkilememektedir.
10. Ligamentotaksis ile tatmin edici bilek ROM'u sağlanabilmekle beraber palmar fleksiyon kısmen kısıtlı olmaktadır.
11. Geliştirdiğimiz quadrilateral biplaner fiksasyon sağlayan hafif ve ucuz bir model olup günlük aktiviteleri engellemekte ve tedavi sonu elin rezidüel kavrama gücü



normale yakın olmaktadır.

12. Yöntem inkoopere olgularda ve Barton kırıklarında kontrendikedir
13. Lunatum impaksiyonu ile ortaya çıkan "die punc" fragman %50 olguda redükte edilmiş olup bu tip kırıklarda açık redüksiyon ve internal fiksasyonun gerekli olduğunu düşünmekteyiz.
14. Yöntem usulüne uygun yapılmadığında komplikasyon oranı yüksek olup komplikasyonlar uygun çivi seçimi, doğru teknik uygulama ve düzenli takip ile minimuma indirilebilir.
15. Radius distal uç çok parçalı kırıklarının tedavisinde metakarporadial eksternal fiksasyon önemli bir yer tutmakta olup bu gaye ile geliştirdiğimiz fiksatör güvenle kullanılabilir.

### Kaynaklar

1. Chamay, A., Meythiaz, A.M., and Santa Della, D.: Le traitement des fractur instables du poignet par fixateur externe de Hoffmann. Etude D'une serie de 40 cas. Rev. Chir. Orthop. 69: 637-643, 1983.
2. Clancey, G.J.: Percutaneous kirschner wire fixation of Colles fracture. J.B.J.S. 66-A: 1008-1014, 1984.
3. Cooney, W.P., Linscheid, R.L., and Dobyns, J.H.: External pin fixation unstable Colles fractures. J.B.J.S. 61-A: 840-845, 1979.
4. Cooney, W.P.: External fixation of distal radial fractures. Clin. Orthop. 180: 44-49, 1983.
5. De Palma, A.F.: Comminuted fractures of the distal end of the radius treated by ulnar pinning. J.B.J.S. 34-A: 651-662, 1962.
6. Gartland, J.J. and Werley, C.W.: Evaluation of healed Colles fractures. J.B.J.S. 33-A: 895-907, 1951.
7. Gelberman, R.H., Szabo, R.M., and Mortensen, W.W.: Carpal tunnel pressure and wrist position in patients with Colles fractures. J. Trauma. 24: 747-749, 1984.
8. Grana, W.A.: External fixation for comminuted fractures of the distal radius: Seligston, D., Pope, M. eds.: Concepts in external fixation, p: 171-182, Grune and Stratton, New York, 1982.
9. Grana, W.A., Kopta, J.A.: The Roger Anderson device in treatment of fractures of the distal and of the radius. J.B.J.S. 61-A: 1234-1238, 1979.
10. Greatting, M.D., Bishop, A.T.: Intrafocal (Kapandji) pinning of unstable fractures of the distal radius. The Orthop. Clin. North Am.: 287-300, 1993.
11. Kolsted, H.: Comminuted displaced Colles fractures. Treatment with intramedullary metylmetacrylate stabilisation. Acta Orthop. Scand. 54: 307-311, 1983.
12. Kongsholm, J., Olerud, C.: Plaster cast versus external fixation for unstable intraarticular Colles fractures. Clin. Orthop. and Rel. research. 241: 57-65, 1989.
13. Melone, C.P., Jr.: Articular fractures of the distal radius. Orthop. Clin. North Am. 15: 217-236, 1984.
14. Samiento, A., Pratt, G.W., Berry, N.G., and Sinclair, W.F.: Colles fractures. Functional bracing in supination. J.B.J.S. 57-A: 311-317, 1975.
15. Scott, I.H.: Comminuted Colles fractures: Their treatment by skeletal pinning and external fixation. J. Internat. Coll. Surg. 41: 521-526, 1964.
16. Spira, E., and Weigl, K.: The comminuted fracture of the distal end of the radius. Reconstr. Surg. Traumatol. 11: 126-138, 1969.
17. Stein, A.H., Jr., and Katz, S.F.: Stabilization of comminuted fractures of the distal inch of the radius. Percutaneous pinning. Clin. Orthop. 108: 174-181, 1975.
18. Vaughan, P.A., Lui, S.M., Harrington, I.J., and Maistrelli, G.L.: Treatment of unstable fractures of the distal radius by external fixation. J.B.J.S. 67-B: 395-389, 1985.

# EKLEM İÇİNE UZANAN KIRIKLARDA EKSTERNAL FİKSATÖR UYGULAMALARIMIZ

Sualp Turan, Orhan Girgin, Şafak Onbaşıoğlu, Ahmet Aydemir  
Ankara Numune Hastanesi 1. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

Eklem içine uzanan kırıklar, tedavilerinin zor ve komplikasyonlarının fazla olması nedeniyle ortopedistlere sorun olan kırıklardandır (5, 7, 8, 11, 18).

Bu kırıklar genellikle, eklem üzerine gelen ani, kuvvetli kompresyon sonucu görülmektedir. Çok parçalı eklem içi kırıklar, özellikle yüksek enerjili travmalardan sonra görülür. Bu tip yaralanmalarda kırığın yanı sıra, eklem kıkırdağında zedelenme ve çevre yumuşak dokularda (eklem kapsülü ve bağlar gibi) hasar vardır (5, 11). Klinik tecrübelerine göre eklem içi kırıklarda ideal tedavi metodu, eklem yüzeylerinin anatomik redüksiyonu, stabil fiksasyon ve erken rehabilitasyondur (5, 7, 9, 12, 13, 15, 18, 19).

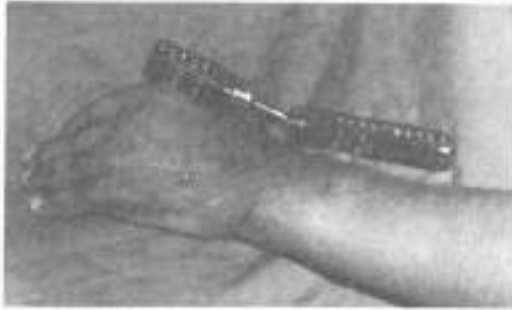
Bunu sağlamak için genellikle cerrahi redüksiyon ve internal fiksasyon yapmak gerekir. Bu prensip eklem içi açık kırıklarda da geçerlidir (7, 12, 13, 15, 18, 19).

Ancak, özellikle açık ve çok parçalı eklem içi kırıklarda cerrahi redüksiyon ve internal fiksasyon, teknik güçlük, enfeksiyon, kemik fragmanlarının yumuşak doku bağlantılarının kesilmesine bağlı devaskülerisasyon ve instabil fiksasyon gibi riskler taşır (4, 5, 12, 18). Ayrıca eklem çevresindeki ameliyatlar skatris dokusu ve yapışıklıklara neden olarak eklem hareketlerinin sınırlandırmasına yol açar (7). Bazı kırıklarda ise redüksiyon sağlansa bile kırığın çok parçalı veya açık olması nedeni ile stabil internal fiksasyon yapılamaz. Alçı, internal tesbit veya traksiyon ile immobilizasyona uygun olmayan, eklem uzanan kırıklarda eksternal fiksasyon tek tedavi seçeneği haline gelir.

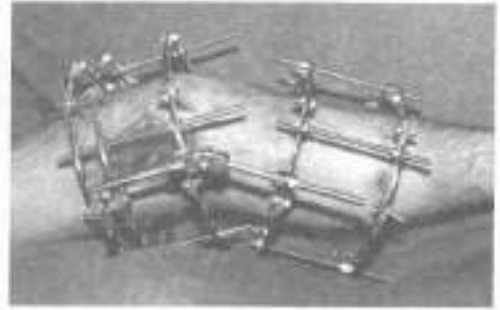
## Materyal ve metod

Ankara Numune Hastanesi 1. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'nde Ağustos 1986- Aralık 1993 tarihleri arasında 83 hastanın 84 eklem içi kırığı Eksternal Fiksasyon metodu ile tedavi edilmiştir. Bu hastaların 63'ü erkek, 20'si kadın olup yaş ortalaması 38.5'dir (18-70).

62 hastada değişik derecelerde açık kırık vardı, 8 hastada Tip3B, 20 hastada Tip3A, 21 hastada Tip2, 13 hastada Tip 1 idi. Hastalarda eklem içi ne uzanan kırığın anatomik bölgelere göre dağılımı şu şekildedir, Tibia distal uç 42, Radius distal uç 19,



Resim 1 a



Resim 1 b

Humerus distal uç 11, Tibia proksimal uç 8, femur distal uç 2, Falanks 2. Eklem içi kırıklarda Eksternal Fiksasyon immobilizasyon, ligamentotaksis ve traksiyon amacıyla kullanılır. Her eklem anatomisi ve her kırığın özellikleri farklı olduğu için kırığın tespiti amacıyla eklem ve kırığı en uygun Eksternal Fiksasyon kullanılmalıdır. Eksternal tespit gereğinde minimal internal fiksasyon ile desteklenmelidir.

Radius distal uç kırıklarında eksternal fiksasyon ile stabil fiksasyon yapılmaktadır. Radius kırıklarında kullanılan unilateral oynar başlıklı eksternal fiksasyon hem redüksiyona uygun istenen pozisyonda kilitlenebilmekte hemde kırık kaynama süresi içinde başlıklar gevşetilerek eklem hareketine başlanabilmektedir.

Eksternal fiksasyon diz çevresi kırıklarında özellikle açık kırıklarda ve yaşlı hastalarda traksiyona alternatif olarak kullanılır. Dize menteşeli cihazın uygulanması ile diz hareketlerine erken başlanabilmekte, hasta mobilize edilmektedir.

Tibia distal uç ve pilon kırıklarında sirküler tipte eksternal fiksasyon kullanıldığı için distraksiyon ile redüksiyon mümkün olmaktadır. Bu tip kırıklarda ligamentotaksis kavramı daha başarı ile uygulandığından redüksiyon daha kolay sağlanmaktadır.

Dirsek kırıklarında ise özel tasarım menteşeli unilateral eksternal fiksasyon cihazı kullanılmıştır. Zayıf sonuçlar, özellikle yüksek enerjili travmalar ile oluşan açık parçalı kırıklarla travma anında kırıkta ve diğer yumuşak dokuların aşırı hasar görmesine bağlıdır.

## Tartışma

Eklem içi kırıklarda hastanın yaşam süresinin kısıtlı olması, ekstremitede nörolojik defisit olması, kırığın çok parçalı olması cerrahi redüksiyon ve internal fiksasyona karşı endikasyon teşkil ettiği belirtilmektedir (5) Bu hastalarda konservatif tedavi yapılmaz. Eklem içi kırıklarda, malunion ile redüksiyon kaybının önlenmesi ve eklem rehabilitasyonu için rijit internal fiksasyon yapılması gerektiği pek çok yazar tara-

ından belirtilmektedir (5, 6, 7, 13). Cerrahi redüksiyonun en önemli riskleri kırık hematomanın boşaltılması, eklem kapsülünün açılması, geniş yumuşak doku diseksiyonudur. Cerrahi redüksiyonda stabil fiksasyon sağlanamaz ise rehabilitasyona başlanamaz, alçı veya atel ile eksternal tespit gerekir. Bizce, cerrahi redüksiyon-internal fiksasyon yapılan hastada eksternal tespit kullanılması yapılabilecek en olumsuz ve başarısız tedavidir, çünkü her iki tedavinin risklerini taşımaktadır.

Traymalı ekstremitenin immobilizasyonunun ekstremité üzerinde olumsuz etkileri vardır. Bunlar, kronik ödem, sertlik, osteoporoz, yumuşak doku atrofisi olup günümüzde kırık hastalığı olarak bilinir (19).

## Sonuç

Uygun hastalarda minimal internal fiksasyon ile birlikte kullanılarak stabilitenin artırılması mümkündür. Hasta mobilize edilerek eklem hareketlerine derhal başlanır. böylece hem yatmaktan kaynaklanan problemler (üriner enfeksiyon, bası yaraları gibi) önlenir, hem de ekstremité eklemlerinin rehabilitasyonu mümkün olur. Ayrıca stabil redüksiyon sağlanarak kırık kaynaması kolaylaşır. Sekonder cerrahi girişimler yapılması kolay olur (kemik grefti, cilt grefti gibi). Mentşeli cihaz kullanılanlarda fiksasyon sonrası rehabilitasyon programına kırık kaynaması beklenmeden başlanabilir.

Biz açık redüksiyon ve internal fiksasyon yapılmayan olgularda eksternal fiksasyonun iyi bir alternatif tedavi yöntemi olduğu ve cerrahi tekniğe dikkat edilirse başarı ile kullanılabileceği düşüncesindeyiz.

## Kaynaklar

1. Bone, L.: Fractures of the tibial plafond. Orthop. Clin. North. Am. Vol: 18, No:1, 95-104.
2. Bradwey, J.K., Amadio, P.G., Cooney, W.: Open reduction and internal fixation of displaced intraarticular fractures of the distal end of radius. J.B.J.S. Vol: 71-A July 1992, 838-847.
3. Bucholz, R., Brumback, R.: Fractures of the shaft of the femur. Fractures in Adults 3rd Edition: 1915 Lippincott Company-Philadelphia, 1991.
4. Butler, M., Brumback, R.: Interlocking intramedullary nailing for ipsilateral fractures of the femoral shaft and distal part of the femur. J.B.J.S. Vol: 73-A: 1492-1502 Dec. 1991.
5. Chapman, M.: Open fractures in Adults. Fractures in Adults 3rd Edition 5:199, Lippincott Company-Philadelphia, 1991.
6. Delee, J., Green, D.: Fractures and dislocation of the elbow, Fractures in Adults Vol: 1, S: 559, 1985.
7. Ege, R.: Travmatoloji, Kırıklar, Eklem Yaralanmaları, 4. Baskı. Kadıoğlu Matbassı, 1989.
8. Girgin, O.: İlizarov Yöntemi. 12. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı, S: 161, 1991.
9. Gülşen, M., Baytok, G., Sarpel, Y.: Eklem Yaralanmalarında Eksternal Fiksasyon. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı, S: 489, 1992.
10. İlizarov, G.A.: Transosseous Osteosynthesis. Springer-Verlag, 1992.

11. Jakim, I., Pieterse, H.S., Sweet, M.B.E.: External fixation for intraarticular fractures of the distal radius. *J.B.J.S.*, Vol: 73-B: 302-306, March 1991.
12. Leung, K.S., Shan, W.Y.: Interlocking intramedullary nailing for supracondylar and intercondylar fractures of the distal part of the femur. *J.B.J.S.* Vol: 73-A: 332-340, March 1991.
13. Muller, M.E., Allgower, M.: *Manual of Internal Fixation*, Second Ed. Springer-Verlag, 1979.
14. Russel, T.: *Fractures of the tibia and fibula. Fractures in Adults 3rd Ed.* S: 1915, Uppincot comp, Philadelphia, 1991.
15. Schatzker, J.: Intraarticular Malunion and Nonunions. *Orthopedic Clinics of North America*, Vol 21: 743-757, October, 1990.
16. Seitz, W., Froimson, A.: Reduction of Treatment-Related Complications in the External Fixation of Complex Distal Radius Fractures. *Orth. Review* Vol. 20, No.2: 169-177 Feb, 1991.
17. Siliski, J., Mahring, M.: Supracondylar-Intercondylar Fractures of the Femur. *J.B.J.S* Vol: 71-A: 95-103 Jan. 1989.
18. Sisk, D.: General principles of fractures treatment in *Campbell's Operative Orthop.* Vol: 3, S: 1557, 1987.
19. Soffer, S., Yahiro, M.: Continuous Passive Motion After Internal Fixation of Distal Humerus Fractures. *Orthop. Review* Vol 19: 88-93 may, 1989.
20. Volpin, G., Dowd, G.S.E.: Degenerative Arthritis After Intraarticular Fractures of the Knee. *J.B.J.S* Vol. 72-B: 634-638, Jul 1990.

# D.A.F. İLE UZUN KEMİK KIRIKLARININ TEDAVİSİNDE ALDIĞIMIZ SONUÇLAR

Ş. Güngör, E. Akyayla, B.Sepici

Ankara Hastanesi 1. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

Kemik kırıklarının tedavisinde günümüze kadar pekçok değişik yöntem uygulanmıştır. Son 20 yılda kemik kırıklarında external fiksasyon uygulamaları yaygınlık kazanmaya başlamıştır. Çoğunlukla açık kırıkların tedavisinde uygulanan eksternal fiksasyonun son yıllarda kapalı kırıkların tedavisinde kullanımı cesaret vericidir (1). Kullanım alanlarının genişlemesi ile beraber fiksatör tasarımlarında son yıllarda çok hızlı olarak gelişme göstermiş, statik fiksasyonun yanısıra günümüzde dinamik aksiyel fiksasyon yapan tasarımların uzun kemik kırıklarında kullanımı gittikçe artma eğilimine girmiştir.

## Materyal ve Metod

Kliniğimizde Ocak 1990-Aralık 1993 tarihleri arasında 42 olgunun 45 uzun kemik kırığına dinamik aksiyel fiksatör (DAF) uygulaması yapıldı. Kırıkların 34'ü açık 11'i kapalı kırık şeklindeydi. 15'i kadın 27'si erkek olan 42 olgunun yaş ortalaması 34 (6-63) olarak tespit edildi. Olgulardaki kırık lokalizasyonu Tablo 1'de görülmektedir. Preoperatif nörolojik değerlendirmede 2 olguda radial sinir, 1 olguda peroneal sinir, 1 olguda siyatik sinir yaralanması vardı. Uygulama esnasında hiçbir hastada nörovasküler yaralanma oluşmadı. Olgularda ortalama takip süresi 16 ay olarak bulundu.

	Açık	Kapalı	Toplam
Tibia	25	4	29
Femur	3	3	6
Humerus	5	1	6
Ön kol	1	2	3
Metakarp		1	1
Toplam	34	11	45

Tablo 1: Olgulardaki kırık lokalizasyonu

	Sayı	Oranı (%)
Çivi yolu enfeksiyonu	15	33,0
Pseudoartroz	2	4,4
Kaynama gecikmesi	4	8,8
Malunion ve angulasyon	3	6,6
Eklem hareket kısıtlılığı	4	8,8

Tablo 2: Olgularda görülen komplikasyonlar

## Sonuçlar

Komplikasyon olarak en sık çivi yolu enfeksiyonu gözlemlendi, komplikasyonlar Tablo 2'de gösterilmiştir.

Çivi yolu enfeksiyonu gözlenen 15 olgunun 2'sinde enfeksiyonun derinde olması ve gevşemeye neden olması nedeniyle geç dönemde fiksatör çıkarımına gidiildi. 13 olguda enfeksiyon lokal önlemlerle kontrol altına alındı. Pseudoartroz gözlenen 2 olgu-

muz defektli açık tibia kırığı idi ve bunlara sekonder greftleme ve bifokal uygulama yapıldı. Fiksatorler ortalama olarak tibia kırıklarında 20 hasta, femur kırıklarında 18 hafta, humerus kırıklarında 16 hafta, ön kol ve metakarp kırıklarında 6 hafta sonra çıkarıldı. Sonuçlar De Bastiani (1,2) kriterlerine göre değerlendirildi. 5-10° arası angüler deformite, 1 cm'ye kadar olan kısalıklar, çevre eklemlerde fonksiyonel hareket ve destekli yüklenme yapılabilmesi iyi sonuç göstergesi olarak ele alındı. Pseudoartroz gözlenen olgular başarısız olarak değerlendirildi. Bununla beraber hareket kısıtlılığı bulunan 2 femur, 1 tibia, 1 humerus kırığı, 10 derecenin üzerinde angulasyon gözlenen 1 femur, 1 humerus, 1 tibia kırığı başarısız sonuç olarak değerlendirilmiştir (Tablo 3).

	Pseudo	Angulasyon	Hareket kısıtlılığı	Başarı oranı
Tibia	2	1	1	25/29
Femur	-	1	2 (1 ang)	4/6
Humerus	-	1	1	4/6
Ön kol	-	-	-	3/3
Metakarp	-	-	-	1/1

Tablo 3: Olgulardaki başarı oranı

## Tartışma

Uzun kemik kırıklarında eksternal fiksasyonun başarılı olabilmesi için kırıkta yeterli stabilite sağlanmalıdır (1, 2).

Statik fiksatorlerde önemli bir sorun kaynama gecikmesidir. Kaynama gecikmesinin nedeni fiksatorün fizyolojik hareketi geciktirerek kallus oluşumunu yavaşlatmasıdır (4). Dinamik aksial fiksatorlerde ise dinamik aksial yüklenme ile kallus oluşumu ve kırık iyileşmesi olumlu yönde etkilenmektedir (5). Ayrıca dinamik aksial fiksatorler ile defektli vakalarda sekonder greftleme oranı azaltılmaktadır (6). Günümüzde araştırmacılar deneysel çalışmalarında dinamik fiksatorlere mikrohareket modülü ekleyip ortalama axial 0.6 mm deplasman sağlayıp kallus oluşumunu artırarak kırık iyileşme süresini kısalttıklarını savunmaktadırlar (7).

Biz de kliniğimizde DAF stabilitesine ve kırık üzerindeki dinamik etkisinin olumlu yönde olduğuna inanıp tibia kırıklarının yanısıra diğer uzun kemik kırıklarında da DAF uyguladık. Dinamik axial fiksasyonun yatış süresini kısaltması, stabil kırık redaksiyonunu sağlaması, erken yük vermeye izin vermesi, yara bakımını kolaylaştırması açısından avantajları mevcuttur (4, 8). Bunun yanısıra bir takım dezavantajları da vardır. Bunların başlıcaları bizimde karşılaştığımız gibi çivi yolu enfeksiyonları ve gevşeme, kaynama gecikmesi, eklem sertlikleri, nörovasküler yaralanmalardır (3, 4).

DAF uygulaması yaptığımız tibia kırıklarının 25'i açık kırık 1'i psöriazisli olgu, 3'ü kapalı olgu idi. Olgularımızda DAF'ın diz ve ayak bileği hareketlerinin kısıtlanmaması ve yara bakımını kolaylaştırması açısından sonuçlar Bahrens ve arkadaşlarının bulgularını desteklemiştir (9). DAF uygulamasını femur kırıklarında çeşitli nedenlerle internal fiksasyon uygulayamadığımız vakalarda kullandık. Bunlardan 2'si açık kırık, 1'i enfekte, 3'ü primer olgu idi ve olgularımızda diz hareketlerinde belirgin kısıtlama saptanmadı. Humerus kırıklarında uyguladığımız DAF'ın 5'i açık kırık, 1'i multitravmatize

hasta idi. Bu kırıklarda DAF güvenli stabil fixasyon sağlayıp yara bakımını olumlu yönde destekledi.

1 açık kırık, 2 periferik dolanım takibi gerekliliği olan 3 önkol kırığı bulunan olgumuzda sonuçlar kapalı redüksiyon sonuçlarına paralellik gösterdi. Tendon onarımı ile beraber açık metakarp kırığı nedeni ile uyguladığımız 1 olguda DAF sonucumuz başarılı olmuştur

DAF uygulamalarımız kliniğimizde yeni olmasına rağmen edindiğimiz tecrübeler, kırık tipine ve hastaya göre fixatör tipi, dizaynı, çivi çapları uygun seçildiğinde ve uygulamaya özen gösterildiğinde, DAF, açık kırıklarında primer ve kapalı uzun kemik kırıklarında diğer tedavi yöntemlerinin yanısıra bir seçenek olarak tercih edilebilir.

### Kaynaklar

1. De Bastiani, G., Aldegheri, G., Brivio, R.: The treatment of fractures with a dynamic axial fixator. *J. Bone Joint Surg.*, 66-B: 538, 1984.
2. De Bastiani, G., Aldegheri, G., Brivio, R.: Dynamic axial fixation. *Orthopaedics*, 10: 95, 1986.
3. Kenneth, a.P., Edmund, Y.S.C., Patrick, J.K.: Analysis of the external fixator pin bone interface. *Clin. Orthop.*, 293:18, 1993.
4. Sisk, T.D.: External Fixation. Historic review, advantages, complications, disadvantages, indications. *Clin. Orthop.*, 180: 15, 1983.
5. Lazo, Z.J., Aguilar, F., Mozo, F.: Bicompression external fixation: Sliding external osteosynthesis. *Clin. Orthop.*, 206: 169, 1986.
6. Antonio, B.J.M., Alvora, D., Fernando, N.: Ipsilateral open fracture of the femur and tibia treated using the dynamic ASIF-BM tubular external fixator. *J. Trauma* 31-8: 1312, 1991.
7. Kershaw, J.C., Cunningham, J.L., Kenwright, J.: Tibial external fixation. Weight Bearing and fracture movement. Unilateral external fixation for severe open fractures. *Clin. Orthop.*, 293: 26, 1993.
8. Bahrens, F., Comfort, T.H.: Unilateral external fixation for severe open fractures. *Clin. Orthop.*, 178: 111, 1993.
9. Bahrens, F., Searis, K.: External fixation of tibia. Basic concepts on prospective evaluation. *J. Bone Joint surg.*, 68-A: 246, 1986.