



## Pelvis destek osteotomilerinde tek taraflı eksternal fiksator ile klasik Ilizarov tekniğinin karşılaştırılması

### *A comparison between the use of a monolateral external fixator and the Ilizarov technique for pelvic support osteotomies*

Muharrem İNAN, <sup>1</sup> JD BOMAR, <sup>2</sup> Metin KÜÇÜKKA YA, <sup>3</sup> Ahmet HARMA <sup>1</sup>

<sup>1</sup>İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı;

<sup>2</sup>San Diego Çocuk Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği; <sup>3</sup>Şişli Etfal Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

**Amaç:** İhmal edilmiş doğuştan kalça çıkıklı olguların tedavisinde uygulanan pelvik destek osteotomilerinde Ilizarov tekniği ile tek taraflı eksternal fiksator tekniğinin sonuçları karşılaştırıldı.

**Çalışma planı:** İhmal edilmiş doğuştan kalça çıkığı nedeniyle 17 hastaya tek taraflı eksternal fiksator (TEF) (n=7) veya geliştirilmiş hibrid Ilizarov yöntemi (GHIY) (n=10) kullanılarak pelvik destek osteotomisi uygulandı. Tamamı kadın olan hastaların ortalama yaşı TEF grubunda 23.2 (dağılım 17-39), GHIY grubunda 25.9 (dağılım 17-36); ameliyat öncesi kısalık sırasıyla ortalama 5.5 cm ve 5.2 cm; fiksasyon süresi sırasıyla 201.5 gün (dağılım 185-241) ve 197 gün (dağılım 164-248 gün); izleme süresi sırasıyla ortalama 30.4 ay (dağılım 23-39 ay) ve 40.5 ay (dağılım 21-65) idi. İki gruptaki hastalar fiksator ile ilgili duyulan rahatsızlıklar ve Paley sistemine göre sınıflandırılan tel dibi enfeksiyonları açısından karşılaştırıldı.

**Sonuçlar:** Tek taraflı eksternal fiksator grubunda 3. derece tel dibi enfeksiyonu nedeniyle bir telin çıkarılması gerektiği; bu sayı GHIY grubunda beşti. Yapılan ankette GHIY grubunda üç hasta, TEF grubunda ise sadece bir hasta fiksatörden çok rahatsız olduğunu belirtti. Diz hareket genişliği iki grupta benzer bulunmasına (p>0.05) rağmen, klinik izlemlerde fiksasyon süresince TEF grubunda diz hareketlerinin daha rahat olduğu ve fiksatorün çıkarılmasından sonra 90 derece hareket açıklığının daha kısa sürede (TEF'de 36 gün, GHIY'de 47 gün) elde edildiği gözlemlendi.

**Çıkanmlar:** Pelvik destek osteotomilerinde TEF daha düşük oranda tel dibi enfeksiyonu ve daha yüksek düzeyde hasta konforu nedeniyle tercih edilebilecek bir yöntemdir.

**Anahtar sözcükler:** Kemik uzatma; eksternal fiksator; femur/cerrahi; kalça çıkığı/cerrahi/radyografi; Ilizarov tekniği; osteotomi/yöntem.

**Objectives:** We compared the results of monolateral external fixator and the Ilizarov technique for pelvic support osteotomies in the treatment of neglected congenital hip dislocation.

**Methods:** Seventeen female patients with congenital dislocation of the hip underwent pelvic support osteotomy using a monolateral external fixator (MEF) (n=7; mean age 23.2 years; range 17 to 39 years) or the hybrid advanced Ilizarov method (HAIM) (n=10; mean age 25.9 years; range 17 to 36 years). The mean leg discrepancies, durations of the external fixator, and follow up-periods in the MEF and HAIM groups were as follows, respectively: 5.5 cm and 5.2 cm; 201.5 days (range 185 to 241 days) and 197 days (164 to 248 days); 30.4 months (23 to 39 months) and 40.5 months (21 to 65 months). The two groups were compared with respect to patients' discomfort related to the use of external fixators and pin tract infections classified according to the Paley criteria.

**Results:** Overall, six pins required removal because of grade 3 pin track infections (5 in the HAIM group, 1 in the MEF group). The number of patients who reported extreme discomfort for the use of external fixator was three in the HAIM group and one in the MEF group. Although the range of motion of the knee was similar in both groups (p>0.05), clinically, patients treated with MEF exhibited a more comfortable range of motion of the knee with external fixation and, after removal of the fixator, reached a knee flexion of 90 degrees in a shorter time (36 days versus 47 days).

**Conclusion:** The use of MEF for pelvic support osteotomies seems to be preferable because it is associated with a lower rate of pin tract infections and a higher degree of patient comfort.

**Key words:** Bone lengthening; external fixator; femur/surgery; hip dislocation/surgery/radiography; Ilizarov technique; osteotomy/methods.

Tedavi edilmemiş gelişimsel kalça çıkığında (GKÇ), etkilenen bacakta iyi lokomotor fonksiyon sağlanması, bacak uzunluğunda eşitsizliğin giderilmesi, Trendelenburg bulgusunun ortadan kaldırılması ve kalça fonksiyonlarının korunması için seçilecek tedavi yöntemlerinden biri pelvik destek osteotomileridir (PDO). Çeşitli araştırmacılar tarafından küçük değişikliklerle tarif edilen bu osteotomilerde amaç, subtrokantrik bölgeden uygulanan osteotomi ile femur proksimalinin abduksiyona getirilmesi ve stabil kalça eklemine elde edilmesidir.<sup>[1,2]</sup> Bu osteotomiler sonrasında görülen dizin aşırı valgus stresi ve bacak uzunluğu eşitsizliğinin artması, Ilizarov'un<sup>[3]</sup> bilinen klasik yöntemle femur distalinden ikinci bir osteotomi eklemesiyle çözülmüştür. Bu yöntemin batı dünyasında tanınmasıyla PDO'larla eksternal fiksator kullanımı yaygınlaşmıştır.<sup>[4]</sup>

Eksternal fiksator uygulamasında en sık görülen komplikasyon %95'e kadar çıkan tel dibi enfeksiyonlarıdır.<sup>[5-8]</sup> Özellikle yumuşak doku miktarının fazla olduğu kalça bölgesi enfeksiyon açısından daha risklidir. Bu riski azaltmak için, klasik Ilizarov yöntemi Schanz çivileri ile modifiye edilerek hibrid sistemler geliştirilmiştir.<sup>[4,9]</sup> Hibrid teknikte, proksimal femur için arklar ve Schanz pinleri; distal femur için de Ilizarov transossöz telleri ve klasik Ilizarov halkası kullanılmaktadır. Bu teknik hasta konforunu artırmaya rağmen, kalça bölgesindeki arklar nedeniyle hastaların hijyenik bakımlarını zorlaştırmaktadır. Bu anlamda, tek taraflı fiksatorler Ilizarov fiksatorüne göre avantajlı olabilir. Ancak, PDO gibi üç boyutlu olarak planlanan ameliyatlarda kullanımı için ameliyat öncesi iyi bir planlama gerekmektedir.<sup>[10,11]</sup>

Bu çalışmada, yeni geliştirilen tek taraflı eksternal fiksator tekniği, hasta konforu, tele bağlı komplikasyonlar, kaynama zamanı ve diğer komplikasyonlar açısından Ilizarov eksternal fiksator tekniği ile karşılaştırıldı.

## Hastalar ve yöntem

İnönü Üniversitesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı ile Şişli Etfal Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'nde Nisan 1996-Kasım 2000 tarihleri arasında GKÇ tanısıyla PDO uygulanan 23 hastanın yeterli izleme süresi olan 17'si geriye dönük olarak değerlendirildi. Yedi hasta tek taraflı

eksternal fiksator (TEF) (Limb Reconstruction System, Orthofix, Verona, İtalya), 10 hasta ise "geliştirilmiş hibrid Ilizarov fiksator"<sup>[4]</sup> ile (GHIY) tedavi edildi. Fiksator seçimi cerrahın tercihine göre belirlendi. Tamamı kadın olan hastaların ortalama yaşı TEF grubunda 23.2 (dağılım 17-39), GHIY grubunda 25.9 (dağılım 17-36); ameliyat öncesi kısalık sırasıyla ortalama 5.5 cm ve 5.2 cm; fiksasyon süresi sırasıyla 201.5 gün (dağılım 185-241) ve 197 gün (dağılım 164-248 gün); izleme süresi sırasıyla ortalama 30.4 ay (dağılım 23-39 ay) ve 40.5 ay (dağılım 21-65) idi.

Ameliyat öncesinde Trendelenburg testi tüm hastalarda pozitif. Öncelikle hastanın kalça ağrısı ameliyata karar vermede belirleyici etken olarak kabul edildi. Hastalara dört standart soru soruldu. (1. 500 metreden kısa mesafe yol yürümekle ağrı oluyor mu? 2. Analjezik kullanılmasına rağmen ağrı devam ediyor mu? 3. İstirahat sırasında ağrı var mı? 4. Size açıklanan cerrahi prosedürü tüm yan etkilerine rağmen kabul ediyor musunuz?) Soruların tamamına "evet" diyen hastalara ameliyat için randevu verildi. Fiksatorün çıkarılması düşünülen hastalardan fiksator ile ilgili rahatsızlıklarını 1-5 arasında puan vererek belirtmeleri istendi (1 rahatsız değil, 5 çok rahatsız).

Tel dibi enfeksiyonu Paley sistemine göre sınıflandırıldı (1. derece - yumuşak dokuda enfeksiyon; 2. derece - yumuşak dokuda enfeksiyon; 3. derece - kemikte enfeksiyon).<sup>[8]</sup>

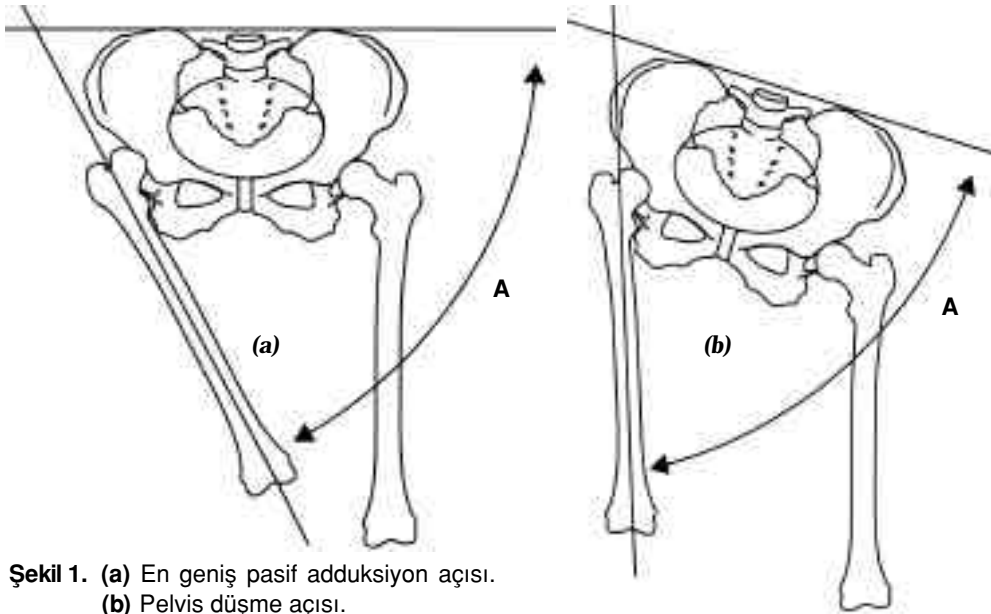
## Ameliyat öncesi planlama

*Proksimal osteotomide gerekli valgus miktarının belirlenmesi*

*En büyük pasif adduksiyon açısı:* Hasta supin pozisyonda yatarken etkilenen uyluğun en geniş adduksiyona getirilmesi sırasında çekilen ön-arka pelvis grafisi yardımıyla ölçülür (Şekil 1a). Özellikle proksimal osteotomi düzeyinin belirlenmesi için kullanılır.

*Pelvis düşme açısı (Trendelenburg pozisyonu):* Hastanın desteksiz olarak etkilenen bacağı üzerine basarken çekilen ön-arka pelvis grafisi ile ölçülür (Şekil 1b).

Çekilen iki grafinin de amacı, hareket kısıtlılığını na yol açmadan femura verilecek en büyük valgus miktarını belirlemektir. Uygulamada, bu açının pelvis lateral duvar açısından fazla olmaması gerekir.



**Şekil 1.** (a) En geniş pasif adduksiyon açısı. (b) Pelvis düşme açısı.

Pelvis üzerine çizilen horizontal açı ile femur anatomik aksı arasındaki açı (A), femur proksimali için uygulayacağımız valgus miktarı hakkında bilgi vermektedir (Şekil 1a, b). Her iki pozisyonda çekilen grafilerde ölçülen A açısal değeri farklı olabilir. Bunun nedeni, Trendelenburg pozisyonunda abdüktör kasların pelvisin düşmesini bir miktar en-

gellemesidir. Sonuç olarak, ameliyatta uygulanacak valgus açısı, Trendelenburg pozisyonunda çekilen grafide ölçülen  $A^{\circ}+15-20$  derece şeklinde formüle edilebilir. Fazladan yapılacak 15-20 derecelik bu açılardır ilerde gelişecek remodelasyonu telafi etmek içindir.

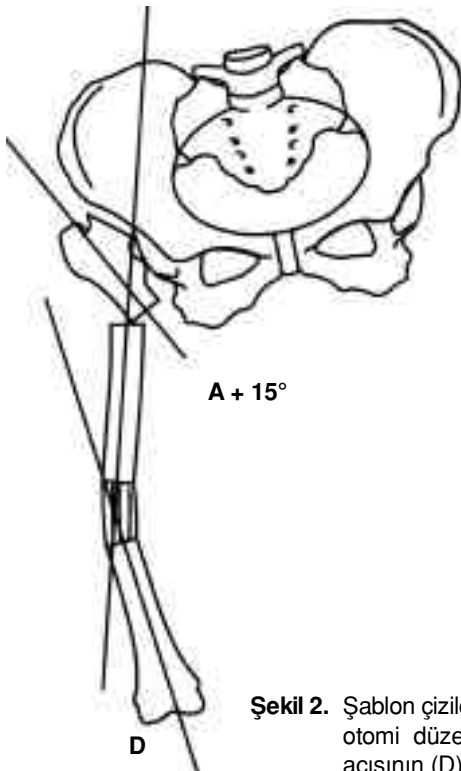
#### *Osteotomi düzeylerinin belirlenmesi*

**Proksimal osteotomi düzeyi:** Etkilenen bacağın en geniş adduksiyon pozisyonunda çekilen ön-arka pelvis grafisinde femurun iskion seviyesine gelen kısmı osteotomi düzeyi olarak belirlenir.

**Distal osteotomi düzeyi:** Her iki bacak uzunluğunu belirlemek için çekilen ortoröntgenogram kullanılarak şablon çıkarılır (Şekil 2). Bu şablon üzerinde proksimal osteotominin uygulanmasından sonra middiafizer bölgeden ikinci osteotomi simüle edilir ve gereken varus (D) ve uzatma miktarı belirlenir. Lateral distal femoral açının (LDFFA) 87 derece olması sağlanır.

#### **Cerrahi teknik**

Hasta ameliyat masasına, sakral destek ile diğer bacak traksiyonda ve ilgili bacak en büyük adduksiyonda olacak şekilde yerleştirilir. Osteotomilere başlamadan önce femur başının çıkarılması, özellikle dejeneratif değişiklik gelişen kalça eklemlerinde ağrının giderilmesi için zorunludur. Femur başının çıkarılması için lateral Watson-Jones insizyonu ya da anterior mini insizyon kullanılabilir.



**Şekil 2.** Şablon çizilerek distal osteotomi düzeyinin ve varus açısının (D) belirlenmesi.

### *Tek taraflı eksternal fiksator tekniği*

**Basamak 1:** Ameliyat öncesinde osteotomi düzeyi bir Kirschner (K) teli kullanılarak işaretlenir. Daha sonra skopi kontrolü altında, 1.8 mm K-teli femur uzun aksı ile A+15-20 derece açı yapacak şekilde trokanterik bölgeye posterolateral planda yerleştirilir. İkinci K-teli, proksimal ve distal osteotominin orta noktasına, üç boyutta da düzeltme yapabilecek şekilde yerleştirilmelidir (valgus, iç rotasyon, ekstansiyon). Bu durumda, tel, ön-arka planda femur anatomik aksına dik, sagittal planda da ilk K-teli ile 5-15 derece (B) açı yapacak şekilde yerleştirilmelidir (Şekil 3a, b). Amaç, iki K-teli birbirine paralel hale getirildiğinde proksimal femuru 5-15 derece iç rotasyona almaktır. Üçüncü K-teli şablon üzerinde belirlenen varus açısına eşit miktarda açı (D) ile distal femura yerleştirilir ve tüm K-tellerinin pozisyonu skopi ile kontrol edilir. Daha sonra, 3.5 mm kanüllü matkap ucu ile K-teli üzerinden delme işlemi uygulanır ve 5 mm'lik Schanz çivileri yerleştirilir (Şekil 3a). İlk üç çivinin uygulanmasından sonra skopi ile tüm açılar tekrar kontrol edilir.

**Basamak 2:** Trokanterik bölgeye ikinci çivi, sagittal planda anterior açılanmayı (C) sağlamak amacıyla posterior kortekse yakın yerleştirilir (Şekil 3c). Daha sonra, orta ve distal seviye için Orthofix klempleri kılavuz olarak kullanılarak ilk çivilere paralel ikişer adet daha Schanz çivisi uygulanır (Şekil 3c).

**Basamak 3:** Proksimal osteotomi düzeyinden cilde 2-3 cm transvers insizyon uygulanır. Transvers insizyon, valgus osteotomisi sonrasında insizyonun kapatılmasında büyük kolaylık sağlamaktadır. Açılan insizyondan 2 mm K-teli kullanılarak kemiğe delikler açılır. Bu işlem sonrasında kemik zayıflatılarak osteotominin kontrollü olarak yapılması sağlanır. Daha sonra, traksiyon masasının bağlantı noktası gevşetilerek bacak abduksiyona getirilir. Proksimal ve orta düzeydeki klemplerin birbirine paralel hale getirilmesiyle istenilen valgus ve iç rotasyon akut olarak sağlanır. Bu pozisyon korunurken klempler fiksator gövdesine tespit edilir (Şekil 3d).

**Basamak 4:** Distal osteotomi için longitudinal insizyon kullanılır ve proksimal osteotomi için kullanılan teknikte osteotomi tamamlanır. Distal klemp de proksimal klemplerle aynı düzlemde fiksator

tespit edilir (Şekil 3d). Osteotomi düzeyinde kemik teması skopi ile kontrol edilerek gerekli son düzeltmeler yapılır.

**Basamak 5:** Hastanın traksiyon masasından sedeye alınmasından sonra, genel anestezi altında diz hareket açıklığı kontrol edilir. Gerektiğinde, çivi diplerinden perkutanöz olarak fasya lata gevşetmesi uygulanır.

### *Geliştirilmiş hibrid Ilizarov fiksator tekniği<sup>(4)</sup>*

**Basamak 1:** Planlanan valgus açısından 15-20 derece fazla valgus verecek şekilde, üç adet Schanz çivisi trokanterik bölgeye farklı seviyelerden ve farklı yönlerde uygulanır (Şekil 4a). Çiviler 120° ark kullanılarak tespit edilir. Bu ark üç boyutta da düzeltme yapılabilecek şekilde yerleştirilmelidir (valgus, iç rotasyon, ekstansiyon).

**Basamak 2:** Femur 1/3 orta-proksimal bölgeden, diafizel aksa dik olacak şekilde iki adet Schanz çivisi yerleştirilir. Distal bölgeye dört adet transfixasyon teli ya da bir tel ile iki adet Schanz çivisi uygulanır (Şekil 4a). Halka ve rodler arasındaki bağlantı geçici olarak normal veya teleskopik rodlerle sağlanır. Distal kortikotominin yapılacağı seviyeye ikisi anteroposterior pozisyonda, biri de lateralde olmak üzere üç adet menteşe yerleştirilir (Şekil 4b).

**Basamak 3:** İki ark arasında belirlenen osteotomi düzeyinden transvers insizyon yapılarak proksimal femoral osteotomi uygulanır. Traksiyon masasının bağlantı noktası gevşetilerek bacak abduksiyona getirilir. Proksimal iki ark arasındaki rodler kompresyon altında sabitlenir ve femurun distal proksimal segmentinin kalça üzerinde iyi destek olup olmadığını kontrol etmek için kontrol grafisi çekilir (Şekil 4b).

**Basamak 4:** İkinci ve üçüncü halka arasından distal osteotomi uygulanır (Şekil 4c).

**Basamak 5:** Tek taraflı eksternal fiksator tekniğindeki işlemler uygulanır.

### **Ameliyat sonrası dönem**

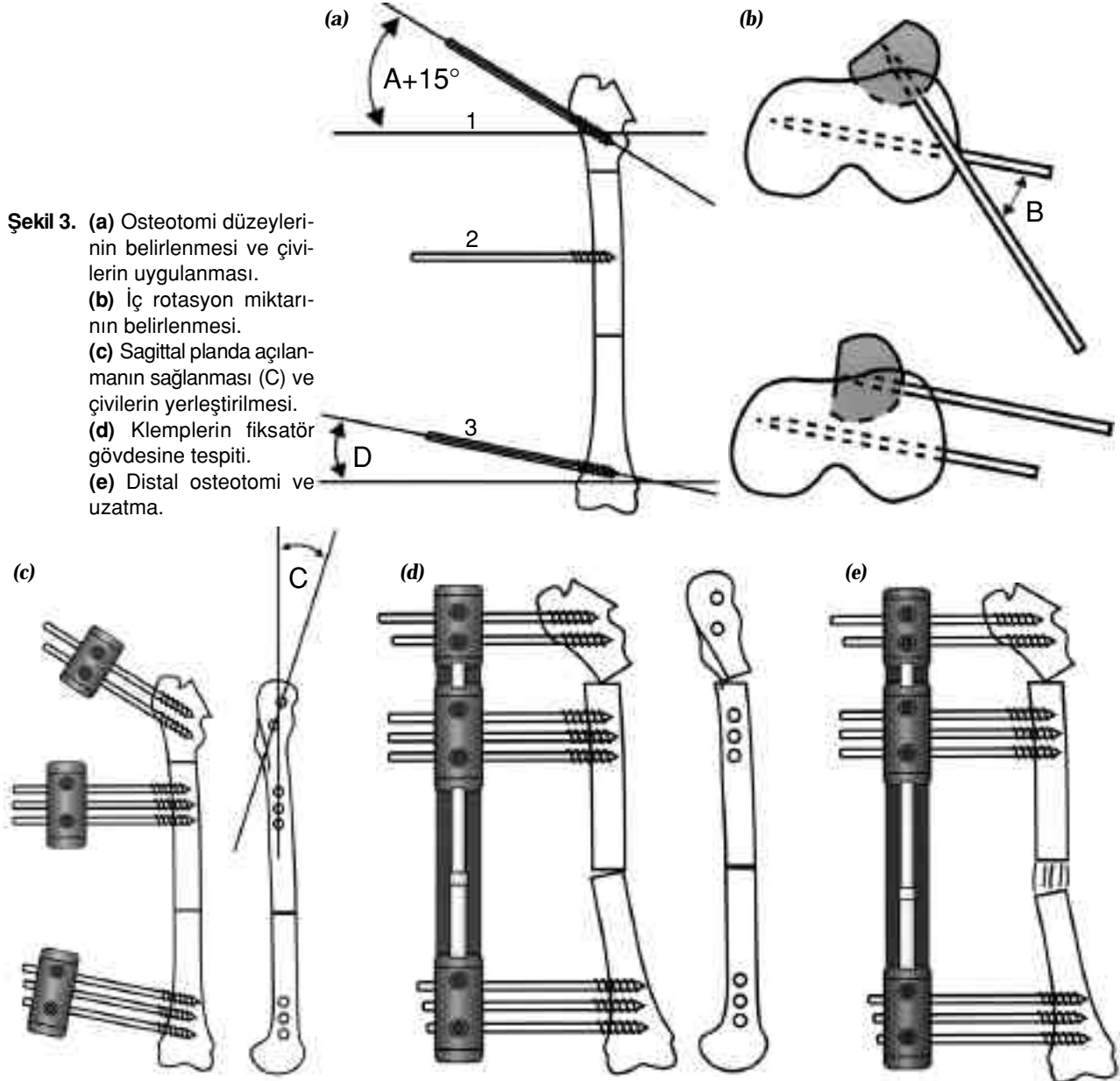
Ameliyattan sonra ikinci günden itibaren hasta- lar yardımıyla günde 3-4 kez ayağa kaldırıldı. Daha sonra, hastadan koltuk değneği ile ameliyat olan bacağına yük vermesi istenerek yüklenme tedrici olarak artırıldı. Diz eklem sertliğini önlemek amacıyla, ameliyat sonrası ikinci günde hareket açıklığını koruyucu egzersizlere başlandı. Ameliyat son-

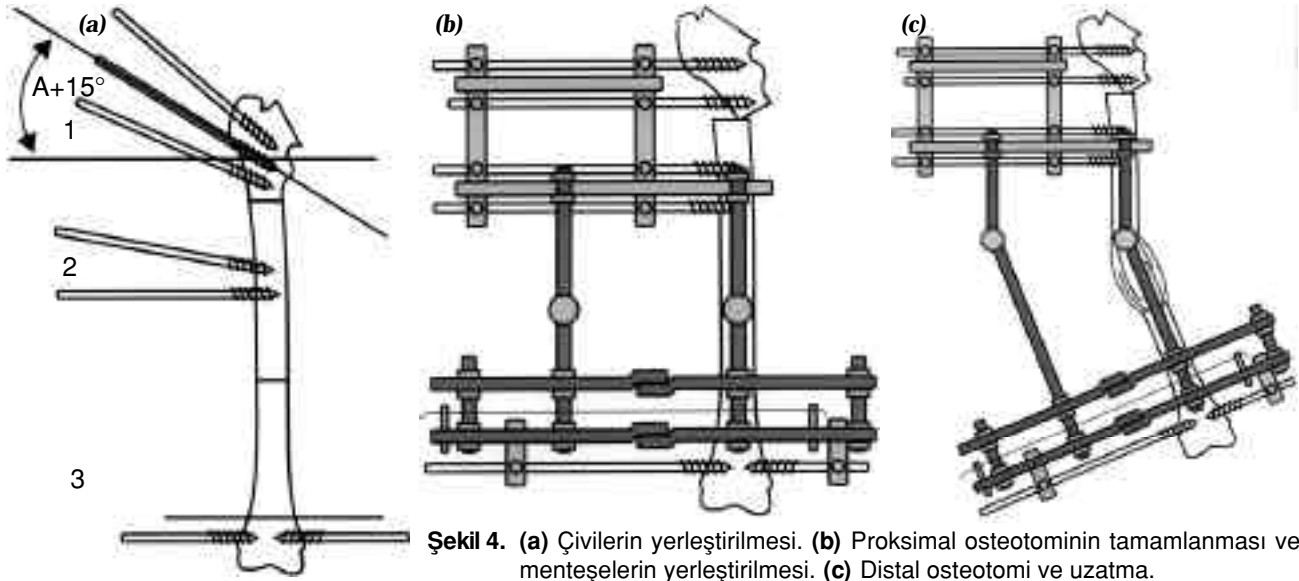
rası yedinci günde distal osteotomi hattından uzatma uygulandı (4x0.25 mm/gün) (Şekil 3e). Bekleme döneminde, diz hareket açıklığını korumaya yönelik egzersizlere devam edildi. Planlanan uzatma miktarı sağlandığında, meydana gelebilecek mekanik aks sapmalarının kallus dokusu sertleşmeden düzeltilebilmesi için uzunluk grafisi çekilerek mekanik aks ölçümü yapıldı.

Tel dibi temizliği için, ameliyat sonrası bir hafta sabah ve akşam alkollü veya povidon-iyodünlü solüsyonlarla pansuman yapıldı. Daha sonraki dönemde tel dibi enfeksiyonu olmayan hastalarda günlük ba-

kım uygulandı. Tel dibi enfeksiyonu olan hastalarda enfeksiyonun derecesine göre tedavi seçenekleri belirlendi. Birinci derece enfeksiyonda lokal tel dibi bakımı; ikinci derecede tel dibi bakımı ve oral antibiyotik; üçüncü derecede tel ya da çivinin çıkarılması, küretaj, parenteral antibiyotik ve gerekiyorsa sekestrektomi uygulandı.

Fiksatorler hastanın genel durumuna bağlı olarak poliklinik şartlarında ya da ameliyathanede genel anestezi altında çıkarıldı. Fiksatorün çıkarılmasından sonra, ameliyat edilen bacak 6-8 hafta süresince breys ile korundu (Şekil 5).





İstatistiksel değerlendirmelerde Student t-testi ve ki-kare testi kullanıldı.

### Sonuçlar

Ameliyattan sonra uzatma bölgesinde kırık gelişen her iki gruptan birer hastada 2 cm'nin üzerinde kısalık meydana geldi. Geliştirilmiş hibrid Ilizarov fiksator grubundaki hastada, radyografik olarak yeterli kaynama olduğu düşünüldü ve klinik muayene amacıyla fiksator rodları gevşetilerek hastadan kısmi yük vermesi istendi. Hastanın aşırı ağrı hissetmesi üzerine çekilen kontrol grafisinde kırığın tekrarladığı görüldü. Fiksator rodları poliklinik şartlarında tekrar sabitlenerek kompresyon uygulandı. Ek cerrahi işleme gerek kalmadan kaynama sağlandı. Tek taraflı eksternal fiksator grubundaki hastada ise, fiksatorün çıkarılmasından sonra küçük bir travma ile kırık tekrarladı; hastanın ikinci cerrahiyi kabul etmemesi üzerine uzun bacak alçısıyla konservatif tedavi uygulandı.

Uzun süreli izleme sonucunda diz hareket genişlikleri her iki grupta da benzer bulundu ( $p>0.05$ ). Ancak, klinik gözlem olarak TEF grubunda fiksasyon süresince diz hareketleri daha rahattı ve uzatma dönemi sonunda hareket kaybı olan hastalarda 90 derecelik hareket açıklığı daha kısa sürede elde edildi (TEF=36 gün, GHIY=47 gün).

Fiksator ile ilgili rahatsızlıklar açısından, TEF grubunda sadece bir hastanın şikayetini 5 puanla ifade ettiği, GHIY grubunda ise üç hastanın şikayetine 5 puan verdiği görüldü.

Tel dibi enfeksiyonlar açısından gruplar arasında önemli fark vardı. Tek taraflı eksternal fiksator grubunda trokanterik bölgeden uygulanan sadece bir çivi enfeksiyon nedeniyle çıkarılırken, GHIY grubunda beş çivi (4 trokanterik, 1 kondüler bölgeden uy-



Şekil 5. Fiksatorün çıkarılmasından sonra breys ile görünüm.

gularan medial oblik) çıkarılarak enfeksiyon tedavisi uygulandı. Trokanterik bölgede gelişen tel dibi enfeksiyonu uzatma sonrası dönemde meydana geldi. Bu döneme kadar proksimal osteotomi bölgesinde kaynama meydana geldiği için çıkarılan çivilerin yerine yeni çivi uygulanmadı. Distal bölgeden çıkarılan medial oblik çivinin yerine ise distal lateralden yeni çivi uygulandı. Tek taraflı eksternal fiksator grubunda 56 çivi kullanıldı ve 16 çivide birinci derece, sekiz çivide ikinci derece, bir çivide üçüncü derece enfeksiyon görüldü; GHIY grubunda ise 100 çivinin 38'inde birinci derece, 14'ünde ikinci derece, beşinde üçüncü derece enfeksiyon görüldü.

Trendelenburg testi TEF grubunda iki hastada, GHIY grubunda üç hastada pozitif (p>0.05). Lateral distal femoral açığı, mekanik aks sapması, yaş, fiksasyon süresi karşılaştırıldığında gruplar arasında anlamlı fark yoktu.

### Tartışma

Tedavi edilmemiş yüksek kalça çıkıklarında iki önemli sorun topallama ve ağrıdır. Bu sorunların çözümünde PDO iyi bir tedavi alternatifidir.<sup>[12-14]</sup> Başlangıçta uygulanan tek seviyeli proksimal femur abduksiyon osteotomisi Ilizarov tarafından distal femoral osteotomi eklenerek modifiye edilmiştir.<sup>[3]</sup> Böylece, mekanik aksın düzeltilerek kısalığın giderilmesi mümkün olmuştur. Daha sonra Ilizarov yönteminin yaygınlaşması, ayrıca Catagni ve ark.<sup>[4]</sup> ve Paley<sup>[15]</sup> tarafından ameliyat öncesi planlamanın formüle edilerek cerrahi tekniğin ayrıntılı olarak açıklanması bu osteotomilere olan ilgiyi daha da artırmıştır.

Eksternal fiksatorların iki önemli dezavantajı hasta tarafından kabul edilebilirliğinin düşük olması ve tel dibi enfeksiyonlarıdır.<sup>[7,8,16-18]</sup> Özellikle klasik Ilizarov yönteminde kalça bölgesi için çok geniş halkalar ve transoseöz tellerin kullanılması hasta konforunu azaltmakta ve hijyenik bakımını zorlaştırmaktadır. Tek taraflı fiksatorler bu yönleriyle hasta tarafından daha kolay kabul görebilirler.<sup>[16,18]</sup> Yeni fiksatorlerde her iki tip fiksatorün avantajlı yönlerini kullanmak amacıyla hibrid sistemler geliştirilmektedir. Bu şekilde hasta konforu artırılmaya çalışılmaktadır. Catagni ve ark.<sup>[4]</sup> tarafından geliştirilen hibrid sistemde, kalça bölgesi için arklar ve Schanz çivileri, distal femur için de tel-çivi kombinasyonu kullanılmaktadır. Bu şekilde kalça-

nın arka kısmı boş kaldığı için hastanın bakımı kolaylaşmakta ve daha az sayıda kas grubu çivilerle tespit edildiği için kalça ve diz hareketleri rahatlamaktadır. Green ve ark.<sup>[9]</sup> tarafından geliştirilen Rancho tekniğinde ise tellerin yerini titanyum çivilerin aldığını görmekteyiz. Bu yöntemle hastaların fonksiyonları ve yürüme kapasitelerinin artacağı, fizik tedavilerinin kolaylaşacağı ve analjezik kullanımının azalacağı ileri sürülmüştür.

Hasta konforunu belirleyen en önemli unsur ağrıdır. Ağrıya bağlı olarak hastanın yaşam kalitesi düşmekte ve fizik tedaviye uyum zorlaşmaktadır. Ağrının en önemli nedeni ise kullanılan tel ve çivilerle kasların tespiti ve tel dibi enfeksiyonlarıdır.<sup>[6,7,17]</sup> Doğal olarak klasik Ilizarov tekniğinde tel ve çivi sayısının artmış olması daha fazla ağrıya neden olarak hasta konforunu azaltacaktır. Goldberg ve Catagni<sup>[17]</sup> klasik Ilizarov telleri yerine Schanz çivileri kullanılarak ameliyat ettikleri hastalarda çok sık analjezik kullanımına gerek kalmadığını belirtmişlerdir. Bu bilgiler ışığında, uyluk lateralinden uygulanan TEF'lerde uyluk bölgesi anterior ve posterior kas grupları tespit edilmediği için ağrı azalacak ve eklem hareketleri daha rahat olacaktır.

Yapılan çalışmalarda Ilizarov eksternal fiksator ile tedavide en sık karşılaşılan komplikasyonun tel dibi sorunları olduğu görülmektedir.<sup>[5-9]</sup> Bu enfeksiyonlarla özellikle cilt hareketinin fazla olduğu eklem bölgeleri ve yumuşak dokunun fazla olduğu bölgelerde karşılaşılar. Ilizarov eksternal fiksatoründe kullanılan teller uyluk bölgesinde kas gruplarını yoğun olarak geçtiği için enfeksiyon riski daha fazladır. Manzotti ve ark.<sup>[18]</sup> GHIY tekniğini kullanarak PDO uyguladıkları 15 hastanın hepsinde yüzeysel tel dibi enfeksiyonu (1. ve 2. derece) gördüklerini; üç hastada da 3. derece enfeksiyon nedeniyle enfekte çivinin çıkarılarak yenisiyle değiştirildiğini belirtmişlerdir. Aynı yazarlar, tel dibi enfeksiyonunun proksimal femoral bölgede ve tedavi süresi uzayan olgularda büyük sıklıkla meydana geldiğine dikkat çekmişlerdir. Kocaoğlu ve ark.<sup>[19]</sup> Ilizarov eksternal fiksatorü kullanılarak PDO uyguladıkları GKÇ'li 14 hastanın sadece üçünde hafif tel dibi enfeksiyonu görüldüğünü ve lokal yara bakımı ile tedavi edildiğini bildirmişlerdir. Green ve ark.<sup>[9]</sup> Rancho tekniği ile klasik Ilizarov yöntemini tel dibi enfeksiyonu açısından karşılaştırmışlar ve Rancho tekniğinin Ilizarov fiksatoründe kullanılan tellere bağlı komplikasyonu azalttı-

ğini belirtmişlerdir. Tek taraflı fiksatorlerde kullanılan çivi sayısının az olması ve çivilerin uylukta yumuşak doku hareketinin az olduğu bölgeden uygulanması tel dibi enfeksiyonu riskini azaltmaktadır.<sup>[20]</sup>

Tek taraflı eksternal fiksator tekniği kullanılarak yapılan akut düzeltme ve uzatma ile ilgili çalışmalar son yıllarda yayınlanmaktadır.<sup>[10,11,21]</sup> Şüphesiz ki PDO'larda iki seviyeli ve farklı yönelimdeki açısız deformitenin oluşturulması, tek seviyeli deformite düzeltmelerine göre daha karmaşık bir girişimdir ve literatürde TEF tekniği kullanılarak uygulanan PDO ile ilgili yayına rastlanmamıştır. Tek seviyeli ve akut olarak yapılan düzeltmelerden sonra uygulanan uzatmalarda kallus oluşumunun yetersiz olacağı yönünde endişeler bulunmaktadır. Noonan ve ark.<sup>[10]</sup> bu tekniğin 14 yaş üzerinde kallus oluşumunu azalttığını ve komplikasyonları artırdığını belirtmesine rağmen, ortalama 300 akut düzeltme yapılan olgularda çok az komplikasyonla yeterli kallus oluşumunun sağlandığı bildirilmiştir.<sup>[11,21]</sup> Yapılan üç çalışmada da, osteotomi sonrası kemik temasının ve uygulanan osteotomi tekniğinin önemi vurgulanmıştır.

Kallus oluşumunu etkileyen başka bir faktör, kullanılan eksternal fiksator sisteminin stabilitesidir. Stabilitenin yetersiz olduğu durumlarda kemik oluşumundan daha çok fibröz doku oluşumu gözlenmiştir.<sup>[3]</sup> Biyomekanik testlerde, TEF'nin Ilizarov eksternal fiksatorüne göre sadece makaslama kuvvetlerine karşı daha az stabil olduğu gösterilmiştir.<sup>[22]</sup> Çalışmamızda iki grupta da fiksatorle ait mekanik yetersizlik ve redüksiyon kaybına rastlanmadık.

Ilizarov eksternal fiksatorünün avantajı, cerrahi sırasında yapılan teknik hataların tekrar ameliyata gerek kalmadan giderilebilmesidir. Örneğin, yetersiz valgus ya da varus, sisteme eklenecek menteşelerle kolaylıkla düzeltilebilmektedir. Tek taraflı sitemlerde yapılan teknik hataların telafisi için sıklıkla fiksatorün değiştirilmesi ya da çivilerin yeniden uygulanması gerekmektedir.<sup>[10]</sup> Son yıllarda aksiyel fiksatorlerin açısız düzeltmelerdeki yetersizliğini gidermek amacıyla menteşe sistemli fiksatorler üretilmiştir. Ancak gerek bu çalışmaya başladığımız dönemde gerekse günümüzde bu fiksatorlerin bulunması ülkemiz şartlarında kolay olmamaktadır. Kullandığımız fiksatorün (Limb Reconstruction System) orijinal ve yerli üretiminin bulunması ve yaygın olarak kullanılması bir avantajdır.

Sonuç olarak, kısıtlı sayıda hastada elde ettiğimiz sonuçlara göre, kaynama süresi, tedavi bitiminde ulaşılan hareket açıklığı ve kaynama sonrasında kemikte meydana gelen açısız sorunlar karşılaştırıldığında, gruplar arasında önemli fark bulunmamıştır. Ancak klinik gözlemlerimiz, hastanın fiksatorle bağlı şikayetinin daha az olması, tel dibi enfeksiyonu oranının azlığı ve daha az kasın çivi ile tespitine bağlı olarak hasta konforunun yüksek olması nedeniyle TEF tekniğinin, klasik GHIY tekniğine seçenek olabileceğini göstermektedir.

### Kaynaklar

1. Milch H. The "pelvic support" osteotomy. 1941. Clin Orthop 1989;(249):4-11.
2. Hass J. A subtrochanteric osteotomy for pelvic support. J Bone Joint Surg [Am] 1943;25:281-91.
3. Ilizarov GA. Treatment of disorders of the hip. In: Green SA, editor. Transosseous osteosynthesis. 1st ed. Berlin: Springer-Verlag; 1992; p. 668-96.
4. Catagni MA, Malzev V, Kirienko A. Treatment of hip disorders. In: Maiocchi AB, editor. Advances in Ilizarov apparatus assembly. 1st ed. Milan: Il Quadrato; 1994. p. 119-22.
5. İnan M. Komplikasyonlar ve zorluklar. In: Çakmak M, Kocaoglu M, editörler. Ilizarov cerrahisi ve prensipleri. İstanbul: 1999. s. 237-54.
6. Eldridge JC, Bell DF. Problems with substantial limb lengthening. Orthop Clin North Am 1991;22:625-31.
7. Green SA. Complication of pin and wire fixation. In: Green WB, editor. Instructional course lectures. Park Ridge: American Academy of Orthopaedics; 1990. p. 219-28.
8. Paley D. Problems, obstacles and complications of limb lengthening by the Ilizarov technique. Clin Orthop 1990;(250): 81-104.
9. Green SA, Harris NL, Wall DM, Ishkanian J, Marinow H. The Rancho mounting technique for the Ilizarov method. A preliminary report. Clin Orthop 1992;(280):104-16.
10. Noonan KJ, Price CT, Sproul JT, Bright RW. Acute correction and distraction osteogenesis for the malaligned and shortened lower extremity. J Pediatr Orthop 1998;18:178-86.
11. Donnan LT, Saleh M, Rigby AS. Acute correction of lower limb deformity and simultaneous lengthening with a monolateral fixator. J Bone Joint Surg [Br] 2003;85:254-60.
12. Kocaoglu M, Eralp L, Sen C, Dincyurek H. The Ilizarov hip reconstruction osteotomy for hip dislocation: outcome after 4-7 years in 14 young patients. Acta Orthop Scand 2002;73: 432-8.
13. Ünalı M, Yedek İ, Berkel T. Schanz osteotomy in irreducible congenital hip dislocation and results. Acta Orthop Traumatol Turc 1994;28:119-22.
14. Şar C, Kokino M, Aydınok HC, Aşık M. Schanz osteotomy and its results in adults with congenital hip dislocation. Acta Orthop Traumatol Turc 1991;25:141-5.
15. Paley D. Hip joint consideration. In: Principles of deformity correction. 1st ed. Berlin: Springer-Verlag; 2002. p. 689-94.
16. Glorion C, Pouliquen JC, Langlais J, Ceolin JL, Kassis B. Femoral lengthening using the callotasis method: study of the complications in a series of 70 cases in children and adolescents. J Pediatr Orthop 1996;16:161-7.



17. Goldberg BA, Catagni MA. Hybrid advanced Ilizarov techniques: analgesia use and patient satisfaction. *Am J Orthop* 2001;30:686-9.
18. Manzotti A, Rovetta L, Pullen C, Catagni MA. Treatment of the late sequelae of septic arthritis of the hip. *Clin Orthop* 2003;(410):203-12.
19. Kocaoğlu M, Yavuzer Y, Yazıcıoğlu Ö, Tuncay İ, Çakmak M. Unilateral dynamic axial fixator in femoral lengthening. *Acta Orthop Traumatol Turc* 1995;29;6-9.
20. Price CT, Cole JD. Limb lengthening by callotasis for children and adolescents. Early experience. *Clin Orthop* 1990;(250):105-11.
21. Kamegaya M, Shinohara Y, Shinada Y. Limb lengthening and correction of angulation deformity: immediate correction by using a unilateral fixator. *J Pediatr Orthop* 1996;16:477-9.
22. Paley D, Fleming B, Catagni M, Kristiansen T, Pope M. Mechanical evaluation of external fixators used in limb lengthening. *Clin Orthop* 1990;(250):50-7.