



Tibial uniapikal deformitelerde tedavi

Treatment of uniapical deformities of tibia

Cenk Özkan, Akif Mirioğlu

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Adana

Uniapikal tibial deformiteler, koronal ve sagittal planda tek bir tepe noktası olan deformitelerdir. Gelişen tanı ve tedavi yöntemleri ile özellikle kazanılmış deformitelerin görülme sıklığı azalmış olsa da; hasta uyumsuzluğu, implant yetersizliği veya yetersiz tedavi seçimi nedeniyle zaman zaman klinik uygulamalarda karşımıza çıkmaktadır. Günümüzde deformiteye ve hastaya özgü değişik tedavi yöntemleri tariflenmiş, gelişen teknoloji ve farklı implant seçenekleri şekillenmiştir. Her tedavinin birbirlerine karşı çeşitli üstünlükleri ve dezavantajları bulunmakla birlikte kesin bir tedavi algoritması belirlenmemiştir. Diğer yandan tedavi yöntemleri ve implantlar birbirinden bağımsız olarak tek tek kullanılabilirdiği gibi belirli olgularda kombine edilerek de kullanılabilir. En ideal tedavi seçimi, düzeltmenin hastaya özgü olduğu göz önünde bulundurularak ameliyat öncesi uygun eksiksiz bir planlama ile yapılmalıdır. Bu derlemede, genel bilgiler ışığında güncel kaynaklarla uniapikal tibial deformitelerin planlaması ve tedavi seçenekleri ele alınmıştır.

Anahtar sözcükler: uniapikal; tibia; deformite; tedavi

Uniapical tibial deformities are characterized as deformities that have single apex in either coronal or sagittal plane. Although frequency of the acquired deformities has been diminished according to developments in diagnostic tools and treatment methods, insufficiency or inappropriate treatment of lower extremity fractures leads deformity. With improvement of the technology, there are many treatment options and implants aimed to correct the deformity. Each treatment methods have advantages and disadvantages compared to each other which prevents the determination of exact algorithm for treatment. On the other hand, each of these methods could be used merely or combined with the other one. Ideal treatment option should be chosen according to the perfect preoperative radiological planning and patient's physical examination and congruence. In this review, treatment options and planning for the uniapical tibial deformities was considered based on updated literature.

Key words: uniapical; tibia; deformity; treatment

Uniapikal tibia deformitesi, tibianın tek apeksi (*apex*: tepe noktası) olan defomitelerini tanımlar. Diz ve ayak bilek eklem çevresinde dizilimi etkileyen tibia deformiteleri doğumsal veya edinsel nedenlere bağlı olarak görülebilir. Mekanik eksenin düzeltilmesi başta diz olmak üzere alt ekstremitenin diğer eklemlerinde uzun dönemde gelişebilecek dejenerasyonun engellenmesini sağlar.^[1,2] Deformite, metafiz veya diyafiz yerleşimli olarak ortaya çıkabilir. Dikkatli bir klinik ve radyolojik değerlendirme ile apeksin tespit edilmesi, osteotominin nereye, ne şekilde yapılacağı ve kemik parçaların nasıl yönlendirileceği konusunda yol gösterir. Çocuk ve adolesanlar ile erişkin hastalarda deformite etiyojisi ve klinik seyri farklıdır.^[3] Deformiteli

büyümekte olan iskelete tek seferde kalıcı müdahalede bulunmak her zaman mümkün olmayıp devam eden büyüme nedeniyle nüks oluşabilmekte birlikte, dezavantaj gibi görülen bu durum büyümenin yönlendirilmesi amacıyla yönelik olarak, doğru zamanda uygulandığında tedavinin kalıcı sonuç vermesini sağlayabilmektedir. Dolayısıyla deformite tedavisinin sadece anatomik bölgeye ve açısal büyüklüğe göre değil, etiyojisi ve yaş faktörleri de göz önünde bulundurularak planlanması gereklidir.

ETİYOLOJİ

Çocuk ve adolesan yaş grubunda deformiteler genellikle doğumsal, gelişimsel ve edinsel olarak

sınıflandırılmaktadır. Osteogenezis imperfekta, Blount hastalığı, tibial ve fibular hemimeliler genetik hastalık grubunu oluşturmakla birlikte kronik böbrek hastalıkları, raşitizm, glikojen depo hastalıkları metabolik nedenler arasında sayılabilir. Ayrıca her ne kadar bu çağdaki hastalar, sahip oldukları yenden şekillenme kapasiteleriyle genellikle travmaya bağlı malunionlara (yanlış kaynama) karşı dirençli olsalar da kabul edilebilir sınırlar dışındaki, ileri derecedeki malunionlar sonucunda tedavi gerektiren deformitelerin görülmesi nadir değildir. Bu yaş grubuna özgü olarak epifiz hasarının sebep olduğu ilerleyen deformiteler de söz konusu olabilmektedir.^[3,4]

Erişkin hastalarda tibia kırığı insidansı 1/2000'dir.^[5] Günümüzde tedavi için çok sayıda seçenek mevcut olmakla birlikte, tibia malunionları ihmal edilmiş ya da yetersiz olarak tedavi edilmiş tibia kırıkları sonucunda görülebilmektedir. Genellikle uygun tedavi edilmeyen veya tespit yetersizliği sonucu uniapikal deformiteler ortaya çıkabilmektedir. Uniapikal deformitesi bulunan hastalar için osteotomi, akut düzeltme ve tespit uygulanabileceği gibi eksternal fiksatörler ile tedrici düzeltme de uygulanabilir.

Epifizlerin açık olduğu, büyüme potansiyelinin yüksek olduğu çocuk hastalarda eklemeye yakın tibia üst uç kaynaklı uniapikal deformitelerde epifizyodez bir tedavi yöntemi olarak kullanılabilir.^[6,7]

DEFORMİTE ANALİZİ VE PLANLAMA

Tibiadaki deformitelerin komşu eklemlerde ve kalça ekleminde dejenerasyona neden olduğu bilinmektedir. Ancak literatürde hangi hastaya deformite düzeltilmesi gerekliliği konusunda literatürde yeterince yayın bulunmamaktadır. McKellop ve ark. yaptıkları çalışmada tibia diafizinde meydana gelen 20°'lik bir açılma sapmanın diz kompresyon kuvvetlerini %50 arttırdığını, ayak bilek çevresinde meydana gelen benzer bir deformitede ise bu artışın %25 oranında kaldığını göstermiştir.^[8] Weinberg ve ark.'nın yaptığı bir çalışmada ise koronal planda 5°'den fazla eğrilik, 10°'den fazla rotasyonel deformite ve 10 mm üzerinde kısıklık tespit edilen hastalarda dizde dejenerasyon görülme riskinin istatistiksel olarak anlamlı ölçüde arttığını belirtmişlerdir. Mekanik ekseninde 20 mm'den fazla translasyon (yer değiştirme) olan hastalarda diz ve ayak bilek dejenerasyonunun görüldüğü bilinmektedir. Dolayısıyla bu parametrelere uyan erişkin hastalarda düzeltme önerilmektedir.^[9]

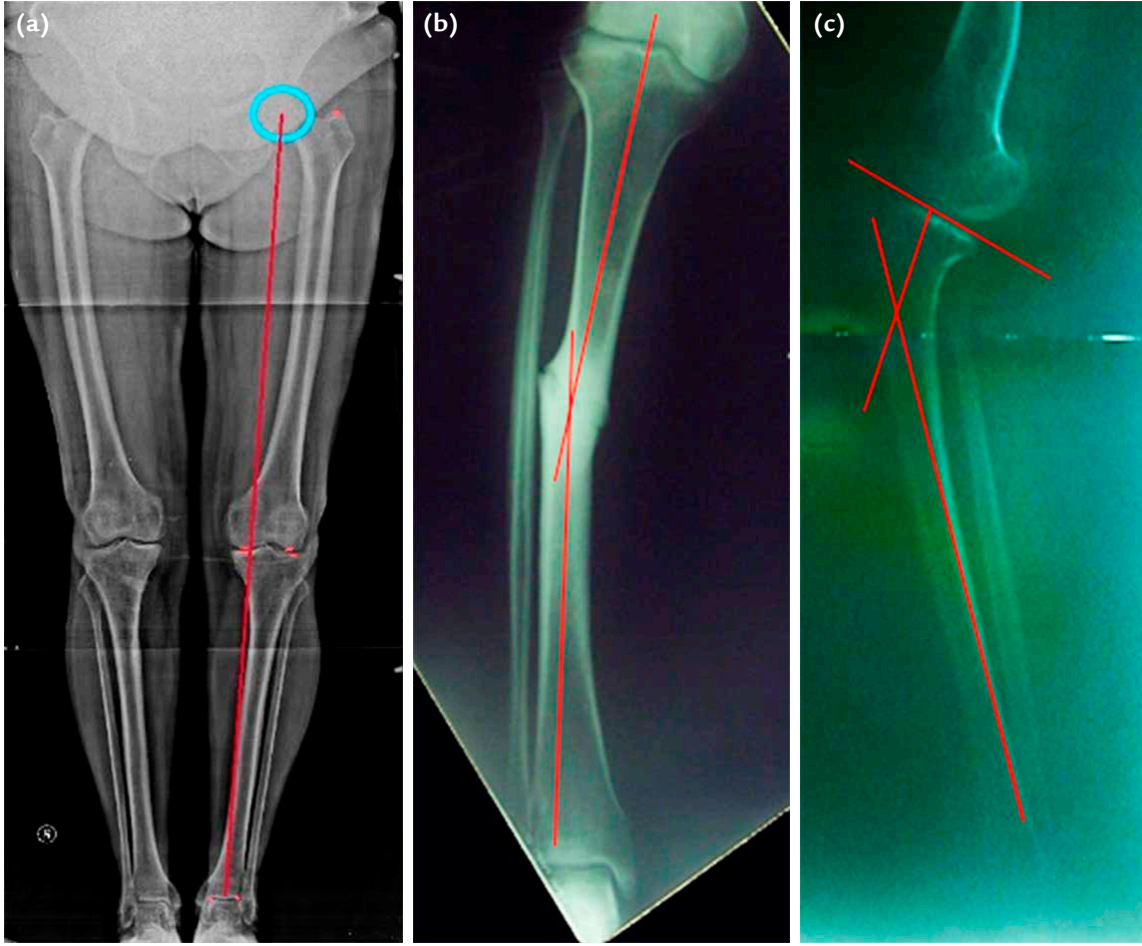
Uniapikal tibia deformitelerinde hastada tek bir rotasyon ve açılma merkezi vardır (*center of rotation angle, CORA*). Deformite metafiz veya diafiz kaynaklı olabilir. Hastada koronal, sagittal veya aksiyal planda

olabildiği gibi, bunların kombinasyonu şeklinde olduğu oblik plan deformitesi de görülebilir. Hastada deformiteye genellikle kısıklık da eşlik eder. Bu nedenle uygulanacak tedavinin başarılı olabilmesi için ameliyat öncesi dönemde hastanın klinik değerlendirilmesinin ve radyolojik deformite analizinin eksiksiz bir şekilde yapılması önemlidir.

Tibiada deformite değerlendirmesi için öncelikle mekanik aks testi uygulanır. Bu testte kalça eklem merkezinden ayak bilek merkezine çizilen çizgi diz eklem merkezinin ortalama 8 mm medialinden geçer. Bu çizginin kabul edilen sınırların medial veya lateraline kayması hastada deformite olduğunu gösterir. Frontal planda uniapikal tibia deformitesinin CORA tespiti için proksimalde diz, distalde ayak bilek eklem yönelim çizgileri çizilir. Sonrasında bu çizgilere uygun açılarda mekanik aks çizilir. Proksimalde mekanik eksen medial proksimal tibial açı (mMPTA) 87° olacak şekilde belirlenir. Distalde mekanik eksen ayak bilek eklem yönelim çizgisi ile lateral distal tibial açı (LDTA) 90° olacak şekilde çizilir. Sagittal planda ise proksimalde diz eklem yönelim çizgisi posteriorde mekanik eksen ile 81° açı yapacak şekilde belirlenir. Distalde ayak bilek eklem çizgisine anteriorde 80° açı yapacak şekilde mekanik eksen çizilir. Uniapikal deformitelerde iki farklı planda çizilen proksimal ve distal çizgilerin kesişim noktası deformitenin CORA'sıdır ve osteotomi seviyesini işaret eder (*bisector line*). Eğer CORA, radyografide deformitenin izlendiği noktadan farklı bir yerde elde edilmişse bu durum, hastada gizli başka bir deformite varlığına işaret eder (rotasyon, kısıklık, oblik plan deformitesi, multiapikal deformite) (Şekil 1).^[10]

Eklem çevresi uniapikal tibial deformitelerde CORA eklemeye çok yakın olabilir. Bu gibi durumlarda çocuk hastalarda açık olan fizis hattı deformite düzeltilmesi için osteotomi hattı gibi kullanılabilir. Erişkin hastalarda ise proksimalde tespit için yeterli kemik bırakılarak diz çevresinde metafizin daha distali (tibial tüberkülün distali); ayak bilek çevresinde ise metafizin proksimali (kabul edilebilir miktarda veya sonradan düzeltmeye izin verecek kadar translasyon göze alınarak) osteotomi seviyesi olarak kabul edilebilir.^[11]

Deformite analizi ve tayini sonrasında düzeltmenin nasıl yapılacağına hastanın yaşı, sosyokültürel düzeyi, deformitenin yeri ve derecesi, mevcut yumuşak doku durumu göz önüne alınarak karar verilir. Duruma göre akut düzeltme yapılabileceği gibi yumuşak doku sorunu, nörovasküler yaralanma riski gibi nedenlerle tedrici düzeltme de uygulanabilir. Eksternal tespit yöntemleri kullanılabildiği gibi internal tespit yöntemleri ve iki yöntemin kombine uygulamaları da tercih edilebilir.



Şekil 1. a–c. Alt ekstremitte dizilim bozukluğu. Kalça eklemler merkezinden ayak bilek eklemler merkezine çizilen çizgi (a). Koronal planda tibia diafiz bölgesinde uniapikal varus deformitesi (b). Sagittal planda uniapikal prokurvatum deformitesi (c). Proksimal ve distal eklemler oryantasyon çizgilerinden normal açıyla çıkan çizgilerin kesişim merkezi, deformitenin CORA'sıdır.

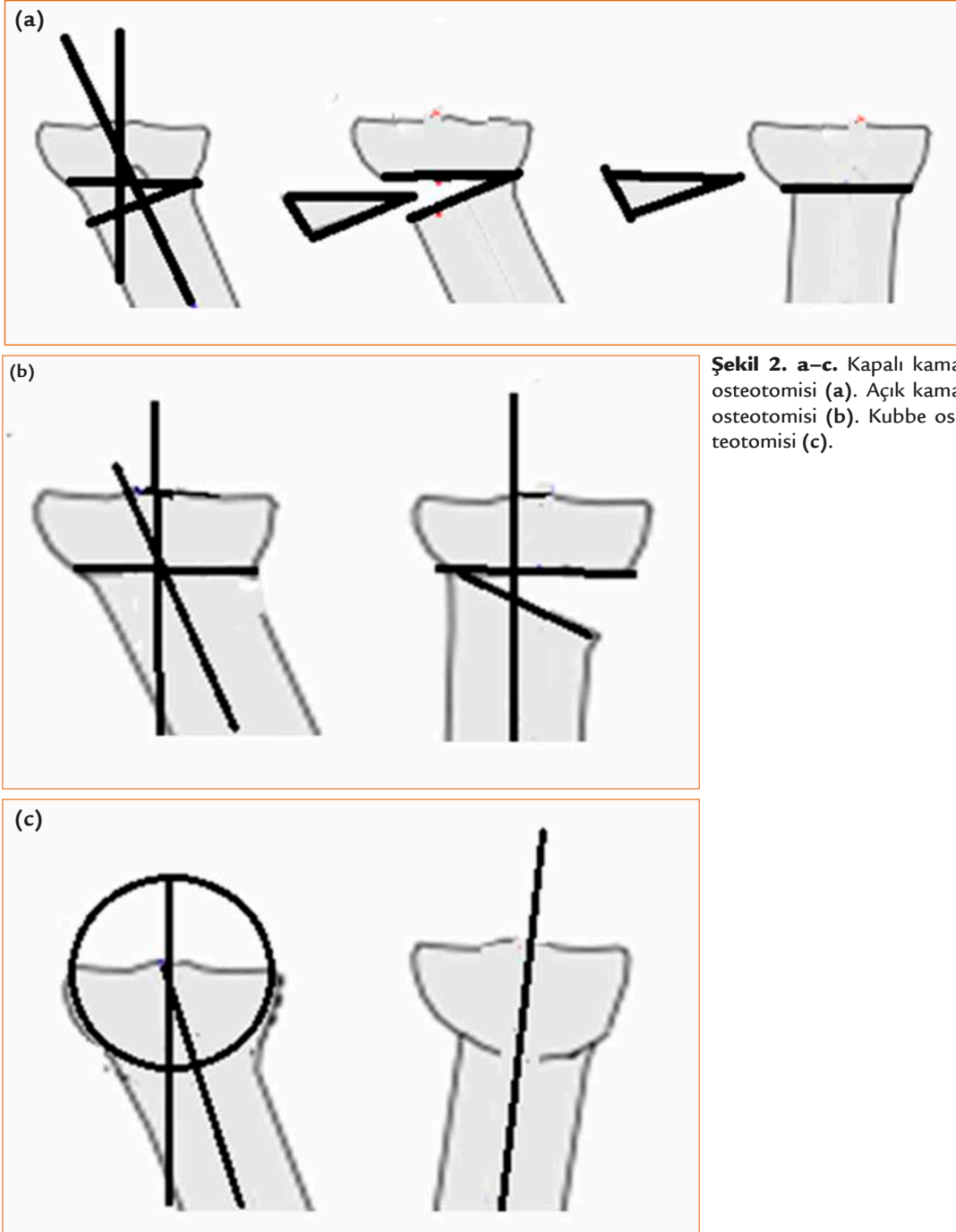
TEDAVİ

Uniapikal tibia deformitelerinde hastada tek CORA bulunması nedeniyle akut veya tedrici düzeltme uygulamaları duruma göre tercih edilebilir. Her iki yöntemin de birbirine üstünlükleri ve dezavantajları bulunmaktadır. İleri derece deformitelerde akut düzeltme hastada nörovasküler hasar, kanama, kompartman sendromu, cilt problemleri, derin ven trombozu, pulmoner tromboemboli gibi komplikasyonlara yol açabilmektedir. Bu yüzden genellikle 20° 'nin üstündeki deformitelerde özellikle tedrici düzeltme tercih edilmesi önerilir. Translasyon ve aşırı düzeltme gibi problemler de akut düzeltme sonucunda ortaya çıkabilmektedir. Ayrıca 30° 'nin üzerinde olan uniapikal deformitelerde akut düzeltmenin kemik kalitesini düşürdüğü ve kallus olgunlaşmasını geciktirdiği gösterilmiştir.^[12,13]

Tedrici düzeltme daha güvenli bir düzeltme sağladığı ve daha az komplikasyona neden olduğu için sıkça tercih edilmektedir. Düzeltme esnasında takip için hasta uyumunun gerekliliği ve eksternal fiksatör kaynaklı komplikasyonlar, tedrici düzeltmenin dezavantajlarıdır. Bu nedenle uyumsuz ve mental olarak problemliler olan hastalarda tedrici düzeltme tercih edilmemelidir.

OSTEOTOMİ SEÇENEKLERİ

Uniapikal tibia deformitelerinde deformitenin yönüne, derecesine, eşlik eden kısalığın bulunup bulunmamasına göre osteotomi tercihi şekillenir. Kapalı kama osteotomisi, açık kama osteotomisi, kubbe osteotomisi ve oblik osteotomi başlıca tercih edilen osteotomilerdir (Şekil 2).^[1]



Şekil 2. a-c. Kapalı kama osteotomisi (a). Açık kama osteotomisi (b). Kubbe osteotomisi (c).

Kapalı Kama Osteotomisi

En sık kullanılan osteotomidir. Deformitenin dışbükey tarafından yaklaşılır. Planlamada içbükey noktadan karşı tarafa proksimal ve distalde anatomik eksenlere dik çizgiler çizilir. Böylece çıkarılacak üçgen şeklindeki parça belirlenmiş olur. Osteotomi uygulanır ve parça çıkartılır. Doğrudan CORA seviyesine

uygulanabilir olması ve tespit sonrasında kanlanması iyi olan proksimal ve distal parçanın temasını sağlama tekniğinin avantajlarından. Çevre yumuşak dokulara fazlaca zarar vermesi, tibiada kısalığa neden olabilmesi bu osteotomi yönteminin dezavantajlarındandır. Hastada deformite düzeltilmesi sonunda ne kadar uzama gerçekleşeceği önceden çekilen uzunluk



Şekil 3. a, b. Tibia proksimalinde uniapikal varus deformitesi (a). Tabanı lateralde kalan kapalı kama osteotomisi ile düzeltilmesi ve dışbükey taraftan yerleştirilen plak-vida ile tespiti (b).

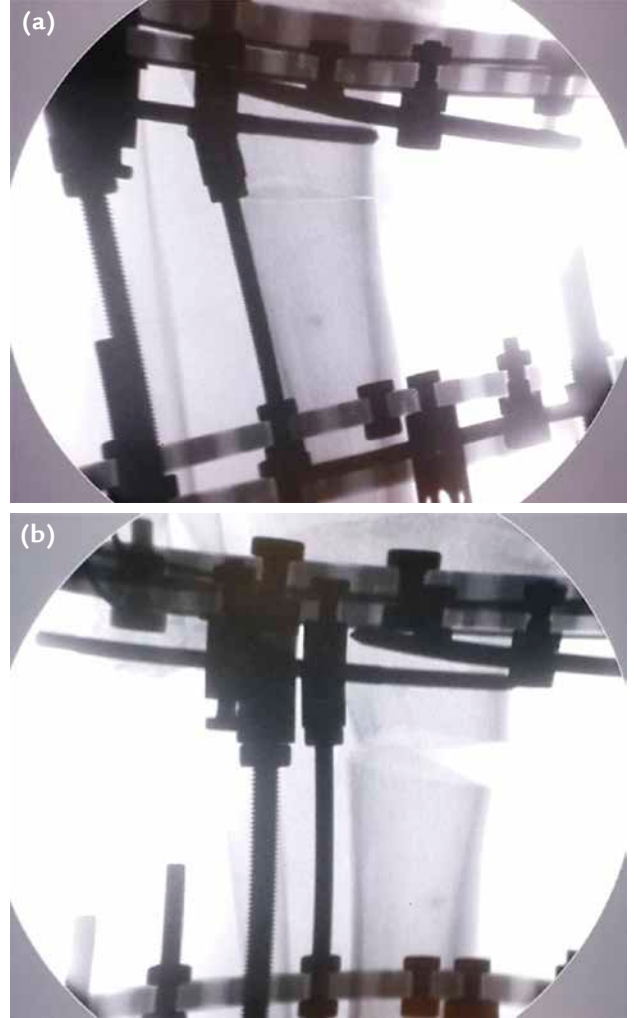
grafileriyle veya normale karşı taraf ekstremite uzunluğu ile ölçülebilir. Beklenen kısalık ise çıkarılan kamanın tabanının yaklaşık yarısı kadardır. Bu nedenle uzatma gerektiren deformitelerde uygulanması uygun değildir (Şekil 3).^[14]

Açık Kama Osteotomisi

Deformitede düzelme sağlanması ve tekniğin uygulanma biçiminden (osteotomi hattının distraksiyonu) dolayı tibiada uzunluk kazanımını sağlar. Bu nedenle deformitenin sebep olduğu kısalığın da mevcut olduğu hastalar için avantajlıdır. Bu teknikte de kazanılan boy distraksiyon sonucu oluşan üçgenin kadesinin yaklaşık yarısı kadardır. Osteotomi sırasında oluşan kemik defekti bu tekniğin en sık karşılaşılan dezavantajıdır. Erişkin hastada genellikle bu defektin doldurulması için kemik grefti gerekmektedir. Kaynamama ve donör greft sahası problemleri karşılaşılabilecek komplikasyonlardandır (Şekil 4).^[15]

Kubbe (Dome) Osteotomisi

Deformitenin CORA'sını tam merkeze alan yay şeklindeki bir hat boyunca osteotominin uygulandığı



Şekil 4. a, b. Eksternal fiksator ile açık kama osteotomisi uygulanması. Genellikle tedrici düzeltme için kullanılan eksternal fiksator, ek deformite oluşturmadan düzelmeye olanak sağlama ve daha etkin düzeltme sağlama nedeniyle akut düzeltme amacı ile de kullanılabilir.

tekniktir. Tibianın metafizindeki uniapikal deformiteler için uygundur. Yayın iç bükey noktası deformitenin gerçek CORA'sına denk geldiği için en büyük avantajı düzeltme sırasında kapalı ve açık kama osteotomileri sonrasında görülen ters translasyona izin vermemesidir. Yarıçapı küçük olan kubbe osteotomilerinde translasyon riski daha düşüktür. Açısal ayarlama esnekliğe sahip olması, geniş kaynama yüzeyi oluşturması ve kemik defekti oluşturmaması veya kemik rezeksiyonuna gerek kalmaması bu osteotominin avantajlarındandır. Sadece metafizer bölgede uygulanabilir olması ve rotasyonun eşlik ettiği deformitelerde düzeltme sağlanamaması tekniğin zayıf noktalarındandır.^[16]

Distraksiyon Osteogenezi

Osteotomi sonrası kallus oluşumu için gerekli olan latans periyodu sonrasında uygulanan tedrici düzeltme ve varsa kısalık probleminin de ek girişime gerek duyulmaksızın giderilmesinin sağlandığı osteotomi tekniğidir. Osteotomi sonrasında beklenen süre çocuklarda beş gün, erişkin hastalarda ise yedi gündür. Tedavide monolateral, sirküler ve uzaysal eksternal fiksatorlerden yararlanır. Metafizler ve diafizler kaynaklı unia-pikal deformiteler için güvenle kullanılabilir. Oblik plan deformitelerinin düzeltilebilmesi için en kullanışlı tekniktir.^[17] Özellikle metafizer yerleşimli, metabolik veya genetik kaynaklı deformiteler, ciddi ilerlemiş açılarla kendini gösterebilir. Bu gibi durumlarda akut düzeltme sonucu peroneal sinir yaranması, kompartman sendromu, translyasyon ve gecikmiş kaynama gibi problemlerle karşılaşmamak için distraksiyon osteogenezi tedrici düzeltme için güvenle kullanılabilir. Sirküler eksternal fiksator kullanılarak uygulanan distraksiyon osteogenezi ile deformite düzeltilmesinde menteşenin yeri önemli rol oynamaktadır. Farklı menteşe yerleşimi ile kapalı kama osteotomi veya açık kama osteotomi benzeri düzeltilmeler elde edilebilir. Eğer menteşe deformite üzerinde tam CORA üzerine yerleştirilirse uzunluğun korunduğu bir düzeltme elde edilir. Menteşe deformitenin dış bükey tarafına yerleştirilirse açık kama osteotomi benzeri uzunluk artışının sağlandığı bir düzeltme elde edilir.^[10] Menteşe deformitenin iç bükey tarafına yerleştirilirse kapalı kama osteotomisi benzeri bir düzeltme elde edilir. Tedavi sırasında karşılaşılabilen ek translyasyon veya beklenmedik açılanmaların düzeltilmesi için esneklik sağlamaktadır. Osteotomi uygulaması için küçük bir insizyonun yeterli olması yara problemi görülme riskini azaltmaktadır.

Uzaysal fiksatorler de aynı felsefeyle tibianın unia-pikal deformitelerinin tedavisinde kullanılabilir. Daha önceden uygun şekilde elde edilmiş olan grafilardan deformitenin bilgisayar programı ile analizi ve tedavi planlamasını sağlaması açısından kullanımı kolaydır. Eş zamanlı birden fazla deformitenin düzeltilmesine imkân tanınması en önemli avantajıdır. Bu yüzden genellikle kombine veya çoklu CORA'sı olan deformitelerde tercih edilir. Çocuk ve adolesanlarda en sık Blount hastalığında uygulanmaktadır.^[18]

Uniapikal tibia deformitelerinin düzeltilmesinde genellikle fibulanın eş zamanlı osteotomisi gerekir. Osteotominin her zaman tibia ile aynı seviyede olması gerekli değildir. Düzeltililecek açısal deformitenin yeri ve miktarı, uzunluk elde etme ihtiyacı, planlı translyasyon gibi faktörler göz önünde bulundurularak, fibula çoklu delme tekniğiyle transvers veya oblik olarak ihtiyaca göre osteotomize edilebilir. Diz çevresi deformitelerde fibula osteotomisi uygulanmaksızın tibiaya yönelik

izole düzeltme işlemi de tercih edilebilir. Uzaysal fiksator ile deformite düzeltilmesi uygulanan Blount hastalarında yapılan çalışmada fibula osteotomisi yapılmamasıyla yapılmaması arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir.^[19,20]

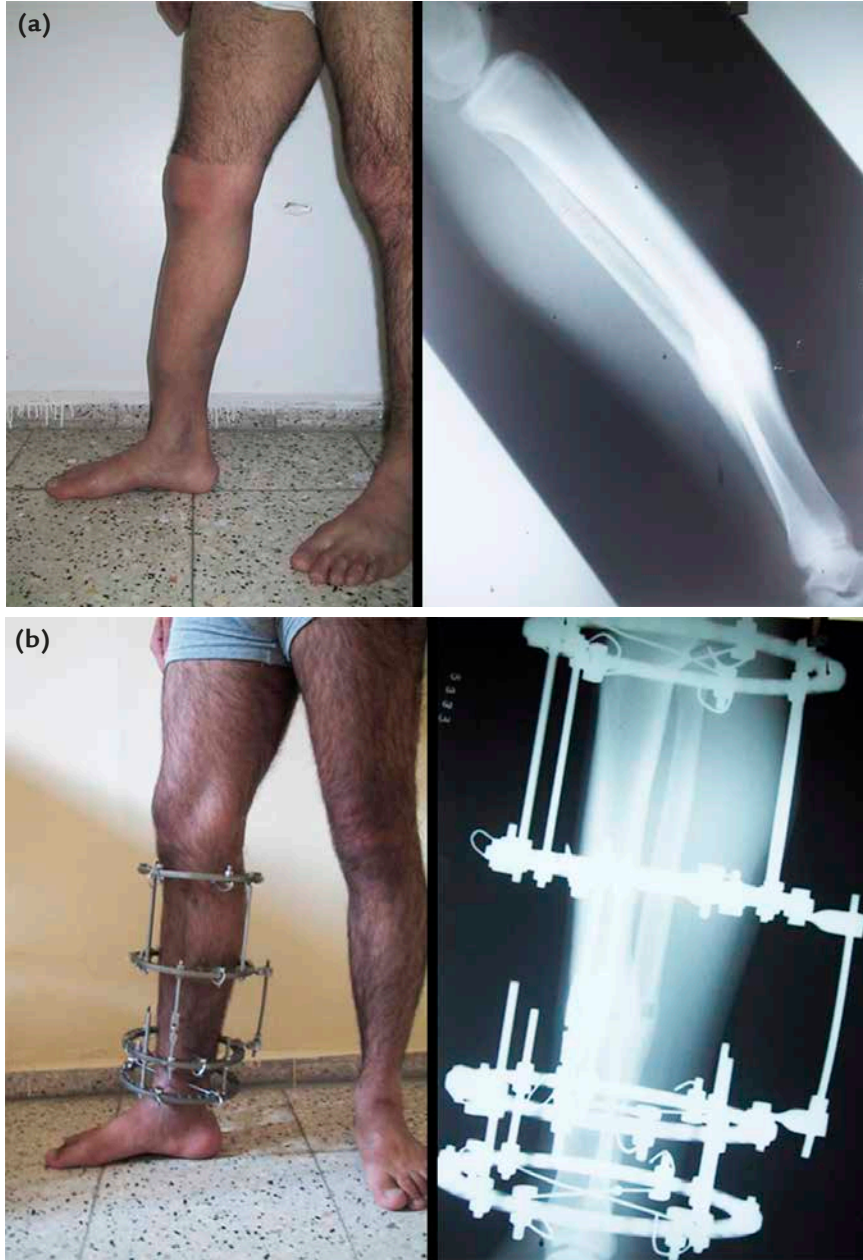
Distraksiyon osteogenezi ile yapılan deformite düzeltme ameliyatlarında komplikasyonlar genellikle fiksator kaynaklıdır. Erken veya geç dönemde ortaya çıkabilir. Ameliyat sırasında gelişen komplikasyonlar işlem sırasında nörovasküler yapıların doğrudan hasarı sonucunda ortaya çıkmaktadır. Kanama, ağrı, derin ven trombozu, pulmoner emboli, kompartman sendromu ve hematoma erken dönem komplikasyonlar arasındadır. Uzun tedavi sürecinde çivi dibi enfeksiyonu da %95'e varan oranlarda görülebilmekte, ancak yara bakımı ve antibiyotik tedavisi ile %97 oranında başarıyla tedavi edilebilmektedir. Tekrarlayan çivi dibi enfeksiyonu, osteomyelit, erken veya geç kaynama ise geç komplikasyonlar olarak sınıflandırılmıştır. Tedavi esnasında ortaya çıkan olumsuzluklar, Paley tarafından problem, engel ve gerçek komplikasyonlar olarak sınıflandırılmıştır (Şekil 5).^[21]

KOMBİNE DÜZELTME YÖNTEMLERİ

Yakın zamanda popülerite kazanan kombine düzeltme teknikleri, intraoperatif dönemde eksternal fiksator yardımı ile akut düzeltme sonrasında internal tespit yöntemlerinden birinin uygulanmasını esas alır. Ameliyat öncesi deformite analizi yapıp osteotomi seviyesi belirlenen hastaya, osteotomi uygulanmadan önce eksternal fiksator uygulanır ve perkütan osteotomi yapıldıktan sonra deformite düzeltilir. Tam düzeltme sağlandıktan sonra internal tespit uygulaması yapılır ve eksternal fiksator çıkarılır. İlk olarak 1997'de Paley tarafından tarif edilen yöntemde eksternal fiksator yardımıyla daha doğru bir düzeltme sağlanması ve fazla yumuşak doku diseksiyonuna gerek kalmadan osteotomi yapılmasına izin vermesi, sonrasında internal tespit ile hasta açısından ikna edilebilir olması ve düzeltme sağlanması sonrasında deformitenin nüks etmesine engel olması ve eksternal fiksator nedeniyle oluşabilecek pin dibi enfeksiyonu gibi problemlerin ortadan kaldırılması, tekniğin tercih edilebilir olmasını sağlamıştır.^[22] Akut düzeltme sağlanmasından dolayı, akut düzeltme için geçerli olan tüm endikasyonlarda kullanılabilir. Günümüzde eksternal fiksator yardımıyla internal düzeltme altın standart olarak kabul edilmektedir.

HEMİEPİFİZYODEZ

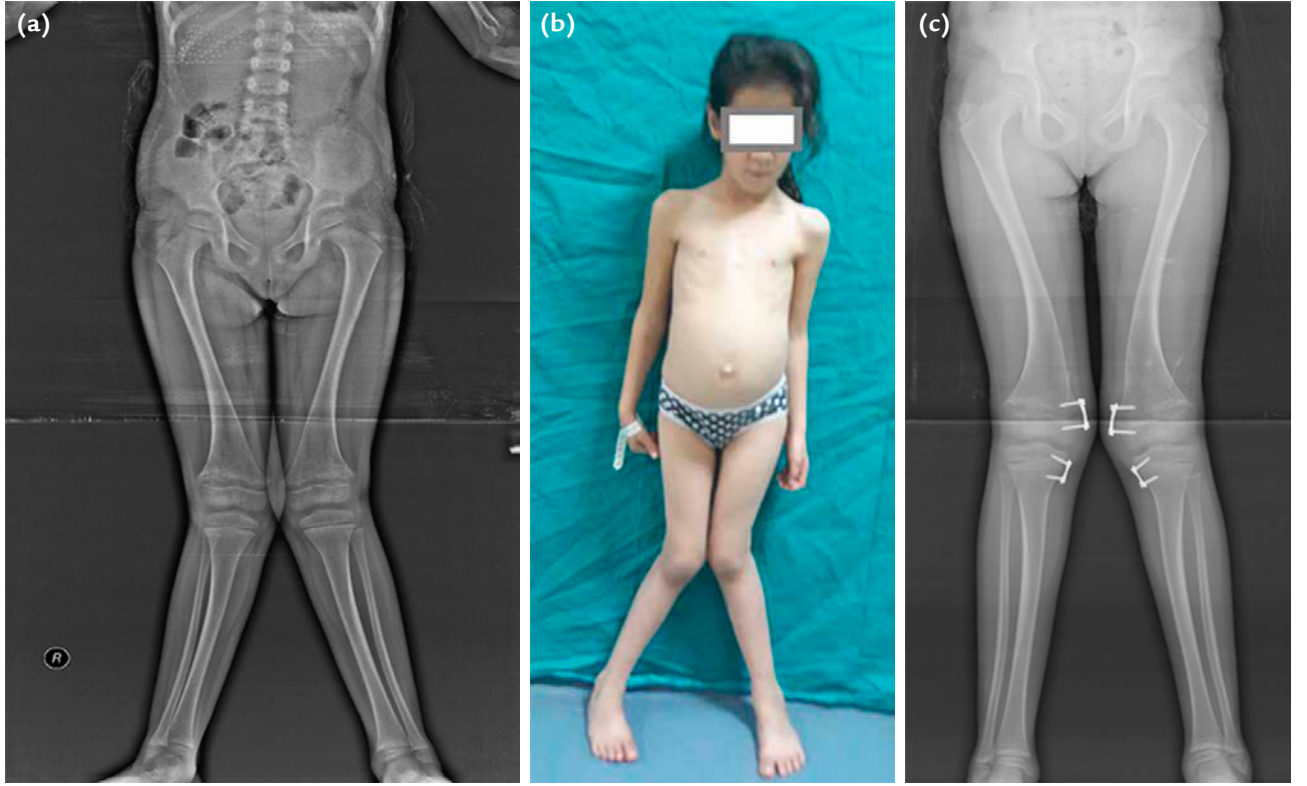
İlk olarak 1932 yılında Phemister tarafından tarif edilmiş bu yöntemde uzun kemiklerde epifiz kırığının büyümesini engelleyecek şekilde girişimde



Şekil 5. a, b. Tibiada sagittal planda uniapikal deformite (a). Distraksiyon osteogenezi ile deformitenin tedrici düzeltilmesi (b).

bulunulur. Metafiz kaynaklı, genu varum ve genu valgum ile sonuçlanan uniapikal tibial deformitede güvenli bir düzeltme yöntemidir. Epifizi açık olan hastada deformitenin tepe noktasına göre epifizin dışbükey tarafına yönelik işlem uygulanır. Böylece deformitenin ilerlemesi durdurulur ve karşı büyüme sağlanır. Bowen ve ark.'nın yaptığı çalışmaya göre hastalarda tibiada ortalama yıllık 5° açısal düzeltme sağlandığı gösterilmiştir.^[23] Bu yaş grubu için düzeltme sağlanması için

gerekli olan süreyi tahmin etmede kullanılan diğer bir yöntem çarpan yöntemidir.^[24] Takiplerde elde edilen grafilere göre hemiepifizyodez kalıcı veya geçici olabilir. Deformiteyi tedrici olarak düzeltilmesi nedeniyle akut düzeltme sonucunda karşılaşılan komplikasyonlardan uzaklaşılmasını sağladığı gibi çivi dibi enfeksiyonu ve osteomyelit gibi eksternal fiksatorle düzeltme sırasında karşılaşılan komplikasyonlarla karşılaşılmasını engeller. Yapılan bir çalışmada hemiepifizyodez tedavisi



Şekil 6. a–c. Bilateral dizlerde uniapikal tibia ve femur metafizer deformiteler. Hemiepifizyodez ile tedrici düzelme.

uygulanan hastalarda, zaman içerisinde malrotasyon, sagittal deformite ve diz çevresinde uzunluğu etkileyerek patella alta'ya neden olduğu görülmüştür.^[6] Bu nedenle takip sırasında bu komplikasyonların görülmesi ihtimaline karşılık dikkatli olunmalıdır. Günümüzde zamanlama ile ilgili büyüme tahminine dayalı grafik ve yazılımsal yöntemler kullanılarak tek bir girişim ile nihai sonuç elde edilebilmektedir (Şekil 6).

SONUÇ

Uniapikal tibia deformitesi tek bir CORA'nın izlendiği deformitelerdir. Deformitenin tedavisinde farklı tespit yöntemleri olduğu gibi farklı düzeltme stratejileri mevcuttur. Bunlardan hangisinin kullanılacağına hastaya, deformitenin derecesine ve yerine göre karar verilmektedir. Hastanın düzeltme öncesinde klinik olarak muayenesinin eksiksiz yapılması ve görüntülerinin düzgün bir şekilde elde edilmesi önemlidir. Hastanın bacak uzunluk grafileri, ön arka ve yan tibia grafileri çekilirken patellanın ya da *tuberositas tibianın* tam anteriora bakması hedeflenir. Uniapikal tibial deformitede mekanik aks testi ile hastanın deformitesinin CORA'sı osteotomi hattına denk gelmektedir. Radyografik

görüntüde elde edilen CORA gözlemlenen apeksin dışında kalıyorsa eşlik eden deformite veya ek deformiteler açısından uyarıcı olabilir. Tedavi için eksternal ve internal tespit yöntemleri kullanılabilir gibi, akut veya tedrici düzeltme yöntemleri kullanılabilir. Elde edilen deformite 20°'nin üzerindeyse tedrici düzeltme tercih edilmelidir. Bu durumda akut düzeltme yapılmaya çalışılması cilt problemleri, kaynamama ve nörovasküler problemlerle sonuçlanmaktadır. Yirmi derecenin altındaki açılarda ise akut düzeltme tercih edilebilir. Bunun için ostetotomi sonrasında eksternal tespit, internal tespit veya her ikisini içeren kombine yöntemler kullanılabilir. Eksternal tespit daha doğru bir düzeltme sağlama, küçük insizyonla osteotomi yapılmasına izin vermesi ve düzeltme sırasında oluşabilecek ek deformitelerin de düzeltilmesine izin vermesi avantajlarındandır. Ancak hasta uyumuna fazlasıyla bağlı olması, çivi dibi enfeksiyonu ve ameliyat sırasında nörovasküler yapıların risk altında bulunması dezavantajlardandır. Internal tespit yöntemleri ise uygulamada daha geniş bir yumuşak doku diseksiyonu gerektirmesi, aşırı düzeltme ve translasyona sebep olabilmesi ve yapılan işlemin geri dönüşsüz olması olumsuz yönleridir. Hasta için uyum sorunu yaşatmaması ve daha kabul edilebilir

olması tekniğin avantajlarındanır. Kombine yöntemler ise günümüzde deformite tedavisinde altın standart olarak kabul edilmektedir.

Çocuk hasta grubuna özgü kullanılan yöntemlerden birisi de hemiepifizyodestir. CORA'sı metafizer bölgede yer alan deformitenin dış bükey kısmındaki epifizde tespit sağlanarak büyüme duraksaması sağlanır ve deformitenin düzelmesi amaçlanır. Deformitenin ne kadar sürede düzeleceği çarpan yöntemiyle tahmin edilebilir. Hastada takip grafilerine göre kalıcı veya geçici hemiepifizyodest uygulanabilir.

KAYNAKLAR

1. Probe RA. Lower extremity angular malunion: evaluation and surgical correction. *J Am Acad Orthop Surg* 2003;11(5):302-11. [Crossref](#)
2. Puno RM, Vaughan JJ, Stetten ML, Johnson JR. Long-term effects of tibial angular malunion on the knee and ankle joints. *J Orthop Trauma* 1991;5(3):247-54. [Crossref](#)
3. Samchukov ML, Birch JG, Cherkashin AM, Makarov MR. Deformity correction in pediatric skeletal dysplasia: treatment challenges and solutions. *J Pediatr Orthop B* 2015;24(2):131-8. [Crossref](#)
4. Spiegelberg B, Parratt T, Dheerendra SK, Khan WS, Jennings R, Marsh DR. Ilizarov principles of deformity correction. *Ann R Coll Surg Engl* 2010;92(2):101-5. [Crossref](#)
5. Bengner U, Ekblom T, Johnell O, Nilsson BE. Incidence of femoral and tibial shaft fractures. Epidemiology 1950-1983 in Malmo, Sweden. *Acta Orthop Scand* 1990;61(3):251-4. [Crossref](#)
6. Furuhashi H, Kaneko H, Iwata K, Hattori T. Sagittal plane deformity after temporary epiphysiodesis of the distal femur for correcting limb length discrepancy. *J Orthop Sci* 2019. [Crossref](#)
7. Feldman D, Madan S, Ruchelsman D, Sala D, Lehman W. Accuracy of Correction of Tibia Vara: Acute Versus Gradual Correction. *J Pediatr Orthop* 26(6):794-8. [Crossref](#)
8. McKellop HA, Llinás A, Sarmiento A. Effects of tibial malalignment on the knee and ankle. *Orthop Clin North Am* 1994;25(3):415-23.
9. Weinberg DS, Park PJ, Liu RW. Association Between Tibial Malunion Deformity Parameters and Degenerative Hip and Knee Disease. *J Orthop Trauma* 2016;30(9):510-5. [Crossref](#)
10. Paley D. Normal lower limb alignment and joint orientation. *Principles of Deformity Correction*. Berlin, Heidelberg: Springer; 2002. p.1e18. [Crossref](#)
11. Paley D, Tetsworth K. Mechanical axis deviation of the lower limbs. Preoperative planning of the uniapical angular deformities of the tibia or femur. *Clin Orthop Relat Res* 1992;(280):48-64. [Crossref](#)
12. 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(2):178-86. [Crossref](#)
13. 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(4):477-9. [Crossref](#)
14. Wade RH, New AM, Tselentakis G, Kuiper JH, Roberts A, Richardson JB. Malunion in the lower limb. A nomogram to predict the effects of osteotomy. *J Bone Joint Surg Br* 1999;81-B(2):312-6. [Crossref](#)
15. Fucetese SF, Tscholl PM, Sutter R, Brucker PU, Meyer DC, Koch PP. Bone autografting in medial open wedge high tibial osteotomy results in improved osseous gap healing on computed tomography, but no functional advantage: a prospective, randomised, controlled trial. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2019;27(9):2951-7. [Crossref](#)
16. El-Rosasy M, Ayoub M. Acute correction of proximal tibial deformities in adolescents using Ilizarov external fixator: focal-dome versus straight-cut osteotomy. *J Pediatr Orthop B* 2007;16(2):113-9. [Crossref](#)
17. Vito GR, Talarico LM, Kanuck DM. Use of external fixation to correct deformities of the lower leg. *Clin Pediatr Med Surg* 2003;20(1):119-57. [Crossref](#)
18. Mayer SW, Hubbard EW, Sun D, Lark RK, Fitch RD. Gradual Deformity Correction in Blount Disease. *J Pediatr Orthop* 2019;39(5):257-62. [Crossref](#)
19. Eidelman M, Bialik V, Katzman A. The use of the Taylor spatial frame in adolescent Blount's disease: is fibular osteotomy necessary? *J Child Orthop* 2008;2(3):199-204. [Crossref](#)
20. Sachs O, Katzman A, Abu-Johar E, Eidelman M. Treatment of adolescent Blount disease using Taylor spatial frame with and without fibular osteotomy: is there any difference? *J Pediatr Orthop* 2015;35(5):501-6. [Crossref](#)
21. Paley D. Problems, obstacles, and complications of limb lengthening by the Ilizarov technique. *Clin Orthop Relat Res* 1990;(250):81-104. [Crossref](#)
22. Wahab H, Fahad S, Noor-Us-Sabah TA, Mohib Y, Ur Rashid H, Umer M. Correction of lower limb deformities with fixator assisted nailing. *Ann Med Surg (Lond)* 2019;45:40-4. [Crossref](#)
23. Bowen JR, Leahey JL, Zhang ZH, MacEwen GD. Partial epiphysiodesis at the knee to correct angular deformity. *Clin Orthop Relat Res* 1985;(198):184-90. [Crossref](#)
24. Wu Z, Ding J, Zhao D, Zhao L, Li H, Liu J. Multiplier method may be unreliable to predict the timing of temporary hemiepiphysiodesis for coronal angular deformity. *J Orthop Surg Res* 2017;12(1):104. [Crossref](#)