



## Proksimal tibia kırıklarında redüksiyon yöntemleri ve kilitli plak uygulamaları

### Reduction methods and applications of locking plate in proximal tibial fractures

Yakup Barbaros Baykal, Halil Burç, Tolga Atay

Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Isparta

Tibia plato kırıkları, tüm kırıkların yaklaşık %2'sini oluşturmakta ve günümüzde gelişmiş teknolojiye rağmen cerrahlar için güç kırıklar olmaya devam etmektedir. Bu kırıklar genellikle genç erişkin hastalarda yüksek enerjili travma, yaşlı hastalarda ise düşük enerjili travma sonrası meydana gelir. Yüksek enerjili travma ile meydana gelen kırıklara çeşitli bağ yaralanmaları ve nörovasküler yaralanmaların eşlik edebileceği akıldan çıkarılmamalıdır. Proksimal tibia kırıklarında tedavide amaç, tüm eklem içi kırıklarda olduğu gibi aksiyel dizilimi, eklem yüzeyi düzgünlüğünü, eklem stabilitesini ve eklem hareketlerini korumak, ağrısız bir hareket açıklığı elde etmek ve post-travmatik osteoartroz gelişimini önlemektir. Proksimal tibia kırıklarının tedavisinde bu hedeflere ulaşabilmek için kullanılan yöntemler arasında kilitli plaklar, minimal düzeyde invaziv bir teknikte uygulanabilmeleri açısından özel bir öneme sahiptir. Kilitli plakların teknik olarak konvansiyonel plaklardan bazı özellikleri açısından üstünlüğü su götürmez bir gerçektir. Bu derlemede proksimal tibia kırıklarında redüksiyon yöntemleri ve kilitli plak uygulamaları konusu özetlenmiştir.

Anahtar sözcükler: Kilitli plak; proksimal tibial kırıklar; redüksiyon yöntemleri.

Tibial plateau fractures constitute about 2% of all fractures and despite the advanced technology today, these fractures continue to be difficult for surgeons. These fractures usually occur following high-energy trauma in young adult patients and low-energy trauma in elderly patients. It should be kept in mind that various ligament and neurovascular injuries may accompany the fractures that occur due to high-energy trauma. As with all intra-articular fractures, the purpose of treatment of proximal tibial fractures is to protect axial alignment, joint surface uniformity, joint stability, and joint movement, to obtain a painless range of motion and to prevent the development of posttraumatic osteoarthritis. Among the methods used in the treatment of fractures of the proximal tibia fractures in order to achieve these goals, the locking plates have a special importance in that they can be applied with a minimally invasive technique. The technical superiority of the locking plates to the conventional plates in terms of some features is an incontestable fact. This review summarizes the reduction methods and the locking plate applications in proximal tibial fractures.

Key words: Locking plate; proximal tibial fractures; reduction methods.

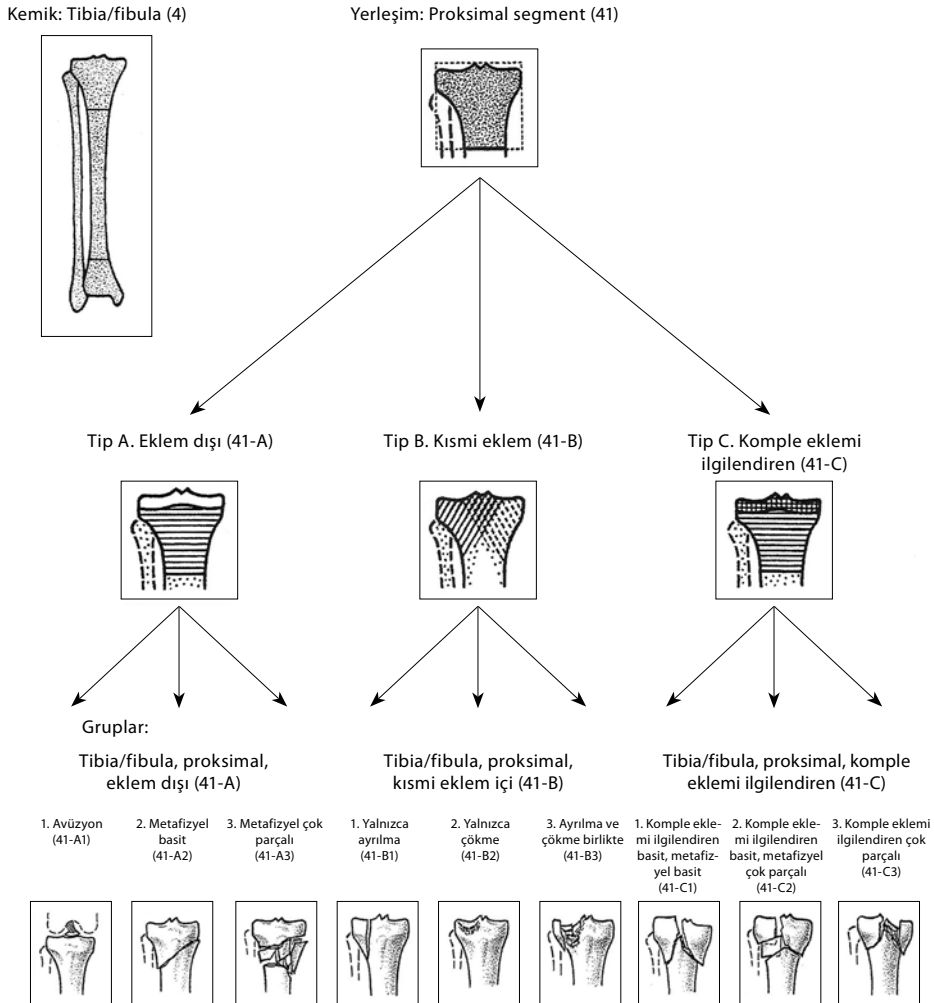
Tibia plato kırıkları, tüm kırıkların yaklaşık %2'sini oluşturmakta ve yeni implantlara rağmen cerrahlar için tedavisi zor kırıklar olmaya devam etmektedir.<sup>[1]</sup> Genellikle gençlerde yüksek enerjili travmalar, yaşlılarda ise osteoporotik kemikte düşük enerjili travmalar sonrası görülür. Yüksek enerjili travma sonucu oluşanlarda, plastik cerrahi işlemler gerektiren yumuşak doku defektleri, kompartman sendromu, damar-sinir yaralanmaları, menisküs lezyonları, çapraz bağ ve kollateral bağ yaralanmaları kırığa eşlik edebilir.<sup>[2]</sup> Bu

nedenle dikkatli bir fizik muayene yapılmalı ve özellikle nörovasküler durum kaydedilmelidir. Bu kırıkların sınıflamasında en sık AO (Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen) ve Schatzker sınıflamaları kullanılmaktadır (Şekil 1, 2).<sup>[2-5]</sup> Direkt radyografilerin yanı sıra bilgisayarlı tomografi (BT) de kırık parçalarının daha iyi görüntülenmesinde, tanı konulmasında ve ameliyat öncesi planlamada yardımcı olur. Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ise eşlik eden yumuşak doku patolojilerinin ortaya konmasında daha fazla yardımcı olur.

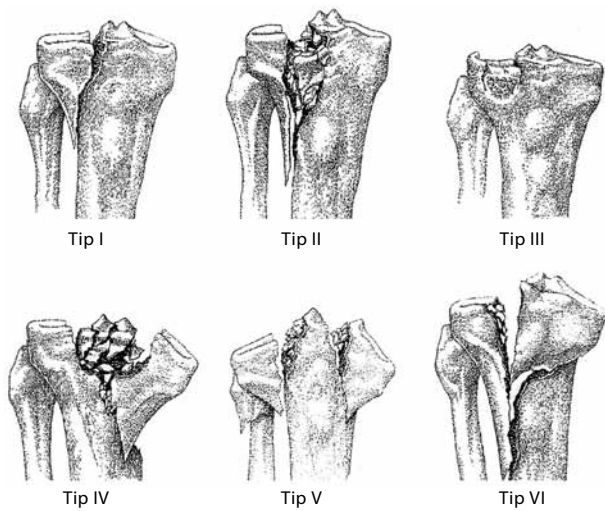
Proksimal tibia kırıklarının tedavisinde, tüm eklem içi kırıklarda olduğu gibi aksiyel dizilimi, eklem yüzeyi düzgünlüğünü, eklem stabilitesini ve eklem hareketlerini korumak, ağrısız bir hareket açıklığı elde etmek ve posttravmatik osteoartroz gelişimini önlemek ana hedef olmalıdır.<sup>[4]</sup> Devam eden ağrı, diz hareketlerinde kısıtlılık, şekil bozukluğu, instabilite, boşluk hissi ve tekrarlayan şişlikler başarısız tedaviyi gösteren bulgulardır. Ayrıca eklem yüzeylerinin restore edilememesi, dizilim bozukluğu ve instabilite posttravmatik osteoartroza yol açar.<sup>[6]</sup>

Stabil ve ayrılmamış kırıklarda, durumu ameliyata izin vermeyen hastalarda konservatif tedavi uygulanabilir. Menteşeli breys ve erken hareket arzu edilir, yük vermeye 8-12. haftalarda başlanır. Eğer konservatif tedavide fonksiyonel breys yerine uzun bacak alçı uygulanırsa dizde sertlik gelişir. Bununla birlikte tedavide hem cerrahi hem de alçı uygulanırsa dizdeki sertlik çok daha fazla olmaktadır.<sup>[4]</sup>

Birçok yazar için cerrahi tedavi endikasyonları farklılıklar içermekle birlikte açık kırıklar, damar yaralanması veya kompartman sendromu ile birlikte olan kırıklar mutlak cerrahi endikasyon taşırlar. Eklem hattında 1 cm çökmeyi konservatif tedavi için kabul edenler olduğu gibi, 1 mm'lik bir ayrılmayı bile kabul etmeyenler vardır.<sup>[7-10]</sup> Ancak uzun dönem takiplerde posttravmatik artroz gelişimi açısından eklem yüzündeki çökmeden çok, instabilite ve dizilim bozukluğunun daha önemli olduğu ileri sürülmüştür.<sup>[10]</sup> Kapalı proksimal tibia kırıklarında fonksiyonel breysin kullanıldığı bir çalışmada Martinez ve ark.<sup>[11]</sup> ilk muayenede kısıtlılığın 15 mm'yi geçmediği aksiyel olarak instabil oblik, spiral, parçalı kırıklarda ve manuel traksiyon sonrası 5 dereceden az açılanmanın olduğu olgularda konservatif tedavi uygulamışlardır. Bu çalışmanın sonucunda başarılı klinik ve radyolojik sonuçlar elde ettiklerini bildirmişlerdir.



Şekil 1. AO sınıflaması.<sup>[1]</sup>



Şekil 2. Schatzker sınıflaması.<sup>[1]</sup>

## REDÜKSİYON YÖNTEMLERİ

Ayrılmış olan proksimal tibia kırıklarının redükte edilmeleri gerekir. Redüksiyon yöntemlerini kabaca direkt (açık) ve indirekt (kapalı) olarak iki gruba ayırabiliriz.

- *Kapalı redüksiyonda* ekstremiteye uzunluğu boyunca genellikle elle traksiyon uygulanır, gerektiğinde diğer düzlemlerden de traksiyon yapılabilir. Pratik uygulamada traksiyon masası kullanımı yaygın ve kullanışlı değildir. Dizilimin kontrolü için koter kablosu kullanılabilir. Redüksiyonun kontrolü için floroskopi sıklıkla kullanılan bir yöntemdir. Traksiyonun daha çok metafizyel uzanımlı kırıklarda faydalı olacağını bilmemiz gerekir. Platoda çökmenin eşlik ettiği kırıklarda traksiyonun faydası yoktur. Kapalı redüksiyon için sedasyon veya anestezi gerekebilir. Bu yöntemle, Martinez ve ark.,<sup>[11]</sup> manuel traksiyon sonrası 108 olgunun 88'inde 6 dereceden az anguler deformite ile başarılı sonuçlar elde edildiğini bildirmişlerdir.
- *Açık redüksiyon*, proksimal tibia kırıklarında eklem yüzeyinin ve aksiyel dizilimin çok daha iyi kontrol edilmesini sağlar. Redüksiyon işlemi tamamen açık olarak yapılabileceği gibi artroskopi ve floroskopi yardımıyla da yapılabilir. Her iki yöntemde de ön çapraz bağ rekonstrüksiyonunda kullanılan kılavuzlu sistemlerden faydalanılabilir. Tedavide artroskopinin kullanımı eklem yüzey restorasyonunun daha iyi gözlenmesi, eklem içinin yıkanması ve hematoma ile küçük serbest parçaların uzaklaştırılması, eşlik eden eklem içi yaralanmaların

tanı ve tedavisine olanak vermesi gibi avantajlar sağlamaktadır. Aynı zamanda gözlem için menisküsün periferden kesilmemesini sağlaması, ameliyat sonrası daha az ağrı, daha az hastanede kalış süresi ve daha erken diz hareketlerine dönüş gibi artıları da beraberinde getirebilir. Ancak özellikle çok parçalı kırıklarda artroskopi için kullanılan sıvının kompartman sendromuna yol açabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.<sup>[12]</sup> Artroskopinin olmadığı durumlarda da ilk iş olarak eklem açılarak eklem yüzeyi restore edilmelidir. İmpakte olmuş fragmanlar dikkatli bir şekilde yerlerine yerleştirilmelidir. Çöken bölge küçük küçük çok sayıda fragmandan oluşuyor ise, bunları tek tek düzeltmek mümkün değildir bunun yerine bu parçaların toplu halde düzeltilmesine çalışılmalıdır. Bu düzeltme sonrası muhtemelen impaksiyona bağlı oluşan boşluk ise otojen veya otojenik greftler ile desteklenmelidir. Eklem hattının daha sonra çökmemesi için eklem hattının hemen altından vidalar veya Kirschner telleri (K-telleri) ile destek sağlanmalıdır. Bu arada tibia kondillerine genişleme var ise büyük ve kuvvetli klempler ile redüksiyon sağlanmalıdır. Schatzker tip III kırıklarda olduğu gibi pür depresyonun olduğu durumlarda kırık hattının distalinde ve tibia medialinde kortikal bir pencere açarak, kılavuz sistemler yardımıyla çöken bölge skopi kontrolü altında yükseltilmeye çalışılır.

## KİLİTLİ PLAK UYGULAMASI

Kilitli plaklar ilk kez 1990'da İsviçre Davos'ta Dr. M. Perren ve R. Frigg tarafından geliştirilmiştir. Kırık tedavisinde yeni bir çağ açan bu plakların konvansiyonel plaklara göre osteoporotik kemikte aksiyel olarak dört kat daha güçlü olduğu gösterilmiştir.<sup>[13,14]</sup>

Bilindiği gibi kilitli plaklar özellikle osteoporotik kemikte açısal stabilite sağlar ve kemiğe tutunmayı artırır. Farklı kullanım şekillerine bağlı olarak kilitli plaklar:

- Nötralizasyon plağı,
- Destek (buttress) plağı,
- Kaymayı engelleyici plak ve
- Köprü (bridging) plak olarak adlandırılabilir.<sup>[14]</sup>

Bunların yanı sıra kilitli plaklar ve sınırlı temas eden dinamik kompresyon plaklar (LC-DCP; limited contact-dynamic compression plate) periosteal damarlarla bası yapmadıkları için kırık bölge kanlanmasını da

çok fazla bozmazlar. Bu plakların kılavuzlu sistemlerle minimal invaziv prensiplere uygun olarak yerleştirilebilme seçeneği olması da ayrı bir avantaj sağlar. Böylece hem büyük kesiler yapılmamış olur hem de kırık dolaşımı fazla etkilenmemiş olur.

Kilitli plakların başarı ile kullanılabilirdiği yerlerden biri de proksimal tibia kırıklarıdır. Özellikle her iki platonun da kırıldığı ve geçmişte hem medial hem de lateralden plak uygulanan kırıklarda, sadece lateralden uygulanan kilitli plağın medialde de destekleyici etkisinin olduğu, varus çökmesini engellediği biyomekanik çalışmalarla gösterilmiştir.<sup>[15,16]</sup>

Kilitli plakların, proksimal tibia kırıklarında [AO/OTA (Orthopaedic Trauma Association) tip 41 A2, A3, C1, C2, C3] ve tüm proksimal diyafizyel (AO/OTA tip 42) kırıklarında kullanım endikasyonu vardır.<sup>[17]</sup>

Planlama, ameliyat öncesi dönemde mutlaka yapılması gereken önemli bir aşamadır. Planlamada insizyon (yeri, büyüklüğü), redüksiyon için aşamalar ve gerekli olan enstrümanlar, osteosentezin yöntemi ve seçilecek implantlar göz önünde bulundurulmalıdır. Ameliyat öncesi üzerinde durulması gerekli diğer bir konu da cildin durumu ve buna bağlı olarak cerrahinin zamanlamasıdır. Çoğu yüksek enerjili tibia plato kırığında, yumuşak dokunun iyileşmesi için geçici bir eksternal fiksator uygulaması gerekebilir. Yumuşak doku iyileşmesini takiben 7-21 gün içerisinde cerrahi uygulanabilir. Açık kırıklar acil cerrahi girişim gerektirir. Düşük enerjili ve genellikle tek kondili tutan kırıklara daha erken girişimde bulunulabilir.<sup>[4-7]</sup>

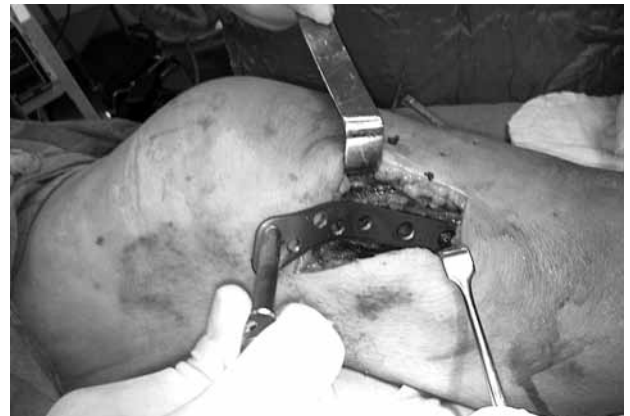
### Cerrahi Teknik

Ameliyat öncesi uygun malzemeler olduğu (uygun boyda plaklar, vida, redüksiyon klempleri vb.) teyit edildikten sonra uygun anestezi ile hasta sırtüstü pozisyonda yatırılır. Tercihen radyolusen masa floroskopi kullanımını kolaylaştıracaktır. Diz gastrocnemius kasının gevşetilmesi ve redüksiyona yardımcı olması amacıyla yaklaşık 30 derece fleksiyona getirilir. Kompartman sendromu açısından riskli olan proksimal tibia kırıklarında submusküler plak yerleştirilmesi sırasında kompartman basıncının artabileceği ihtimalinden dolayı turnike uygulaması tercih edilmez. Redüksiyon amacı ile Esmarch bandajı sarıldığını bildiren yayınlar vardır.<sup>[17]</sup> Aynı taraf iliyak kanat ve tüm alt ekstremitte steril şekilde hazırlanır. Plak uygulanmadan önce eklem içi kırık anatomik redükte edilmelidir. Çünkü plak uygulandıktan sonra redüksiyon mümkün değildir. Kilitli plak tamamen kırık hattı ortaya konularak yapılabileceği gibi minimal invaziv prensiplere uygun olarak da uygulanabilir. Eğer eklem içi kırık ve bu kırıkta bir basamaklanma var ise,

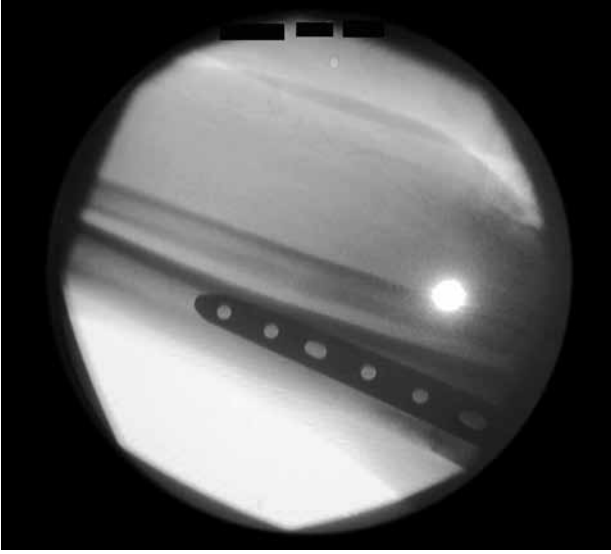
insizyona lateralde eklem hattının proksimalinden başlanır, femur distali lateralden Gerdy tüberkülüne doğru uzanan ve tibia kristadan yaklaşık 1 cm uzakta sonlanan hafif eğimli uzun S (lazy S) şeklinde bir kesi yapılır. Cilt altı geçildikten sonra iliotibial band kesiye uygun şekilde kesilir ve Gerdy tüberkülünde periost ortaya konur. Eklem içi girişim yapılacak ise lateral menisküsün (submeniskal artrotomi) periferik yapışma yeri kesilir ve askı sütürü ile menisküs ekarte edilir. Buradan eklem içi girişimler (serbest parçaların eksizyonu, eklem yüzü onarımı, menisküs tamiri vb.) yapılır. Eklem yüzü restore edildikten ve skopi kontrolü ile teyidi yapıldıktan sonra K-telleri ile geçici tespit yapılır. Bu esnada femoral distraktör kullanımını önerenler vardır. Plak uygulanmadan önce, eklem yüzeyine ulaşan kırıkların tespitinde anatomik redüksiyonu koruyacak, kırık fragmanlar arası kompresyon sağlayacak ve plak uygulamasını da önlemeyecek şekilde tibia kondillerinin kansellöz vidalar ile tespiti mutlaka yapılmalıdır. Daha sonra plak submusküler şekilde distale doğru ilerletilir (Şekil 3). Kırık hattı ve plağın pozisyonu skopi ile kontrol edilir (Şekil 4). Bu şekilde plak uygulamasının kompartman basıncını artırmadığı bildirilmiştir.<sup>[18]</sup> Eğer şüphe varsa plağın distaline uyan bölgede küçük bir kesi yapılabilir ve plağın kemiğe en uygun şekilde oturması sağlanır. Bundan sonra vidalar usulüne uygun olarak kılavuz yardımı ile yerleştirilir. Tekrar vurgulanması gereken önemli nokta, redüksiyonun plak yerleştirilmeden önce yapılması gerektiğidir. Kilitli plaklar redüksiyon cihazı olarak kullanılamasa da redüksiyona yardımcı olarak kullanılabilir.

Kilitli plaklarda vidaları yerleştirirken bazı kurallara uymak gerekir:

1. Konvansiyonel vidalar kilitli vidalardan önce yerleştirilmelidir,



**Şekil 3.** Plağın submusküler bir şekilde distale doğru ilerletilmesi.



**Şekil 4.** Kırık hattı ve plağın pozisyonunun skopi ile kontrolü.

2. Konvansiyonel vidalar plağı kemiğe yaklaştı-  
rılırlar,
3. Kilitli vidalar plağı kemiğe yaklaştırmazlar,
4. Çektirme vidası atılacak ise, kilitli vidalar uygu-  
lanmadan önce yapılmalıdır,
5. Kilitli vidalar en son yerleştirilmelidir.<sup>[19]</sup>

Bikondiler kırıklarda, medial kondil yeterince tes-  
pit edilemez ise veya posteromedial fragman varlığın-  
da<sup>[18]</sup> medial plak uygulaması eklenebilir.

Yukarıda anlatılan cerrahi tekniğe uygun olarak  
tedavi edilen 27 yaşında kadın hastaya ait proksimal  
tibia kırığının radyolojik görüntüleri şekil 5'de görül-  
mektedir.

Schatzker tip I, AO/OTA 41-B1 kırıklarda, kırık hat-  
tına menisküs girebilir. Açık ya da artroskopik yön-  
temle redüksiyon sağlandıktan sonra eklem hattının  
hemen altından gönderilen çektirme (lag) vidaları ile  
tespit sağlanır. İleri seviyede osteoporotik kemiklerde  
destek amaçlı kilitli plak kullanılabilir. Schatzker tip II,  
AO/OTA 41-B3 kırıklarda, çöken plato yukarı kaldırılıp  
arkası greftlendikten sonra basit bir destek plağı ile  
tespit edilebilir. Açısal bir instabilite olmadığından,  
osteoporotik kemikler dışında kilitli plak gerekmez.  
Schatzker tip III, AO/OTA 41-B2 kırıklarda sadece çöken  
parça yükseltilir ve genç hastalarda kansellöz vidalar  
ile buranın desteklenmesi yeterlidir. Kilitli plak gerek-  
sinimi yoktur. Schatzker tip IV, AO/OTA 41-B1.2, B2.3,  
B3.2 kırıklarda ayrı bir posteromedial parça var ise  
bu parça posteromedial kesi ile ortaya konur ve bir  
destek plağı ile tespit edilir. Osteoporotik kemikte

lateralden kilitli bir plak uygulanabilir. Schatzker tip V,  
AO/OTA 41-C1 kırıklarda metafizer bölgeye uzanan  
her iki plato kırığı vardır. Basit traksiyon ile redüksiyon  
sağlanabilir. Genellikle redüksiyon anatomik ve stabil  
olduğu için kilitli plaklara gereksinim yoktur. Ancak  
seçilmiş olgularda lateralden uygulanan kilitli bir plak  
ile medial plato da tespit edilmiş olur. Bunların dışın-  
da her iki tarafa da uygulanan basit destek plaklar ile  
tedavi edilirler. Schatzker tip VI, AO/OTA 41-C2, C3  
kırıklarda metafiz ve diyafize uzanan parçalı bir kırık  
vardır. Redüksiyonu takiben lateralden kilitli plak  
uygulanır. Ancak burada hangi parçalara kilitli vida  
atılacağı, hangi parçalara çektirme vidası atılacağı  
gözden geçirilmelidir.<sup>[20]</sup>

### Ameliyat Sonrası Bakım

Diz genellikle menteşeli bir breys ile tespit edilir.  
Tespitin sağlamlığına göre sürekli pasif hareket (CPM;  
continuous passive motion) cihazı ile ameliyat sonrası  
2. ya da 3. günde pasif olarak diz hareketlerine başla-  
nır. Diz hareketleri 90 dereceye ulaştığında aktif hare-  
ket ve güçlendirme egzersizlerine geçilir. Radyolojik  
olarak kallus görülmeye başlandığında parsiyel yük  
vermeye izin verilir. Klinik ve radyolojik kaynama  
olana kadar tam yük vermeye müsaade edilmez ki  
genellikle bu 3. ayı bulur. Erken dönemde trombofi-  
laksi unutulmamalıdır.<sup>[6]</sup>

Cole ve ark.<sup>[21]</sup> 77 proksimal tibia kırığına minimal  
invaziv yöntemle kilitli plak uygulamışlardır. Ortalama  
14 aylık takipleri sonucunda %97 oranında stabil kay-  
nama bildirmişlerdir. Oh ve ark.<sup>[22]</sup> 24 proksimal tibia  
kırığına pekütan plak uygulamışlardır. Ortalama 16.5  
hafta takip edilen hastalardan birinde 1 cm kısalık,  
bir hastada 6° valgus, bir hastada 5° varus deformati-  
si ve bir hastada yüzeysel enfeksiyon bildirmişlerdir.  
Rasmussen skorlamasına göre hastaların çoğunda  
mükemmel ve iyi sonuçlara ulaşırlarken bir hastada  
kötü sonuç elde ettiklerini bildirmişlerdir. Oh ve ark.<sup>[22]</sup>  
proksimal tibia kırıklarında minimal invaziv perkütan  
plaklamanın avantajlı sonuçlar sağlayacağını bu çalış-  
maları ile göstermişlerdir.

### Komplikasyonlar

Kilitli plaklar ile daha düşük komplikasyon oran-  
ları bildirilmekle birlikte birçok komplikasyon bildiril-  
miştir. Bunlardan başlıcaları derin enfeksiyon, yüzeysel  
enfeksiyon ve yara ayrılması, ameliyat sonrası dizilim  
bozukluğu, dizilimin daha sonraki bir dönemde kaybı,  
kaynamama, varusa açılanmanın olduğu çökme, plak ve  
vidalara bağlı iritasyon, peroneal sinir hasarı ve ameliyat  
sonrası kompartman sendromu olarak sayılabilir.<sup>[21,23-25]</sup>

Sonuç olarak eklem içi tutulumun olduğu veya  
olmadığı proksimal tibia kırıklarında kilitli plak



**Şekil 5.** Yirmi yedi yaşında motor kazası sonucu proksimal tibia kırığı nedeni ile ameliyat edilen hastanın grafileri. Ameliyat öncesi **(a)** anteroposteriyör grafi, **(b)** lateral grafi. Erken ameliyat sonrası **(c)** anteroposteriyör grafi, **(d)** lateral grafi. Ameliyat sonrası üçüncü ay **(e)** anteroposteriyör grafi, **(f)** lateral grafi.

uygulaması dahili bir eksternal fiksator olarak düşünülebilir. Ekleme uzanımı olan proksimal tibia kırıklarında, eklem yüzeyinin anatomik redüksiyonunun plağın hemen proksimalinden kırık hattına uygulanan vidalar ile kompresyon yapılarak tespiti gereklidir. Kilitli plak üzerinden gönderilen kilitli vida ile bu kompresyonun yapılamayacağı unutulmamalıdır. Özellikle osteoporotik kırıklarda, sabit açılı bir yapı oluşturması ve daha sıkı bir tespit sağlaması, kaynama oranlarının yüksek, enfeksiyon ve diğer komplikasyon oranlarının daha az olması nedeniyle kilitli plaklar proksimal tibia kırıklarının tedavisinde iyi bir seçenek olarak karşımıza çıkarlar.

#### KAYNAKLAR

1. Egol K. Tibial plateau and tibia-fibula shaft fractures. In: Lieberman JR, editor. AAOS comprehensive orthopaedic review. Chapter 58. Rosemont, IL: Amer Academy of Orthopaedic; 2009. p. 633-42.
2. Lindahl J. LCP in the treatment of the proximal tibial fractures in 2006. Suomen Ortopedia ja Traumatologia 2006;29:32-4.
3. Ali AM, El-Shafie M, Willett KM. Failure of fixation of tibial plateau fractures. J Orthop Trauma 2002;16:323-9.
4. Schatzker J. Tibial plateau fractures. In: Browner BD, Jupiter J, Levine A, Trafton P, editors. Skeletal trauma: fractures, dislocations, ligamentous injuries. Chapter 50. Philadelphia: W.B. Saunders; 1992. p. 1745-69.
5. Schatzker J, McBroom R, Bruce D. The tibial plateau fracture. The Toronto experience 1968--1975. Clin Orthop Relat Res 1979;138:94-104.
6. Schatzker J. Fractures of the tibial plateau. In: Schatzker J, Tile M, Axelrod TS, Hu R, Stephen DJG, editors. The rationale of operative fracture care. Chapter 16. 3rd ed. Berlin: Springer-Verlag;2005. p. 279-95.
7. Hohl M, Johnson EE, Wiss DA. Fractures of the Knee, In: Rockwood CA Jr, Wilkins KE, King RE, editors. Rockwood and green's fractures in adults. Chapter 20. 3rd ed. Lippincott Williams & Wilkins; 1991. p. 1725-61.

8. Hohl M, Moore TM. Articular fractures of the proksimal tibia. In: Evarts CM, editor. Surgery of the musculoskeletal system. Chapter 116. 2nd ed. Churchill Livingstone; 1990. p. 3471-97.
9. Dirschl DR, Dawson PA. Injury severity assessment in tibial plateau fractures. Clin Orthop Relat Res 2004;423:85-92.
10. Küçükkaya M. Tibia plato kırıkları. TOTBID Dergisi 2008;7:67-71.
11. Martinez A, Sarmiento A, Latta LL. Closed fractures of the proximal tibia treated with a functional brace. Clin Orthop Relat Res 2003;417:293-302.
12. Harris NL, Purnell ML, Pevny T, Larson AI. Arthroscopic management of tibial plateau fractures. Techniques in Knee Surgery 2007;6:9-16.
13. Cantu, RV, Koval KJ. Minimally invasive LISS plating for fractures around the knee. Techniques in Knee Surgery 2008;7:131-6.
14. Watson D, Sanders R. Locking plates: biology, biomechanics, and application to the proximal tibia. Tech Orthop 2007;22:202.
15. Dickson KF, Munz J. Locked plating: clinical indications. Tech Orthop 2007;22:181-5.
16. Furey A, Floyd J, O'Toole RV. Treatment of tibial plateau fractures. Curr Opin Orthop 2007;18:49-53.
17. Cole PA, Zlowodzki M, Kregor PJ. Less Invasive Stabilization System (LISS) for fractures of the proximal tibia: indications, surgical technique and preliminary results of the UMC Clinical Trial. Injury 2003;34 Suppl 1:A16-29.
18. Shete K, Sancheti P, Kamdar R. The role of Esmarch bandage and percutaneous cannulated cancellous screws in tibial condylar fracture. Indian J Orthop 2006;40:173-6.
19. Stannard JP. Proximal tibia fractures: locked plating. In: Wiss DA, editor. Master techniques in orthopaedic surgery: fractures. Chapter 27. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2006. p. 439-52.
20. Castelli F. Proximal tibial fractures: indications for the use of locking plates. Clinical topic/ Expert zone AODIALOGUE, 3/08, p. 29-33.
21. Cole PA, Zlowodzki M, Kregor PJ. Treatment of proximal tibia fractures using the less invasive stabilization system: surgical experience and early clinical results in 77 fractures. J Orthop Trauma 2004;18:528-35.
22. Oh JK, Oh CW, Jeon IH, Kim SJ, Kyung HS, Park IH, et al. Percutaneous plate stabilization of proximal tibial fractures. J Trauma 2005;59:431-7.
23. Phisitkul P, McKinley TO, Nepola JV, Marsh JL. Complications of locking plate fixation in complex proximal tibia injuries. J Orthop Trauma 2007;21:83-91.
24. Barei DP, Nork SE, Mills WJ, Henley MB, Benirschke SK. Complications associated with internal fixation of high-energy bicondylar tibial plateau fractures utilizing a two-incision technique. J Orthop Trauma 2004;18:649-57.
25. Deangelis JP, Deangelis NA, Anderson R. Anatomy of the superficial peroneal nerve in relation to fixation of tibia fractures with the less invasive stabilization system. J Orthop Trauma 2004;18:536-9.