

**T.C.
TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ
ANABİLİM DALI**

Tez Yöneticisi
Prof. Dr. Kenan SARIDOĞAN

**TİBİA PLATO KIRIĞI NEDENİYLE TEDAVİ EDİLEN
HASTALARIN KLİNİK VE RADYOLOJİK
DEĞERLENDİRİLMESİ**

(Uzmanlık Tezi)

Dr. Eşref SELÇUK

EDİRNE-2018



TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca öğretim ve eğitimimde pay sahibi olan, bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım değerli hocam ve tez yöneticim, Sayın Prof. Dr Kenan SARIDOĞAN'a ve eğitimim süresince tecrübelerinden yaralandığım hocalarım Sayın Prof. Dr. Nurettin HEYBELİ, Prof. Dr. Cem ÇOPUROĞLU, Doç. Dr. Mert ÖZCAN, Doç. Dr. Mert ÇİFTDEMİR, Öğr. Gör. Dr. Murat EREM'e ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen eşim Uzm. Dr. E Gökçen SELÇUK'a ve aileme ayrıca kliniğimizde görevli tüm asistan, hemşire ve personele teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

GİRİŞ VE AMAÇ	1
GENEL BİLGİLER.....	3
TARİHÇE.....	3
EPİDEMİYOLOJİ.....	4
ANATOMİ	4
YARALANMA MEKANİZMASI	8
KLİNİK DEĞERLENDİRME	9
KIRIK SINIFLAMASI.....	11
TEDAVİ.....	16
KOMPLİKASYONLAR.....	18
GEREÇ VE YÖNTEMLER	19
BULGULAR.....	28
TARTIŞMA.....	53
SONUÇLAR.....	60
ÖZET.....	62
SUMMARY.....	64
KAYNAKLAR	66
EKLER	

KISALTMALAR

- AO** : Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen
- AP** : Anterior Posterior
- ATLS** : Advance Trauma Life Support (İleri Travma Yaşam desteği)
- BT** : Bilgisayarlı Tomografi
- CPM** : Continuous Passive Motion (Devamlı Pasif Hareket)
- G** : Grade (Derece)
- HSS** : The Hospital for Special Surgery
- KOOS** : Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (Diz yaralanması ve Osteoartrit Skoru)
- MRI** : Magnetic Resonance Imaging (Manyetik Rezonans Görüntüleme)

GİRİŞ VE AMAÇ

Tibia plato kırıkları tüm kırıkların %1-2'sini, yaşlı kırıklarının ise %8'ini oluşturmaktadır (1). Genç hastalarda yüksek enerjili travmalar, yaşlı hastalarda(osteoporotik kemiklerde) ise düşük enerjili travmalar sonucu ortaya çıkar. Bölgenin yapısına özgü olarak yumuşak doku örtüsünün kısmen az olması, yüksek enerjili travmalar sonrası oluşan yumuşak doku hasarı ile birleştiğinde tedavi seçeneğini belirlemek zorlaşmaktadır. Diafiz ve metafiz kırıklarından farklı olarak eklem içi bir kırık olan tibia plato kırıklarda anatomik redüksiyonun sağlanması ve erken hareketin başlanması önemlidir. Bu koşullar sağlanmaz ise erken dönemde posttravmatik osteoartrit ve ağrılar ortaya çıkmaktadır (2). Bu durum hastanın günlük yaşamına önemli derecede etki etmektedir.

Tibia plato kırıklarının tedavisinde birçok seçenek olmakla birlikte henüz hangi tedavi seçeneğinin daha iyi olduğu konusunda bir uzlaşma bulunmamaktadır (2-4). Uzun dönem takip sonuçları tedavi çeşitlerine göre farklılıklar göstermekte ve tedavi protokolleri üzerine tartışmalar devam etmektedir (4).

Bu çalışmanın amacı farklı cerrahi tedavi şekillerinin, tibia plato kırıklarının fonksiyonel ve orta dönem radyolojik sonuçlarına nasıl etki ettiğini değerlendirmektir. Klinik sonuca etki eden özellikleri, komplikasyonları ortaya çıkarmaktır.

Bu çalışma sonucu bilimsel olarak hangi tedavi seçeneklerinin tibia plato kırıklarında daha iyi fonksiyonel sonuç verdiği araştırılarak, tibia plato kırıklarının tedavi protokollerine katkıda bulunmak amaçlanmıştır. Bu sayede yüksek enerjili travmalar sonucu genç hastaların kısa zamanda iş yaşamına geri dönmesi, orta ve uzun dönemde de travma sonrası

osteoartrit nlenebilir. Yaşılı ve osteoporotik hastalarda ise hastaların erken dönemde mobilizasyon sağlanarak yaşıam kaliteleri arttırılabilir.



GENEL BİLGİLER

Tibia plato kırıkları, proksimal tibianın artiküler yüzeyini içine alan kırıklardır. Bu kırıklar basit veya kompleks yaralanmalar sonucu oluşan çeşitli gruplara ayrılır. Tibia plato kırıkları, konservatif tedavi ile mükemmel sonuç veren basit yaralanmalardan, en tecrübeli cerrahları bile zorlayan kompleks kırıklara kadar uzanan bir çerçeveye sahiptir. Eklem yüzeyini ilgilendiren bu kırıkları değerlendirirken; kırık özelliklerini, şeklini, deplasman miktarını gösteren kaliteli görüntüleme yöntemleri gereklidir. Diz çevresi kırıklarında yumuşak dokunun, kompartman sendromu açısından değerlendirilmesi kritik öneme sahiptir (4,5). Tedavide ise eklem yüzeyinin redüksiyonu, ekstremitenin diziliminin sağlanması iyi sonuçlar için gereklidir (6).

TARİHÇE

Son elli yıl içinde tibia plato kırıklarının tedavi yöntemleri belirgin bir şekilde değiştirmiştir. 1950'li yıllarda konservatif olarak tedavi edilen tibia plato kırıkları ile iyi sonuçlar elde edildiğine dair yayınlar mevcuttur. Traksiyonla ve erken diz hareketini teşvik etmekle Apley ve arkadaşları (7) iyi sonuçlara ulaştığını yayınlamıştır. Duwelius ve Connolly (8) ise kapalı redüksiyon sonrası perkütan fiksasyon yaptıkları ve yapmadıkları hastalarda erken mobilizasyon ile %89 iyi veya mükemmel sonuç elde etmişlerdir.

İnternal fiksasyon yöntemlerinin gelişmesiyle 1980'li yıllarda daha yaygın hale geldi (9). İnternal fiksasyon ile eklem yüzeyinin redüksiyonu ve ekstremitenin dizilimi daha kolay sağlandı, ekleme daha erken hareket başladı. Konservatif tedaviye benzer iyi sonuçlar ortaya çıktı. Bu sonuçlar sonrasında ise hangi kırığın cerrahi olarak tedavi edilmesi gerektiği

gündeme geldi ve kriterler ortaya çıkmaya başladı (2). Fakat bugün bile ortaya çıkan kriterler tartışılmaya devam etmektedir ve birçoğu öneri düzeyindedir (3,6,10,11).

Zaman içerisinde kırığa en uygun tedaviyi seçebilmek adına kırık sınıflandırmaları önem kazandı. Sırasıyla patoanatom ve tedavi stratejisi hakkında fikir veren Schatzker, ardından Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen (AO) ve 3 kolon sınıflaması ortaya çıktı (12-14).

Yeni görüntüleme tekniklerinin gelişmesiyle diz çevresindeki yumuşak dokuların görüntülenmesi sağlandı. Bilgisayarlı Tomografi (BT) kompleks kırıklarda preop planlamada yardımcı oldu (5). Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRI) ile eşlik eden meniskal ve ligament yaralanmaları konusunda bilgi edinildi. Yumuşak dokunun öneminin anlaşılmasıyla ciddi yumuşak doku hasarı olan kırıklarda bekleme döneminde eksternal fiksasyonlar kullanıldı ve yumuşak dokuya en az zarar verecek yeni minimal invazif cerrahi teknikler gelişti (15,16).

EPİDEMİYOLOJİ

Tibia plato kırıkları tüm kırıkların %1-2'sini oluştururken, yaşlı kırıklarının %8'ini oluşturmaktadır (17). Bimodal dağılım göstermekte olup ortalama görülme yaşı 48'dir ve erkeklerde daha sık görülmektedir (2). Tibia plato kırıkları genellikle yüksek enerjili travmalara bağlı olarak gençlerde daha sık görülürken, son onbeş yirmi yılda yaşam süresinin uzamasına ve aktif yaşlanmaya bağlı olarak düşük enerjili travmalar sonucu yaşlılarda da sık görülmeye başlanmıştır (4,6,18).

Tibia plato kırıklarının %52'si trafik kazası, %17'si yüksekten düşme, %5'i spor aktiviteleri sırasında olmaktadır. Tibia plato kırıklarının %55-70'ini sadece lateral plato kırıkları, %10-25'ini sadece medial plato kırıkları oluştururken geriye kalanlar bikondiler kırıklardan oluşur. Tibia plato kırıklarının %1-3'ü açık kırıktır (1,2).

ANATOMİ

Tibianın proksimal yüzeyi interkondiler eminensia ile ayrılan medial ve lateral platodan oluşur. Lateral platodaki kırıkta mediale göre daha kalındır. Lateral plato sagittal planda konveks, koronal planda düze yakın çok az konvekstir. Medial plato, laterale göre daha geniştir. Medial plato sagittal ve koronal planda konkavdır (1).

Frontal planda tibianın artiküler yüzü tibia cisminin uzun eksenine ile yaklaşık 3 derecelik bir varus açılması yapar (1). Lateral kırıkta daha kalın olması ve bu 3

derecelik varus açılanması lateral platonun biraz daha yüksekte olmasına neden olur. Ayrıca bu duruma lateral platonun konveksitesi de eklenir. Lateralden mediale vida yerleştirilmesinde bu bilginin önemi ortaya çıkar. Eğer dikkat edilmez ise vidanın ucu kolaylıkla medail platoda eklem yüzü ile temas eder (1,2).

Tibia cismi koronal planda triangular yapıda olup tibial tüberkül anterirorda eklem yüzünün 3 cm distalinde yer alır (19) . Patellar tendonun yapışma yeridir. Proksimal tibiannın lateralinde Gerdy tuberkülü bulunur ve iliotibial bandın yapışma yeridir. Medialde sartorius, gracilis ve semitendinosusdan oluşan pes anserinus vardır (Şekil 1).



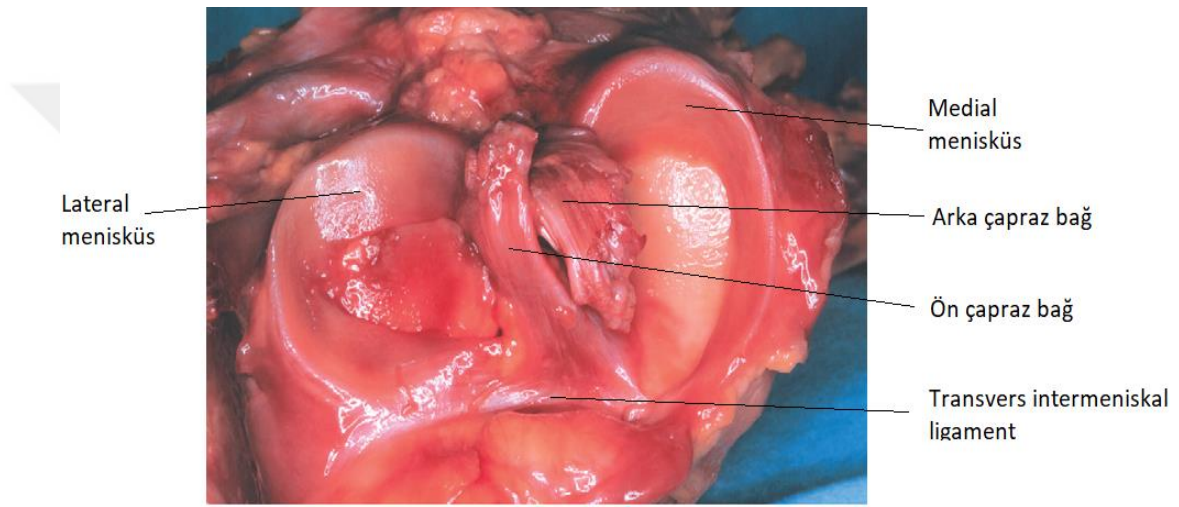
Şekil 1. Diz eklemi çevresindeki kemik yapılar, ligament ve tendon insersiyon yerleri (1)

Normal bir dizde yük dağılımında medial daha fazla yük taşır. Bunun sonucu medialdeki trabeküler kemik daha güçlü ve sklerotiktir. Yüksek enerjili travmalar hariç bu bilgi bize neden lateral tibia plato kırıklarının daha sık olduğu konusunda bilgi verir.

İki plato arasında eklem oluşumuna katılmayan, anterior ve posterior tibial spine'ı oluşturan bir alan mevcuttur. Anterior spine, ön çapraz bağın yapışma yerinin hemen posteriorunda ve medialinde yer alır. Bu alan genellikle yüksek enerjili yaralanmalarda

parçalanır. Eklemleşmeye katılmamasına rağmen, eklem yüzünün anatomik genişliğine katkı sağladığı için bu alanın restorasyonu önem taşır (1).

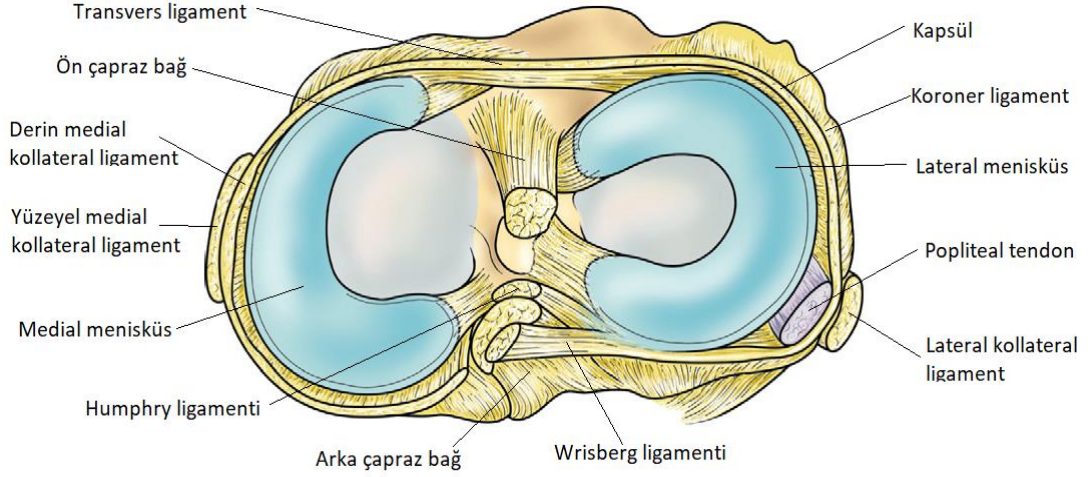
Medial ve lateral menisküsler femur kondili ile tibia platosu arasında kalan, her ikisi de semilunar ve triangular fibrokıkırdak yapıdan meydana gelir. Yük dağılımını sağlayarak eklem kıkırdağına gelen yükü %60'a kadar korur (1,19). Lateral menisküs daha büyüktür ve lateral platonun daha büyük bir kısmını kaplar (Şekil 2). Koronar ligaman ile menisküs platoya bağlanır. İki menisküsün ön boynuzları ise intermeniskal ligaman ile birbirine bağlanır. Lateral menisküsün anterior yapışma yeri mediale göre biraz daha posteriordadır.



Şekil 2. Tibia platosunun önden üstten görüntüsü (1)

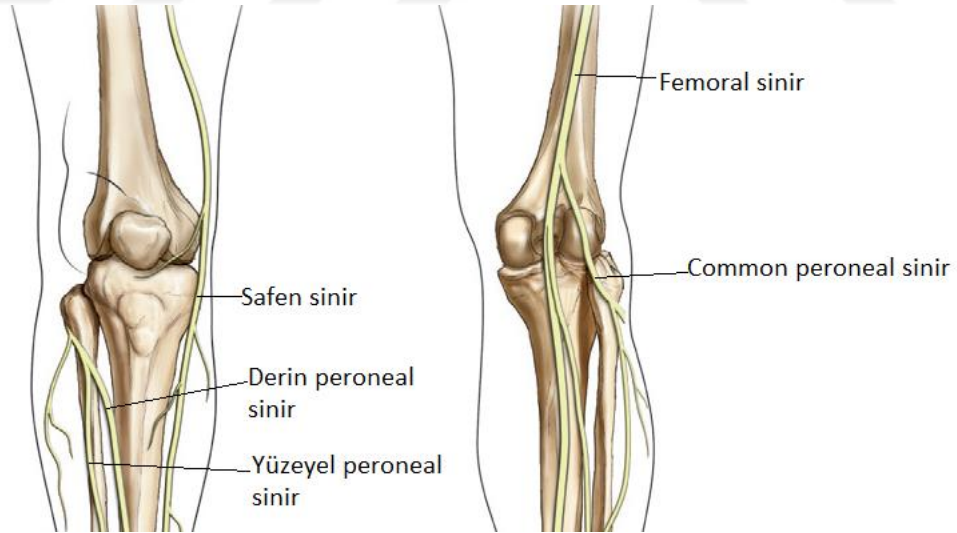
Diz ekleminin stabilitesi ligamanların kompleks bir şekilde bir araya gelmesi ve organize olmasıyla sağlanır. Çapraz bağlar anterior-posterior stabilitede, kollateral ligamanlar varus ve valgus stabilitesinde önemlidir. Arka çapraz bağ Humphrey ve Wrisberg ligamanları arasında bulunur (Şekil 3).

Posterolateral köşe arkuat ligaman, popliteus, posterolateral kapsül, lateral kolateral ligaman, popliteofibular ligaman ve gastrokinemiusun lateral başından oluşur.



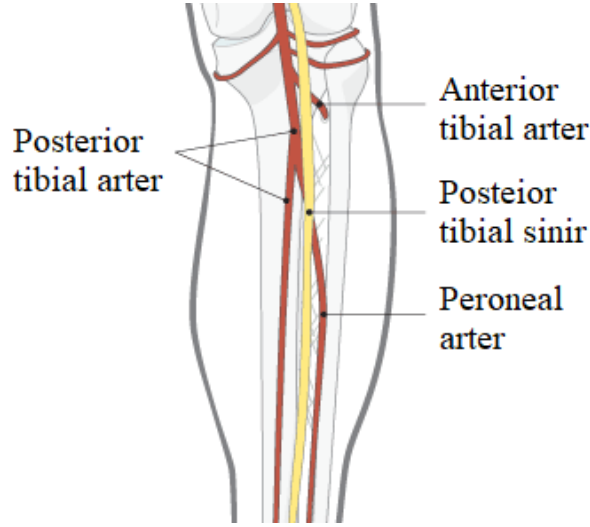
Şekil 3. Tibia platonun üstten görüntüsü (1)

Proksimal tibiafibular eklem proksimalinde common peroneal sinir, fibula boynu etrafında dolanır. Ardından yüzeysel ve derin dal olarak ikiye ayrılır (Şekil 4). Proksimal tibia seviyesinde posteromedialde popliteal arterin trifurkasyonu meydana gelir ve anterior tibial, posterior tibial ve peroneal arter olarak ayrılır (Şekil 5).



Şekil 4. Diz çevresindeki sinirsel yapılar (20)

Anterior kompartman kasları proksimal lateral tibiya yapışır. Proksimal medial tibia ise kas ile kaplı değildir. Pes anserinusun yapışma yeri olarak görev yapar.



Şekil 5. Popliteal arterin trifirkasyonu (20)

YARALANMA MEKANİZMASI

Yetişkinlerde en çok 3. ve 5. dekatlar arasında görülen tibia plato kırığı erkeklerde genç yaşlarda görülür. Kadınlarda kırıkların 6. ve 7. dekatlarda görülmesi bu kırıkların osteopenik kemiklerde meydana geldiğini ortaya çıkarmaktadır (18). Orta yaşlı veya yaşlı kişilerde basit düşmeler bile lateral plato kırıklarına neden olabilir (21). Daha osteopenik hastalarda ise yetmezlik kırıkları meydana gelebilir ve genellikle direkt radyografi ile tanı konulamayabilir. Yüksek hızda gerçekleşen gençlerdeki kırıklarda ise aynı mekanizma ile split tipte kırıklar veya ligamanların kopmasına bağlı avülsiyon kırıkları görülebilir (1,22,23).

Motorlu araç kazaları, yüksekte düşme, iki araç arasında sıkışma sonucu oluşan tibia plato kırıkları en ciddi kırıklardır. Nörovasküler yaralanma, kompartman sendromu ve açık yaralar bu tip kırıklarda sık görülmektedir (4,6).

Travma sırasında ne kadar çok enerji emilirse yaralanma o kadar ciddi olur, kemik o kadar çok parçalanır ve kırık o kadar çok deplase olur (5,24). Tibia plato kırıkları direkt aksiyel kompresyon veya indirekt makaslama güçleriyle oluşabilir. Direkt aksiyel kompresyona genellikle valgus kuvveti veya daha nadir olarak varus kuvveti eşlik eder. Genellikle aksiyel kompresyon güçleri daha hızlıdır ve daha çok enerji ortaya çıkarır (2). Kuvvetin doğrultusu, büyüklüğü, uygulandığı bölge; dizin pozisyonu kırığın tipini, yerini ve deplasman derecesini belirler (25).

Yapılan kadavra çalışmalarında, yalnızca valgus gücü ile split bir kırık oluşturulabilmiştir, aksiyel yüklenme ile ise kompresyon tipi kırık oluşturulabilir. Bu iki kuvvetin birleşimiyle de split- depresyon tipi bir kırık meydana getirilebilir (26).

Alt ekstremitenin diziliminde dizde 5-7 derece valgus açılanması olduğu için diz genellikle valgus kuvvetine maruz kalır. Aksiyel yüklenme ve valgus kuvvetleri sonucu oluşan güç genellikle lateral platoya yüklenir ve depresyon, split depresyon veya daha az sıklıkla lateral split veya total lateral plato kırığına sebep olurlar (27,28). Gençlerde kırığın depresyon miktarı az iken, osteopenik yaşlı hastalarda depresyon miktarı daha fazladır.

Dizin fleksiyon, varus ve interal rotasyon durumunda ise medial platoya yük biner. Posteromedial makaslama gücüyle izole split kırık veya bikondiler kırık tipinin bir parçası olarak medial platodaki kırık meydana gelir (29).

Medial plato kırıkları; genellikle diz yük biner pozisyonda gerçekleşir. Gücün aksiyel bileşeni belirgindir. Aksiyel yüklenmede daha çok enerji açığa çıkacağından daha ciddi bir kırık oluşur. Aksiyel gücün büyüklüğüne göre bikondiler kırık tipi meydana gelir. Bazen valgus bir dizde, aksiyel yük medial tibial kondili makaslayabilir ve kırık meydana getirebilir.

Metafizyel bölgeyi içeren kırıklar ise direkt travma veya aksiyel ve bükülme kuvvetlerinin oluşturduğu güçle ortaya çıkar. Bu kırıklar genellikle araç tamponu çarpması sonucu oluşan kırıklardır. Tibia cismi kondillerden ayrılır ve kırık hattı proksimale doğru platoya ulaşır. En çok komplikasyon bu tip kırıklarda meydana gelir ve en çok enerji bu kırık tipinde ortaya çıkar. Açık kırıklar, ciddi yumuşak doku hasarı, kompartman sendromu, damar yaralanmaları kırığa eşlik eder (30-32).

Tibia plato kırıklarının %50-60'ına menisküs yırtıkları, %30'una ise kollateral ligaman veya çapraz bağ yaralanmaları eşlik eder (1,33). Bazı periferal plato kırıkları ligaman yaralanması için patognomoniktir ve tedavi edilmeleri gerekmektedir. Segond kırığı, reverse Segond kırığı, semimembranöz tendon yapışma yeri kırıkları periferal plato kırıklarıdır (33).

KLİNİK DEĞERLENDİRME

Dizin yaralanma tipi genellikle hastanın hikayesinden elde edilir. Kuvvetin yönü, büyüklüğün öğrenilmesi yaralanmayı değerlendirmede yardımcı olacaktır. Yüksek hızlı bir araç kazası yaralanması, ani durmalar sonucu oluşan veya pivot hareket sonrası oluşan

yaralanmadan farklı olarak değerlendirilecektir. Hikayenin alınmadığı politravmalı hastalarda veya yüksek enerjili travmalarda diz yaralanmaları mutlaka dışlanmalıdır (1).

Vasküler yaralanmalarda veya şüpheli kompartman sendromu durumlarında yaralanmadan sonra geçen zamanın öğrenilmesi önem kazanmaktadır (17,34).

Fizik Muayene

Politravmalı bir hastada ilk olarak ileri travma yaşam destek (ATLS) protokolü uygulanır ve hasta stabil hale geldikten sonra ikincil muayene başlar. Etkilenen ekstremitenin tamamının muayene edilmesi önemlidir (35,36).

Hastada açık kırık olup olmadığı kontrol edilir. Görsel olarak herhangi bir şişlik , efüzyon, hemartroz, abrazyon olup olmadığı not edilir.

Hastanın olası kırık yeri veya ligamantöz hasarın olduğu alan palpe edilir. Genellikle hemartroz mevcuttur. Ancak kapsülün bütünlüğünün bozulmasına bağlı olarak yumuşak doku içerisine dağılabilir. Karşılaştırılmalı stres muayenesinde tibiofemoral eklemin 10 dereceden fazla genişlemesi instabiliteyi gösterir (2,6).

Nörovasküler Muayene

Nabızlar palpe edilmelidir. Eğer nabızlar arasında fark var ise ankle-brachial index (ABI) ölçümü yapılmalı ve ekstremitenin vasküler durumu değerlendirilmelidir. Eğer nabızlar palpe edilemez ise Doppler ultrason yaptırılmalıdır (34,36). Ekstremitenin vasküleritesinden şüphe duyuluyorsa anjiyografi yapılabilir veya acil olarak operasyon masasında eksternal fiksator kurulurken vasküler cerrahlar tarafından anjiyografi yapılabilir.

Kompartman bulguları değerlendirilmelidir. Yaralanma ile orantısız ağrı, parmakların pasif gerilmesi ile ağrının artması , solukluk, nabızsızlık, bozulmuş nörolojik duruma dikkat edilmelidir. Solukluk, nabızsızlık, nörolojik durumun bozulması kompartman sendromunun geç bulgularıdır (4). Orantısız ağrı kompartman açısından en sensitif belirleyicidir. Schatzker tip 4, 5 ve 6 da yüksek oranda kompartman sendromundan şüphe duyulmalıdır. Riskli gruplar kapalı redüksiyon sonrası veya operasyon sonrası en az 24-48 saat kontrol altında tutulmalıdır (1).

Dikkatli duyu ve motor sinir muayenesi yapılmalıdır. Peroneal sinir hasarı olup olmadığı kaydedilmelidir.

Radyolojik Değerlendirme

Travma serisi anterior-posterior(AP), lateral, oblik radyografiler ve plato görüntüsünü içeren 10 derece kaudal eğimle çekilen radyografi çelimidir (Şekil 6). Dizilim, kemik hasarı ve yumuşak doku konturları değerlendirilir.



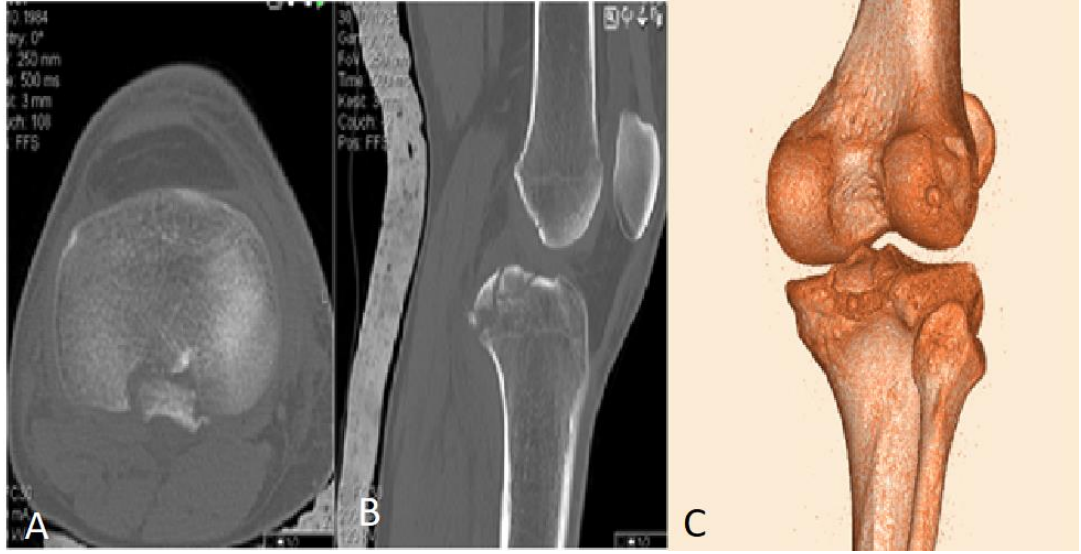
Şekil 6. Tibia plato kırıklı bir hastanın AP ve lateral radyografisi

Bilgisayarlı tomografi kırık şeklini değerlendirmede ve cerrahi planlamada en önemli araçtır. Kırık sınıflandırılmasında kolaylık sağlar ve daha iyi görüntü istendiğinde çekirilebilir. BT oklüt kırıkları veya direkt radyografide atlanan kırıkları göstermede başarılıdır (Şekil 7).

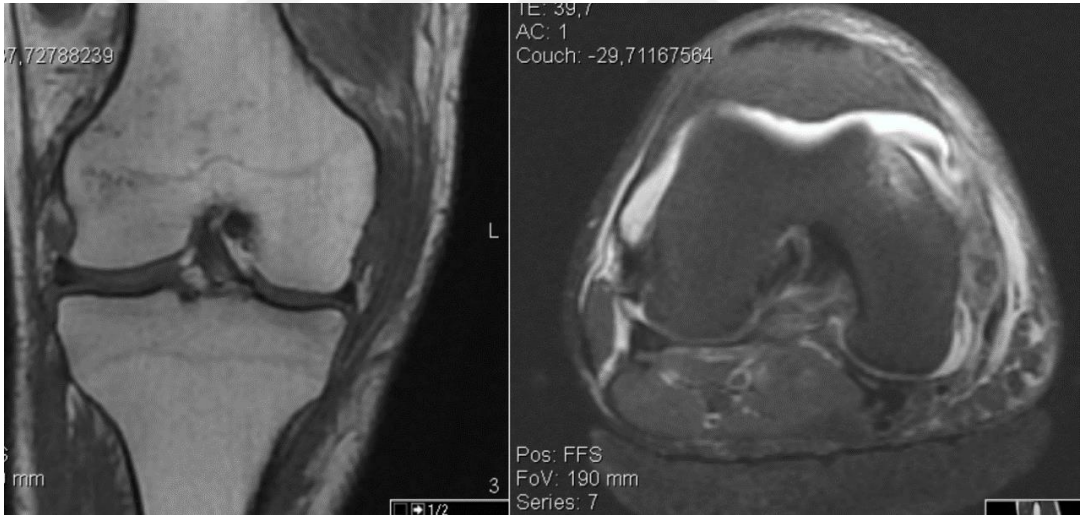
MRI ligamantöz yaralanmanın değerlendirilmesinde, tamiri veya rekonstrüksiyonu planlanan durumlarda kullanılır (Şekil 8). Oklüt kırıkları göstermede başarılıdır.

KIRIK SINIFLAMASI

Kırık şekli ve tipi, tedavi planını belirler, komplikasyon riskini ve olası sonuçları belirler. Farklı kırık tiplerinin farklı şekillerde tedaviye gereksinim duyması nedeniyle benzer kırıkları bir grup altında toplamak gerekir. Bu sayede kırık tipi ve tedavi şekli eşleştirilerek ortaya çıkan sonucun optimizasyonu amaçlanır. Bu amaca ulaşmak içinde kırık sınıflamaları güvenilir ve tekrarlanabilir olmalıdır.



Şekil 7. Tibia plato kırığı olan bir hastanın BT görüntüleri; A- Aksiyel kesit, B- Sagittal kesit, C- ÜÇ boyutlu görüntüsü



Şekil 8. Medial kollateral ligament total rüptürü olan bir hastanın koronal ve aksiyel MRI görüntüleri

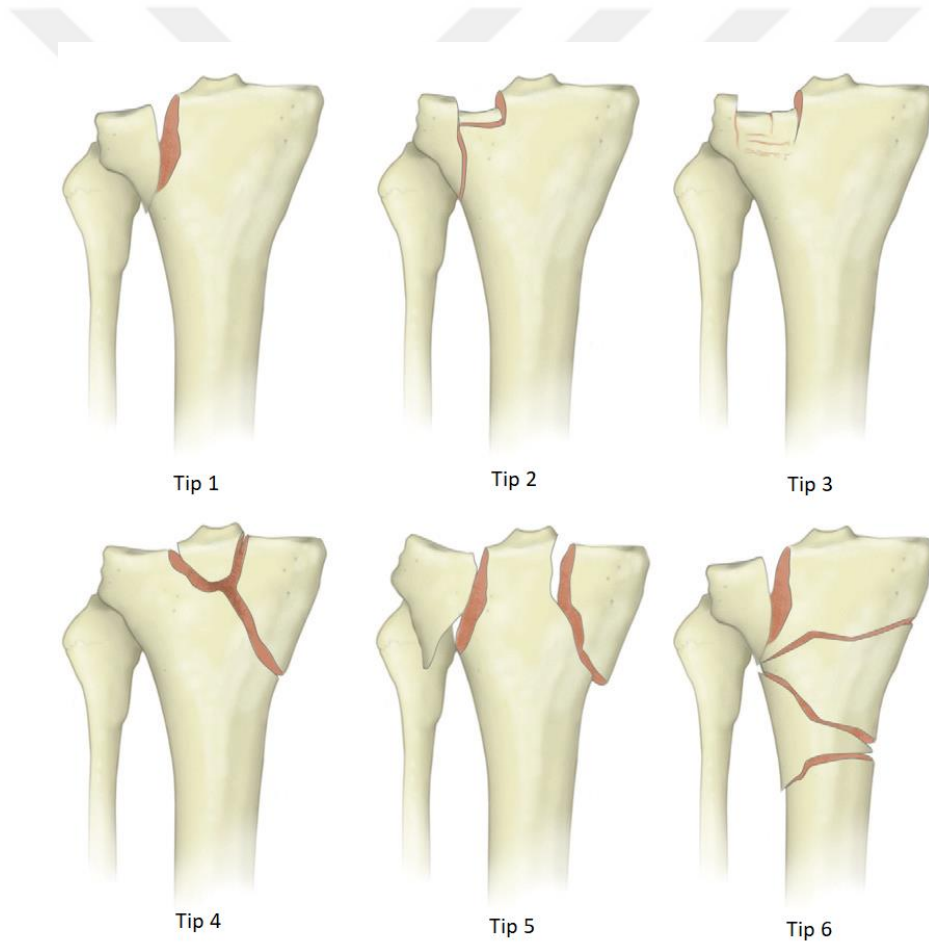
Genel olarak kabul edilen ve yaygın olarak kullanılan iki tane sınıflama vardır. Bunlar Schatzker ve AO/ATO sınıflamalarıdır (12,13). Çoğu cerrah bu sınıflamaları kullanarak kırığı tarif edebilir ve sınıflayabilir.

Kırığı tanımlarken ilk olarak kırığın yeri ardından karakteristik özellikleri belirtilmelidir. Örneğin kırık medialde mi, lateralde mi yoksa her iki platoyu da içeriyor mu? Daha sonra split, split depresyon, lokal kompresyon, bikondiler kırık tanımları kabul görür ve birçok cerrah tarafından anlaşılır (17). Ayrıca diğer kırıklarda olduğu gibi kırığın

deplasman derecesi, açılanması, parçalı olup olmadığı, eklem sublukse veya disloke olup olmadığı gibi tanımlamalar yapılır. Eklem yüzeyindeki depresyonlar genellikle milimetre cinsinden ölçülür. Bu ölçüm lokal kompresyon ve split depresyon kırıklarında cerrahi endikasyon açısından gereklidir. Ancak bu ölçüm güvenilir değildir ve bu nedenle önemi sınırlanmıştır (14,37).

Schatzker Sınıflaması

Schatzker sınıflaması en yaygın olarak kullanılan ve birçok cerrahın aşina olduğu bir sınıflamadır. Schatzker sınıflaması tibia plato kırıklarını altı tipe ayırır (Şekil 9). Bu altı tipin de farklı olarak tedavi edilmesi, ideal sınıflama kriterlerinin bir kısmını karşılamaktadır (12).



Şekil 9. Schatzker sınıflaması

Tip 1: Split kırık. Split kırıklar sadece lateral platodan geçen tek bir kırık hattına sahiptir. Bu kırıklar tip ikiye göre daha nadir görülür çünkü split kırıklara genellikle bir

miktar depresyon eşlik eder (38). Genellikle genç hastalarda görülür. %3-5 oranında görülür (39).

Tip 2: Split depresyon. En sık görülen lateral plato kırığıdır (38). Depresyon kırık hattı kenarlarında görülen marginal impaksiyonlardır. Kırık parçanın büyüklüğü ve deplasmanı, minimal deplasmandan tüm eklem lateralini etkilemiş ve fibula başı kırığının eşlik ettiği kırığa kadar değişkenlik gösterebilir.

Tip 3: Lokal kompresyon. Lateralde olan kırıklardır. Split bir parçaları yoktur. Lateral korteks sağlamdır. Genellikle osteoporotik kemiklerde oluşma eğilimindedirler (38).

Tip 4: Medial kondil kırıkları. Tüm kondil tek bir parça şeklinde split olarak ayrılabilir veya parçalı eklem depresyonu eşlik edebilir. Varusa açılanmasına yatkındırlar. Sağlam lateral kondil femurdan uzaklaşarak lateralize olabilir. Bu nedenle bu tip kırıkta kompartman sendromu gelişme olasılığı, peroneal sinir yaralanma olasılığı ve vasküler yaralanma olasılığı yüksektir (40). Yüksek oranda ön çapraz bağ yaralanması ile ilişkili oldukları bulunmuştur.

Tip 5: Bikondiler kırık. Medial ve lateral plato kırığıdır. Ayırt edici özelliği metafiz ve diafiz bağlantısının sağlam olmasıdır. İnterkondiler eminensia kırık veya sağlam olabilir. Tip t kırıklar çok nadir olarak görülür.

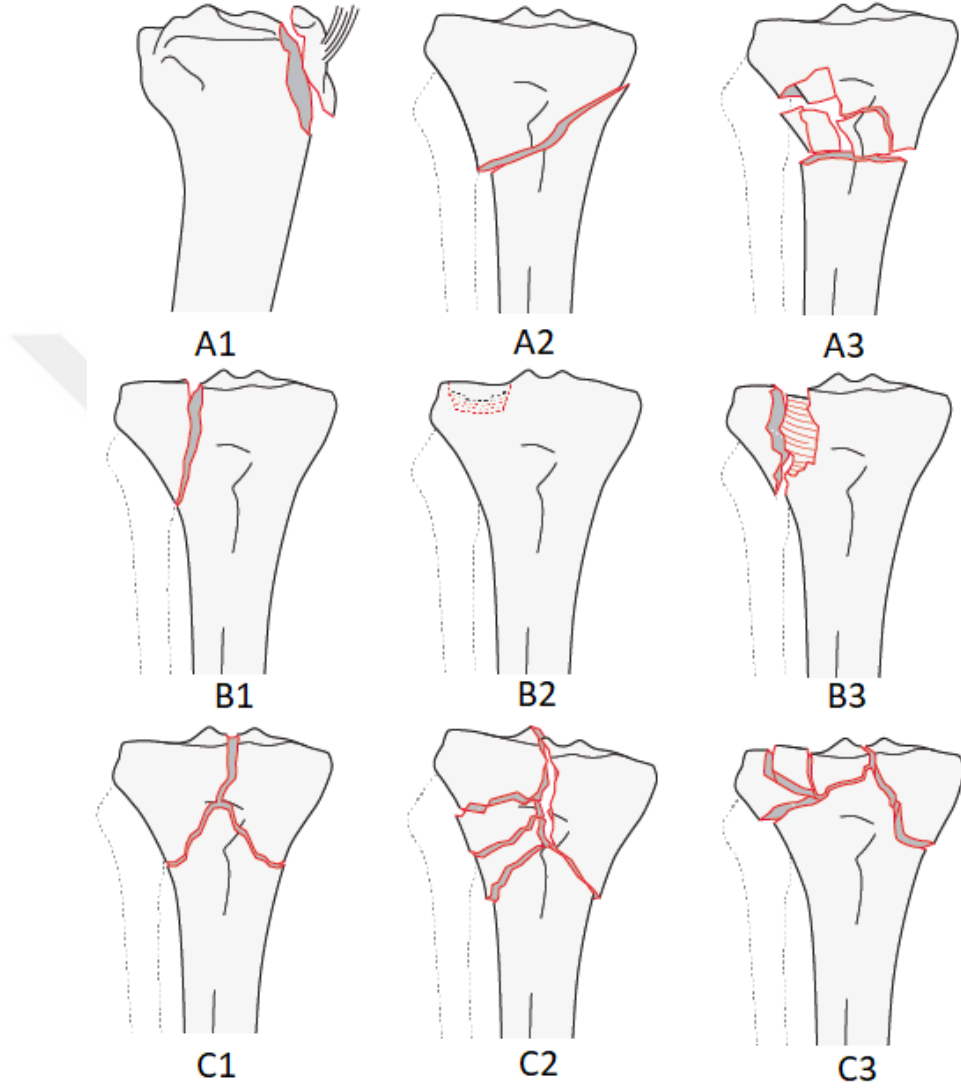
Tip 6: Tibia cisminin metafizden ayrıldığı kırık. Eklem yüzeyi ile tibia cismi arasında hiçbir bağlantı yoktur. Kırığın distale uzanımı tip 5 e göre daha fazladır.

Tip 1'den tip 3'e kadar olan kırıklar lateral plato kırıklarını tanımlar ve medial kırıklara oranlar şiddeti daha azdır. Ne yazık ki tip 4'ten tip 6'ya kadar olan kırık sınıflamasında bazı zorluklar vardır. Örneğin tip 4'te medial plato kırığı çok farklı şekillerde olabilir. Bu sınıflamada split posteromedial ve total medial kondiler kırık ayrımı yapılamamaktadır (29,41). Tip 5 kırık çizimlerde bikondiler kırık olarak tarif edilmekte olup, çizimler dikkate alındığında çok nadir olarak görülmektedir (38). Bu nedenle birçok bikondiler kırık tip 6 olarak sınıflandırılmaktadır. Bu problemlere rağmen bu sınıflama birçok cerrah tarafından benimsenmiş olup, günlük pratikte kullanılmaktadır (1,37).

AO/ OTA Sınıflaması

Bu sınıflamada kemikler ve kemiklerin bölümleri sayılar ile ifade edilir. Tibia "4" ile , proksimal kısım ise "1" ile ifade edilir ve ilk sayının yanına eklenir. Ardından kırığın eklem ile ilişkili olup olmadığı belirtilir. "A" eklem dışı, tibia plato kırığı değildir. "B" parsiyel eklem içi kırıktır. "C" tam eklem içi kırıktır. Daha sonra alt guruplar tanımlanır (Şekil 10).

B tip kırıklar 1:split, 2: depresyon, 3: split depresyon olarak alt guruplara ayrılır. C tipi kırıklar 1: basit artiküler, basit metafizer; 2: basit artiküler, çok parçalı metafizer; 3: çok parçalı artiküler olarak alt guruplara ayrılır (örnek: 41 C3).



Şekil 10. AO/ OTA sınıflaması

Bilimsel çalışmalarda, travmanın şiddetinin ve tedavi seçeneklerinin belirlenmesinde Schatzker sınıflamasına göre AO sınıflaması daha başarılıdır ve kullanımını artmaktadır (42,43).

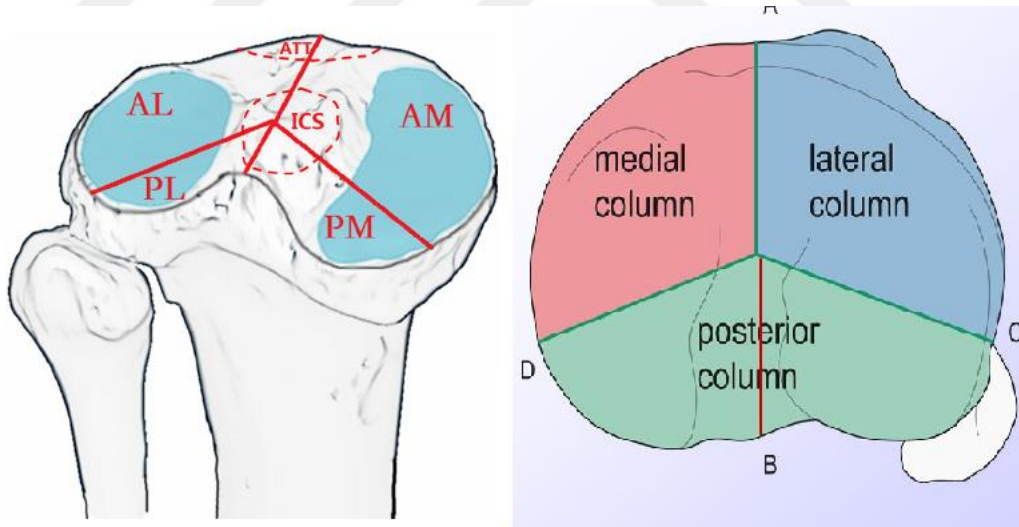
Üç Kolon Sınıflaması

Üç kolon sınıflaması tibia plato kırıklarını BT yardımıyla sınıflar (Şekil 11). Cerrahi tedaviye karar verilirken kullanılır (44). İzole artiküler depresyon (Schatzker 3) bu sınıflamada “0” sıfır kolon kırığı olarak isimlendirilir (14).

Bir çok lateral split ve split depresyon tipi kırık (Schatzker 1 ve 2) “1” bir kolon kırığı olarak isimlendirilir. Posterior kolonda artiküler depresyonun eşlik ettiği posterior duvar kırıkları da “1” bir kolon kırığı olarak isimlendirilir (Schatzker sınıflamasında buna uygun bir sınıflama yoktur) (45).

Anterolateral kırık ve ayrı bir posterolateral depresyonun eşlik ettiği posteror duvar kırıkları (lateral ve posterior kolon) “2” iki kolon kırığı olarak isimlendirilir. Diğer bir iki kolon kırığı ise anteromedial kırık ve ayrı bir posteromedial fragmanın olduğu (medial ve posterior kolon) (Schatzker tip 4) kırıktır (45).

“3” üç kolon kırığı ise her üç kolonda da en az bir bağımsız kırık parçasının olduğu kırıktır (14,45) . Bir çok 3 kolon kırığı klasik bikondiler (Schatzker tip 5 ve 6) kırığa ayrı bir posterolateral artiküler parçanın eşlik ettiği kırıklardır.



Şekil 11. Üç kolon sınıflaması

TEDAVİ

Tibia plato kırıklarının tedavisindeki ana amaç eklem bütünlüğünün sağlanması, aksiyel dizilimin sağlanması, eklem stabilitesi ve fonksiyonel hareketin sağlanmasıdır.

Konservatif Tedavi

Üzerinde uzlaşmış bir kılavuz olmamakla beraber kaymamış ve stabil (diz ekstansiyondayken 10 dereceden az koronal plan instabilite), 3 mm'den az çökmesi olan ve kondiler genişlemesi 5 mm'den az olan kırıklar konservatif olarak tedavi edilebilir (2,4,6). Menteşeli kırık breysi kullanılır ve erken dönemde eklem hareket açıklığını arttırıcı egzersizlere başlanır.

İlk haftalarda yük verilmez, kırık tipine de bağlı olarak bu süre 4-8 haftaya kadar uzayabilir. Sonrasında 8-12 haftaya kadar parsiyel yük (15- 20 kg) vererek harekete izin verilir. Ardından tolere edebildiği ölçüde tam yük verene kadar ilerlenmeye devam edilir (2,46,47).

Cerrahi Tedavi

Konservatif tedavide redüksiyon kaybının geliştiği kırıklarda, açık kırıklarda, kompartman sendromunun olduğu kırıklarda, eklem yüzeyinde 3 mm den fazla çökmenin olduğu veya 5 mm den fazla kondiler genişlemenin olduğu kırıklarda , insatbilite varlığında, medial ve bikondiler kırıklarda cerrahi tedavi endikasyonu vardır (4,6,10,17).

Eğer cerrahi tedavi seçilirse fiksasyon yeteri kadar stabil olmalı ve erken mobilizasyona izin verilmelidir (9).

Açık kırıklarda irigasyon ve debritlemenin ardından geçici eksternal fiksator veya yaranın durumuna göre açık redüksiyon internal fiksasyon yapılmalıdır. Eklem açıkta bırakılmamalıdır (30).

Ekstremitenin kısaldığı durumlarda veya subluksasyon varlığında, kalıcı cerrahinin gecikmesi bekleniyorsa eklemi geçen geçici eksternal fiksator uygulanmalıdır (30).

Bir çok kırık lateral yaklaşım ve buttres plaklama ile tedavi edilebilir. Basit split kırık genç hastalarda (Schatzker tip 1) sadece vida uygulaması ile tedavi edilebilir. Kırığın metafize uzadığı durumlarda plaklar perkütan olarak uygulanabilir. Eklemde çökmesi (Schatzker tip 2-3) olan hastalarda metafizyel osteotomi yapılarak veya kortikal pencereden girilerek eklem yüzeyi düzeltilmelidir (2,4,38). Artroskopi de redüksiyon kalitesinin değerlendirilmesinde kullanılabilir (28).

Medial kondil kırıkları (Schatzker tip 4) genellikle stabil değildirler ve medial buttres plaklama ile tedavi edilir. Posteromedial fragman varlığında ise posteromedial yaklaşım ile buttres plaklama uygulanır (29,41) . Posteromedial yaklaşımda arka çapraz bağın yapışma

yerine ve lateral menisküsün arka boynuzuna dikkat edilmeli hasar varsa tamir edilmelidir (2).

Bikondiler kırıklarda (Schatzker tip 5- 6) çift plak kullanımı önerilir (3,5,11,48). Medial korteksin anatomik redükte edildiği, medial parçalanmanın olmadığı durumlarda ise lateral kilitli plak uygulanabilir. Metafizler defekler için kemik grefleri kullanılabilir (49). Kalsiyum fosfat çimentoları da metafizler destek için kullanılır ve artiküler çökmeye karşı kemik greftlerinden daha dayanıklıdır (50).

Ekstenal fiksator genellikle kompleks tibia plato kırıklarında ve yumuşak doku hasarı olan hastaların tedavisinde kullanılır. Pinler eklem yüzeyinin en az 10- 14 mm altından gönderilmelidir .

Operasyon Sonrası Bakım

Operasyon sonrası devamlı pasif hareket (CPM) için belirlenen eklem hareket açıklığına cerrah tarafından operasyon sonrasında karar verilir. Hasta tam eklem açıklığını kazanana kadar CPM yapılır.

Fizik tedavi, aktif yardımcı veya aktif eklem hareket açıklığı egzersizleri, izometrik kuadriseps egzersizleri ve korumalı yük verme hareketlerinden oluşmalıdır.

KOMPLİKASYONLAR

Erken Dönem

Yüzeysel enfeksiyonlar, derin doku enfeksiyonları ve pin dibi enfeksiyonları oluşabilir. Enfeksiyon oranları %1-38 gibi geniş bir aralıkta değişmektedir (54-57).

Derin ven trombozu %10 hastaya kadar gelişebilir. Pulmoner emboli ise %1-2 hastada gelişir (58).

Geç Dönem

Yaralanma sırasındaki kırıkta hasarına bağlı olarak posttravmatik artroz gelişebilir. Takipler sırasında eklem uyumunun iyi tolere edilebildiği görülebilir ancak eklem stabilitesi, koronal plan dizilimi, menisküs hasarı veya kaybı artroz gelişmesinde rol oynar (59-61).

Eğer eklem reddüksiyonu sırasında eleve edilen parça uygun şekilde desteklenmez ise reddüksiyon kaybı, çökme veya malunion gelişebilir. Nonunion nadiren görülür. Ayrıca yerleştirilen metale bağlı olarak hasta ağrı tarifleyebilir (54,55).

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu retrospektif çalışmada, 2011-2016 yılları arasında Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji servisinde yatarak tedavi edilen tibia plato kırıklı 51 hastanın değerlendirilmesi planlandı. Bu amaçla Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurul'dan 21/05/2018 tarihinde onay alındı (Ek 1). Hastalardan bilgilendirilmiş onam alındı (Ek 2).

Hastaların epikrizleri, poliklinik takip kartları, bilgisayar kayıtları, pre-op ve post-op takip grafileri arşivden ve bilgisayar ortamından temin edildi. Hastaların çalışmaya dahil edilme kriterleri; tibia plato kırığı olması, tarafımızca opere edilmiş olmaları, tarafımızca takip edilmiş olmaları, dosya ve radyolojik verilerine ulaşılabilmesi ve hasta onayıdır. Çalışmaya dahil edilmeme kriterleri ise postoperatif takiplerine gelmeme, iletişim bilgilerinin olmaması , dosya ve radyolojik verilerine ulaşılabilmesidir. Bu kriterlere uyan 47 hasta çalışmaya dahil edildi. Ulaşılamayan ve takipleri olamayan 4 hasta çalışmadan çıkarıldı.

Hastaların demografik bilgileri, travma şekli, kırık şekli, Gustilo Anderson sınıflamasına göre açık kırık olup olmadığı (Tablo 1), yapılan cerrahi tedavi şekli, hastaların eklem hareket açıklıkları, hastane kalış süresi, komplikasyonlar gibi bilgiler arşivden, poliklinik kartlarından ve bilgisayar ortamından temin edildi.

Hastaların kırıkları Schatzker, AO, üç kolon sınıflamasına göre sınıflandırıldı. Epikriz ve operasyon notlarından yapılan operasyon türü (açık redüksiyon internal fiksasyon, kapalı redüksiyon eksternal fiksasyon) belirlendi ve ardından hastaların orta dönem post-op

takip grafillerinden radyolojik olarak posttravmatik osteoartit gelişip gelişmediği Kellgren & Lawrence sınıflaması ile değerlendirildi (Tablo 2)

Tablo 1. Gustilo Anderson sınıflaması

Sınıflama	Grade 1	Grade 2	Grade 3A	Grade 3B	Grade 3C
Enerji	Düşük	Orta	Yüksek	Yüksek	Yüksek
Yara büyüklüğü	< 1 cm	1-10 cm	>10 cm	>10 cm	>10 cm
Yumuşak doku hasarı	Minimal	Orta	Şiddetli	Şiddetli	Şiddetli
Kontaminasyon	Temiz	Orta derecede	Kirli	Kirli	Kirli
Kırık şekli	Basit kırık, minimal parçalı	Orta derecede parçalı	Segmental veya çok parçalı	Segmental veya çok parçalı	Segmental veya çok parçalı
Periosteal sıyrılma	Yok	Yok	Var	Var	Var
Cilt örtünümü	Lokal kapanabilir	Lokal kapanabilir	Lokal kapanabilir	Serbest flep veya rotasyonel flep	Genellikle flep gerekir
Nörovasküler yaralanma	Yok	Yok	Yok	Yok	Tamir gereken damar yaralanması

Bu veriler tamamlandıktan sonra hastalar ile yüzyüze veya telefonda görüşülerek hastaların mevcut durumları, yaşam kaliteleri fonksiyonel durumları Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) (Tablo 3) ve The Hospital for Special Surgery (HSS) Knee Society Score ölçekleri (Tablo 4) ile değerlendirildi. Toplanan bütün tibia plato kırıkları takip formunda birleştirildi (Tablo 5) .

Tablo 2. Kellgren & Lawrence osteoartrit sınıflaması

Evre	Radyolojik değişiklikler
Evre 0	Herhangi bir radyolojik osteoartrit bulgusu yok
Evre 1	Eklem aralığında şüpheli daralma, şüpheli osteofit oluşumu
Evre 2	Küçük osteofit oluşumları, olası eklem aralığı daralması
Evre 3	Birden çok orta büyüklükte osteofit oluşumları, eklem aralığında daralma, skleroz, olası kemik deformitesi
Evre 4	Büyük osteofitler, belirgin eklem aralığı daralması, belirgin kemik deformitesi

Tanımlayıcı istatistikler sayı, yüzde ve aritmetik ortalama \pm standart sapma (minimum-median-maksimum) olarak hesaplandı. Kategorik değişkenlerin analizinde Ki Kare testi kullanıldı. Sürekli değişkenlerin analizinde ise değişkenler normal dağılıma uymadığında, grup sayısı iki ise bağımsız gruplarda nonparametrik t testi (Mann Whitney U); grup sayısı üç ve daha fazla ise bağımsız gruplarda nonparametrik varyans çözümlemesi (Kruskal Wallis) kullanıldı. Sürekli değişkenler arasındaki ilişkinin değerlendirilmesinde veriler normal dağılıma uygunluk göstermediğinden Spearman korelasyon analizi kullanıldı. Tüm testlerde istatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak kabul edildi. İstatistiksel hesaplamalar SPSS ver 20 (IBM SPSS Inc USA, Lisans no:10240642) software programı kullanılarak yapıldı.

Tablo 3. KOOS diz sorgulama formu

Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS), Turkish version LK1.0

KOOS DİZ SORGULAMASI

TALİMAT: Bu sorgulama diziniz hakkında kendi görüşünüzü sormaktadır. Bu bilgi, diziniz ile ilgili hissettiklerinizi ve olağan aktivitelerinizi ne kadar iyi yapabildiğinizi anlamamızda bize yardımcı olacak.

Her soruyu uygun kutucuğu işaretleyerek cevaplayınız, her soru için sadece bir kutucuk işaretleyiniz. Eğer bir soruyu nasıl cevaplayacağınızdan emin değilseniz, lütfen verebileceğiniz en uygun cevabı veriniz.

Belirtiler

Bu sorular **geçen hafta** dizinizdeki belirtiler düşünülerek cevaplandırılmalıdır.

S1. Dizinizde şişlik var mı?

Hiç Nadiren Bazen Sık sık Her zaman

S2. Dizinizi hareket ettirirken gıcırdama hisseder misiniz, çıtırdama veya başka tipte sesler duyar mısınız?

Hiç Nadiren Bazen Sık sık Her zaman

S3. Hareket ederken diziniz takılır veya kilitlenir mi?

Hiç Nadiren Bazen Sık sık Her zaman

S4. Dizinizi tam olarak uzatabiliyor musunuz?

Her zaman Sık sık Bazen Nadiren Hiç

S5. Dizinizi tam olarak bükebiliyor musunuz?

Her zaman Sık sık Bazen Nadiren Hiç

Sertlik

Aşağıdaki sorular **geçen hafta** boyunca dizinizde yaşadığınız eklem sertliğinin miktarı ile ilişkilidir. Sertlik, diz ekleminizin hareketindeki kolaylığın kısıtlanması veya yavaşlığı şeklinde bir duyudur.

S6. Sabah ilk uyandıığınızda diz ekleminizdeki sertlik ne kadar şiddetli olur?

Yok Hafif Orta Şiddetli Çok şiddetli

S7. **Günün ilerleyen saatlerinde** oturduktan, uzandıktan, dinlendikten sonra diz sertliğiniz ne kadar şiddetli olur?

Yok Hafif Orta Şiddetli Çok şiddetli

Tablo 3. KOOS diz sorgulama formu (devamı)

Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS), Turkish version LK1.0

Ağrı

P1. Dizinizde ne kadar sık ağrı olur?

Hiç Aylık Haftalık Günlük Her zaman

Geçen hafta boyunca aşağıdaki aktiviteler sırasında ne miktarda diz ağrısı yaşadınız?

P2. Dizinizi kıvrırmak/kendi ekseninde döndürmek

Yok Hafif Orta Şiddetli ok Şiddetli

P3. Dizi tam düzleştirmek

Yok Hafif Orta Şiddetli ok Şiddetli

P4. Dizi tam bükmek

Yok Hafif Orta Şiddetli ok Şiddetli

P5. Düz zeminde yürümek

Yok Hafif Orta Şiddetli ok Şiddetli

P6. Merdiven inmek veya çıkmak

Yok Hafif Orta Şiddetli ok Şiddetli

P7. Gece yataktayken

Yok Hafif Orta Şiddetli ok Şiddetli

P8. Oturmak veya yatmak

Yok Hafif Orta Şiddetli ok Şiddetli

P9. Ayakta dik durmak

Yok Hafif Orta Şiddetli ok Şiddetli

Fonksiyon, günlük yaşam

Aşağıdaki sorular fiziksel fonksiyonunuz ile ilişkilidir. Bununla etrafta dolaşma ve kendine

bakım yeteneğinizi kastediyoruz. Aşağıdaki aktivitelerin her biri için lütfen **geçen hafta** dizinizden dolayı yaşadığınız zorluk derecesini belirtin

A1. Merdiven inmek

Yok Hafif Orta Şiddetli ok Şiddetli

A2. Merdiven ıkmak

Yok Hafif Orta Şiddetli ok Şiddetli

A3. Oturduğunuz yerden kalkmak

Yok Hafif Orta Şiddetli ok Şiddetli

Tablo 3. KOOS diz sorgulama formu (devamı)

Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS), Turkish version LK1.0

Aşağıdaki aktivitelerin her biri için lütfen **geçen hafta** dizinizden dolayı yaşadığımız zorluk derecesini işaretleyin

A4. Ayakta durmak

Yok Hafif Orta Şiddetli Çok şiddetli

A5. Yere eğilmek/ Bir nesne almak

Yok Hafif Orta Şiddetli Çok şiddetli

A6. Düz zeminde yürümek

Yok Hafif Orta Şiddetli Çok şiddetli

A7. Arabaya binmek/inmek

Yok Hafif Orta Şiddetli Çok şiddetli

A8. Alışverişe gitmek

Yok Hafif Orta Şiddetli Çok şiddetli

A9. Çorap/Külotlu çorap giymek

Yok Hafif Orta Şiddetli Çok şiddetli

A10. Yataktan kalkmak

Yok Hafif Orta Şiddetli Çok şiddetli

A11. Çorap/Külotlu çorap çıkarmak

Yok Hafif Orta Şiddetli Çok şiddetli

A12. Yatakta yatmak(dönmek , diz pozisyonunu devam ettirmek)

Yok Hafif Orta Şiddetli Çok şiddetli

A13. Banyoya girmek/çıkarmak

Yok Hafif Orta Şiddetli Çok şiddetli

A14. Oturmak

Yok Hafif Orta Şiddetli Çok şiddetli

A15. Tuvalete girmek/çıkarmak

Yok Hafif Orta Şiddetli Çok şiddetli

A16. Ağır ev işleri (ağır kutular taşımak, yerleri ovalamak, vb.)

Yok Hafif Orta Şiddetli Çok şiddetli

A17. Hafif ev işleri (yemek pişirmek, toz almak vb.)

Yok Hafif Orta Şiddetli Çok şiddetli

Tablo 3. KOOS diz sorgulama formu (devamı)

Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS), Turkish version LK1.0

Fonksiyon, spor ve boş zaman değerlendirme aktiviteleri

Aşağıdaki sorular daha yüksek düzeyde aktif olduğunuz zamanki fiziksel fonksiyonunuzla ilişkilidir. Sorular **geçen hafta** dizinizden dolayı yaşadığınız zorluğun ne derecede olduğu düşünülerek cevaplandırılmalıdır.

SP1. Çömelmek

Yok Hafif Orta Şiddetli Çok şiddetli

SP2. Koşmak

Yok Hafif Orta Şiddetli Çok şiddetli

SP3. Zıplamak

Yok Hafif Orta Şiddetli Çok şiddetli

SP4. İncinen dizinizi kıvırmak/kendi ekseninde döndürmek

Yok Hafif Orta Şiddetli Çok şiddetli

SP5. Diz üstü oturmak

Yok Hafif Orta Şiddetli Çok şiddetli

Yaşam kalitesi

Q1. Ne kadar sık diz probleminizin farkındasınız?

Hiç Aylık Haftalık Günlük Sürekli

Q2. Dizinize zarar verme potansiyeli olan aktivitelerden kaçınmak için yaşam şeklinizi değiştirdiniz mi?

Hiç Hafif derecede Orta derecede Ciddi derecede Tamamen

Q3. Dizinizdeki güvensizlikten dolayı ne kadar sıkıntılısınız?

Hiç Hafif derecede Orta derecede Ciddi derecede Aşırı derecede

Q4. Genelde dizinizle ilgili ne kadar zorluğunuz var?

Hiç Hafif derecede Orta derecede Ciddi derecede Aşırı derecede

Bu sorgulamadaki bütün soruları tamamladığınız için çok teşekkür ederiz.

Tablo 4. HSS sayısal diz değerlendirme skalası

THE HOSPITAL FOR SPECIAL SURGERY (HSS) SAYISAL DİZ DEĞERLENDİRME SKALASI	
AĞRI (30 PUAN)	
YÜRÜME	
Yok	15
Hafif	12
Orta	5
Çok	0
İSTİRAHAT	
Yok	15
Hafif	12
Orta	5
Çok	0
FONKSİYON (22 PUAN)	
YÜRÜMEDE	
Sınırsız	12
>1 km	10
1 km- 500 m	8
500 m- 100m	4
Yürüyemiyor	0
MERDİVEN	
Normal	5
Destekle	2
TRANSFER	
Normal	5
Destekle	2
HAREKET (18 PUAN)	
Her 8 derece = 1 puan
KAS GÜCÜ (10 PUAN)	
Q.F kas gücü 5	10
Q.F kas gücü 4	8
Hareket yapabiliyor	4
Hareket yapamıyor	0
FLEKSİYON DEFORMİTESİ (10 PUAN)	
Yok	10
5-10 derece	8
10-20 derece	5
>20 derece	0
İNSTABİLİTE (10 PUAN)	
Yok	10
0-5 derece	8
6-10 derece	5
>15 derece	0
TOPLAM	

ÇIKARIM	
BASTON KULLANIMI	
Bir baston	1
Bir koltuk değneği	2
İki koltuk değneği	3
EKSTANSİYON KAYBI	
5 derece	2
10 derece	3
15 derece	5
DEFORMİTE (5 DERECE= 1 PUAN)	
Varus	
Valgus	
TOPLAM	

TOPLAM DİZ SKORU	

Tablo 5. Poliklinik değerlendirme formu

TÜTF			
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ABD			
TİBİA PLATO KIRIKLARI POLİKLİNİK DEĞERLENDİRME FORMU			
Hasta adı, soyadı:	Yaş:	Cinsiyet:	Kilo:
Meslek:	Sigara kullanımı:		
Travma tarihi:	Travma şekli:		
İlk operasyon tarihi:	Kalıcı fiksasyon tarihi:		
Debritman yapıldı mı? :	Hastanede kalış süresi:		
Kırık tipi (Gustillo Anderson):	Açık/kapalı kırık:		
AO sınıflaması:	Schatzker sınıflaması:	3 Kolon sınıflaması:	
Diz çıkığı?:	Distal femur eklem içi kırık?		
Ek hastalıklar:	Ek yaralanmalar:		
Pre op iskelet traksiyonu:	Pre op alçı atel:		
Pre op komplikasyonlar:			
a) şişlik	b) Kompartman	c) Bül	d) Abrazyon e) dolaşım sorunu e) açık yara enfeksiyonu
Uygulanan tedavi:			
A) non-op	b) açık redüksiyon interal fiksasyon (plak-vida)	c) kapalı redüksiyon eksternal fiksasyon	d) sınırlı açık redüksiyon eksternal fiksasyon
Greft kullanımı:	Otogreft:	Allogreft:	
Artroskopi kullanımı:			
Anestezi türü:	Turnike kullanımı/ süresi:	Operasyon süresi:	
Postoperatif komplikasyon:	Post op antibiyotik/ DVT profilaksisi:		
Kısmi yük verme zamanı:	Tam yük verme zamanı:		
Materyal çıkarımı: a) yok b) EF c) vida d) plak	materyal çıkarım zamanı:		
Anatomik redüksiyon: sınıflaması):	Radyolojik değerlendirme (Kellgren & Lawrence		
Klinik değerlendirme			
Ağrı (VAS 0-10):			
Diz ekstansiyon-0-fleksiyon:	Varus/valgus stress testi:		
Mc murry: lacman:	ön/arka çekmece:	eklem aralığı hassasiyeti:	
Kısalık:	Takip süresi:		

BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen 47 hastanın 11'i kadın (% 23.4), 36 tanesi (% 76,6) erkektir. 2 hastanın (% 4,2) bilateral tibia plato kırığı mevcuttur. Toplam değerlendirilen tibia plato kırıklı diz sayısı 49 dur. Hastaların yaş ortalaması 40,4 tür. Hastaların ortalama takip süresi 42 aydır.

Hastaların hastanede ortalama kalış süresi 13,2 gündür. Konservatif tedavi edilen hastalar 5,5 gün, açık redüksiyon internal fiksasyonla tedavi edilen hastalar 13 gün, kapalı redüksiyon eksternal fiksasyonla tedavi edilen hastalar 11,8 gün, sınırlı açık redüksiyon eksternal fiksatörle takip edilen hastalar 17,3 gün hastanede kalmışlardır (Tablo 6) . Tedavi şekli ile hastanede kalış süreleri karşılaştırıldığında sadece konservatif tedavi edilen hastalar ile sınırlı açık redüksiyon eksternal fiksasyon yapılan hastalar arasında fark vardır ($p=0,046$). Diğer gruplar arasında istatistiksel bir fark yoktur ($p >0,05$).

Hastaların hastanede kalış süreleri, KOOS ve HSS puanları Spearman korelasyon testi ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($p>0,005$).

Hastaların 23'ü (%48,9) sigara kullanmakta 24' ü (%51,1) sigara kullanmamaktadır. Hastaların sigara kullanıp kullanmadıkları KOOS puanı ile karşılatırıldığında sigara içenleri ortalama KOOS puanı 73,6, sigara içmeyenlerin puanı 88,4'tür. Hastaların sigara kullanıp kullanmamaları ile KOOS puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki vardır ($p=0,02$).

Tablo 6. Uygunan tedavi seçenekleri ile hastaların yaş, hastanede kalış süresi, kaç gün sonra kalıcı fiksasyon yapıldığı ve takip sürelerinin karşılaştırılması

	Konservatif (n=6)	Açık redüksiyon internal fiksasyon (n=21)	Kapalı redüksiyon eksternal fiksasyon (n=7)	Sınırlı açık redüksiyon – eksternal fiksasyon (n=15)
Yaş (ortalama + Standart sapma)	39 ± 10.1	40 ± 11.1	44 ± 11.6	41 ± 14,2
Hastanede kalış süresi (ortalama gün + Standart sapma)	6 ± 1,5	13 ± 3,6	12 ± 1,4	17 ± 2,8
Kalıcı fiksasyona kadar geçen süre (ortalama + Standart sapma)	-	7 ± 8,7	1 ± 8,9	4 ± 15,5
Operasyon süresi (ortalama + Standart sapma)	-	2 saat 40 dk ± 7 dk	2 saat 30 dk ± 7 dk	2 saat 40 dk ± 5 dk
Takip süresi (ortalama + Standart sapma)	40 ay ± 26,2	38 ay ± 21,6	45 ay ± 13i6	47 ay ± 16,7

Kruskal Wallis testi hastane kalış süresi p=0,046, diğer p değerleri p>0,005

Hastaların sigara kullanıp kullanmadıkları HSS puanı ile karşılatırıldığında sigara içenleri ortalama HSS puanı 85, sigara içmeyenlerin puanı 95 ‘tir. Hastaların sigara kullanıp kullanmamaları ile HSS puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki vardır (p=0,001).

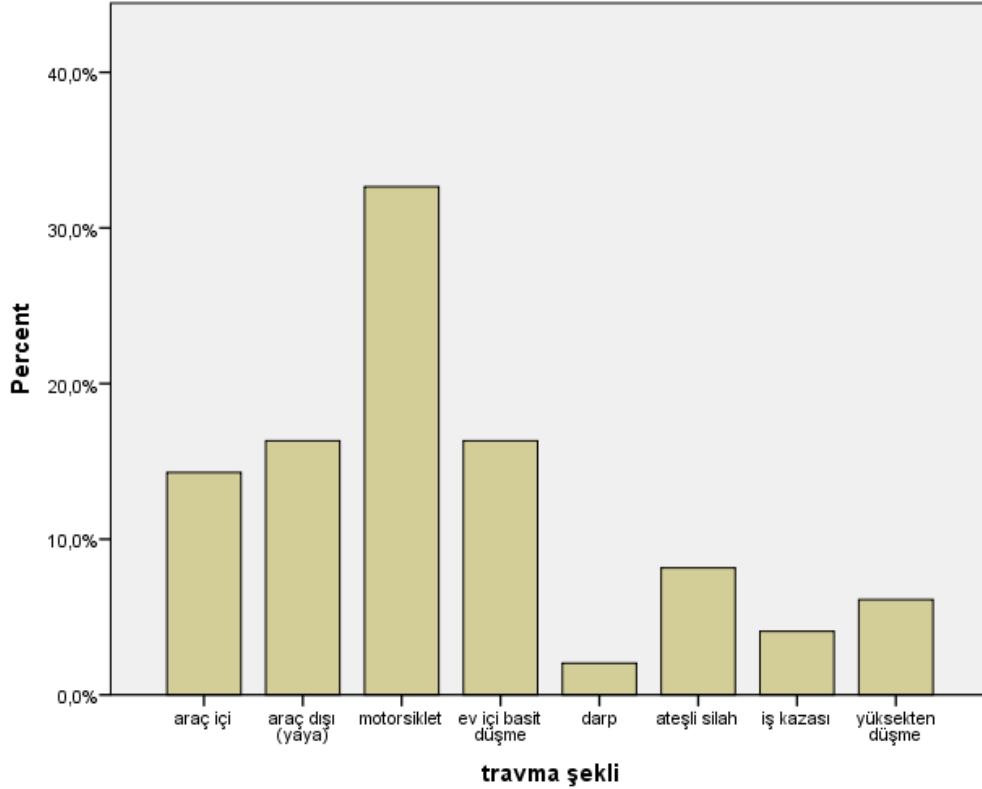
Travma şekli incelendiğinde, 16 kırığın (% 32,7) motorsiklet kazası sonucu, 8 kırığın (%16,3) araç dışı trafik kazası sonucu oluştuğu, 8 kırığın (%16,3) basit düşme sonrası oluştuğu, , 7 kırığın (%14,3) araç içi trafik kazası sonucu, 4 kırığın (% 8,2) ateşli silah yaralanması sonucu, 3 kırığın (% 6,1) yüksekten düşme sonrasında gerçekleştiği, 2 kırığın (% 4,1) iş kazası sonucu, 1 kırığın (% 2) darp sonucu oluştuğu görülmüştür (Şekil 12).

Bu çalışmadaki tibia plato kırıklarınının 10 tanesine (%20,4) operasyon öncesinde veya sonrasında debritleman yapılmıştır.

Gustilo Anderson sınıflamasına göre kırıkların 38 tanesi (%77,6) kapalı kırık olup, 6 tanesi (%12,2) G3 açık kırık, 4 tanesi (%8,2) G2 açık kırık, 1 tanesi (% 2) si G1 açık kırıktır.

Kırıklar AO sınıflamasına göre sınıflandırıldığında 12 tanesi (% 24,5) B3, 12 tanesi (%24,5) C1, 9 tanesi (%16,3) B1, 9 tanesi (%16,3) C2, 6 tanesi (%12,2) C3 kırık olarak sınıflandırılmıştır. 1 hasta (%2) ise bu sınıflamaya göre sınıflandırılmamıştır. AO

sınıflamasına göre travma şekli incelendiğinde ise B3 ve C3 tipi kırıklar daha çok motosiklet kazası sonucu oluşmaktadır (Şekil 13).



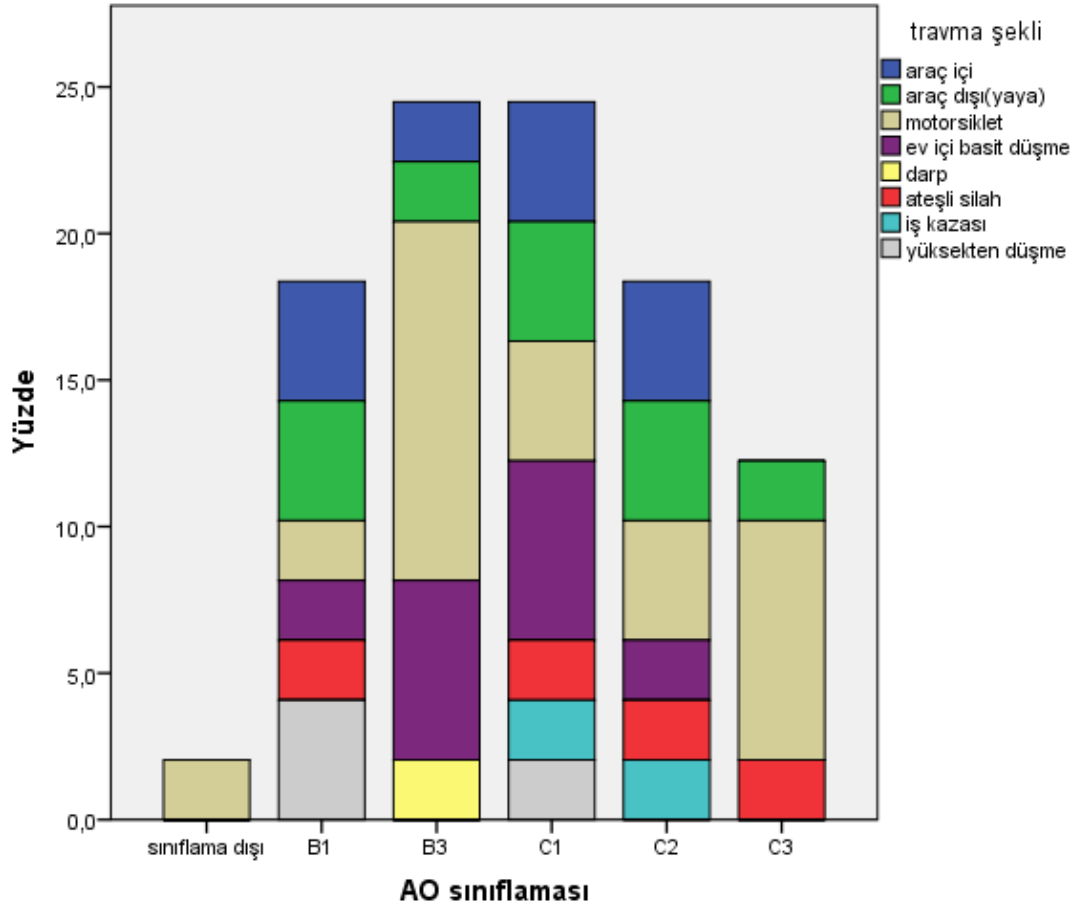
Şekil 12. Tibia plato kırığı olan hastaların travma şekilleri

Sınıflandırma Schatzker sınıflamasına göre yapıldığında 21 kırığın (% 42,9) tip 6, 12 kırığın (% 24,5) tip 2, 8 kırığın (% 16,3) tip 1, 6 kırığın (% 12,2) tip 4, 1 kırığın (% 2) tip 5 olduğu görüldü. 1 kırık (% 2) ise bu sınıflamaya göre sınıflandırılmadı.

Üç kolon sınıflandırmasına göre 26 kırık (%53,1) bir kolon kırığı, 14 kırık (%28,6) üç kolon kırığı, 9 hasta (%18,4) ise iki kolon kırığı olarak sınıflandırılmıştır. Travma şekilleri, üç kolon sınıflamasına göre incelendiğinde ise ev içi basit düşmeler sonucu en sık 1 kolon kırığı olan hastalar oluşturmaktadır (Şekil 14).

2 (% 4,1) hastada kırık ile beraber diz çıkığıda mevcuttur. Tibia plato kırığı olan 1 hastanın(% 2) aynı zamanda distal femurunda da eklem içi kırık mevcuttur.

Hastaların 37 tanesinin (75,5) ek bir hastalığı yoktur. 5 tanesinde (%10,2) hipertansiyon, 2 tanesinde (% 4,1) madde bağımlılığı, 2 tanesinde (% 4,1) tremor, 1 tanesinde (% 2) talesemi taşıyıcılığı, 1 tanesinde (% 2) diyabetes mellitus, hiperlipidemi ve hipotiroidi, 1 hastada da (% 2) koroner arter hastalığı mevcuttur.



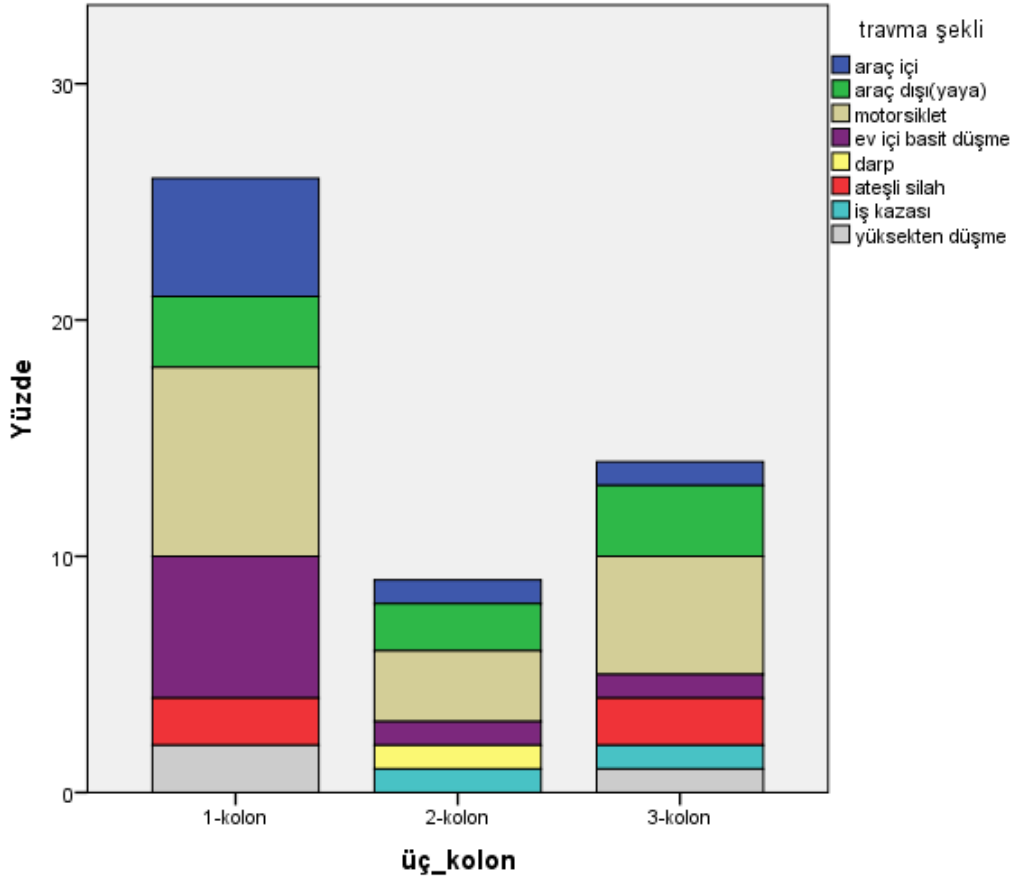
Şekil 13. AO sınıflamasına göre travma şekillerinin dağılımı

Hastalarda tibia plato kırığına ek olarak 4 tanesinde (%8,2) femur cisim kırığı, 3 tanesinde (% 6,1) vertebra kırığı, 2 tanesinde (% 4,1) malleol kırığı, 2 tanesinde (% 4,1) radius dital uç kırığı, 2 tanesinde (% 4,1) patella kırığı , 1 tanesinde (% 2) kollum femoris kırığı, 1 tanesinde (% 2) klavikula kırığı, 1 tanesinde (% 2) kalkaneus kırığı, 1 tanesinde (% 2) pilon kırığı, 1 tanesinde (% 2) iliak kanat kırığı, 1 tanesinde (% 2) talus kırığı, 1 tanesinde (% 2) metatars kırığı, 1 tanesinde (% 2) falanks kırığı mevcuttur (Tablo 7).

Vasküler yaralanma olarak 2 hastada (% 4,1) popliteal arter yaralanması, 1 hastada (% 2) ise peroneal sinir yaralanması oluşmuştur.

Hastaların kırıkları haricinde 4 tanesinde (%8,2) pnömotoraks, 1 hastada (%2) karaciğer laserasyonu mevcuttur.

Kırıklardan 48 tanesi (%98) pre op dönemde alçı atel ile takip edilmiş, 1 tanesine (% 2) iskelet traksiyonu uygulanmıştır.



Şekil 14. Üç kolon sınıflarına göre travma şekillerinin dağılımı

Tablo 7. Hastaların ek yaralanmaları ve ek hastalıkları

Ek yaralanma	Hasta sayısı (n=23)	Ek hastalık	Hasta sayısı (n=14)
Femur cisim kırığı	4	Hipertansiyon	5
Vertebra kırığı	3	Madde bağımlılığı	2
Malleol kırığı	2	Tremor	2
Radius distal uç	2	Talesemi taşıyıcılığı	1
Patella kırığı	2	Diyabetes mellitus	1
Diz çıkığı	2	Hiperlipidemi	1
Kollum femoris kırığı	1	Hipotiroidi	1
Diğer	7	Koroner arter hastalığı	1

Hastaların pre-op dönemde cilt bulguları incelendiğinde 11 tanesinde (%22,4) açık yara olduğu görülmüş, 10 tanesinde (%20,4) diz çevresinde belirgin şişlik saptanmış, 3 hastada (%6,1) abrazyonlar görülmüş, 1 hastada (%2) pre-op dönemde kompartman sendromu gelişmiştir.

Hastaların kalıcı fiksasyonları ortalama 4,9'uncu günde gerçekleşmiştir. Kapalı kırıklar ortalama 4,6'ncı gününde, Gustilo Anderson G1 açık kırıklar 10'uncu günde, G2 kırıklar 5,5'inci günde, G3 açık kırıklar 3,8'inci günde kalıcı fiksasyon yapılmış (Tablo 8)

Gustilo Anderson sınıflaması ile kalıcı fiksasyon tarihi arasında istatistiksel olarak bir ilişki bulunmamıştır ($p=0,509$).

Tablo 8. Kırıkların Gustilo Anderson sınıflamasına göre kalıcı fiksasyon tarihleri ve fonksiyonel puanları

	G0 (n=38)	G1 (n=1)	G2 (n=4)	G3 (n=6)
Kalıcı fiksasyon zamanı gün (ortalama + standart sapma)	5 ± 3,2	10	6 ± 6,4	4 ± 3,9
KOOS puanı (ortalama + standart sapma)	83,5 ± 16,5	92	75,1 ± 22,4	66,9 ± 28,8
HSS puanı (ortalama + standart sapma)	91,6 ± 10,1	88,3	81,9 ± 5,7	91,6 ± 19,4

Kruskal Wallis testi $p>0,05$

Kırıkların 21 tanesi (%42,9) açık redüksiyon internal fiksasyon ile, 15 tanesi (% 30,6) sınırlı açık redüksiyon eksternal fiksasyon ile, 7 tanesi (%14, 3) kapalı redüksiyon eksternal fiksasyon veya perkütan vidalama ile, 6 tanesi (%12,2) ise konservatif tedavi edilmiştir.

Kırıkların 32'sinde (%65,3) anatomik redüksiyon sağlanmış olup, 17 tanesinde (%34,7) anatomik redüksiyon sağlanamamıştır. Anatomik redüksiyon sağlanıp sağlanmadığıyla hastaların KOOS veya HSS skorları arasında anlamlı ilişki bulunamamıştır ($p> 0,005$).

Kellgren Lawrance sınıflamasına göre anatomik redüksiyon sağlanan 32 hastanın 10 tanesinde (%31,3) grade 0, 18 tanesinde (%56,3) grade 1, 2 tanesinde (%6,3) grade 2, 2 tanesinde (%6,3) grade 3 sonuca ulaşılmıştır.

Kellgren Lawrance sınıflamasına göre anatomik redüksiyon sağlanamayan 16 hastanın 3 tanesinde (%17,6) grade 1, 6 tanesinde (%35,3) grade 2, 4 tanesinde (%23,5) grade 3, 3 tanesinde (%17,6) grade 4 sonuca ulaşılmıştır.

Anatomik redüksiyon sağlanan hiçbir hastanın dizi radyolojik olarak Kellgren Lawrance sınıflamasına göre grade 4 olarak sınıflandırılmamıştır. Anatomik redüksiyon sağlanamayan hastaların hiçbirinin dizi de radyolojik olarak grade 0 olarak değerlendirilmemiştir (Tablo 9). İstatistiksel olarak anatomik redüksiyon sağlanan dizlerde Kellgren Lawrance sınıflamasına göre daha iyi sonuçlar elde edilmiştir ($p < 0,05$).

Radyolojik olarak (Kellgren Lawrance sınıflaması) açık redüksiyon internal fiksasyon yapılan 5 hastanın dizi normal, 8 hasta grade 1, 4 hasta grade 2, 3 hasta grade 3, 1 hastada grade 1 olarak sınıflandırılmıştır (Tablo 9). Hastalara uygulanan tedavi ile radyolojik Kellgren Lawrance sınıflaması arasında istatistiksel olarak anlamlı sonuç bulunamamıştır ($p=0,4$).

Tablo 9. Uygulanan tedavi ve anatomik redüksiyon durumuna göre kırıkların Kellgren Lawrance sınıflama sonuçları

		Normal	Grade 1	Grade 2	Grade 3	Grade 4
Uygulanan tedavi	Konservatif (n=6)	4	1	1	0	0
	Açık redüksiyon interal fiksasyon (n=21)	5	8	4	3	1
	Kapalı redüksiyon eksternal fiksasyon (n=14)	0	6	0	1	0
	Sınırlı açık redüksiyon eksternal fiksasyon (n=16)	1	6	3	2	2
Anatomik redüksiyon	Var (n=32)	10	18	2	2	0
	Yok (n=16)	0	3	6	4	3

Kruskal Wallis testi $p > 0,05$

Kırıkların 14 tanesinde (%28) greft kullanılmıştır. Kullanılan greftlerin 11'i (%22,4) iliak kanattan alınan otogreft, 2'i tanesi (%4,1) allogreft, 1'i ise sentetik kemik greftidir. Hastalarda greft kullanımıyla KOOS veya HSS puanları arasında anlamlı ilişkiler bulunamamıştır ($p > 0,05$).

42 operasyon (%98) genel anestezi altında yapılmış olup 1 operasyon (%2) epidural anestezi altında yapılmıştır. 28 kırıkta (%65,1) turnike kullanılmış, 15 hastada (%34,9) turnike kullanılmamıştır.

Hastalar hastanede ortalama 13,2 gün kalmıştır. G3 kırıklı hastalar ortalama 29,8 gün, G2 kırıklı hastalar 13,2 gün, G1 kırıklı ve kapalı kırıklı hastalar ortalama 10 gün hastanede kalmıştır. Yüksek enerjili kırıklar olan Schatzker tip 5 ve tip 6 kırıklı hastalar hastanede

17,6 gün kalırken diğerk hastalar ortalama 9,6 gün kalmıştır. İstatistiksel olarak Schatzker tip 5 veya tip 6 kırıklar hastanede daha uzun kalmaktadırlar (p=0.008).

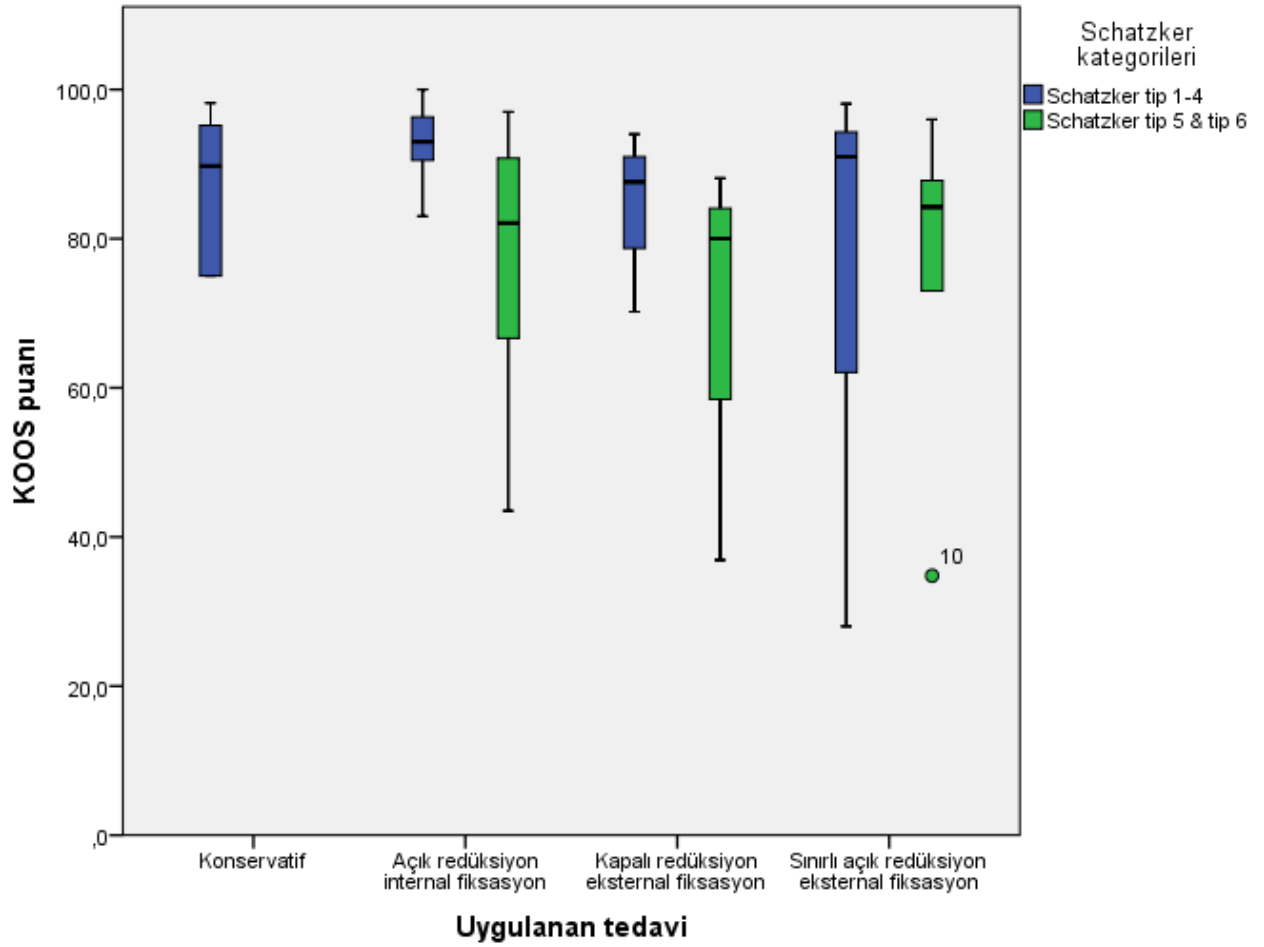
Hastaların KOOS puanları ile Gustilo Anderson sınıflamaları karşılaştırıldığında G3 kırıklı hastaların ortalama puanı 66,8, G2 kırıklı hastaların 75, G1 kırıklı hastaların ortalama puanı 92 ve kapalı kırıklı hastalar ortalama puanı 83,5'tir. Bu bilgiler istatistiksel olarak değerlendirildiğinde hastaların KOOS puanı ile Gustiilo Anderson sınıflaması arasında anlamlı ilişki bulunamamıştır (p =0.41).

Hastaların HSS puanları ile Gustilo Anderson sınıflamaları karşılaştırıldığında G3 kırıklı hastaların ortalama puanı 81,8, G2 kırıklı hastaların 88,2, G1 kırıklı hastaların ortalama puanı 98 ve kapalı kırıklı hastaların ortalama puanı 91,5'tir . Bu bilgiler istatistiksel olarak değerlendirildiğinde hastaların HSS puanı ile Gustilo Anderson sınıflaması arasında anlamlı ilişki bulunamamıştır (p =0.17).

Hastaların KOOS puanları ile AO kırık sınıflamaları karşılaştırıldığında B1 kırıklı hastaların ortalama puanı 84 , B3 kırıklı hastaların ortalama puanı 91,1, C1 kırıklı hastaların ortalama puanı 80,3, C2 kırıklı hastaların ortalama puanı 67,7, C3 kırıklı hastaların ortalama puanı 79,9 dur. Bu bilgiler istatistiksel olarak değerlendirildiğinde KOOS puanı ile AO kırık sınıflaması arasında anlamlı ilişki bulunamamıştır (p >0.05)

Hastaların HSS puanları ile AO kırık sınıflamaları karşılaştırıldığında B1 kırıklı hastaların ortalama puanı 89 , B3 kırıklı hastaların ortalama puanı 95,9 C1 kırıklı hastaların ortalama puanı 90,7 , C2 kırıklı hastaların ortalama puanı 83,8, C3 kırıklı hastaların ortalama puanı 89,6 dur. Bu bilgiler istatistiksel olarak değerlendirildiğinde HSS puanı ile AO kırık sınıflaması arasında anlamlı ilişki bulunamamıştır (p >0.05).

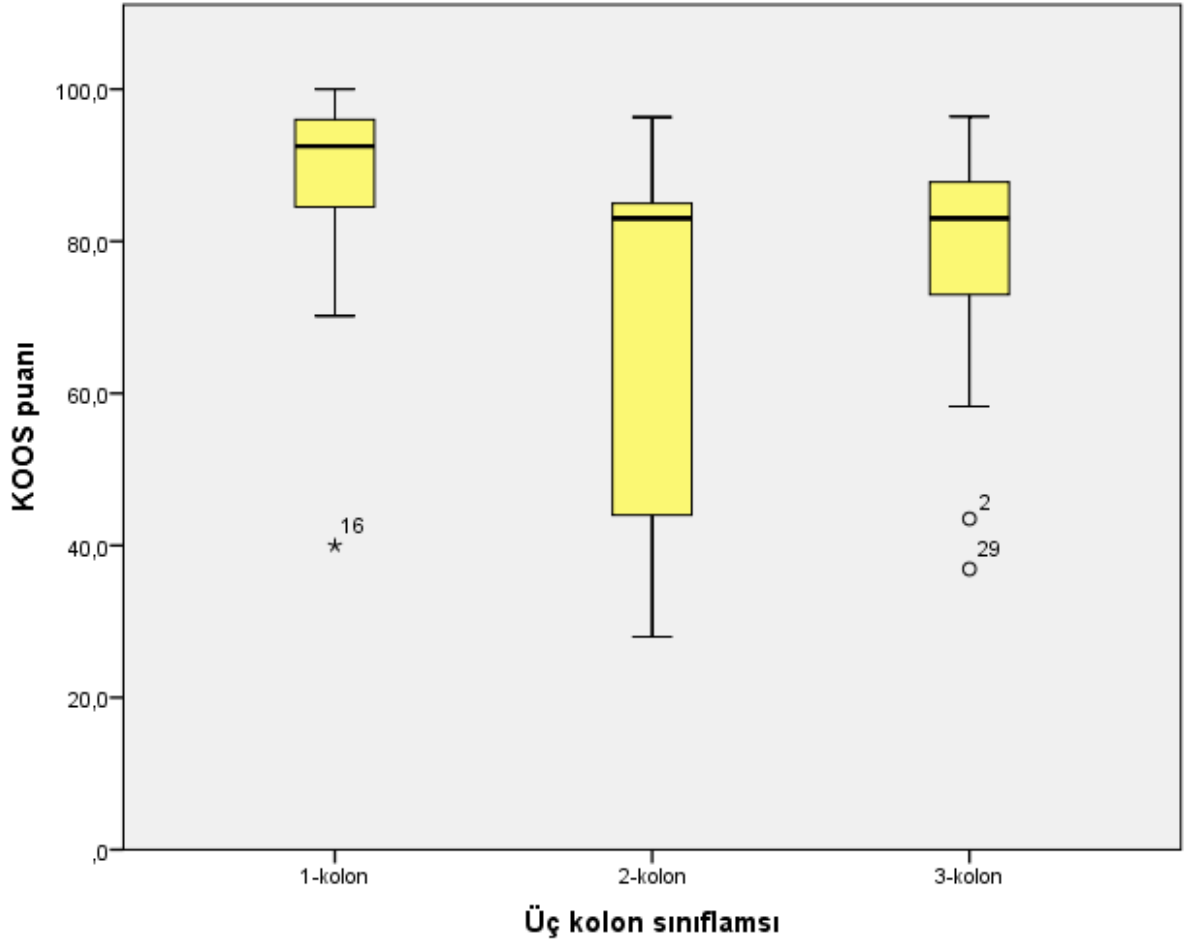
Hastaların KOOS puanı ile kırığın Schatzker sınıflamasına göre yüksek enerjili (tip 5 ve tip 6) veya düşük enerjili olması karşılaştırıldığında, düşük enerjili kırıkların ortalama KOOS puanı 85,7, yüksek enerjili travmaların ortalama KOOS puanı 75,3'dir. İstatistiksel olarak KOOS puanı ile kırığın yüksek enerjili olup olmaması arasında anlamlı fark mevcuttur (p=0.016). Tip 5 ve tip 6 kırıkların KOOS puanları daha düşüktür. Schatzker tip 5 ve tip 6 kırıklara hangi tedavi uygulanırsa uygulansın KOOS puanları düşük çıkmıştır (Şekil 15).



Şekil 15. Schatzker kategorilerine göre uygulanan tedavi ve KOOS puanı sonuçları

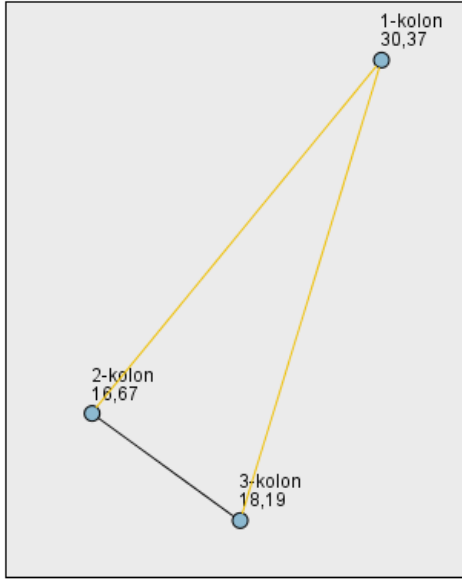
Hastaların HSS puanı ile kırığın Schatzker sınıflamasına göre yüksek enerjili (tip 5 ve tip 6) veya düşük enerjili olması karşılaştırıldığında, düşük enerjili kırıkların ortalama KOOS puanı 92,7, yüksek enerjili travmaların ortalama KOOS puanı 87,4'tür. İstatistiksel olarak KOOS puanı ile kırığın yüksek enerjili olup olmaması arasında anlamlı fark mevcuttur ($p=0.005$). Tip 5 ve tip 6 kırıkların HSS puanları daha düşüktür.

Hastaların KOOS puanları ile üç kolon sınıflamaları karşılaştırıldığında 1 kolon kırıklı hastaların ortalama puanı 88,3 , 2 kolon kırıklı hastaların ortalama puanı 68,7, 3 kolon kırıklı hastaların ortalama puanı 75,6' dır (Şekil 16). Bu bilgiler istatistiksel olarak değerlendirildiğinde KOOS puanı ile üç kolon sınıflaması arasında anlamlı ilişki bulunmuştur ($p=0.001$). Kruskal Wallis testi post hoc analizi yapıldığında 1 kolon kırıklı hastalar ayrı ayrı 2 kolon ve 3 kolon kırıklı hastalar ile karşılaştırıldıklarında daha iyi KOOS puanları elde ettikleri görülmüştür.



Şekil 16. Üç kolon sınıflamasına göre KOOS puanı sonuçları

Hastaların HSS puanları ile üç kolon sınıflamaları karşılaştırıldığında 1 kolon kırıklı hastaların ortalama puanı 94,7, 2 kolon kırıklı hastaların ortalama puanı 80,2, 3 kolon kırıklı hastaların ortalama puanı 88,8'dir. Bu bilgiler istatistiksel olarak değerlendirildiğinde HSS puanı ile üç kolon sınıflaması arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p = 0.007$). Kruskal Wallis testi post hoc analizi yapıldığında 1 kolon kırıklı hastaların ayrı ayrı 2 kolon ve 3 kolon kırıklı hastalar ile karşılaştırıldıklarında daha iyi HSS puanları elde ettiği görülmüş (2 kolon-1 kolon $p = 0,034$, 3 kolon- 1 kolon $p = 0,031$) (Şekil 17).



	Test Statistic	Std. Error	Std. Test Statistic	Sig.	Adj.Sig.
2-kolon-3-kolon	-1,526	6,068	-,251	,801	1,000
2-kolon-1-kolon	13,699	5,412	2,531	,011	,034
3-kolon-1-kolon	12,173	4,753	2,561	,010	,031

Şekil 17. Üç kolon sınıflamasına göre HSS puanı sonuçları (Kruskal Wallis testi post hoc analizi)

Tedavi şekilleri ile ortalama KOOS puanları karşılaştırıldığında konservatif tedavi edilen hastaların puanı 87,1, açık redüksiyon internal fiksasyon uygulanan hastaların puanı 83,4, kapalı redüksiyon ve eksternal fiksasyon yapılan hastaların puanı 77,7, sınırlı açık redüksiyon ve eksternal fiksasyon yapılan hastaların puanı 77,2 olarak bulunmuştur. İstatistiksel olarak tedavi şekli ile KOOS puanları arasında anlamlı ilişki bulunamamıştır ($p=0.63$).

Tedavi şekilleri ile ortalama HSS puanları karşılaştırıldığında konservatif tedavi edilen hastaların puanı 93,6, açık redüksiyon internal fiksasyon uygulanan hastaların puanı 92,4, kapalı redüksiyon ve eksternal fiksasyon yapılan hastaların puanı 90,8, sınırlı açık redüksiyon ve eksternal fiksasyon yapılan hastaların puanı 85,8 olarak bulunmuştur. İstatistiksel olarak tedavi şekli ile HSS puanları arasında anlamlı ilişki bulunamamıştır ($p=0,56$).

Yüksek enerjili kırıklarda ve düşük enerjili kırıklarda tedavi şekilleri ile KOOS ve HSS puanları karşılaştırıldığında anlamlı bir sonuç bulunamamıştır ($p>0.05$).

Hastaların kırıkları üç kolon sınıflamasına göre sınıflandırılıp, farklı sınıflara uygulanan farklı tedavi şekilleri ile KOOS ve HSS puanları değerlendirildiğinde anlamlı ilişki bulunamamıştır (p değerleri $p>0.05$).

Hastaların kırıkları AO sınıflamasına göre sınıflandırılıp, farklı sınıflara uygulanan farklı tedavi şekilleri ile KOOS ve HSS puanları değerlendirildiğinde anlamlı ilişki bulunamamıştır (p değerleri $p>0.05$).

Operasyon süreleri ortalama 2 saat 36 dk sürmektedir. Yüksek enerjili kırıklarda (Schatzker tip 5 ve tip 6) ortalama operasyon süresi 3 saat sürerken , düşük enerjili kırıklarda operasyon süresi 2 saattir. İstatistiksel olarak yüksek enerjili kırıkların operasyon süresi daha uzundur ($p=0.01$)

Operasyon sonrası kırıkların 6 sında (%12,1) komplikasyon görülmüştür. 2 sinde (%4) yara yeri enfeksiyonu, 1 inde (%2) amputasyon, 1 tanesinde (%2) pin dibi enfeksiyonu, 1 tanesinde (%2) nonunion, 1 tanesinde (%2) vida yerleşimi problemi (eklem içi) görülmüştür. Komplikasyonların tamamı sigara içen hastalarda görülmüştür ancak istatistiksel olarak değerlendirilememektedir.

Operasyon süresi ile operasyon sonrası komplikasyonlar arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($p=0,12$). Yüksek enerjili kırıklar (Schatzker tip 5 ve tip 6) kırıklar ile komplikasyon gelişmesi açısından anlamlı fark bulunamamıştır ($p=0.06$). Üç kolon sınıflamasına göre hastalar sınıflandırıldığında da komplikasyon gelişme oranı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur ($p=0,40$).

Hastaların tamamına derin ven trombozu profilaksisi verilmiştir. Konservatif tedavi edilen açık yarası olmayan 3 hastaya (% 6,1) antibiyotik profilaksisi verilmemiştir.

Takiplerde hastaların rahatsız olması (doku iritasyonu) nedeniyle, 3 hastadan (% 6,1) kanüllü vida çıkarımı, 1 hastadan (%2) plak çıkarımı yapılmıştır.

Hastaların takip grafileri osteoartrit gelişimi açısından Kellgren&Lawrence sınıflaması ile değerlendirildiğinde 21 dizin (%42,9) grade 1, 8 dizin (%16,3) grade 2, 6 dizin (%12,2) grade 3, 3 dizin (%6,1) ise grade 4 olarak bulunmuştur. 10 diz ise (%20,4) radyolojik açıdan normal bulunmuştur.

Takiplerde 4 hastanın (%8,2) dizinde laksite, varus valgus strest testi pozitif saptanmıştır. 2 hastada (%4,1) kısalık saptanmıştır. 1 tanesinde 3 cm diğerde ise 2 cm. 10 hastanın (%20,4) uyluğunda 2 cm atrofi, 4 hastanın (%8,1) uyluğunda 3cm atrofi saptanmıştır.

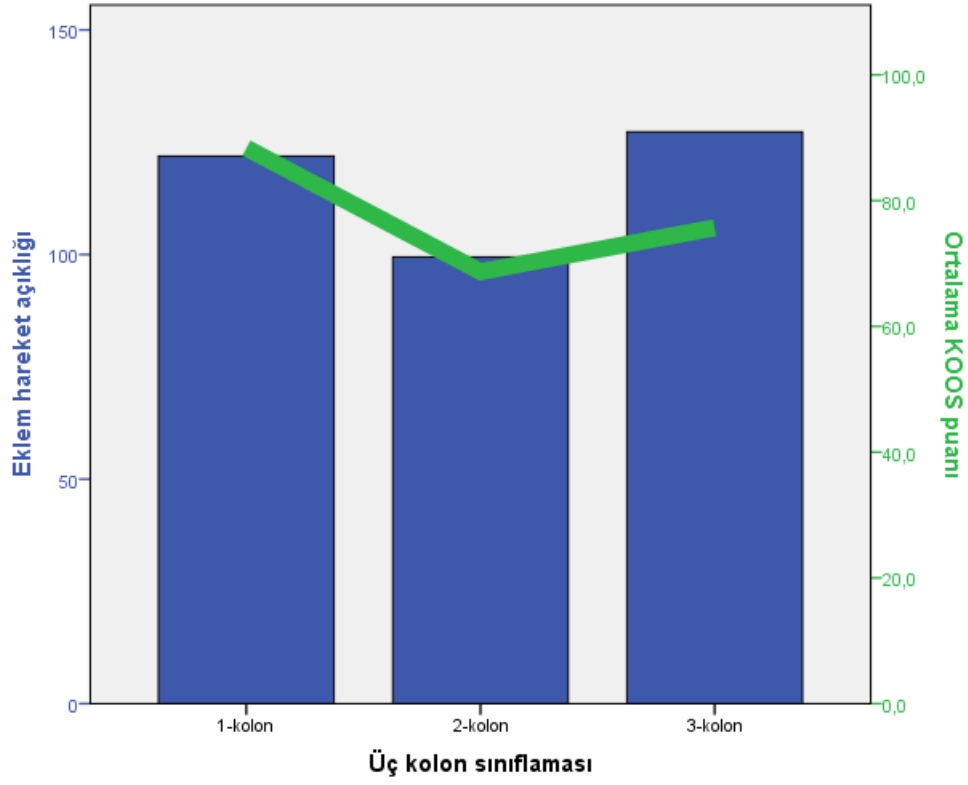
Hastaların ortalama diz eklem hareket açıklığı 119 derecedir. Hastaların diz eklem hareket açıklıkları Schatzker ve AO sınıflamalarına göre değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

Konservatif tedavi edilen olguların ortalama eklem hareket açıklığı 121 derece, açık redüksiyon internal fiksasyon uygulanan olguların 125 derece, kapalı redüksiyon internal fiksasyon uygulanan olguların 128 derece, sınırlı açık redüksiyon eksternal fiksasyon yapılan olguların 103 derecedir. Uygulanan tedavi ile KOOS, HSS puanları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p=0,2$).

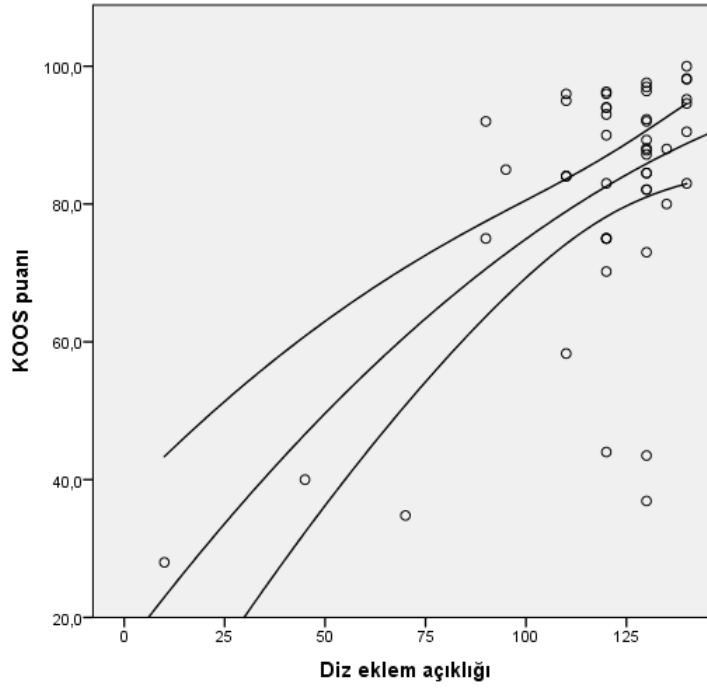
Hastaların diz eklem hareket açıklıkları üç kolon sınıflamasına göre değerlendirildiğinde 1 kolon kırığı olan hastaların ortalama diz eklem açıklığı 121,9 derece, 2 kolon kırığı olan hastaların 99,4 derece, 3 kolon kırığı olan hastaların 127,3 derecedir. İstatistiksel olarak Kruskal Wallis testi post hoc analizi yapıldığında 2 kolon kırıklı hastaların eklem hareket açıklıklarının daha düşük olduğu ortaya çıkarılmıştır ($p=0,022$) (Şekil 17).

Hastaların KOOS puanı ile diz eklem hareket açıklıkları arasında Spearman korelasyon analizi yapıldığında düşük-orta derecede, istatistiksel olarak anlamlı pozitif bir korelasyon saptanmıştır ($r=0,38$, $p=0,007$). Hastaların HSS puanı ile diz eklem hareket açıklıkları arasında istatistiksel olarak korelasyon analizi yapıldığında orta derecede, istatistiksel olarak anlamlı pozitif bir korelasyon saptanmıştır ($r=0,44$, $p=0,002$) (Şekil 18).

Hastaların varus/ valgus stres testi, lachman testi ile KOOS ve HSS puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır (p değerleri $p > 0,05$).



Şekil 17. Üç kolon sınıflamasına göre eklem hareket açıklığı ve eşlik eden KOOS puanı



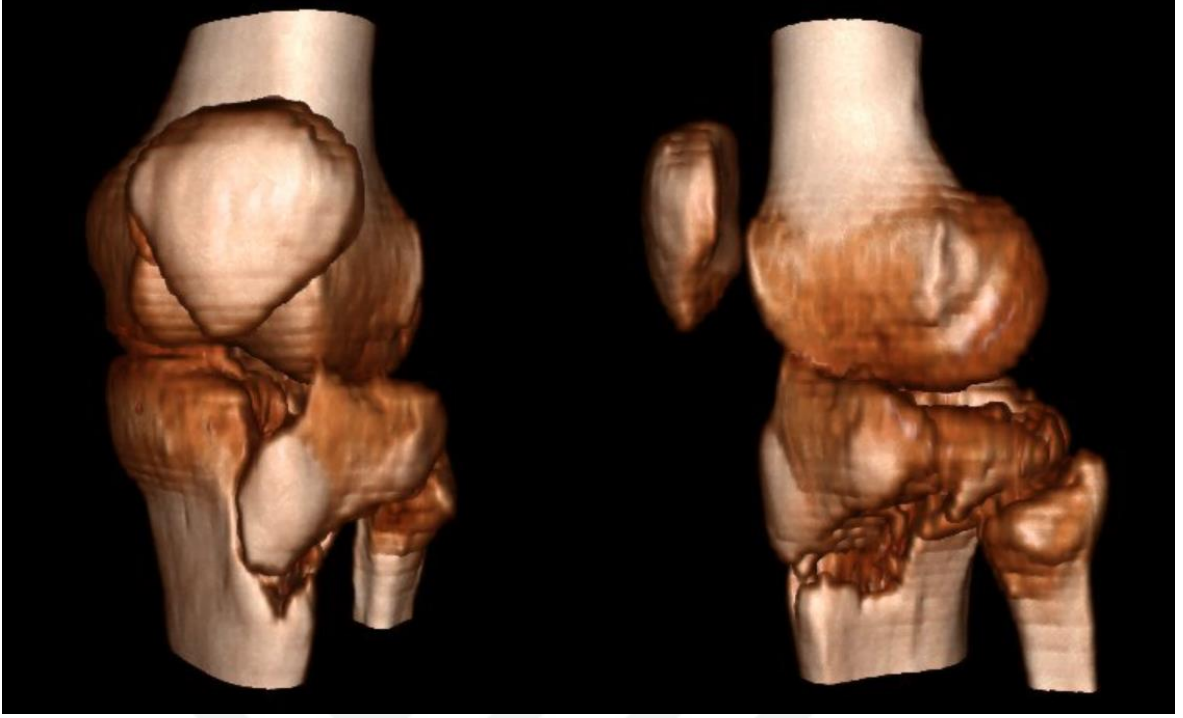
Şekil 18. Diz eklem açıklığı ve KOOS puanları arasındaki korelasyon analizi

Olgu 1

31 yaş erkek hasta motorsiklet kazası sonrası dış merkeze götürülüyor. Bir gün sonra hasta tarafımıza sevk ediliyor. Hasta acil serviste değerlendirildiğinde sol diz eklem hareket açıklığında kısıtlılık , dizde krepitasyon ve hassiyet olduğu görüldü. Hastanın ayrıca sol ayakbileği eklem hareketlerinde kısıtlılık, krepitasyon ve palpasyonla ağrı mevcuttu. Sol medial malleol üzerinde yaklaşık 3x3 cm abrazyon alanı vardı. Hastaya pnömotoraks nedeniyle dış merkezde göğüs tüpü takılmıştı. Nörovasküler defisit yoktu. Hastanın radyografileri ve bilgisayarlı tomografisi incelendiğinde tibia plato kırığı olduğu görüldü (Şekil 19 ve 20). Tibia plato kırığı AO sınıflamsına göre B3, Schatzker sınıflamsına göre tip 2, üç kolon sınıflamsına göre 1 kolon kırığı olarak sınıflandırıldı (Şekil 20).



Şekil 19. Olgu 1'in pre-op AP ve lateral radyografileri



Şekil 20. Olgu 1'in üç boyutlu bilgisayarlı tomografisi

Alçı atel yapılarak hasta operasyon amaçlı servisimize yatırıldı. Anestezi hazırlıkları başlandı. Hasta anestezi hazırlıkları ve yoğun bakımlarda yer olmaması nedeniyle sekiz gün servisimizde takip edildi. Hasta travmasının dokuzuncu gününde operasyona alındı. Turnike altında lateral insizyonla girilerek eklem bütünlüğü sağlandı. Kanüllü vida ile sabitlendi ve ardından hibrit eksternal fiksator kuruldu. Hastanın post op grafilerinde anatomik redüksiyonun sağlanamadığı görüldü (Şekil 21).

Hastanın eksternal fiksatorü 3. ayında çıkartıldı. Hastanın 46. ay muayenesinde diz eklem hareket açıklığının nötral sıfır metoduna göre ekstansiyon 0-0-140 olduğu görüldü. Hastanın son radyografisi değerlendirildiğinde diz lateralinde artrozik değişiklikler görülmektedir (Şekil 22). Buna karşın hastanın ağrısı yoktu ve KOOS diz skoru 98,1, HSS diz skoru ise 99,5 tir.



Şekil 21. Olgu 1'in post-op AP ve lateral radyografileri



Şekil 22. Olgu 1'in post-op 46 ay radyografisi

Olgu 2

34 yaş erkek hasta motorsiklet kazası geçirmiş. Hasta düşerken motorsikletin selesi sağ dizinin medial kısmını çarpmış. Ardından hasta eve gitmiş. Ağrıları geçmemesi üzerine dört gün sonra polikliğimize başvurmuş. Hastanın sağ diz hareketleri ağrılı ve kısıtlı. Dizinde şişlik var ve patellar şok pozitif. Diz varus/ valgus stres testleri negatif, ön çekmece ve Lachman testleri negatifti. Hastanın radyografileri çekildi (Şekil 23). Tibia plato posteriorunda kırığı olduğu görüldü. Bunun üzerine hasta ileri tetkik amacıyla servisimize yatırıldı. Hastanın bilgisayarlı tomografisi ve MRI'ı çekildi (Şekil 24 ve 25). Medial kollateral bağın yırtık olduğu raporlandı.



Şekil 23. Hastanın pre op AP ve lateral grafileri

Tetkikler sonucu hastanın kırığı AO ve Schatzker sınıflamasına göre sınıflandırılmadı ancak üç kolon sınıflamasına göre posterior kolon kırığı yani 1 kolon kırığı olarak sınıflandırıldı.



Şekil 24. Hastanın aksiyel ve sagittal BT görüntüleri



Şekil 25. Hastanın travma sonrası 28. ay AP ve lateral radyografileri

Bunun üzerine konservatif tedaviye karar verildi. Hastaya diz üstü sirküler alçı yapıldı ve taburcu edildi. 7 hafta sonra sirküler alçısı çıkarıldı. Parsiyel yük verilemeye başlandı. Hastanın 28. ay fizik muayenesinde ekstasyon 0 derece, fleksiyonu 90 derece olduğu görüldü. Son grafisi değerlendirildiğinde Kellgren & Lawrence sınıflamasına göre grade 1 olduğu görüldü. Hastanın ağrısı olmamasına rağmen KOOS skoru 75, HSS skoru ise 91 dir.

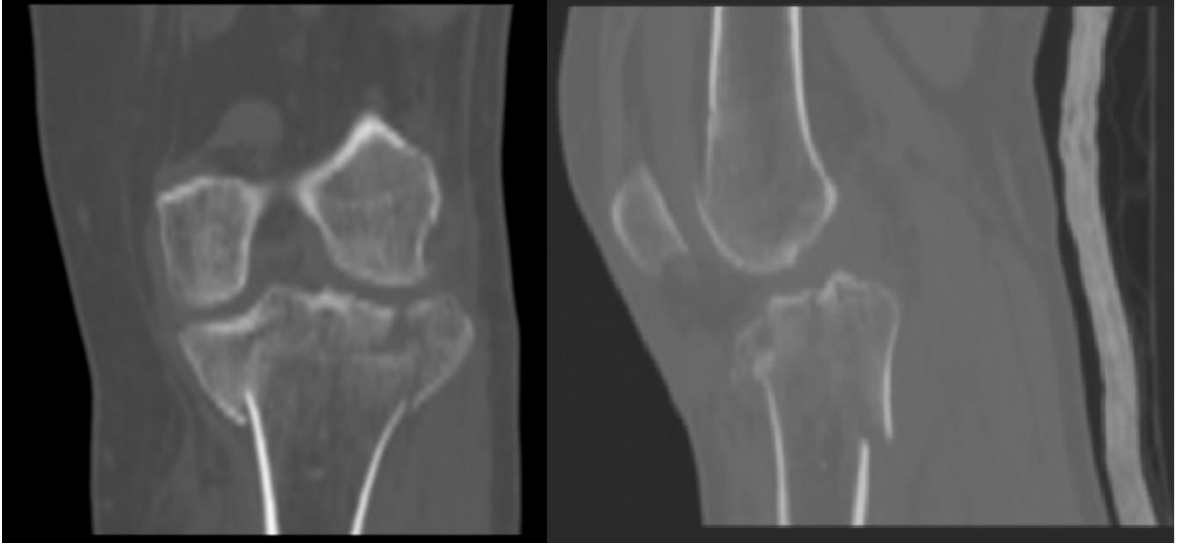
Olgu 3

26 yaş kadın hasta merdivenlerden sol dizinin üzerine düşüyor ve acil servisimize başvuruyor. Hatanın acil serviste yapılan muayenesinde sol diz eklem hareketleri ağrılı ve kısıtlı, palpasyonla sol diz çevresinde ağrı, krepitasyon, minimal şişlik ve ekimoz mevcuttu. Hastanın nörorvasküler defisiti yoktu. Hastanın çekilen radyografileri (Şekil 26) ve BT'si(Şekil 27) incelendiğinde AO sınıflamasına göre C, Schatzker sınıflamasına göre tip 6, üç kolon sınıflamasına göre de 3 kolon kırığı olduğu tespit edildi.

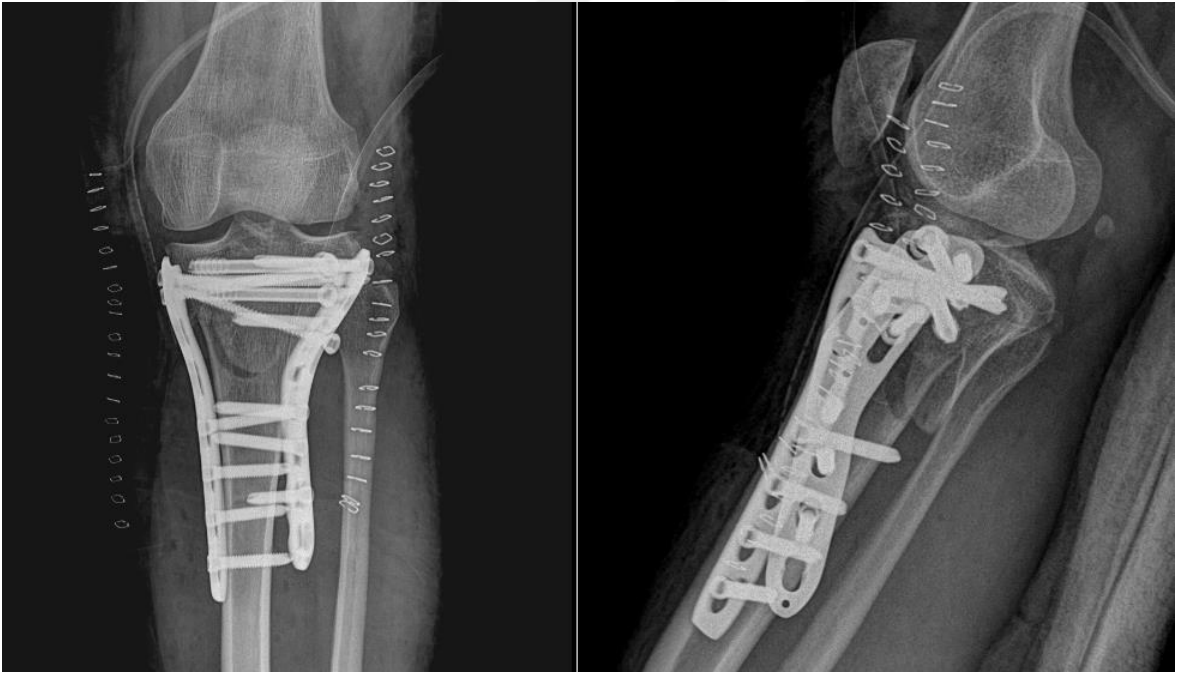


Şekil 26. Hastanın pre-op Ap ve lateral radyografisi

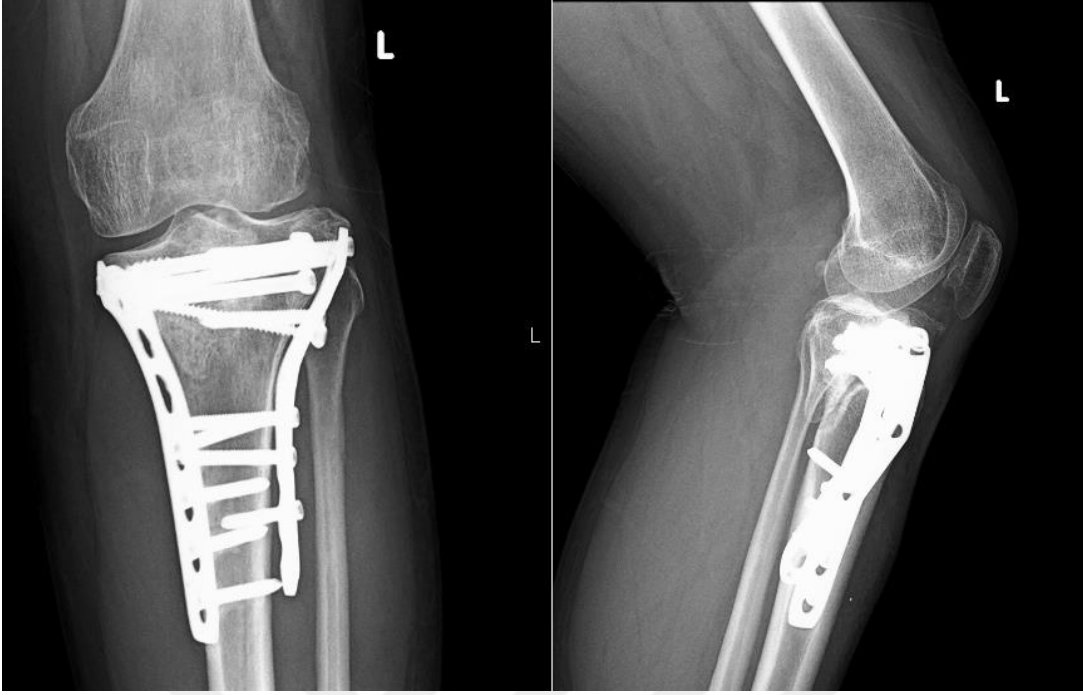
Hasta operasyon amaçlı servisine yatırıldı. Travma sonrası üçüncü gününde operasyona alındı. Medial ve lateral insizyonlar kullanılarak eklem redüksiyonu sağlandı. Ardından 2 adet kanüllü vida ve 2 adet butress plak ile sabitlendi (Şekil 28). Hasta 6. hafta sonunda parsiyel yük vererek mobilize edildi. 2. Ay sonunda tam yük vermeye başlandı. Hastanın 23. ay muayenesinde sol diz ekstansiyonu 0 derece , fleksiyonu 130 derecedir (Şekil 29). Ağrısı olmayan hastanın KOOS skoru 89,3, HSS skoru 93 tür.



Şekil 27. Hastanın pre-op koronal ve sagittal BT görüntüleri



Şekil 28. Hastanın post-op AP ve lateral radyografisi



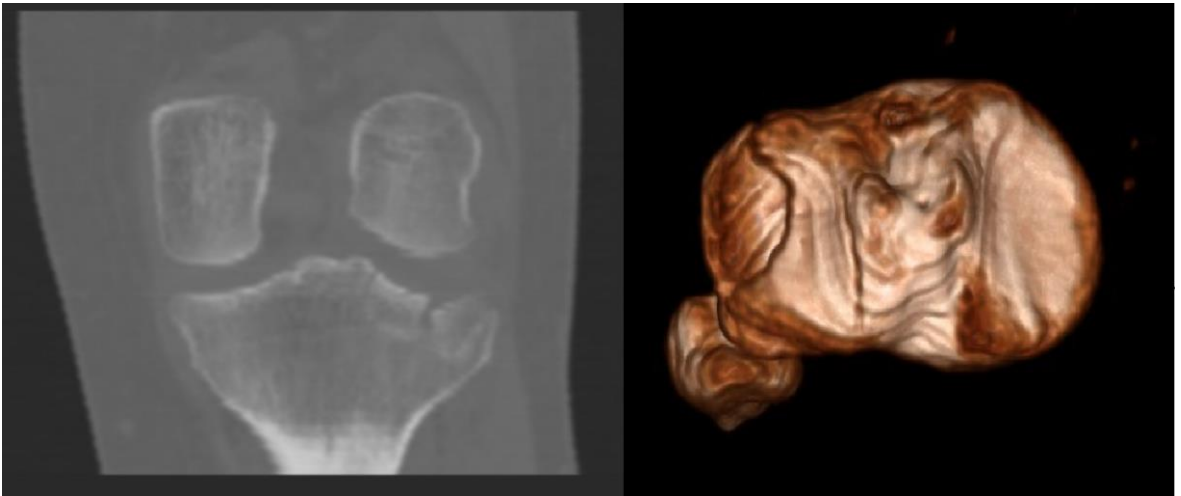
Şekil 29. Hastanın post-op 23. ay AP ve lateral radyografisi

Olgu 4

51 yaş kadın hasta yürüyen merdivenden inerken babasının düşmesi engellemek isterken kendisi sol dizinin üzerine düşüyor. Hasta acil servisimize başvuruyor. Acil serviste yapılan muayenede hastanın sol diz ekstansiyonu 0 derece, fleksiyonu 70 derece ve ağrılıydı. Hastanın ek bir yaralanması yoktu. Hastanın çekilen radyografilerinde (Şekil 30) ve BT'sinde (Şekil 31) AO sınıflamasına göre tip B3, Schatzker tip 2 , üç kolon sınıflamasına göre de 1 kolon kırığı olduğu görüldü.

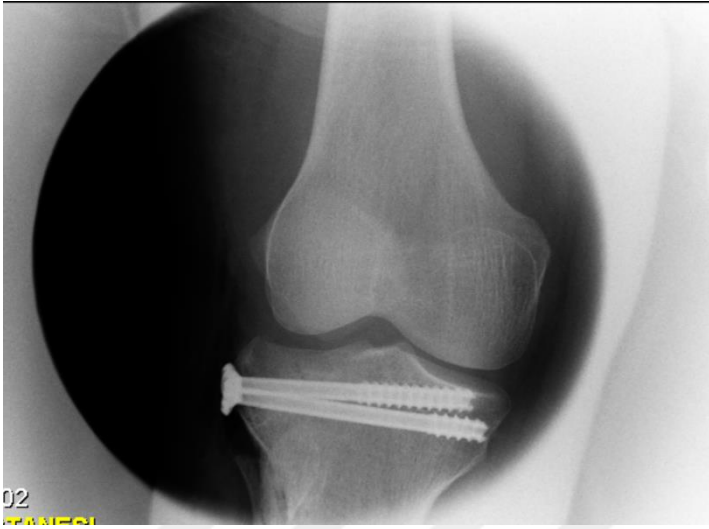


Şekil 30. Olgu 4' ün pre op AP ve lateral radyografileri



Şekil 31. Olgu 4' ün pre op koronal plan ve üç boyutlu BT görüntüleri

Hastanın aktif spor yaşantısı mevcutu. Bu nedenle hasta ile tedavi seçenekleri konuşuldu. Hastanın da isteği ile açık redüksiyon ve kanüllü vida ile tespiti verildi. Hasta travma sonrası 4. Günde opere edildi. Lateral insizyonla kırığa ulaşıldı. Eklem yüzeyinde çökme olması nedeniyle tibia proksimalinden osteotomi ile kemik perncere açıldı. Eklem redüksiyonu sağlandı ve çökmeyi engellemek amacıyla iliak kanattan alınan otogreft metafizer bölgedeki çöken alana yerleştirildi (Şekil 32 ve 33).



Şekil 32. Olgu 4' ün per-op skopi görüntüsü



Şekil 33. Olgu 4' ün post op AP ve lateral radyografileri

Hasta 6 hafta ayağına yük vermeden mobilize edildi. 6 hafta sonra parsiyel yük vererek mobilizasyona, 2 ay sonra da tam yük vererek yürümeye başladı. 10 ay sonra herhangi bir şikayeti olmayan hastanın kendi isteğiyle materyali çıkartıldı. Hasta materyalleri çıktıktan sonra 2 kez yarı maraton koşmuştur. 20. ay muayenesinde hastanın ağrısı olmayıp sol diz ekstansiyonu 0 derece , fleksiyonu 140 derecedir. Hastanın KOOS ve HSS diz skorları 100 dür (Şekil 34).



Şekil 34. Olgu 4'ün 20 aylık AP ve lateral radyografisi

TARTIŞMA

Tibia plato kırıkları tüm kırıkları %1 - %2'sini oluşturmalarına rağmen yaşlı kırıklarının %8'ini oluşturmaktadır (62). Zaman içerisinde teknolojinin gelişmesiyle ve yumuşak dokunun öneminin anlaşılmasıyla tibia plato kırıklarının tedavisinde bir çok değişikliğe gidildi. Fakat yapılan çalışmalara rağmen birçok tedavi protokolünün orta ve uzun dönem sonuçları yeterince açık değildir (63). Daha eski tarihli çalışmalarda konservatif tedavilerle tatmin edici sonuçlar elde edildiği Lansinger ve ark. tarafından ortaya konulmuştur. Daha sonraki çalışmalarda küçük gruplarda da olsa açık redüksiyon ve internal fiksasyon yapılan hastalarda daha iyi sonuçlar alındığı gösterilmiştir (12,59). Bu nedenle bir çok sınıflama sisitemi ortaya çıkmıştır.

Tibia plato kırıkları sadece eklem yüzeyini ilgilendiren kırıklar olmayıp tibia metafizini hatta bazen tibia diafizini etkileyen kırıklar haline dönüşebilir. Aynı zamanda yumuşak dokulardaki, menisküs ve ligamentöz yapılarıdaki yaralanmalarla da başa çıkılmalıdır. Tibia plato kırıkları basit kaymamış bir kırıktan, uzuvu tehtit eden bir yaralanmaya kadar geniş bir yelpazede çeşitlilik göstermektedir. Bu nedenle tibia plato kırıkları bir çok tecrübeli cerrah için bile zorlayıcı olabilmektedir. Yüksek enerjili travmalarda anatomik redüksiyon sağlansa bile kondral yüzeydeki hasar nedeniyle travma sonrası artirit gelişebilmektedir (1,3).

Tibia plato kırıkları genellikle yetişkinlerde, 3. ve 5. dekatlar arasında görülür. Gençlerde yüksek enerjili travmalarla birlikte, yaşlılarda ise osteoporozla bağlı olarak düşük enerjili travmalar ile birlikte görülür.

Mattiassich ve ark. (65) yaptığı çalışmada tibia plato kırığı olan hastaların yaş ortalamasını 41 olarak bulunmuştur. Çalışmamızda ise hastaların ortalama yaşı 40,4 olarak bulunmuştur. Babis ve ark. (31) yaptığı çalışmada tibia plato kırıklı hastaların %60,6'sı erkek , %39,4'ü kadındır. Bizim çalışmamızda erkeklerin oranı %76,6 kadınların oranı %24,6 olmuştur. Diğer bir çalışmada hastaların hastanede kalma süreleri ortalama 14 gün olarak bulunmuşken çalışmamızda 13,2 gün olarak bulunmuştur (65). Çalışmamızdaki bu demografik değişkenler literatür ile uyumlu bulunmuştur.

Tibia plato kırıklarıyla ilgili Schatzker ve ark. (12) tarafından yapılan bir çalışmada tip 2 kırığın en sık görülen tip , tip 5 kırığın ise en az görülen tip belirtmişlerdir. Çalışmamızda Schatzker sınıflamasına göre en sık tip 6 kırık (%42,9) ardından tip 2 kırık (%24,5) görülmüştür. En az görülen kırık tipi ise tip 5 kırıktır (%2). Çalışmamızda yüksek enerjili yaralanmalar sonucu oluşan tip 6 kırığın en sık görülmesinin sebebi hastanemizin 3. basamak bir bölge hastanesi olmasına ve motorlu araç kullanımının yaygınlaşmasına bağlı olduğu düşünülmüştür.

Travma mekanizmaları incelendiği 1995 yılına ait bir çalışmada kırıkların %81'inin motorlu araç kazaları veya yüksekte düşme gibi yüksek enerjili kazalar sonucu oluştuğu bildirilmiştir (53) . Çalışmamızda ise bu oran % 69,42'dur. Bu çalışma ile karşılaştırıldığında, günümüzde yaşam süresinin uzamasına ve osteoporozla bağlı olarak yaşlı hastalarda görülen düşük enerjili kırıklarda bir artış olduğu sonucuna varılabilir.

Rademakers ve ark. (63) 109 tibia plato kırığını 5-27 yıl arasında takip etmişler ve birinci yıldan sonra hastaların kısa ve uzun dönem sonuçları arasında ciddi bir farklılık olmadığını bulmuşlardır. Çalışmamızda ortalama takip süresi 42 aydır. Çalışmamızda minimum takip süresi 13 ay, maksimum takip süresi 90 aydır. Bu nedenle çalışmamız fonksiyonel ve radyolojik sonuçları değerlendirmek için yeterli takip süresini sahiptir. Uzun takiplerde (20 yıl) ortaya çıkan artritin primer mi yoksa travmaya sekonder kaynaklı olduğunu belirlemek için ise yeterli süreye ve kontrol grubuna sahip değildir. Bazı uzun süreli çalışmalarda hastaların bir kısmına gelişen osteoartrit nedeniyle endoprotez yapılmıştır (2,59). Bizim takiplerimizde herhangi bir hastaya endoprotez yapılmamıştır. Ancak bu hastaların ilerki dönemlerinde endoproteze ihtiyaç duyup duymayacakları yeni bir çalışmayla takip edilebilir.

Genellikle yüksek enerjili travmalarla oluşan Schatzker tip 5 ve tip 6 (kompleks, bikondiler) kırıklı hastalar opere edilsin veya edilmesin fonksiyonel sonuçları kötü olmaktadır. Düşük enerjili travmalar sonrası oluşan monokondiler kırıkların fonksiyonel

sonuçları ise daha iyidir (66). Rademakers ve ark. (63) yaptığı çalışmada kırık tipinin fonksiyonel sonuçları etkilediği belirtilmiştir. Monokondiler kırıkları hastaların daha iyi fonksiyonel sonuçlara ulaştığı görülmüştür. Bizim yaptığımız çalışmada da Schatzker tip 5 ve tip 6 kırıklı hastaların KOOS ve HSS puanlarının istatistiksel olarak anlamlı ölçüde düşük olduğu çıkmıştır ($p < 0.05$).

Kırık sınıflamalarına bakıldığında genellikle kırıkların 2 boyutlu olarak sınıflandırıldıkları görülmektedir. BT'nin daha yaygın kullanmasına bağlı olarak gelişen üç kolon sınıflaması, kırıkları 3 boyutlu olarak sınıflamaktadır (14,45). Bu sınıflama tibia plato kırıklarına yeni bir bakış açısı getirmiştir. Bu sınıflama ile birlikte diğer sınıflandırmalarda yer almayan izole çökme kırıkları, posteriomedial veya posterolateral kırık parçaları sınıflandırmaya dahil edilmiştir. Biz de çalışmamızda kırıkları diğer sınıflamalara ek olarak üç kolon prensibine göre de sınıflandırdık. Kırıkları KOOS, HSS puanları ve üç kolon sınıflamasına göre karşılaştırdığımızda 1 kolon kırığı olan hastaların KOOS ve HSS puanlarını daha yüksek bulunmuştur ($p < 0,05$). Çalışmamızda uygulanan tedavilerden bağımsız olarak 1 kolon kırığı olan hastaların daha iyi fonksiyonel sonuçlara sahip olacağı ortaya çıkmıştır.

Genel olarak kırık sınıflamaları fonksiyonel puanlama sonuçları ile karşılaştırıldığında düşük enerjili kırıkları değerlendirirken üç kolon sınıflamasının, yüksek enerjili kırıkları (Schatzker tip 5 ve tip 6) değerlendirirken Schatzker sınıflamasının kullanılmasının istatistiksel olarak hastanın nasıl bir fonksiyonel sonuca ulaşacağı konusunda bize dahi iyi bir bilgi sağladığı görülmüştür. Schatzker ve üç kolon sınıflamasının aksine AO sınıflaması ile fonksiyonel puanlama sonuçları arasında bir ilişki saptanamamıştır.

Marsh ve ark. (3) tarafından yapılan bir çalışmada dizdeki laksitenin diz fonksiyonları üzerinde en belirleyici etken olduğunu belirtilmiştir. Ancak daha sonra Rademakers ve ark. (63) çalışmalarında eklem laksitesitesi ile diz fonksiyonları arasında ilişki bulunamamıştır. Bizim çalışmamızda da KOOS veya HSS puanları ile varus/valgus stres testi veya Lachman testi arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Eklem içi kırıkların tedavi prensipleri arasında eklem anatomik redükte edilebilmesi önemli bir yere sahiptir. Ancak yapılan çalışmalarda tibia plato kırıklarında anatomik redüksiyon ile diz fonksiyonları arasında ilişki net değildir. Apley ve ark. (7), Duwelius ve ark. (8) çalışmaları bize indirekt olarak, mükemmel eklem redüksiyonu

yapılmamış bile olsa ekstremitte dizilimini sağlamanın kısmen daha iyi sonuçlara yol açtığını ortaya koymaktadır.

Marsh ve ark. (3,53) yaptığı çalışmalarda eklem yüzeyinin anatomik redüksiyonu ile klinik olarak diz fonksiyonları arasında çok az anlamlı ilişki vardır. Bu neden dolayı anatomik redüksiyondan çok travma anında gelişen kırıldak hasarının, osteoartrit gelişmesinde rol oynadığı düşünülmüştür. Eklem içi kırıklarda anatomik olmayan redüksiyonlar dizde, kalça veya ayakbileğine göre daha iyi tolere edilebilir (3) . Buna neden olarak da vücut ağırlığının çoğunun medial eklem yüzünde taşınması gösterilmiştir. Bizim yaptığımız çalışmada da kırıkların % 65,3'ünde anatomik redüksiyon sağlanmıştır. Ancak anatomik redüksiyon ile KOOS veya HSS puanları arasında anlamlı ilişki bir ilişki bulunamamıştır. Çalışmamızda anatomik redüksiyonun orta dönemde daha iyi fonksiyonel sonuçlar vereceğine dair kanıt bulunamamıştır.

Yara yeri enfeksiyonları ortopedik pratikte önemli bir problem teşkil etmektedir. Literatürde tibia plato kırığı nedeniyle opere edilen hastaların enfeksiyon oranları %3 ile %32 arasında değişmektedir (67) . Minimal invazif yöntemlerle bu oran daha düşük oranlara çekilmektedir. Anatomik redüksiyonun ve uygulanacak tedavi şeklinin diz fonksiyonu üzerine etkileri sınırlı olduğundan tedavideki önceliğimiz komplikasyon oranını azaltmak olmalıdır. Kliniğimizde tedavi edilen hastaların %4'ünde derin doku enfeksiyonu, %2 sinde ise pin dibi enfeksiyonu görülmüştür. Literatür ile karşılaştığımızda kliniğimizdeki enfeksiyon oranı daha azdır. Buna sebep olarak da mümkün olduğunca minimal invazif girişimleri tercih etmemiz gösterilebilir.

Babis ve ark. (31) tibia plato kırıklı hastaları radyolojik olarak incelediklerinde 21 hastanın dizini Kellgren Lawrance sınıflamasına göre normal veya grade 1 olarak değerlendirmişlerdir. 11 hastayı ise grade 2- 4 arasında değerlendirmişlerdir. Babis ve ark. (31) uzun dönem takiplerde osteoartrit oranlarının daha da ilerlediğini tespit etmiştir. Benzer olarak Dustman ve ark. (68) da 5 yıllık takiplerde %56 hastada radyolojik olarak osteoartrit gelişmeye başladığını tespit etmiştir. 20 yıllık takiplerde ise bu oranın %78'e ulaştığı görülmektedir. Bizim çalışmamızda 21 diz (% 42,9) grade 1, 8 dizin (% 16,3) grade 2, 6 diz (% 12,2) grade 3, 3 diz (% 6,1) ise grade 4 olarak bulunmuştur. 10 diz ise (%20,4) radyolojik açıdan normal bulunmuştur. Çalışmamızdaki hastaların büyük çoğunluğunda ileri evre osteoartrit gelişmemiştir. Ancak literatüre bakıldığında uzun dönem (20 yıl) takiplerde bu oranın artması beklenmektedir (59) .

Uygulanan tedavi seçeneklerini karşılaştırmaya geldiğimiz de ise kompleks tibia plato kırıklarının (AO C tipi ve Schatzker tip 4-5-6) tedavisinde altın standart olarak açık redüksiyon-internal fiksasyon veya minimal açık redüksiyon-eksternal fiksasyon önerilir (4) . Yumuşak doku problemi olduğunda ise aşamalı cerrahi önerilir (30). Genel olarak anterolateral ve medial insizyonlar kullanılır. Ancak üç kolon prensibinin ve kırık parça analizinin ortaya çıkması ile tedavi stratejilerinde değişiklik olmaya başlamıştır. Posterolateral ve posteromedial parçaların geleneksel yaklaşımlarda redükte edilemediğinin farkına varılmıştır. Bunun üzerine S şeklide direkt dorsal veya posteromedial yaklaşımlar kullanılmaya başlandı (45) . Bu yaklaşımlarla daha iyi eklem redüksiyonları sağlandı.

Randomize karşılaştırmalı bir çalışmada, eksternal fiksatör ile tedavi edilen hastalarda daha kötü eklem redüksiyonu olmasına rağmen, açık redüksiyon-internal fiksasyon veya sınırlı açık redüksiyon-eksternal fiksasyon yapılan gruplar arasında 2 yıl sonunda fonksiyonel açıdan fark bulunamamıştır (66) .

McNamara ve ark. (69) altı farklı çalışmayı ve 429 hastayı değerlendirdikleri sistematik derlemede tibia plato kırıklarının tedavisinde hangi yöntemin daha başarılı olduğuna dair yeterli kanıt bulunamamıştır. Çalışmamızda da benzer sonuçlar ortaya çıkmıştır. Ortalama 42 ay takibi süresi olan açık redüksiyon internal fiksasyon yapılan, kapalı redüksiyon eksternal fiksasyon yapılan, sınırlı açık redüksiyon eksternal fiksasyon yapılan hastalar arasında KOOS puanları , HSS puanları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0,05$). Aynı şekilde uygulanan tedavi seçenekleri ile radyolojik sonuçlar arasında da anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($p>0,05$). Yapılan çalışmalar ve değerlendirmeler sonucunda seçilen tedavi yöntemi orta dönem takiplerde klinik veya radyolojik olarak bir fark yaratmamaktadır.

Kanada Ortopedik Travma Birliği'nin (70) yaptığı çok merkezli, prospektif randomize klinik çalışmada eksternal fiksatör kullanılarak tedavi edilen hastaların ortalama eklem hareket açıklığı değerini 120 derece ölçülürken, açık redüksiyon internal fiksasyon yapılan grupta bu değer 109 derece olarak ölçülmüştür. Anlamlı bir sonuç elde edilememiştir ($p=0,09$). Tarafımızca yapılan çalışmada ise açık redüksiyon internal fiksasyon uygulanan olguların ortalama eklem hareket açıklığı 125 derece, kapalı redüksiyon internal fiksasyon uygulanan olguların 128 derece, sınırlı açık redüksiyon eksternal fiksasyon yapılan olguların 103 dercedir. Bizim çalışmamızda da uygulanan tedavi yöntemiyle eklem hareket açıklığı arasında istatistiksel bir ilişki bulunamamıştır ($p =0,20$). Bu bilgilere dayanarak uygulanan tedavinin açık redüksiyonda olduğu gibi eklem hareket açıklığı üzerinde de bir etkisi yoktur.

Hastaların diz eklem hareket açıklıkları üç kolon sınıflamasına göre değerlendirildiğinde 1 kolon kırığı olan hastaların ortalama diz eklem açıklığı 121,9 derece, 2 kolon kırığı olan hastaların 99,4 derece, 3 kolon kırığı olan hastaların 127,3 derecedir. İstatistiksel olarak değerlendirildiğinde 2 kolon kırıklı hastaların eklem hareket açıklıkları hem 1 kolon hem de 3 kolon kırıklı hastalara göre daha kötüdür ($p=0,02$). Literatürde 3 kolon sınıflamasına göre eklem açıklığını karşılaştıran bir çalışma bulunmamıştır.

Kanada'da yapılan çok merkezli bir çalışmada eksternal fiksasyon yapılan grubun hastanede kalış süresi 9,9 gün, açık redüksiyon internal fiksasyon yapılan hastaların kalış süresi 23,4 gün olarak hesaplanmıştır (70) . Bu çalışmada tedavi şekli ile hastanede kalış süresi arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Bizim çalışmamızda ise açık redüksiyon internal fiksasyonla tedavi edilen hastalar 13 gün, kapalı redüksiyon eksternal fiksasyonla tedavi edilen hastalar 11,8 gün hastanede kalmışlardır. Açık redüksiyon internal fiksasyon yapılan hastalar kliğimize Kanada'daki çalışmaya göre daha az kalmaktadırlar. Kanada'daki çalışmada açık redüksiyon internal fiksasyon yapılan hastaların hastanede daha uzun süre kalmaları gelişen komplikasyonlara bağlamıştır. Kanada'daki bu çalışma ile bizim çalışmamızda komplikasyon oranları karşılaştırıldığında aradaki fark açıklanmaktadır. Kanada'daki çalışmada derin doku enfeksiyonu oranı % 17, bizim çalışmamızda ise derin ve yüzeysel doku enfeksiyonları dahil bu oran %6'dır.

Çalışmamızdaki hastaların % 48,9 sigara kullanmakta %51,1 sigara kullanmamaktadır. Birçok çalışmada sigara kullanımı ile enfeksiyon gelişmesi arasında ilişki olduğu ortaya konulmuştur (54,56,57,71). Çalışmamızda da enfeksiyon gelişen 3 hastanın üçü de sigara kullanmaktadır. Ancak enfeksiyon gelişen hasta sayısı az olduğundan istatistiksel olarak bir çıkarımda bulunulamamıştır. Ayrıca hastaların sigara kullanıp kullanmadıkları KOOS puanı ile karşılaştırıldığında sigara içenlerin ortalama KOOS puanı 73,6, sigara içmeyenlerin puanı 88,4'tür. Hastaların sigara kullanıp kullanmamaları ile KOOS puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki vardır ($p=0,02$). Sigara kullanımı hem daha çok komplikasyona yol açmakta hemde dizin fonksiyonel durumunu etkilemektedir.

Kompartman sendromu yıkıcı sonuçları olabilen ve dikkat edilmesi gereken bir konudur. Travma ile orantısız ağrının olması, solukluk, hissizlik, pasif germe ile ağrının arması konusunda dikkatli olunmalıdır. Proksimal tibia kırıklarında kompartman sendromunun görülme sıklığı kapalı kırıklarda %17, açık kırıklarda ise %18,7'ye kadar çıkmaktadır . Çalışmamızda ateşli silah yaralanması sonucu G3C ,Schatzker tip 6 açık kırıklı

bir hastamızda kompartman sendromundan şüphelenilmiş ve fasyotomi açılmıştır. Ateşli silah yaralanması sonucu popliteal arteri yaralanan hastaya damar grefti yapılmıştır. Takiplerinde ise diz üstü amputasyon yapılmıştır.



SONUÇLAR

Çalışmamız 2011-2016 yılları arasında Trakya Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji servisinde yatarak tedavi edilen en az bir yıllık takibi olan tibia plato kırıklı 47 hasta ve toplamda 49 diz dahil edilerek yapılmıştır. Bu çalışmanın amacı tibia plato kırıklarının orta dönem klinik ve radyolojik sonuçlarını değerlendirmek ve sonuçlara etki eden faktörleri ortaya çıkarmaktır. Elde edilen sonuçlar aşağıda belirtilmiştir.

1. Yüksek enerjili yaralanmalar sonucu oluşan kırıkların (Schatker tip ve tip 6s) fonksiyonel sonuçlarının daha düşük olduğu bulundu.
2. Üç kolon sınıflamasına göre, 1 kolon kırığı olan hastaların fonksiyonel sonuçlarının daha iyi olduğu ortaya çıktı.
3. Tibia plato kırığı olan hastalarda eklem içi anatomik redüksiyon sağlanmasının, diz fonksiyonları (KOOS VE HSS puanı) üzerine bir etkisi yoktur.
4. Üç kolon prensibine göre 2 kolon kırığı olan hastaların takiplerde daha az eklem hareket açıklığına sahip oldukları görülmüştür.
5. Sigara kullanan hastalarda diz fonksiyon (KOOS,HSS) puanlarının daha düşük olduğu görüldü.
6. Kırık tipinden bağımsız olarak, uygulanan tedavi seçeneği ile KOOS ve HSS puanı arasında bir ilişki olmadığı görüldü.
7. Kırıkların takip grafilerindeki artrit bulguları ile KOOS ve HSS puanları arasında bir ilişki olmadığı görüldü.

8. Diz eklem hareket açıklığı ile uygulanan tedavi seçeneği arasında bir ilişki bulunamamıştır.
9. Tibia plato kırığı sonrası gelişen laksite ile KOOS ve HSS skorları arasında anlamlı bir ilişki olmadığı görölmüştür.



ÖZET

Bu çalışmada tibia plato kırığı nedeniyle tedavi edilen hastaların radyolojik ve klinik durumlarını değerlendirmek, radyolojik ve klinik durumlara etki eden faktörlere ulaşılmak hedeflendi.

Bu çalışmaya 2011-2016 yılları arasında tedavi edilen tibia plato kırıklı 47 hasta, 49 diz dahil edildi. Hastaların demografik bilgileri, travma şekli, kırık şekli , yapılan cerrahi tedavi şekli, hastaların eklem hareket açıklıkları, hastanede kalış süreleri, komplikasyonları tibia plato kırıkları takip formunda toplandı. Kırıklar Schatzker , AO , üç kolon sınıflamasına göre sınıflandırıldı. Yüzyüze veya telefonla görüşülerek KOOS ve HSS anketleri dolduruldu. Elde edilen veriler SPSS programı ile değerlendirildi.

Ortalama 42 ay takip edilen 11'i kadın 36'sı erkek hastaların yaş ortalaması 40,2 dir. Kırıkların %32'si motosiklet kazası, %16,3'ü araç dışı trafik kazası sonucu meydana gelmiştir. AO sınıflamasına göre kırıkların 12 tanesi (% 24,5) B3, 12 tanesi (% 24,5) C1'dir. Üç kolon sınıflandırmasına göre 26 kırık (%53,1) bir kolon kırığı, 14 kırık (%28,6) üç kolon kırığıdır. Kırıkların 21 tanesi (% 42,9) açık redüksiyon internal fiksasyon ile, 15 tanesi (% 30,6) sınırlı açık redüksiyon eksternal fiksasyon ile tedavi edilmiştir.

Çalışmamızda kırık sınıflamasından ve diğer değişkenlerden bağımsız olarak uygulanan tedavi seçeneği ile hastanın diz fonksiyonları arasında bir ilişki olmadığı ortaya çıkmıştır. Schatzker tip 5 ve tip 6 kırıkların fonksiyonel diz puanları daha düşüktür. 1 kolon kırığı olan hastaların fonksiyonel sonuçları daha iyidir. 2 kolon kırığı olan hastaların eklem hareket açıklıklarının daha düşük olduğu ortaya çıkmıştır. Tedavi sonrası radyolojik evreleme ile diz fonksiyon puanları arasında bir ilişki yoktur. Sigara içen hastaların

fonksiyonel diz puanları daha dūřüktür. Anatomik eklem redüksiyonu ile fonksiyonel diz puanları arasında bir ilişki olmadığı gösterilmiştir. Tedavi şekli ve anatomik redüksiyonun kalitesi fonksiyonel diz puanlarını etkilemediğinden tibia plato kırıklarında mümkün olduğunca daha az komplikasyona yol açacak tedavi seçenekleri seçilmelidir ve sigara kullanılmamalıdır.

Anahtar kelimeler: Tibia plato kırığı, üç kolon sınıflaması, kırık fiksasyonu, eklem içi kırık.



CLINICAL AND RADIOLOGICAL EVALUATION OF KNEE FUNCTIONS IN PATIENTS FOR TIBIAL PLATEAU FRACTURES

SUMMARY

The aim of the study was to evaluate the functional and radiological outcomes of treatment of tibial plateau fracture and to find which parameters effect the outcomes.

47 patients, 49 knee with tibia plateau fracture were included in this study between 2011-2016. Patients' demographic information, trauma mechanism, fracture type, treatment choice, knee range of motion, hospitalization time, complications were collected in follow up form. All fracture were classified according to AO, Schatzker and 3 column classification. Functionoanal results were graded with KOOS and HSS score face to face or in the phone. Data were analysed with SPSS program.

36 men and 11 women were followed for average 42 months. The mean age at the time of trauma was 40,2 years. In tis study 32% of the fractures were caused by motorcycles accident, 16,3 % of the fracture were caused by pedestrian vehicle accident.

According to AO classification, 12 (24,5%) type B3 and 12 (24,5%) type C1 fracture were identified. 26 (53,1%) type 1 column, 14 (28,6) type 3 column fracture were identified. 21 patients were treated with open reduction and internal fixation, 15 patients were treated with minimal open reduction and external fixation.

Medium term follow up results showed that there is no relation between type of treatment and knee functional scores. Schatzker type 5 and type 6 fractures got low functional scores. 1 column fractures got better functional scores. The average knee range

of motion of 2 column fracture was lower compared to 1 column and 3 column fractures. In addition, smokers got low functional scores. No statistical relation was found between knee functional score and quality of the reduction. In conclusion, we suggest minimal invasive surgery that can cause least complication; because of there is no relation between treatment choices and knee functional scores.

Key words: Tibial plateau fracture, three column classification, fracture fixation, articular fracture.



KAYNAKLAR

1. Langford JR, Jacofsky DJ, Haidukewych D. Tibial Plateau Fractures. In: Scott WN (Ed.). *Insall & Scott Surgery of the Knee*. 5th ed. Philadelphia; Elsevier Health Sciences; 2011:773-85.
2. Marsh JL. Tibial Plateau Fractures. In: Bucholz RW (Ed.). *Rockwood and Green's Fractures in Adults*. 7th ed. Philadelphia; Wolters Kluwer Health; 2002:1259-71.
3. Marsh JL, Buckwalter J, Gelberma R, Dirschl D, Olson S, Brown T et al. Articular fractures: Does an anatomic reduction really change the result? *J Bone Joint Surg Am* 2002;84-a(7):1259-71.
4. Fabregat SP, and Carrasco PC. Treatment strategy for tibial plateau fractures: an update. *EFORT Open Rev* 2016;1(5):225-32.
5. Berkson EM, Virkus WW. High-energy tibial plateau fractures. *J Am Acad Orthop Surg* 2006;14(1):20-31.
6. Rudloff MI, Fractures of the Lower Extremity, Tibial Plateau Fracture. In: Canale ST, Beaty JH (Eds). *Campbell's Operative Orthopaedics* 12th ed. Philadelphia; Mosby, Elsevier. 2013;2668-81.
7. Apley AG. Fractures of the lateral tibial condyle treated by skeletal traction and early mobilisation; a review of sixty cases with special reference to the long-term results. *J Bone Joint Surg Br* 1956;38-b(3):699-708.
8. Duwelius PJ, Rangitsch MR, Colville MR, Woll TS. Treatment of tibial plateau fractures by limited internal fixation. *Clin Orthop Relat Res* 1997;(339):47-57.
9. Savoie FH, Vander GRA, Ward EF, Hughes JL. Tibial plateau fractures. A review of operative treatment using AO technique. *Orthopedics* 1987;10(5):745-50.
10. Honkonen SE. Indications for surgical treatment of tibial condyle fractures. *Clin Orthop Relat Res* 1994;(302):199-205.

11. Katsenis D, Dendrinou G, Kouris A, Savas N, Schoinochoritis N, Pogiatis K. Combination of fine wire fixation and limited internal fixation for high-energy tibial plateau fractures: functional results at minimum 5-year follow-up. *J Orthop Trauma* 2009;23(7):493-501.
12. Schatzker J, McBroom R, Bruce D. The tibial plateau fracture. The Toronto experience 1968-1975. *Clin Orthop Relat Res* 1979;(138):94-104.
13. Kellam JF, Meinberg EG, Agel J, Karam MD, Roberts CS. Introduction: Fracture and Dislocation Classification Compendium-2018: International Comprehensive Classification of Fractures and Dislocations Committee. *J Orthop Trauma* 2018;32(1):1-10.
14. Zhu Y, Yang G, Luo CF, Smith WR, Hu CF, Gao H, et al. Computed tomography-based Three-Column Classification in tibial plateau fractures: introduction of its utility and assessment of its reproducibility. *J Trauma Acute Care Surg* 2012;73(3):731-7.
15. Gosling T, Schandelmaier P, Marti A, Hufner T, Partenheimer A, Krettek C. Less invasive stabilization of complex tibial plateau fractures: a biomechanical evaluation of a unilateral locked screw plate and double plating. *J Orthop Trauma* 2004;18(8):546-51.
16. Holt MD, Williams LA, Dent CM. MRI in the management of tibial plateau fractures. *Injury* 1995;26(9):595-9.
17. Garnavos C. Management of Proximal Tibial Fractures. In: Bentley G (Ed.). *European Surgical Orthopaedics and Traumatology The EFORT Textbook*. 1st ed. London: Springer Reference; 2014:2826-47.
18. Keating JF. Tibial plateau fractures in the older patient. *Bull Hosp Jt Dis* 1999;58(1):19-23.
19. Hashemi J, Chandrashekar N, Gill B, Beynon BD, Slauter JR, Schutt RC, et al. The geometry of the tibial plateau and its influence on the biomechanics of the tibiofemoral joint. *J Bone Joint Surg Am* 2008;90(12):2724-34.
20. Rüedi TP, Murphy WM. *AO Principles of Fracture Management*. Stuttgart: Thieme, 2000:499-517.
21. Luria S, Liebergall, Elishoov, Kandel L, Mattan Y. Osteoporotic tibial plateau fractures: an underestimated cause of knee pain in the elderly. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)* 2005;34(4):186-8.
22. Sohn HS, Yoon YC, Cho JW, Cho WT, Oh CW, Oh JK. Incidence and fracture morphology of posterolateral fragments in lateral and bicondylar tibial plateau fractures. *J Orthop Trauma* 2015; 29(2):91-7.
23. Delamarter RB, Hohl M, Hopp E. Ligament injuries associated with tibial plateau fractures. *Clin Orthop Relat Res* 1990;(250):226-33.

24. Mahadeva D, Costa ML, Gaffey A. Open reduction and internal fixation versus hybrid fixation for bicondylar/severe tibial plateau fractures: a systematic review of the literature. *Arch Orthop Trauma Surg* 2008;128(10):1169-75.
25. Hohl M, Luck JV. Fractures of the tibial condyle; a clinical and experimental study. *J Bone Joint Surg Am* 1956;38-a(5):1001-18.
26. Kennedy JC, Bailey WH. Experimental tibial-plateau fractures. Studies of the mechanism and a classification. *J Bone Joint Surg Am* 1968;50(8):1522-34.
27. Karunakar MA, Egol KA, Peindl R, Harrow ME, Bosse MJ, Kellam JF. Split depression tibial plateau fractures: a biomechanical study. *J Orthop Trauma* 2002;16(3):172-7.
28. Lobenhoffer P, Schulze M, Gerich T, Latterman C, Tscherne H. Closed reduction/percutaneous fixation of tibial plateau fractures: arthroscopic versus fluoroscopic control of reduction. *J Orthop Trauma* 1999;13(6):426-31.
29. Bhattacharyya T, McCarty LP, Harris MB, Morrison SM, Wixted JJ, Vrahas MS, et al. The posterior shearing tibial plateau fracture: treatment and results via a posterior approach. *J Orthop Trauma* 2005;19(5):305-10.
30. Egol KA, Tejwani NC, Capla EL, Wolinsky PL, Koval KJ. Staged management of high-energy proximal tibia fractures (OTA types 41): the results of a prospective, standardized protocol. *J Orthop Trauma* 2005;19(7):448-55.
31. Babis GC, Evangelopoulos DS, Kontovazenitis P, Nikolopoulos K, Soucacos PN. High energy tibial plateau fractures treated with hybrid external fixation. *J Orthop Surg Res* 2011; 6:35.
32. Pitta GB, Dos Santos TF, Dos Santos, FT, Da Costa FEM. Compartment syndrome after tibial plateau fracture. *Rev Bras Ortop* 2014;49(1):86-8.
33. Gardner MJ, Yacoubian S, Geller D, Suk M, Mintz D, Potter H, et al. The incidence of soft tissue injury in operative tibial plateau fractures: a magnetic resonance imaging analysis of 103 patients. *J Orthop Trauma* 2005;19(2):79-84.
34. Lynch K, Johansen K. Can Doppler pressure measurement replace "exclusion" arteriography in the diagnosis of occult extremity arterial trauma? *Ann Surg* 1991;214(6):737-41.
35. Radvinsky DS, Yoon RS, Schmitt PJ, Prestigiacomo CJ, Swan KG, Liporace FA. Evolution and development of the Advanced Trauma Life Support (ATLS) protocol: a historical perspective. *Orthopedics* 2012.;35(4): 305-11.
36. Mavrogenis AF, Panagopoulos GN, Kokkalis ZT, Koulouvaris P, Megaloikononimos PD, Igoumenou V, et al. Vascular Injury in Orthopedic Trauma. *Orthopedics* 2016;39(4):249-59.
37. Maripuri SN, Rao P, Monaj TA, Mohanty K. The classification systems for tibial plateau fractures: how reliable are they? *Injury* 2008;39(10):1216-21.

38. Schatzker J. Fractures of the tibial plateau. In: Schatzker J, Tile M. The Rationale of Operative Fracture Care. 3rd ed. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag; 2005:443-469.
39. Hohl M. Tibial condylar fractures. *J Bone Joint Surg Am* 1967;49(7):1455-67.
40. Wahlquist M, Iaguli N, Ebraheim N, Levine J. Medial tibial plateau fractures: a new classification system. *J Trauma* 2007;63(6):1418-21.
41. Barei DP, O'Mara TJ, TAitsman LA, Dunbar RP, Nork SE. Frequency and fracture morphology of the posteromedial fragment in bicondylar tibial plateau fracture patterns. *J Orthop Trauma* 2008;22(3):176-82.
42. Walton NP, Harish S, Roberts C, Blundell C. AO or Schatzker? How reliable is classification of tibial plateau fractures? *Arch Orthop Trauma Surg* 2003;123(8):396-8.
43. Charalambous C, Tryfonidis M, Alvi F, Moran M, Fang C, Samaraji R, et al. Inter and Intra Observer Variation of the Schatzker and AO/OTA Classifications of Tibial Plateau Fractures and a Proposal of a New Classification System. *Ann R Coll Surg Engl* 2007;89(4):400-4.
44. Lin W, Su Y, Lin C, Guo W, Wu J, Wang Y, et al. The application of a three-column internal fixation system with anatomical locking plates on comminuted fractures of the tibial plateau. *Int Orthop* 2016;40(7):1509-14.
45. Luo CF, Sun H, Zhang B, Zeng BF. Three column fixation for complex tibial plateau fractures. *J Orthop Trauma* 2010;24(11):683-92.
46. Delamarter R, Hohl M, Hopps E. The cast brace and tibial plateau fractures. *Clin Orthop Relat Res* 1989;(242):p. 26-31.
47. Öziç U, S Ü, Uğuz AB, Özmen M. Tibia plato kırıklarının konservatif tedavisinde immobilizasyonun sonuçlara etkisi. *Acta Orthop Traumatol Turc* 1997;3(1):208-211
48. Kumar A, Whittle AP. Treatment of complex (Schatzker Type VI) fractures of the tibial plateau with circular wire external fixation: retrospective case review. *J Orthop Trauma* 2000;14(5):339-44.
49. Lobenhoffer P, Gerich T, Witte F, Tschernhe H. Use of an injectable calcium phosphate bone cement in the treatment of tibial plateau fractures: a prospective study of twenty-six cases with twenty-month mean follow-up. *J Orthop Trauma* 2002;16(3):143-9.
50. Bajammal SS, Zlowodzki M, Lelwica A, Tornetta P, Einhorn TA, Buckley R, et al. The use of calcium phosphate bone cement in fracture treatment. A meta-analysis of randomized trials. *J Bone Joint Surg Am* 2008; 90(6):1186-96.
51. Gaudinez RF, Mallik AR, Szporn M. Hybrid external fixation of comminuted tibial plateau fractures. *Clin Orthop Relat Res* 1996;(328):203-10.
52. Kateros K, Galanakos SP, Kyriakopoulos G, Papadakis SA, Macheras GA. Complex Tibial Plateau Fractures Treated by Hybrid External Fixation System: A correlation of

followup computed tomography derived quality of reduction with clinical results. *Indian J Orthop* 2018;52(2):161-169.

53. Marsh JL, Smith ST, Do TT. External fixation and limited internal fixation for complex fractures of the tibial plateau. *J Bone Joint Surg Am* 1995;77(5):661-73.
54. Khatri K, Sharma V, Goyal D, Farooque K. Complications in the management of closed high-energy proximal tibial plateau fractures. *Chin J Traumatol* 2016;19(6):342-347.
55. Phisitkul P, McKinley TO, Nepola JV, Marsh JL. Complications of locking plate fixation in complex proximal tibia injuries. *J Orthop Trauma* 2007;21(2):83-91.
56. Zhu Y, Liu S, Zhang X, Chen W, Zhang Y. Incidence and risks for surgical site infection after adult tibial plateau fractures treated by ORIF: a prospective multicentre study. *Int Wound J* 2017;14(6):982-988.
57. Morris B, Unger RZ, Archer KR, Mathis SL, Perdue AM, Obreskey WT. Risk Factors of Infection After ORIF of Bicondylar Tibial Plateau Fractures. *J Orthop Trauma* 2013;27(9):196-200
58. Abelseth G, Buckley RE, Pineo GE, Hull R, Rose MS. Incidence of deep-vein thrombosis in patients with fractures of the lower extremity distal to the hip. *J Orthop Trauma* 1996;10(4):230-5.
59. Stevens DG, Beharry R, McKee MD, Waddel JP, Schemitsch EH. The long-term functional outcome of operatively treated tibial plateau fractures. *J Orthop Trauma* 2001;15(5):312-20.
60. Gaston P, Will EM, Keating JF. Recovery of knee function following fracture of the tibial plateau. *J Bone Joint Surg Br* 2005;87(9):1233-6.
61. Barei DP, Nork SE, Mills WJ, Coles CP, Henley MB, Benirschke SK. Functional outcomes of severe bicondylar tibial plateau fractures treated with dual incisions and medial and lateral plates. *J Bone Joint Surg Am* 2006;88(8):1713-21.
62. Ruth JT. Fractures of the tibial plateau. *Am J Knee Surg* 2001;14(2):125-8.
63. Rademakers MV, Kerkhoffs GM, Sierevelt IN, Raaymakers EL, Marti RK. Operative treatment of 109 tibial plateau fractures: five- to 27-year follow-up results. *J Orthop Trauma* 2007;21(1):5-10.
64. Lansinger O, Bergman B, Korner L, Andersson GB. Tibial condylar fractures. A twenty-year follow-up. *J Bone Joint Surg Am* 1989;68(1):13-9.
65. Mattiassich G, Foltin E, Scheurecker G, Schneiderbauer A, Kropfl A, Fischmeister. Radiographic and clinical results after surgically treated tibial plateau fractures at three and twenty two years postsurgery. *Int Orthop* 2014;38(3):587-94.
66. Hall JA, Beuerlein MJ, McKee MD. Open reduction and internal fixation compared with circular fixator application for bicondylar tibial plateau fractures. Surgical technique. *J Bone Joint Surg Am* 2009;91(2):74-88.

67. Jensen DB, Rude C, Duus B, Nielsen BA. Tibial plateau fractures. A comparison of conservative and surgical treatment. *J Bone Joint Surg Br* 1990;72(1):49-52.
68. Dustmann HO, Schultz KP. Conservative and operative treatment of fractures of the head of tibia (author's transl). *Z Orthop Grenzgeb* 1973;111:160-8.
69. McNamara IR, Smith TO, Shepherd KL, Clark AB, Nielsen DM, Donell S, et al. Surgical fixation methods for tibial plateau fractures. *Cochrane Database Syst Rev* 2015;(9):Cd009679.
70. Canadian Orthopaedic Trauma Society. Open reduction and internal fixation compared with circular fixator application for bicondylar tibial plateau fractures. Results of a multicenter, prospective, randomized clinical trial. *J Bone Joint Surg Am* 2006;88(12):2613-23.
71. Castillo R, Bosse MJ, Mackenzie EJ, Patterson BM . Impact of Smoking on Fracture Healing and Risk of Complications in Limb-Threatening Open Tibia Fractures 2005;19:151-7.



EKLER

EK 1

TRAKYA ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU Edirne, Türkiye

ARAŞTIRMA BAŞVURUSU ONAYIBAŞVURU BİLGİLERİ	PROTOKOL KODU	TÜTF-BAEK 2018/174	
	PROTOKOL ADI	Tibia Plato Kırığı Nedeniyle Tedavi Edilen Hastaların Klinik ve Radyolojik Değerlendirilmesi	
	SORUMLU ARAŞTIRICI ÜNVANI / ADI	Prof. Dr. Kenan SARIDOĞAN	
	ARAŞTIRMA MERKEZİ		
	DESTEKLEYİCİ		
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	Tek Merkez Ulusal	Çok Merkez Uluslararası
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 09/13	Tarih: 21.05.2018	
	Fakültemiz Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Prof. Dr. Kenan SARIDOĞAN'ın sorumluluğunda yapılması planlanan ve yukarıda başvuru bilgileri verilen Araş. Gör. Dr. Eşref SELÇUK'un tez çalışmasının araştırma başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekeceği, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş; araştırmaya ilişkin giderlerin gönüllü ve/veya bağlı bulunduğu sosyal güvenlik kurumuna ödenmediği koşullarda ve veri toplanacak yerlerden gerekli izinler alındıktan sonra gerçekleştirilmesinde etik bilimsel standartlar açısından sakınca bulunmadığına mevcudun oy birliği ile karar verilmiştir.		
ETİK KURUL BİLGİLERİ			
ÇALIŞMA ESASI	Helsinki Bildirgesi, İyi Klinik Uygulamalar Kılavuzu, TÜTF-BAEK Yönergesi		

ÜYELER

Ünvan/Ad/ Soyadı	Uzmanlık Dalı	Kurumu	Cinsiyeti	İlişki(*)	Katılım (**)	İmza
Prof. Dr. Ülfet VATANSEVER ÖZBEK Başkan	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	T.Ü.T.F Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları A.D	K	E H	E H	
Doç. Dr. Rugül KÖSE ÇINAR Başkan Yardımcısı	Ruh Sağlığı ve Hastalıkları	T.Ü.T.F. Ruh Sağ. ve Has. A.D.	K	E H	E H	
Dr. Öğr. Üyesi Ruhan Deniz TOPUZ Üye	Tıbbi Farmakoloji.	T.Ü.T.F Tıbbi Farmakoloji A.D	K	E H	E H	
Dr. Öğr. Üyesi F. Nesrin TURAN Üye	Biyostatistik	T.Ü.T.F. Biyoistatistik A.D.	K	E H	E H	İzmitli
Doç. Dr. Hakan GÜRKAN Üye	Tıbbi Genetik	T.Ü.T.F. Tıbbi Genetik A.D.	E	E H	E H	
Prof. Dr. Hasan ÜMIT Üye	İç Hastalıkları	T.Ü.T.F. İç Hastalıkları A.D.	E	E H	E H	
Dr. Öğr. Üyesi Oktay KAYA Üye	Fizyoloji	T.Ü.T.F. Fizyoloji A.D.	E	E H	E H	
Doç. Dr. Cafer Sadık ZORKUN Üye	Kardiyoloji	T.Ü.T.F. Kardiyoloji A.D.	E	E H	E H	Mazaretli
Prof. Dr. Muzaffer ESKİOCAK Üye	Halk Sağlığı	T.Ü.T.F. Halk Sağlığı A.D.	E	E H	E H	
Prof. Dr. Niyazi Cenk SAYIN Üye	Kadın Hastalıkları ve Doğum	T.Ü.T.F. Kadın Hastalıkları ve Doğum A.D.	E	E H	E H	Mazaretli
Prof. Dr. Sevtap HEKİMOĞLU ŞAHİN Üye	Anestezi ve Reanimasyon	T.Ü.T.F. Anestezi ve Reanimasyon A.D.	K	E H	E H	
Prof. Dr. Atakan SEZER Üye	Genel Cerrahi	T.Ü.T.F. Genel Cerrahi A.D.	E	E H	E H	
Avukat Özden İPÇİ Üye		T.Ü. Rektörlüğü	E	E H	E H	Mazaretli
Emekli Öğretmen Sinan SEÇKİN Üye		Serbest Üye	E	E H	E H	Mazaretli

*Araştırma ile ilişki
**Toplantıda Bulunma

Prof. Dr. Ahmet TEZEL
Dekan
Dekan Yrd.

EK 2

TRAKYA ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
ÖLÇEK/ANKET ÇALIŞMALARI İÇİN OLUR FORMU

Çalışmanın adı: Tibia plato kırığı nedeniyle tedavi edilen hastaların klinik ve radyolojik değerlendirilmesi

Çalışmanın amacını: Tibia plato kırığı nedeniyle tedavi edilen hastaların klinik ve radyolojik sonuçlarının değerlendirilmesi

Çalışmaya katılıp katılmamakta tamamen serbestsiniz. İstedığınız anda soruları cevaplamaktan vazgeçebilirsiniz. Bu durumda cevaplanan bölüm çalışmaya dahil edilmeyecektir. Çalışma kapsamında kimliğinizi ortaya çıkarabilecek hiçbir bilgi istenmeyecektir. Değerlendirme yapabilmek için sadece numaralandırma kullanılacaktır. Elde edilecek bilgiler gizli tutulacak olup bilimsel çalışma dışında başka amaçlar için kullanılmayacaktır.

Yürütücü ad, soyad : Eşref SELÇUK

iletişim bilgileri: 0535 631 99 74 e-mail: trkesref@hotmail.com