

T.C.
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ
ANABİLİM DALI

TİBİA ÜST UÇ EKLEMİ İLGİLENDİREN KIRIKLARIN CERRAHİ TEDAVİ SONUÇLARI

Dr. EFGAN CEFEROV

UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. İSMET TAN

ADANA – 2007

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
İÇİNDEKİLER	i
TABLO LİSTESİ	iii
ŞEKİL LİSTESİ	iv
KISALTMA LİSTESİ	v
ÖZET VE ANAHTAR SÖZCÜKLER	vi
ABSTRACT – KEYWORDS	vii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER.	3
2.1. Anatomi	3
2.2. Kırık Oluş Mekanizması	5
2.3. Tanı	6
2.3.1. Belirtiler ve bulgular	6
2.3.2. Görüntüleme Çalışmaları	7
2.4. Sınıflandırma	8
2.5. Açık Kırıkların Sınıflandırılması	12
2.6. İlişkili Menisküs ve Ligament Yaralanmaları	12
2.7. Eklem Kıkırdağı Yaralanma Şiddetinin Değerlendirilmesi	13
2.8. Kırık Tedavisine Genel Bakış	13
2.8.1. Tibia Plato Kırıklarında Konservatif Tedavi	15
2.8.2. Tibia Plato Kırıklarında Cerrahi Yöntemlerin Gözden Geçirilmesi	16
2.8.2.1. Cerrahinin Zamanlaması	16
2.8.2.2. Cerrahi Yaklaşımlar	17
2.8.3. Cerrahi Teknikler	18
2.8.3.1. Açık Redüksiyon ve İnternal Tespit	18
2.8.3.2. Minimal Düzeyde İnvazif Teknikler	19
2.8.3.3. Tibia Plato Kırıklarında Kemik Graftlenmesi	22
2.8.4. Spesifik Schatzker Kırık Tiplerinin Cerrahi Tedavisi	23
2.8.5. Postoperatif Bakım	26
2.8.6. Açık Kırıklarda Yaklaşım	27
2.8.7. Tibia Plato Kırıklarında Damar Yaralanmasının tedavisi	28

2.8.8. Tespit Çıkartılması	29
2.9. Komplikasyonlar	29
2.9.1. Enfeksiyon	29
2.9.2. Kaynama Yetersizliği (Nonunion)	30
2.9.3. Post-travmatik Artrit	30
2.9.4. Diz Sertliği	31
3.GEREÇ VE YÖNTEM	32
3.1. Gereç	32
3.2. Yöntem	32
3.2.1. Cerrahi Teknik	34
3.2.2. Biyoistatistik Değerlendirme	36
4. BULGULAR	39
5. TARTIŞMA	55
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	63
7. KAYNAKLAR	65
8. ÖZGEÇMİŞ	70

TABLO LİSTESİ

<u>TabloNo:</u>		<u>Sayfa No:</u>
Tablo 1.	Rasmussen Klinik Değerlendirme Kriterleri ve Skoru	37
Tablo 2.	Rasmussen Radyolojik Değerlendirme Kriterleri ve Skoru	38
Tablo 3.	Schatzker sınıflandırmasına göre 53 tibia plato kırığının dağılımı	40
Tablo 4.	AO sınıflandırmasına göre 53 tibia plato kırığının dağılımı	40
Tablo 5.	Schatzker tip I/II/III kırığı olan 27 olgunun verileri	42
Tablo 6.	Schatzker tip VI/V/IV kırığı olan 26 olgunun verileri	43
Tablo 7.	Uygulanan cerrahi yöntemlerin dağılımı	45
Tablo 8.	Schatzker tip I/II/III kırığı olan 27 olguya uygulanan cerrahi yöntemler ve takip sonuçlarımız	46
Tablo 9.	Schatzker tip VI/V/IV kırığı olan 26 olguya uygulanan cerrahi yöntemler ve takip sonuçlarımız	47
Tablo 10.	Kırık tipine göre farklı gruplardaki istatistiksel değerler	52
Tablo 11.	Farklı yaş gruplarındaki istatistiksel değerler	54

ŞEKİL LİSTESİ

<u>ŞekilNo:</u>	<u>Sayfa No:</u>
Şekil 1	Tibia platosunun önden ve arkadan görünüşü 3
Şekil 2	Tibia platosunun yandan ve üstten görünüşü 4
Şekil 3	Diz çevresi bağ yapılarının görünümü 4
Şekil 4	Tibia proksimal bölge kırıklarının AO/ASIF sınıflandırması 9
Şekil 5	Tibia plato kırıklarının Schatzker sınıflandırması: tip I; tip II; tip III 11
Şekil 6	Tibia plato kırıklarının Schatzker sınıflandırması: tip IV; tip V; tip VI 12
Şekil 7	Schatzker tip III plato kırığında artroskopi yardımıyla kırık redüksiyonu ve plak vida uygulaması 20
Şekil 8	LİSS A: Plak ve uygulama mekanizması. B: Dişli vida başı ve LISS plağı üzerinde dişli vida deliği 22
Şekil 9	Schatzker tip I plato kırığında floroskopi eşliğinde kırık redüksiyonu ve kanüllü vida ile tespit 24
Şekil 10	Tibial plato kırığında çökme ve açılanma. A: Anteroposterior (valgus-valgus) yönünde plato tilti. B: Lateral (anteroposterior tilt) yönünde plato eğimi. C: Eklem yüzeyinde basamaklanma veya çökme D: Kondiler genişleme 33
Şekil 11	Yaralama mekanizmalarının dağılımı 39
Şekil 12	Açık ve kapalı kırıkların dağılımı 42
Şekil 13	Olguların amelyat şekline göre dağılımı 44
Şekil 14	Olgu No:14; A: Yüksekten düşme sonrası Schatzker tip I plato kırığı, B-C: Açık redüksiyon ve spongioz vida ile tespit uygulanan olgunun, postoperativef 23. aydaki takip grafileri 48
Şekil 15	Olgu No: 52; A: Motorsiklet kazası sonrası Schatzker tip VI tibia plato kırığı, B-C: Açık redüksiyon LİSS uygulaması yapılan olgunun, postoperative 11. aydaki radyografileri 48
Şekil 16	Kırık tipine göre klinik ve radyolojik değerlendirme başarı oranları 51
Şekil 17	Kırık tipine göre farklı gruplardaki Rasmussen klinik ve radyolojik skorlarının dağılımı 52
Şekil 18	Yaş gruplarına göre klinik ve radyolojik değerlendirme başarı oranları 53
Şekil 19	Farklı yaş gruplarındaki Rasmussen klinik ve radyolojik skorlarının dağılımı 54

KISALTMALAR

AO/ASIF	:	The Association for the Study of Internal Fixation
ARİF	:	Açık Redüksiyon İnternal Fiksasyon
BT	:	Bilgisayar Tomografi
CPM	:	Continuous Pasive Motion
LİSS	:	Less İnvasive Stabilization System
MKG	:	Manyetik Rezonans Görüntüleme

ÖZET

Tibia Üst Uç Eklemi İlgilendiren Kırıkların Cerrahi Tedavi Sonuçları

Cerrahi teknik ve tespit materyallerindeki gelişime rağmen, farklı derecelerde eklem çökmesi, ayrışma ve yumuşak doku hasarıyla birlikte, geniş yaralanma spektrumuna sahip tibia plato kırıkları güçlük yaratan bir klinik problem olmaya devam etmektedir.

Bu çalışmanın amacı Ç.Ü. Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalında Nisan 1985-Ağustos 2005 tarihleri arasında tibia plato kırığı tanısıyla cerrahi olarak tedavi edilen olguların uzun dönem fonksiyonel sonuçlarının değerlendirilmesi ve kıyaslanması, olgularımızdaki başarı oranını ve ortaya çıkmış olan komplikasyonları belirlemek, gruplandırılmış olguları karşılaştırılarak kırık tipinin, yaşın fonksiyonel sonuç ve başarı oranı üzerindeki etkisini ortaya koymaktır.

Çalışmaya alınan 52 (1 olguda bilateral) olgunun 44'ü erkek, 8'i kadındı. Yaralanma anında yaş ortalaması 38,3 (17-69) idi. Trafik kazaları (% 64) etyolojik sebepler arasında ilk sırada görüldü. 33 olguda açık redüksiyon internal tespit, 11 olguda kapalı redüksiyon internal tespit ve 9 olguda eksternal fiksasyon tedavileri uygulandı.

Postoperatif 1 olguda derin enfeksiyon, 2 olguda kaynamama gibi major komplikasyonlar, 5 olguda ise minor komplikasyonlar gelişti. Ortalama 7,9 yıllık takip sonunda Rasmussen kriterlerine göre % 64,2'lik klinik, % 58,5'lik radyolojik iyi ve mükemmel sonuçlar alındı. Kırık tipinin fonksiyonel sonucu ve başarı oranını etkileyen önemli bir faktör olduğu, yaşın ise fonksiyonel sonucu ve başarı oranını etkileyen bir faktör olabileceği tespit edilmiştir.

Tibia plato kırıkları eklemi ilgilendiren kırıklar olduğundan kemik ve yumuşak doku hasarları dikkate alınarak uygun cerrahi yöntem seçilmelidir. Ağrısız, fonksiyonel hareket aralığına sahip, uygun hizalanmış stabil eklem kazandırmak için eklem yüzeyinin redüksiyonu anatomik veya kabul edilebilir sınırlar içerisinde olmalı ve erken hareketi kolaylaştırmak için stabilitesi yüksek olan tespit uygulanmalıdır.

Anahtar Sözcükler: Rasmussen kriterleri, Schatzker sınıflandırması, Tibia plato kırıkları

ABSTRACT

Surgical Treatment Results of Proximal Tibial Itraarticular Fractures

Tibial plateau fracture with different articular compression, displacement, and soft tissue injury still seems to be a difficult problem in spite of improved surgical techniques and implants.

The aim of this study assess the long term functional results, the effect of fracture type and age on success and complication rates by comparing the results were surgically treated patients because of tibial plateau fractures in Cukurova University Faculty of Medicine, Orthopaedics and Traumatology Department between April 1985 and August 2005.

In our study, 44 male, 8 female, 52 patients were evaluated. Mean age was 38.3 (17–69) years during injury. The most common cause was traffic accidents (64%). Open reduction and internal fixation, closed reduction and internal fixation and external fixation were performed in 33, 11 and 9 patients respectively.

Major complications like deep infection in one, and nonunion in two patients, and minor complications in five patients were encountered. After a mean 7.9 years of follow up, 64.2% clinical, 58.5% radiologic good and excellent results were obtained using Rasmussen's clinical and radiologic assessment scores. Our results suggest that fracture type is an important factor and age possibly is a factor in functional result and success rate.

Using appropriate surgical techniques is mandatory because of articular component, bone and soft tissue injury of the tibial plateau fractures. In order to obtain a painless and stable knee with appropriate alignment, articular reduction must be anatomic or acceptable, and implants with high stability must be used for early motion.

Keywords: Rasmussen's criteria, Schatzker's classification, Tibial plateau fracture

1. GİRİŞ

Büyük ağırlık taşıyan eklemi ilgilendiren tibia üst uç kırıkları, sıklıkla fonksiyonel bozuklukla sonuçlanan ciddi hasarlanmalardır. Normal diz fonksiyonunu korumak için eklem bütünlüğünü devam ettirmek, normal mekanik aksı korumak, eklem stabilitesi ve tam hareket aralığını sağlamak gerekir. Bozulmuş yumuşak dokular, değişken kemik kalitesi ve hastanın genel durumu başarıyı düşürür.

Dizin ekstansör mekanizmasının sonlandığı, çapraz ve yan bağların yapıştığı, menisküslerin yerleşim yeri olan ve aynı zamanda pelvis ve femurdan diz altına uzanan hamstring grubu kaslar, faysa lata ve iliotibial bandın sonlandığı tibia proksimal kısmının kırıkları alt ekstremitenin mekanik ve statik fonksiyonlarında önemli kayıplara neden olur.¹

Proksimal tibia kırıkları iki alt başlıkta incelenebilir: eklemi ilgilendiren ve eklemi ilgilendirmeyen. Eklemi ilgilendiren kırıklar, tibia platosunun veya tibia kondilerinin kırıklardır, dizin hizalanmasını, stabilitesini ve hareketini etkiler. Eklemi ilgilendirmeyen tibia proksimal metafiz veya cisim kırıkları, dizin hizalanmasını, stabiliteyi ve gücü etkiler.

Tibia plato kırıkları daha çok direk zorlamalar ile meydana gelmektedir. Dış plato kırıkları daha sık izlenmektedir. Yüksekten düşmede diklemesine zorlama ile çok kez T veya Y biçiminde kırık olur. Yalnız başına varus ve valgus zorlamaları kondilde kırıktan çok bağ yırtılmasına sebep olur. Kondil bölgeleri trafik kazalarında yayalarla araç ön tamponu kırığı (bumper fracture) veya çamurluk çarparak kırıldığı için de çamurluk kırığı (fender fracture) da denilmektedir.¹

Hohl'a göre, tibial plato kırıkları tüm kırıkların % 1'ini, yaşlılardaki kırıkların % 8'ini oluşturur. Plato kırıkları, farklı derecelerde eklem çökmesi ve çıkıkla birlikte geniş bir yaralanma spektrumunu kapsar. Araştırmalar, çoğu hasarlanmanın lateral platoyu etkilediğini (% 55-% 70) göstermiştir. Medial platoda izole yaralanmalar, vakaların % 10-% 20'sinde görülür, buna karşın her iki platonun da katıldığı bikondiler kırıklar bildirilmiş serilerin % 10-% 30'unda bulunmuştur.²

1980'lerin başlarından bu güne cerrahi tekniklerin ve implantların gelişmesiyle, bu kırıkların cerrahi tedavisine aşık bir yönelim olmuştur. Bu kırıklarda optimal tedavi yöntemi halen tartışmalıdır.^{3,4} Yüksek enerjili ve özellikle ciddi yumuşak doku hasarıyla birlikte görülen kompleks tibia plato kırıklarında 1990'larda yeni cerrahi teknikler

geliştirilmiştir. Bu yüksek enerji kırıkları için, cerrahi tedaviye ihtiyaç olduğu hakkında çok az anlaşmazlık vardır. Ancak, cerrahlar arasında düşük enerjili kırıklar için cerrahi tedaviye karşı cerrahi olmayan tedavi endikasyonları büyük ölçüde değişir, çoğu kırık tipleri için spesifik tedavi yöntemleri de böyledir.

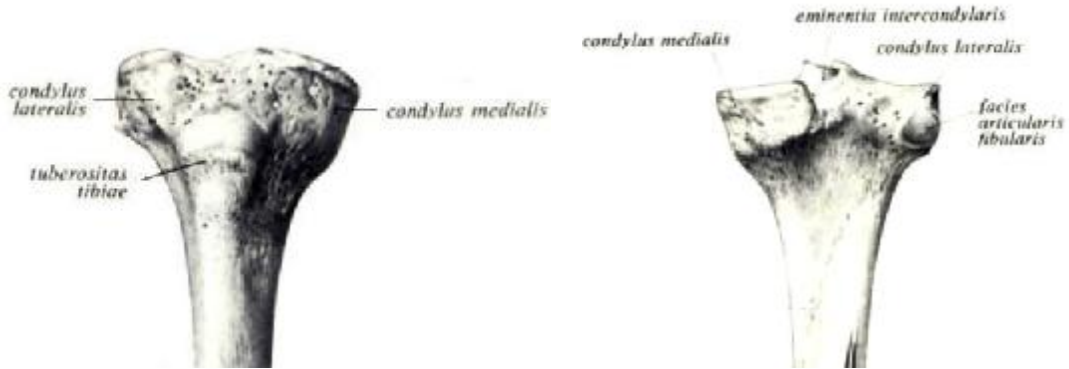
Tibia plato kırıklarının hasar spektrumu öylesine geniştir ki, her durumda başarılı olduğu kanıtlanmış bir tedavi yöntemi yoktur. Birçok yazar, özellikle yaşlılarda, düşük enerjili tibia plato kırıkları için, cerrahi olmayan ve cerrahi tedavi yöntemlerinin her ikisinin de kullanımıyla yeterli sonuçlar bildirmiştir.⁵⁻¹⁰ Diğer yandan, fizyolojik olarak genç hastalardaki orta ve yüksek enerji travmalarının sonucu olarak görülen tibia plato kırıkları genellikle cerrahi tedavi edilir.^{5,11}

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Anatomi

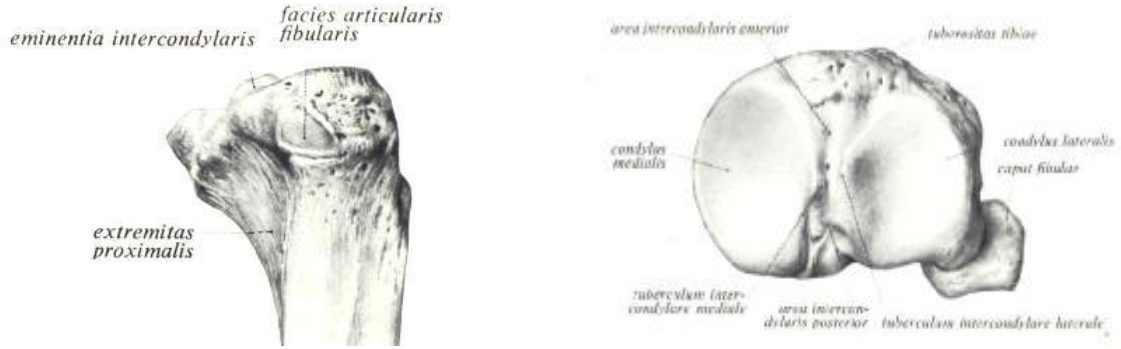
Tibia, lateral taraftan bilek eklemine tamamlayan fibula ile birlikte kas tutunmasına hizmet eder ve vücudün ana ağırlık taşıyan kemiğidir. Ağırlığın % 85'ini taşır.

Tibia cisminin üst ucu genişleyerek lateral ve medial kondilleri oluşturur. Proksimal eklem yüzeyi önden arkaya ve aşağıya doğru yaklaşık 10 derece eğimlidir. Platolar arasında, medial ve lateral tibial çıkıntıları birleştiren, menisküsler ve çapraz bağların tutunma bölgelerine sahip olan interkondiler eminensiya yerleşir. Subkondiler bölgedeki iki kemik çıkıntı, bağlar için tutunma noktalarını oluşturur. Eklem çizgisinin 2,5-3 cm aşağısında ön tibial krest'te bulunan tibial tüberkül (Tuberositas tibia), patellar tendonun yapışma yeridir (Şekil 1, 2).



Şekil 1. Tibia platosunun önden ve arkadan görünüşü

Lateral tibial eğimin ön-dış yüzünde bulunan Gerdy tüberkülü, iliotibial bandın yapışma yeridir. Fibula yukarıda tibial kondil posterolateralinde tibia ile proksimal tibiofibular eklemi oluşturur. Fibula tibianın proksimal kısmına bir destek görevi yapar ve dış yan bağ ve biceps tendonun yapışma yeridir. Medialde pes anserinus medial hamstringlerin yapışma yeridir.²



Şekil 2. Tibia platosunun yandan ve üstten görünüşü

Tibial platolar, medialde yaklaşık 3 mm kalınlığında, lateralde ise 4 mm kalınlığında hiyalin kıkırdak ile örtülmüştür. Medial plato daha geniştir, kenardan kenara ve önden arkaya konkavdır. Daha küçük olan lateral plato önden arkaya ve her iki yanına doğru konveksdir. Proksimal tibia'nın lateral yönden bir radyografisi değerlendirirken lateral plato medial platodan daha yüksektir. Bu bilgi lateral'den medial'e vida yerleştirirken vidanın medialde ekleme penetre olmaması için unutulmamalıdır. Her bir plato dış kısımları fibrokartilaj bir menisküs ile örtülüdür. Dış menisküs iç menisküse göre daha geniş eklem yüzeyini kaplar. Menisküsler meniskotibial bağlar ile tibia platosunun çevresine yapışır.

Anatomik olarak kemiksel stabilitesi olmayan diz ekleminde, iç ve dış yan bağlar, ön ve arka çapraz bağlar ve eklem kapsülü stabiliteyi sağlar (Şekil 3).^{2,13}



Şekil 3. Diz çevresi bağ yapılarının görünümü¹²

2.2. Kırık Oluş Mekanizması

Biyomekanik

Tibial plato kırıkları, aksiyal yüklenmeyle birlikte olan güçlü valgus veya varus kuvvetlerinin sonucu görülür. Kennedy ve Bailey çalışmalarında, kadavra dizlerini 700-3600 kg aralığındaki aksiyal yüklerle valgus veya varus kuvvetlerine maruz bıraktılar. Deneyssel olarak sıklıkla izlenen tibial plato kırık örneklerinin birçoğunu oluşturabildiler. Uygulanan kuvvet ile bir kırık veya bir ligament hasarı oluşturuldu, fakat her ikisi aynı zamanda eğer izlendi. 1000-1700 kg aralığındaki valgus yüklenmeleri sırasında eklem yüzleri ve kondillerde değişik büyüklük ve derecelerde karışık (mixed) tip kırıklar oluşturuldu. Kırığın yeri eklem fleksiyon veya ekstansiyon derecesine bağlıydı. Bu kuvvetlerin, motorlu araç kazaları gibi künt travmalardan sonra hastalarda görülen yaralanmaların benzeri olduğu düşünülmüştür. Klasik tampon kırığı, dizin yan tarafına gelen içe doğru yönelmiş bir darbeden kaynaklanan bir dış plato kırığıdır. Bu, dış femoral kondil ve tibia dış platosunun yüklenmesinin birlikte oluşturduğu bir valgus deforme edici kuvvetin sonucudur.¹⁴

Aksiyal yük 3600 kilogramı aştığı zaman patlayıcı (explosive), ciddi olarak parçalanmış kırıklar oluşmuştur. Klinik olarak bu mekanizmanın ekstansiyondaki diz üzerine yüksekte düşme sonrası, yüksek enerjili bir motorlu araç veya motorsiklet kazası nedeniyle görüldüğü düşünülmektedir.

Bir hasta aksiyal yüklerle birlikte valgus veya varus kuvvetine maruz kaldığında, ilişkili femoral kondil altta yatan tibial plato üzerine hem makaslayıcı (shearing), hem de sıkıştırıcı kuvvet gösterir. Bu sıklıkla, yarılma (split) kırık, çökme kırığı veya her iki kırık tipi ile sonuçlanır. İzole split kırıklar, genellikle eklem yüzeyinin sıkıştırıcı kuvvetlere dayanıklı olduğu yoğun kansellöz kemiklere sahip genç erişkinlerde izlenir. Yaşla birlikte proksimal tibianın güçlü kansellöz kemiği aşama aşama seyrekleşir ve sıkıştırıcı kuvvetlere dayanamaz hale gelir. Darbe yüklenmesiyle çökmüş veya yarılmış-çökmüş tip kırıklar ortaya çıkar ve bu tipik olarak düşük enerjili kuvvetlerle oluşur.

Bazı araştırmacılar, dizin bir kenarındaki sağlam yan bağların, karşı kenar platosunda kırığın görülmesinde sebep olarak görüyorlar.¹⁵⁻¹⁷ Valgus kuvvetlerinin dış femoral kondili tibia platosuna iterken iç yan bağın menteşe gibi davranarak lateral platoda kırığa sebep olduğu düşünülmektedir. Dış yan bağın da varus kuvvetlerine benzer şekilde karşı koyarak, medial platoda kırıklara sebep olduğu düşünülmektedir. Kuvvetin büyüklüğü sadece

parçalanmanın derecesini değil aynı zamanda çıkık derecesini de belirler. Yani, kırığa ek olarak, lateral plato kırıklarıyla birlikte iç yan bağın veya ön çapraz bağın yırtılmaları gibi eşlik eden yumuşak doku lezyonları olabilir.^{8,18,19} Bunun tersi olarak, dış yan ve çapraz bağların yırtılmaları veya peroneal sinir, popliteal damar lezyonları, medial plato'nun kırıkları ile birlikte görülebilir.^{20,21} Primer olarak makaslayıcı kuvvetlerden ortaya çıkan split kırıklar, dizin kırık-çıkıkları ve daha büyük derecedeki instabilite ile birlikte olan yan bağ kopması ve kompresyon kırıklarından ayırt edilmelidir.

2.3. Tanı

2.3.1. Belirtiler ve Bulgular

Tanıda ilk adım öykü ve fizik muayenedir. Yaş, eş zamanlı bulunan sağlık problemleri, sigara içme öyküsü, meslek, fonksiyonel beceri ve boş zaman aktiviteleri gibi hasta faktörleri tedavi planı oluşturulurken mutlaka göz önüne alınmalıdır. Genç sağlıklı kişiye göre, yaşlı, hareketsiz, bakıma ihtiyacı olan bir kişide tedavi farklı olabilmektedir.²²

Vakaların çoğu yaralanmanın mekanizmasını doğru şekilde tarif edebilir (Dizin tampon yaralanması, futbol kazaları veya yüksekten düşme gibi valgus zorlanmalar). Çoğu hasta yaralanmanın kesin mekanizmasını iyi tarif edemez. Ancak, iyi bir öykü yaralanmanın yüksek veya düşük enerjili kuvvetlerden hangisi tarafından oluştuğuna karar verdirir.

Tibial plato kırıklı hasta, değişmez bir şekilde ağrılı, şişmiş bir diz ile gelir ve etkilenmiş ekstremité üzerine tam ağırlığını veremez. Fizik muayenede, proksimal tibia ve eklemler üzerinde palpasyona fokal duyarlılıkla birlikte, ağrıya sekonder sınırlanmış aktif ve pasif hareket aralığı vardır. Kırık bülleleri, kompartman sendromu bulguları, instabilite bulguları ve nörovasküler yaralanma bulguları saptanabilir.

Çevre yumuşak dokunun sağlamlığını değerlendirmek önemlidir. Derin ezilmeler, hemorajik bülleler ve deri kıvrımlarının yokluğu internal soyulmaya (degloving) işaret eder.

Popliteal, dorsalis pedis ve posteriyor tibial nabızlar palpe edilmelidir. Nadir olmasına karşın tibial plato kırıklarında arteriyel yaralanmalar meydana gelebilmektedir ve şüphelenilmesi halinde bu durum anjiyografi ile doğrulanmalıdır.²³

Spesifik olarak peroneal ve tibial sinir fonksiyonlarına bakılarak klinik nörolojik muayene de gerçekleştirilmelidir. İzole tibia plato kırığına takiben nörolojik yaralanma meydana gelme insidansı düşüktür.

Bacağın dört kompartımanı da palpe edilir. Bacağın herhangi bir kompartımanında dolgunluk ya da gerginlik bulunması klinisyen açısından kompartıman sendromu olasılığı konusunda bir uyarı niteliğindedir.

Varus ve valgus stres testi ilişkili ligament yaralanmalarının değerlendirilmesinde faydalı olabilir, fakat testin yaralanmış ekstremitede gerçekleştirilmesi güçtür. Hemartroz için artrosentez gerçekleştirilmesi ve bunu takiben intra-artiküler lidokain uygulanması ligament hasarının daha doğru şekilde değerlendirilmesine olanak sağlayabilir.²³

2.3.2. Görüntüleme Çalışmaları

Tibial plato kırığının değerlendirilmesi, en etkili tedavi planının belirlenmesi ve kırığın doğru şekilde sınıflandırılması için uygun görüntüleme yöntemleri gereklidir. Dizin ön-arka ve yan radyografileri genellikle plato kırığının belirlenmesinde yeterlidir. Ancak, bu grafilerde kırık şüphesi var ise 40°'lik iç ve dış çapraz görüntüler alınmalıdır. İç çapraz radyografi dış platonun profilini gösterir, buna karşın dış çapraz radyografi iç kondili ve plato'yu yansıtır. Ek olarak eklem çökmesinin doğru şekilde ölçülmesini sağlamak için tibial platonun eğiminin hesaba katılması amacıyla 15°'lik bir kaudal grafi (Tillman-Moore ya da tibial plato görünümü) çekilmelidir.²³ Eklem yüzeyinin çökmesi veya kompleks kırık derecesi hakkında belirsizlik olduğunda veya cerrahi müdahale düşünüldüğünde, ek görüntüleme çalışmaları yapılmalıdır.² Traksiyon filmleri, uygulanan bir ligamentotaksis kuvvetinin etkinliğini belirlemede faydalıdır.

Aksiyel, koronal ve sagittal rekonstrüksiyonlar yapılarak gerçekleştirilen bilgisayarlı tomografi (BT) eklemi ilgilendiren kırık niteliğinin tanımlanmasında yardımcıdır. Bu görüntüler, parçalanmış kırıklara katılan eklem yüzeyinin büyüklüğünün sınırlarının çizilmesinde özellikle faydalıdır, fakat dizin yumuşak dokusu hakkında sınırlı bilgi verir. Eğer mümkünse, BT görüntülemesi bacak traksiyondayken yapılmalıdır. Uygun şekilde yorumlandığında, BT taramaları cerrahi yaklaşımın seçimini etkileyebilir (% 26) ve hibrid eksternal fiksasyon kullanıldığında perkutanöz vidaların takılmasına ve ince tellerin yerleştirilmesine rehberlik eder.^{26,27}

Manyetik rezonans görüntüleme (MRG), yumuşak doku patolojisinin değerlendirilmesi için tibia plato kırıklarında tercih edilmelidir. MRG'nin kırık konfigürasyonunun saptanması için iki boyutlu BT taramalarına eşdeğer olduğu ve

özellikle Schatzker II, IV ve VI kırık tiplerine eşlik eden ligament ve menisküs hasarlarının değerlendirilmesinde üstün olduğu gösterilmiştir.^{8,19}

İnvazif olmayan ultrason değerlendirmesi, damarlardaki intimal yırtılmaları güvenilir şekilde saptayamadığından damarsal yaralanma şüphesi olan yüksek enerjili kırıklarda, kırıklı çıkıklarda, açıklanamamış kompartman sendromu varlığında anjiyografi planlanmalıdır.¹⁴

2.4. Sınıflandırma

Yıllar boyunca, tibia plato kırıkları için birçok sınıflandırma geliştirilmiştir.³ Bütün sınıflandırmalar kırığın yerine ve eklem çıkığının derecesine dayanmaktadır. Aynı zamanda sınıflandırmanın anlamlı olabilmesi için basit, kolayca hatırlanır, tedavi ve tedavi sonucu ile alakadar olması istenmektedir. Hohl 1977 yılında 915 olguya dayanarak plato kırıklarını yer değiştirmemiş (% 24), lokal çökme (% 33), yarılarak çökme (split depresyon) (% 29) ve parçalanmış kırıklar olarak ayırmıştır.²

Moore 1981 yılında yaptığı ve sonra 1987 yılında değiştirdiği sınıflandırmada instabiliteye neden olan kırıklı çıkıkları da ayrı bir grupta toplayarak bu bölge kırıklarını 5'e ayırmıştır. 1. Yarılma (Split tip), 2. Kondilin hepsini kapsayan kırık (fakat çökme yok, tüm platoda kırıklı çıkık var), 3. Kenar ayrılma kırığı (Bağ yaralanmaları da olur), 4. Kenar çökme kırığı, 5. Dört parça kırık (Bikondiler instabil kırık, interkondiler eminensiya ayrı fragmandır). Moore bu bölge kırıklarını % 10'nun çıkıklı kırık olduğunu bildirmiştir.^{20,24}

Hohl², Moore'un sınıflandırmasıyla kendi sınıflandırmasını bir araya getirerek yeni sınıflandırma oluşturdu ve kırıkları iki kategoriye böldü: Az yer değiştirmiş (4 mm'den az çökme veya yer değiştirme, % 22) ve çok yer değiştirmiş (% 78). Yer değiştirmiş kırıkları altı farklı tipe böldü: Lokal olarak çökmüş (% 28), Yarılarak çökmüş, Total çökmüş, Yarılma (split) % 3, Kenardan kopma ve Kenardan çökme (% 5) ve Bikondiler (% 1).

AO/ASIF grup (The Association for the Study of Internal Fixation), başlangıçta tibia plato kırıklarını kama (wedge), çökme, kama ve çökme, Y-şeklinde, T-şeklinde ve çok parçalanmış tiplere sınıflandırdı. Müller 1990'da bu bölge kırıklarını A, B, C olarak üçe ve her birini 3 ayrı gruba ayırmıştır. A grubu metafiz kırıkları olup eklem dışı, B grubu metafizeal diafiz segmentiyle ilişkisi bozulmayan eklem içi, C grubu ise eklem içi ve tibia diafizine uzanan kırıklardır. Bunların herbiri de parçalanma ve çökme derecelerine göre üçe ayrılır.¹⁴ Kapsayıcı olmakla birlikte, tibial plato kırıklarının AO/ASIF

sınıflandırmasının hatırd tutulması zordur ve klinik olarak kullanımı kolay değildir. Çok komplike olup tam gruplamanın zorluğu yanında tedavide bu sınıflandırmanın ayrıcalıklı bir üstünlüğün olmadığı görüşü de yaygındır.

AO/ASIF sınıflandırması¹⁴

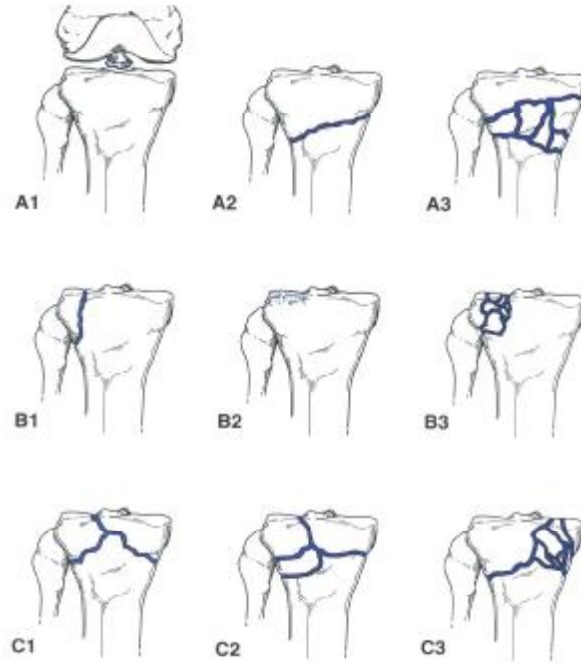
Tip A: Metafiz kırıkları olup eklem dışı izlenmektedir.

Tip B: Kısmi eklem içi kırıklar olup, metafiz ve diafiz ile ilişkisi bozulmaz

B1: Eklem yüzüne kısmi uzanan split (tam ayrılma veya yarıлма) kırıktır. Dış veya iç kondillerde marjinal, sagittal, ön ve arka yerleşimli olabilir.

B2: Saf çökme ile izlenen kısmi eklem kırığıdır. Lateralde total çökme (bir parça halinde veya mozaik şeklinde), lateralde sınırlı çökme (periferik, ön ve arkada) ve medialde periferik, merkezi, önde ve arkada çökme şeklinde olabilir.

B3: Split ve çökmenin izlendiği kısmi eklem kırığıdır. Bunlar ön ve arka dış kondilde çökmeler, iç kondilde öne çökme ve arkaya çökmeler şeklindedir (Şekil 4).



Şekil 4. Tibia proksimal bölge kırıklarının AO/ASIF sınıflandırması¹⁴

Tip C: Tam basit veya çok parçalı eklem içi kırıklar olup, tibia diafizine kadar uzanırlar.

C1: Eklem yüzünün tam ve basit kırığıdır, kırık metafize uzanır. Ön tibial tüberkül ve interkondiler eminensiyada da kırık vardır.

C2: Eklem yüzü tam ve basit kırığında, metafiz çok parçalanmıştır.

C3: Eklem yüzünün multiframegmanter (çok parçalı) kırığıdır. Burada metafiz medialinde kamalanma, metafizde tam parçalanma ve multiframegmentasyon vardır (Şekil 4).

Schatzker Sınıflandırması¹⁴

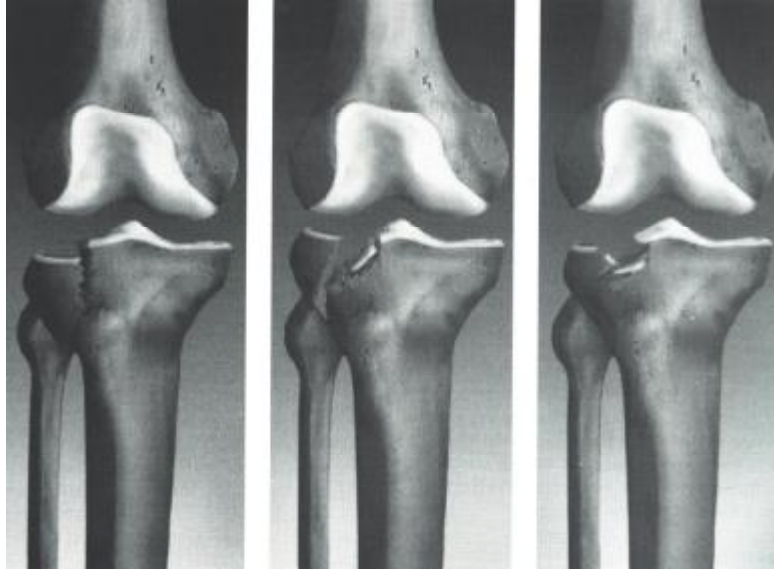
Dünyada en yaygın olarak kullanılan tibial plato kırıkları sınıflandırması, muhtemelen Schatzker tarafından önerilmiş olmalıdır.^{13,21,28} Schatzker, daha önceki sınıflandırma şemalarındaki kırıkların çoğunu bir araya getirerek, bu kırıkları altı tipe gruplandıran bir sınıflandırma önerdi.

1. Düşük enerjili kırık paternleri

Tip I, eklem çökmesinin olmadığı lateral tibia platosunun bir split (yarılma) kırığıdır. Değişmez bir şekilde depresyona direnen güçlü kansellöz kemikli genç erişkinlerde görülür. Lateral menisküs sıklıkla yırtılır veya periferik olarak ayrılırlar kırık bölgesinde aralığa yerleşebilir (Şekil 5).

Tip II, lateral tibial plato'nun split çökme kırığıdır. Yaralanma aksiyal yüklenme ile kombine olan lateral bükülme kuvvetinden kaynaklanır. Genellikle, hastaların hayatlarının dördüncü dekadı ve sonrasında görülür. Bu yaş gurubunda, subkondral kemik zayıflar, lateral kondil'de bir ayrılmayla birlikte eklem yüzeyinde çökmeye yol açar (Şekil 5).

Tip III, lateral plato'nun izole çökme kırığıdır. Bu çökme eklem yüzeyinin her hangi bir kısmını ilgilendirebilir, fakat genellikle santral yerleşimlidir. Yerine, büyüklüğüne, çökmenin derecesine ve dış menisküs tarafından kaplanmasına bağlı olarak, bu tip kırıklar stabil veya instabil olabilir. Dış ve arkadaki çökmeler, genellikle merkezi çökmelerden daha büyük derecede eklem instabilitesine yol açar (Şekil 5).



Şekil 5. Tibia plato kırıklarının Schatzker sınıflandırması: tip I; tip II; tip III ¹⁴

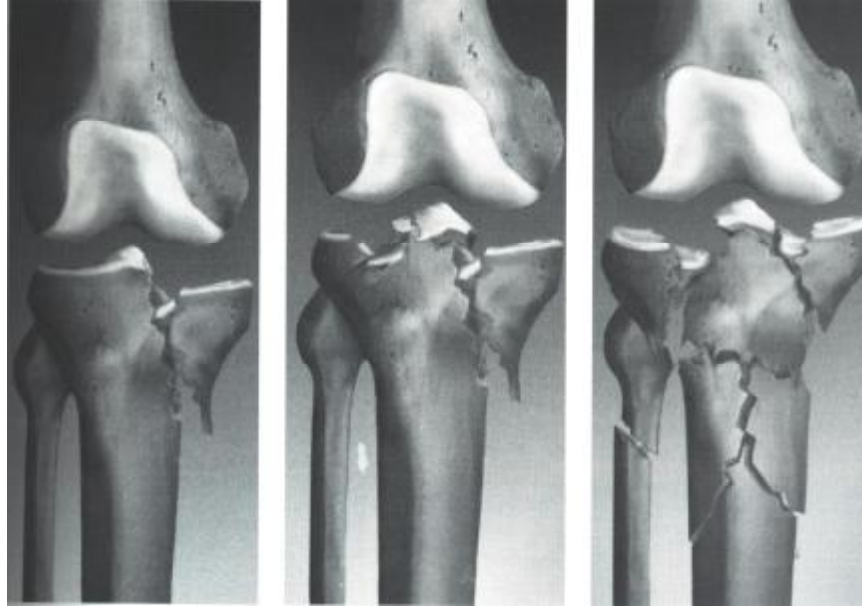
2. Yüksek enerjili kırık paternleri

Tip IV, medial platoyu ilgilendiren kırıktır. Yaralanma varus ve aksiyal yüklenme kuvvetlerinden kaynaklanır ve lateral plato kırıklarından daha az yaygındır. Yaralanma genellikle orta-yüksek enerjili travmalardan kaynaklanır, bu da eşlik eden çapraz bağ, dış yan bağ, peroneal sinir ve popliteal damar hasarlarının yüksek insidansının göstergesidir. Popliteal arter yaralanması ile sık birlikte izlendiğinden bu tip kırıklar, hastalarda intimal yırtılmaları veya popliteal arterin trombozunu gözden kaçırmamak için gerekli olduğunda arteriyografi ile yakından değerlendirilmelidir (Şekil 6).

Tip V, çeşitli derecelerde eklem çökmesi ve kondillerin düzensiz yerleşimiyle birlikte olan bikondiler plato kırığıdır. En yaygın patern, çökmüş veya ayrılmış-çökmüş dış tibia plato kırığı ile birlikte olan tibia iç kondil kırığıdır. Yüksek enerjili kırıklarında, popliteal damarların lezyonunu saptamak için nörovasküler durumun değerlendirilmesi önemlidir. Moore'a göre plato kırıklarının 1/3'ünü oluşturur. AO grubu C1 kırığına uyar (Şekil 6).

Tip VI, diyafiziyel ve metafiziyel ayrılmanın olduğu kondiler tibia plato kırığıdır. Genellikle yüksek enerjili travmalarının sonucudur ve sıklıkla yüksekte düşme sonucu olur. Radyografik olarak, belirgin eklem parçalanması ve çökmesi, metafiziyel parçalanma ve yer değiştirmeye birlikte olan patlayıcı tip kırık olarak bilinir. Bu kırık, sıklıkla diz ve

bacağın yumuşak doku kaplamasında bozulma, kompartman sendromu ve nörovasküler yaralanmayla birlikte (Şekil 6).



Şekil 6. Tibia plato kırıklarının Schatzker sınıflandırması: tip IV; tip V; tip VI ¹⁴

2.5. Açık Kırıkların Sınıflandırılması

Kırık alanının etrafını saran yumuşak dokuların görünümü, yaralanma derecesini yansıtabilmekte ve tedavi planını etkileyebilmektedir. Açık kırığın derecesi ile enfeksiyon, kaynamama ve amputasyon gibi komplikasyonların insidansı arasında kesin bağıntıların gösterildiği açık kırık olguları bu konudaki en temel örnekleri oluşturmaktadır. Gustilo ve ark., açık kırıkların tanımlanması için geliştirdikleri sınıflandırma sistemi deri yaralanmasını, bölgesel yumuşak doku yaralanmasının genişliğini ve kontaminasyonunu ayrıca kırık modelinin şiddetini hesaba katmaktadır. Bu sınıflandırma sistemi, bütün uzun kemik kırıklarına uygulanmaktadır ve sistemin yararlılığı, açık tibia kırıklarında enfeksiyon riskinin tahmin edilmesiyle kanıtlanmıştır.²²

2.6. İlişkili Menisküs ve Ligament Yaralanmaları

Tibial plato kırıklarıyla ilişkili meniskal patoloji spektrumu yakın zamanda iki çalışmada tarif edilmiştir. Vangsness ve ark. tibial plato kırığının tedavisinden önce

diyagnostik artroskopiyle değerlendirilen 36 dizin % 47'sinde eşlik eden meniskal yaralanmalar saptamıştır. Kırık paterni ile menisküs yaralanması arasında hiçbir korelasyon bulunmamaktaydı ancak, yazarlar internal tespit gerektiren 25 kırığın 16'sında (% 64) meniskal yırtıklar tarif ederken, kapalı yöntemlerle tedavi edilen 11 kırığın yalnızca birinde bir meniskal yırtık mevcut olduğunu kaydetti. Tüm tibia plato kırıklarında artroskopi ya da MR yoluyla menisküsün durumunun araştırılması önerilmektedir.²⁹

Delamarter ve ark.³⁰ bir retrospektif incelemede yan bağların onarılmadığı dizlerin, hem geç instabilite hem de genel diz fonksiyonu açısından, kırıklarının açık redüksiyonu ve internal tespiti sırasında yan bağ tamiri yapılmış olan dizlerle karşılaştırıldığında, kötü bir prognoza sahip olduğunu saptamıştır. Diğer yandan tibial plato kırığına eşlik eden çapraz bağ yaralanmalarının cerrahi onarıma rağmen kötü bir prognoza sahip olduğu görülmüştür.

2.7. Eklem Kıkırdağı Yaralanma Şiddetinin Değerlendirilmesi

Tibia platosunun kemik yaralanmasına genellikle ikincil olarak eklem kıkırdağının da yaralanması eşlik etmektedir. Kırık sırasındaki eklem kıkırdak yaralanma şiddetinin, posttravmatik osteoartrozun kademeli gelişiminde etkili olduğu düşünülmektedir. Fakat, eklem kıkırdağı hasarının boyutunu, ya da posttravmatik dejenerasyon riskini değerlendirilebilecek kabul edilmiş bir yöntem bulunmamaktadır. Posttravmatik artrit, çoğunlukla eklem redüksiyonunun tam olarak yapılamamasından, şiddetli geri dönüşümsüz eklem kıkırdağı yaralanmasından veya bu iki faktörün kombinasyonundan mı oluştuğu bilinmemektedir.²²

2.8. Kırık Tedavisine Genel Bakış

Bir tibia plato kırığının tedavisinin ana amacı ağrısız ve fonksiyonel hareket aralığına sahip olan, iyi şekilde hizalanmış stabil bir eklem elde edilmesidir. Tedavi seçenekleri değerlendirilirken hastanın yaşı, aktivite seviyesi ve beklenti seviyesi gibi hastayla ilişkili faktörler göz önünde bulundurulmalıdır. Kırığın karakterini belirleyen yaralanma faktörleri de tedavi kararında önemli bir role sahiptir. Bu faktörler şunları içermektedir: 1) Diz stabilitesi, 2) Kırık yer değiştirme ve parçalanma miktarı, 3) Kırık yeri, 4) Cildin durumu, 5) Yaralanmanın açık ya da kapalı olması, 6) Eşlik eden yumuşak doku ve kemik yaralanması, 7) Birlikte mevcut olan nörovasküler yaralanma ve 8) Çoklu travmanın varlığı.²³

Tibia plato kırıklarında cerrahi veya konservatif tedavi kullanılması halen tartışmalı olmaya devam etmektedir. Kabul edilebilir eklem çökmesi ve deplasman miktarı konusunda hiçbir kesin veri bulunmamaktadır. Hayvan çalışmaları eklem kıkırdak kalınlığını (aralık 2 mm-5 mm) aşan bir basamak bulunduğunda osteoartrit geliştiğini ortaya koymuştur.²³ Ek olarak mekanik çalışmalar, 3 mm'den daha büyük eklem yüzey basamaklanması veya uyumsuzluğu olduğunda, eklem temas basınçlarında belirgin bir yükselme göstermiştir. 1,5 mm'den daha az eklem düzensizliği, temas basınçlarında belirgin bir artış göstermemektedir; buna göre, eklem küçük derecedeki uyumsuzlukları kompanse edebiliyor görünmektedir.¹⁴

Kabul edilebilir eklem çökme miktarı konusunda hiçbir klinik veri mevcut olmamasına karşın, 4 mm'den 10 mm'ye kadar olan aralık tolere edilebilir olarak tanımlanmıştır.^{7,13,24,31,32} Bir dizi çalışmada rezidüel basamak büyüklüğü post-travmatik artrit gelişimi ile zayıf bir korelasyon sergilemiştir.^{10,32,33} Diğer taraftan, aksiyel eksen bozukluğu ve diz eklemi instabilitesi, sekonder osteoartritle güçlü şekilde korelasyon içindedir ve kötü bir sonucun ön göstergesi niteliğindedir.^{24,32}

Mitchell ve Shepard çalışmalarında, eklem içi parçaların doğru redüksiyon ve stabil fiksasyonunun eklem kıkırdak rejenerasyonu için gerekli olduğunu, hatalı redüksiyon ve instabilitenin hızlı eklem kıkırdak dejenerasyonu ile sonuçlandığını gösterdi. Bu anatomik bir redüksiyona ihtiyaç olduğu görüşünü desteklemekte ve erken hareketi kolaylaştırmak için stabil fiksasyonun gerekliliğini savunmaktadır.¹⁴

Ekstansiyondaki dizde 10°'den büyük varus, ya da valgus instabilitesinin olması cerrahi tedavinin rölatif bir endikasyondur.³³ Diğer rölatif cerrahi tedavi endikasyonları çoğu deplase bikondiler kırıkları ve deplase medial kondiler kırıklarıdır.²³ Eğer kırık yer değiştirmesi eklem instabilitesi oluşturmaya yetecek kadar büyükse, eklem yüzeyi, fiksasyonlu veya fiksasyonsuz cerrahi olarak yükseltilmeli ve kemik greftleri ile desteklenmelidir.^{2,5,7,21,28,34,35}

Bununla beraber, tibial plato kırıkları konusunda yayınlanmış çok sayıda çalışmayı karşılaştırmak zordur. Bunun nedenleri, tek bir tip kırık sınıflandırmasının yokluğu, spesifik kırık paternlerine dayanılarak sonuçların net olarak gruplandırılmasındaki başarısızlık ve neticeyi değerlendirmek için kullanılan farklı yöntemlerdir. Schatzker'e göre, şu temel bilgilere göre tedavi planlanmalıdır: a) 4 haftadan daha fazla immobilize edilmiş tibial plato kırıkları, genellikle eklem sertliğinin yol açar; b) Eklem

immobilizasyonu ile birlikte plato kırıklarının internal fiksasyonu daha büyük derecelerde eklem sertliğine yol açar; c) Tedavinin yöntem veya tekniğine bakmaksızın, diz eklemi erken olarak mobilize edilmelidir; d) Eklem mobilitesi korunduğu sürece, ikincil rekonstrüktif işlemler olasıdır; e) Darbe almış eklem parçaları, onları yukarı yönde kaldıracak yumuşak doku bağlantıları olmadığından, sadece traksiyon ve manipülasyonla yerlerinden çıkarılamazlar; ve f) Deprese olmuş eklem yüzey defektleri hiyalin kıkırdak tarafından doldurulmaz ve kalıcı defektler olarak kalır; bunun sonucunda, eklem depresyonu veya yer değiştirmesinin bir sonucu olarak stabil olmayan bir eklem, cerrahi olarak düzeltilmedikçe anstabil olarak kalır.¹³

Bu gözlemlere dayanarak, Schatzker şu tedavi prensiplerini de formüle etti:¹³

1. Eklem instabilitesiyle sonuçlanan eklem kırığı açık redüksiyon internal fiksasyon (ARİF) gerektirir.
2. Mutlak eklem uyumluluğu sadece açık redüksiyonla restore edilebilir.
3. Eklem parçalarının anatomik redüksiyonu ve stabil tespiti, eklem kıkırdak rejenerasyonu için gereklidir.
4. Eğer ARİF endike ancak hasta veya hasarın durumu nedeniyle tavsiye edilebilir değilse, kırık iskelet traksiyonu ve erken hareketle tedavi edilmelidir.

2.8.1. Tibia Plato Kırıklarında Konservatif Tedavi

Tibia platosunun, ekstansiyonda stabil olan ve minimal düzeyde yer değiştirme ile izlenen kırıkları cerrahi olmayan yollarla tedavi edilebilir. Fakat, cerrahinin risklerinden sakınılmış olmakla birlikte, diz sertliği ve hatalı hizalanma yaygındır. Tibia plato kırıklarında erken eklem hareketine izin veren traksiyon yöntemlerinin gelişmesiyle uzamış immobilizasyon tedavisinin bazı problemleri çözülmüştür. Kontrollü hareket sağlayan menteşeli diz alçıları veya desteklerinin (brace) kullanımıyla, birçok yazar, bu yaklaşımla, kısa süreli hastane yatışları, erken ayağa kalkma ve daha iyi diz hareketi kazanıldığını savunmuşlar.^{14,24,36}

Tibia plato kırıklarının cerrahi olmayan tedavisi için bir kaç endikasyon vardır. Çoğu düşük enerjili lateral tibial plato hasarlarıyla sınırlıdır. Cerrahi olmayan tedavi için rölatif endikasyonlar şunları içerir: 1) Yer değiştirmemiş veya tam olmayan kırıklar; 2) Minimal olarak yer değiştirmiş stabil lateral plato kırıkları; 3) Yaşlı osteoporotik hastalarda seçilmiş stabil olmayan lateral plato kırıkları; 4) Cerrahin deneyiminin olmaması; 5) Eşlik eden

önemli tıbbi hastalıklar (kardiyovasküler, metabolik, nörolojik); 6) İlerlemiş osteoporoz; 7) Kırıkla birlikte spinal kord hasarı; 8) Seçilmiş ateşli silah yaraları; 9) Ciddi olarak kontamine olmuş açık kırıklar (tip IIIB); ve 10) Enfekte olmuş kırıklar.¹⁴

Cerrahi olmayan kırık tedavisi, sadece erken kontrollü hareketi sağlayan diz destek (brace) teknikleri ile bir arada kullanılmalıdır.

Cerrahi olmayan tedavinin amacı, kırığın anatomik redüksiyonu değil, aksiyal hizalanma ve diz hareketinin restorasyonudur. Küçük derecelerde hatalı hizalanma ve instabilite diz eklemi üzerinde istenmeyen uzun süreli etkilere sahip olabildiğinden, frontal (mediolateral) düzlemde 7°'den fazla hatalı hizalanma kabul edilmemelidir. Eğer cerrahi olmayan tedavi düşünülmüşse, karşı tarafla karşılaştırıldığında dizin tam ekstansiyondan 90° fleksiyona kadar hareket arkının her hangi bir noktasında 5 veya 10°'den daha büyük varus/valgus instabilitesi izlenmemelidir.

2.8.2. Tibia Plato Kırıklarında Cerrahi Yöntemlerin Gözden Geçirilmesi

Açık redüksiyonla veya artroskopi yardımı ile internal veya eksternal fiksasyon, yer değiştirmiş, uyumunu yitirmiş, stabil olmayan veya hatalı hizalanmış tibia plato kırıkları için seçilecek tedavidir. Cerrahi endikasyonlar ve stabiliteyi sağlama yöntemleri, kırığın tip ve yerine, yer değiştirme ve parçalanmanın derecesine ve eşlik eden kemik ve yumuşak doku hasarlarına bağlıdır. Preoperatif planın geliştirilebilmesi için düz radyografilerin, BT veya MRG taramalarının tam olarak anlaşılması esastır. Cerrahi tedavi için mutlak endikasyonlar şunlardır: 1) Açık tibia plato kırığı, 2) Akut kompartman sendromlu tibia plato kırığı, 3) Akut damar hasarlı tibia plato kırığı. Tibial plato kırıklarının cerrahi tedavisi için bir kaç rölatif endikasyon vardır: 1) Eklem instabilitesiyle sonuçlanan lateral tibia plato kırıkları, 2) Çok yer değiştirmiş medyal tibia plato kırıkları ve 3) Çok yer değiştirmiş bikondiler tibia plato kırıkları.¹³

2.8.2.1. Cerrahinin Zamanlaması

Açık bir tibia plato kırığı ve kompartman sendromu veya damar hasarına eşlik eden plato kırıkları acil tedavi gerektirir. Çoklu künt travmalı hastalarda görülen yer değiştirmiş, stabil olmayan plato kırıkları, hastanın genel durumu izin verir vermez stabilize edilmelidir. Beyin, göğüs kafesi veya batin boşluğunda hasarı olan hastalarda gerekli uygulamalara eş zamanlı olarak veya bunların hemen sonrasında mevcut plato hasarı stabilize edilebilir.

Yüksek enerjili plato kırıklı bazı kritik durumdaki hastalarda, erken stabilizasyon olası değildir. Bu durumlarda, alçılar ile immobilizasyon yerine, basit eklemi köprüleyen eksternal fiksasyon veya distal tibial çivi traksiyonu kesinlikle tercih edilmelidir. Eksternal fiksasyon veya traksiyon, uzunluk ve hizalanmanın daha iyi başlangıç restorasyonunu sağlar, arka eklem çökmesini veya kırık yer değiştirmesini minimize eder ve yara bakımı, kompartman sendromu takibi için yumuşak dokuya daha iyi ulaşımı sağlar.

İzole kapalı tibia plato kırıklı hastada, cerrahinin zamanlaması öncelikle yumuşak dokunun durumuna, daha sonra uygun implantların mevcudiyetine, planlamada gerekli görüntüleme çalışmalarının tamamlanmasına ve deneyimli cerrahi ekibin hazırlığına bağlıdır.

Yüksek enerjili tibia plato kırıklarında kırık hematoma ve reaktif yumuşak doku ödemeine bağlı hızlı ve sıklıkla çok büyük ekstremitte şişmesi vardır. Tibianın ön üst ucuna doğrudan darbe alan hastalarda, sıklıkla tibia çevresinde yumuşak dokuların hasarı görülür. Bu bulguların varlığında, eğer plak ve vidalarla tespiti karar verilmişse, cerrahi müdahale şişlik azalana ve lokal cilt koşulları iyileşene kadar ertelenmelidir. Cerrahi müdahale bazı hastalarda günler veya haftalarca ertelenebilir. Bir veya iki günden daha fazla gecikme bekleniyorsa, ekstremitte uzunluğunu korumak ve venöz, lenfatik dönüşü iyileştirmek için, “Bohler-Braun frame” üzerine distal tibial çivi traksiyonu uygulanmalıdır. Alternatif olarak, dizi geçen köprülü eksternal fiksator, ön ligamentotaksis redüksiyonunu devam ettirmek için uygulanabilir. Bu uygulama, çoklu hasarı olan hastanın mobilize edilmesini sağladığı için çok önemlidir.^{25,37}

2.8.2.2. Cerrahi Yaklaşımlar

Ameliyat genel veya spinal anestezi altında sırt üstü yatan hastada gerçekleştirilir. “C-kolu görüntü yoğunlaştırıcı”nın manevralarını kolaylaştırmak için, tercihen X ışınlarını geçiren masa kullanılmalıdır. Uyluk proksimaline turnike uygulanarak, dizin fleksiyonuna izin verecek şekilde yaralanmış ekstremitenin tamamı steril örtülmelidir.

Hangi platonun katıldığına bağlı olarak, medyal veya lateral parapatellar kesi kullanılır. “Triradiate” kesi gibi, eğri S veya L şekilli kesilerden sakınılmalıdır. Bikondiler plato kırıklarında kullanışlı orta hat kesisi tercih edilir. Bazen kompleks kırıklarda, iki kesi gerekmektedir: biri anterior ve diğeri posteromedial veya posterolateral.^{15,75,91} Düzgün uzunlamasına kesiler şiddetle önerilmektedir. Çünkü bu kesiler uzatılabilme, daha sonra

rekonstrüktif işlemler gerektiğinde yeniden kullanılabilme özelliği taşırlar ve deri parçalarının kan desteğine daha az hasar verirler.^{21,38,39}

Bozulmuş yumuşak dokulara uygulanan düşüncesiz kesiler, yara komplikasyonu riskini dramatik olarak arttırmaktadır. Yara nekrozu olasılığını en aza indirmek için deri kesileri dikkatli şekilde planlanmalıdır. Ezilmiş ve hasarlanmış deride, büyük deri parçaları kaldırılmamalıdır.⁴⁰

Kompleks kırık tiplerinde kırık fragmanlarını daha iyi kontrol etmek için Fernandez, tibial tüberkülün osteotomisi, menisküslerin ön boynuzunun transeksiyonu ve ayrılmasıyla, dize önden yaklaşımı tarif etti.³⁸ Bu yaklaşım ile tedavi edilmiş sekiz hastanın istenen sonuçlarını bildirildi. Ancak yüksek derecede parçalanmış kırıklarda, tibial tüberkül önde sağlam kalan tek kemik parçasıysa, ve osteotomize edilirse, kırık fragmanlarının redüksiyonu, büyük kırık instabilitesi nedeniyle daha zor olabilir. Eğer yara osteotomi üzerinde bozulursa, tek kan desteği patellar tendon aracılığıyla olduğundan osteotomize tüberkül kolayca enfekte olmuş bir sekestrem olabilir. Schatzker, kompleks kırıklarda geniş görüş alanı gerektiğinde patellar tendonun Z şeklinde kesilmesini ve kuadrisepsin proksimale doğru kaldırılmasını önermektedir.^{13,28} İşlemin sonunda, tamir edilmiş tendon, 8 nolu gergi bandı teli tarafından korunur. Gergi bandı telinin aşırı sıkılmaması önerilmektedir, aksi takdirde “patella baja” ile sonuçlanabilir.

Bikondiler tibia plato kırıklarını, Moore tarafından tarif edilen atipik koronal düzlem kırıklarını veya Schatzker tip IV kırık paternlerine eşlik eden iç ve arkadaki kama kırıklarını tedavi ederken, arka kondiler kırık parçalarını, önden cerrahi yaklaşımlarla uygun şekilde açığa çıkarmak, redükte ve stabilize etmek zor olabilir. Bunlara, Georgiadis tarafından tarif edilen posteromedial veya doğrudan posterior yaklaşım yoluyla ulaşılmalıdır.^{31,39}

2.8.3. Cerrahi teknikler

2.8.3.1. Açık Redüksiyon ve İnternal Tespit

Açık redüksiyon ve destek plaklar (buttress plaklar) ve/veya kansellöz vidalarla internal tespit, yer değişmiş tibia plato kırıklarının tedavisinde başlıca cerrahi tekniklerdendir. Bu teknik esas olarak, yumuşak doku örtüsü cerrahi yaklaşıma izin verdiği takdirde tüm tibia plato kırığı tiplerine uygulanabilir. Önemli düzeyde yumuşak doku hasarı bulunan yüksek enerjili kompleks tibia plato kırıkları, genellikle, açık redüksiyon ve

internal tespit uygulamasına uygun olmadığı için başka tekniklerin kullanımı önerilmektedir.

Primer kondiler kırığın yerine bağlı olarak düz orta hat insizyonu ya da, medial veya lateral parapatellar insizyon yapılması önerilir.²¹ İmplant tercihi geçmişten beri standart iç ve dış destek plaklarıyla sınırlı kalmıştır. Geleneksel plak sistemleri ile gerçekleştirilen implantların sıklıkla, hastanın spesifik anatomik geometrilerine uyum sağlaması için ameliyat sırasında biçimlendirilmesi gerekmektedir. Bu plaklar ve vidalar cild altında belirgin palpe edildiğinden ve sıklıkla daha sonra çıkarılması gerekmektedir.²³

Zimmer (Warsaw, IN) tarafından peri-artiküler plak uygulama sistemi geliştirilmiştir. Bu sistemde plakların hem 3,5 mm'lik, hem de 4,5 mm'lik konfigürasyonları mevcut olup, anatomik olarak tibianın üst uç şekline göre biçimlendirilir.²³

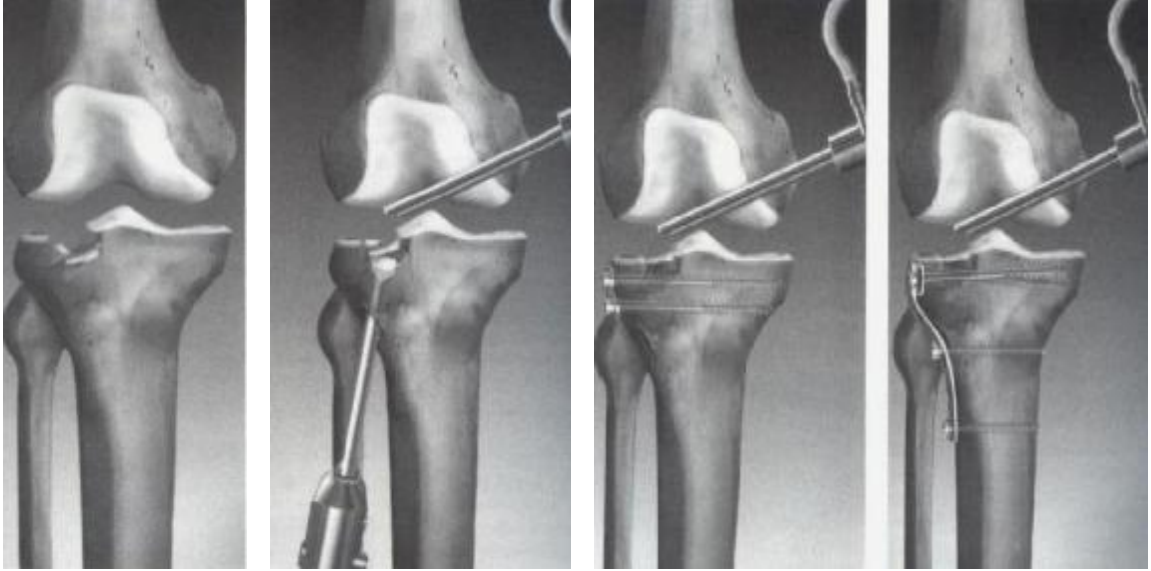
2.8.3.2. Minimal Düzeyde İnvazif Teknikler

Tibial plato kırıklarının cerrahi tedavisinde, parçalanmış metafizer fragmanların geniş diseksiyonundan kaçınılarak daha az invazif teknikler ve indirekt yöntemler kullanılmasına belirgin eğilim izlenmektedir. Mast ve ark. tarafından önerilen bu “biyolojik” yaklaşım kemik stabilizasyonun sağlanmasının yanı sıra yumuşak doku kanlanmasını da korumaktadır.²³ Komplikasyonların en az düzeye indirilmesine ek olarak, bu teknik, teorik olarak yara iyileşmesinde hızlanma, erken hareket açıklığı ve fonksiyonel iyileşme sağlamaktadır. Son dönemlerde tibia plato kırıklarının tedavi edilmesi için birçok minimal düzeyde invazif teknik kullanılmakta ve hızla geliştirilmektedir.

Artroskopi Destekli Cerrahi Tedavi

Artroskopi tibia plato kırıklarının değerlendirilmesi ve redüksiyonu için etkili ve daha az invazif bir yöntemdir. Artroskopinin tibial plato kırıklarının tedavisindeki kullanımı Caspari ve ark. tarafından savunulmuştur.⁴² Artroskopik teknik ve teknoloji gelişim kaydetmesine karşın, tibia plato kırıklarının tedavisinde artroskopinin kesin rolü şu anda tartışmalıdır. Tibia plato kırıkları açısından artroskopik redüksiyon ve internal tespitin avantajları şunlardır: 1) Eklem içi kırığın direkt görüntülenmesi, 2) Kırığın daha doğru şekilde redükte edilmesi, 3) Artrotomiye kıyasla düşük morbidite, 4) Meniskal ve bağ yaralanmaların daha iyi şekilde değerlendirilmesi ve tedavi edilmesi ve 5) Serbest fragmanların eklemde lavajla temizlenebilmesi.

Schatzker tip I, II ve III tibia plato kırıkları artroskopi destekli tespit uygulamaları için uygun kırıklardır (Şekil 7).^{43-45,87,89}



Şekil 7. Schatzker tip III plato kırığında artroskopi yardımıyla kırık redüksiyonu ve plak vida uygulaması¹⁴

İndirekt Redüksiyon ve Perkütanöz Vida Tespiti

Yerdeğişmiş tibia plato kırıklarının redüksiyonuna yönelik ligamentotaksis ve perkütanöz manipülasyon önerilen iyi tekniklerdendir.^{6,23} Koval ve ark. indirekt redüksiyon ve perkütanöz vida tespiti tekniğini kullandıkları 20 kırığın 18'inde bu tekniğin başarılı olduğunu saptamıştır.⁹ Bu teknik, açık redüksiyon gerektiren iki Schatzker tip 2 kırık tipinde başarısız olmuştur. Yazarlar split kırıkların indirekt redüksiyonunun etkili şekilde gerçekleştirilebileceğini gösterdiler, ancak çökmüş fragmanların perkütanöz elevasyonu hayal kırıklığı yaratmıştır. Çökmüş eklem parçaları bulunan ve perkütanöz tekniklerle tedavi edilen yedi kırığın dördü (% 57) non-anatomik bir redüksiyona sahipti. Yazarlar, bu vakalarda açık redüksiyonun, eklem yüzünün yeniden sağlanması için en güvenilir yöntem olduğu kararına varmışlar. Duwelius ve ark.²³ C3 tipi veya yüksek seviyede parçalı ayrılmış merkezi çökme kırıkları haricindeki tüm plato kırıklarda ligamentotaksisle redüksiyon ve perkütanöz vida tespiti tekniğiyle başarılı sonuçlar elde ettiklerini bildirdiler. Bu kırıklar için eksternal fiksasyon veya açık redüksiyon destek plağı ile tespit önerdiler.

Eksternal Fiksasyon ve Sınırlı İnternal Fiksasyon

Bikondiler ve metafizer ayrılma gösteren kompleks tibia plato kırıkları çoğunlukla, önemli düzeyde yumuşak doku hasarına neden olan yüksek enerjili kırık mekanizması ile oluşmaktadır. Bu kırıkların tedavisi zordur ve internal tespitin ardından oldukça fazla yara komplikasyonu meydana gelmektedir.^{17,46} İnternal tespit ile çok iyi stabilite sağlansa da yara iyileşmesindeki sorunlar, enfeksiyon ve osteomyelit riskleri, sıklıkla mevcut olan yumuşak doku hasarı nedeniyle yüksektir.

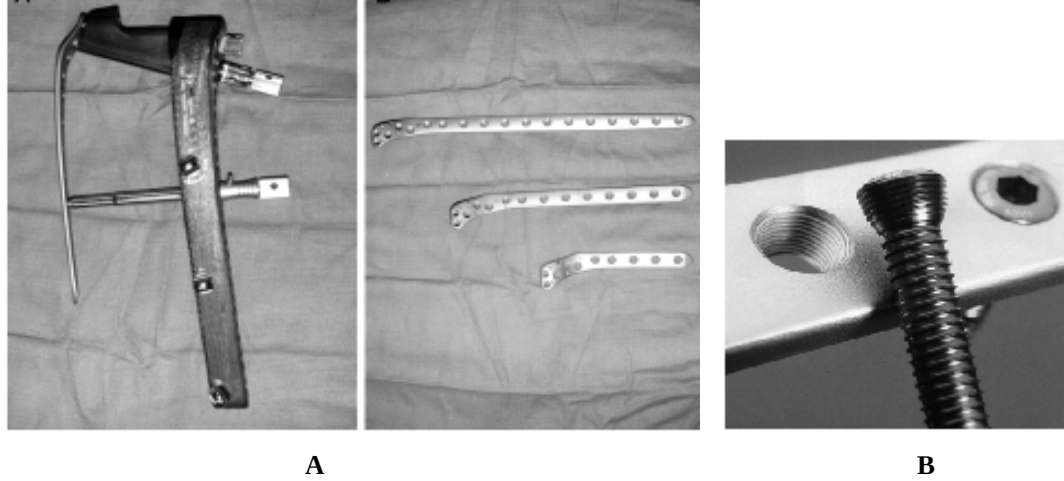
Hibrid eksternal fiksasyonda, genellikle proksimal olarak yerleştirilmiş küçük yarıçaplı gerilmiş teller ve distal yarım tellerin kullanımıyla stabil tespit sağlanmaktadır. Teller, kemik ve yumuşak dokunun minimal devitalizasyonu ile perkütanöz olarak yerleştirilir. İnce zeytinli teller, kaplı bir vida gibi göreceli olarak küçük periartiküler fragmanları tutmak ve bastırmak için kullanılabilir. Hibrid eksternal fiksator, metafizo diafiziyal bölgede, bir parçalanma zonunu atlarken uzunluğu ve hizalanmayı devam ettirebilir.¹⁴ Fiksator, açılabilir veya rotasyonel deformitelerin ikincil olarak düzeltilmesine izin verir.⁴⁷ Aynı zamanda hybrid eksternal fiksator erken kısmi ağırlık taşımaya izin verir ve diz hareketlerinin erken başlanmasını sağlar.⁵¹⁻⁵³

Daha Az İnvaziv Stabilizasyon Sistemi (LISS)

Yüksek enerjili tibia plato kırığının hem internal, hem de eksternal tespiti ile ilgili yüksek komplikasyon oranları, diğer araştırmacıların plak ve vidalarla minimal invaziv metotları araştırmalarına yol açmıştır.^{21,54,55} Uzun kemiklerin damar ağı, korteksin iç 2/3 bölümüne besleyici damarlardan ve kortikal kemiğin dış 1/3 için komşu yumuşak dokulardan gelir. Araştırmacıların çoğu, klasik plak fiksasyon tekniklerinin kemik damar ağına önemli hasar verdiğini gördüler.⁵⁵ Tibia LISS sistemi, hem minimal invazif cerrahi tekniklerin, hem de sabit açılı implant sisteminin en iyi yönlerini birleştirmek için tasarlanmıştır. Bu özelliklerin kombinasyonu, yüksek enerjili tibia kırığı ile ilişkili çoğu sorunu, etkili şekilde işaret ederek sistemin uygun şekilde kullanımına yol açmaktadır.

Daha Az İnvaziv Stabilizasyon Sistemi (LISS) femur alt uç ve tibia üst uç kırıklarının stabilizasyonu için AO grubu tarafından geliştirilen ekstramedüller internal tespit sistemidir. LISS, her vida ile sabit açılı implant oluşturan, anatomik olarak önceden biçimlendirilmiş minimum kemik teması olan, başlı ve somunlu unikortikal vida

yerleştirilen minimal invaziv implatasyon sistemidir (Şekil 8). Bu kombine özelliklerinden dolayı klasik plaktan çok “internal” eksternal fiksator gibi davranan bir plaktır.^{55,57}



Şekil 8. .LISS A: Plak ve uygulama mekanizması. B: Dişli vida başı ve LISS plağı üzerinde dişli vida deliği⁵⁶

Cerrahi yöntem, eklem yüzeyinin anatomik tespitini, ardından metadiyafizin kapalı redüksiyonunu ve plağın perkütan submusküler yerleştirilmesini gerektirmektedir. Kırığın karakterini değerlendirmek için floroskopi altında kırığı incelerken traksiyon uygulanmalıdır. Elle traksiyon redüksiyon sağlamada genellikle yeterli olsada, büyük femoral distraktör veya eksternal tespit, cerraha indirekt reduksiyon sağlamada yardımcı olur. Sıkışmış kısımların direkt ayrılması gereklidir. Artroskopi, floroskopi ve ya submeniskal artrotomi eklem redüksiyonunu değerlendirmek için uygulanabilecek tekniklerdir.

Minimal invaziv yaklaşımla periosteal ve yumuşak dokuda sıyrılmanın olmaması, tümüyle bu implantın başarıyla açık yaralarda kullanılmasında rol oynar.⁵⁸

2.8.3.3. Tibia Plato Kırıklarında Kemik Greftlenmesi

Eklem yüzeyinde çökme bulunan tibia plato kırıklarında eklem kırıkdağının altındaki metafizer kemiğin impaksiyonu yaygın bir bulgudur. Çökmüş eklem parçalarının kaldırılması ve uygun yerleştirilmesinin ardından redüksiyonun korunması için ortaya çıkan metafizer boşluk doldurulmalıdır. Bu metafizer boşluğun doldurulması için kansellöz

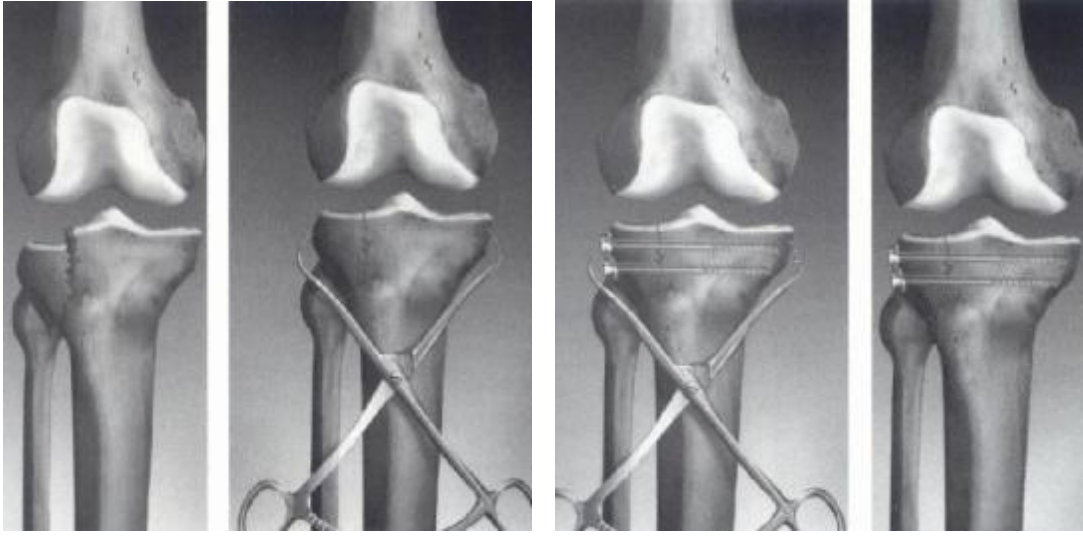
otogreft, kortikal otogreft, allogreft, sement boncukları ve Norian SRS Kemik çimentosu kullanılmıştır.^{5,7,10,24,91} Metafizler defektleri mevcut olan tibial plato kırıklarının tedavisinde, interporöz hidroksiapatit gibi diğer materyaller etkili bir şekilde kullanılmıştır. Bucholz ve ark. çalışmalarında cerrahi gerektiren deplase tibial plato kırıklarında kansellöz otogreft ile interporöz hidroksiapatit arasında anlamlı bir farklılık olmadığını savunmuştur.²³

2.8.4. Spesifik Schatzker Kırık Tiplerinin Cerrahi Tedavisi

Tip I

Lateral tibia platosunun split veya kama kırıkları tarihsel olarak açık redüksiyon ve internal tespit ile tedavi edilmiştir (Şekil 9). Kırık yer değiştirdiğinde, lateral menisküsü periferik yırtılması yaygındır ve çok zaman kırık aralığına yerleşmektedir.¹⁴ Bu kırık paterninde menisküs patolojileri sık görüldüğünden amelyat öncesi MRG önerilmektedir. Alternatif olarak, dizin artroskopik değerlendirilmesi, kırık ve lateral menisküsün görülmesini sağlar. Eğer kırık, o bölgeye hapsolan periferik menisküs yırtılması ile birlikte ise, ARİF ve açık menisküs tamiri yapılır. Ancak, menisküs sağlamsa, kapalı redüksiyon ve kanüllü vidalarla perkütan tespit yapmak genellikle olasıdır. Redüksiyonun kalitesi, artroskopik olarak veya C-kolu görüntü yoğunlaştırıcı ile değerlendirilebilir. Redüksiyon, diz üzerine varus stresi nin manüel uygulanması veya bir femoral distraktörün yardımıyla başarılabılır. Büyük sivri uçlu forsepslerle redüksiyon sürdürülür. iki veya bazen üç 6,5 veya 7 mm kanüllü vidalarla tespit sağlanır.^{60,61} Tip I kırıklarda, kırığın alt zemindeki kondiler parça parçalanmadıkça plak-vidaya ve kemik greftlerine ihtiyaç duyulmaz.¹⁴

Eğer perkütan yöntemlerle tatmin edici kapalı redüksiyon (<1 mm) elde edilememişse, ARİF tavsiye edilir. Dış metafiziyal parçanın anatomik olarak redükte olduğu, fakat alt apeksinin parçalanmış bir bölgeye sahip olduğu vakalarda, parçanın aşağıya yer değiştirmesini önlemek için kaymayı önleyici destek plak uygulanmalıdır.¹⁴



Şekil 9. Schatzker tip I plato kırığında floroskopi eşliğinde kırık redüksiyonu ve kanüllü vida ile tespit¹⁴

Tip II

Tip II kırıkta, dış kondilin split kırığı, eklem yüzeyinin değişen derecelerde depresyonu ile birlikte. Bu nedenle cerrahi tedavi, eklem instabilitesiyle sonuçlanırsa darbe almış eklem parçalarıyla ilgilenmelidir. Ameliyat öncesi değerlendirmede eklem çökmesinin yerini ve derecesini belirlemek önemlidir. Genellikle, çökme eklem yüzeyinin önünde ve merkezinde yerleşmektedir. Düz dış parapatellar kesi ile ön kompartman kasları proksimal tibiadan dikkatli şekilde kaldırılır ve transvers submeniskal yaklaşımla eklem ortaya çıkarılır.

Küçük bir “impactor”un aşağıdan kullanımıyla, kırık parçaları gömüldükleri yerden çıkarılır, yükseltilir ve kemik grefti ile desteklenir. Eklem yüzeyi redükte edildikten sonra ayrılmış dış kondil kapatılabilir ve sivri uçlu redüksiyon forsepsleriyle tutulur.

Santral eklem kırıkta defektlerinin tedavisi, çok daha problemlidir. Bu eklem defektlerini dolduracak, kolayca ulaşılacak materyal yoktur. Eklem yüzey defektleri için bir replasman olarak fibular kafa'nın kullanımı, sınırlı sayıda serilerde başarılı olmuştur.¹⁴

Tip III

Bu tip kırıklarda dış platonun eklem yüzeyi, eşlik eden dış kondil ayrılması olmaksızın, darbe almıştır. Eklem yüzeyinde santral veya periferik çökme olabilir. Yaralanma genellikle, osteoporotik yaşlı hasta grubunda ve valgus stresinden sonra görülmektedir. Eklem yüzeyindeki çökme alanı küçük ve eklem stabil kalırsa, cerrahi

tedavi gerekmemektedir. Ancak, eğer fizyolojik olarak genç bir hastada eklem instabilse, cerrahi tedavi genellikle endikedir. Çökmenin yerini ve derinliğini belirlemek için BT veya MRG yapılmalıdır.⁶²

Bu hasarların geleneksel cerrahi tedavisi, lateral platonun standart olarak açığa çıkarılması ile uygulanmaktadır. Bir kemik penceresi açılarak, kemik “impactor”u veya sıkıştırıcısı kullanılarak, darbe almış eklem yüzeyi kaldırılır ve boşluk kemik grefti ile doldurulur. Eklem redüksiyonunun doğrulanması için submeniskal artrotomi kullanılmaktadır. Tip III plato kırıkları için daha az invazif bir tedavi yöntemi, eklem yüzeyinin doğrudan artroskopla veya dolaylı olarak bir C-kolu görüntü yoğunlaştırıcısı kullanarak görüntülenektir.¹⁴ Kırık redükte edildikten sonra perkütan olarak yerleştirilmiş 6,5 veya 7 mm’lik kanselöz kaplı vidaların, ya da çok sayıda 3,5 mm’lik kortikal vidaların kollapsın önlenmesi için greftin hemen altında eklem yüzeyine paralel olması önerilmektedir.^{42,44,45,63,64}

Tip IV

İç platonun kırıklarıdır. Bu kırıklar genellikle, yüksek enerjili travmalar sonucu oluşmaktadır ve diğer yaralanmalarla birlikte görülebilirler. Kırık sıklıkla tibial eminensiyayı da ilgilendirir. Diz çıkığı veya damar sinir yaralanmaları sık izlenmektedir.²¹ Kemiğe olan hasar ciddi görülmeyebilir, ancak sıklıkla daha büyük derecede diz instabilitesine yol açan, önemli yumuşak doku hasarı vardır. Klinik incelemeye dayanarak, MRG veya arteriografi gerekebilir. Cerrahi olmayan tedavi, sadece yer değiştirmemiş kırıklar için önerilmiştir.^{21,33,37}

Düşük veya orta enerjili travmaların sebep olduğu iyi kemik yapılı hastalarda, kapalı redüksiyon ve perkütanöz kanüllü, kanselöz vida tespiti önerilmektedir. Yer değiştirmiş platoya olan kapsüler tutunmalar, genellikle valgus kuvveti sonrası redüksiyona izin verir. Yüksek enerjili kuvvetlerin sebep olduğu kırıklarda ise sıklıkla, dış yan bağ kompleksinin kopması veya fibula başının kırığı ile birlikte yer değiştirmiş büyük kırık parçalar izlenmektedir. Bu tip kırıklarda, peroneal sinir veya popliteal damarlar gerilmeye bağlı hasarlar ile sonuçlanabilir. İç platoya olan büyük kuvvetler nedeniyle, basit kaplı vidalar tespitte yetersiz kalmaktadır ve kırığın destek plak ile stabilizasyonu gerekmektedir. Özellikle iç metafizial fragmanın aşağı kısmı parçalanmışsa veya kemik kaybı mevcut ise iç parapatellar yaklaşımla destek plak ve vida uygulanması önerilmektedir. Kırık

fragmanının arkaya uzandığı vakalarda, anatomik redüksiyonun tam sağlanması için arka iç taraftan ikinci bir kesiye ihtiyaç duyulmaktadır.³⁹ Eğer tutunduğu çapraz bağla birlikte interkondilar eminensiya kopmuş ise, kaplı vida veya tel halkası (veya suture) ile redükte ve fikse edilerek, ön kortekse “drill” delikleri yoluyla sıkıca tutturulmalıdır.

Tip V ve VI

Tip V ve VI bikondiler tibia plato kırıkları, iç ve dış platoların her ikisinin de katılmasıyla karakterizedir. Kırıklar genellikle, ekstansiyondaki diz üzerinde meydana gelen aksiyal kuvvet sonucu oluşmaktadır. Bu yaralanmalar sıklıkla ciddi yumuşak doku hasarıyla birlikte ve birçok vakada açık kırık meydana gelmektedir.⁴⁹ Yaralanma yüksek enerjili travmayla olduğundan, damar sinir yaralanması veya kompartman sendromu görülme olasılığı yüksektir.

Her iki tibia platosunu ilgilendiren kırıklar sıklıkla parçalanmış ve deprese olduğundan, yer değiştirmenin gerçek büyüklüğü, en iyi traksiyon radyografisi, BT tarama veya MRG’de gösterilir. Cerrahi yaklaşımın, kırık redüksiyonunun ve tespit yöntemlerinin ameliyat öncesinde dikkatlice planlanması, cerrahi zorlukları en aza indirmek için gereklidir.

Artan metafiziyal parçalanma derecesi ve yumuşak doku yaralanması olan hastalarda plak uygulamak için gerekli olan artmış yumuşak doku diseksiyonu, yara problemleri ve yüksek enfeksiyon riski nedeniyle mediyal plak kullanımı sakıncalı olabilir. Bu grup hastaların bazılarında, iç yandan uygulanmış basit yarım pin eksternal fiksasyon aracıyla birlikte, dış destek plağı önerilmektedir.^{50, 66}

2.8.5. Postoperatif Bakım

Kapalı tibial plato kırıklarında açık redüksiyon ve internal tespitten sonra bir sefalosporin türü antibiyotik, 24-48 saat içinde intravenöz olarak uygulanmaktadır. Açık kırıklarda ise sefalosporine ek olarak aminoglikozide kullanılmakta, tedaviye 48-72 saatlere kadar devam edilmektedir. Rutin olarak postoperatif 1-2 gün içinde emme drenajı önerilmektedir.

Alt ekstremitenin eklem içi kırıkları tedavisinin en belirgin özelliği, hareketin erken, ağırlık taşımanın gecikmiş olmasıdır. Eğer stabil fiksasyon başarılı ise, pasif diz hareketleri veya sürekli pasif hareket makinesi (continuous passive motion (CPM))

machine) önerilir. Postoperatif ilk 2-3 gün için, CPM fizik tedavi yerine kullanılmaktadır. Daha sonra, yürüme idmanı ve aktif hareket aralığı egzersizlerine izin vermek için, aralıklı olarak kullanılmalıdır. Schatzker tip I, II ve III kırıklar için, erken greft inkorporasyonu ve iyileşmenin radyografik kanıtları var olana kadar, 4-6 haftalarda kısmi ağırlık taşıma başlatılır, 3 ayda tam ağırlık taşımaya izin verilmelidir.⁹⁰

Yüksek-enerji plato kırıklı hastalarda, yumuşak doku zarfının durumu, diz hareketinin derecesini veya zamanlamasını etkileyebilir. Mümkün olur olmaz, hareket sadece 20-30 derece fleksiyona bile set edilmiş olsa, bir CPM makinesi kullanılır. Alternatif olarak, kontrollü harekete olanak tanıyan bir eklemli diz breysi kullanılabilir. Diz hareketi, yumuşak doku iyileşmesi ile bağlantılı olarak, yavaşça arttırılır. Bu önemli kırıklarda, kırık konsolidasyonunun radyografik belirtileri var olana kadar, ağırlık taşıma 8-12 hafta geciktirilir. Ligamentotaksis redüksiyon ve melez eksternal fiksasyonla tedavi edilmiş hastalarda, çerçeve uzaklaştırılması bireyselleştirilmelidir. Bu hasarlarda, özellikle metafiziyo-diafiziyal bağlantıda iyileşme yavaş olabilir. Erken çerçeve uzaklaştırılması, kısılma veya açılanmaya yol açabilir. 4-8 haftalarda, uygulanan kemik greftleri, fiksatördeki zamanı azaltabilir.^{9,67}

2.8.6. Açık Kırıklarda Yaklaşım

Tibia platosunun açık kırıkları yaygın değildir. Diz eklemine doğrudan kırıkla uzanan, proksimal üçte birlik tibia kırıkları açık kırıkların çoğunu oluşturmaktadır. Genellikle, travmatik yara önde yerleşmektedir ve ekstansör mekanizmanın yaralanması veya açığa çıkmasıyla birliktedir.

Açık tibial plato kırıkları sıklıkla genç hastalarda, yüksek enerjili künt travma sonucu oluşmaktadır. Bu hastalar hayatı veya ekstremitayı tehdit eden değişik hasarlara sahiptir ve sıklıkla aynı tarafın kırıklarıyla birliktedir.

Açık kırıklar için internal tespitin faydalı olduğu düşünülen hasta grupları şunlardır: 1) Çoklu yaralanmalar, 2) Masif veya sakatlayıcı ekstremita yaralanmaları, 3) Damar hasarıyla birlikte olan açık kırıklar ve 4) Açık eklem içi kırıklar.^{14,68} Bu kırıklarda beklenmeden uygulanan internal tespitin, kırık ve çevredeki yumuşak dokunun stabilizasyonu, yara bakımının kolaylığı, ağrının hafiflemesi ve hastanın erken mobilizasyonu açısından faydalı olduğu düşünülmektedir.

Açık tibia plato kırıklarında, beklenmeden uygulanan tespitin dezavantajı daha fazla yumuşak doku disseksiyonunun lokal kan desteğini etkilemesi sonucu artmış enfeksiyon riskidir. Özellikle, ikili destek plakların kullanımı yüksek enerjili açık tibia plato kırıklarının tedavisinde enfeksiyon, deri kaybı, eklem sertliği, tespitte gevşeme, hatalı kaynama, amputasyon ve ölüm gibi komplikasyonların yüksek sıklığı ile birlikte görülmüştür.^{8,21,24,25,28,69,70,86}

İnternal tespitin ertelendiği olgularda yaranın yıkanması ve debridmanından sonra eklemi köprüleyen eksternal fiksator uygulanabilir veya hasta iskelet traksiyonunda takip edilebilir.^{6,25,71}

Tip I ve II yaralanmalarda 48 saat içinde sefalosporin türü antibiyotik uygulanmalı ve tip III açık kırıklarda ise aminoglikozid eklenmelidir.⁷¹

2.8.7. Tibia Plato Kırıklarında Damar Yaralanmasının tedavisi

Tibial plato kırıklarından sonra oluşan damar yaralanmasının kesin sıklığı bilinmemektedir. Düşük-enerji yaralanmalarda, özellikle lateral tibia plato kırıklarından sonra ender izlenmektedir. Ancak, yüksek enerjili yer değiştirmiş Schatzker tip IV, V ve VI kırıkları popliteal arter ve dallarını risk altına sokar. Damar yaralanması, kırık fragmanları tarafından arter veya venin doğrudan yırtılması veya ezilmesiyle, ya da dolaylı olarak intimal hasara yol açan gerilmeyle ortaya çıkabilir. Nabızların değerlendirilmesiyle birlikte iskemi bulguları için bacağın klinik incelenmesi gerekmektedir.

Nabız yokluğu veya azalmış olması, genişleyen hematoma, ilerleyici şişme, devam eden arteriyel kanama ve anatomik olarak ilişkili sinirlere olan hasar arteriografi için endikasyon teşkil etmektedir.¹⁴

Arteriyel hasarlar, genellikle ven greftleri veya sentetik greftlerle tamir edilir. Mümkün olur olmaz, birlikte olan popliteal ven hasarları tamir edilmelidir. Dolanım yeniden sağlandıktan sonra, fasiyal kompartman gerilmesi olan ve iskemi zamanı 6 saati aşan veya geniş yumuşak doku hasarı olan bütün hastalarda bacağın fasiyotomisi düşünülmelidir.

Damar tamiri, çoğu zaman geniş bir posteromedial yaklaşımla yapılmaktadır. Bu durum herhangi tespit aracının yerleştirilmesi için uygun değildir. Bu nedenle yara drenajsız olarak kapanana kadar uygulanması planlanan tespit geciktirilmelidir.

2.8.8. Tespit Çıkartılması

Tibia plato kırıklarında uygulanan tespitin çıkarılması için yerleşmiş kriterler yoktur. En yaygın endikasyon, fizyolojik olarak genç hastalarda aktivite ile tespit üzerinde lokal rahatsızlıktır. Kırık tespiti için kullanılan tespit materyallerinin subkütanöz yerleşimi, sıklıkla lokal semptomlara yol açar. Bu, özellikle 6,5 veya 7 mm'lik kanüllü vidalar için geçerlidir. Burada sıklıkla vidanın başı medial veya lateralde palpe edilmektedir.

Çoğu düşük-enerjili lateral tibia plato kırıklarında tibia üst uç metafiziyal kemiğinde iyileşme hızlıdır. Bu olgularda, uygulandıktan 1 yıl sonra tespit materyalının uzaklaştırılması güvenle yapılabilir. Yüksek enerjili tibial plato kırıklarında ise, özellikle, üst diyafizer genişlemesi olan Schatzker tip V ve VI kırıklarında iyileşme çok daha yavaştır. Eğer stabil internal tespit uygulanmış ve kemik grefti kullanılmamış ise çok az eksternal kallus mevcut olabilir. Bu nedenle, bu tip olgularda yeniden kırılmadan sakınmak için tespit çıkarılmasının 18-24 aylara ertelenmesi önerilmektedir.¹⁴

Tespit uzaklaştırıldıktan sonra, hasta 4-6 hafta koltuk değenekleriyle tam yük vermeden korunmalıdır. Yoğun aktivitelere ve sporlara geri dönmek bireyselleştirilmelidir, fakat en az 4-6. aylara ertelenmelidir.

2.9. Komplikasyonlar

Dizin eklem yüzeyinin hasar görmesi diz kinematiklerinde büyük veya hafif değişikliklere yol açabilir. Birçok hastada, kondrositlere ve proteoglikan matrikse geri dönüşümsüz hasar nedeniyle, eklem darbe aldığı anda durum engellenemez şekilde belirlenmiştir. Özenli kırık redüksiyonu ve fiksasyonuna rağmen, düzelmeyip kalan semptomlar yaygındır. Bunlar, yoğun aktiviteyle birlikte hafif ağrıdan, ilerleyici ağırlı posttravmatik osteoartrit kadar değişir. Komplikasyonlar, erken (redüksiyonun kaybı, derin ven trombozu, enfeksiyon) veya geç (kaynama yetersizliği, implant kırılması, post-travmatik artrit) olarak bölünebilirler. Çoğu erken komplikasyon biyolojik başarısızlıklar olarak görülebilir, buna karşın geç başarısızlıklar sıklıkla mekanik sorunlarla birliktedir.

2.9.1. Enfeksiyon

En yaygın ve yıkıcı komplikasyonlar arasında derin enfeksiyona yol açan yara sorunları vardır. Tibia proksimalinde yumuşak dokunun aldığı hasar, sıklıkla olduğundan az tahmin edilmektedir. Geniş disseksiyonla birlikte, ezilmiş deri boyunca doğru

zamanlanmamış cerrahi kesiler, sıklıkla erken yara yıkımına ve derin enfeksiyona katkıda bulunur.^{21,44}

Enfeksiyon varlığında, stabilite sağlayan tespit materyalleri yerinde bırakılmalıdır. Ancak, gevşeme mevcut ise materyaller uzaklaştırılmalı ve kırık, distal tibianın iskelet traksiyonu veya eksternal fiksasyonla tedavi edilmelidir.

2.9.2. Kaynama Yetersizliği (Nonunion)

Kaynama yetersizliği düşük enerjili plato kırıklarından sonra süngerimsi kemiğin baskınlığı ve zengin kan akımı neniyle sık izlenmemektedir. Ancak, tip VI tibia plato kırıklarında metafizial-diyafizial bağlantıda daha sık karşımıza çıkmaktadır.⁴⁷ Kaynama yetersizliği genellikle, ciddi parçalanma, stabil olmayan tespit, kemik greftlemedeki başarısızlık, tespitin mekanik başarısızlığı, enfeksiyon veya bu faktörlerin kombinasyonunun sonucu görülür. Ayrıca, yaygın osteoporozun olduğu hastalarda kaynamadaki gecikme önemli sorun teşkil etmektedir.

2.9.3. Post-travmatik Artrit

Tibia plato kırıklarından sonra post-travmatik artrit sıklığı tam olarak saptanmamıştır.⁵⁸ Ancak, çok sayıda araştırmacı, eklem uyumsuzluğu ve eklem instabilitesinin post-travmatik artrit önde gelen nedeni olduğunu göstermiştir.^{5,7,9,10,21,24,31,33,65} Honkonen, 113 tibial plato kırıklı serisinde, mekanik aksda değişiklikler ve geç yer değiştirme bulunan hastalarda, en kötü sonuçları bildirdi. Tibial platosunun varus hizalanması, valgus hatalı hizalanmasından daha az tolere edilmişti.³² Ne yazık ki, kırık sonrası dizinde dejeneratif artrit olan çoğu hasta, genç erişkinlerdir ve total diz replasmanı için ideal aday değillerdir. Artrit, medial veya lateral kompartmanlarda sınırlıysa ve mekanik aksda değişiklikler varsa, düzeltici bir osteotomi endike olabilir. Ciddi sakatlayıcı bikompartmantal veya trikompartmantal artritli hastalarda, bir artrodesis veya total diz replasmanı gerekli olabilir. Yaş, diz hareket aralığı, yumuşak doku kaplamasının durumu ve enfeksiyon gibi faktörler, cerrahi karar vermede büyük bir rol oynar.

2.9.4. Diz Sertliği

Tibia plato kırıklarından sonra dizde hareket kaybı yaygındır. Bu istenmeyen komplikasyonun, ekstansör retinakulumun yaralanmasından, travma veya yapılan cerrahi müdahale sonucu eklem yüzeyinde oluşan hasardan veya her ikisinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Diz veya patellofemoral eklemin artrofibrozisi veya ekstensör mekanizmanın skarlanması sınırlı diz hareketine yol açmaktadır. Bu etkiler, kırıktan veya internal tespitten sonra immobilizasyonla büyük ölçüde arttırılır. Dizin 3 veya 4 haftadan daha fazla immobilizasyonu, genellikle bir miktar kalıcı sertlikle sonuçlanmaktadır.^{13,72}

Fonksiyonel diz hareketlerini geri kazanmak için çözüm olarak, adezyonların artroskopik debridmanı ile dizin nazik manipulasyonu kombine edilebilir. Şiddetli manipülasyondan sakınılmalıdır ve dizin bekletilmeden mobilizasyonu hareketin devamı için esastır.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Gereç

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalında Nisan 1985 - Ağustos 2005 tarihleri arasında, değişik travmalar sonucunda meydana gelen ve tibia üst uç eklemi ilgilendiren kırığı olan 67 hastaya cerrahi tedavi uygulandı. Hasta bilgilerine, kliniğimize ait amelyat defterlerinden ve hasta dosya arşivinden ulaşıldı. Hastaların 15' i kadın , 52 'si erkekti. Olguların yaralanma anındaki yaşları 17 ile 78 arasında değişmekteydi ve ortalama yaş 40,7 idi.

Genel vücut travmasına sahip olgulardan 3'ü yaralanmadan sonraki iki hafta içerisinde ölmüştü. Ölümünün tamamı tibia kırığı ile ilgili olmayan sebeplerden meydana gelmişti. Trafik kazası sonrasında açık tip 3C tibia plato kırığı olan bir hastaya acil debridman, eksternal fiksator uygulamış ve damar tamiri yapılmış olmasına rağmen, geçmeyen enfeksiyon ve dolanım yetersizliği nedeniyle yaralanmadan sonraki üçüncü haftada diz dezartikülasyonu ameliyatı yapıldı.

Kalan olguların mektup ile çağrılarak, yeniden muayene edilmesi ve Rasmussen klinik ve radyolojik değerlendirme kriteri ile analiz edilmesi planlandı. 5 olgunun başka sebeplerden dolayı öldüğü öğrenildi ve 6 olguya adres değişikliğinden dolayı ulaşılamadı. Böylece yeterli dökümantasyona sahip 53 tibia plato kırığı olan 52 olgu tez kapsamına alınarak gereci oluşturdu. Olgular retrospektif olarak incelendi.

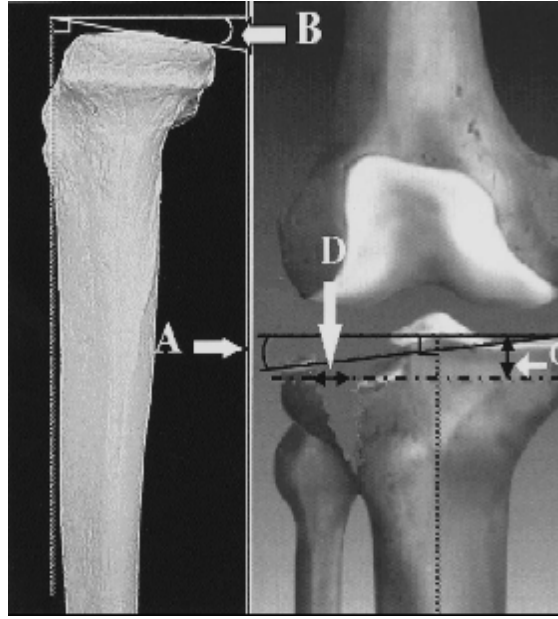
3.2. Yöntem

Ameliyat raporları ve klinik takip notlarını içeren hastane kayıtları, yaralanmaların niteliğinin belirlenmesi, kırık ve tedavilerine bağlı komplikasyonların tespiti amacıyla incelendi. Uygulanan ilk müdahaleler, ameliyatın hemen sonrasında ve takip sırasında çekilen ilgili kırık radyografiler dahil tüm grafiler, kırık tipinin, uygulanan tedavinin, redüksiyon kalitesinin ve iyileşme sonuçlarının belirlenmesi amacıyla analiz edildi.

Ameliyat öncesi radyografiler AO/ASIF sınıflandırması ve Schatzker ve ark.'nın oluşturduğu sınıflandırmaya göre gruplandırıldı.¹⁴

Genel olarak cerrahi tedavi endikasyonu, 3 mm'den büyük anlamlı eklem çökmesi, 5 mm'lik kondiler genişleme ve/veya 10°'den büyük varus/valgus instabilitesi mevcut

olmasıydı (Şekil 10). Bütün olgular aşağıdaki yöntemlerden biriyle tedavi edildi: 1) Açık redüksiyon, destek plaklar ve vidalarla internal tespit, 2) Açık redüksiyon tibial bolt ile tespit (1 olgu) 3) Kapalı redüksiyon, perkutan plak ve vida ile tespit, 4) Kapalı redüksiyon artroskopik kanülü vida ile tespit, 5) Eksternal fiksasyon veya sınırlı internal tespit ile birlikte olan hibrid eksternal fiksasyon, 6) Açık kırıklarda ilk aşamada debridman ve köprülü eksternal fiksatör yerleştirilmesi.



Şekil 10. Tibial plato kırığında çökme ve açılanma. **A:** Anteroposterior (valgus-valgus) yönünde plato tilti. **B:** Lateral (anteroposterior tilt) yönünde plato eğimi. **C:** Eklem yüzeyinde basamaklanma veya çökme **D:** Kondiler genişleme⁷³

Eklem yüzeyindeki çökmeye destek oluşturmak için iliak kanattan alınan otolog kemik grefti kullanıldı. Kemik grefti yapılan hastaların hepsine açık redüksiyon ve destek plakları ve vidalarla internal tespit uygulandı.

Radyolojik iyileşme kriteri, ön-arka ve yan grafilerde 4 kortikal bölgeden üçünün köprüleşmesi olarak belirlendi. Hastaların ilgili ekstremiteye tüm vücut ağırlığının verilerek desteksiz yürümesi ve kırık tibiya ağırlı olmaksızın varus veya valgus stresi uygulanması klinik iyileşme kriteri olarak alındı. Bu olguların her biri klinik ve radyolojik iyileşme gerçekleşene kadar takip edildi.

Tespit yöntemlerinin ve redüksiyonun elde edilip edilmediğinin ve takip periyodu boyunca korunup korunmadığının belgelenmesi amacıyla postoperatif grafiler incelendi. Eklem yüzeyinin deplasmanı, maksimum kompresyon ya da düzensizlik noktasından milimetre cinsinden vertikal uzaklık olarak ölçüldü. Redüksiyon, 4 mm'den az ya da buna eşit eklem çökmesi ve/veya distal femoral kondillerin genişliğiyle karşılaştırıldığında 5 mm'den az ya da buna eşit plato genişlemesi mevcut olması durumunda tatmin edici kabul edildi.

3.2.1. Cerrahi Teknik

Destek Plak ve/veya Vidalarla İnternal Tespit

Eklem yüzeyinin açık redüksiyonunu gerektiren tüm olgularda, kırıklar standart cerrahi yaklaşımla açık redüksiyon ve stabil fiksasyon teknikleri kullanılarak tedavi edildi. Ameliyatlar, hasta genel veya spinal anestezi altındayken, radyolusent amelyat masası üzerinde, sık başvurulmasa da floroskopi kontrolünde gerçekleştirildi. Ekleme, genel olarak eklem yüzeyinin görülmesini kolaylaştıran, submeniskal kesiye izin veren ve menisküs elevasyonu ile gerçekleştirilen genişletilebilir anterior yaklaşımla ulaşıldı. Tibial tüberkül osteotomileri ve trans-patellar tendon yaklaşımları kullanılmamıştır. Eklem yüzeyi manüel traksiyon, elevatörler ve redüksiyon forsepslerinden oluşan kombinasyon kullanılarak, direkt görüş altında redükte edildi. Eklem yüzeyinde çökmenin mevcut olduğu fragmanlar, kırık bölgesinden veya açılan kortikal pencereden kemik elevatörü ile kaldırılarak redükte edildi. Kaldırılan fragmanların desteklenmesi için oluşan metafizer boşluklara gerekli olduğu miktarda kansellöz otolog kemik grefti uygulanıp, eklem kırık parçalarını stabilize etmek için 6,5 milimetrelik kansellöz vidalarla, interfragmental vida tespiti yapıldı. Çoklu kırık fragmanlarına sahip veya metafize uzanım gösteren plato kırıklarında değişik buttress plaklar (destek plaklar) fiksasyonda kullanıldı. Düşük enerjili kırık tiplerinde (Tip I – III) sadece, lateralden büyük fragman destek plağı kullanılmış. Yükek enerjili kırık tiplerinde gerekli olduğu durumda lateral plağa ek olarak medial destek plağı da kullanılmış, eşlik eden metafizer ve diyafizer çökmenin olduğu durumlarda da çift plak uygulaması gerçekleştirildi. Redüksiyon ve tespitin yeterli düzeyde olduğunun doğrulanması için intraoperatif iki yönlü grafiler çekildi.

Tek kondili ilgilendiren split kırıklar, tipik olarak ligamentotaksis ve perkütan büyük kemik klempisi yerleştirilmesinin kombinasyonu ile düzeltilti. Düzeltme, C-kolu floroskopi

cihazının çoklu radyografik görüntülemeleri ile değerlendirildi. Eklem yüzeyinin anatomik redüksiyonu sağlandıktan sonra iki veya daha fazla perkütan spongios vidalarla stabilizasyon sağlandı.

Tüm olgularda ameliyattan yarım saat önce ve ameliyattan sonraki 48 saat boyunca profilaktik antibiyotik olarak birinci kuşak sefalosporin kullanıldı. Her bir ekstremitenin elevasyonununa, yumuşak dokuda şişmenin endişe oluşturmayacak şekilde azalmasına kadar devam ettirildi. Cerrahi sonrası izotonik ve izometrik kuadriseps egzersizleri başlatıldı. Dize erken aktif hareket, genel olarak ameliyattan sonraki 3. ve 10. günler arasında başlatıldı. Hastaların ameliyattan sonra 8 ile 12 hafta boyunca diz eklemlerine ağırlık vermelerine izin verilmedi.

Eksternal Tespit ve Sınırlı İnternal Tespit Uygulaması

Önemli düzeyde yumuşak doku hasarına sahip bikondiler ve metafizer ayrılma gösteren kompleks tibia plato kırıkları internal tespit açısından kontrendikasyon olduğu düşünülerek, sirküler eksternal fiksasyon uygulandı. Hastalar, genel anestezi altında traksiyon olmaksızın radyolusent cerrahi masada supin pozisyonunda yatırılıp, kalçayı fleksiyona getirmek ve bacağı yükseltmek için uyluğun arkasına yastık yerleştirildi.

Floroskopi kontrolü altında çapı 1,5 ile 2,0 mm arasında değişen Kirschner telleri transosseöz ve ideal olarak majör kırık fragmanlarına dik yerleştirildi. Proksimalde zeytinli teller, sinovyal yansımaları engellemek için eklem alanının en az 15 mm altına yerleştirildi ve peroneal sinir yaralanmasını engellemek için fibulanın önünden veya fibula başından uygulandı. Proksimal tibia'yı tespit etmek için 4 tel kullanıldı; 2 tel halkanın üstünden, 2 tel ise halkanın altından geçirildi. Kirschner tel tutucusu kullanılarak, telin bir ucu halkaya sıkıca tutturuldu ve gerdirici forseps kullanılarak, tellerin ters taraftaki ucu maksimum gerdirildi. Distalde halka fiksasyonu schanz vidaları veya gerilmiş tellerle sağlandı. Manuel aksiyal çekme ve floroskopi kullanılarak, ekstremitede uygun dizilim sağlanana kadar kırık hattı manipüle edildi. Anatomik ve mekanik eksenlerin en son hali, alt ekstremitayı içine alan ön-arka ve yan ortorontgenografiler ile teyit edildi.

Hastalar, ameliyat sonrası dönemde dizdeki hareket aralığını kazanması için egzersizlere teşvik edildi. Başlangıçta, 1,5-3. aya kadar kısmi ağırlık vererek, koltuk değenekleri veya yürüteç yardımıyla yürümelerine izin verildi. Hidrojen peroksit solüsyonu ve Betadine kullanarak, dikkatli bir şekilde çivi dibi bakımı yapmaları konusunda hastalar

bilgilendirildi. Cerrahi insizyonlar iyileştiği zaman günlük duş almaya izin verildi. Çivi yerleri enfeksiyon bulgusu bakımından dikkatle takip edilip ve herhangi bir eritem, ağrı artışı veya aşırı drenaj varlığında oral antibiyotikler başlandı. Kırık iyileşene kadar 6 haftalık aralıklarla izlem radyografileri çekildi. Kırık tamamen iyileştikten sonra çerçeveler çıkartıldı.

Açık Kırıkların Tedavisi

Açık kırıklar yaralanmadan sonraki ilk 12 saat içinde irrigasyon, debridman, köprülül eksterneal fiksasyon yerleştirilmesi ve eğer mümkünse yara kapatılması ile tedavi edildi. Yaralanmadan yaklaşık 2 hafta sonra planlanan tespit materyali ile stabilizasyon gerçekleştirildi. Eğer yaranın kapatılması mümkün değilse, yaralanmadan sonraki 2 ile 3 günde irrigasyon tekrarı ve debridman prosedürü gerçekleştirildi. Aynı zamanda bu işleme takiben fiksasyon ve rotasyonel flep ile kapama gerçekleştirildi.

Açık yaralanmalarda, yaralanmaların debridmanından önce sefazolin ve gentamisin intravenöz olarak uygulanmış ve debridmandan sonra 48 saat boyunca uygun dozlarda tedaviye devam edilmiştir. Enfekte akıntıyla devam eden açık yaralanmalarda ise alınan kültür örneklerinde üreyen mikroorganizmalara uygun antibiyoterapi tedavisine geçildi.

3.2.2. Biyoistatistik Değerlendirme

Yeniden fizik muayene ve radyografik açıdan değerlendirmek üzere geri dönmeleri için bütün olgularla mektup vasıtasıyla iletişime geçildi. Olgular Rasmussen klinik skoru ile değerlendirildi (Tablo 1). Post-operatif radyografiler Rasmussen radyolojik skoruna göre analiz edildi (Tablo 2).³³ Sonuç skorları hastanın yaşı, cinsiyeti, kırık tipi, uygulanan cerrahi tipi ve fonksiyonel değerler ile tablo haline getirildi.

Uygulanan cerrahi amelyatlar 3 ayrı grupta (açık redüksiyon internal tespit, kapalı redüksiyon internal tespit ve eksterneal fiksasyon uygulanan) incelendi. Herbir grup ayrılığında Rasmussen klinik ve radyolojik değerlendirme skoruna göre kendi içinde analiz edildi.

Veri analizi tüm hastalarda yaş (yaralanma sırasında 40 yaşın altında ve üzerinde olanlar) ve kırık şiddeti (düşük enerjili (tip I, II ve III) ve yüksek enerjili (tip IV, V ve VI) olanlar) temel alınarak alt sınıflara ayrılmasının ardından gerçekleştirildi.

İstatistiksel Analiz

Veri analizleri SPSS 14.0 paket programı kullanılarak yapılmıştır.⁷⁴ Kategorik değişkenlerin grup karşılaştırmalarında Chi-Square Testi, sürekli değişkenlerin grup karşılaştırmaları için Mann-Whitney testi uygulanmıştır. $p < 0,05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Tablo 1. Rasmussen Klinik Değerlendirme Kriterleri ve Skoru³³

1. Ağrı:

Yok	6
Ara-sıra ağrı	5
Belili pozisyonlarda ani ağrı	4
Aktivite sonrası sabit ağrı	2
İstirahette olan anlamlı ağrı.....	0

2. Yürüme Kapasitesi:

Normal.....	6
Açık havada yürüyüş > 1 saat.....	4
Açık havada yürüyüş 15-1saat.....	3
Açık havada yürüyüş < 15 dak.....	2
Yalnız ev içinde yürüyüş.....	1
Tekerlikli sandalya veya yatakta	0

2. Dz ekstansiyonu:

Normal.....	6
10 den az ekstansiyon kısıtlılığı.....	4
10 den fazla ekstansiyon kısıtlılığı..	2
20 den fazla ekstansiyon kısıtlılığı..	0

4. Hareket Açısı (ROM):

Tam.....	6
120 den fazla.....	5
90 – 120 arası.....	4
60 – 90 arası.....	2
60 den az.....	1

5. Stabilité :

Ekst.da ve 20 fleks.da normal	6
20 fleks.da anormal stabilite.....	5
Ekst.da 10 den az instabilite.....	4
Ekst.da 10 den fazla instabilite.....	2

MÜKEMMEL....	27 – 30
İYİ.....	20 – 26
ORTA.....	10 – 19
KÖTÜ.....	<10

Tablo 2. Rasmussen Radyolojik Değerlendirme Kriterleri ve Skoru³³

1. Eklem Çökmesi:

Yok.....	6
5 mm'den az.....	4
6 – 10 mm arası.....	2
10 mm'den fazla.....	0

3. Kondillerde genişleme:

Yok.....	6
5 mm'den az.....	4
6 – 10 mm arası.....	2
10 mm'den fazla.....	0

2. Varus ve Valgus Açılanması:

Yok.....	6
10°'den az.....	4
10° – 20° arası.....	2
20°'den fazla.....	0

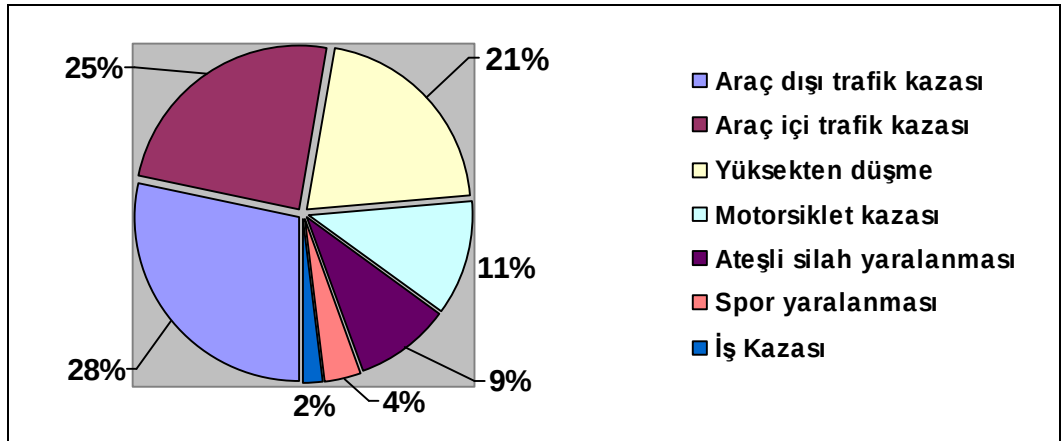
MÜKEMMEL.....	18
İYİ.....	12 – 17
ORTA.....	6 – 11
KÖTÜ.....	< 6

4. BULGULAR

Tibia plato kırığı olan ve çalışmaya alınan 52 olgunun 44'ü (% 84,6) erkek, 8'i (% 15,4) kadındı. Hastaların yaralanma anındaki yaşları 17 ile 69 arasında değişmekteydi ve ortalama yaş 38,3 olarak bulundu. 33 (% 62,3) sol, 20 (% 37,3) sağ tibia plato kırığı için cerrahi tedavi uygulandı.

Olguların takip süresi 95 aylık ortalamayla, 10 ile 245 aylar arasında değişmekteydi.

Yaralanma mekanizmalarını araç içi trafik kazası (13 hasta), motorlu araç çarpması (15 hasta), motosiklet kazası (6 hasta), ateşli silah yaralanması (5 hasta), yüksekten düşme (11 hasta), spor yaralanması (2 hasta) ve iş kazası (1 hasta) oluşturmaktaydı (Şekil 11).



Şekil 11. Yaralanma mekanizmalarının dağılımı

Kırıklar, hem Schatzker sınıflandırması hem de uzun kemik kırıkları için kapsamlı AO sınıflandırması kullanılarak sınıflandırıldı.⁹³

Tablo 3. Schatzker sınıflandırmasına göre 53 tibia plato kırığının dağılımı

Tip	Olgu sayısı	(%)
I	13	24.5
II	9	17.0
III	5	9.4
IV	9	17.0
V	13	24.5
VI	4	7.5
Toplam	53	100

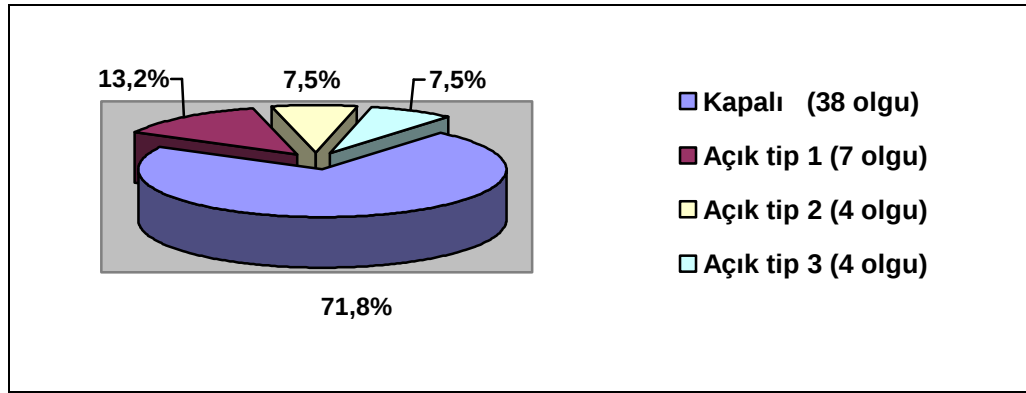
Tablo 3’de izlendiği gibi olgularımızın 27’i (% 50,9) Schatzker sınıflandırılmasına göre düşük enerjili kırık tipinde , 26 ‘ı (% 49,1) ise yüksek enerjili kırık tipinde olduğu tespit edilmiştir. En sık izlenen kırık tipi tip I ve tip V kırıkları idi. Her iki kırık tipinde 13’er olgu (% 24,5) mevcuttu. AO sınıflandırılmasına göre ise 14 olguyla (% 26,4) B1, 10’er olguyla (% 18,9) C1 ve C2 kırık tipleri en sık izlenmekte idi (tablo 4).

Tablo 4. AO sınıflandırılmasına göre 53 tibia plato kırığının dağılımı

Tip	Olgu sayısı	(%)
B1	14	26.4
B2	4	7.5
B3	9	17
C1	10	18.9
C2	10	18.9
C3	6	11.3
Toplam	53	100

15 (% 28,3) açık kırık ve 38 (% 71,7) kapalı kırık mevcuttu. Tip I ve II açık kırığı olan 11 olguda derhal irrigasyon, debridman yapılmış ve kalkaneal traksiyona alınmış, antibiyotik profilaksisi ve yara iyileşmesi sonrasında planlanmış tespit uygulanmıştır (Şekil 12).

Araç içi trafik kazası, araç dışı trafik kazası ve ateşli silah yaralanması geçiren 3 olguda tip 3B açık kırık, ateşli silah yaralanması geçiren 1 olguda tip 3C açık kırık meydana gelmişti. Kırıkların üçü de yüksek enerjili kırık tipine dahildi ve olgular olay günü amelyata alındı. Tip 3C kırığa sahip olguya yaygın irrigasyon ve debridman sonrası geçici köprülü eksternal fiksator uygulandı ve Göğüs Kalp Damar cerrahisi uzmanı tarafından damar yaralanması için safen ven interpozisyonu yapıldı. Diğer 3 olguya ise İlizarov eksternal fiksator uygulandı.



Şekil 12. Açık ve kapalı kırıkların dağılımı

Kapalı kırıklarda yumuşak doku hasarının formal şekilde derecelendirilmesi için girişimde bulunulmamış, ancak birlikte mevcut olan anlamlı yumuşak doku hasarları kaydedilmiştir. Kapalı kırığı olan 3 hastaya akut kompartıman sendromu nedeniyle fasyotomi ameliyatı yapılmış, takibinde yaranın kapatılması için ince kalınlıklı cilt grefti uygulanmıştır.

4 hastada ipsilateral tam peroneal sinir felci mevcuttu. Olguların tümü tip IV, V ya da VI kırıklara sahipti ve bunlar ilk ameliyat sırasında eksplore edildi. İki olguda peroneal sinir felcinin nedeni sinir avülsiyonuydu. Diğer 2 olguda ise felç, kontüzyon nedeniyle ortaya çıkmıştı. Peroneal sinir hasarı bulunan dört olgudan üçünde iyileşme meydana gelmedi ve tendon transferlerine gereksinim duyuldu, birinde ise tatmin edici klinik iyileşme sağlandı.

Tip I, II ya da III kırığa sahip yirmi 27 olgunun 12'inde (% 44,4), ipsilateral ve kontralateral alt ekstremitte kırıkları, spinal kırıklar ve stabil olmayan pelvik kırıklar dahil,

anlamlı ilişkili muskuloskeletal hasarlar meydana gelmişti (Tablo 5). 4 hastada aynı zamanda eşzamanlı ipsilateral diz bağ yaralanmaları mevcuttu ve kırık stabilizasyonu sırasında bir hastaya akut iç yan bağ tamiri yapıldı. Ligament tamiri yapılmayan geri kalan 1 olguda izole iç yan bağ yırtığı, 2 izole olguda ise ön çapraz bağ hasarı mevcuttu. 5 hastada, aynı zamanda dış menisküs yırtığı mevcuttu ve kompleks menisküs yırtığı izlenen 3 hastaya total menisektomi uygulanmıştı.

Tablo 5. Schatzker tip I/II/III kırığı olan 27 olgunun verileri

No	Cins. Yaş (yıl)	Mekanizma	Sch. Sınıf (Tip)	AO Sınıf	Yumuşak doku yaralanmaları	Ligament yaralanması	İlişkili yaralanmalar
1	E, 29	AİTK	II	B3	LMY	yok	Femur #
2	E, 30	AİTK	III	B2	yok	yok	Pelvis #
3	E, 20	YD	I	B1	yok	MCLY	yok
4	E, 31	ADTK	II	B3	LMY	ACLY	yok
5	E, 45	MK	I	B1	Tip 1, açık*	yok	Patella #
6	E, 35	AİTK	I	B3	yok	yok	yok
7	K, 57	AİTK	III	B2	LMY	yok	Femur#, tibia#
8	K, 35	ADTK	I	B1	LMY	yok	yok
9	K, 35	ADTK	I	B3	yok	yok	Karşı femur #
10	E, 40	SY	II	B3	yok	yok	yok
11	E, 43	YD	I	B1	yok	yok	L1 vertebra #
12	E, 44	YD	II	B3	yok	yok	Femur # , karşı femur #
13	E, 69	ADTK	I	B1	yok	yok	yok
14	E, 46	YD	I	B1	yok	yok	yok
15	E, 21	SY	I	B1	yok	yok	yok
16	E, 18	ADTK	II	B1	Yüzeysel enfeks.	yok	yok
17	E, 52	ADTK	II	B3	Tip 1, açık*	yok	Tibia #
18	E, 34	İş Kazası	I	B1	yok	yok	Femur #
19	E, 30	YD	II	B3	LMY	ACLY	yok
20	E, 35	YD	II	B1	yok	yok	L2-3 verteb. #
21	E, 33	AİTK	II	B1	Tip 1, açık*	yok	Asetabulum #, patella #
22	E, 31	ADTK	III	B2	yok	yok	yok
23	E, 51	YD	I	B1	yok	yok	yok
24	E, 38	AİTK	III	B3	Tip 1, açık*	MCLY	yok
25	E, 45	YD	III	B2	Tip 1, açık*	yok	Tibia #
26	E, 35	MK	I	B1	Tip 2, açık*	yok	Femur#, tibia#
27	E, 17	MK	I	B1	yok	yok	Femur #, karşı femur #

* Açık kırıklar, Gustilo-Anderson Sınıflandırmasına göre

kırık

Buna karşılık, daha yüksek enerjili tip IV, V ve VI kırıklara sahip 26 hasta içinde, benzer ciddi eşzamanlı muskuloskeletal yaralanmaların bulunduğu 11 (% 42,3) hasta mevcuttu (Tablo 6). Bu hastaların 5'inde aynı zamanda eşzamanlı ipsilateral diz ligamenti yaralanması vardı. 2 hastada izole dış yan bağ yaralanması mevcuttu, bir hastada izole ön çapraz bağ yırtığı görüldü ve iki hastada ise kombine bağ yaralanması mevcuttu. Bağ tamiri yapılmayan 5 olgu, konservatif olarak tedavi edildi.

Tablo 6. Schatzker tip VI/V/IV kırığı olan 26 olgunun verileri

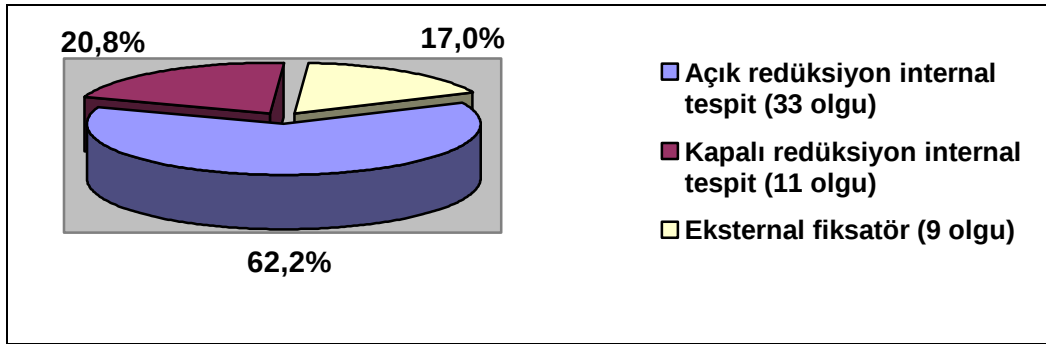
No	Cins. Yaş (yıl)	Mekanizma	Sch. Sınıf (Tip)	AO Sınıf	Yumuşak doku yaralanmaları	Ligament yaralanması	İlişkili yaralanmalar
28	K, 25	YD	IV	C3	LMY	yok	yok
29	E, 28	ADTK	IV	C2	yok	yok	femur #, ulna #
30	E, 23	AİTK	V	C2	Tip 2, açık*	MCLY, LCLY, ACLY	yok
31	E, 54	ADTK	VI	C2	yok	yok	femur #
32	E, 54	ADTK	VI	C3	yok	yok	femur #
33	K, 26	ASY	V	C3	Tip 1, açık*	yok	yok
34	K, 25	MK	V	C1	yok	yok	Femur #, ulna #, radius #
35	K, 37	ADTK	V	C2	yok	yok	Tibia #
36	E, 34	AİTK	IV	C1	Tip 2, açık*	LCLY	Asetabulum #
37	E, 27	AİTK	V	C2	yok	yok	yok
38	E, 51	AİTK	IV	C1	yok	LCLY	femur #, tibia #
39	E, 46	ADTK	VI	C2	Tip 3B, açık*	yok	yok
40	E, 32	ASY	V	C2	Tip 3C, açık*	yok	yok
41	E, 41	YD	IV	C3	yok	yok	yok
42	E, 35	YD	V	C1	yok	yok	yok
43	E, 28	AİTK	V	C2	yok	yok	yok
44	E, 44	ADTK	IV	C1	yok	yok	yok
45	E, 35	ASY	V	C1	Tip 3B, açık*	yok	yok
46	E, 64	ADTK	IV	C1	yok	yok	yok
47	K, 57	ASY	VI	C3	Tip 3B, açık*	yok	yok
48	K, 58	MK	V	C2	yok	ACLY	femur #, tibia #
49	E, 38	ADTK	V	C1	yok	yok	radius #
50	E, 30	AİTK	IV	C1	Tip 2, açık*	Yok	femur #
51	E, 56	AİTK	V	C3	yok	ACLY, LCL Y	pelvis #, femur #
52	E, 39	MK	VI	C3	yok	yok	yok
53	E, 47	ASY	IV	C1	Tip 1, açık*	yok	femur #

*Açık kırıklar, Gustilo-Anderson Sınıflandırmasına göre

kırık

Yaralanma ile ameliyat arasındaki ortalama süre 7,6 gündü. Olgular en erken olayın gerçekleştiği gün ve en geç 24. günde ameliyata alındılar. 8 olgu aynı günde açık yara için debridmana alınarak eksternal fiksator ile tespit sağlandı.

Hastalar aşağıdaki cerrahi yöntemlerle tedavi edildi; 1) Açık redüksiyon ve destek plakları veya kanüllü vidalarla internal tespit (33 olgu), 2) Kapalı redüksiyon ve perkutan plaklar veya kanüllü vidalarla tespit (11 olgu), 3) Sınırlı internal tespit ile birlikte olan eksternal fiksasyon veya hibrid eksternal fiksasyon (9 olgu, Şekil 13).



Şekil 13. Olguların ameliyat şekline göre dağılımı

33 olguya (% 62,3) açık redüksiyon plak-vida veya spongiz vidalarla tespit ameliyatı yapıldı (Tablo 7). 6 (% 11,3) olguda eklem yüzeyindeki çökmeye destek oluşturmak için kemik grefti kullanıldı. Kemik grefti yapılan hastaların hepsine açık redüksiyon ve destek plakları ve vidalarla internal fiksasyon uygulanmıştı. Bu 6 hasta içinde 3 Schatzker tip II, 2 Tip III, bir Tip IV kırığı bulunmaktaydı (Tablo 8, 9).

Tibia plato kırığı olan 11 olguya (% 20,8) kapalı redüksiyon perkutan kanüllü vida ile tespit uygulandı. 1 olguda artroskopi eşliğinde kapalı redüksiyon sağlanmış ve floroskopi kontrolünde kanüllü vida ile tespit edildi.

Eksternal fiksator uygulanan 9 (% 17,0) olgudan 6 'sı kapalı redüksiyon ve İlizarov eksternal fiksator, bir tanesi hibrid eksternal fiksator ve 2'si ise çok amaçlı eksternal fiksator ile tedavi edildi (Tablo 7).

Tablo 7. Uygulanan cerrahi yöntemlerin dağılımı

Cerrahi Yöntemler	Olgu sayısı	(%)
Açık redüksiyon ve plakla tespit	13	24,4
Açık redüksiyon ve spongios vidalarla tespit	18	34
Açık redüksiyon ve kilitli plakla tespit	1	1,9
Açık redüksiyon ve tibial bolt ile tespit	1	1,9
Kapalı redüksiyon ve perkutan kanüllü vidalarla tespit	10	18,9
Artroskopik redüksiyon ve kanüllü vidalarla tespit	1	1,9
Kapalı redüksiyon ve İlizarov EF ile tespit	6	11,3
Hibrid eksternal fiksasyon	1	1,9
Çok Amaçlı Eksternal Fiksator uygulaması	2	3,8

Tam Ağırlığın Verildiği Zaman

Ayağa tam ağırlık verilmesine izin verilen ortalama zaman 11,8 hafta (aralık 6 ila 24 hafta arası) idi.

Hareket Aralığı

Amelyat sonrası tespitin zayıf olabileceği düşünülen 6 olguda 3 haftalık geçici alçı tespitinden sonra, diğer olgularda ise ilk hafta içerisinde erken diz hareketlerine başlandı. Son takipte olgulardaki diz fleksiyonu ortalama 113° (aralık 50° ile 150°) idi. 34 olgu dizini tam olarak uzatabilirken, diğer 16 olguda 6°'lık ortalama ekstansiyon kaybı vardı. Serideki 3 olguda; Gustilo Tip I açık, schatzker tip 2 kırığı olan ve İlizarov EF uygulanan 1 olguda ve Kompartman sendromlu, schatzker tip 4 kırığı olan ÇAEF uygulanan ve fasyotomi tedavisi gören 2 olguda tespit çıkarıldıktan sonra fizik tedaviye rağmen -5° ile 50°'lik nihai bir eklem aralığı değerleri elde edildi. Tip 3C açık, schatzker tip V kırığı olan ve ÇAEF ile tedavi edilen, damar tamiri yapılan diğer olguda, son takibinde eklem aralığı değerleri ise -10° ile 85° olarak tespit edildi.

Tablo 8. Schatzker tip I/II/III kırığı olan 27 olguya uygulanan cerrahi yöntemler ve takip sonuçlarımız

No	Uygulanan Cerrahi Yöntemler	Komplikasyonlar/ Diğer cerrahi müdahaleler	Redüksiyon	Takip (ay)	R.K.D. Skoru	R.K.D. Kriteri	R.R.D. Skoru	R.R.D. Kriteri
1	Açık red. + tibial bolt ile tespit	total menisektomi	anatomik	245	18	orta	10	orta
2	Kapalı red.+ perkutan vida tespiti	yok	anatomik	185	20	iyi	12	iyi
3	Açık red. + spongios vida tespiti	yok	anatomik	184	28	çok iyi	18	çok iyi
4	Açık red. + spongios vida tespiti	total menisektomi	anatomik	181	21	iyi	12	iyi
5	Açık red. + spongios vida tespiti	yok	anatomik	153	25	iyi	14	iyi
6	Açık red. + plak-vida tespiti	yumuşak doku enf.	anatomik	132	28	çok iyi	16	iyi
7	Açık red. + plak-vida tespiti + greftleme	Menisektomi,*Ar tro - fibrozis debrid.(9.ay)	nonanatomik	133	11	orta	6	orta
8	Açık red. + spongios vida tespiti	Lateral menisektomi* tespit çıkarma (41.ay)	anatomik	90	18	orta	10	orta
9	Açık red. + spongios vida tespiti	yok	anatomik	72	26	iyi	14	iyi
10	Açık red. + spongios vida tespiti	yok	anatomik	151	25	iyi	14	iyi
11	Açık red. + spongios vida tespiti + greftleme	yok	anatomik	144	27	çok iyi	16	iyi
12	Kapalı red. ve İlizarov EF ile tespit	Fiksator çıkarılması (9. ayda)	anatomik	25	22	iyi	8	orta
13	Açık red. + spongios vida tespiti	yok	anatomik	18	25	iyi	8	orta
14	Açık red. + spongios vida tespiti	yok	anatomik	23	26	iyi	12	iyi
15	Artroskopik vida ile tespit	yok	anatomik	47	29	çok iyi	18	çok iyi
16	Açık red. + spongios vida tespiti	yok	anatomik	20	28	çok iyi	14	iyi
17	İlizarov EF ile tespit	Fiksator çıkarılması (6. ayda), Gonartroz	nonanatomik	36	19	orta	6	orta
18	Kapalı red.+ perkutan vida tespiti	yok	anatomik	29	24	iyi	16	iyi
19	Açık red. + spongios vida tespiti + greftleme	Lateral total menisektomi	anatomik	31	24	iyi	14	iyi
20	Açık red. + plak-vida tespiti + greftleme	yok	anatomik	135	27	çok iyi	16	iyi
21	Kapalı red.+ perkutan vida tespiti	yok	anatomik	173	21	iyi	10	orta
22	Açık red. + plak-vida tespiti + greftleme	yok	anatomik	138	24	iyi	14	iyi
23	Kapalı red.+ perkutan vida tespiti	yok	anatomik	93	23	iyi	16	iyi
24	Açık red. + spongios vida tespiti	yok	anatomik	10	25	iyi	12	iyi
25	Açık red. + spongios vida tespiti	yok	anatomik	19	27	çok iyi	12	iyi
26	Hibrid eksternal fiksasyon	Fiksator çıkarma (5. ayda)	anatomik	12	24	iyi	14	iyi
27	Kapalı red.+ perkutan vida tespiti	yok	anatomik	11	27	çok iyi	18	çok iyi

* Artroskopik cerrahi

Tablo 9. Schatzker tip VI/V/IV kırığı olan 26 olguya uygulanan cerrahi yöntemler ve takip sonuçlarımız

No	Uygulanan Cerrahi Yöntemler	Komplikasyon/ Diğer cerrahi müdahaleler	Redüksiyon	Takip (ay)	R.K.D. Skoru	R.K.D. Kriteri	R.R.D. Skoru	R.R.D. Kriteri
28	Açık red. + spongios vida tespiti	yok	anatomik	226	22	iyi	14	iyi
29	Kapalı red.+ perkutan vida tespiti	yok	anatomik	196	27	çok iyi	14	iyi
30	Köprülü EF > Açık red. + spongios vida tespiti	EF çıkarılması (6. hafta)	anatomik	205	18	orta	10	orta
31	Açık red. + plak-vida tespiti	Postoperatif artrit	nonanatomik	194	9	kötü	4	kötü
32	Açık red. + plak-vida tespiti	peroneal arazi, yumuşak doku enf	anatomik	194	9	kötü	4	kötü
33	Açık red. + spongios vida tespiti	yok	anatomik	158	28	çok iyi	14	iyi
34	Köprülü EF > Açık red. + spongios vida tespiti	Tromboflebit, EF çıkarılması(10. hafta)	anatomik	156	16	orta	10	orta
35	Kapalı red. ve İlizarov EF ile tespit	Pin giriş yeri enf.(G.1) EF çıkarılması(3.ayda)	anatomik	149	19	orta	10	orta
36	Kapalı red.+ perkutan vida tespiti	yok	anatomik	145	18	orta	8	orta
37	Açık red. + plak-vida tespiti	yok	anatomik	132	22	iyi	14	iyi
38	İlizarov EF ile tespit	EF çıkarılması(5.ayda)	anatomik	123	22	iyi	12	iyi
39	Köprülü EF+ fasyotomi > Açık red. + plak-vida tespiti	Kompartman Sd, EF çıkarılması(2.ayda)	nonanatomik	125	19	orta	8	orta
40	Ç.A.E.F. Uygulaması + Damar tamiri	EF çıkarılması (3.ayda)	nonanatomik	118	16	orta	4	kötü
41	Ç.A.E.F. Uygulaması +Fasyotomi	Komp.Sd+Peron. arazi EF çıkarılması(4.ayda)	nonanatomik	97	9	kötü	4	kötü
42	Açık red. + plak-vida tespiti	yok	anatomik	81	24	iyi	14	iyi
43	Açık red. + plak-vida tespiti	Tespit çıkarma (18.ay) Valgus deformitesi	nonanatomik	80	18	orta	8	orta
44	Açık red. + plak-vida tespiti	Tespit çıkarma (9.ay)	nonanatomik	83	14	orta	4	kötü
45	İlizarov EF ile tespit	Non union, Fiksator çıkarma (9. ay)	nonanatomik	75	18	orta	10	orta
46	Kapalı red.+ perkutan vida tespiti	Yok	anatomik	51	28	çok iyi	14	iyi
47	İlizarov EF ile tespit	Non union, Peroneal arazi, Düzeltici ost., EF çıkarılması(11.ay)	nonanatomik	42	19	orta	10	orta
48	Açık red. + perkutan vida tespiti	yok	anatomik	21	14	orta*	8	orta*
49	Açık red. + spongios vida tespiti + fasyotomi	Kompartman Sd , Cild greftlemesi	anatomik	50	21	iyi	12	iyi
50	Kapalı red.+ perkutan vida tespiti	yok	anatomik	126	23	iyi	12	iyi
51	Açık red. + plak-vida tespiti	Peroneal arazi,Derin enf, Tespit çıkarma (20.gün),EF uyg(1.yıl)	anatomik	82	14	orta	8	orta
52	Açık red. + LİSS uygulaması	Yüzeyel enfeksiyon	anatomik	11	25	iyi	11	orta
53	Kapalı red.+ perkutan vida tespiti	yok	anatomik	10	22	iyi	14	iyi

**A****B****C**

Şekil 14. Olgu No:14; **A:** Yüksekten düşme sonrası Schatzker tip I plato kırığı. **B-C:** Açık redüksiyon ve spongioz vida ile tespit uygulanan olgunun, postoperatif 23. aydaki takip grafileri.

**A****B****C**

Şekil 15. Olgu No: 52; **A:** Motorsiklet kazası sonrası Schatzker tip VI tibia plato kırığı, **B-C:** Açık redüksiyon LISS uygulaması yapılan olgunun, postoperatif 11. aydaki radyografileri

Majör Komplikasyonlar

53 kırıkta 50 tanesi (% 94) majör komplikasyon olmaksızın iyileşti. 3 kırıkta ikincil cerrahi prosedür gerektirecek majör komplikasyonlar gelişti. Bunlar kaynamama (2 olgu) ve derin enfeksiyon (1 olgu) idi. Fiksasyon kaybı ve amelyata bağlı damar-sinir yaralanması gibi diğer major komplikasyonlar izlenmedi.

Kırık hattı kaynaması olmayan 2 hastanın açık kırıklar ile ilişkisi vardı. Ateşli silahla yaralanma sonrası meydana gelen, kısmi kemik kaybı ile beraber olan Gustillo tip IIIB kırığı olan bir olgu, İlizarov eksternal fiksator ile tedavi edildi. Kırık hattında kaynama olmayınca hastada eksternal fiksator revizyonuna gidilerek, kırık hattı tazelenip ve otograft uygulandı. Kaynamanın gerçekleşmediği diğer olgu Gustillo tip III B açık ve Schatzker tip VI kırıktı, hasta kaza günü debridmana alınarak ve İlizarov EF uygulandı. İyileşmeyen açık yara beraberinde kırık hattında kaynama yetersizliğine sebep oldu. Aynı zamanda dizilim bozukluğu, varus deformitesi gelişen hasta ameliyattan sonraki 1.5 ayda tekrar debridmana alınarak ve 5. ayda düzeltici osteotomi + uzatma ameliyatı yapıldı. Postoperatif 11. ayda tespit çıkarıldı (Tablo 9).

Araç dışı trafik kazası sonrası Schatzker tip V tibia plato kırığı olan ve peroneal felç gelişen hastaya, yapılan destek plak ve vida tespitinden sonra derin enfeksiyon gelişti. Postoperatif 3. haftada hastada tespit çıkarılarak, irrigasyon, debridman ve antibiyoterapi uygulandı. Hastanın kültür sonucunda metisiline dirençli Staphylococcus aureus (MRSA) üretti. Enfeksiyon tedavisinin devamında hastaya İlizarov eksternal fiksator uygulandı. Aynı hastada ipsilateral femur boyun kırığı ve simphysis pubis seperasyonu için uygun cerrahi müdahaleler yapıldı (Tablo 9).

Minör Komplikasyonlar

Akut dönemde 3 olguda yüzeysel yumuşak doku enfeksiyonu izlendi. Bu olgular, cerrahiden sonraki 2 hafta dahilinde erken irrigasyon ve debridman ile tedavi edildi. Hastaların istirahati için bir dönem diz hareketlerine izin verilmedi. Yaradan alınan kültür örnekleri, 3 olguda da negatif çıkmıştı. Kültür için örnek alındıktan sonra, hastalara antibiyotik verilerek tedavileri tamamlandı.

Köprülü ÇAEF ve açık redüksiyon spongios vida tespiti yapılan bir olguda postoperatif 2. ayda aynı taraf alt ekstremitede tromboflebit gelişti ve tedavisi için yeniden hastaneye yatırıldı.

Eksternal fiksator uygulanan bir olguda grade 1 pin giriş yeri enfeksiyonu gelişti.

53 kırıktan 10'unda (% 18,8) başarılı redüksiyon sağlanamamıştı. 18 olgumuzda postoperatif takip süresi 5 yılın altında olduğu ve olgularımızda takip sürelerinin dağılımı farklı olduğundan, çalışmamızda eklem aralığı daralmasının ölçülmesi ya da dejeneratif değişiklik varlığının değerlendirilmesi için hiçbir girişimde bulunulmadı.

Rasmussen klinik ve radyolojik sonuçları kötü olan, bilateral tibia plato kırığı nedeniyle plak-vida uygulanan bir olgunun son takibinde, her iki dizde dejeneratif artrit ile uyumlu fizik muayene bulgularına rastlandı.

Tespit Çıkartılması

4 olguda uygulanan internal tespit materyalleri çıkarıldı. Bir olguda ameliyat sonrası 9. ayda materyal irritasyonu sebebiyle tespit çıkarıldı. Uygun anatomik redüksiyon sağlanamayan, valgus deformitesi mevcut olan bir olguda, posttravmatik artrit ve geçmeyen ağrı şikayeti nedeniyle 18. ayda plak vida sistemi çıkarıldı. Derin yara enfeksiyonu gelişen diğer hastada, kaynama beklenmeden plak vida sistemi çıkartılması gerekti. Schatzker tip 1 kırığı olan bir olguda ameliyat sonrası 41. ayda dış menisküs yırtığı tanısıyla artroskopi uygulandı ve kaynamanın tamamlandığı düşünülerek aynı zamanda internal tespit çıkartıldı.

İlizarov eksternal fiksator uygulanan 7 hastada fiksatorler ortalama 6,8 (3 - 11) ayda çıkarıldı. Köprülü fiksator uygulanan olgularda tespitler ortalama 2,1 (1,5 - 3) ayda çıkarıldı. ÇAEF ile tedavi edilen 2 hastada 3. ve 4. aylarda fiksator çıkarıldı.

Biyoistatistik Değerlendirme

Postoperatif muayeneler Rasmussen klinik skoruna göre değerlendirildiğinde 11 mükemmel, 23 iyi, 16 orta ve 3 kötü sonuç saptandı. Ortalama Rasmussen klinik skoru 21,4 idi. Radyografik olarak 3 mükemmel, 28 iyi, 17 orta ve 5 kötü sonuç bulunmaktaydı; ortalama Rasmussen radyolojik skoru 11,4 idi (Tablo 8, 9)

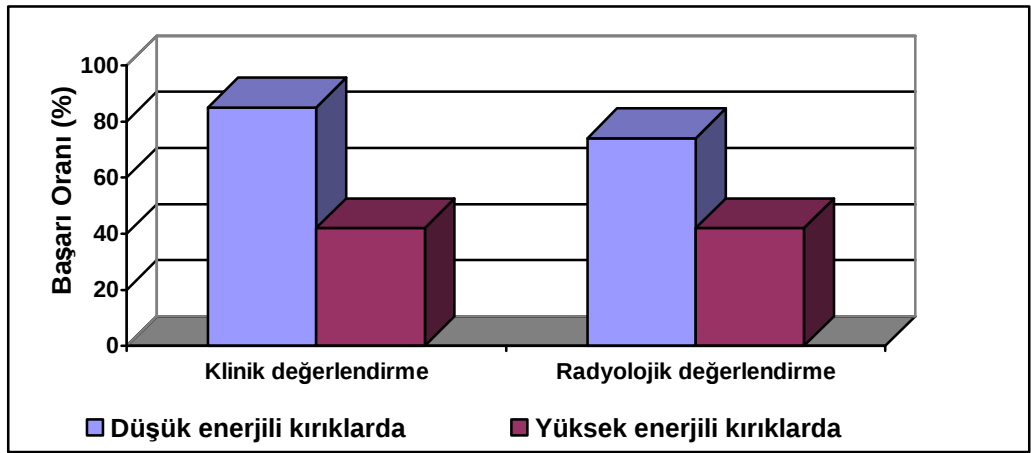
Klinik olarak hastaların % 64,2'si, radyografik olarak % 58,5'i kabul edilebilir iyi ve mükemmel sonuçlara sahipti.

Klinik değerlendirme kriterine bakıldığında açık redüksiyon internal tespit uygulanan 33 olguda % 63,6'lık, kapalı redüksiyon internal tespit uygulanan 11 olguda % 90,9'luk, eksternal fiksator ile tedavi edilen 9 olguda ise % 33,3'lük iyi ve mükemmel sonuçlar

alınmıştır. Radyolojik değerlendirmeye bakıldığında ise sırasıyla 1. grupta % 60,6'lık, 2. grupta % 81,8'lik ve 3. grupta ise % 22,2'lik başarılı sonuçlar alınmıştır.

Kırık tipine göre gruplandırılmış olgularda Rasmussen klinik değerlendirme kriterine bakıldığında düşük enerjili kırığa sahip 27 olguluk grupta % 85,2'lik iyi ve mükemmel sonuçlar alındı (Şekil 16). Buna karşılık yüksek enerji mekanizma ile oluşan kırık tipine sahip 26 olguda % 42,3 iyi ve mükemmel sonuç elde edildi. Bu farklılık istatistiksel olarak anlamlıydı ($p=0,002$).

Rasmussen radyolojik değerlendirme kriterine bakıldığında düşük enerjili kırık tiplerinde % 74,1'lik, yüksek enerjili kırık tiplerinde ise % 42,3'lik iyi ve mükemmel sonuç elde edildi. İstatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık saptandı, $p=0,027$ (Şekil 16).

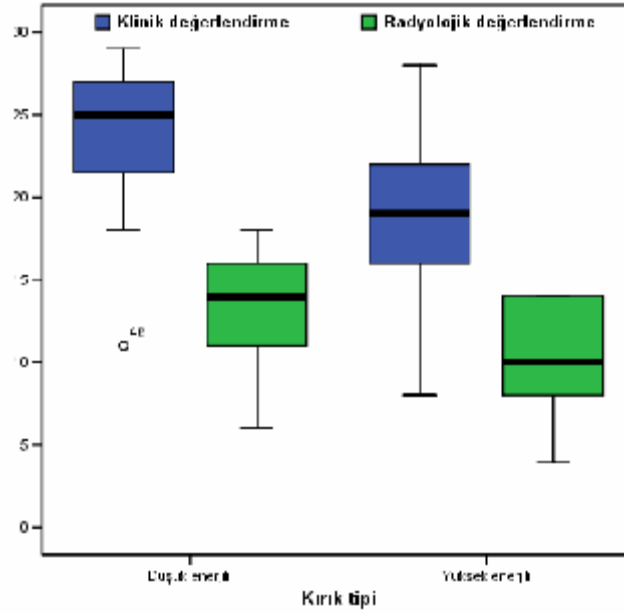


Şekil 16. Kırık tipine göre klinik ve radyolojik değerlendirme başarı oranları

Düşük enerjili kırığa sahip olgu grubunda Rasmussen klinik değerlendirme skoru $23,8 \pm 4,0$, yüksek enerjili kırığa sahip olgu grubunda ise $18,96 \pm 5,5$ bulundu. Bu skorlar arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlıydı, $p=0,001$ (Tablo 10). Buna benzer şekilde Rasmussen radyolojik değerlendirme skorlarında sırasıyla $12,96 \pm 3,4$ ve $9,8 \pm 3,6$ değerleri gözlemlendi ($p=0,003$, Şekil 17). Olguların son takiplerinde diz fleksiyon değerleri karşılaştırıldığında ($126,5 \pm 24,5$ ve $95,5 \pm 23,4$) iki grup arasındaki farklılık da istatistiksel olarak anlamlıydı ($p<0,001$ Tablo 10).

Tablo 10. Kırık tipine göre farklı gruplardaki istatistiksel değerler

	Düşük enerjili kırık tipi I / II / III 27 olgu (% 50.9)		Yüksek enerjili kırık tipi IV / V / VI 26 olgu (% 49.1)		P değeri
Alınan Ölçümler	Ort. ± SS	Median (Min, Max.)	Ort. ± SS	Median (Min, Max.)	
R.K.D.S.	23,8 ± 4.0	25 (11 – 29)	18,96 ± 5,5	19 (8 - 28)	0,001
R.R.D.S.	12,96 ± 3,4	14 (6 -18)	9,8 ± 3,6	10 (4 – 14)	0,003
Diz Fleks.	126,5 ± 24,5	130 (50 – 150)	95,5 ± 23,4	92,5 (50 – 130)	< 0,001

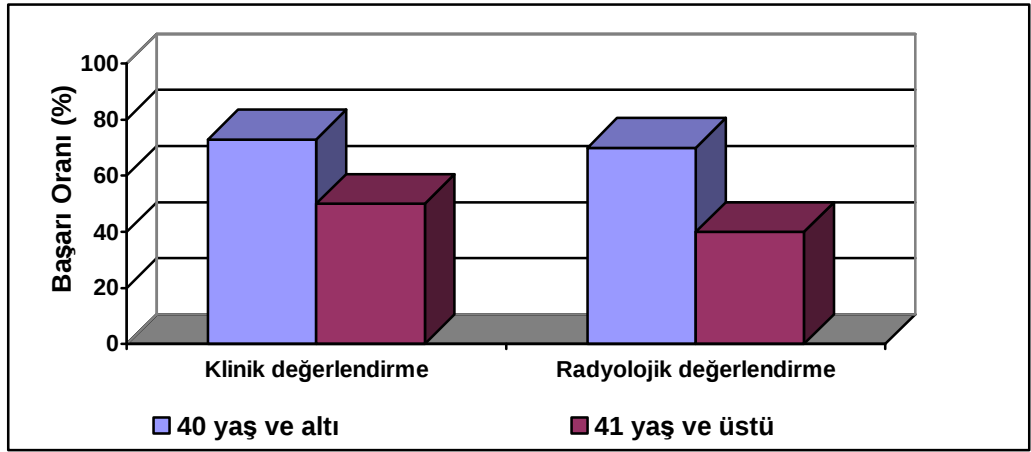


Şekil 17. Kırık tipine göre farklı gruplardaki Rasmussen klinik ve radyolojik değerlendirme skorlarının dağılımı

40 yaş altı hasta grubunun Rasmussen klinik değerlendirme kriterlerine bakıldığında % 72,7’lik başarılı sonuçlar (iyi ve mükemmel) alındı. Buna karşılık 40 yaş üstü hasta

grubunda % 50'lik kabul edilebilir sonuçlara ulaşıldı (Şekil 18). İki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanamadı ($p=0,140$).

Rasmussen radyolojik değerlendirme kriterine bakıldığında 40 yaş altı grupta % 69,7'lik, 40 yaş üstü grupta ise % 40,0'lık iyi ve mükemmel sonuçlar alındı. p değeri 0,046 olarak tespit edildi ve bu farklılık istatistiksel olarak anlamlıydı (Şekil 18).

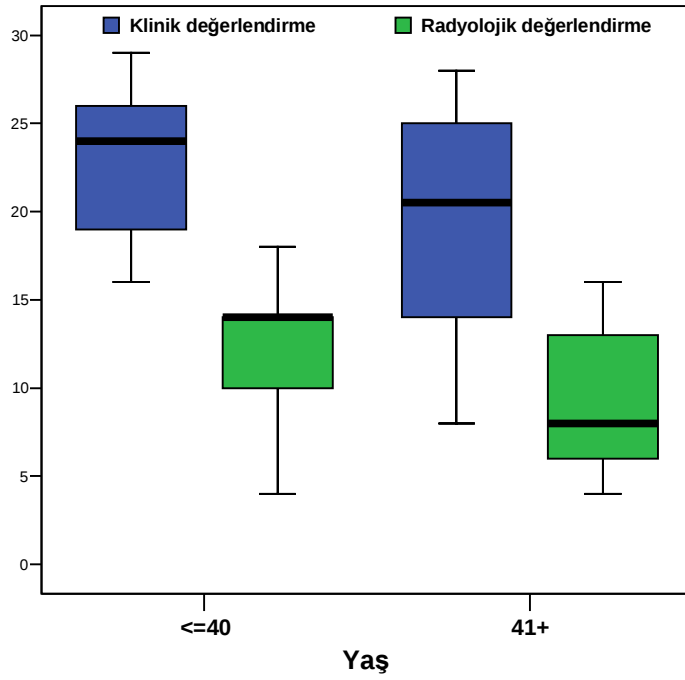


Şekil 18. Yaş gruplarına göre klinik ve radyolojik değerlendirme başarı oranları

40 yaş altı ve 41 yaş üstü hasta gruplarında Rasmussen klinik değerlendirme skoru sırasıyla $22,8 \pm 3,9$ ve $19,2 \pm 6,6$ olarak tespit edildi. Bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p=0,082$). Rasmussen radyolojik değerlendirme skoruna bakıldığında ise iki grup arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlıydı, $p= 0,006$. Değerlendirme skorları sırasıyla $12, 6 \pm 3,1$ ve $9,4 \pm 4,1$ olarak saptandı (Şekil 19). Olguların son takiplerinde diz fleksiyon değerlerine bakıldığında iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (Tablo 11).

Tablo 11. Farklı yaş gruplarındaki istatistiksel değerler

	40 yaş ve altı 33 olgu (% 62,3)		41 yaş ve üstü 20 olgu (% 37,7)		P değeri
Alınan Ölçümler	Ort.+ Std. S.	Median (Min.+ Max.)	Ort.+ Std. S	Median (Min.+ Max.)	
R.K.D.S.	22,8 ± 3,9	24 (16 – 29)	19,2 ± 6,6	20,5 (8 - 28)	0,082
R.R.D.S.	12,6 ± 3,1	14 (4 -18)	9,4 ± 4,1	8 (4 – 16)	0,006
Diz Fleksiyonu	116,8 ± 22,5	120 (70 – 150)	102,3 ± 34,9	100 (50 – 150)	0,175



Şekil 19. Farklı yaş gruplarındaki Rasmussen klinik ve radyolojik değerlendirme skorlarının dağılımı

5. TARTIŞMA

Tibia plato kırıklarının tedavisi, cerrahi müdahale endikasyonları, tedavi sonucu ve değerlendirilmesi tartışmalıdır. Tedavi sonucunu değerlendirmede, çeşitli yazarlar tarafından oluşturulan ve ağırlıklı şekilde hareket aralığı, diz stabilitesi ve radyografik görünüm gibi farklı objektif değerlendirmeleri içeren puanlama sistemleri kullanılmıştır. Bu sebeble halen cerrahi olarak tedavi edilen tibia plato kırıklarının sonucu konusunda ortopedi literatürü kafa karıştırıcıdır.

Tibia proksimal bölge kırıkları etyolojik etkenleri yönünden incelendiğinde ilk sırayı trafik kazalarının aldığı görülmektedir. Yüksekten düşmeler, ateşli silah yaralanmaları, iş kazaları ve spor yaralanmaları diğer etyolojik etkenler arasında sayılabilir.^{1,7,25} Lassinger incelediği 260 tibia kondil kırığından % 33'nün yüksekten düşme sonucu, % 31'nin trafik kazasından ve % 36'sının diğer nedenlerden olduğunu bildirmiştir.¹⁰

Hohl'un 915 olguluk serisinde trafik kazaları % 52, yüksekten düşme % 17 oranında kırık nedeni olarak belirlenmiştir.⁷ Tscherne ve arkadaşlarının 244 olguluk serisinin % 64'ünde trafik kazası, % 17'sinde düşme, % 14'ünde spor yaralanması ve % 5'inde diğer olaylar etyolojik neden olarak gösterilmiştir.²⁵ Muggier'in serisinde plato kırıklarının % 54'ünde trafik kazası, %23'ünde yüksekten düşme, % 8'inde spor yaralanması sebep olarak gösterilmiştir. Rıdvan Ege'nin 141 olguluk serisinde % 48 oranında trafik kazası, % 31 yüksekten düşme, %18 bacağın sıkışması (crush yaralanma) ve % 24 oranında diğer nedenler tibia plato kırığı yaralanma etyolojisi olarak gösterilmiştir.¹

Bizim çalışmamızda, incelediğimiz 52 olguda kırık etkeni olarak % 64 trafik kazası, % 21 yüksekten düşme ve % 15 diğer nedenler tespit edildi. Bulgularımız literatürle uyum sağlamaktaydı. Ülkemizdeki trafik kazalarının çokluğu tibia plato kırıklarının etyolojik etkenleri içerisinde üst sıralarda yer almasına sebep olmaktadır.

Tibia plato kırıkları her yaşta görülebilir. Çeşitli yazarlar farklı alt ve üst yaş sınırları ve ortalama yaş belirtmişlerdir.^{17,25,75} Yaş ortalaması 38,3 (17-69) olan 52 olguluk serimiz, yaş ortalaması 40 (18-77) olan Stevens ve ark.ının serisi ile uyum göstermekte idi.

Tibia plato kırıkları erkeklerde daha fazla görülmektedir.^{1,7,25,75} Tscherne ve arkadaşları serilerindeki 244 olgunun % 55'inin erkek, % 45'inin kadın, Stevens ve

arkadaşları çalışmalarında olguların % 69,6'sının erkek, % 30,4'ünün kadın, Ege 141 olguluk serisinde ise % 72'sinin erkek, % 28'inin kadın olduğunu bildirmiştir.^{1,25,75}

Serimizdeki olguların % 84,6'sı erkek, % 15,4'ü kadın idi. Bu durum literatür ile uyum gösteriyordu. Tibia plato kırıklarının erkeklerde daha fazla görülmesi, erkeklerin çalışma hayatı ve sosyal faaliyetlerde daha aktif olmaları ve travma ile daha fazla karşılaşmalarına bağlanabilir.

Tibia plato kırıkları, farklı derecelerde eklem yüzey çökmesi veya eklem çıkığıyla birlikte geniş bir yaralanma spektrumunu kapsar. Literatürde hasarlanmaların çoğunda, dış platonun etkilendiği (% 55-% 70) gösterilmiştir.² İç platoda izole hasarlanmalar, vakaların % 10-% 20'sinde görülür, buna karşın bikondiler lezyonlar denilen her iki platonun da katılması, bildirilmiş serilerin % 10-% 30'unda bulunmuştur.² Bizim serimizde bu oranlar sırasıyla % 50,9, % 17 ve % 32 olarak bulunmuştur. Bulgularımız literatürdeki değerlere hemen hemen yakın olsa da bikondiler plato kırığı oranındaki yükseklik dikkat çekmektedir. Bölge hastanesi olduğumuz ve yüksek enerjili mekanizmayla yaralanan hastaların hemen hemen hepsinin çevre hastanelerinden kliniğimize sevk edildiği için, serimizdeki bikondiler tibia plato kırık oranında yükseklik olduğu kanısındayız.

Schatzker kendi serisinde en sık görülen kırık tipleri olarak tip III (% 36), tip II (% 25), tip VI (% 20) kırıklarını bildirmiştir.¹³ Stevens ve arkadaşlarının serisinde en sık tip II (% 35), ikinci sıklıkta ise tip VI (% 24) kırık tipleri izlenmiştir.⁷⁵ Çalışmamızda % 24,5'lik eşit değerlerle en sık izlenen kırık tipi olarak Tip I ve Tip V, % 17'lik eşit değerlerle ise ikinci sıklıkta Tip II ve Tip IV kırık tipleri görülmüştür. Literatürde izlenen kırık tipi oranlarındaki farklılık bizim serimize de yansımaktadır.

Açık tibia plato kırıkları sık görülmemekte, ancak tibia proksimalindeki açık kırıkların uzantısı şeklinde izlenmektedir. Bununla beraber literatürde % 2 ile % 30 arasında değişik açık kırık oranları belirtilmiştir.¹⁴ Tscherne ve arkadaşları olgularının % 24'ünde açık kırık olduğunu belirtmiştir.²⁵ Bizim olgularımızda % 28,2 oranında açık kırık vardı. Bu oran, yüksek enerjili kırık tiplerini ayrıca değerlendirdiğimizde daha yüksek (% 34,6) izlenmektedir.

İzole tibia plato kırığına takiben nörolojik yaralanma meydana gelme insidansı düşüktür. Moore ve ark. 320 vakadan oluşan serilerinde, yalnızca 3'ünde peroneal sinir yaralanması vakası bildirmiştir.²⁴ Peroneal sinir yaralanma insidansı Tscherne ve Lobenhoffer tarafından incelenen 190 vakadan oluşan kırık/çıkık grubunda iki misli daha

yüksekti. Tscherne ve Lobenhoffer tarafından gerçekleştirilen aynı çalışmada, esas olarak künt travma ile oluşan ve politravmatize hastalarda meydana gelen, platonun ağır şekilde parçalanmasını içeren az sayıda kırık mevcuttu. Yüksek seviyede parçalanma bulunan bu grupta nörovasküler yaralanma insidansı % 30'du.²⁵

Bizim çalışmamızda 4 olguda (% 7,5) peroneal sinir yaralanması tespit edildi. Bu olguların hepsinde kırık, yüksek enerjili mekanizma sonrası gelişmişti.

Tibia plato kırığı ile beraber bağ yaralanması oranı bazı yazarlar tarafından % 30 olarak saptanırken ,bazı yazarlar ise oranı % 10 dolaylarında bildirmişlerdir.^{6,36,76}

Son 20 yılda yapılan MRG ve artroskopi ile bağ yaralanmalarının, plato kırığı olan her 3 hastadan 1'inde görüldüğü ileri sürülmüştür.^{8,18,32} Bennet serisinde 30 plato kırıklı olgusundan 17'sinde (% 51) yumuşak doku yaralanması olduğunu belirtmiştir. Olguların % 20'sinde iç yan bağ, % 20'sinde dış yan bağ, % 10'unda ön çapraz bağ yırtığı tespit etmiştir. Schatzker tip II ve IV kırıklarda yumuşak doku lezyonlarının daha sık izlenmesi dikkat çekmiştir.¹⁸

Bizim çalışmada tibia plato kırığı olan 9 (% 16) olguda bağ yaralanması olduğu tespit edildi. Olguların 5'inde (% 9,4) ön çapraz bağ, 3'ünde (% 5,7) iç yan bağ ve 4'ünde (% 7,5) dış yan bağ yaralanması izlendi. Değerler literatürle uyumluydu. 1olguda kırık stabilizasyonu sırasında akut iç yan bağ tamiri yapıldı.

Tibia plato kırığı ile beraber menisküs yırtığı insidansı farklı oranlarda bildirilmiştir. Blokker⁵ % 13, Tscheme²⁵ % 17, Hohl² % 54 olarak menisküs yırtığı insidansı bildirmiştir. Çalışmamızda 6 (% 11,3) olguda dış menisküs yırtığı saptandı. Artroskopik yardımcı cerrahi yöntemlerinin artması ile menisküs yırtığı tanısının daha kolay olduğu, bu nedenle de oranların arttığı görülmektedir. Amaç menisküsü olabildiğince koruyarak ya da kısmi menisektomi ile kırığı tedavi etmektir.

Yer değişmiş tibia plato kırıklarının cerrahi tedavisinde, açık redüksiyon standart tekniklerin ve rijit internal tespitin iyi olduğunu ispatlanmıştır.¹⁴ Buna karşılık bazı yazarlar, yakın zamanda açık redüksiyon ve plak vida tespiti kullanılmasıyla yüksek komplikasyon oranları ve daha düşük seviyede optimal sonuç bildirmiştir. Araştırmalarda internal tespit uygulanan düşük enerjili plato kırıklardaki çoğu vakalarda düşük komplikasyon oranıyla, tatmin edici klinik ve fonksiyonel sonuçlar ortaya koymuştur. Doyurucu olmayan sonuçlar genellikle kompleks veya bikondiler tibia plato kırıklarında görülmektedir.^{2,52,77} Tscherne ve Lobenhoffer tedavinin ana amaçlarının eklem yüzeylerini

rekonstrükte etmek, erken hareket için stabil bir fiksasyon elde etmek ve birlikte bulunan bütün lezyonları onarmak olduğunu belirtmişlerdir.²⁵ Diğer pek çok çalışmalarda da eklem uyumu ve stabilitesinin sağlanması, tedavide ana amaç olarak bildirilmiştir.^{43,78}

Hohl ve Luck tarafından yayınlanan makalede 44'ü cerrahi olarak tedavi edilen 726 kırıkta 5 yıllık ortalama takip gerçekleştirildiği bildirilmiştir.⁷ Cerrahi tedavi sonuçları güncel yöntemlerle karşılaştırılmaz, çünkü kırk dört hastanın otuzuna menisektomi uygulanmış ve vakaların yüzde 74'ünün postoperatif tedavisinde ortalama 3 aylık immobilizasyon süreci gösterilmiştir. Rasmussen, 7,3 yıllık bir ortalama takiple izlenen 260 tibia plato kırığı bildirmiştir.³³ Bu kırıkların % 44'ü cerrahi olarak tedavi edilmiş ve bunların % 70'ine menisektomi, takiben serklay teli ile fiksasyon ve on iki haftaya varan bir süre boyunca postoperatif immobilizasyon uygulanmıştır. Olgularda % 87'lik kabul edilebilir, iyi ve mükemmel klinik sonuç oranı gösterilmiştir. Lansinger ve ark. Rasmussen'le aynı puanlama sistemini kullanarak 20 yıllık bir takiple izlenen 102 hasta konusunda bildirimde bulunmuştur. Bu hastaların % 56'sı cerrahi tedavi görmüş ve toplamda % 90 oranında mükemmel veya iyi sonuçlar bildirilmiştir.¹⁰ Jensen ve ark. ortalama 6 yıllık bir takiple kırk sekiz tip I, II ve III kırık konusunda bir inceleme gerçekleştirmiştir. 16 hastaya menisektomi uygulanmış ve 36 hasta, ortalama 5 haftalık bir süre boyunca immobilize edilmiştir.¹⁴ Hohl ve Luck'ın uyguladığı puanlama sistemini kullanarak, hastaların %54'ünde mükemmel ve iyi sonuçlar bildirmiştir.² Honkonen ve ark., % 58'i cerrahi olarak tedavi edilen 130 hasta üzerinde gerçekleştirilen 7,6 yıllık takip sonunda değişik puanlama sistemlerini kullandıklarında farklılıklar meydana geldiğini bildirdiler. Üç farklı sonuç ölçeği kullanıldığında kabul edilebilir sonuçların oranı aynı hasta grubunda % 53 ile % 74 arasında değişmekteydi.³²

Bizim çalışmada, 53 olgudaki ortalama takip süremiz 7,9 yıldır. (95 ay). Olgularımız Rasmussen kriterlerine göre değerlendirildi ve klinik olarak % 64,2'si, radyolojik olarak ise % 58,5'i mükemmel veya iyi sonuçlara sahipti. Bu değerler literatürde gösterilen sonuçlarla uyumluydu, ancak olgularımıza uygulanan cerrahi yöntemlere göre karşılaştırıldığında farklı sonuçlarla karşılaştık. Klinik değerlendirme kriterine bakıldığında açık redüksiyon internal tespit uygulanan 33 olguda % 63,6'lık, kapalı redüksiyon internal tespit uygulanan 11 olguda % 90,9'luk, eksternal fiksator ile tedavi edilen 9 olguda ise % 33,3'lük iyi ve mükemmel sonuçlar alınmıştır. Radyolojik değerlendirme kriterine bakıldığında ise sırasıyla 1. grupta % 60,6'lık, 2. grupta % 81,8'lik ve 3. grupta ise % 22,2'lik kabul

edilebilir sonuçlar alınmıştır. Eksternal fiksator ile tedavi edilen 9 olgudan 2'sinde çoklu yaralanma, 2'sinde tip 1 ve tip 2 açık kırıklar, 4'ünde ise tip 3B ve tip 3C açık kırıklar mevcuttu ve bir olguda Kompartman sendromu sebebiyle fasyotomi cerrahisi uygulanmıştı. Eksternal fiksator uygulanan olguların, sadece 4'ünde anatomik redüksiyon sağlanmıştı. Bu durum grubun değerlendirme kriterlerine yansımakta, başarı oranını düşürmekte ve aynı zamanda tüm olgularımızdaki başarı oranını etkilemekte idi.

Kırık cerrahisinde amaç, kırığın mekanik stabilitesini sağlarken bir yandan da cerrahi travmaları minimize etmektir. Bikondiler tibial plato kırıkları söz konusu olduğunda bilhassa zor bir problemle karşı karşıya kalınmaktadır. Dual plakların kullanıldığı geleneksel açık redüksiyon ve internal tespit uygulanan bazı bikondiler tibia plato kırıklarında komplikasyon görülme oranları % 50'ye yaklaşmaktadır.^{14,17,21,24,25} Bu problemleri önlemek ve kemik redüksiyonunu sürdürmek için indirekt redüksiyon ve biyolojik fiksasyon gibi kavramlar geliştirilmiştir.^{21,25} Bu artroskopi, halka, hibrit eksternal fiksatorler, perkütan plaklar ve periartiküler intramedüller çiviler gibi araç ve teknikler ile intraartiküler parçaları perkütan olarak manipüle etmeye yarayan yeni aletleri içermektedir.^{21,49, 52 ,78-81,85,87,88}

Kliniğimizde tip I kırığı olan bir olguya artroskopik redüksiyon ve kanüllü vida ile tespit sağlandı ve hiçbir komplikasyon gelişmedi. Bu olguda, postoperatif 4. yılda Rasmussen klinik ve radyolojik sonuçları mükemmel olarak tespit edildi.

Son yıllarda tibia plato kırıklarındaki LISS kullanımı; minimal invaziv yaklaşım, periosteal ve yumuşak dokunun korunması, düşük komplikasyon oranıyla ve çok iyi klinik sonuçlarla stabil bir internal tespit sağlamaktadır.^{56,57}

Kliniğimizde bikondiler tibia plato kırığı olan bir olguda LISS uygulandı. Hastada erken dönemde yüzeysel enfeksiyon gelişti, fakat antibiyoterapi ile tedavisi iyi sonuçlandı. Postoperatif 11. aydaki Rasmussen klinik ve radyolojik sonuçlarımız tatminkardı.

Cerrahi olarak tedavi edilen tibia plato kırıklarında postoperatif ilk 2 hafta içinde hareketlere başlanması, tedavi sonrası diz eklemindeki hareket açıklığı açısından en iyi sonucu vermektedir.² Ancak erken hareket başlanması, kırıkta redüksiyon kaybı, internal tespitte gevşeme, bağ ve doku iyileşmesinin bozulması gibi riskleri beraberinde getirmektedir.² Rasmussen 6 haftalık immobilizasyonun hareket kısıtlılığı oluşturmayacağı görüşünü savunmuştur.³³ Blokker ise ameliyat sonrası diz hareketlerine hemen ya da 2 hafta sonra başlanılmasının, 3 yıllık takipleri sonrasında farklılık yaratmadığını belirterek,

hareketlere yara iyileşmesine izin verebilmek için 10. gün başlamayı; 6. haftada kısmi, 12. haftada ise tam yük vermeyi tavsiye etmektedir.⁵

Olgularımızın son takibinde diz fleksiyonu ortalama 113° (aralık 50° ile 150°) idi. 16 olguda 60°'lik ortalama ekstansiyon kaybı ve 3 olguda ise 50°'lik fleksiyon kaybı vardı. Kliniğimizde en erken 6. hafta, en geç 24. hafta, ortalama 11,8 haftada tam yük vermeye başlandı.

Tibia plato kırıklarında cerrahi tedavi sonrası en önemli komplikasyon olarak enfeksiyon (% 1–8) gösterilmiştir.^{82,84} Fakat, bikondiler plato kırıklar ayrıca değerlendirildiğinde bu oran daha yüksek izlenmektedir.

Yüksek enerjili proksimal tibia kırıklarında, uygulanan stabilizasyon tipine bağlı olmaksızın komplikasyonlar belirtilmiştir. Bikondiler tibia plato kırıklarının dual plakla tedavisinde Moore'un serisinde % 23, Young ve Barrack'ın serisinde % 88, Covall ve arkadaşlarının 32 olguluk serisinde ise % 42 oranında derin enfeksiyon geliştiği bildirilmiştir.^{9,17,24}

Çalışmamızda 1 derin ve 3 yüzeysel olmak üzere 4 olguda (% 7,5) enfeksiyon tespit edildi. Bu oran bikondiler plato kırıklarında % 16,7 bulundu. Bu oranlar literatürdeki alt değerler ile uyumluydu.

Covall ve arkadaşları, hibrid eksternal fiksator uygulayarak tedavi ettikleri 10 olgunun 5'inde (% 50) çivi komplikasyonları ve 1 olguda da (% 10) kaynamama bildirmişlerdir.⁹ Mikulak ve ark, sınırlı internal fiksasyon yapılarak veya yapılmadan uygulanan sirküler eksternal fiksatorle tedavi edilen 24 yüksek enerjili Schatzker VI tibial plato kırığından oluşan serilerinde; ortalama diz hareket aralıkları ve iyi düzeyde fonksiyonel skorlar bildirmişlerdir. Bu seride 2 peroneal sinir felci, 2 tekrar cerrahi gerektiren derin enfeksiyon, 1 osteomyelit ile sonuçlanan septik artroz ve 1 diz fleksiyon kontraktürü bildirmişlerdir.⁸³

Stamer ve ark. tarafından 22 hastadaki sınırlı internal tespit yapılarak veya yapılmadan uygulanan hibrid eksternal fiksasyon ile tedavi edilen 23 Schatzker tip VI tibia plato kırıklarında iyi düzeyde klinik ve fonksiyonel diz hareket skorlarının olduğunu bildirmişlerdir. Bu seride, 1 çivi yolu enfeksiyonu, 3 derin yara enfeksiyonu (% 13) ve 1 kaynamama bildirilmiştir.⁵²

Çalışmamızda, tibia plato kırığı nedeniyle cerrahi tedavi edilen 52 olgunun 3'ünde major komplikasyon, 5'inde minör komplikasyon gelişmiştir. Major komplikasyonlar

yüksek enerjili kırık tipine sahip olgularda meydana gelmişti. İlizarov EF ile tedavi edilen 2 olgu (% 3,8) kaynamama nedeniyle yeniden cerrahi girişim yapılmıştır.

Eksternal fiksator uygulanan 9 hastadan 1'inde pin giriş yeri enfeksiyonu; tip III tibia plato kırığı olan, açık redüksiyon plak vida uygulanan 1 olguda (% 1,9) postoperatif artrofibrozis gelişti. Çalışmamızda, postoperatif komplikasyon oranları literatürdeki alt değerlerle uyumluydu.

Volpin ve ark., diz eklem içi kırıklarında, post-travmatik dejeneratif osteoartrit yaralanmadan sonraki 6-8. yıllara kadar gelişme eğilimi sergilediği ve sonrasında çok az değişiklik oluştuğunu belirtmişlerdir.⁵²

Serimizde ortalama postoperatif takip süresi 7,9 yıl olup, 18 olguda ise takip süresi 5 yılın altında idi. Olgularımızda takip süreleri farklı olduğundan, eklem aralığı daralmasının ölçümü ya da dejeneratif değişiklik varlığı değerlendirilmedi. Bilateral tibia plato kırığı nedeniyle kliniğimizde cerrahi tedavi yapılan 1 olguda, takibinin 16. yılında her iki dizde dejeneratif artrit bulguları tespit edildi.

Kırık tipine göre gruplandırılmış olgularımızda, iyi ve mükemmel Rasmussen klinik değerlendirme kriterleri oranı karşılaştırıldığında düşük enerjili kırığa sahip olgularla (% 85,2) yüksek enerjili kırığa sahip olgular (% 42,3) arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edildi ($p=0,002$). Aynı gruplar arasındaki Rasmussen radyolojik değerlendirme kriteri başarı oranları karşılaştırıldığında da oranlardaki farklılık (% 74,1 ve % 42,3) istatistiksel olarak anlamlıydı ($p=0,027$). Bu durum Rasmussen klinik ve radyolojik değerlendirme skorlarına da yansımakta ve gruplar arasındaki fonksiyonel farklılığı İstatistiksel olarak desteklemekte idi. Olguların son takiplerinde diz fleksiyon değerleri karşılaştırıldığında iki grup arasındaki farklılık da istatistiksel olarak anlamlıydı ($p<0,001$).

Sonuç olarak, çalışmamızda kırık tipinin cerrahi olarak tedavi edilen tibia plato kırıklarına ilişkin fonksiyonel sonucu ve başarı oranını etkileyen önemli faktör olduğunu tespit edilmiştir. Fakat, çalışmamızın retrospektif olması, farklı cerrahi tekniklerin uygulanması ve takip süreleri arasındaki farklılığın olması araştırmamızın zayıf tarafıydı.

Kırık tipinden bağımsız olarak, kırık yaşı altındaki hastalarda Rasmussen klinik değerlendirme kriterine göre % 72,7'lik kabul edilebilir iyi ve mükemmel sonuçlar alınmıştır. İstatistiksel olarak farklılık anlamlı olmasa da ($p=0,140$) 40 yaş üstü hastalarda bu oran % 50 olarak bulundu. % 69,7 ve % 40 oranında iyi ve mükemmel Rasmussen

radyolojik değerlendirme kriterine sahip iki grup arasındaki farklılık ise istatistiksel olarak anlamlıydı.($p=0,046$) 40 yaşı altı ve 40 yaşı üstü grupların Rasmussen klinik ve radyolojik değerlendirme skorları karşılaştırıldığında yukarıda belirtilen başarı oranlarına paralel olarak biyoistatistiksel analiz ortaya çıktı. Klinik değerlendirme skorları arasında anlamlı olmayan, radyolojik değerlendirme skorları arasında ise anlamlı farklılık saptanmamıştır. Olguların son takiplerinde diz fleksiyon değerlerine bakıldığında iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı.

Çalışmamızda yaralanma sırasındaki yaşı, cerrahi olarak tedavi edilen tibia plato kırıklarına ilişkin fonksiyonel sonucu ve başarı oranının etkileyen faktör olabileceği saptanmıştır. Fakat, araştırmamızda yaşı grupları arasında olgu sayılarının farklı olması sebebiyle bu durum biyoistatistiksel olarak yeterli analiz edilememiştir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Tibia plato kırığı nedeniyle cerrahi tedavi edilen olgularımızın değerlendirilmesinde;

- 1) Etyolojik sebebler arasında ilk sırada trafik kazaları (% 64) , 2. sırada ise yüksekten düşme (% 21) olduğu,
- 2) Travmayla daha fazla karşı-karşıya kalan erkeklerde (% 84,6) kadınlardan (% 15,4) daha fazla görüldüğü,
- 3) Schatzker sınıflandırmasına göre olgularımızda en sık Tip I ve Tip V kırıkları (% 24,5 oranlarında) , AO sınıflandırmasına göre en sık B1 (% 26,4), C1 (% 18,9) ve C 2 (% 18,9) kırıkları izlendiği,
- 4) Olgularımızda % 28,2 oranında açık kırık olduğu, yüksek enerjili kırık tiplerinde bu oranın daha yüksek izlendiği,
- 5) % 17 oranında bağ yaralanması, % 11,3 oranında menisküs yırtığı izlendiği,
- 6) Kliniğimizde amelyat öncesi olguların genel durumu, yaşı, yaralanma şekli, kırık tipi ve yumuşak dokuların yaralanma derecesi değerlendirilerek açık redüksiyon ve internal tespit, kapalı redüksiyon internal tespit ve eksternal fiksasyon gibi cerrahi yöntemlerden birinin kullanıldığı,
- 7) 53 kırıktan 50 tanesi (% 94) majör komplikasyon olmaksızın iyileştiği; 2 olguda kırık hattında kaynamama, 1 olguda derin enfeksiyon geliştiği, 5 olgumuzda (% 9,4) ise minör komplikasyonlar geliştiği,
- 8) Ortalama 7,9 yıllık takip sonunda Rasmussen kriterlerine göre % 64,2'lik klinik ve % 58,5'lik radyolojik olarak başarılı kabul edilebilir sonuçlar alındığı ve sonuçlarımızın literatürle uyumlu olduğu,
- 9) Açık redüksiyon internal tespit uygulanan 33 olguda Rasmussen kriterlerine göre % 63,6'lık klinik ve % 60,6'lık radyolojik, kapalı redüksiyon internal tespit uygulanan 11 olguda % 90,9'luk klinik ve % 81,8'lik radyolojik ve eksternal fiksasyon uygulanan 9 olguda % 33,3'lük klinik ve % 22,2'lik radyolojik olarak başarılı kabul edilebilir sonuçlar alındığı,

10) Kırık tipine göre gruplandırılan olgularımız karşılaştırılarak, çalışmamızda kırık tipinin cerrahi olarak tedavi edilen tibia plato kırıklarına ilişkin fonksiyonel sonucu ve başarı oranını etkileyen önemli faktör olduğu,

11) Çalışmamızda kırık yaş altı ve kırık yaş üstü gruplar karşılaştırılarak, yaşı, cerrahi olarak tedavi edilen tibia plato kırıklarına ilişkin fonksiyonel sonucu ve başarı oranının etkileyen faktör olabileceği tespit edilmiştir.

Tibia plato kırıklarında cerrahi tedavinin ana hedefi ağrısız fonksiyonel hareket aralığına sahip olan, iyi şekilde hizalanmış stabil bir eklem kazandırmaktır. Bunun için eklem yüzeyinin redüksiyonu anatomik veya kabul edilebilir sınırlar içerisinde olmalı ve erken hareketi kolaylaştırmak için stabilitesi yüksek olan tespit uygulanmalıdır. Tibia plato kırıkları eklemi ilgilendiren kırıklar olduğundan, kırığın tipi ve yerine, yer değiştirme ve parçalanmanın derecesine ve eşlik eden kemik ve yumuşak doku hasarları dikkate alınarak uygun cerrahi yöntem seçilmelidir.

7. KAYNAKLAR

1. **Ege R.** Tibia proksimal bölge kırık ve çıkıkları. Travmatoloji. 5. baskı, Ankara: Bizim Büro Yayıncılık Tic Ltd Şti, **2003**;3843-3896.
2. **Hohl M.** Part I: fractures of the proximal tibia and fibula. In: **Rockwood C, Green D, Bucholz R**, eds. Fractures in adults, 3rd ed. Philadelphia, J.B. Lippincott, **1991**;1725-1761.
3. **Honkonen SE, Jarvinen MJ.** Classification of fractures of the tibial condyles. J Bone Joint Surg Br, **1992**; 74:840.
4. **Koval KJ, Helfet DL.** Tibial plateau fractures: evaluation and treatment. J Am Acad Orthop Surg, **1995**; 3:86-97.
5. **Blokker CP, Rorabeck CH, Bourne RB.** Tibial plateau fractures and analysis of treatment in 60 Patients. Clin. Orthop, **1984**; 182:193-198.
6. **Duweilus PJ, Connolly JF.** Closed reduction of tibial plateau fractures: a comparison of functional and roentgenographic end results. Clin Orthop, **1988**; 230:116-125.
7. **Hohl M.** Tibial condylar fractures. J Bone Joint Surg Am, **1967**; 49:1455-1467.
8. **Kode L, Lieberman JM, Motta AO.** Evaluation of tibial plateau fractures: efficacy of MR imaging compared with CT. AJR Am J Roentgenol, **1994**; 163:141-147.
9. **Koval KJ, Sanders R, Borrelli J.** Indirect reduction and percutaneous screw fixation of displaced tibial plateau fractures. J Orthop Trauma, **1992**; 6:340-351.
10. **Lansinger O, Bergman B, Körner L, Andersson MD.** Tibial condylar fractures: a twenty-year follow-up. J Bone Joint Surg Am, **1986**; 68:13-19.
11. **Catagni.** Fractures of the leg (tibia). In: Maioccki AB, Aronson J,eds. Operative principles of Ilizarov. Baltimore: Williams & Wilkins, **1991**: 91-124.
12. **Thompson JC.** Netter Ortopedik Anatomi Atlası. Ankara: Palme Yayıncılık Tic Ltd Şti, **2003**;200-210.
13. **Schatzker J.** Tibial plateau fractures. In: Browner BD, Jupiter JB, Levine AM,et al.,eds. Skeletal Trauma, Philadelphia: WB Saunders, **1993**;1745.
14. **Watson JT, Wiss DA.** Fractures of the proximal tibia and fibula. In: Rockwood C, Green D, Bucholz R, eds. Fractures in adults, 5th ed. Philadelphia, Lippincott Williams-Wilkins Company, **2001**; 1801-1841.
15. **Koechlin P, Nael JF, Bonnet JC.** Ligamentous lesions associated with fractures of the tibial plateau. Acta Orthop Belg, **1983**; 49:751-760.
16. **Moore TM, Meyers MH, Harvey JP Jr.** Collateral ligament laxity of the knee: long-term comparison between plateau fractures and normal. J Bone Joint Surg Am, **1976**; 58:594-598.
17. **Young MJ, Barrack RL.** Complications of internal fixation of tibial plateau fractures. Orthop Rev, **1994**, 23:149-154.

18. **Bennett WF, Browner B.** Tibial plateau fractures. A study of associated soft-tissue injuries. *J. Orthop Trauma*, **1994**; 8:183-188.
19. **Barrow BA, Fajman WA, Parker LM.** Tibial plateau fractures: Evaluation with MR Imaging. *Radiographics*, **1994**; 15:553-560.
20. **Moore TM.** Fracture dislocation of the knee. *Clin Orthop*, **1981**; 156:128-140.
21. **Schatzker J, McBroom R, Bruce D.** Tibial plateau fractures: the toronto experience 1968–1975. *Clin Orthop*, **1979**; 138:94-104.
22. **Douglas RD, Dawson PA.** Injury severity assessment in tibial plateau fractures, *Clin Orthop*, **2004**; 423:85-92.
23. **McClellan RT, Comstock CP.** Evaluation and treatment of tibial plateau fractures. *Orthopaedics*, **1999**; 10:10-21.
24. **Moore TM, Patzakis MG, Harvey JB.** Tibial plateau fractures: definition, demographics, treatment rationale, and long-term results of closed traction management or operative reduction. *J Orthop Trauma*, **1987**; 1:97-119.
25. **Tscherne H, Lobenhoffer P.** Tibial plateau fractures: management and expected results. *Clin Orthop*, **1993**; 292:87-100.
26. **Dias JJ, Stirling AM, Finlay DB, Gregg RJ.** Computerised axial tomography for tibial plateau fractures. *J Bone Joint Surg Br*, **1987**; 69B:84-88.
27. **Chan PS, Klimkiewicz JJ, Luchetti WT.** Impact of CT scan on treatment plan and fracture classification of tibial plateau fractures. *J Orthop Trauma*, **1997**; 11:484-489.
28. **Schatzker J.** Fractures of the tibial plateau. In Schatzker J, Tile M, eds. *Rationale of operative fracture care*, New York: Springer-Verlag, **1987**:279.
29. **Vangsness CT Jr, Ghaderi B, Hohl M, Moore TM.** Arthroscopy of meniscal injuries with tibial plateau fractures. *J Bone Joint Surg Br*, **1994**; 76:488-490.
30. **Delamarter RB, Hohl M, Hopp E.** Ligament injuries associated with tibial plateau fractures. *Clin Orthop*, **1990**; 250:226-233.
31. **Apley AG.** Fractures of the tibial plateau. *Orthop Clin North Am*, **1979**; 10: 699-708.
32. **Honkonen SE.** Degenerative arthritis after tibial plateau fractures. *J Orthop Trauma*, **1995**; 9:273-277.
33. **Rasmussen PS.** Tibial condylar fractures: impairment of knee joint stability as an indicator for surgical treatment. *J Bone Joint Surg Am*, **1973**; 55:1331-1350.
34. **Bucholz, RW, Carlton A, Holmes R.** Interporous hydroxyapatite as a bone graft substitute in tibial plateau fractures. *Clin Orthop*, **1989**; 240:53-62.
35. **Watson JT, Coufal C.** Treatment of complex lateral plateau fractures using Ilizarov techniques. *Clin Orthop*, **1998**; 353:97-106.
36. **Delamarter R, Hohl M.** The cast brace and tibial plateau fractures. *Clin Orthop*, **1989**; 242:26-31.
37. **Tscherne H, Gotzen L, eds.** *Fractures with soft-tissue injuries*. New York: Springer-Verlag, **1984**.

38. **Fernandez DL.** Anterior approach to the knee with osteotomy of the tibial tubercle for bicondylar tibial plateau fractures. *J Bone Joint Surg Am*, **1988**; 70:208-219.
39. **Georgiadis GM.** Combined anterior and posterior approaches for complex tibial plateau fractures. *J Bone Joint Surg Br*, **1994**; 76:285-289.
40. **Benirschke SK, Agnew SG, Mayo KA.** Immediate internal fixation of open complex tibial plateau fractures: treatment by a standard protocol. *J. Orthop. Trauma*, **1992**; 6:78-86.
41. **Perry CR, Evans G, Rice S.** New surgical approach to fractures of the lateral tibial plateau. *J Bone Joint Surg Am*, **1984**; 66:1236-1240.
42. **Caspari RB, Hutton PM, Whipple TL, Meyers JF.** The role of arthroscopy in the management of tibial plateau fractures. *Arthroscopy*, **1985**; 1:76-82.
43. **Buchko GM, Johnson DH.** Arthroscopy assisted operative management of tibial plateau fractures. *Clin Orthop*, **1996**; 332: 29-36.
44. **Guanche CA, Markman AW.** Arthroscopic management of tibial plateau fractures. *Arthroscopy*, **1993**; 9:467-471.
45. **Fowble CD, Zimmer JW, Schepsis AA.** The role of arthroscopy in the assessment and treatment of tibial plateau fractures. *Arthroscopy*, **1993**; 9:584-590.
46. **Burri C, Bartzke G, Coldeway J, Muggler E.** Fractures of the tibial plateau. *Clin Orthop*, **1979**; 138:84-93.
47. **Buckle R, Blake R, Watson JT.** Treatment of complex tibial plateau fractures with the Ilizarov external fixator. *J Orthop Trauma*, **1993**; 7:167-170.
48. **Murphy CP, D'Ambrosia R, and Dabezies EJ.** The small pin circular fixator for proximal tibial fractures with soft-tissue compromise. *Orthopedics*, **1991**; 14:273-279.
49. **Weiner LS, Kelley M, Yang E, Steuer J, Watnick N, Evans M, Bergman M.** The use of combination internal fixation and hybrid external fixation in severe proximal tibial fractures. *J Orthop Trauma*, **1995**; 9:244-250.
50. **Ries MD, Meinhard BP.** Medial external fixation with lateral plateau internal fixation in metaphyseal tibia fractures: a report of eight cases associated with severe soft-tissue injury. *Clin Orthop*, **1990**; 256:215-223.
51. **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**; 77:661-673.
52. **Stamer DT, Schenk R, Staggers B.** Bicondylar tibial plateau fractures treated with a hybrid ring external fixator: a preliminary study. *J Orthop Trauma*, **1994**; 8:455-461.
53. **Wilppula E, Bakalim G.** Ligamentous tear concomitant with tibial condylar fracture. *Acta Orthop Scand*, **1972**; 43:292.
54. **Scheerlinck T, Ng CS, Handelberg F.** Medium-term results of percutaneous, arthroscopically-assisted osteosynthesis of fractures of the tibial plateau. *J Bone Joint Surg Br*, **1998**; 80: 959-964.
55. **Stannard JP, Wilson TC, Volgas DA, Alonso JE.** The Less Invasive Stabilization System in the treatment of complex fractures of the tibial plateau: short-term results. *J Orthop Trauma*, **2004**; 18:552-558.

56. **Kenneth AE, Edward S, Nirmal CT, Stephen HS, Frederick JK, Kenneth JK** . Treatment of Complex Tibial Plateau Fractures Using the Less Invasive Stabilization System Plate: Clinical Experience and a Laboratory Comparison with Double Plating. *J Trauma*. **2004**; 57:340 –346.
57. **Kelly LM, Madhav AK, Elizabeth PF, Derek SS**. Bicondylar tibial plateau fractures: a biomechanical study, *Clin Orthop*, **2003**; 412:189-195.
58. **Peter AC, Zlowodzki M, Philip JK**. Treatment of proximal tibia fractures using the Less Invasive Stabilization System: surgical experience and early clinical results in 77 fractures. *J Orthop Trauma*, **2004**; 18: 528-535.
59. **Segur JM, Torner P, Garcia S**. Use of bone allograft in tibial plateau fractures. *Arch Orthop Trauma Surg*;117:357-359.
60. **Harper MC, Henstorf JE, Vessely MB**. Closed reduction and percutaneous stabilization of tibial plateau fractures. *Orthopaedics*, **1995**; 18:623-626.
61. **Keogh P, Kelly C, Cashman WF**. Percutaneous screw fixation of tibial plateau fractures. *Injury*, **1992**; 23:387-393.
62. **Elstrom J, Pankovich AM, Sassoon H, Rodriguez J**. The use of tomography in the assessment of fractures of the tibial plateau. *J Bone Joint Surg Am*, **1976**; 58A:551-555.
63. **Holzach P, Matter P, Minter J**. Arthroscopically assisted treatment of lateral tibial plateau fractures in skiers: use of a cannulated reduction system. *J Orthop Trauma*, **1994**; 8:273-281.
64. **O'Dwyer KJ, Bobic VR**. Arthroscopic management of tibial plateau fractures. *Injury*, **1992**; 23:261-265.
65. **Sarmiento A, Kinman PB, Latta LL**. Fractures of the proximal tibia and tibial condyles: a clinical and laboratory comparative study. *Clin Orthop*, **1979**; 145:136-149.
66. **Christensen KP, Powell JN, Bucholz RW, et al**. Early results of a new technique for treatment of high grade tibial plateau fractures. *J Orthop Trauma*, **1990**; 4:226- 231.
67. **Rangitsch MR, Duwelius PJ, Colville MR**. Limited internal fixation of tibial plateau fractures. *J Orthop Trauma*, **1993**; 7:168-169.
68. **Chapman MW, Mahoney M**. The role of early internal fixation in the management of open fractures. *Clin Orthop*, **1979**; 138:120-131.
69. **Moore TM, Harvey JP Jr**. Roentgenographic measurement of tibial-plateau depression due to fracture. *J Bone Joint Surg Am*, **1974**; 56:155-160.
70. **Stokel EA, Sadasivan KK**. Tibial plateau fractures: standardized evaluation of operative results. *Orthopedics*, **1991**;14:263-270.
71. **Edwards CC**. Staged reconstruction of complex open tibial fractures using Hoffman external fixation. *Clin Orthop*, **1983**; 178:130-161.
72. **Gausewitz S, Hohl M**. The significance of early motion in the treatment of tibial plateau fractures. *Clin Orthop*, **1986**; 202:135-138.
73. **Ahmad MA, El-Shafie M, Willett KM**. Failure of fixation of tibial plateau fractures, *J Orthop Trauma*, **2002**; 16:323-329.
74. **SPSS Inc**. SPSS for Windows. Version 14.0, **2005**.

75. **Stevens DG, Beharry R, McKee MD, Waddell JP, Schemitsch EH.** The Long-Term Functional Outcome of Operatively Treated Tibial Plateau Fractures. *J Orthop Trauma*, **2001**; 15:312-320.
76. **Lachiewicz PF, Funcik T.** Factors influencing the results of open reduction and internal fixation of tibial plateau fractures. *Clin Orthop*, **1990**; 259:210-215.
77. **Shuo SH, Chao EC, Chan Y, Yuan L, Yuan LJ, Chung PC, Chen CY, Lee MS, Wang CJ** Arthroscopically Assisted Osteosynthesis for Tibial Plateau Fractures, *J Trauma*, **2003**; 54:356 –363.
78. **Bernfeld B, Kligman M, Roffman M.** Arthroscopic assistance for unselected tibial plateau fractures. *Arthroscopy*, **1996**; 12:598-603.
79. **Dendrinis GK, Kontos S, Katsenis D.** Treatment of high-energy tibial plateau fractures by the İlizarov circular fixator. *J Bone Joint Surg Br*, **1996**; 78:710-717.
80. **Gaudinez RF, Malik AR, Szporn M.** Hybrid external fixation of comminuted tibial plateau fractures. *Clin Orthop*, **1996**; 328:203-210.
81. **Watson JT.** High energy fractures of the tibial plateau. *Orthop Clin North Am*, **1994**; 25:723.
82. **Kayıran E, Orhan Z, Parmaksızoğlu A, Erdemir A, Yazıcı N.** Tibia Plato Kırıklarının Cerrahi Tedavisinde Sonuçları Etkileyen Faktörler. *Acta Orthop Traumatol Turc* ,**2000**; 34:34-39.
83. **Mikulak SA, Gold SM, Zinar DM.** Small wire external fixation of high energy tibial plateau fractures *Clin Orthop*, **1998**; 356:230-238.
84. **Aksoy B, Öztürk K, Olcay E, Kara AN, Alpay A, Basic B.** Plato tibia kırıklarının cerrahi tedavisi. *Acta Orthop Traumatol Turc*, **1995**; 29:133-135.
85. **Blake R, Watson JT, Morandi M.** Treatment of complex tibial plateau fractures with the İlizarov external fixator. *J Orthop Trauma*, **1993**; 7: 167-168.
86. **Gustilo RB, Anderson JT.** Prevention of infection in the treatment of one thousand and twenty-five open fractures of long bones: retrospective and prospective analyses. *J Bone Joint Surg Am*, **1976**; 58:453–458.
87. **Itokazu M, Matsunaga T.** Arthroscopic restoration of depressed tibial plateau fractures using bone and hydroxyapatite grafts. *Arthroscopy*,**1993**; 9:103-108.
88. **Sözen Y, Çetinkaya S, Demirhan M.** Tibial plato çökme kırıklarının artroskopik yardımcı cerrahi tedavisi ve sonuçları. *Artroplasti Artroskopik Cerrahi dergisi*, **1996**; 7:8-14.
89. **Thomas JG, Darius MM, Kenneth M, William IS.** Arthroscopic reduction and internal fixation of tibial plateau fractures in skiing. *Clin Orthop*, **2001**; 383: 243-249.
90. **Segal D, Mallik .R, Wetzler MJ, Franchi A.** Early weight bearing of lateral tibial plateau fractures. *Clin Orthop*, **1993**; 294:232-237.
91. **Yetkinler DN, McClellan RT, Reindel ES, Carter D, Poser RD.** Biomechanical comparison of conventional open reduction and internal fixation versus calcium phosphate cement fixation of a central depressed tibial plateau fracture. *J Orthop Trauma*, **2001**; 15:197-206.

8. ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Efgan Ceferov

Doğum Tarihi ve Yeri : 06.01.1975 , Lenkeran/Azerbaycan

Medeni Durumu : Evli

Adres : Beyazevler mh. 32 sok. Çamlık apt. K/2 D/9
Seyhan / ADANA

Telefon : 0322 225 65 76

E.mail : eceferov@yahoo.com

Mezun Olduğu Tıp Fakültesi : Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi

Yabancı dili : Rusça, İngilizce