



T.C.

SAĞLIK BAKANLIĞI

İSTANBUL EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ

ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ KLİNİĞİ

**TİBİA PLATO KIRIKLARINDA UYGULADIĞIMIZ
CERRAHİ TEDAVİLERİN KLİNİK VE
RADYOLOJİK SONUÇLARI**

DR. BARIŞ POLAT

ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ

UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI:

DOÇ. DR. YUSUF ÖZTÜRKMEN

İSTANBUL-2015

ÖNSÖZ

Tez çalışmam sürecinde tüm bilgi, donanım ve deneyimini benimle paylaşan ve yol gösteren, değerli zamanlarını benim için feda eden, bu süreçte her türlü sorunumla yakından ilgilenen ve çözümleyen, tez danışmanım ve hocam Doçent Dr. Yusuf Öztürkmen'e sonsuz saygı ve şükranlarımı sunarım.

Uzmanlık eğitimimin tüm basamaklarında yanımda olan, hiçbir konuda desteğini esirgemeyen, yetişmemde büyük katkıları olan Doçent Dr. Tolga Tüzüner'e en içten teşekkürlerimi sunarım.

Asistanlığımın ilk yarısında engin bilgi birikiminden ve tecrübesinden yararlanma fırsatı bulabildiğim değerli hocam Prof.Dr. Mustafa Caniklioğlu'na teşekkürlerimi sunarım.

Asistanlık eğitimim boyunca bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım değerli uzman ağabeylerim Op.Dr. Murat Mert'e, Op.Dr. Ali Bayman'a, Op.Dr. İlhan Açıkgoz'e, Op.Dr. İ.Erhan Mumcuoğlu'na, Doçent Dr. Ahmet Doğan'a, Doçent Dr. Onat Üzümcügil'e, Op. Dr. Nikola Azar'a, Op.Dr. Ali Volkan Özlük'e, Op.Dr. Serkan Çağan'a, Op.Dr. Erhan Şükür'e, Op.Dr. Alican Barış'a, Op.Dr. Emrah Kovalak'a, Op. Dr. Mustafa Hakan Özdemir'e, Op.Dr. Mustafa Güngör'e, Op. Dr. Cenk Ermutlu'ya klinik eski şef yardımcımız Op.Dr. Mahmut Karamehmetoğlu'na, Başasistanım Op.Dr. Esra Çirçi'ye sonsuz saygı ve şükranlarımı sunarım.

Asistanlığım boyunca üzerimde çok büyük emekleri olan değerli ağabeylerim Op.Dr. Gürdal Nusran'a, Op.Dr. Erhan Dalyaman'a, Op.Dr. Y.Emre Akman'a, Op.Dr. Mehmet Yetiş'e, Op.Dr. Hilmi Karadeniz'e, Op.Dr. Yunus Atıcı'ya, Op.Dr. Tahir Mutlu Duymuş'a, Op.Dr. Zafer Solak'a, Op.Dr. Özgür Çetinkaya'ya, Op.Dr. Merter Yalçinkaya'ya, Op.Dr. Hakan Kıvıncım'a, Op.Dr. Sinan Erdoğan'a, Op.Dr. Engin Çarkçı'ya, Op.Dr. Gökhan Barbaros'a, Op. Dr. Sertaç Topalhafizoğlu'na, Op.Dr. Barış Peker'e ve Op. Dr. Ethem Ayhan Ünkar'a teşekkür ederim.

Asistanlığım boyunca çalışmaktan gurur duyduğum değerli asistan arkadaşlarım Dr. Abdullah Obut'a, Dr. Tahsin Gürpınar'a, Dr. Enes Kanay'a, Dr. O. Nuri Özyalvaç'a, Dr. Ahmet Şenel'e, Dr. Ziya Demirci'ye, Dr. Atakan Telatar'a, Dr. Taner

Kaya'ya, Dr. Barış Acar'a, Dr. Humam Baki'ye ve Dr. Ayşe Esin Uygur'a teşekkürlerimi sunarım.

Servis ve ameliyat çalışmalarım sırasında katkıları nedeniyle hemşire kardeşlerimize ve her türlü koşulda yardımlarını gördüğümüz kliniğimiz personellerine sevgilerimi sunarım.

Mesleki ve sosyal yaşamım boyunca bana her türlü sevgi ve özveri ile hem maddi hem de manevi olarak destek sağlayan anneme, babama ve kardeşime en içten teşekkürlerimi sunarım.

*Dr. Barış Polat
İstanbul-2015*

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	ii
İÇİNDEKİLER	iv
TABLO LİSTESİ.....	v
ŞEKİL LİSTESİ.....	vi
ÖZET	viii
ABSTRACT.....	ix
1.GİRİŞ	1
2.GENEL BİLGİLER	3
2.1 TARİHÇE	3
2.2 ANATOMİ.....	4
2.2.1 KEMİK YAPILAR	4
2.2.2. KEMİK DIŞI YAPILAR	8
2.2.3 DİZ EKLEMİNİN KANLANMASI.....	11
2.2.4 DİZ EKLEMİNİN İNERVASYONU	12
2.3 DİZ EKLEMİNİN BİYOMEKANIĞI.....	13
2.4 TİBİA PLATO KIRIKLARI	20
2.5 TİBİA PLATO KIRIKLARI TEDAVİSİ	31
3.GEREÇ ve YÖNTEM	48
4.BULGULAR.....	54
5.VAKA ÖRNEKLERİ	62
6.TARTIŞMA	71
7.SONUÇ.....	84
8.KAYNAKLAR	86

TABLO LİSTESİ

Tablo 1. Sagittal düzlemde günlük aktiviteler için gerekli eklem hareket açıklıkları	17
Tablo 2: Tscherne'in yumuşak doku yaralanması sınıflaması (36).....	21
Tablo 3: Tscherne açık kırık sınıflaması (36).....	22
Tablo 4: Gustillo ve Anderson açık kırık sınıflaması (37)	23
Tablo 5: MESS skorlaması MESS (Mangled Extremity Severity Score)	24
Tablo 6: Rasmussen radyojik değerlendirme kriteri ve skoru	51
Tablo 7: Rasmussen klinik değerlendirme kriteri ve skoru	51
Tablo 8: Diz Cemiyeti Diz Skoru	52
Tablo 9: Diz Cemiyeti Fonksiyonel Skoru	52
Tablo 10: Travmadan etkilenen ekstremiteler taraflarının dağılımı	54
Tablo 11: Etiyolojik nedenlerin dağılımı.....	55
Tablo 12: Gustillo Anderson Sınıflamasına göre hasta dağılımı	55
Tablo 13: Schatzker sınıflandırması açısından olguların dağılımı	55
Tablo 14: AO-OTA sınıflandırması açısından olguların dağılımı	56
Tablo 15: Hastaların operasyon öncesi ve sonrası yatış süreleri, immobilizasyon ve tam yük verme süreleriyle takip sürelerinin dağılımı	56
Tablo 16: Hastaların klinik ve radyolojik skorlamalarının dağılımı.....	57
Tablo 17: Hastaların postop radyolojik artroz skorlamasının dağılımı	57
Tablo 18: Schatzker'e göre kırık tipleriyle rasmussen değerlendirme kriterleri dağılımı	57
Tablo 19: Hastaların pasif eklem hareket açıklığı oranları.....	58
Tablo 20: Tespit materyallerinin hastalara göre dağılımı	58
Tablo 21: Kullanılan kemik grefti çeşitleri ve dağılımı.....	59
Tablo 22: Klinik skorların yaş gruplarına göre dağılımı	59
Tablo 23: Hastaların immobilizasyon süresi ve yük verme zamanlarının diz cemiyeti skorlarına etkisi.....	60

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1: Femur kondillerinin önden görünüşü	5
Şekil 2: Fizyolojik genu valgum açılanması	5
Şekil 3: Tibia platoları ve menisküs yapılarının yerleşimi	6
Şekil 4: Patellanın eklem yüzünün görünümü	7
Şekil 5: Diz arka yüzündeki yapıların eklem kapsülü çıkarıldıktan sonraki görünümü ...	9
Şekil 6: Anterior krusiat ligaman ve Posterior krusiat ligaman yapılarının görünümü ..	10
Şekil 7: Medial ve lateral menisküslerin görünümü	11
Şekil 8: Dizin nörovasküler yapısı	12
Şekil 9: Dizin dönme merkezinin şematik görünümü	13
Şekil 10: Femoral kayma ve yuvarlanma hareketinin farklı fleksiyon derecesinde şematik görünümü.....	14
Şekil 11: Patellofemoral eklem temas alanları (a) patellar yüzey, (b) femoral yüzey, (c) yüzey büyüklükleri hareket ve fleksiyon ile değişir. Çömelme sırasında çok yükselen eklem reaksiyon kuvvetinin yarattığı stres temas alanı büyütülerek küçültülmüş olur.(28)..	16
Şekil 12: Alt ekstremite anatomik ve mekanik akslarının görünümü (26).....	18
Şekil 13: Medial proksimal tibial açı ve lateral femoral distal açının ölçülmesi.....	19
Şekil 14: Posterior tibial eğim açısının ölçümü. (30).	19
Şekil 15: Tibia plato kırığı olan hastanın direkt radyografileri: Ön-arka, yan	25
Şekil 16: Hohl sınıflandırması	27
Şekil 17: AO/ASIF sınıflandırması.....	28
Şekil 18: A.Anterolateral yaklaşımlar için referans noktaları (patella, tibial tüberkül, Gerdy tüberkülü ve fibula) B. Anterolateral yaklaşımda yüzeyel diseksiyon C. İliotibial bandın Gerdy tüberkülü merkezli cilt insizyonuna paralel olarak kesildiği derin lateral yaklaşım D. Submeniskal artrotomi lateral eklem yüzüne direkt ulaşımı sağlar (118)..	36
Şekil 19: A. Tibia platosuna posteromedial yaklaşım için cilt insizyonu. B. Posteromedial yaklaşım için derin diseksiyon pes anserinus tendonlarının açığa çıkarılması ve korunması C. Postoperatif ön arka ve yan radyografiler, bikondiler tibia	

plato kırığının laterale ek olarak posteromedial plak ile fiksasyonunu göstermektedir (118).....	37
Şekil 20: Posterior makaslama yaralanması görülen hastanın preop ve kliniğimizde posterior yaklaşım sonrası plak uyguladığımız postop ön arka ve yan radyografileri. ..	38
Şekil 21: Kliniğimizde kapalı redüksiyon ve perkütan kanüle vida yöntemiyle opere edilmiş schatzker tip 1 tibia plato kırıklı hastanın preop ve postop ön arka radyografileri	39
Şekil 22: Schatzker tip III plato kırığında artroskopi yardımıyla kırık redüksiyonu ve plak vida uygulaması	40
Şekil 23: A: LISS Plak ve uygulama mekanizması. B: Dişli vida başı ve LISS plağı üzerinde dişli vida deliği C: LISS tekniği uygulanan hastanın operasyon sırasında görüntüsü (62).....	42
Şekil 24: Hastanın ameliyat öncesi AP ve lateral grafileri	62
Şekil 25: Hastanın ameliyat öncesi BT görüntüsü.....	63
Şekil 26: Hastanın ameliyat sonrası aynı gün AP ve lateral grafileri	63
Şekil 27: Hastanın ameliyat sonrası 67. aydaki AP ve lateral grafileri	63
Şekil 28: Hastanın ameliyat öncesi AP ve lateral grafileri	64
Şekil 29: Hastanın ameliyat sonrası 13. aydaki AP ve lateral grafileri	65
Şekil 30: Hastanın ameliyat öncesi AP ve lateral grafileri	66
Şekil 31: Hastanın ameliyat sonrası 7. aydaki AP ve lateral grafileri	66
Şekil 32: Hastanın ameliyat öncesi AP ve lateral grafileri	67
Şekil 33: Hastanın ameliyat sonrası 9. aydaki AP ve lateral grafileri	68
Şekil 34: Hastanın ameliyat öncesi AP ve lateral grafileri	69
Şekil 35: Hastanın ameliyat sonrası 8. aydaki AP ve lateral grafileri	69
Şekil 36: Hastanın ameliyat sonrası 8. aydaki klinik görünümü	70

ÖZET

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

Bu çalışmanın amacı; tibia plato kırığı nedeniyle 2007 ve 2014 yılları arasında cerrahi tedavi uyguladığımız 134 olgudan yeterli takipleri yapılabilen 52 olgumuzun uzun dönem fonksiyonel ve radyolojik sonuçlarının değerlendirilmesi ve literatür bilgileriyle kıyaslanması, olgularımızdaki başarı oranını ve ortaya çıkmış olan komplikasyonları belirlemek, gruplandırılmış olguları karşılaştırılarak kırık tipinin, yaşın, cinsiyetin, greft kullanımının fonksiyonel sonuç ve başarı oranı üzerindeki etkisini ortaya koymaktır.

Çalışmaya alınan 52 olgunun 37'si erkek, 15'i kadındı. Yaralanma anında yaş ortalaması 47,7 (14-84) idi. Trafik kazaları (% 53,8) etyolojik sebepler arasında ilk sırada görüldü. 28 olguda açık redüksiyon internal tespit, 12 olguda kapalı redüksiyon internal tespit, 5 olguda Minimal İnvaziv Plak Osteosentez ve 7 olguda artroskopi destekli fiksasyon tedavileri uygulandı.

Postoperatif 2 olguda derin enfeksiyon, 1 olguda postop düşük ayak gibi major komplikasyonlar, 3 olguda ise yüzeysel yara enfeksiyonu gibi minor komplikasyonlar gelişti. Ortalama 2,9 yıllık takip sonunda Rasmussen kriterlerine göre % 89,3'lik klinik, % 90'lik radyolojik iyi ve mükemmel sonuçlar alındı. Kırık tipinin, yaşın, cinsiyetin ve greft kullanımının fonksiyonel sonucu ve başarı oranını etkileyen faktörler olduğu tespit edilmiştir.

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

ABSTRACT

Tibial plateau fractures 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 is to assess the long term functional and radiological results and comparing literature knowledge, to determine the success rate and the complication of our cases, comparing grouped cases success rate and functional results of the effect of fracture type, age, sex and graft usage at surgically treated 134 patients of 52 who were adequately followed up because of tibial plateau fractures in İstanbul Education and Investigation Hospital, Orthopaedics and Traumatology Department between 2007 and 2014.

In our study, 37 male, 15 female, 52 patients were evaluated. Mean age was 47,7 (14-84) years during injury. The most common cause was traffic accidents (53,8%). Open reduction and internal fixation, closed reduction and internal fixation, minimal invaziv plate osteosynthesis and arthroscopy assisted fixation were performed in 28, 12, 5 and 7 patients respectively.

Major complications like deep infection in two and dropped foot in one patient, and minor complications like superficial tissue infection three patients were encountered. After a mean 2.9 years of follow up, 89,3% clinical, 90% radiologic good and excellent results were obtained using Rasmussen's clinical and radiologic assessment scores. Our results suggest that fracture type, age, sex and graft usage are the factors in functional result and success rate.

In order to obtain a painless, functional range of motion and stable knee with appropriate alignment with considering bone and soft tissue injury of tibia plataeu fractures, appropriate surgical techniques must be choosed. Articular reduction must be anatomic or acceptable and implants with high stability must be used for early motion.

1.GİRİŞ

Diz eklemi vücudumuzdaki en büyük ve en karmaşık yapılı eklemlerden birisidir. Hareket etmemiz için olmazsa olmaz öneme sahiptir. Gündelik yaşamda dizimizi çok fazla kullanırız. Direk ya da dolaylı travmalara sıkça maruz kaldığı, dizi çevreleyen yumuşak dokunun kompleks yapısı, cilt altı dokunun ince olması gibi sebeplerle yaralanma riski en yüksek eklemlerdendir. AO'ya göre tibia platosu proksimal tibianın eklem yüzünün genişliğinin tibia diafizine kadar uzaklığıdır. Tibia plato kırıkları, eklem içi kırıklar olması ve vücut ağırlığını taşıyan önemli bir eklem parçası olması nedeniyle tedavi ve komplikasyonlar açısından önemlidir. Trafik kazalarındaki artış, endüstriyel gelişmelere bağlı yüksek enerjili iş kazalarının artışı ve insanların beklenen yaşam süresinin uzaması ile birlikte artan osteoporoz ve osteopeniye bağlı basit travmalarda da bu tür kırıkların görülebilmesi nedeniyle sıklığı giderek artmaktadır. Tibia plato kırıkları tedavisini öncelikle konservatif ve cerrahi olarak ikiye ayırsak bile tedavideki ana amaç stabil, hareketli ve ağrısız diz kazandırabilmektir.

Eşlik eden yaralanma çeşitleri, olası komplikasyonlar ve tedavi sonuçları kırık tiplerine göre değişir. Kırık tiplerini tanımlamak için birçok sınıflama sistemi önerilmiş ancak kırık tiplerine göre cerrahi endikasyonlar konusunda hala tam bir fikir birliği yoktur. Son zamanlarda cerrahi öncesinde yumuşak doku örtüsünün durumuna dikkat çekilmektedir. Yumuşak dokuya zarar vermeyecek girişimler, gecikmiş internal tespit ve minimal invaziv tekniklerin uygulanması ile tedavi sonuçlarının daha iyi olduğu görülmüştür.

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 (1). Yüksekten düşmede diklemesine zorlama ile çok kez T veya Y biçiminde kırık olur. Yalnız basına varus ve valgus zorlamaları kondilde kırıktan çok bağ yırtılmasına sebep olur. Trafik kazalarında kondil bölgeleri, yayalara araç ön tamponu çarparak kırıldığı için çamurluk kırığı (bumper fracture veya fender fracture) da denilmektedir (2).

Bu çalışmanın amacı; tibia plato kırığı nedeniyle 2007 ve 2014 yılları arasında cerrahi tedavi uyguladığımız 134 olgudan yeterli takipleri yapılabilen 52 olgumuza ait rasmussen radyolojik ve klinik değerlendirme kriterleri, diz cemiyeti diz skoru ve fonksiyonel skoru, KOOS diz skoru ve kellegren-laurence osteoartrit evrelerini incelemek ve retrospektif olarak literatür bilgileri eşliğinde değerlendirmektir.

2.GENEL BİLGİLER

2.1 TARİHÇE

Tibia proksimalinin eklem içi kırıkları ilk olarak 1825 yılında Sir Astley Cooper tarafından tanımlanmış, kompresif bandaj ve erken pasif hareketle tedavi edilebileceğini bildirmiştir. 1852 yılında ise Thamhayn olgu sunumunda traksiyon ile tatminkar bir sonuç elde ettiğini yayınlamıştır. 1901'de Fassbender ilk defa açıkredüksiyon uygulamış, 1909 yılında Meerwein açık redüksiyona, internal fiksasyon için çivi kullanımını eklemiş ve sonrasında internal tespit için tel, vida, plak gibi implantlar kullanılmaya başlanmıştır (3).

1940 ve 1960 yılları arasında, internal fiksasyonda kullanılan implantların yeterli tespit sağlayamaması ve operasyon sonrası oluşan yapışıklıklar nedeniyle meydana gelen hareket kısıtlılığı sonucunda tibia plato kırıklarında konservatif tedavi daha çok tercih edilmiştir.

1967'de Hohl, Romboli ve Wippula'nın eklem yüzeyindeki 5 mm.den fazla olan deplasmanlarda cerrahi tedaviyi önermelerine karşın, Burri ve Lourvoisier anatomik redüksiyonun minimal deplasmanlı kırıklarda bile şart olduğunu, ileride oluşabilecek osteoartroza engel olabilmek için internal tespitin gerekli olduğunu bildirmişlerdir (4,5,6,7).

1973 yılında Rasmussen 260 vakalık bir seri yayınlayarak bir skora ve sınıflandırma tarif etmiştir (8).

1979'da Kennedy, osteoporotik ve çökmüş lateral kondil kırığı olan yaşlı hastalarda sadece internal tespitin yeterli olamayacağını düşünerek internal tespit

yapmadan önce kırık fragmanlar arasında kemik çimentosu ile redüksiyon sağlamıştır (9).

1980'de Schatzker, tibia diafizine adapte edilen bir plak ve kompresyon vidaları kombinasyonu ile fiksasyonunu ilk defa uygulayarak günümüzde de kullanım gören bir yaklaşımın öncüsü olmakla kalmamış kendi adına sıklıkla kullanılan plato kırığı sınıflandırmasını oluşturmuştur (10,11).

1990'da Mason Hohl tarafından ilk kez tibia plato çökme kırıklarında artroskopi yardımlı cerrahi tedavi yöntemi tanımlanmıştır (12, 13).

2.2 ANATOMİ

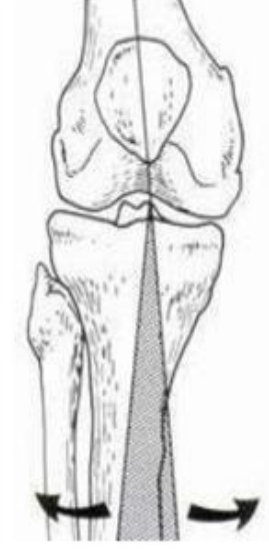
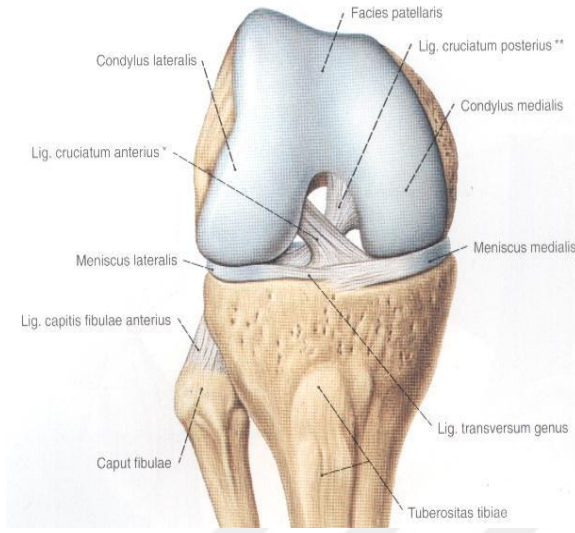
Diz eklemi vücuttaki en büyük, komplike ve travmaya en açık eklemdir. Diz eklemi patellofemoral, tibiofemoral ve proksimal tibiofibular olmak üzere 3 eklemden oluşmaktadır. Tibiofemoral eklem hareket şekline göre "Trochlearthrosis Gngylymus" sınıfına dahildir ve sinovyal tip diartroz eklemdir (14). Patellofemoral eklem ise hareket şekline göre "art. plana" grubundan sinovial bir eklemdir. Proksimal tibiofibular eklem diz eklemine katılmaz. Gingilimus tipi eklemler tek eksenli eklemler iken diz eklemi, fleksiyonda rotasyon, abduksiyon ve adduksiyon hareketleri de yapabilir (15). Eklem yüzeyleri uygunsuz olmasına rağmen sağlam ligaman, menisküs, tendon ve kas yapıları nedeniyle stabil bir eklem haline gelir. Dizin anatomisi kabaca kemik yapılar ve kemik dışı yapılar olmak üzere ikiye ayrılabilir (16).

2.2.1 KEMİK YAPILAR

Femoral kondiller

Femur'un distal ucu birbirlerinden belirgin olarak ayrı medial ve lateral kondillerden oluşur. Bu kondiller tibia'nın ptoksimal ucundaki kendileri içi uygun olan yüzeylere yerleşirler. Lateral kondil hem anterior-posterior (AP) hemde lateral planda medialden daha küçük yapıdadır. Bu şekil dizin doğal valgus yapısına katkıda bulunur. Ön yüzde kondillerinin arasında bulunan oluk patellofemoral oluk ya da trochlea olarak adlandırılır. Trochlea'nın her iki yüzeyi arasındaki açı 140 derecedir. Bu olukta patella hareket eder. Patella için temas yüzeyi ağırlıklı olarak lateral kondilde mevcuttur. Arka

yüzde ise kondiller birbirlerinden interkondiler notch ile ayrılırlar ve buraya "Anterior Krusiat Ligament" (ACL) ve "Posterior Krusiat Ligament" (PCL) yapışır.



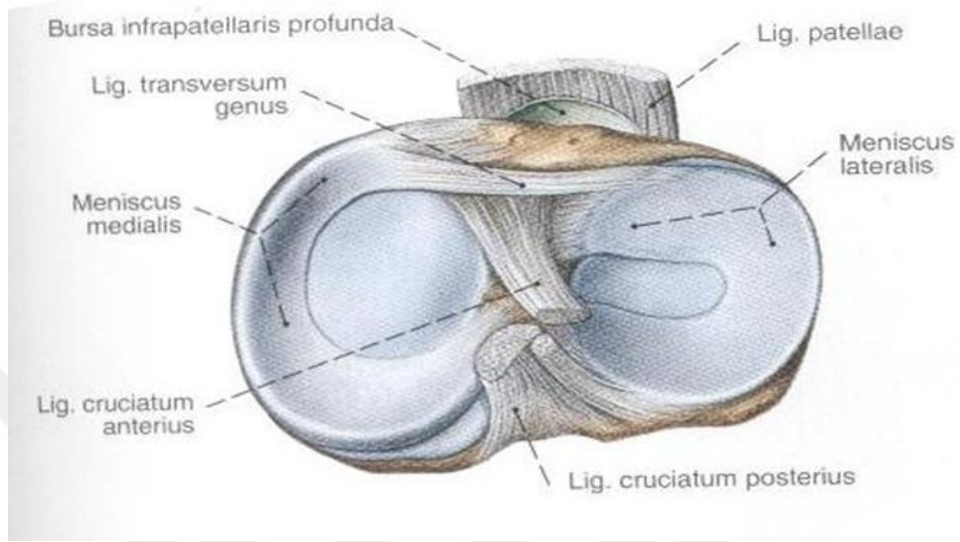
Şekil 1: Femur kondillerinin önden görünüşü

Şekil 2: Fizyolojik genu valgum açılanması

Tibial platolar

Tibia'nın proksimal ucunda femur'un kondillerinin yerleşeceği medial ve lateral yüzeyler tibial kondiller ya da tibial platolar olarak adlandırılır. Tibia platoları, tibia cisminde göre posteriora doğru yaklaşık 10° açı yaparlar, orta hatta eminentia interkondilaris denilen iki çıkıntı ile lateral ve medial plato olarak ikiye ayrılır.

Bu iki çıkıntının önünde anterior interkondiler fossa, arkasında posterior interkondiler fossa yer alır. Ön fossada medial menisküs ön boynuzu, ACL ve lateral menisküs ön boynuzu yer alır. Arka fossada ise lateral menisküs arka boynuzu, medial menisküs arka boynuzu ve PCL bulunur (Şekil 2).

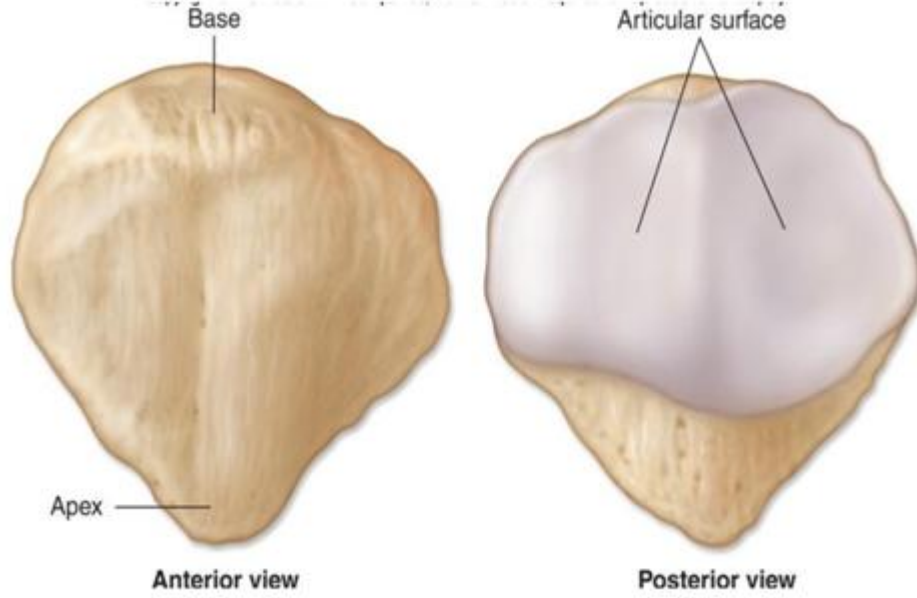


Şekil 3: Tibia platoları ve menisküs yapılarının yerleşimi

Lateral platonun eklem yüzeyi mediale göre daha küçük, konkavlığı daha az ve hatta hafif konvektir. Medial platonun ise eklem yüzeyi daha büyük, konkavlığı daha fazla ve oval biçimlidir. Yaklaşık olarak medial platoda 3mm, lateral platoda 4 mm kalınlıkta olmak üzere tibial platolar hyalin kıkırdak ile örtülmüştür (17). 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.

Patella

Patella, ekstansör mekanizma içinde kaldıraç kolunu uzatarak kasın insersiyon açısını artırır ve ekstansiyon hareketinin çok daha etkin olmasını sağlamasının yanı sıra eklem yüzünü direkt travmalardan korur. Kuadriseps ve patellar tendon arasında yer alan vücudun en büyük sesamoid kemiğidir. Patellanın üst ucu alt ucuna göre daha geniştir. Eklem yüzeyi vertikal olarak uzanan bir sırt ile medial ve lateral faset olarak ikiye ayrılır. Medial eklem yüzü laterale göre daha küçüktür (Şekil 3). Merkezi sırt kısmındaki kıkırdak kalınlığı 5 mm civarında olup vücudun en kalın kıkırdağıdır (18).



Şekil 4: Patellanın eklem yüzünün görünümü

Diz ekstansiyonda iken patella, femoral oluğun üst eklem sınırı üzerinden kayar. Patella'nın 3/4'ü trochlea ile eklemeye katılırken 1/4'ü eklemeye katılmaz. Ekstansiyonda lateral patellar yüzeyin distal kısmı, lateral femoral kondil ile eklemleşir, fakat medial patellar yüz çok az miktarda medial femoral kondil ile eklemleşebilir. Patella'nın medial eklem yüzünün medial femoral kondille eklemleşmesi ancak dizin tam fleksiyona gelmesi ile gerçekleşir. Tam fleksiyonda her iki eklem yüzünün proksimal kısımları femur ile temas halindedir. Fleksiyon ve ekstansiyonda patella, femoral kondillere göre 7-8 cm. kadar hareket eder. Tam fleksiyonda, medial eklem yüzüne daha fazla basınç uygulanır. Patellanın tanımlanmış beş temas yüzeyi olup, hiçbir zaman hepsi birden femurla temas etmezler. Eklem yüzeyi teması dizin fleksiyonuyla değişir ve maksimum temas diz 45° fleksiyonda iken olur. Temas alanı hiçbir zaman patellanın 1/3'ünden fazla değildir.

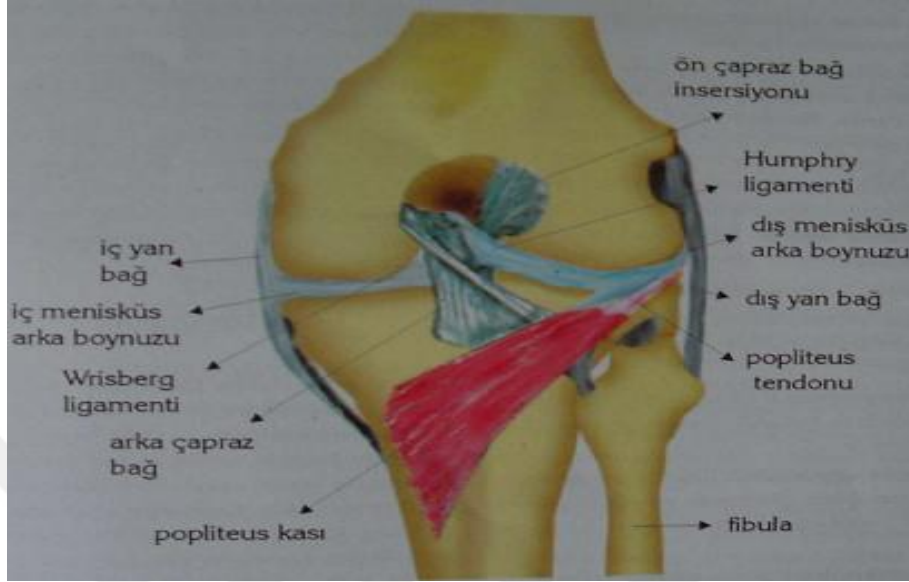
2.2.2. KEMİK DIŞI YAPILAR

Kapsül ve Yan Bağlar

Eklem kapsülü önde femur eklem kırırdağının 2 cm üzerine yapıőarak başlar, tibia kırırdağının 0.5 cm distaline yapıőarak sonlanır. Yanlarda iç ve dış femur kondilleri eklem kapsülü dışında kalırlar. Menisküsler kapsülün periferine medialde daha sıkı lateralde daha gevşek olarak tutunurlar. Kapsülün stabilizasyonu medial ve lateral kuadriseps kas yapısı, kollateral bağlar, medial ve lateral hamstring grubu kaslar ve popliteus kası ile daha da güçlenmiőtir (19).

Medial kollateral ligament derin ve yüzeyel olmak üzere iki katmandan oluşur. Yüzeyel kısım gracilis ve semitendinosus tendonlarının derininde yer alır. Derin kısım medial menisküsün lifleri ile ilişki içinde yüzeyel kısım ile karıőan kapsüller bir kalınlaőmadan ibarettir (20). Medial kolleteral ligaman medial epikondilden orijin alıp eklem çizgisinin 7-10 cm altında tibial metafizin posteromedialine yapışır. Dış rotasyon kuvvetleri ve valgus güçlerine karşı dizin medial tarafındaki ana stabilizatörü olup ekstansiyon sırasında anteriora, fleksiyonda ise posteriora doğru kayar. Lateral kollateral ligament lateral femoral epikondilinden başlar ve fibula başının lateral yüzüne yapışır. Diz ekstansiyonda iken varus güçlerine karşı stabilizasyonu sağlar.

Medial menisküsün ön boynuzu ile lateral menisküsün ön kenarı arasında her zaman gözlenmeyen transvers (intermeniskal) bağ bulunur. Bu bağın menisküslerin ön boynuzlarının stabilizasyonunda önemli rolü olduğunda söz edilsede görevi tam olarak ortaya konulamamıőtır (21). Bu bağın dışında lateral menisküsün posterior boynuzunu femur'un medial kondilinin iç yüzüne bağlayan iki ayrı bağ bulunmaktadır. Bu bağlardan öndeki (anterior meniskofemoral bağ) posterior çapraz bağın önünden, arkadaki (posterior meniskofemoral bağ) ise bağın arkasından geçerek arka çapraz bağın proksimal bölümüne tutunur. Arkadaki bağa Wrisberg bağı da denilmektedir (22). Bu bağların arka çapraz bağı destekledikleri ve fleksiyon sırasında lateral menisküsün hareketini kontrol ettikleri düşünölmektedir. Lateraldeki popliteus tendonunun popliteal hiatustan femoral kondile doğru olan geçiői, mediale oranla daha zayıf bir meniskal tutunma sağlar.

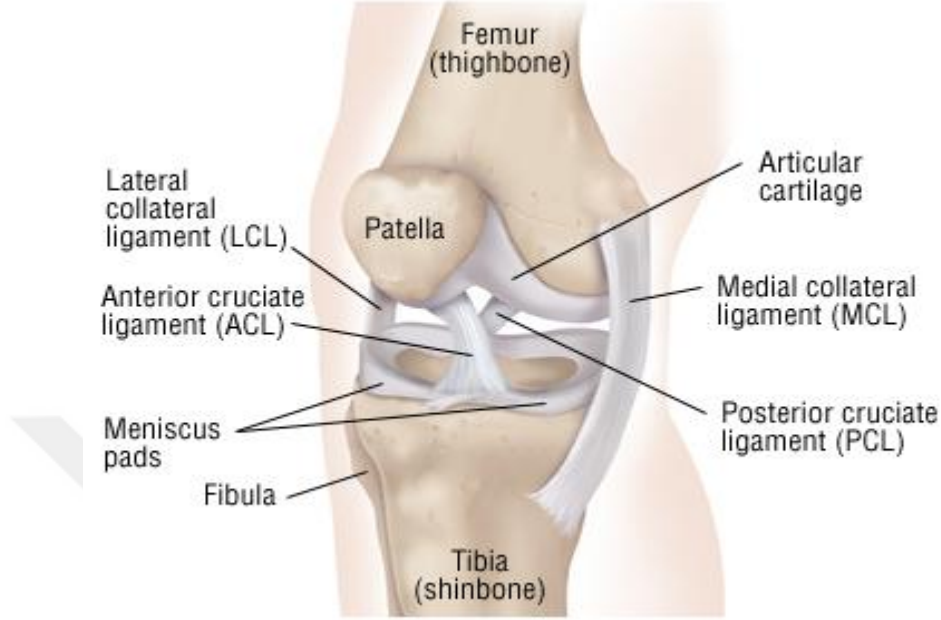


Şekil 5: Diz arka yüzündeki yapıların eklem kapsülü çıkarıldıktan sonraki görünümü

Çapraz bağlar

Ön çapraz bağ işlevsel olarak küçük anteromedial (AMD) ve daha büyük posterolateral (PLD) iki demet olarak tanımlanmıştır. ÖÇB femurda lateral femoral kondil iç yüzeyinin arka kenarına, lateral interkondiler çıkıntı (resident's ridge) olarak adlandırılan hattın arka tarafına oval veya yarım daire şeklinde yapışır. ÖÇB femurdan oblik seyrederek öne, mediale ve distale ilerler ve tibia platosunda anterior interkondiler çukura yapışır. Tibial yapışma alanı femorale göre daha geniş ve sağlamdır. Bağın uzunluğu 31-35 mm kalınlığı ise 8-12 mm'dir. Bağın asıl kanlanması orta genikulat arter tarafından sağlanır.

ÖÇB sinovyal bir kılıf ile sarılı olduğu için intraartiküler fakat ekstra-sinovyaldir. Anteromedial demet fleksiyonda, posterolateral demet ise ekstansiyonda gergindir. Ön çapraz bağ tibianın öne deplasmanına engel olan primer yapıdır. Ayrıca varus ve valgus streslerine karşı sekonder stabilizatördür.



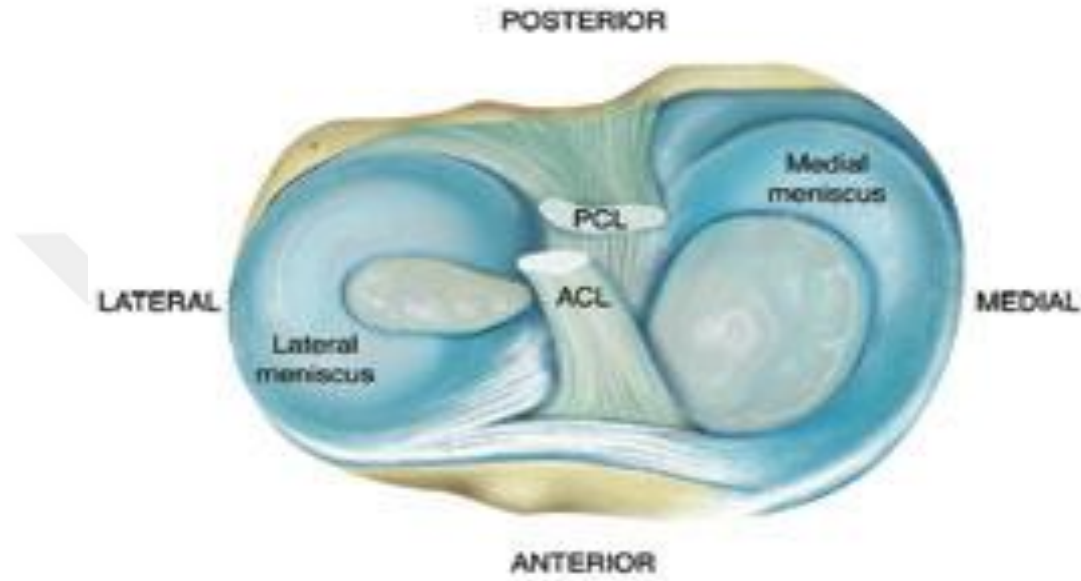
Şekil 6: Anterior krusiat ligaman ve Posterior krusiat ligaman yapılarının görünümü

Arka çapraz bağ, ön çapraz bağdan daha kalın ve güçlüdür. Yaklaşık olarak 38 mm uzunluğunda ve 13 mm genişliğindedir (23). Medial femoral kondilin lateralinden ve interkondiler çentiğin tepesinden başlayarak aşağıda tibia'nın arka interkondiler bölgesine uzanır. Bu bölgede her iki menisküsün arka boynuzları arasına tutunur (22,23). Arka çapraz bağ tibia'nın femur ekseninde arkaya doğru kaymasına engel olur.

Menisküsler

Menisküsler femur kondilleri ve tibia platoları arasında yerleşimli, C şeklinde fibrokartilaj yapıda disklerdir. Menisküslerin periferik kenarı kalın ve konvektir, eklem kapsülünün iç kısmına yapışır. İç kenarı ise incelerek sonlanmaktadır. Menisküslerin üst yüzeyleri konkav olup femur kondilleriyle temas halindedir, alt yüzeyleri ise düz olup tibia platosu üzerine oturmaktadır. Total olarak eklem yüzeyinin 2/3'ünü kaplarlar. Menisküsler periferde lateralde popliteus kası ve tibia plato kenarlarına gevşekçe yapışan koroner ligament hariç, dış kapsülün iç yüzüne yapışır. Böylece diz hareketlerinde menisküslerin diz içine deplasmanı engellenmiş olur. Medial menisküs C

şeklinde, lateral menisküs daha sirküler yapıdadır. Lateral menisküsün mediale oranla çapı daha azdır, periferde daha kalındır, cismi daha kalındır ve daha hareketlidir.



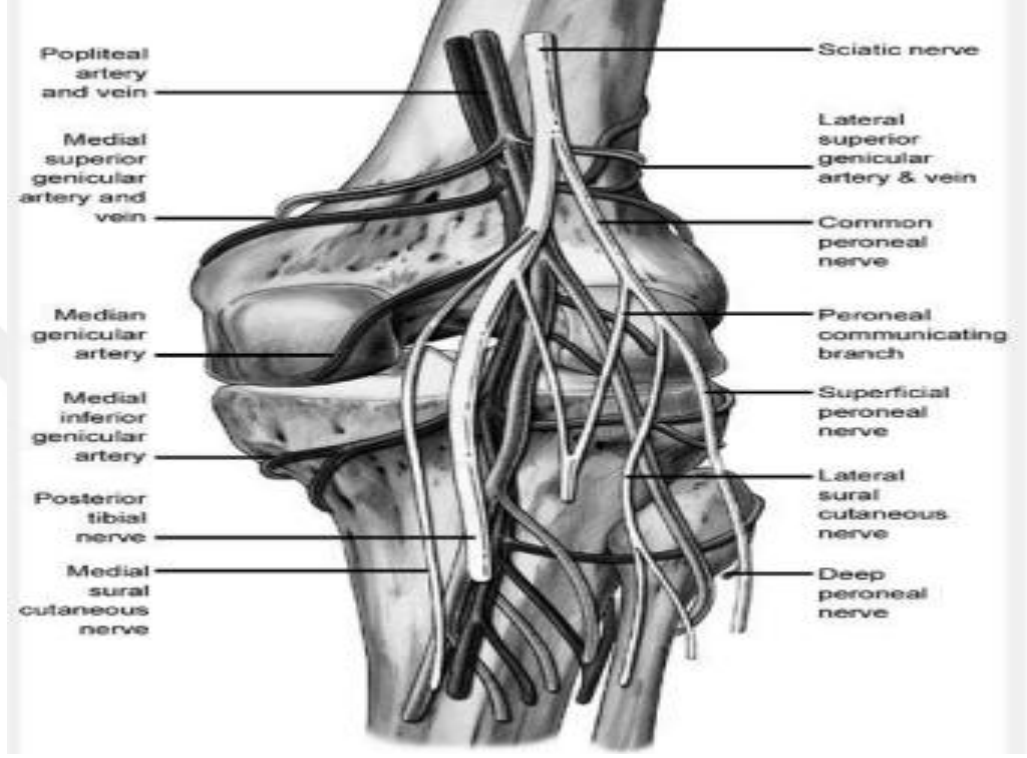
Şekil 7: Medial ve lateral menisküslerin görünümü

Menisküslerin eklem yüzeyini genişletip derinleştirerek yük taşıma, şok absorpsiyonu, eklem stabilitesi, eklem yüzlerinin lubrikasyonu ve propiosepsiyonla ilgili fonksiyonları vardır. Menisküslerin kısmi veya tam kaybı bu fonksiyonlarda değişen derecelerde aksamaya ve eklemde dejeneratif değişikliklere yol açmaktadır.

2.2.3 DİZ EKLEMİNİN KANLANMASI

Arteria femoralis adduktor kanaldan (Hunter kanalı) çıktıktan sonra popliteal arter adını alır. Popliteal fossada ilerledikten sonra distalde popliteus kasının alt kenarında ikiye ayrılır, anterior ve posterior tibia arter olarak devam eder. Diz eklemi popliteal arterin 5 adet geniküler dalları ile beslenir. Bunlar ; süpero-medial, süpero-lateral, infero-medial, infero-lateral ve orta geniküler arterlerdir. Orta geniküler arter, eklem içindeki yapılar ile çapraz bağları besler (24). Bu 5 geniküler arter diz çevresinde sayısız anastomoz yapar. Alt ekstremitenin derin venlerinden tibialis anterior ve posterior venleri birleşerek popliteal veni oluşturur. Popliteal fossada safen ven

popliteal venin yapısına katılır. Arterin lateralinde seyreden popliteal ven popliteal fossadan sonra femoral ven olarak devam eder.



Şekil 8: Dizin nörovasküler yapısı

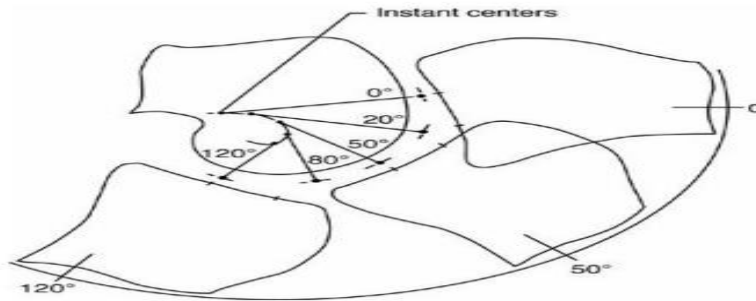
2.2.4 DİZ EKLEMİNİN İNERVASYONU

Dizin inervasyonunu femoral, tibial, peroneal ve obturator sinirler sağlamaktadır. Tibial sinir siyatik sinirden ayrıldıktan sonra popliteal fossaya girer. Burada gastroknemius, soleus, plantaris ve popliteus kaslarına motor dal verir. Peroneal sinir ise siyatik sinirden ayrıldıktan sonra popliteal mesafede biceps femoris kası boyunca yakın komşulukta ilerler. Fibula başının posteriorundan dolanarak distale uzanır (25,26). Patella çevresindeki nöral pleksus uyluğun lateral, intermedia ve medial femoral kutanöz siniriyle, femoral sinirin posteriorundan ayrılan safen sinirin infrapatellar dalları arasındaki sayısız anastomoz ile oluşur. Safen sinirden sartorius ile gracilis kasları arasındaki fasyayı delerek ayrılan infrapatellar dal, sartoriusu çaprazlayarak anteromedial kapsül, patellar tendon ve anteromedialindeki cildin inervasyonunu sağlar. Safen sinir ise dizin medialinden distale doğru uzanır (25,26).

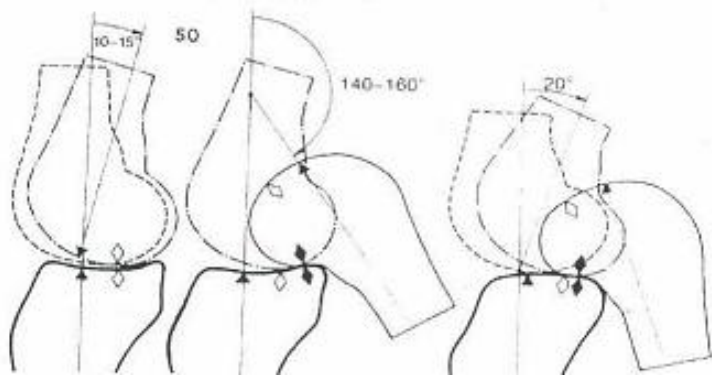
2.3 DİZ EKLEMİNİN BİYOMEKANİĞİ

Dizin eklem yapısı, menteşe yada makaraya benzemekle birlikte yürüme siklusu boyunca her 3 düzlemde ve değişen akslarda karmaşık hareket biçimleri göstermektedir. Diz hareketlerinin limitleri statik ve dinamik stabilize edici yapılarla belirlenir. Statik yapılar, dört ana bağla birlikte kemik yapı, kapsül ve menisküslerdir. Dinamik yapılar ise diz çevresi kaslar ve tendonlardır. Dizde en önemli hareketler fleksiyon-ekstansiyon ile iç dış rotasyondur, en az hareket ise aksial kompresyon-distaksiyon ve medial-lateral translasyon yönünde olur.

Normal yürüyüşte değişken transvers eksenlerde ve üç düzlemde hareket ortaya çıkar. Transvers düzlemdeki değişken eksenlere, anlık merkezler denir. Fleksiyon-ekstansiyonun her kademesindeki bu değişken dönme merkezleri (anlık merkezler) birleştirildiğinde "J" harfi şeklindeki çizgi ortaya çıkar. Bu anlık hareket merkezi "instant center" adı verilir (Şekil 9)(27). Bu değişken dönme merkezi sayesinde, diz eklemine aktarılan yük her zaman diktir ki bu sayede bağlar üzerine aşırı yük gelmemiş olur. Femur ve tibia eklem yüzlerinin geometrik yapısı ve bağlaşık dört bar sistemi sayesinde, diz fleksiyonu arttıkça femurda arkaya doğru bir yer değiştirme hareketi meydana gelir. Femurun bu arkaya doğru olan kayma-yuvarlanma hareketine "femoral roll-back" adı verilir. Sıfır ile 90 derece fleksiyon hareketi arasında femoro-tibial temas noktası 14 mm geriye doğru kayar.



Şekil 9: Dizin dönme merkezinin şematik görünümü



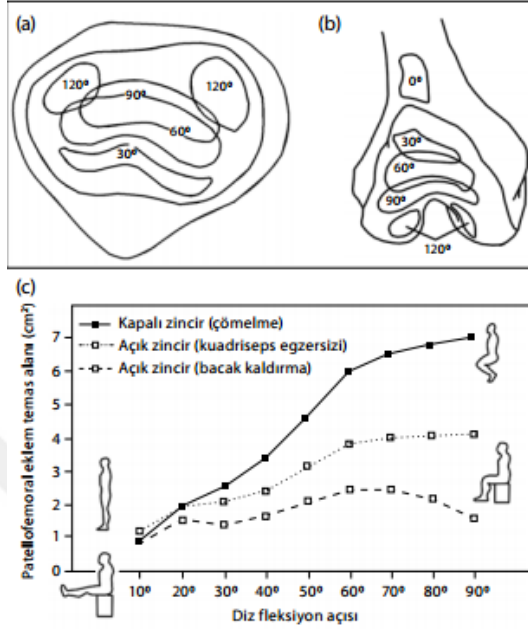
Şekil 10: Femoral kayma ve yuvarlanma hareketinin farklı fleksiyon derecesinde şematik görünümü

Transvers düzlem, diz ekleminin iç-dış rotasyon hareketlerini yaptığı plandır. Diz eklemi ilk 20° lik fleksiyonunu yaparken, kayma hareketi olmaksızın, saf yuvarlanma hareketi yapar. 20° fleksiyondan sonra yuvarlanma hareketine kayma hareketi eklenir ve fleksiyon derecesi arttıkça yerini kayma hareketine bırakır (Şekil 10). İç tibial platonun daha konkav dış platonun hafif konveks olması, dış femoral kondil çapının iç kondile göre daha büyük olması ve iç menisküsün daha az hareketli olması nedeni ile, femur kondillerindeki bu hareketler simetrik olmamaktadır. Dış femoral kondilin, iç femoral kondile göre daha fazla saf yuvarlanma hareketi yapması, diz ekleminin fleksiyon-ekstansiyonu sırasında otomatik rotasyon hareketine neden olur. Buna "vida-yuva" hareketi denir. Böylece fleksiyonun başlangıç derecelerinde, fleksiyona gelen dizde lateral taraftaki bağların daha gevşek hale gelmesinin de katkısıyla bacak iç rotasyon yaparken, ekstansiyonun sonuna doğru dış rotasyon meydana gelerek diz eklemi kilitlenir. Fleksiyon hareketinin ilk 20° sine kadar, her fleksiyon derecesi için yaklaşık 0.5° iç rotasyon hareketi gerçekleşir. Çapraz bağların yokluğunda vida-yuva hareketi meydana gelemez. Bu hareketin oluşmasında, özellikle arka çapraz bağın rolü vardır. Aynı zaman da diz ekleminde aktif iç-dış rotasyon hareketi de vardır. Diz ekstansiyon konumunda kitlendiği için, bu aktif rotasyon hareketi ancak fleksiyon halinde iken mümkün olmaktadır. Rotasyon miktarı diz 90° fleksiyonda en yüksek noktasına ulaşırken, fleksiyon derecesi arttıkça, yumuşak doku gerginliğinin artması nedeniyle

rotasyonda tekrar azalma meydana gelir. 90° fleksiyonda, aktif dış rotasyon 40°, iç rotasyon ise 30° kadardır.

Koronal düzlem diz ekleminin abduksiyon ve adduksiyon hareketini yaptığı düzlemdir. Yine ekstansiyonda iken yapılamayan bu hareket, diz 30° fleksiyonda iken en üst seviyeye ulaşır. Normal yürüme esnasında maksimum abduksiyon ve addüksiyon hareketi 11° kadardır.

Patellofemoral eklem dizin ekstansiyon mekanizmasında kuadriseps kasının kuvvet kolunu büyüterek (böylece mekanik avantaj sağlayarak) ve kas kuvvetinin yönünü değiştirerek dizin stabilitesinde önemli rol oynayan parçalardan biridir. Q açısı diz ekstansiyonda sırtüstü yatan hastada, kuadriseps kası kastırılarak, spina iliyaka anterior superiyor (SIAS)-patella ortası ve patella ortası-tuberositas tibia arasında ölçülen açı'dır. Patellaya etki eden proksimal ve distaldeki gerilme kuvvetleri arasındaki açı olup normal değeri 5-8 arasındadır. Fleksiyonun artması ile birlikte baskılayıcı kuvvetler artar ve 60-90° lerde en büyük değerine ulaşır. Ekstansiyonda iken, bu kuvvet en az değerine iner. Patella tam fleksiyondan tam ekstansiyona gelirken proksimal-distal doğrultuda yaklaşık 7 cm yol kat eder. Fleksiyonla beraber tibiadaki iç rotasyonla patella yaklaşık 7 mm mediale kayar. Patellanın alt eklem yüzü, troklea ile ilk defa diz 20° fleksiyonda temas geçer, 60° de orta eklem yüzeyi, 90° da ise üst eklem yüzeyi temas eder. Diz eklemi 120° lik fleksiyona geldiğinde, kuadriseps tendonu trokleadan kaymaya başlarken, patella'nın artık sadece iç ve dış eklem yüzeyleri femur kondilleri ile temas eder.



Şekil 11: Patellofemoral eklem temas alanları (a) patellar yüzey, (b) femoral yüzey, (c) yüzey büyüklükleri hareket ve fleksiyon ile değişir. Çömelme sırasında çok yükselen eklem reaksiyon kuvvetinin yarattığı stres temas alanı büyütülerek küçültülmüş olur.(28).

Diz aktif olarak 140° , pasif olarak 160° fleksiyon yapabilir. Kalça ekstansiyonda iken diz fleksiyonu 120° , kalça fleksiyonda iken 140° dir. Ayak sabit iken kalça fleksiyona getirilirse, diz fleksiyonu 160° kadardır. Diz ekleminde ekstansiyon $5-10^\circ$ hiperekstansiyon şeklindedir. Normal yürüme siklusunun herhangi bir anında, diz eklemi hiçbir zaman tam ekstansiyona gelmez ve yaklaşık 5° fleksiyonda kalır. Yürümenin salınım fazında yaklaşık 70° , basma fazında ise 20° fleksiyon olur. Her yürüme siklusunda 10° adduksiyon-abduksiyon, $10-15^\circ$ kadar da iç ve dış rotasyon hareketi oluşur (29). Normal tarzda yaşayan bir insanın günlük aktiviteler sırasında tam ekstansiyondan 117° fleksiyon arasında değişen eklem hareket açıklığına ihtiyacı vardır (Tablo 1).

Tablo 1. Sagittal düzlemde günlük aktiviteler için gerekli eklem hareket açıklıkları

Aktivite	Diz fleksiyon-ekstansiyon hareket açıklığı (derece)
Yürüme	0-67
Merdiven çıkma	0-83
Merdiven inme	0-90
Oturma	0-93
Ayakkabı bağlama	0-106
Yerden bir nesne alma	0-117

Diz eklemi biyomekaniği ile birlikte incelenmesi gereken bir diğer konu da, alt ekstremitte akslarıdır;

1) İkinci sakral vertebranın merkezi işaretlenir. Bu nokta yaklaşık olarak vücudun ağırlık taşıma merkezidir.

2) Femur anatomik aksı: Femur diafizi ortası ile femur interkondiler oluk ortasını birleştiren hattır.

3) Tibia anatomik aksı: Eminensiya tibialislerin orta noktasından ayak bileğinde talus orta noktasına çizilen hattır.

4) Femur mekanik aksı: Kalça merkezini femur interkondiler oluk merkezine bağlayan hattır.

5) Tibia mekanik aksı: Tibia anatomik aksı ile aynıdır.

6) Alt ekstremitte anatomik aksı: Tibia ve femur anatomik akslarının birleşmesi ile oluşur.

7) Alt ekstremitte mekanik aksı: Kalça merkezi ile ayak bileği merkezini birleştiren hattır.

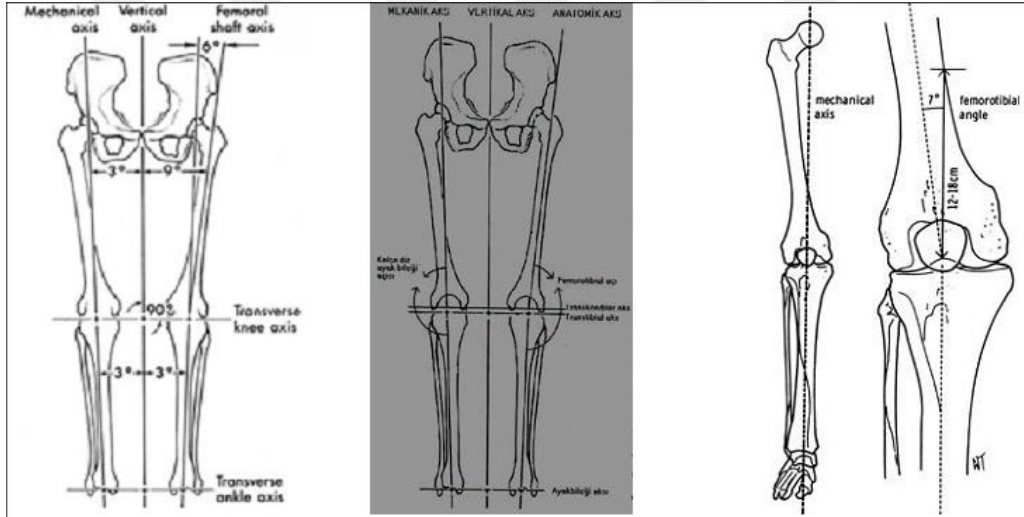
8) Transkondiler aks: Diz ekleminde medial ve lateral femur kondillerinin uçlarına teğet çizilen hattır.

9) Transtibial aks: Medial ve lateral tibia platolarına teğet çizilen hattır.

Bu çizgiler çizildikten sonra aşağıdaki ölçümler yapılır:

1) Kalça-diz-ayak bileği açısı: Bu açı femur mekanik aksı ile tibia mekanik aksı arasında kalan açıdır. Normalde aks 180° ve düzdür. Varus deformitesinin varlığı halinde açı 180° 'nin altına iner, valgus deformitesi halinde 180° 'nin üstüne çıkar (Şekil 8).

2) Femoro-tibial açı: Femur ve tibia anatomik aksları arasında kalan açıdır. Normalde tibia femura göre kısa boylularda 9° , uzun boylularda 5° ortalama 7° valgustadır (16,21).



Şekil 12: Alt ekstremite anatomik ve mekanik akslarının görünümü (26)

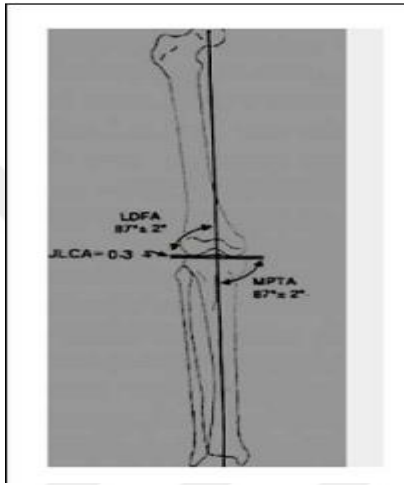
3) Lateral distal femoral açı: Diz ekleminde medial ve lateral femur kondillerinin uçlarına teğet çizilen hat (Transkondiler aks) ile femur mekanik aksı arasında lateral de kalan açıdır. Normalde bu açı $87 \pm 2^\circ$ dir (Şekil 9)(30).

4) Medial proksimal tibial açı: Tibia platolarına teğet çizilen hat (transtibial aks) ile tibia mekanik aksı arasında medialde kalan açıdır. Normalde bu açı $87 \pm 2^\circ$ dir (Şekil 9)(30).

5) Tibio-femoral açılma açısı: Femur medial ve lateral kondillerine teğet çizilen hat (Transkondiler aks) ile tibia platolarına teğet çizilen hat (Transtibial aks) arasında

kalan açıdır (31). Normalde bu iki hat birbirine medialde yaklaşır. $0.4-3^\circ$ arası normaldir, ortalama değer 1.7° 'dir (30,31).

6) Posterior tibial eğim açısı: Lateral grafide tibia'nın uzun aksına dik çizilen hat ile medial tibia platosu'na paralel çizilen hat arasında kalan açıdır (şekil 10). Ortalama değer 10° 'dir ($6-13^\circ$).



Şekil 13: Medial proksimal tibial açı ve lateral femoral distal açının ölçülmesi.

Mekanik aks, vertikal aksa göre 3° valgustadır. Bunun sebebi, kalçaların ayak bileklerine göre, anatomik olarak daha geniş bir oluşum göstermesidir. Kapandji ve Moreland'a göre femur anatomik aksı, mekanik aksa göre 6° ve vertikal aksa göre 9° valgustadır. Tibia'nın anatomik aksı, vertikal aksa göre $2-3^\circ$ varustadır.



Şekil 14: Posterior tibial eğim açısının ölçümü. (30).

2.4 TIBIA PLATO KIRIKLARI

Epidemiyoloji

Tibia plato kırıkları, hastaneye başvuran tüm kırıklı hasta popülasyonunun % 1,5-2'sini oluşturur. Tibia plato kırıkları farklı derece ve şekillerde karşımıza çıkar. Bunların % 50-75'i lateral platoda, % 10-23'ü medial platoda, % 20-30'u her iki platoyu ilgilendiren (bikondiler) kırıklardır.

Tibia plato kırıkları hem erkeklerde hemde kadınlarda yüksek enerjili travmalara sıklıkla maruz kalınan genç erişkin yıllarında (3. ve 4. dekatta) ve kemik kalitesinin belirgin olarak düştüğü ileri yaş döneminde (6. ve 7. dekatta) olmak üzere hayatın iki döneminde belirgin olarak pik yapar. Sol dizde sağ dize oranla daha sık görülür (sol dizde % 60, sağ dizde % 40) sıklık sırasına göre oluş nedenleri; trafik kazası (% 50-60), yüksekten düşme (% 20-30), spor travması (% 5-10) ve diğer nedenler (% 1-5) sayılabilir.

Tibianın lateral platosu mediale göre daha küçük, yüksek, konveks oluşu, lateral tibia platosundaki kemik trabekülleri medial'e oranla daha zayıf ve az olması aynı zamanda dize lateralden gelen travmaların daha sık oluşu sebebiyle lateral plato kırıkları daha sık görülür. Lateralden dize gelen bu travma valgus yüklenmesi ile lateral platoda kırık oluşmasına yol açar (32). Yaş ve kemik kaliteside kırık tipini etkiler. Yaşlı ve osteopenik hastalarda çökme tarzı kırıklar fazla görülürken, genç ve kemik yapısı sağlam olan hastalarda ayrılma tipi kırıklar ve bağ yaralanmaları daha sık görülür (33,34). Medial plato kırığı ise genellikle yüksekten düşme sonrasında oluşan varus stresi ile meydana gelir, eğer bu sırada diz fleksiyonda ise platonun posterioru kırılır. Yüksek enerji ile meydana gelen bu kırıklara sıklıkla diz çıkığı ve diz bağ yaralanmaları eşlik edebilir.

Tibia Plato Kırıklı Hastanın Değerlendirilmesi

Tibia plato kırıkları, genellikle yüksek enerjili travma sonrası oluştuklarından öncelikle travmalı hastaya genel yaklaşım prensipleri uygulanmalıdır. Travmanın şekli, ne zaman, nerede ve nasıl olduğu detaylı bir şekilde sorgulanmalıdır. Eşlik edebilecek kafa, torax ve batın travması açısından gerekli konsültasyonları tamamlanıp genel durumu stabil hale geldikten sonra tibia plato kırığından şüphelendiğimiz ekstremitenin

inspeksiyonunda, şişlik, deformite, yumuşak dokuların durumu, cilt kesisi veya defekti olup olmadığına dikkat edilerek palpasyonla lokal hassasiyet, ağrı, eklem içinde hemartroz, krepitasyon, patolojik hareket, nörolojik ve vasküler yapılar değerlendirilir. Ekstremitelerde nabız yokluğu, kapiller dolum, cilt sıcaklığı ve rengi takip edilmelidir. Kompartman sendromu açısından dikkatli olunmalıdır. Şüpheli durumlarda, bilinci kapalı ve ekstremitelerde şişliği olan hastalarda kompartman basıncı ölçülmelidir. Damarsal bir yaralanma şüphesinde ilk olarak Doppler Ultrasonografi yapılmalı veya anjiyografi çekilmelidir. Nörolojik muayene dikkatli yapılmalı not edilmelidir. Ekstremitelerde dizilim bozukluğu düzeltildikten sonra tekrar vasküler ve nörolojik muayene yapılmalıdır.

Belirgin açık yaralanmalar ve kesiler kolayca tanınabilmekte birlikte küçük yaralanmalar ve kesiler aksi ispat edilinceye kadar açık kırık veya delici eklem yaralanması olarak kabul edilmelidir. Kan ile karışık sinovyal sıvı kaçaqları, kan içindeki yağ zerrecikleri, eklem enjekte edilen sıvının yara bölgesinden gelmesi, eklem içi açık kırık bulgularıdır (35).

Kapalı kırıklarda yumuşak dokunun durumuna göre, uygulanacak cerrahinin zamanı, implant seçimi cerrahi insizyon ve muhtemel komplikasyonları kestirebilmek için uygun bir sınıflama gerekmektedir. Tscherne ve Ostern'in 1982 de tanımladığı sınıflaması en sık kullanılan sınıflamadır (36)(Tablo 2). Bu sınıflama yumuşak doku hasarını ve mekanizmasını tanımlar uzun dönem prognoz ile ilişkisi gösterilmiştir.

Tablo 2: Tscherne'in yumuşak doku yaralanması sınıflaması (36)

Sınıfı	Travmanın enerjisi	Doku hasarı
G 0	Düşük enerjili yaralanmalar	Ekstremitelere indirekt travma sonrasında minimal yumuşak doku hasarı
G 1	Hafif orta enerjili yaralanmalar	Kırık kemik uçlarının ciltte oluşturduğu basınç nedeni ile yumuşak dokuda kontüzyon ve yüzeysel abrazyonlar
G 2	Yüksek enerjili yaralanmalar	Direkt travma sonrasında derin abrazyonlar, cilt ve kas dokusunda kontüzyon
G 3	Yüksek enerjili yaralanmalar	Ciddi derecede cilt ezilmesi, crush yaralanma, kas dokusunda ciddi hasar ve cilt altı avülsiyonlar, kompartman sendromu gelişme olasılığı yüksek

"Grade" (G) 0 ve G 1 lezyonlarda aşırı derecede şişlik olmadığı sürece abrazyon ve kontüzyonlar ilk 24 saatte cerrahiye engel olmaz. Hatta en iyi zaman hemen yaralanma sonrasıdır (36). G2 ve G3 lezyonlarda ise kalıcı kırık tespitini yumuşak dokular iyileşene kadar ertelemek gerekir. Hemen uygulanan açık redüksiyon ve internal tespit, genellikle yüksek komplikasyon oranları ile neticelenir. Ancak akut dönemde geçici eksternal fiksator veya kalkaneustan iskelet traksiyonu ile dizilim bozukluğu düzeltilir ve bir miktar stabilite sağlanır. Geçikmiş cerrahi ile yara komplikasyonu ve derin enfeksiyon riski azaltılmış olur.

Açık kırıklı hastalarda, yara boyutu, kontaminasyon seviyesi ve kırık mekanizmasına göre Tscherne (36)(Tablo 3), Gustillo ve Anderson (Tablo 4) ve (AO/ASIF) grubu açık kırık sınıflama skoru mevcuttur.

Tablo 3: Tscherne açık kırık sınıflaması (36)

Sınıfı	Travma ve yaralanma
G 1	Kontüzyon olmaksızın nokta tarzında yara, ihmal edilebilir kontaminasyon, düşük enerjili kırık mekanizması
G 2	Küçük laserasyon, cilt ve yumuşak doku kontüzyonu, orta derecede bakteri kontaminasyonu, değişken yaralanma mekanizmaları
G 3	Ağır bakteri kontaminasyonu ile geniş laserasyon, yaygın doku hasarı, sıklıkla damar sinir yaralanması
G 4	Lokalizasyon ve yaralanma sonucu değişen prognozlu kısmi veya tam amputasyon

En yaygın ve sık kullanılan sınıflama Gustillo ve Anderson sınıflamasıdır. İlk olarak 1976 da tanımlanmış, 1984 de yeniden gözden geçirmiştir (37). Segmenter açık kırıklar, kemik kaybı olan açık kırıklar, tarım-çiftlik yaralanmaları, aşırı kirli ortamda olan kırıklar, kirli su ile temas eden kırıklar, ağız florası ile temas eden kırıklar, kompartman sendromu gelişen açık kırıklar, 8-12 saati geçmiş açık kırıklar, ezilme ve cilt altına dekole olduğu yaralanmalar, ateşli silah yaralanmaları yara büyüklüğüne bakılmaksızın G 3 olarak kabul edilir.

Tablo 4: Gustillo ve Anderson açık kırık sınıflaması (37)

Sınıflama	Yara büyüklüğü	Kontaminasyon	Kırık tipi	Doku hasarı
G 1	1 cm'den az	Temiz	Basit transvers veya kısa oblik	Minimal kas kontüzyonu
G 2	1-10 cm arası	Orta derecede	Basit transvers veya kısa oblik	Geniş yumuşak doku hasarı, orta derecede ezilme
G 3	10 cm'den büyük	Kirli yara	Parçalı, segmenter, diğer tiplerde olabilir.	Kas, cilt ve nörovasküler yapıları içine alan geniş yumuşak doku laserasyonu, sıklıkla ezilme
G 3 A	10 cm'den büyük cilt flebi ile örtülüyor	Kirli yara	Parçalı, segmenter, diğer tiplerde olabilir.	Geniş doku laserasyonu, kemik doku üzeri mevcut cilt flebi ile örtülüyor, minimal periost sıyrılması
G 3 B	10 cm'den büyük cilt flebi ile örtülmüyor	Kirli yara	Parçalı, segmenter, diğer tiplerde olabilir.	Periost sıyrılması ile birlikte geniş yumuşak doku yaralanması, kemik açıklığını kapatmak için cilt flebi gereklidir
G 3 C	Yara büyüklüğünün önemi yok	Temiz-kirli olabilir	Tüm kırık tipleri olabilir	Yumuşak doku ve kemik lezyonunun yanında tamir gereken damar yaralanması mevcuttur

Şiddetli ekstremitte yaralanması olan hastalarda yaralanmış bacağı kurtarılabilip kurtarılamayacağına erken dönemde karar vermek çok önemlidir. Tibialis posterior sinirinin kesik olduğu durumlarda (ayak tabanının duyusunun kaybı nedeniyle) ve uzun süreli iskemiye maruz kalmış ekstremitelerde, primer amputasyon endikasyonu bulunmaktadır (38). Mangled Extremity Severity Score bu konuda takip edilmesi gereken skorlamadır (Tablo 5). 7 puan üzerinde alanlarda ekstremitenin korunması pek mümkün olmamakta, primer amputasyon yapılsa bile daha sonra amputasyon gereksinimi ortaya çıkmaktadır (38).

Açık kırıklara yaklaşımda hasta ameliyathaneye girmeden önce acil serviste, öncelikle açık yara steril bir kompres ve diğer pansuman materyalleri ile kapatılmalıdır. İkinci olarak ekstremitte uzun bir atele alınmalıdır. Üçüncü olarak yapılması gereken tetanoz aşısıdır. Son olarak 1. jenerasyon bir sefalosporin'in ilk dozu yapılmalıdır. Açık kırıklarda antibiyotik tedavisi profilaktik değil terapötik olarak değerlendirilmelidir. Bildirilen en düşük enfeksiyon oranları sefalosporin ve aminoglikozid kombinasyonu ile

elde edilmiştir (%4.6)(38). Çiftlik yaralanmalarında anaeroblara yönelik ampisilin veya penisilinler tedaviye eklenmelidir. İdeal tedavi süresi 3 gündür fakat ek cerrahiler sonrasında 3 gün daha devam edilmelidir. Amelyathanede ilk debridman temiz bir yaranın sağlanabilmesi açısından çok önemlidir. Temelde hematoma boşaltılıp, canlanma özelliğini kazanmayacak olan tüm dokuların çıkarılmasından oluşur.

Tablo 5: MESS skorlaması MESS (Mangled Extremity Severity Score)

A .	İskelet ve kas dokusu zedelenmesi:	
	• Düşük enerjili (Bıçak yaraları, basit kırıklar, sivil silah yaralanmaları)	1
	• Orta enerjili (multipl veya açık kırıklar, dislokasyonlar)	2
	• Yüksek enerjili (Yakın mesafe silah yaralanmaları, askeri silah yaralanmaları, crush yaralanmalar)	3
	• Çok yüksek enerjili (yukarıdaki ek olarak gros kontaminasyon ve yumuşak doku avülsiyonu mevcut)	4
B.	Ekstremitte iskemisi (İskemi 6 saatin üzerindeyse skor 2 ile çarpılır):	
	• Nabız yok veya zayıf ancak perfüzyon normal	1
	• Nabız yok; parestezi; azalmış kapiller dolun	2
	• Soğuk, paralize, hissiz, uyuşuk	3
C.	Şok:	
	• Sistolik basınç 90 mmHg'nin üzerinde	0
	• Transient hipotansiyon	1
	• Sürekli hipotansiyon	2
D.	Yaş:	
	• <30	0
	• 30-50	1
	• >50	2

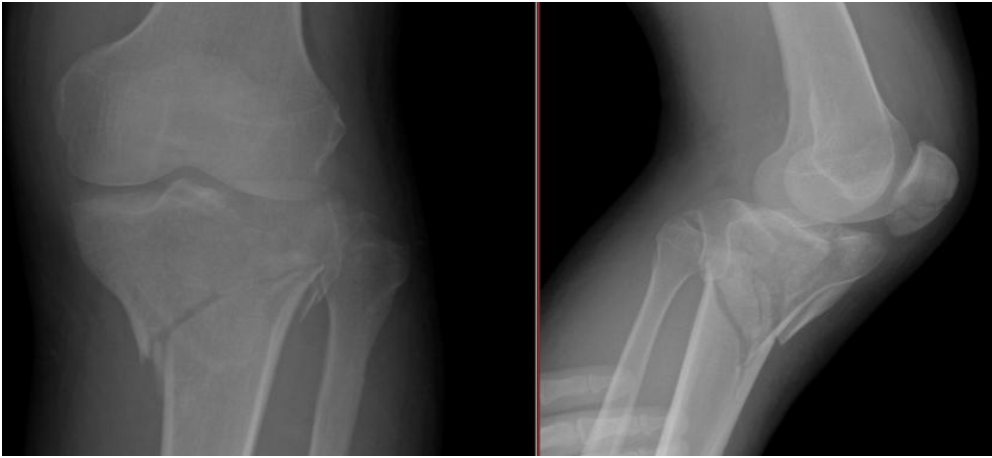
Tibia Plato Kırıklarına Eşlik Eden Yaralanmalar

Tibia plato kırıklarının %50-60'ı gibi yüksek bir oranda ön çapraz bağ, menisküs, kollateral ligaman, peroneal sinir ve popliteal nörovasküler oluşumları ilgilendiren yumuşak doku yaralanmaları eşlik eder. Yumuşak doku yaralanmaları travmanın tam anlamıyla değerlendirilmesinde önemlidir. Tibia plato kırığı olan genç erişkinlerde yüksek menisküs ve bağ yaralanma oranları nedeniyle MR tetkiki önerilmektedir (39). Medial kollateral ligaman yaralanması en sık Schatzker tip II kırıklarda görülürken, menisküs, ön çapraz bağ ve lateral kollateral ligaman yaralanması en sık Schatzker tip IV kırıklarda meydana gelmektedir (40). Akut dönemde yapılan ilk muayenede, iç ve dış yan bağ yaralanmalarının tanısı zor olabilir. Anestezi altında veya sedasyon ile diz tam ekstansiyondayken floroskopi altında varus ve valgus stress testleri yapılarak

radyografileri çekilir, 10°den fazla açılma veya 1 cm'den fazla açılma yan bağ yaralanmasının göstergesi olarak kabul edilir (41).

Radyolojik Değerlendirme

Direkt radyografi: Dizin standart radyolojik travma serisi, ön-arka, yan (şekil 11) ve her iki oblik radyogramlardan oluşur. 40° iç eksternal oblik grafi dış platonun profilini gösterir, buna karşın 40° dış çapraz radyografi iç kondili ve plato'yu yansıtır. Eklem yüzeyinde basamaklanma olup olmadığının araştırılması için 10-15 derece kaudal açılı ön-arka grafi kullanılmalıdır (42). Şiddetli impaksiyon ve metafizodiyafizer parçalanması olan yüksek enerjili yaralanmaların değerlendirilmesinde traksiyon yapılarak alınan grafide ligamentotaksis etkisi ile ayrılmış olan kırık parçaları kısmen redükte olur ve uygulanacak cerrahi çeşiti açısından hekime yol gösterici olabilir (43). Kollateral ligaman yaralanmalarını değerlendirmek için varus ve valgus stres grafileri çekilebilir. Hasta ağrıyı tolere edemeyeceği için bu grafiler anestezi altında çekilebilir. Fibula başında kopma kırığı (lateral kollateral ligaman avulsiyonu) ve Segond işareti (anterolateral ligaman avulsiyonu) eşlik eden bağ yaralanmalarına işaret ederken (44), Pellegrini-Stieda lezyonu (iç yan bağın origosu olan medial epikondilde başlayan kalsifikasyon) daha geç dönemde ortaya çıkar ve iç yan bağ lezyonuna işaret eder.



Şekil 15: Tibia plato kırığı olan hastanın direkt radyografileri: Ön-arka, yan

Bilgisayarlı tomoğrafi: Bilgisayarlı tomoğrafi kırığın şeklini uzanımını, parçalanma derecesini, platodaki çökme ve deplasman miktarını belirlemede oldukça yararlı bir yöntemdir. Preoperatif BT'lerin tedavi planını %26 oranında değiştirdiği kırık sınıflamasını ise vakaların %12'sinde değiştirdiği bildirilmiştir (45). Özellikle frontal plandaki BT kesitleri eklemdeki çökme miktarını çok iyi gösterirken, kırık şeklinin tayini , cerrahi kesinin ve çektirme vidasının yerleşiminin planlanmasında en faydalı görüntüler aksiyel kesitlerdir. Bununla birlikte basit kırık yapılarını değerlendirmek için bilgisayarlı tomoğrafi kullanmanın çok da gerekli olmadığı unutulmamalıdır. Üç boyutlu "Bilgisayarlı Tomoğrafi" (BT) görüntüsünün alınması kırığın doğru algılanması ve cerrahi planlama için çok kolaylık sağlar (113).

Manyetik rezonans görüntüleme: Son zamanlard tibia plato kırıklarının değerlendirilmesinde manyetik rezonans görüntüleme (MRG), BT ve artroskopiye bir alternatif olarak öne sürülmüştür. Bu yöntemin avantajı kemik dokunun yanı sıra menisküsler, ACL, PCL, iç-dış yan bağlar gibi yumuşak doku patolojileride non-invaziv bir şekilde değerlendirilmiş olur. Ulaşımı zor ve pahalı olması standart kırıklarda kullanımı önünde bir engel olabilir. Yapılan çalışmalarda özellikle yüksek enerjili tibia plato kırıklarında menisküs ve bağ tamirlerinin de aynı operasyonda yapılabilmesi için mutlak MRI önerilmektedir (46).

Ultrasonografi: Yüksek enerjili yaralanmalarda damarsal yaralanma olasılığı yüksektir ve bu hastalarda girişim gerektirmeden yapılabilmesi nedeniyle arteriel ve venöz dopler ultrasonografi yaptırılmalıdır. Ancak intimal yaralanmayı göstermede yeterince güvenilir değildir. Böyle bir şüphe varsa anjiyografi planlanmalıdır.

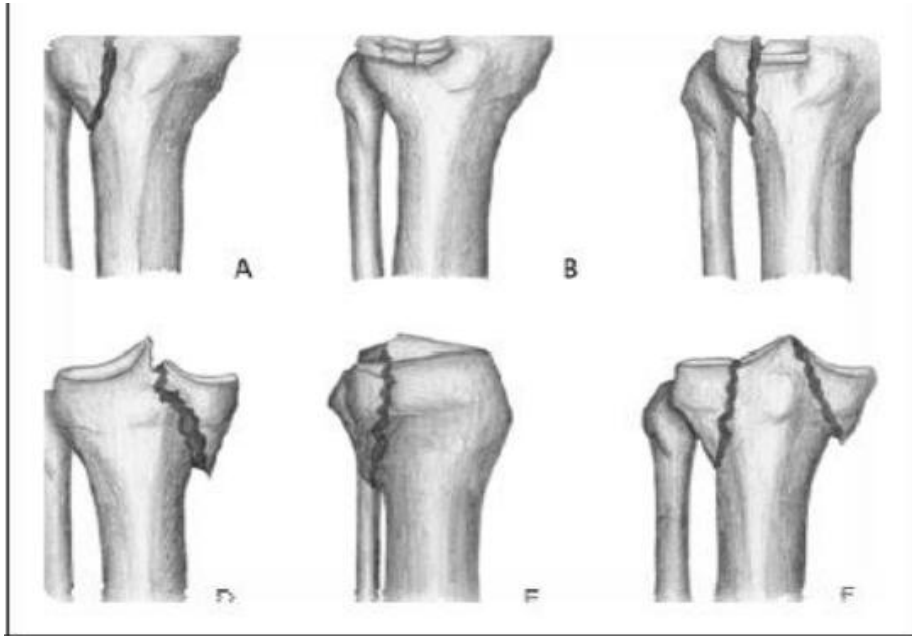
Anjiyografi: Kırıklı çıkıklarda veya damar yaralanması şüphesi var ise arteriyografi mutlaka yapılmalıdır. Yüksek enerji ile meydana gelen kırıklarda eğer distal nabızlar alınamıyor ise ayakbileği ve koldan arteryel tansiyon ölçülmelidir. İkisi arasındaki oran 0,9'dan küçük ise bu bir arteryel yaralanma işareti olabilir, bu durumda acil anjiyografi endikasyonu vardır.

Tibia Plato Kırıklarında Sınıflandırma

Tarihsel sıraya göre 1950 de Bradford, 1956 da Hohl ve Luck (daha sonra modifiye edilerek Hohl ve Moore sınıflaması), 1973 da Rasmussen, 1979 da Schatzker,

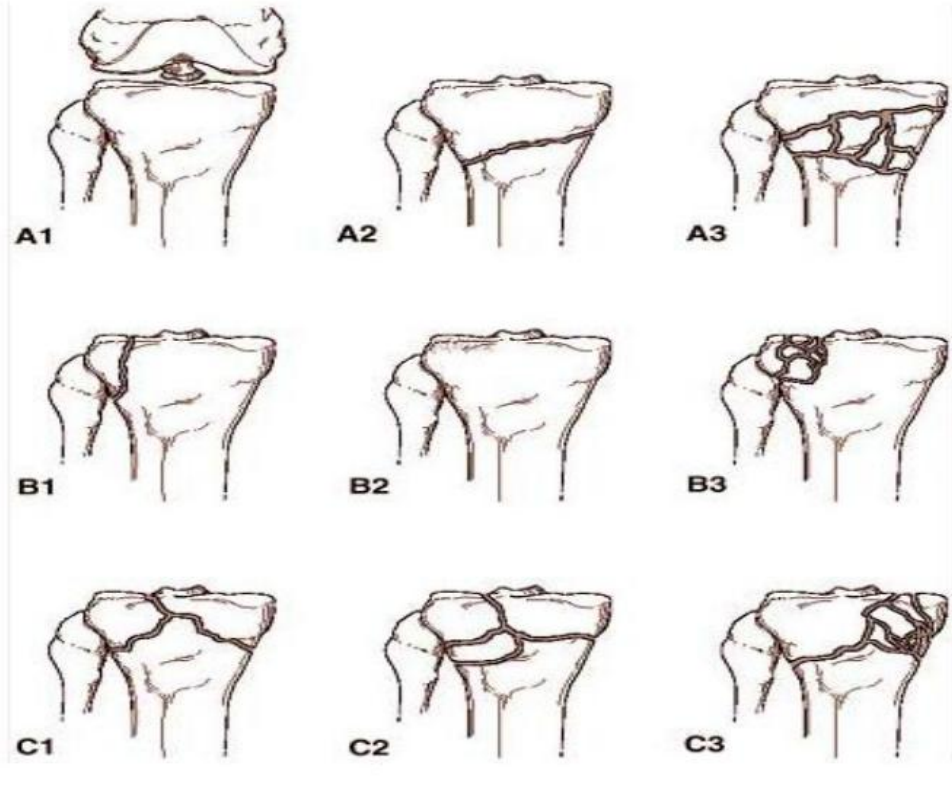
1981 de Moore, 1990 da Müller tarafından yenilenen AO/ASİF sınıflaması mevcuttur. En sık Hohl (Şekil 12) , Schatzker (Şekil 21) ve AO/ASİF sınıflaması (Şekil 13) kullanılmaktadır (47,48).

1956 yılında Hohl tibia plato kırıkları için ayrılmamış, lokal ayrılma, split çökme ve split kırıklar şeklinde farklı bir sınıflama önermiştir. Hohl 1977 yılında 915 olguya dayanarak plato kırıklarını yer değiştirmemiş (%24), lokal çökme (%33), yarılarak çökme (split depresyon) (%29) ve parçalanmış kırıklar olarak ayırmıştır (3)(Şekil 12).



Şekil 16: Hohl sınıflandırması

The Association for the Study of Internal Fixation (AO/ASIF) grup plato kırıklarını 43 olarak tanımlayıp kırıkları 3 ana kategoriye ayırmıştır. Tip A kırıklar ekleme dışı kırıklardır. A1 ACL yapışma yerinde avülsiyon tarzı kırıktır, A2 basit metafizer kırıktır, A3 metafizer parçalı kırıktır. Tip B kırıklar eklemi kısmen ilgilendirir ve 3 alt gruba ayrılır; B1 kırıklar saf ayrılmadır, B2 kırıklar saf çökmedir, B3 kırıklar çökme ve ayrılmanın birlikte olduğu kırıklardır. Tip C kırıklar eklemin tamamını ilgilendirir ve bunlar da kendi aralarında 3 alt grupta incelenir. C1 basit artiküler metafizer kırıklarıdır, C2 basit artiküler ancak çok parçalı metafizer kırıklardır, C3 ise artiküler ve çok parçalı kırıklardır (47)(Şekil 13).



Şekil 17: AO/ASIF sınıflandırması

Schatzker sınıflaması



Tip I: Split Kırık

Kansellöz kemiği güçlü, kemik dansitesi iyi olan genç erişkinlerde görülürler. Bu tip kırıklar çökmenin görülmediği izole lateral plato ayrılma kırıklarıdır. Genellikle aksiyel yüklenme ve eşlik eden valgus stres kuvvetleri sonucu gelişirler.



Tip II: Split ve Depresyon Kırığı

Lateral platoda hem ayrılma hemde eklem yüzeyinde depresyon aynı anda oluşur. Tip 1 ile benzer mekanizmayla oluşur ancak daha yüksek enerjili travma ya da daha düşük kemik kalitesi mevcuttur. Sıklıkla hayatın 4. dekadında görülürler.



Tip III: İzole depresyon kırığı

Lateral plato eklem yüzeyinin bir bölümünün çökmesi ile karakterizedir. Korteks sağlamdır. Kemik kalitesinin düşük olduğu osteoporotik hastalarda düşük enerjili travmalarda sonra bile görülebilir. Yapılan mr çalışmalarında direkt grafiler sonucu tip 3 olarak sınıflandırılan kırıkların tamamında eşlik eden ayrılma kırıklarında olduğu gösterilmiştir (48).



Tip IV: Medial plato kırıkları

Medial platonun izole kırıklarıdır. Genellikle yüksek enerjili travmalar sonrası aksiyel yüklenme ve varus stresi sonucu oluşurlar. Medial kondilin tibianın geri kalanından ayrıldığı için instabil kırıklar olarak değerlendirilirler. Mcl ve çapraz bağlar medial kondilden ayrılmazlar ve tibianın geri kalan kısmı laterale doğru yer değiştirir bu nedenle diz luksasyonunun bir varyantı olarak değerlendirilirler.



TipV: Bikondiler kırıklar

Bu kırıklar eklem yüzünün tamamını ilgilendiren bikondiler kırıklardır. Ekstansiyondaki dizde meydana gelen aksiyel yüklenme sonucu tibia kondillerinin femoral kondillerin altında ezilmesi sonucu oluşurlar. Yüksek enerjili kırıklardır ve bu nedenle nörovaksüler yaralanma sıklığı yüksektir.



Tip VI: Diafize uzanan bikondiller plato kırıkları

Bu kırıklar diafizyel-metafizyel uzanım gösteren bikondiler kırıklardır. Bu kırıklar yüksek enerjili travmalar sonrası gelişen eklem yüzeyini ilgilendiren ve ciddi yumuşak doku yaralanmaları ile seyreden kırıklardır. Bu tip kırıklarda kompartman sendromu ve nörovasküler yaralanma gelişme olasılığı vardır ve bu konuda dikkatli olunması gerekir.

2.5 TİBİA PLATO KIRIKLARI TEDAVİSİ

Tüm intraartiküler kırıklarda olduğu gibi tibia plato kırıklarında da tedavinin amacı eklem hareketlerini, eklem stabilitesini, eklem yüzü devamlılığını, aksiyel dizilimi ve mekanik aksın uygun pozisyonda olmasını sağlayarak, ağırlı bir eklem ve posttravmatik artrit gelişmesini engellemektir. Tibia plato kırıklarının tedavisi sonrası prognozu etkileyen faktörler;

- 1). Artiküler çökmenin derecesi
- 2). Kondiler ayrılmanın derecesi
- 3). Diafizyel-metafizyel uzanımın miktarı
- 4). Yumuşak doku yaralanmasının derecesi olarak sıralanabilir.

Tedaviye karar verilirken; hastanın yaşı, cinsiyeti, mesleği, diz stabilitesi, kırığın sınıflaması, cildin durumu, yaralanmanın açık ya da kapalı olması, eşlik eden yumuşak doku ve kemik yaralanması, birlikte mevcut olan nörovasküler yaralanma, çoklu travmanın varlığı, aktivite seviyesi ve hastanın beklentisi dikkate alınmalıdır.

Tibia Plato Kırıklarında Konservatif Tedavi

Kırık parçalarının ayrışmamış olduğu düşük enerjili tibia plato kırıklarının tedavisi ameliyatsız olarak gerçekleştirilebilir. Eklemde instabilite oluşturmayacak, mekanik aksı bozmayan ve deforme olmaktan kaçınan düşük enerjili kırıklarda konservatif tedavi tercih edilmelidir. Minimal ayrılmış stabil kırıklar konservatif olarak tedavi edilebilir. Ancak bu konuda çok farklı görüşler vardır. Kabul edilebilir eklem yüzü çökmesinin 2-10 mm arasında değiştiği yayınlar mevcuttur (41,49,50). Cerrahi olmayan tedavi için rölatif endikasyonlar şunları içerir; yer değiştirmemiş veya tam olmayan kırıklar, minimal olarak yer değiştirmiş stabil lateral plato kırıkları, yaşlı osteoporotik hastalarda seçilmiş stabil olmayan lateral plato kırıkları, cerrahin deneyiminin olmaması, eşlik eden önemli tıbbi hastalıklar (kardiyovasküler, metabolik, nörolojik), ilerlemiş osteoporoz, kırıkla birlikte spinal kord hasarı, seçilmiş ateşli silah yaraları, ciddi olarak kontamine olmuş açık kırıklar, enfekte olmuş kırıklardır (51). Alçı veya ortez tespiti, erken hareket ve 8-12. haftalarda kısmi yük verme sonrası hasta tolere edebildiği ölçüde tam yük vermeye geçilir. Konservatif tedavinin cerrahi travma veya sepsis riskinin olmaması, hastanede kalma süresinin kısa olması gibi avantajlarının yanı sıra deplasman riski yüksek olması, uzamış immobilizasyon buna bağlı pulmoner emboli ve flebit görülme oranlarında artış, eklem sertliği, eklem instabilitesi, geç dönemde posttravmatik artrit oranlarında artış gibi dezavantajlarının olması, cerrahi tekniklerin ve görüntüleme yöntemlerinin gelişmesi ile birlikte daha sıklıkla cerrahi yöntemlerle tedavi edilmektedirler.

Tibia Plato Kırıklarında Cerrahi Tedavi

Tibia plato kırıklarının cerrahi tedavi endikasyonları; eklemde belirgin basamaklaşma, kırık beraberinde instabilite yaratan ligaman yaralanması olması, diz çıkığı ile beraber olması, kompartman sendromunun eşlik etmesi, açık kırıklar, her iki kondilin kırıkları, frontal plandaki posterior kondiler kırıklı çıkıklar olarak sayılabilir. Eklemde basamaklaşma miktarı oldukça tartışmalıdır. Bazı cerrahlar 1 mm basamaklaşmanın bile cerrahi yöntemlerle tedavi edilmesini önermekte iken bazıları 1 cm'ye kadar eklem çökmesinin kabul edilebileceğini belirtmektedirler. Ancak uzun

dönem takipler artroz gelişiminde, instabilite ve dizilim bozukluğunun eklem yüzeyindeki çökmeden daha etkili olduğunu ortaya koymuştur. Bu durumda daha sık kabul gören yaklaşım diz ekleminde instabilitenin daha önemli cerrahi endikasyon olduğu yönündedir. Diz eklemi 20°den daha az fleksiyonda iken diğer dize kıyasla 10°den fazla instabilite varsa cerrahi yöntemlerle tedavi edilmesi önerilmektedir (8). Eklem içi çökme eğer aksiyel instabilite, mekanik aksda sapma oluşuruyor ve ligamentotaksis teknikleri ile düzeltilemiyor ise eklem yüzeyi cerrahi olarak yükseltilmelidir.

Cerrahinin Zamanlaması

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 travmaya bağlı tibia plato kırıklarında diz çevresinde yumuşak dokuda ödem gelişeceğinden ideal olanı ilk 24 saat içinde ameliyat etmektir. Şayet ameliyat edilemiyorsa ödemin çözülmesini beklemek gerekmektedir. Bu da yaklaşık 4-5 gün sürer.

Yüksek enerji ile meydana gelmiş tibia plato kırıklarında; kırık açıksa, kapalı kırıkta yumuşak doku yaralanması açık cerrahi girişime izin vermiyorsa, aşırı instabilite varsa, akut damar yaralanması varsa veya politravmalı hastada hasar kontrol amacı ile geçici olarak kırık bölgeyi köprüleyen eksternal fiksator uygulanabilir (52,53). Genellikle ilk iki hafta içerisinde yumuşak dokular iyileştikten sonra veya buruşma testi belirginleştikten sonra açık cerrahi girişime geçilebilir. Bu bölge metafizer olduğundan ve kallus oluşumu hızlı olduğundan açık cerrahi için 3-4 haftadan daha fazla beklenilmesi önerilmemektedir (112).

Ameliyat öncesi planlama

Hastanın preop değerlendirmesinin ve planlamasının mükemmel bir şekilde yapılması, gerekli ekipmanların ve ameliyathane şartlarının hazırlanmış olması gerekmektedir. Bunlar, ilk olarak kırığın yeri, tipi, çökme ve deplasman miktarıdır.

Beraberinde bağ ve menisküs yaralanmasının olup olmadığı bilinmeli gerekirse yardımcı olarak BT ve MRI çektilmelidir. BT veya 3 boyutlu BT sayesinde ameliyat öncesi planlama daha sağlıklı yapılabilir. Cerrahi insizyon, atravmatik ve kırığa hakim olabilecek boyutta olmalıdır. Traksiyon radyografileri, hangi parçaların ligamentotaksis ile redükte edilebileceğini saptamada yardımcı olur. Cerrah bikondiler tipte tibia plato kırıklarında hangi tarafı öncelikle stabilize edeceğine karar vermelidir. Lateral tibia platosuna yaklaşımdan önce posteromedial kısma yaklaşım ve medial tarafın redüksiyonunu sağlama ile cerrah dizin varusta stabilizasyonunu önlemiş olur. Kemik greftine gerek olup olmadığı, yapılacak insizyona ve kullanılacak implantlara karar verilmelidir. Kullanılacak plak ve vidanın pozisyonu ve büyüklüğü plana dahil edilmelidir. Tüm bunlar çoğunlukla turnike altında yapılacak ameliyatın daha kısa sürede yapılmasına olanak sağlayacak ve infeksiyon riskini de azaltacaktır. Bu hastaların ameliyatları esnasında skopi veya grafi ile redüksiyon kontrolü yapılmalı redüksiyonun doğruluğundan emin olunmalıdır.

Hastanın pozisyonu

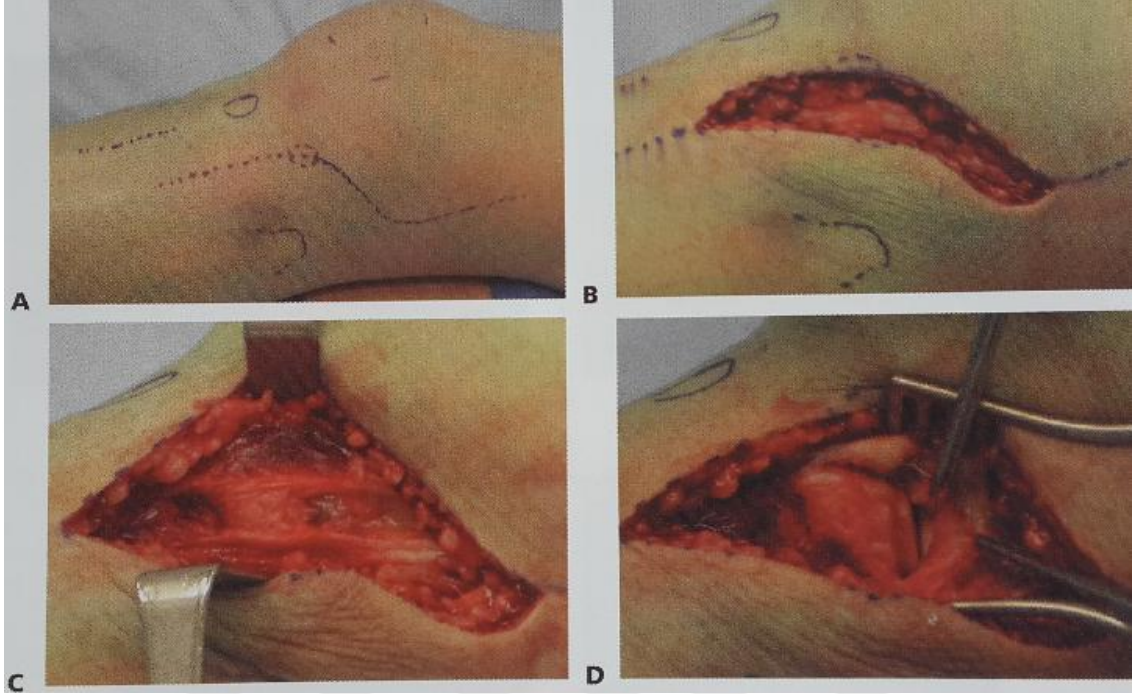
Hasta genel veya spinal anestezi altında, supin pozisyonunda ameliyat masasına yatırılır. Dizin altına bir yastık konulabilir veya ameliyat masası diz hizasından kıvrılır. Otojen kemik grefti ihtiyacı olabileceği için aynı taraf iliak kanat hazırlanır ve örtülür. Hastanın pozisyonu ameliyat sırasında floroskopi ile ön-arka, yan ve oblik görüntüler alınmasını engellemeyecek şekilde olmalıdır. Eğer artroskopi kullanılacak ise bacak tutucu veya yan destek mutlaka olmalıdır. Turnikeyi şişirmeden önce diz fleksiyona getirilerek kuadriceps kasının distale kaymasına izin verilir.

Cerrahi Yaklaşımlar

Tibia platosunun ekspoju ru için farklı yaklaşımlar vardır. Cerrahi yaklaşım maksimum görüş alanı sağlamalıdır, vital yapılar korunmalıdır, yumuşak doku ve kemiklerde minimal devitalizasyona yol açmalıdır. Orta hattan girilip medial ve laterale ulaşılan yaklaşım yüksek komplikasyon oranına sahiptir ve kaçınılmalıdır. Çoğu lateral plato ve bikondiler tibia plato kırıkları için anterolateral yaklaşım standart yaklaşımdır.

Bu yaklaşım lateral menisküs, intraartiküler kırıklara direk görüŖe ve lateral plak yerleŖimine izin verir. Medial kondil lateralden kilitli plak ile medial fragmanın çoklu kilitli vidalar ile çektililmesi ile stabilize edilebilir. Medial eklem yüzünde deplasmanı bulunan medial plato veya bikondiler kırıklar genellikle posteromedial yaklaşım ile daha fazla direkt redüksiyon ve stabilizasyon ihtiyacı gösterir. AŖırı yumuŖak doku diseksiyonu kemiklerin dolaŖımının bozulması ile sonuçlanır ve cilt nekrozu dahil yumuŖak doku komplikasyonlarının riski artar.

Anterolateral yaklaşım: Cerrah referans noktalarını tanımlar ve işaretler (Gerdy tüberkülü, tibial crest, patella, fibula başı). Cilt insizyonu işaretlenir. İnsizyon distalde tibial crestin yaklaşık 2 cm lateralinde başlar, Gerdy tüberkülü hizasında kıvrılır, süperiorde femoral epikondil hizasına uzanır (Ŗekil 14). Cilt insizyonu işaretlenmiŖ insizyon hattı boyunca yapılır. Cerrah derialtı yağ dokusunu fasyadan ayırmadan fasyaya kadar keskin diseksiyon ile ilerler. İleotibial bant lifleri cilt insizyonuna paralel olarak kapsülü ayırmadan longitudinal olarak ayrılır. Lateral eklem yüzü için redüksiyon gerekiyorsa, koroner ligamenti içerecek Ŗekilde kapsüler horizontal insizyon yaparak lateral submeniskal artrotomi yapılır. Menisküs kaldırılır ve yırtık açısında incelenir. Cerrah lateralden eklem içerisindeki kırıkları doğrudan görür ve redüksiyon sağlar.



Şekil 18: A.Anterolateral yaklaşımlar için referans noktaları (patella, tibial tüberkül, Gerdy tüberkülü ve fibula) B. Anterolateral yaklaşımda yüzeysel diseksiyon C. İliotibial bandın Gerdy tüberkülü merkezli cilt insizyonuna paralel olarak kesildiği derin lateral yaklaşım D. Submeniskal artrotomi lateral eklem yüzüne direkt ulaşımı sağlar (118).

Posteromedial yaklaşım: İnsizyon tibia metafizinin posteromedial kenarının 1 cm posteriorundan başlatılır. Safen ven ve sinirden yüzeysel diseksiyon esnasında dikkatlice kaçınılmalıdır. Derin diseksiyon pes anserinus tendonlarının tanımlanması ve anteriora veya posterior mobilize edilmesiyle devam eder. Medial gastrokinemus posteromedial tibiadan kolayca diseke edilebilir ve medial plato ortaya konur. Eklem görülme isteniyorsa menisküs altından artrotomi yapılarak dize 90° fleksiyon verilir ve valgus stresi yaptırılır. Redüksiyon sonrası plak mediale yada posteromediale kırık fragmanlarına butress etkisi gösteresi için şekil verilerek yerleştirilebilir.



Şekil 19: A. Tibia platosuna posteromedial yaklaşım için cilt insizyonu. B. Posteromedial yaklaşım için derin diseksiyon pes anserinus tendonlarının açığa çıkarılması ve korunması C. Postoperatif ön arka ve yan radyografiler, bikondiler tibia plato kırığının laterale ek olarak posteromedial plak ile fiksasyonunu göstermektedir (118).

Posterior yaklaşım: Tibia platosunun posteriorundaki deplase kırıklarında, posteromedial insizyonla redüksiyonu sağlamak oldukça zordur. Bu insizyon, hasta prone pozisyonunda yatarken turnike altında kullanılır. S şeklinde bir insizyon ile orta hattın süperiorundan başlanıp distal mediale uzanılır. İnsizyon popliteal fossanın merkezinde ve transvers komponenti eklem çizgisindedir. Cerrah ortak peroneal sinir, popliteal arter ve ven, tibial sinir, medial sural kutanöz siniri tanımlamalı ve korumalıdır. Tam kat fasiyokutanöz flepler kaldırılır. Gastrocnemiusun medial başı ve popliteus kası subperiostal sıyrılarak laterale ekarte edilerek platonun posteromediali ortaya konur, kırık redükte edilerek internal fiksasyon yapılır (119).



Şekil 20: Posterior makaslama yaralanması görülen hastanın preop ve kliniğimizde posterior yaklaşım sonrası plak uyguladığımız postop ön arka ve yan radyografileri.

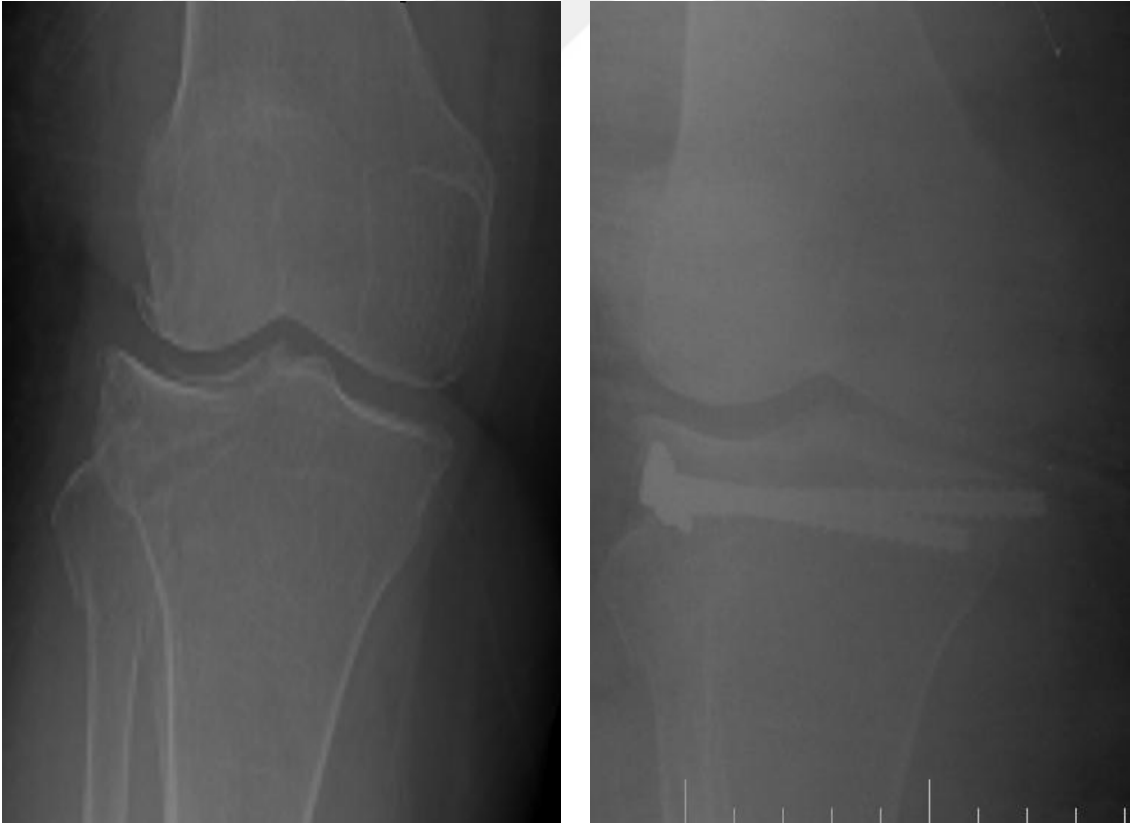
Cerrahi teknikler

Açık Redüksiyon ve İnternal Tespit: Açık redüksiyon ve destek plaklar(butress plaklar) ve/veya kansellöz vidalarla internal tespit, yer değişmiş tibia plato kırıklarının tedavisinde altın standart olarak kabul edilir. 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.

Minimal Düzeyde İnvazif Teknikler: Tibial plato kırıklarının cerrahi tedavisinde, parçalanmış metafizer fragmanların geniş disseksiyonundan 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.

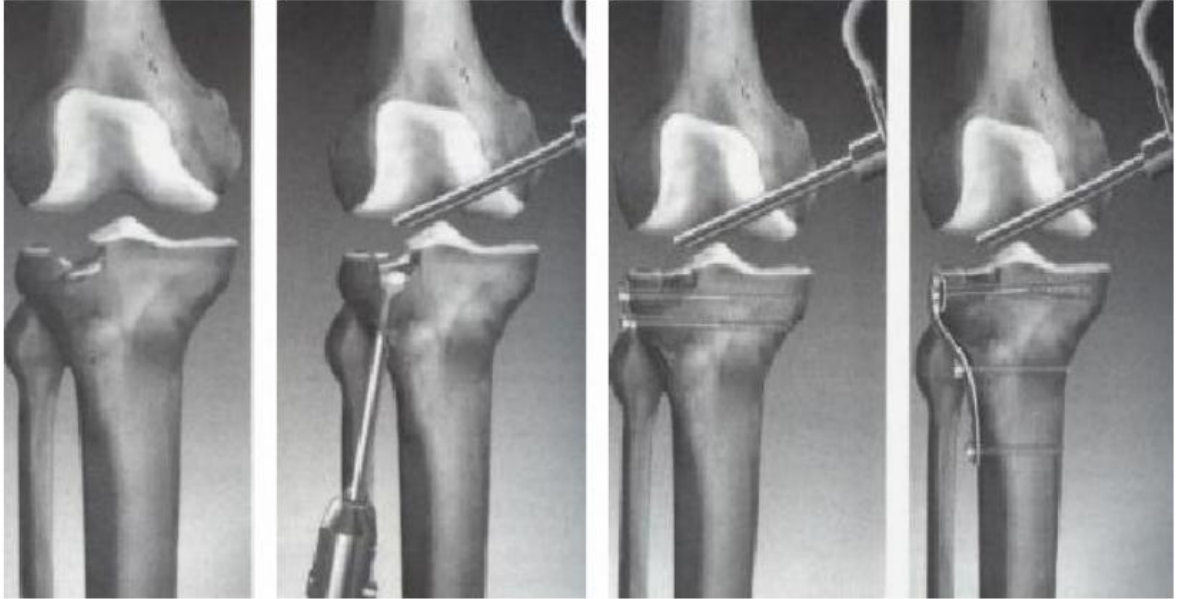
Komplikasyonların en az düzeye indirilmesine ek olarak, bu teknik, teorik olarak yara iyileşmesinde hızlanma, erken hareket açıklığı ve fonksiyonel iyileşme sağlamaktadır. Tibia plato kırıklarınının tedavi edilmesi için birçok minimal düzeyde invazif teknik kullanılmakta ve hızla geliştirilmektedir (56).

Kapalı redüksiyon ve perkütanöz internal tespit: Bu yöntem geniş çaplı bir ameliyatı kaldıramıyacak hastaların yanı sıra, insizyon alanındaki cildin kötü olduğu, açık yada kontamine olmuş kırıklı hastalarda uygulanabilen bir tekniktir. Redüksiyon, diz üzerine varus stresinin manüel uygulanması veya bir femoral distraktörün yada manuel traksiyon yardımıyla başarılabilir. Büyük sivri uçlu forsepslerle redüksiyon sürdürülür. İki veya bazen üç 6,5 veya 7 mm'lik kanüllü vidalarla tespit sağlanır (54,55). Tip I kırıklarda, kırığın alt zemindeki kondiler parça parçalanmadıkça plak-vidaya ve kemik greftlerine ihtiyaç duyulmaz (51).



Şekil 21: Kliniğimizde kapalı redüksiyon ve perkütan kanüle vida yöntemiyle opere edilmiş schatzker tip 1 tibia plato kırıklı hastanın preop ve postop ön arka radyografileri

Artroskopi Destekli Cerrahi Tedavi: Tibia plato kırıklarında artroskopik tedavi genellikle Schatzker Tip I, II ve III kırıklar için uygundur ve kullanımı giderek artmaktadır (57,58). Bu kırıklarda artroskopi kullanımının iki amacı vardır: İlki tanısal amaçlıdır eklem yüzü, menisküsler ve çapraz bağların durumu ayrıntılı bir şekilde değerlendirilebilir, ikincisi ise kırık redüksiyonunu değerlendirmede olan yardımcıdır. Artroskopi destekli tibia plato kırıkları cerrahi tedavisinin artrotomiye oranla daha düşük morbiditesi olması, meniskal ve bağ yaralanmalarında teşhisin yanı sıra tedavide olanak sağlaması, eklem içi serbest fragmanların lavajla eklemden temizlenmesi gibi avantajları mevcuttur. Daha yüksek enerjili kırıklar(Schatzker IV-VI) daha fazla yumuşak doku hasarı, kapsüler yırtıklar ve kırığın metafize uzanması ile ilişkili oldukları için sıvı ekstrevasyonu ve kompartman sendromu riski taşırlar (59,115,116).



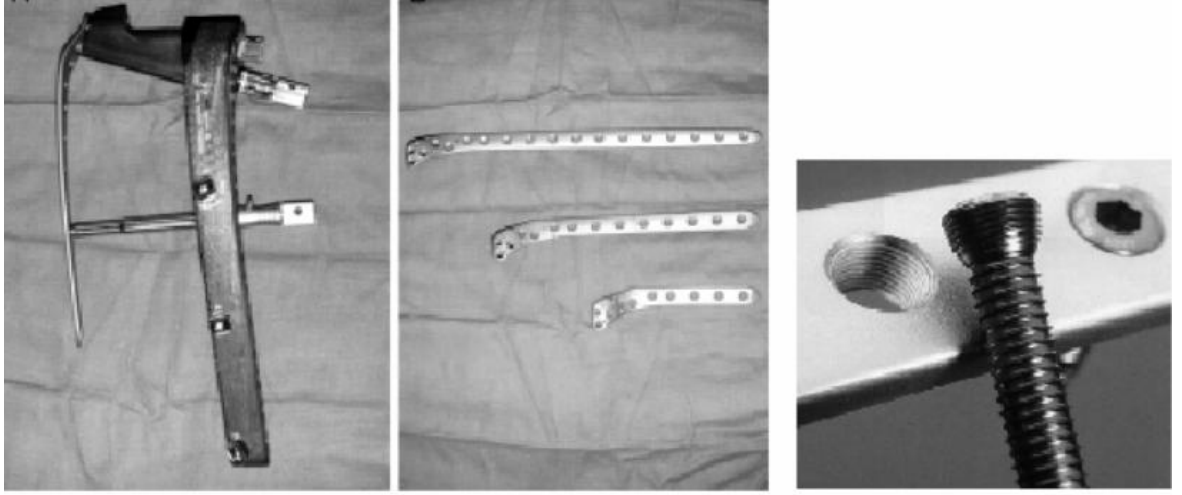
Şekil 22: Schatzker tip III plato kırığında artroskopi yardımıyla kırık redüksiyonu ve plak vida uygulaması

Eksternal Fiksasyon: Bikondiler ve diafize uzanım gösteren tibia plato kırıkları yüksek enerjili kırıklardır ve tedavisi zordur. İnternal tespit sonrasında oldukça fazla yara komplikasyonu meydana gelmektedir. İnternal tespit ile çok iyi stabilite sağlansa

da mevcut olan yumuşak doku hasarı nedeniyle yara iyileşmesindeki sorunlar, enfeksiyon ve osteomyelit riski yüksektir (51).

Eksternal tespit yarım yivli çiviler, ince teller veya bunların birlikte kullanımı (hibrid) ile yapılabilir. Burada anahtar nokta, tel veya çivinin diz eklemine 10-14 mm distalinden yerleştirilmesi, böylece posteriorda sinovyal boşluğun içine girmekten kaçınılmasıdır. Çivilerin bu Şekilde yerleştirilmesi, çivi dibi enfeksiyonu ile septik artrit oluşmasının önüne geçecektir (60). Eğer ilizarov halkaları kullanılacaksa, yarım yivli çiviler veya teller eklem yüzüne paralel olarak kırık hattının altındaki sağlam diyafize yerleştirilmelidir. Eksternal fiksator kullanımının avantajları, yumuşak doku hasarının minimal olması ve sistemin sertliğinin değiştirilmesine imkan sağlayarak çok parçalı kırık fragmanları arasında kompresyonun kontrol edilebilmesidir. Bu sistemler kırık iyileşmesi sırasında dinamize edilebilir, bu da metafizer bölgede kaynama geçikmesi ya da kaynamamanın tedavisinde yardımcı olur. Son olarak dizilim bozukluğu veya deformite varsa eksternal fiksator ile düzeltilebilir.

Daha Az İnvaziv Stabilizasyon Sistemi: Daha Az İnvaziv Stabilizasyon Sistemi (LISS) yüksek enerjili tibia plato kırığının hem internal, hem de eksternal tespiti ile ilgili yüksek komplikasyon oranları nedeniyle diğer araştırmacıların plak ve vida uygulaması ile ilgili olarak minimal invaziv metotları araştırmalarına yol açmıştır (61,62). LISS tekniği, her vida ile stabil tespitli implant oluşturan, anatomik olarak önceden biçimlendirilmiş minimum kemik teması olan, başlı ve somunlu unikortikal olarak vida yerleştirilen minimal invaziv implatasyon sistemidir. Bu kombine özelliklerinden dolayı klasik plaktan çok "internal" eksternal fiksator gibi davranan bir plaktır (62).



A

B



C

Şekil 23: A: LISS Plak ve uygulama mekanizması. B: Dişli vida başı ve LISS plağı üzerinde dişli vida deliği C: LISS tekniği uygulanan hastanın operasyon sırasında görüntüsü (62).

Cerrahi yöntem, eklem yüzeyinin anatomik tespitini, ardından metafizodiyafizin kapalı redüksiyonunu ve plağın perkütan submusküler yerleştirilmesini gerektirmektedir. Kırığın tipini değerlendirmek için floroskopi görüntüleme eşliğinde kırığa traksiyon uygulanmalıdır. El ile yapılan traksiyon, redüksiyon sağlamada genellikle yeterli olsada, büyük femoral distraktör veya eksternal tespit, cerraha indirekt

reduksiyon sağlamada yardımcı olur. İç içe girmiş kırık parçalarının direkt ayrılması için gereklidir. Artroskopi, floroskopi veya submeniskal artrotomi eklem redüksiyonunu değerlendirmek için uygulanabilecek tekniklerdendir. Minimal invaziv yaklaşımla periosteal ve yumuşak dokuda sıyrılmanın olmaması, tümüyle bu implantın başarıyla açık yaralarda kullanılmasında rol oynar (63,117).

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 Kalsiyum-fosfat Kemik çimentosu kullanılmıştır (64,65,66). Çalışmalarda çökmüş tibia plato kırıklarının açık redüksiyon ile tedavisinde güçlendirme amaçlı kullanılan Kalsiyum Fosfat Çimentonun, otojen kemik grefti alımındaki morbiditenin olmaması, sınırsız miktarda kullanılabilmesi, düzensiz kemik defektlerini optimum şekilde doldurabilmesi ve ameliyat sonrası tam yük verme süresini kısaltması gibi pek çok avantaja sahip güvenilir bir biyomalzeme olduğunu göstermiştir (66,114).

Tibia Plato Kırıklarında Damar Yaralanmasının Tedavisi: Tibial plato kırıklarından sonra oluşan damar yaralanmasının kesin sıklığı bilinmemektedir. Düşük enerjili yaralanmalarda, özellikle lateral tibia plato kırıklarından sonra nadiren izlenmektedir. Ancak, yüksek enerjili yer değiştirmiş Schatzker tip IV, tip V ve tip 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 (51). Arteriyel hasarlar, genellikle ven

greftleri veya sentetik greftlerle tamir edilir. Mümkmn olur olmaz, birlikte olan popliteal ven hasarları tamir edilmelidir. Dolaşım yeniden sağlandıktan sonra, fasiyal kompartman gerilmesi olan ve iskemi zamanı 6 saati ařan veya geniş yumuşak doku hasarı olan bütun hastalarda bacağın fasiyotomisi dűřünölmelidir. Damar tamiri, çođu zaman geniş bir posteromedial yaklaşımla yapılmaktadır. Bu durum herhangi tespit aracının yerleştirilmesi için uygun değildir. Bu nedenle açık yara drenajsız olarak kapanana kadar uygulanması planlanan tespit geciktirilmelidir (51).

Postop bakım ve Rehabilitasyon: Derin ven trombozundan korumak için düşük moleköl ağırlıklı heparin cerrahiden 6 saat sonra tekrar başlanır ve hasta iyice mobilize olana kadar devam edilmelidir. Cerrahiden sonra 24-48 saat 1.kuşak sefalosporin 3x1 gram verilir. Açık kırıklarda hem sefalosporin hem de aminoglikozid 48-72 saat süreyle kullanılır. Eğer dren konmuş ise 24-48 saatte çekilmelidir. Amelyat sonrasında diz, ayarlanabilir eklemli bir dizlik ile korunmalıdır. Sıfır ile 30 derece arasında sürekli pasif hareket cihazı ile hareket (CPM) ilk gün başlanabilir ve tolerans ölçüsünde arttırılır. Ekleme erken hareket verilmesinin eklem kıkırdağındaki iyileşmeyi hızlandırdığı, adale kas atrofilerini önlediği ve eklem hareket açıklığını koruduğu bilinmektedir. Fizyoterapi, aktif ve yardımcı aktif diz hareket açıklığı, izometrik quadriceps güçlendirme egzersizlerini ve yük vermeden yürümeyi içerir. 7-10 günde diz fleksiyonu 90°, birinci ayda 120° ulaşmalıdır. kısmi yük verme 6-8 haftada 10-15 kilogram ile başlanır. Basit kırıklarda daha erken başlanabilir. Tam yük vermek için basit kırıklarda 8-12 hafta, yüksek enerjili kırıklarda 12-16 hafta beklenmelidir (3,67).

Tespit Materyalinin Çıkartılması: Tibia plato kırıklarında uygulanan implantın çıkarılması için yerleşmiş net 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 materyalinin çıkartılması güvenle yapılabilir. Yüksek enerjili tibia plato kırıklarında 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 materyalinin çıkarılmasının 18-24. aylara ertelenmesi önerilmektedir. Tespit materyali çıkarıldıktan sonra, hasta 4-6 hafta koltuk değnekleriyle tam yük vermeden korunmalıdır. Yoğun aktivitelere ve sporlara geri dönmek bireyselleştirilmelidir, fakat en az 4-6. aylara ertelenmelidir (51).

Komplikasyonlar: Tibia plato kırıklarında oluşabilecek komplikasyonları üç gruba ayırmak mümkündür.

A-Yaralanma sırasında ve hemen sonra oluşan komplikasyonlar

B- Ameliyat sonrası erken döneme oluşan komplikasyonlar

C- Geç komplikasyonlar

A- Yaralanma sırasında ve hemen sonra oluşan komplikasyonlar

1) Açık kırık: Genelde direkt travmalarla oluşur. % 1-13 oranında görülür. Rutin açık kırık tedavisi uygulanmalıdır.

2) Damar yaralanmaları: Genelde popliteal arter yaralanması görülür. Tedaviye rağmen ekstremitte amputasyona gidebilir.Şüphelenildiği durumlarda anjiyografi yapılmalıdır (51). Oluşabilecek kompartman sendromu gözden kaçmamalı, gerektiğinde kompartman basıncı ölçülmelidir.

3) Sinir yaralanmaları: En sık yaralanan sinir peroneal sinir olmaktadır. % 4 oranında görülmektedir (51).

4) Yumuşak doku yaralanmaları: Menisküs ve bağ yaralanmaları tibia plato kırıkları ile birlikte siktir. Menisküs yaralanmaları %13-54, bağ yaralanmaları %20-30 oranlarında görülmektedir (39,40,41).

B- Ameliyat sonrası erken dönemde oluşan komplikasyonlar

1) İnfeksiyon: Açık kırıklar dışında enfeksiyonun en önemli nedeni cerrahi tedavi uygulanmasıdır. Burri ve arkadaşları ise enfeksiyonun ameliyat süresi ile ilişkili

olduğunu ve tecrübeli cerrahların serisinde infeksiyon oranının daha az olduğunu bildirmişlerdir (68).

2) Redüksiyon kaybı: Tespit yetersizliği, fragmanların veya greftin avasküler nekrozu ve erken yük verilmesi nedeni ile oluşabilmektedir.

3) Nörovasküler yaralanmalar: Sinir yaralanması olarak genellikle peroneal sinirin direk kontüzyonu veya paralizisi olur. Bu yaralanmalardan sonra bir dereceye kadar iyileşme beklenir ve genel olarak birkaç ay izlenilmesi önerilir. Eğer hiçbir iyileşme belirtisi yoksa cerrahi eksplorasyon endikedir. Laterale ve posteriora uzanan kırıklarda sinir iatrojenik olarak yaralanabilir. Cerrahi sırasında turnike süresinin 120 dakikayı aştığı durumlarda geçici duysal ve motor defisit oluşabilir. Popliteal arter veya anterior tibial dalda zedelenme meydana gelebilir.

4) Ligaman yaralanması: Tüm tibia plato kırıklarında görülebilir ama en çok kaymamış, lokal ve yarılmış-çökmüş kırıklarda daha sık görülür (69). Birçok ligaman avülsiyon yaralanmaları ligaman uzaması olmadan iyileşebilmesine rağmen bazı ligamanlar uzamış pozisyonda fibröz skarlarla iyileşir bu da mükemmel kırık redüksiyonuna rağmen diz instabilitesiyle sonuçlanır.

5) Tromboflebit: Tromboflebitte görülen ağrı ve şişlik sıklıkla kırık ağrısı ile maskelenir. Ekstremitenin elevasyonu ve kompresif bandajlama ile önlem alınabilir. Aktif tromboflebitin varlığında açık redüksiyon kontraendikedir.

C. Geç komplikasyonlar

1) Laksite: Eklemdeki instabilitenin en önemli nedeni tespit edilememiş, önemsenmemiş veya tedavi edilmemiş olan bağ yaralanmalarıdır.

2) Eklem sertliği: Eklem sertliğine skar oluşumu, eklem içi yapışıklıklar ve dizin uzatılmış immobilizasyonu neden olmaktadır. Bu komplikasyonu önlemek için rijit internal fiksasyon sonrası erken pasif hareket verilmelidir (2). Cerrahi tedavi sonrası eklem içi skarlaşmaya sebep olunacağından, erken hareket verme açısından konservatif tedavi edilen hastalardan daha istekli olunması gerekmektedir. Cerrahi tedavi sonrası üç haftadan uzun süren immobilizasyon veya yetersiz rehabilitasyon sonucu eklemde hareket kısıtlılığı artrofibrozis gelişebilir. Cerrahiden sonra dört hafta içinde diz

fleksiyonu 90 dereceden az olan hastalarda, yapışıklıklar için anestezi altında artroskopik gevşetme ve nazik manipulasyon gereklidir (70,71).

3) Kötü kaynama ve açısal deformite: Özellikle varus deformitesi olmak üzere kalıcı aks kusurları sekonder osteoartritin önemli bir sebebidir. Eğer varus deformitesi düzeltilemez ise özellikle medial kompartmanda uygunsuz yük dağılımı nedeni ile sekonder osteoartrit kaçınılmaz olacaktır. Medial plato kırıkları sonrası yetersiz tespite bağlı olarak dizde varus açılanması, lateral plato kırıklarında ise valgus açılanması ortaya çıkabilir. Her iki platoyu ilgilendiren kırıklarda eğer fibula sağlam kalmışsa varus açılanması, fibula da kırık ise varus veya valgus açılanması ortaya çıkabilir (72). Diz valgus deformitesini varustan çok daha iyi tolere edebilir, bu yüzden varus deformitesinin osteotomi ile düzeltilmesi gerekir. Tibia platolarının anterior bölümündeki birkaç milimetrelilik çökmeler bile açısal deformitelere neden olabilir. Yüksek tibial osteotomi varus ve valgus deformitelerini düzeltmekle birlikte anteroposterior deformiteleri de düzeltir.

4) Dejeneratif osteoartrit: Tibia plato kırıklarının geç ve en çok korkulan komplikasyonudur. Post-travmatik osteoartritin nedenleri, eklem yüzeyindeki düzensizlik, eklem instabilitesi ve fizyolojik değerlerin üzerindeki açısal bozukluklardır (73,74). Cerrahi olarak tedavi edilen vakalarda, konservatif tedavi uygulanan vakalara göre osteoartrit gelişimine daha az rastlanmaktadır (75).

5) Kaynamama ve geç kaynama: Plato bölgesi metafizer kemikten oluşur ve kanlanması oldukça iyidir. Dolayısıyla tibia plato kırıkları sonrası kaynama sorunu genellikle görülmez. Aşırı yumuşak doku diseksiyonu ile bölgenin kanlanması bozulduğunda, yetersiz osteosentez kullanıldığında veya enfeksiyon geliştiğinde kaynamama görülebilir, fakat oldukça nadir bir komplikasyondur (76). Özellikle yüksek enerjili travmalar sonrası oluşan tip 5 ve 6 kırıklarda metafiz ve diafiz birleşim yerinde kaynamama görülebilir (77,78). Gecikmiş kaynamaların çoğu total çökmeli kırıklar sonrası görülür.

6) Miyositis ossifikans: Diz çevresi cerrahisi sonrası nadir gelişen bir komplikasyondur. Literatürde %0-3 arasında değişen oranlarda bildirilmektedir.

3.GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışmamızda haziran 2007- temmuz 2014 yılları arasında tibia plato kırığı olan ve kliniğimizde opere edilip, takibi yapılan hastalar incelenmiştir. Bu süre içinde ameliyat hasta kabul formları, epikriz raporları ve arşiv dosyalarından belirlenen 132 hastadan; hastanemizin bilgi işlem sistemi ve görüntüleme sistemi değiştiği için geriye dönük dosyalarına ve grafilere ulaşabildiğimiz 78 hastaya telefon ile aranılarak ulaşılmaya çalışıldı. Ulaşabildiğimiz ve rutin kontrollerine gelebilen 52 hastanın 52 dizi ile çalışmamız tamamlanmıştır.

Biz kliniğimizde tibia plato kırığı ile gelen hastaların öncelikli olarak genel sistemik muayenelerinin ardından nöro-vasküler değerlendirmelerini yapıp, özellikle aksiyel yüklenmelerle birlikte olabilecek kalkaneus veya vertebra kırıklarını da kapsayacak şekilde konvansiyonel tetkiklerden 3 boyutlu CT ve gerekirse MR ile kırık paternini ve yumuşak doku durumunu ortaya koyduk. Özellikle multitravmalı hastalarda travma ekibi ile korele olarak (anestezi ve reanimasyon, beyin cerrahisi, genel cerrahi, göğüs kalp damar cerrahisi ve hastanın ek yaralanmalarına göre diğer branşlarla) değerlendirildikten sonra hemodinamik olarak stabillenen hastayı yoğun bakıma veya servise yatırdık. Yumuşak doku değerlendirmesinde açık redüksiyon yapılamayacak hastalara genel durumuna göre geçici eksternal fiksator takılmak yada iskelet traksiyonuna alınmakda ve yoğun buz elevasyon ile yumuşak doku takibi yapılmaktadır. Yumuşak dokusu toparlanan hasta ise ki bu 2-3 haftayı bulmakta olup definitif cerahiye alınmaktadır. Eklem yüzeyinin açık redüksiyonunu gerektiren tüm olgularda, kırıklar standart cerrahi yaklaşımla açık redüksiyon ve stabil fiksasyon teknikleri kullanılarak tedavi edilmektedir.

Ameliyatlarda, hasta genel veya spinal anestezi altındayken, ameliyat masası üzerinde, floroskopi kontrolünde gerçekleştirildi. Ekleme, genel olarak eklem yüzeyinin görülmesini kolaylaştıran, submeniskal kesiye izin veren ve menisküs elevasyonu ile gerçekleştirilen genişletilebilir anterolateral yada posteromedial yaklaşımla ulaşıldı. 1 hastamıza posterior yaklaşım uygulandı. 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 6 hastamıza kortikokansellöz allogrefti, 1 hastamıza kansellöz otolog kemik grefti, 1 hastamıza kalsiyum-fosfat kemik çimentosu ve 1 hastamıza kortikokansellöz allogreft ile kalsiyum-fosfat kemik çimentosu beraber uygulandı. Eklem kırık parçalarını stabilize etmek için 6,5'lük kanule spongios vidaları ile interfragmental vida tespiti yapıldı. Çoklu kırık fragmanlarına sahip veya metafize uzanım gösteren plato kırıklarında proksimal tibia anatomik kilitli medial yada lateral plaklar ile fiksasyon sağlandı. Yüksek enerjili kırık tiplerinde gerekli olduğu durumda lateral plağa ek olarak medial destek plağı da kullanıldı eşlik eden metafizer ve diyafizer çökmenin olduğu durumlarda da çift plak uygulaması gerçekleştirildi. 6 hastaya artroskopi destekli fiksasyon uygulandı bunlar içinde 1 tanesinde eminansia kırığı kanule vida ile tespit edilirken 1 tanesinde lateral menisküs onarımı yapıldı. Hiçbir hastaya hibrid eksternal fiksatör uygulanmadı. Redüksiyon ve tespitin yeterli düzeyde olduğunun doğrulanması için intraoperatif floroskopi ile iki yönlü değerlendirildi.

Tüm olgularda ameliyattan yarım saat önce ve ameliyattan sonraki 48 saat boyunca profilaktik antibiyotik olarak birinci kuşak sefalosporin kullanıldı. Açık yaralanamsı olan hastalarda 3 gün boyunca genta 40 mg i.v 2x1 tedavisi verildi. Derin ven trombozundan korumak için düşük molekül ağırlıklı heparin (Enoksaparin sodyum 0,4 ml) tanı anında cerrahiye kadar 1x1 başlandı. Cerrahiden 6 saat sonra tekrar devam edilen proflaksi hasta iyice mobilize olana kadar sürdürüldü. Her bir ekstremitenin

elevasyonununa ve buz uygulamasına şişlik ininceye kadar devam edildi. Cerrahi sonrası çoğu hastaya yumuşak doku ödemi geçinceye kadar uzun bacak atel uygulandı. Postop yumuşak dokusu iyi olan ve fiksasyonu stabil olan hastalara izotonik ve izometrik kuadriseps egzersizleri başlatıldı. Hastaların ameliyattan sonra 8 ile 12 hafta boyunca diz eklemlerine ağırlık vermelerine izin verilmedi.

Değerlendirme ve İstatistik

Diz skorları için ise Diz cemiyeti diz skoru (KSKS-Knee Society Knee Score), (KSFS-Knee Society Score Function), Rasmussen klinik ve radyolojik değerlendirme kriterleri ve Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) fonksiyonel skorları kullanıldı. Postop travma ile osteoartrit arasındaki ilişki için ise Kellgren-Lawrence radyolojik değerlendirme skoru kullanıldı.

İstatistiksel analiz için SPSS 15.0 for Windows programı kullanıldı. Tanımlayıcı istatistikler; kategorik değişkenler için sayı ve yüzde, sayısal değişkenler için ortalama, standart sapma, minimum, maksimum olarak verildi. Sayısal değişkenlerin bağımsız iki grup karşılaştırmaları normal dağılım koşulu sağlandığında Student T Test, sağlamadığında Mann Whitney U testi ile yapıldı. İki den çok grupta karşılaştırmalar sayısal değişkenler normal dağılım koşulu sağlanmadığından Kruskal Wallis testi ile yapıldı. Kategorik değişkenlerin gruplar arasındaki oranları Ki Kare Analizi ile, analiz edildi. Koşullar sağlanmadığı durumda Monte Carlo simülasyonu uygulandı. Parametrik test koşulu sağlanmadığından sayısal değişkenler arası ilişkiler Spearman Korelasyon analizi ile incelendi İstatistiksel alfa anlamlılık seviyesi $p < 0,05$ olarak kabul edildi.

Tablo 6: Rasmussen radyojik değerlendirme kriteri ve skoru

1. Eklem ökmesi	Puan	2. Varus ve Valgus açılanması	Puan
Yok	6	Yok	6
5 mm'den az	4	10° den az	4
6 – 10 mm arası	2	10° – 20° arası	2
10 mm'den fazla	0	20° den fazla	0
İstirahette olan anlamlı ağrı	0	Yalnız ev içinde yürüyüş	1
3. Kondillerde Genişleme	Puan	Tekerlekli sandalye veya yarıtahta	Puan
Yok	6	Sonuç	18
5 mm'den az	4	Mükemmel	12-17
6 – 10 mm arası	2	İyi	6-11
10 mm'den fazla	0	Orta	6-11
		Kötü	<6

Tablo 7: Rasmussen klinik değerlendirme kriteri ve skoru

1. Ağrı	Puan	2. Yürüme Kapasitesi	Puan
Yok	6	Normal	6
Ara sıra ağrı	5	Açık havada yürüyüş > 1 saat	4
Belirli pozisyonlarda ani ağrı	4	Açık havada yürüyüş 15 dak- 1 saat	3
Aktivite sonrası sabit ağrı	2	Açık havada yürüyüş <15 dak	2
İstirahette olan anlamlı ağrı	0	Yalnız ev içinde yürüyüş	1
2. Diz Ekstansiyonu	Puan	Tekerlekli sandalye veya yarıtahta	Puan
Normal	6	4. Hareket Aralığı	Puan
10° den az	4	Tam	6
ekstansiyon kısıtlılığı			
10° den fazla	2	120° den fazla	5
ekstansiyon kısıtlılığı			
20° den fazla	0	90° - 120° arası	4
ekstansiyon kısıtlılığı			
5. Stabilite	Puan	60° – 90° arası	2
Ekstansiyonda ve 20° fleksiyonda normal	6	60° den az	1
20° fleksiyonda anormal stabilite	5	Sonuç	Puan
Ekstansiyonda 10° den az stabilite	4	Mükemmel	27-30
Ekstansiyonda 10° den fazla instabilite	2	İyi	20-26
		Orta	10-19
		Kötü	<10

Tablo 8: Diz Cemiyeti Diz Skoru

Açın	Puan	Fonksiyon	Puan
Yok	50	Yürüme mesafesi	50
Hafif veya seyrek	45	Sınırsız	40
Sadece merdivende	40	>1 km	30
Yürürken ve merdivende	30	500-1000 m	20
Orta derecede		<500 m	10
Seyrek	20	Ev içinde	0
Devamli	10	Yürüyemiyor	
Şiddetli	0	Merdiven	
Hareketlilik		Normal iniş ve çıkış	50
Her 5 derece için 1 puan	25	Normal çıkış tutunarak iniş	40
Stabilite		Tutunarak çıkış ve iniş	30
Ameroposteriyor		Tutunarak çıkış, inememe	15
<5 mm	10	Merdiven kullanamıyor	0
6-10 mm	5	Ara toplam	
>11 mm	0	Azaltan puanlar	
Mediolateral		Baston	5
<5°	15	İki baston	10
6°-9°	10	Koltuk değneği veya yürüteç	20
10°-14°	5	Azaltan toplam	
>15°	0	Fonksiyon puanı	
Ara toplam			
Azaltan puanlar			
Fleksiyon kontraktürü			
5°-10°	2		
11°-15°	5		
16°-20°	10		
>20°	15		
Ekstansiyon kaybı			
<10°	5		
11°-20°	10		
>20°	15		
Uyum			
5°-10°	0		
0°-4° ise her 1° için 3 puan			
11°-15° ise her 1° için 3 puan			
Diğer	20		
Azaltan toplam			
Diz puanı			
Toplam puan		Sonuç	
100-85		Mükemmel	-
84-70		İyi	-
69-60		Orta	-
>60		Kötü	-

Tablo 9: Diz Cemiyeti Fonksiyonel Skoru

YÜRÜME:	
• Limitsiz	50
• 1000 m den fazla	40
• 500-1000 m	30
• 500 m den az	20
• Ev içinde	10
• Yürüyemiyor	0
MERDİVENLER:	
• Normal iniş çıkış	50
• Normal çıkış tutunarak iniş	40
• Tutunarak iniş-çıkış	30
• Tutunarak çıkış inememe	15
• Merdiven iniş çıkamama	0
YÜRÜMEYE YARDIMCI ARAÇ KULLANIMI:	
• Kullanılmama	0
• Baston kullanma	-5
• Çift baston kullanma	-10
• Koltuk değneği veya yürüteç	-20

FONKSİYONEL SKOR:

80-100 puan: Mükemmel 70-79 puan: İyi 60-69 puan: Orta 60'nın altı: Kötü

Kellgren-Lawrence Evreleme Sistemi

Gonartrozda radyolojik evreleme için sıklıkla, klinik olarak Osteoartrit ile uyumu gösterilmiş olan Kellgren-Lawrence değerlendirme sistemi kullanılır (79).

Evre 0: Normal

Evre 1: Şüpheli osteofitler, normal eklem aralığı

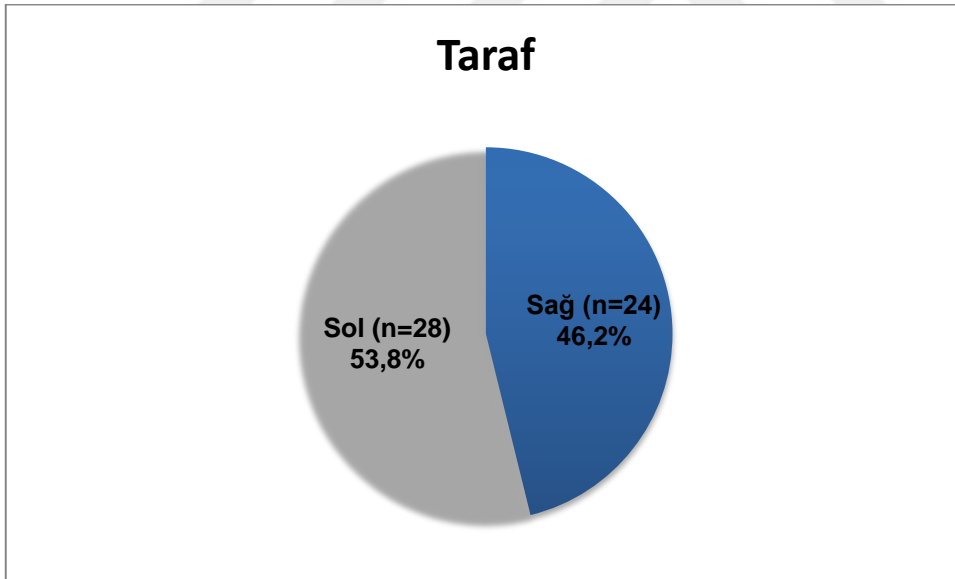
Evre 2: Kesin osteofit, eklem aralığında Şüpheli daralma

Evre 3: Orta derecede çok sayıda osteofit, eklem aralığında kesin daralma, hafif skleroz

Evre 4: Büyük osteofitler, belirgin skleroz ve kistler, eklem aralığında ileri derecede daralma, kemik uçlarında kesin deformite.

4.BULGULAR

Hastalarımızın; yaş ortalaması 47,7 (14-84), 37'si erkek (%71,2), 15'i kadındı (%28,8). Erkeklerin yaş ortalaması 47,4 kadınların yaş ortalaması 48,4 hesaplandı. Hastaların ekstremitelerinde ise; %53,8 sol bacak , %46,2 sağ bacak olarak bulunmuştu.

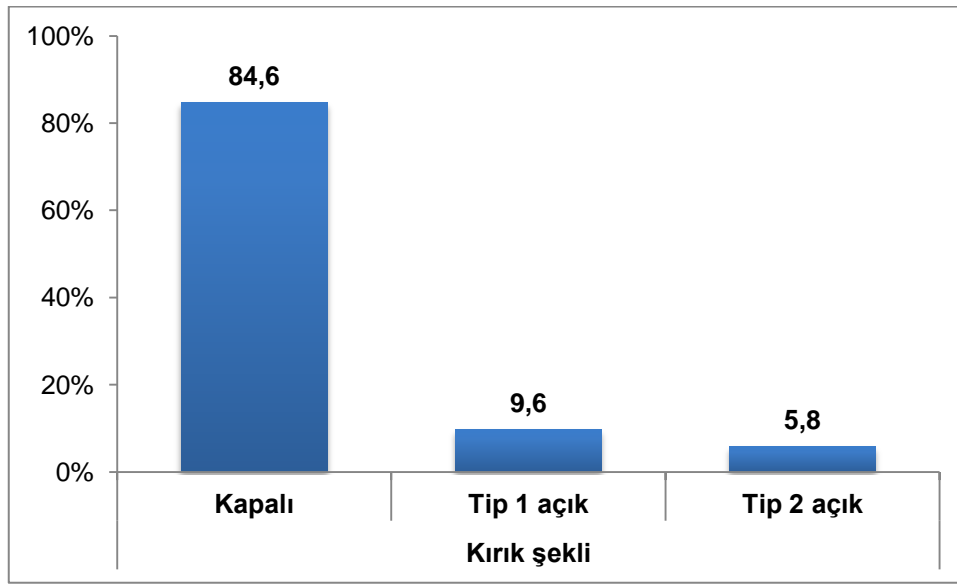


Tablo 10: Travmadan etkilenen ekstremit taraflarının dağılımı

Hastalarımızın 23 tanesi araç dışı trafik kazası, 16 tanesi basit düşme, 8 tanesi yüksekten düşme ve 5 tanesi araç içi trafik kazası nedeniyle kliniğimize başvurdu. Ayrıca bu hastaların 44 tanesinde kapalı kırık olup 5 tanesi gustillo-anderson sınıflamasına göre tip I, 3 tanesi tip II açık kırığa sahipti.

Tablo 11: Etiyolojik nedenlerin dağılımı

		n	%
Travma şekli	ADTK	23	44,2
	AİTK	5	9,6
	Düşme	16	30,8
	Yüksekten düşme	8	15,4



Tablo 12: Gustillo Anderson Sınıflamasına göre hasta dağılımı

Kırıklar, hem Schatzker sınıflandırması hemde uzun kemik kırıkları için kapsamlı AO/ASİF sınıflandırılması kullanılarak sınıflandırıldı. Schatzker Sınıflandırması açısından en çok (%32,7) tip II ve en az (%7,7) tip VI kırık tespit edildi. AO-OTA sınıflandırması açısından B3 kırık tipi (%34,6) en fazla görülen kırık tipi ve en az C2 kırık tipi (%1,9) olarak bulundu.

Tablo 13: Schatzker sınıflandırması açısından olguların dağılımı

		n	%
Schatzker sınıflaması	Tip 1	10	19,2
	Tip 2	17	32,7
	Tip 3	6	11,5
	Tip 4	7	13,5
	Tip 5	8	15,4
	Tip 6	4	7,7

Tablo 14: AO-OTA sınıflandırması açısından olguların dağılımı

		n	%
AO sınıflaması	B1	10	19,2
	B2	5	9,6
	B3	18	34,6
	C1	13	25,0
	C2	1	1,9
	C3	5	9,6

Olgularımız ek yaralanma açısından incelendiğinde tip I, tip II ve tip III kırığa sahip 33 olgunun 8'inde (%24.24), ek kırıklar meydana gelmiştir. Buna karşılık, daha yüksek enerjili Tip IV, V ve VI kırıklara sahip 19 olgunun 4'ünde (%21.05) benzer eş zamanlı ciddi kas iskelet sistemi yaralanmaları mevcuttu. Bunlar; 2 radius distal uç, 2 proksimal humerus, 2 kruris, 1 adet lateral malleol, 1 adet medial malleol, 1 adet bimalleolar, 1 adet 5. metatars, 1 adet femur suprakondiler, 1 adet klavikula, 1 adet patella, 1 adet distal humerus, 1 adet L2 vertebra ve 1 adet dirsek kırıklı çıkığı idi.

Hastanede yatış 6,4 gün (3-17), operasyona kadar geçen süre 3,6 gün (1-10), operasyon sonrası yatış süresi 2,8 gün (2-7), immobilizasyon süresi 4,2 hafta (0-8), tam yük verme zamanı 3,3 ay (1,5-5) ve takip süresi 35 ay (5-90)'dı.

Tablo 15: Hastaların operasyon öncesi ve sonrası yatış süreleri, immobilizasyon ve tam yük verme süreleriyle takip sürelerinin dağılımı

	Ort.±SD	Min	Max
Operasyona kadar geçen süre	3,6±2,2	1	10
Operasyon sonrası yatış süresi	2,8±1,1	2	7
İmmobilizasyon süre	4,2±2,6	0	8
Yük verme zamanı	3,3±0,8	1,5	5
Takip süresi	35,0±22,9	5	90

Hastaların ortalama diz cemiyeti diz skoru 84,3 (40-100), diz cemiyeti fonksiyonel skoru 87,4 (35-100), rasmussen radyolojik değerlendirme kriteri 16,2 (8-18), Rasmussen klinik değerlendirme kriteri 26,8 (15-30), KOOS skoru 81,6 (36-98) olarak hesaplandı. Schatzker'e göre düşük enerjili travma ile gerçekleşmiş tip I, II, III kırıklı hastalar ile yüksek enerjili travma ile gerçekleşmiş tip IV, V, VI hastalar arasında

diz cemiyeti diz skoru, diz cemiyeti fonksiyonel skoru, rasmussen radyolojik değerlendirme kriteri, rasmussen klinik değerlendirme kriteri, KOOS skoru ve postop Kellgren- Lawrence artroz sınıflaması açısından daha yüksek değerler olmasına karşı istatistiksel olarak anlamlı sonuç bulunamadı.

Tablo 16: Hastaların klinik ve radyolojik skorlamalarının dağılımı

	Schatzker sınıflama			
	Toplam hasta	Tip 1-2-3	Tip 4-5-6	p
	Ort.±SD (min-maks)	Ort.±SD	Ort.±SD	
Diz cemiyeti diz skoru	84,3±13,9 (40-100)	85,9±14,1	81,5±13,4	0,077
Diz cemiyeti fonksiyonel skoru	87,4±14,1 (35-100)	89,3±13,5	84,3±15,0	0,127
Rasmussen radyolojik değerlendirme kriteri	16,2±2,8 (8-18)	16,2±2,9	16,1±2,6	0,720
Rasmussen klinik değerlendirme kriteri	26,8±3,2 (15-30)	27,2±3,0	26,0±3,4	0,182
KOOS skoru	81,6±14,2 (36-98)	83,6±13,7	78,0±14,7	0,099

Tablo 17: Hastaların postop radyolojik artroz skorlamasının dağılımı

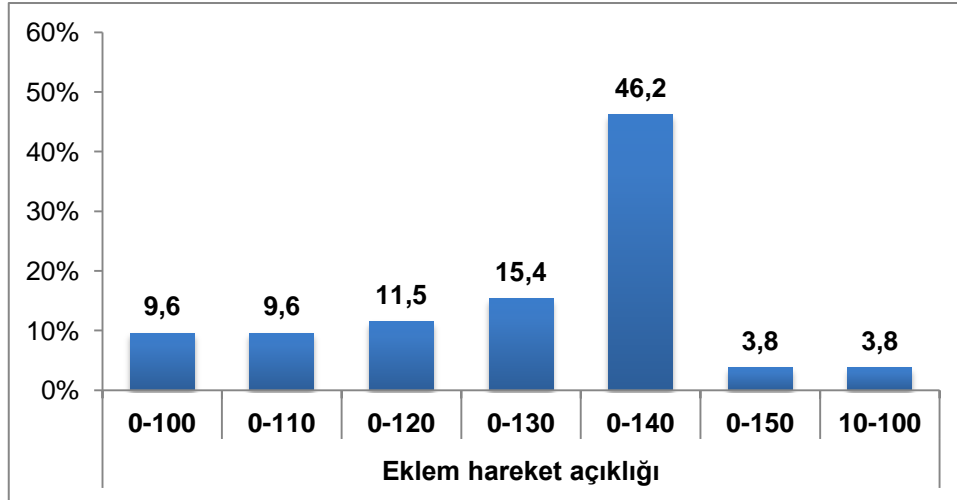
		Schatzker sınıflama			p
		Toplam hasta	Tip 1-2-3	Tip 4-5-6	
Postop Kellgren-lawrence artroz sınıflaması	Evre 0	26 (50,0)	18 (54,5)	8 (42,1)	0,737
	Evre 1	11 (21,2)	7 (21,2)	4 (21,1)	
	Evre 2	8 (15,4)	5 (15,2)	3 (15,8)	
	Evre 3	5 (9,6)	2 (6,1)	3 (15,8)	
	Evre 4	2 (3,8)	1 (3,0)	1 (5,3)	

Hastaların rasmussen radyolojik değerlendirme kriterlerinin schatzker kırık tipine göre tablolu karşılaştırılmasına bakıldığında; (Tablo: 17)

Tablo 18: Schatzkere göre kırık tipleriyle rasmussen değerlendirme kriterleri dağılımı

Schatzker sınıflaması	Rasmussen radyolojik değerlendirme kriteri	Rasmussen klinik değerlendirme kriteri
	Ort. ±SD	Ort. ±SD
Tip 1	17,8±0,6	28,5±1,2
Tip 2	15,8±3,2	26,9±2,2
Tip 3	15,0±3,5	26,0±5,8
Tip 4	16,6±1,9	26,9±2,4
Tip 5	16,5±2,3	26,3±4,3
Tip 6	14,5±4,1	24,0±2,9
P	0,330	0,163

Hastaların kontrollerinde pasif olarak fleksiyon derecelerine bakıldığında %46,2 oranla en sık 0-140 derece görüldü. eklem hareket açıklığının dağılımı tablo 12'de gösterildiği gibidir.



Tablo 19: Hastaların pasif eklem hareket açıklığı oranları

19 hastada sadece anatomik plak, 12 hastada perkutanöz vida, 6 hastada plak ve vida kombinasyonu, 3 hastada çift plak, 3 hastada Minimal invaziv plak osteosentez, 1 hastada çift Minimal invaziv plak osteosentez yöntemleriyle kırık tespiti yapıldı. Toplamda 8 hastada artroskopi desteği sağlandı 4 tanesinde redüksiyon kontrolünde kullanılırken 4 tanesinde redüksiyon kontrolünün yanı sıra tedavide kullanıldı. Kullanılan kırık tespit yöntemleri ve hastaların dağılımı Tablo 19'de verilmiştir.

Tablo 20: Tespit materyallerinin hastalara göre dağılımı

		N	%
Cerrahi çeşiti	Plak	19	36,5
	Vida	12	23,1
	Plak + vida	6	11,5
	Vida artroskopi destekli redüksiyon	4	7,7
	Çift plak	3	5,8
	Mipo	3	5,8
	Vida ve artroskopik kanule vida ile eminensia tespiti	1	1,9
	Çift mipo	1	1,9
	Mipo+ artroskopik anchor ile eminensia tespiti	1	1,9
	Plak +artroskopik lateral menisküs onarımı	1	1,9
	Vida+ artroskopik lateral menisküs onarımı	1	1,9

Hastalarımızın 15'inde kemik grefti kullanılmıştır. Bunlardan 12 hastada kortikokansellöz allogreft, 1 hastada krista iliakadan alınan otogreft, 1 hastada ca-fosfat kemik çimentosu, 1 hastada da hem ca-fosfat kemik çimentosu hemde kortikokansellöz allogreft birlikte kullanıldı.

Tablo 21: Kullanılan kemik grefti çeşitleri ve dağılımı

		n	%
Greft kullanımı	Allogreft	12	23,1
	Ca-fosfat	1	1,9
	Ca-fosfat ve allogreft	1	1,9
	Otogreft	1	1,9
	Yok	37	71,2

Hastaların yaşlarıyla diz cemiyeti diz skoru arasındaki ilişkiye baktığımız zaman; 0-40 yaş arası hastaların ortalama diz skoru 91,5 iken 40 yaş üstü hastalarda bu 80,5 bulundu. Bu ve tablo 15'de verilen tüm parametreler iki yaş grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bulundu.

Tablo 22: Klinik skorların yaş gruplarına göre dağılımı

	Yaş		p
	40 yaş ve altı	40 yaş üstü	
	Ort.±SD	Ort.±SD	
Diz cemiyeti diz skoru	91,5±8,4	80,5±14,7	0,005
Diz cemiyeti fonksiyonel skoru	94,7±7,0	83,6±15,5	0,003
Rasmussen radyolojik değerlendirme kriteri	17,1±2,3	15,7±2,9	0,032
Rasmussen klinik değerlendirme kriteri	28,6±1,7	25,8±3,4	0,001
KOOS skoru	89,3±7,7	77,4±15,2	0,001

Hastaların cinsiyeti ile diz cemiyeti diz skoru incelendiğinde erkeklerde ortalama 86,6 kadınlarda ortalama 78,7 hesaplandı ve istatistiksel olarak anlamlı sonuçlandı (p= 0,036). Hastaların cinsiyeti ile diz cemiyeti fonksiyonel skoru arasında anlamlı sonuç bulunamadı (p=0,06). Ekstremiteler tarafı açısından da diz cemiyeti diz skoru (p=0,618) ve diz cemiyeti fonksiyonel skoru (p=0,992) arasında anlamlı fark bulunamadı.

Eklem seviyesinde çökmenin olduğu Schatzker tip 2,3,4,5,6 tibia plato kırıklı hastalarda greft kullanımı ile diz cemiyeti diz skoru (p=0,029), diz cemiyeti fonksiyonel skoru (p=0,040) ve KOOS skoru (p=0,027) istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttığı hesaplandı.

Yara yeri enfeksiyonu olan hastaların diz cemiyeti diz skorlar (p=0,517) ve diz cemiyeti fonksiyonel skoru (p=0,637) diğer hastalara göre istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı.

Hastaların immobilizasyon süresi 6 haftadan uzadıkça diz cemiyeti diz skorları ve diz cemiyeti fonksiyonel skorları istatistiksel olarak anlamlı olmasa bile düşmektedir. Hastaların tam yük verme süresi 3 ayı geçince ortalama diz cemiyeti diz skoru ve diz cemiyeti fonksiyonel skoru istatistiksel olarak anlamlı ölçüde düşmektedir (Tablo:22).

Tablo 23: Hastaların immobilizasyon süresi ve yük verme zamanlarının diz cemiyeti skorlarına etkisi

		Diz cemiyeti diz skoru	Diz cemiyeti fonksiyonel skoru
		Ort.±SD	Ort.±SD
İmmobilizasyon süresi	<6 hafta	86,8±10,8	90,6±10,0
	6 hafta ve üstü	81,2±16,7	83,5±17,5
	P	0,311	0,152
Yük verme zamanı	3 ay ve altı	87,1±13,4	89,7±13,6
	3 ay üstü	79,8±13,6	83,9±14,6
	P	0,010	0,043

Hastaların yaşı (40 yaş altı ve üstü) (p=0,098), cinsiyeti (p=0,918), vucut kitle indeksi (25'den az, 25'den fazla) (p=0,411), immobilizasyon süresi (6 hafta ve kısa- 6 haftadan uzun) (p=0,214), yük verme zamanı(3 ay ve kısa-3 aydan uzun) (p=0,200) ile postop kellgren-lawrence artroz sınıflaması arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanamadı.

Schatzker tip 2,3,4 tibia plato kırıklarında plak ile tedavi edilenlerde vida uygulanan hastalara göre diz cemiyeti diz skoru (p=0,816), diz cemiyeti fonksiyonel skoru (p=0,243), rasmussen radyolojik değerlendirme kriteri (p=0,069), rasmussen klinik değerlendirme kriteri (p=0,622), KOOS skoru (p=0,499) ve postop Kellgren-

Lawrence artroz sınıflaması ($p=0,286$) daha iyi sonuç vermesine rağmen istatistiksel açıdan anlamlı bulunamadı.

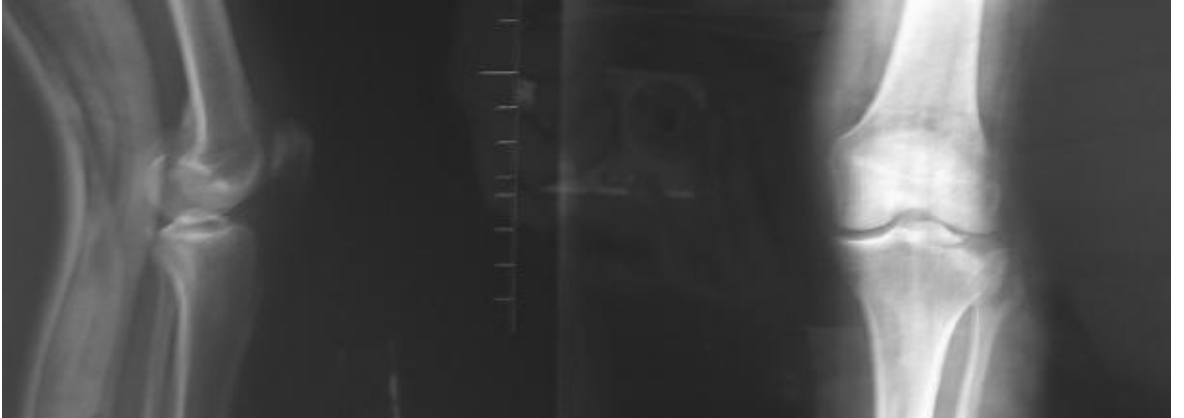
Kırık şekli (açık ya da kapalı) ile komplikasyonlardan (yüzeyel yara enfeksiyonu) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark hesaplandı ($p=0,040$). Açık redüksiyon ve internal fikasyon ile anatomik plak uygulanan hastalar ile minimal invaziv plak osteosentezi, perkutanöz vida, artroskopi yardımcı cerrahi tedavi uygulanan hastalar arasında komplikasyonlardan yüzeyel akıntı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı ($p=0,100$).

Schatzker tip I tibia plato kırıklı hastalarda plak uygulanan hastaların vida uygulanan hastalara göre diz cemiyeti diz skoru, fonksiyonel skor, rasmussen radyolojik değerlendirme kriteri, koos skoru ve postop kellingren-lawrence artroz sınıflaması açısından anlamlı derecede iyi sonuçları olmasına karşın plak grubunun örneklem sayısı 2 olduğundan p değeri verilememiştir.

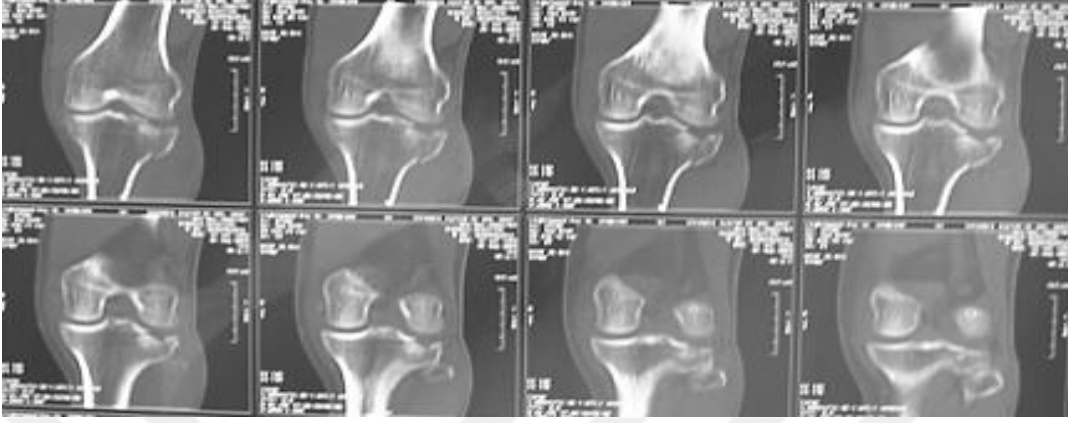
5.VAKA ÖRNEKLERİ

VAKA NO:1. N.Y.

44 yaşında erkek hasta halı sahada futbol oynarken diz distorsiyonu sonrası başlayan şiddetli diz ağrısı ile acil kliniğimize başvurdu. Yapılan fizik muayene ve radyolojik değerlendirme sonrası Schatzker tip II, AO B3 tibia plato kırığı tespit edildi. Menisküs ve bağ yaralanması olmayan hastada ek patolojiye rastlanmadı. Ertesi gün açık redüksiyon uygulanıp eklem seviyesi eşitlendikten sonra Kalsiyum-fosfat greft ile desteklendi 1 adet 6,5'luk spongios vida ile fiksasyon sağlandı. 6 hafta uzun bacak atel uygulanan hastaya 3. ay'dan sonra tam yük verildi. Hastanın postop 67. ayında yapılan kontrolünde hiçbir yakınması yoktu. Sol diz total eklem açıklığı 140° olduğu gözlemlendi. Sonuçta hastanın rasmussen klinik değerlendirme kriteri 30, son kontrolünde postop kellgren-lawrence artroz sınıflaması evre 0 olarak tespit edildi. Hasta klinik ve radyolojik açıdan mükemmel olarak değerlendirildi (Şekil 24,25,26,27).



Şekil 24: Hastanın ameliyat öncesi AP ve lateral grafileri



Şekil 25: Hastanın ameliyat öncesi BT görüntüsü



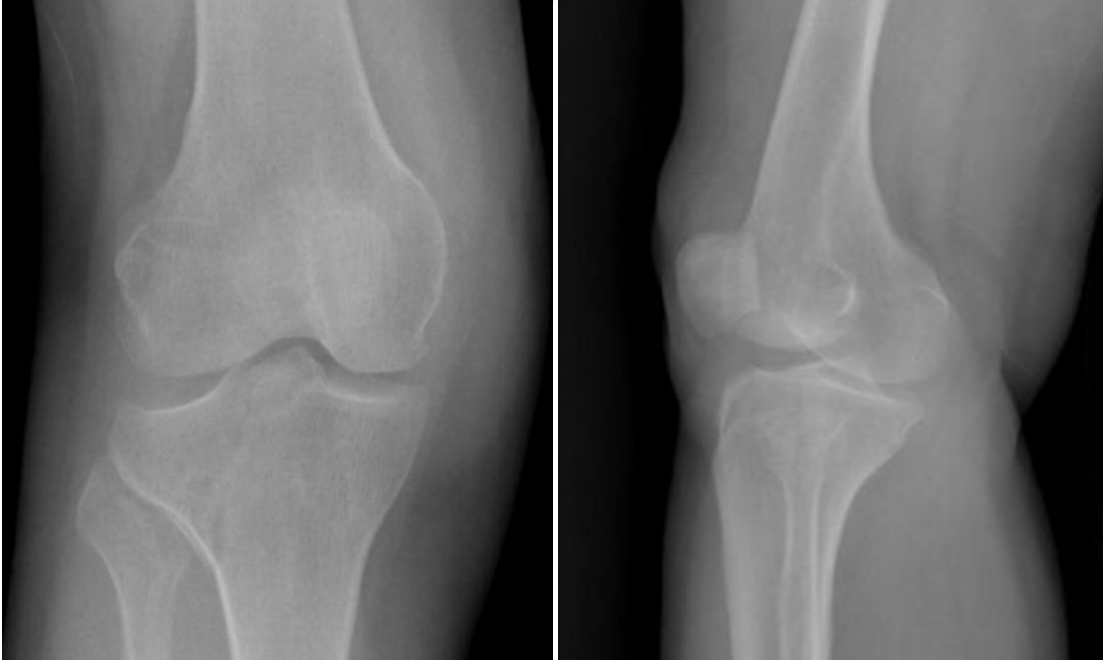
Şekil 26: Hastanın ameliyat sonrası aynı gün AP ve lateral grafileri



Şekil 27: Hastanın ameliyat sonrası 67. aydaki AP ve lateral grafileri

VAKA NO:2. E.K.

60 yaşında bayan hasta araç dışı trafik kazası sonrası acil kliniğimize başvurdu. Sağ diz ağrısı şikayeti olan hastanın yapılan fizik muayene ve radyolojik değerlendirme sonrası Schatzker tip I, AO B1 tipi tibia plato kırığı tespit edildi. Gerekli konsültasyonları tamamlanan ve ek patolojiyi saptanmayan hasta kliniğimize yatırıldıktan 3 gün sonra opere edildi. Minimal invaziv plak osteosentez uygulanan hastaya postop uzun bacak atel uygulandı. Herhangi bir komplikasyon gelişmeyen hastanın postop 2. haftada ateli çıkarılıp sütürleri alındı. 3. ayda tam yük vermeye geçilen hastanın postop 13. ayda yapılan kontrolünde herhangi bir şikayeti yoktu. Sağ diz total eklem açıklığı 130° olduğu gözlemlendi. Sonuçta hastanın rasmussen klinik değerlendirme kriteri 29, son kontrolünde postop kellgren-lawrence artroz sınıflaması evre 0 olarak tespit edildi. Hasta klinik ve radyolojik açıdan mükemmel olarak değerlendirildi (Şekil 28,29).



Şekil 28: Hastanın ameliyat öncesi AP ve lateral grafileri



Şekil 29: Hastanın ameliyat sonrası 13. aydaki AP ve lateral grafileri

VAKA NO:3. T.V.

25 yaşında erkek hasta koşarken düşme sonrası acil kliniğimize başvurdu. Sol diz ağrısı şikayeti olan hastanın yapılan fizik muayene ve radyolojik değerlendirme sonrası Schatzker tip I, AO B1 tipinde tibia plato kırığı tespit edildi. Hasta servise interne edildikten sonra 5. günde Eminentia'da kırık olması üzerine artroskopik olarak operasyona başlandı. Tibia eminentiadaki kırık fragman 1 adet anchor ile artroskopik olarak tespit edildikten sonra lateraldan Minimal İnvaziv Plak Osteosentez ile operasyon tamamlandı ve uzun bacak atel uygulandı. Postop 3. haftada atel çıkarıldı 8. haftada tam yük vermeye başlandı. Postop 7. ayda yapılan kontrolünde herhangi bir şikayeti yoktu. Sağ diz total eklem açıklığı 140° olduğu gözlemlendi. Sonuçta hastanın rasmussen klinik değerlendirme kriteri 29, son kontrolünde postop kellgren-lawrence artroz sınıflaması evre 0 olarak tespit edildi. Hasta klinik ve radyolojik açıdan mükemmel olarak değerlendirildi (Şekil 30,31).



Şekil 30: Hastanın ameliyat öncesi AP ve lateral grafileri



Şekil 31: Hastanın ameliyat sonrası 7. aydaki AP ve lateral grafileri

VAKA NO:4. R.U.

51 yaşında erkek hasta yüksekten düşme sonrası acil kliniğimize getirildi. Sol diz ağrısı şikayeti olan hastanın yapılan fizik muayene ve radyolojik değerlendirme sonrası Schatzker tip V, AO C3 tipi gustillo-anderson sınıflamasına göre tip I açık tibia plato kırığı tespit edildi. Hasta servise interne edildikten sonra 4. gün çift insizyonla açık redüksiyon ve internal fiksasyon uygulandı postop uzun bacak atel uygulanan hastanın 2. haftada ateli çıkarıldı. 2. ayda tam yük vermeye başlayan hastanın postop 9. ayda ki son kontrolünde herhangi bir şikayeti yoktu. Sol diz total eklem açıklığı 140° olduğu gözlemlendi. Sonuçta hastanın rasmussen klinik değerlendirme kriteri 29, son kontrolünde postop kellgren-lawrence artroz sınıflaması evre 0 olarak tespit edildi. Hasta klinik ve radyolojik açıdan mükemmel olarak değerlendirildi (Şekil 32,33).



Şekil 32: Hastanın ameliyat öncesi AP ve lateral grafileri



Şekil 33: Hastanın ameliyat sonrası 9. aydaki AP ve lateral grafileri

VAKA NO:5. G.A.

54 yaşında kadın hasta araç dışı trafik kazası sonrası acil kliniğimize getirildi. Yapılan fizik muayene ve radyolojik değerlendirme sonrası Schatzker tip VI, AO C3 tibia plato kırığı tespit edildi. Ek patoloji saptanmayan hastaya kalkaneustan iskelet traksiyonu uygulanarak servise interne edildi. Yumuşak dokudaki ödem, ekimoz ve büller sebebiyle 9 gün iskelet traksiyonunda takip edilen hasta 10. gün operasyona alındı. Hem medial hem de lateralden Minimal İnvaziv Plak Osteosentezi uygulandı. Postop atel uygulanmayan hastaya 3. aydan sonra tam yük vermeye başlandı. Postop 8. ayda ki son kontrolünde herhangi bir şikayeti yoktu. Sol diz total eklem açıklığı 140° olduğu gözlemlendi. Sonuçta hastanın rasmussen klinik değerlendirme kriteri 29, son kontrolünde postop kellingren-lawrence artroz sınıflaması evre 0 olarak tespit edildi. Hasta klinik ve radyolojik açıdan mükemmel olarak değerlendirildi (Şekil 34,35,36).



Şekil 34: Hastanın ameliyat öncesi AP ve lateral grafileri



Şekil 35: Hastanın ameliyat sonrası 8. aydaki AP ve lateral grafileri



Şekil 36: Hastanın ameliyat sonrası 8. aydaki klinik görünümü

6.TARTIŞMA

Diz eklemi, alt ekstremitede yük taşıyan üç ana eklemden birisidir aynı zamanda direk ya da dolaylı travmalara sıkça maruz kaldığı, dizi çevreleyen yumuşak dokunun kompleks yapısı, cilt altı dokunun ince olması gibi sebeplerle yaralanma riski en yüksek eklemlerdendir. Tibia proksimalini ilgilendiren kırıklar diz fonksiyonları ve stabilitesini etkiler. Bu kırıklar eklem içi bir kırık olması, dolayısıyla sadece kemik yapıyı değil eklem kıkırdağı, menisküsler gibi yapıları da ilgilendirmesi ve ileride gelişebilecek dejeneratif osteoartrit riski nedeniyle büyük önem taşımaktadırlar.

Trafik kazalarındaki artış, endüstriyel gelişmelere bağlı yüksek enerjili iş kazalarının artışı ve insanların beklenen yaşam süresinin uzaması ile birlikte artan osteoporoz ve osteopeniye bağlı basit travmalarda da bu tür kırıkların görülebilmesi nedeniyle sıklığı giderek artmaktadır. Tibia plato 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.

Hohl'un 915 olguluk serisinde trafik kazaları %52, yüksekten düşme %17 oranında kırık nedeni olarak belirlenmiştir (1). 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 (75). 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 (80).

Bizim çalışmamızda, incelediğimiz 52 olguda kırık etkeni olarak %53,8 trafik kazası, %15,4 yüksekten düşme, %30,8 basit düşme 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 erkeklerde daha fazla görülmektedir (1, 75, 80, 81). Tschern 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 (75, 80, 81).

Serimizdeki olguların %71,2'si erkek, %28,8'i kadın idi. Bu durum literatür ile uyum gösteriyordu. Erkek hastalarımızda ortalama diz cemiyeti diz skoru 86,6 kadın hastalarımızda ise ortalama diz cemiyeti diz skoru 78,7 hesaplandı. Bu değerler istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p=0,036$). Tibia plato kırıklarının erkeklerde daha fazla görülmesi, erkeklerin çalışma hayatı ve sosyal faaliyetlerde daha aktif olmaları ve travma ile daha fazla karşılaşmalarına bağlanabilir.

Hastaların ekstremelerinde ise; %53,8 sol bacak, %46,2 sağ bacak olarak bulunmuştu. Yaralanan ekstremelerin yönü incelendiğinde, 28 hasta sol, 24 hasta sağ tibia plato kırığı saptandı. Lassinger, Hohl (41), Tschern, Muggier, Rıdvan Ege ve daha birçok çalışmadaki veriler çalışmamız ile uyumlu idi. Ekstremitenin diz cemiyeti diz skoru ($p=0,618$) ve diz cemiyeti fonksiyonel skor ($p=0,992$) ilişkisi açısından anlamlı fark yoktu.

Tibia plato kırıkları her yaşta görülebilir. Çeşitli yazarlar farklı alt ve üst yaş sınırları ve ortalama yaş belirtmişlerdir (1, 75, 81). Yaş ortalaması 14 ile 84 arasında değişmekteydi ve ortalama yaşı 47,7 olan 52 olguluk serimiz, yaş ortalaması 40 (18-77) olan Stevens ve ark.ının serisi ile uyum göstermekte idi (81). Hastaların yaşı attıkça fonksiyonel ve radyolojik değerlendirme skorları azalıyordu. Diz cemiyeti fonksiyonel skorlarına baktığımızda 40 yaş altı hastaların fonksiyonel skorları ortalama 94,7 iken 40 yaş üstü 83,6 bulundu bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p=0,003$). Hastaların yaşlarıyla rasmussen radyolojik değerlendirme kriteri arasındaki ilişkiye baktığımız zaman ;0-40 yaş arası hastaların ortalaması 17,1 iken 40 yaş üstü hastalarda bu 15,7

bulundu ve buda istatistiksel olarak anlamlıydı ($p=0,032$). Sonuç olarak artan yaşın diz cemiyeti fonksiyonel skoruna etkisini gösteremekte birlikte, osteoartit ve fonksiyonel kötüleşme ile bilikteliliğini göstermiş olduk.

Açık tibia plato kırıkları sık görülmemekte, ancak tibia proksimalindeki açık kırıkların uzantısı şeklinde izlenmektedir. Bununla beraber literatürde %2 ile %30 arasında değişen açık kırık oranları bildirilmiştir (51). Tscherne ve arkadaşları olgularının %24'ünde açık kırık olduğunu bildirmiştir (75). Bizim olgularımızda %15,4 oranında açık kırık vardı. Bu oran literatürle uyumludur.

Preoperatif çekilen grafiler mutlaka tekniğe uygun olarak çekilmelidir. Aksi takdirde daima yanlış değerlendirmelere sebep olacaktır. Örneğin tibia platosunda ortalama 10-15 derece kadar posteriora eğim mevcuttur (82). Bu eğim nedeniyle tibia platosundaki çökme miktarı farklı açılarda çekilen röntgenlerde farklı miktarlarda ölçülür. Moore 50 vakalık deneysel çalışmasında platodaki posterior eğimi 7-22 dereceler arasında ölçmüş ortalaması 14 derece standart sapmasını da 3,6 derece olarak tespit etmiştir. Buda bize gösteriyor ki hastadan hastaya bu açılar değişmektedir. Yine aynı çalışmada lateral platodaki 10 mm'lik bir çökme oluşturulmuş ve röntgen tüpü dik olarak AP grafisi çekildiğinde ölçülen çökme miktarı 14 mm, 15 derece kranialden ışın verildiğinde çökmenin gerçek değeri olan 10 mm ölçülmüştür. 25 derece kranialden ışın verildiğinde ise çökme miktarı 6 mm olarak ölçülmüştür. İşte bu farklı değerler bize gösteriyor ki çekilen röntgenin açısı ve hastanın tibial platosunun posterior eğimi gibi iki farklı değişkenin varlığında doğru sonuç elde etmek oldukça zor olmaktadır. Çökme miktarı göz önüne alınarak ameliyat kararı verildiği düşünülürse direkt radyografilerin ne kadar yanıltıcı olabileceği ortadadır. Bu nedenle kırığın definitif tedavi uygulanmadan önce uygun açılarda ve tekniğe uygun bir şekilde düz grafiler çekilmelidir. Ayrıca bu yanılgıları daha aza indirmek için CT çekilmesinde de fayda vardır (83). Tibia platosunda posteriora doğru olan eğimi nedeniyle direkt AP röntgenlerde süperpozisyon oluşur. Bu nedenle doğru ölçmek mümkün değildir. Ayrıca direkt röntgenler tek boyutlu görüntü nedeniyle kırık konfigürasyonu tam olarak tayin edilemez. BT'de 3 boyutlu rekonstrüksiyonlar ile kırık 3 boyutlu olarak ortaya konabilmekte ve tedavi planlanması açısından çok değerli veriler elde etmektedir (83).

BT ile, çökme miktarı, çöken yüzeyin lokalizasyonu, kemik korteksin durumu, greft gerekip gerekmeyeceği, elevasyon için kemik pencerenin nereden açılması gerektiği net olarak tespit edilir (113).

Rutin radyografilerde gösterilemeyen kırıklar ve stres kırıkları kemik ödemi ve epifiz yaralanmalarda MR ile daha net olarak tanı konulur. Özellikle medial plato stres kırıklarının tanısında MR değerli bir yöntemdir. Bu kırıklar uzun yol yürüyen askerlerde, maraton koşucularında, uzun süre ayakta kalan kişilerde ortaya çıkar. Medial plato çevresinde hassasiyet, hareketler ile ağrı ve bazen reaksiyonel eklem içi effüzyon ile kendini gösterir. Sıklıkla pesanserinus bursiti ile karıştırılır. Fakat ağrı lokalizasyonu daha posteriodadır. MR ile medial plato çevresinde aktivite artışı ve anamnez ile tanı konur. Normal elektif diz problemlerinin değerlendirilmesinde MR, BT'den daha önemli bir tanı yöntemidir. Yine travmatik diz yaralanmalarından menisküs lezyonları, bağ lezyonları ve kondral lezyonlarında değerlendirilmesinde MR, BT'ye göre daha üstün bir tanı yöntemidir (84).

Tibia plato kırıklarının % 50-70'i lateral platoda görülür. Bunun nedeni, dize lateral'den gelen travmaların sık oluşu, mediale gelecek darbenin karşı diz laterali tarafından karşılanmasıdır. Ayrıca diz eklemine fizyolojik valgus posterior ve lateral tibia platosundaki kemik trabekülleri medial'e oranla daha zayıf ve az olmasıdır (87). Lateralden dize gelen bu travma valgus yüklenmesi ile lateral platoda kırık oluşmasına yol açar (67). Medial plato kırığı ise genellikle yüksekten düşme sonrasında oluşan varus stresi ile meydana gelir, eğer bu sırada diz fleksiyonda ise platonun posterioru kırılır. Hohl ve ark yaptığı çalışmada lateral platonun (%55-%70) oranında etkilendiği, medial platonun ise vakaların %10-%20 oranında etkilendiği görülür, buna karşın bikondiler lezyonlar denilen her iki platonun da katılması, %10-%30'unda bulunmuştur (3). Bizim serimizde bu oranlar lateral plato kırıklarının %63,4'ünü, medial plato %13,5'ini ve her iki plato %23,1'ini oluşturmaktadır. Bulgularımız literatürdeki değerlerle uyumlu olduğu görülmüştür.

Tibia plato kırıklarının sınıflandırılması konusunda birçok araştırmacı tarafından çeşitli sınıflandırmalar yapılmış olmasına rağmen hala tüm dünyada ortaklaşa kullanılan ve kabul görmüş bir sınıflandırma bulunmamaktadır. Schatzker sınıflaması günümüzde

en çok kullanılan sınıflamadır. Cerrahi yaklaşıma karar verilebilmesini sağlaması, akılda kolay kalması, travmanın niteliği ile ilgili bilgi vermesi nedeniyle bir çok otor tarafından kabul görmüş ve kullanılmıştır. İlk üç tip lateral platoyu, 4. tip medial platoyu, 5. ve 6. tip ise her iki platoyu ilgilendirmektedir. Biz de tibia plato kırıklı olgularımızı Schatzker sınıflamasına göre sınıflandırdık. Schatzker kendi serisinde en sık görülen kırık tipleri olarak tip III (%36), tip II (%25), tip VI (%20) oranında kırıklar bildirmiştir (49). Stevens ve arkadaşlarının serisinde en sık tip II (%35), ikinci sıklıkta ise tip VI (%24) kırık tipleri izlenmiştir (81). Çalışmamızda %32,7'lik değerle en sık izlenen kırık tipi olarak Tip II, %19,2'lik değerle Tip I, %15,4'lük değerle Tip V, %13,5'lik değerle Tip IV, %11,5'lik değerle tip III ve %7,7 oranında Tip VI kırık tipi görülmüştür. Literatürde izlenen kırık tipi oranlarındaki farklılık bizim serimize de yansımaktadır.

Hastaların 12'sinde tibia plato kırığına eşlik eden kırıklar olduğu görüldü. Bu 12 hastadan sadece 2 tanesi basit düşme sonrası acil kliniğimize başvuran hastalardı. Diğer 10 hasta trafik kazası ya da yüksekten düşme sonrası acil kliniğimize getirilen yüksek enerjili travmaya maruz kalmış hastalardı.

Diğer yaralanmalara bakıldığında; 2 (% 3,8) menisküs yaralanması (lateral menisküs), 1 (% 1,9) lateral kolleteral ligaman rüptürü, 2 (% 3,8) tibia eminentia kırığı görüldü. Menisküs yaralanması olan hastalara artroskopik menisküs onarımı yapılarak tedavileri uygulandı. Lateral kolleteral ligaman rüptürü olan 1 hastaya ek cerrahi girişim yapılmadı ve hasta konservatif yöntemle takip edildi. Tibia eminentia kırığı olan hastalardan biri artroskopik kanüle vida ile eminentia tespiti uygulanırken diğer hastaya artroskopik anchor ile tespit yapıldı.

Menisküs lezyonu görülme oranı %30-50'dir. Menisküs yırtıkları en sık lateral menisküsde görülür ve bunların %20-30'u tamir edilebilir yırtıklardır. Yırtık lokalizasyon olarak sıklıkla kırık tarafında ve menisküsün arka boynuzunda görülür (86). Ön çapraz bağın % 23 oranında yaralandığını bildirilmiştir (94). Günümüzde önem kazanan görüş menisküsün mümkün olduğu kadar korunması ve total menisektomiden kaçınılmasıdır. Jensen ve ark. (95) yaptığı çalışmada total menisektomi uygulanan hastalarda dejeneratif artrozun daha yüksek oranda görüldüğünü belirtmiştir. Abdel-

Hamid ve ark. (96) yaptığı çalışmada 98 plato kırıklı hastanın tamamına artroskopi yapılmış ve menisküs yaralanması % 57 olarak, ACL yaralanması ise menisküs yaralanması olan hastaların % 25'i olarak bildirilmiştir. Aşık'ın (97) 49 tibia plato kırıklı diz üzerinde yaptığı artroskopik incelemede 8 (% 16) medial menisküs, 15 (% 31) lateral menisküs, 3 (% 6) ACL rüptürü, 17 (% 35) medial kolleteral ligaman rüptürü, 5 (% 10) lateral kolleteral ligaman rüptürü ve 3 (% 6) eminensiada avülsiyon kırığı saptamıştır (97). Blokker ve ark. (98) menisküs yaralanmasını % 30, Lachiewicz (100) % 35, Honkonen (99) % 50, Hohl (41) % 54 olarak bildirmiştir. Bağ yaralanması olan hastalarda bağ tamirinin mutlaka yapılması gerektiği, eğer yapılmaz ise ileride instabiliteye bağlı osteoartroz gelişeceği yönünde bir çok yayın vardır (72, 90, 97, 101). Kliniğimizde yaptığımız çalışmada menisküs ve bağ yaralanmaları diğer çalışmalara oranla daha az görülmüştür. Bunun nedeninin artroskopi yardımı ile yapılan cerrahi tedaviyi 8 (%15,2) hastada uygulamamız, cerrahi öncesinde sadece 4 hastada MRI çekilmesi (2'si belirgin instabilite, 2'si ACL yapışma bölgesinde kırık fragman olması) nedeniyle bu tip yaralanmaların gözden kaçırılmış olabileceği düşünüldü.

Tibia plato kırıklarında tedavide amaç, eklem yüzeyinde basamaklanmanın olmadığı, açılanmaya ve instabiliteye neden olmamış tam ve güvenli bir kaynamanın olduğu, eklem hareket açıklığının korunduğu, ağrısız bir diz eklemi elde etmektir. Tibia plato kırıkları genelde yüksek enerjili travmalar ile meydana geldiği için hastaların tüm sistemleri detaylı olarak muayene edilmeli ve çok dikkatli bir şekilde değerlendirilmelidir. Hastaların tedavileri planlanırken en önemli parametreler arasında; hastanın yaşı, cinsiyeti, mesleği, travma öncesindeki fonksiyonel kapasitesi, dominant ekstremitenin olup olmaması, travmanın tipi, kırığın sınıflaması, çoklu yaralanma olup olmadığı, nörovasküler yaralanmanın varlığı, açık kırık olması, menisküs ve bağlarda ek yaralanmaların olup olmadığı, yumuşak dokunun durumu ve hastanın beklentileri gibi bir çok faktör değerlendirilmelidir. Bu nedenle tedavisi konusunda bu güne kadar tam bir görüş birliğine varılamamıştır.

Kırık tipine bakılmaksızın konservatif tedaviyi savunan birçok yazar anatomik redüksiyon sağlanmasa da dizin fonksiyonel sonuçlarının tatmin edici olduğunu savunmuşlar. Marwah ve ark. (85) ile Apley (86) traksiyon ve erken CPM egzersizleri

başlayarak tedavi etmiş ve sonuçları iyi olarak bildirmişlerdir. Konservatif tedavi yöntemleriyle yapılan tedavilerde tam anatomik redüksiyon sağlanamadığı gibi, ek lezyonlara da müdahale olanakları kısıtlıdır. Konservatif yöntemlerle tedavi edilen hastalarda yük verme işlemi daha geç uygulanabilmektedir. Bu da hastanın günlük hayata dönüş süresini uzatır. Ayrıca uzun süreli immobilizasyon, eklem hareketlerinde kısıtlılık ve uzun dönemde osteoartroza yol açar (88). Rockwood başlıca konservatif tedavi endikasyonunu düşük enerjili lateral tibia plato kırıklı olgular olması gerektiğini savunmuştur (89). Hohl 805 hastalık serisinde konservatif tedavi sonrası tespit ettiği komplikasyonları yayınlamıştır. Bunlardan bazıları Şunlardır:

1- Uzun süre hareketsizliğe bağlı eklem hareket kısıtlılığı ve kas atrofisi, kas güçsüzlüğü gelişmektedir.

2- Eklem yüzeyindeki çökmeye bağlı dizde varus-valgus instabilitesi oluşmaktadır.

3- Yetersiz redüksiyon veya redüksiyon kaybı sonucu alt ekstremitede açılmal deformite oluşmaktadır.

4- Posttravmatik artroz ve buna bağlı diz ağrısı oluşmaktadır.

Hemen her otörün kendisine ait cerrahi endikasyon kriteri olmakla birlikte, günümüze gelindikçe, cerrahi teknik ilerlemeleri sayesinde ve konservatif olarak tedavi edilen uzun dönemde kötü sonuçları ortaya çıktıkça cerrahi uygulamalar artış göstermiştir (90,91).

Rasmussen ve Lansinger radyolojik görünümünden ziyade cerrahi endikasyon kriteri olarak instabiliteyi göstermiştir. Diz ekstansiyonda ve 20° fleksiyonda iken klinik olarak 10°'yi aşan varus ve valgus instabilitesi olmasını cerrahi için yeterli endikasyon olarak kabul etmişlerdir. Rasmussen medial kondil kırıklarında ileride oluşabilecek varus diziliminin erken dönemde dejeneratif artrit meydana getirebileceğini bildirmiş ve tibia plato kırıklı olguların cerrahi tedavisinde ayrıcalığın medial kondil kırıklarında olması gerektiğini savunmuştur (8). Cerrahi endikasyonda basamaklanmanın derecesi de tartışmalıdır (8,68,92,93). Burri 1 mm basamaklanmayı cerrahi endikasyon olarak kabul ederken (68), Hohl 5 mm basamaklanmayı kabul etmiş ve özellikle 10 mm'den

daha fazla çökmenin konservatif tedavi edildiği takdirde görünür bir şekilde varus veya valgus açılanması oluşacağını ve instabilite gelişeceğini belirtmiştir.

Schatzker ve arkadaşları tibia plato kırıklarının cerrahi tedavisinde şu kriterleri savunmuşlardır (33): İnstabiliteye neden olan bütün kırıklar açık cerrahi ile tedavi edilir. En fazla eklem uyumu yalnız açık redüksiyonla sağlanabilir. Kırıkta iyileşmesi için tam bir anatomik redüksiyon ve sıkı bir internal tespit gereklidir. Açık redüksiyon endikasyonunun olduğu fakat kırığın durumunun tedaviye uygun olmadığı veya cerrahın tecrübesinin ve koşulların yetersiz olduğu durumlarda iskelet traksiyonu ve erken hareket ile tedavi edilmelidir. Açık tibia plato kırıkları, akut kompartman sendromu veya akut vasküler lezyon ile birlikte olan kırıklar mutlak cerrahi tedavi endikasyonlarıdır (33). Kliniğimizde ileri yaş, çökmesi olmayan, stabil lateral tibia plato kırıkları dışındaki tüm kırıkları cerrahi olarak tedavi etmekteyiz.

Tibia plato kırıklarının cerrahisinde materyal seçimi önemlidir. Kırığın tipine göre materyal seçilmelidir. Schatzker tip 1, 2, 3 kırıklar, eğer çok parçalı değilse vida yeterli olabilirken, tip 4,5,6 kırıklarda kırığın parçalanması ve çökmesine göre vida, plak, eksternal fiksator kullanılabilir. Özellikle tip 1, 2, 3 kırıklarda vida olarak kanüllü vida tercihi ameliyatı kolaylaştırıp cerrahi süreyi kısaltabilir. Vidanın metafize gömülerek stabilizelesinin bozulmasını engellemek için pul kullanılması önerilir. Schatzker kendisi tip 5 ve 6 kırıklarda iki taraflı destek plağı tercih ederken, Hohl ve Moore ise bikondiler kırıklarda sadece lateralden tek taraflı destek plağı kullandıklarını belirtmişlerdir (102, 103).

Bizim çalışmamızda schatzker tip I, II ve III tibia plato kırıklarında plak uygulanan hastalarda vida uygulanan hastalara göre diz cemiyeti diz skoru, rasmussen radyolojik değerlendirme kriteri ve postop kellgren-lawrence artroz sınıflaması istatistiksel olarak anlamlı olmasa da belirgin şekilde yüksek bulundu.

Tibia plato kırıklarının cerrahi tedavisinde greft kullanımı konusunda günümüzde genel olarak kabul edilen görüş; çökmüş fragmanın yükseltilerek eklem seviyesine getirilmesi sırasında altında oluşan defektin kemik grefti ile desteklenmesi yönündedir (1, 10, 83, 104, 105). Hohl yükseltilen parçanın altında kalan defektin spongioz yada kortikal greft ile desteklenmemesi durumunda redüksiyon kaybına neden olacağını

belirtmiştir (106). Lachiewicz çalışmasında kemik grefti kullanılmayan olgularında daha kötü sonuçlar elde ettiğini bildirmiştir (100). Kullanılan çeşitli greftler; otojen kortikal ve kansellöz greftler, allogreftler, sement, kalsiyum fosfat ve hidroksiapatit kristallerdir. Özellikle iliak kanattan alınan otogreftlerin allogreftlere göre önemli üstünlükleri vardır. Osteoplastik aktivitesinin yüksek olması kaynamayı olumlu yönde etkiler. Elde edilmeleri kolaydır ve maliyet sorunu yoktur. Ancak alınmaları için ek kesiye ihtiyaç göstermeleri morbiditeyi artırır.

Biz de kliniğimizde yapılan bu çalışmada cerrahi olarak tedavi ettiğimiz 52 hastanın 15'inde (%28.8) greft kullandık. 12 hastada kortikokansellöz allogreft tercih edilirken, 1 hastada iliak kanattan alınan otogreft, 1 hastada kalsiyum fosfat, 1 hastada da kalsiyum fosfat ve kortikokansellöz allogreft birlikte kullanılmıştır. Cerrahi sonrası iliak kanat insizyon bölgesinde herhangi bir komplikasyon görülmemiştir. Greft kullandığımız 15 hastadan 8'i Schatzker tip 2 kırığı, 3'ü Schatzker tip 5 kırığı, 2'si Schatzker tip 3 kırığı, 1'i Schatzker tip 4, 1'i de Schatzker tip 6 kırığıdır. Bizim çalışmamızda Schatzker tip 2, 3, 4, 5, 6 hastalarda greft kullanımı ile diz cemiyeti diz skoru ($p=0,029$), diz cemiyeti fonksiyonel skoru ($p=0,040$), KOOS skoru ($p=0,027$) istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulundu.

Tibia plato kırıklarının cerrahi tedavisinde artroskopi yardımcı cerrahi de kullanılmaktadır. Eklem yüzeyinin daha iyi görülebilmesi, eklem içi küçük kemik ve kırıkta partiküllerin ve hemartrozun temizlenmesi, redüksiyonun kontrol edilmesi, varsa menisküs ve ön çapraz bağ lezyonunun tedavi edilmesi, erken hareket başlanabilmesi, hastanede kalış süresinin kısalması, komplikasyon oranının düşük olması ve uzun dönem sakatlıkların azalması gibi avantajları olması dolayısıyla seçilmiş olgularda iyi bir tedavi yöntemi olduğu öne sürülmektedir (40, 107). Bennet ve Browner, Schatzker Tip I kırıklarda rutin artroskopi önermektedirler (40).

Bizim çalışmamızda da 8 hastaya artroskopi yardımcı cerrahi işlem uygulanmıştır. Artroskopi yardımcı cerrahi işlem yapılan hastaların 3'ü Schatzker tip 3 kırık, 2'si tip 2, 2'si tip 1, 1'i tip 5 kırık idi. Bu 8 hastanın 2'sine artroskopik menisküs onarımı, 2'sinde de artroskopik eminentia kırığı fiksasyonu uygulandı. Diğer 4 hastada eklem içi patoloji görülmedi ve redüksiyonun kontrolü artroskopik olarak yapıldı. 8 hastaya da erken

hareket başlandı. 7 hastanın Rasmussen Klinik Değerlendirme Kriterleri'ne göre sonuçları mükemmel, 1 hastanın iyi idi.

Tibia plato kırıklı bir hastaya yapılan cerrahi tedaviden sonra mümkün olabilen en kısa zamanda harekete başlanması konusunda tam bir fikir birliği mevcuttur. Ancak harekete tam olarak ne zaman başlanacağı konusunda henüz bir fikir birliği yoktur. Ameliyat sonrası erken hareket, diz ekleminde sertlik olasılığını azaltması ve kırıkta iyileşmesini arttırması açısından önemlidir (108). Schatzker ve arkadaşları immobilizasyon süresinin kısa olmasının sonuçlar üzerinde olumlu etki yaptığını bildirmiştir (33). Diğer yandan cerrahi tedavi sonrası erken harekete başlanması redüksiyon kaybına ve tespitin bozulmasına neden olabilmektedir (8). Blokker çalışmasında ameliyat sonrası diz hareketlerine hemen yada 2 hafta sonra başlanmasının, 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 (98). Rasmussen ve Rockwood ameliyat sonrasında ortalama 6 hafta süre ile yapılan immobilizasyonun normal diz hareketlerinde kısıtlılık oluşturmayacağını bildirmişlerdir (8, 89).

Hastalara yük vermeye başlama zamanı hala tartışmalı bir konudur. Bu konuda ortalama görüş 12 hafta civarında olmaktadır (75, 90, 98, 101). Hohl en az 12-16 hafta süreyle yük verilmemesini ve rehabilitasyona ise 1 yıl süreyle devam edilmesini önermiştir (109). Lachiewicz özellikle greft kullanılan olgularda bekleme süresinin daha uzun olması gerektiğini bildirmiştir (100). Yük vermenin, kırık iyileşmesini uyardığını belirterek breys içinde hemen yük verilmesini öneren bazı yayınlar var olmasına rağmen yeterli kabul görmemiştir (32, 110). Yük vermeye karar vermeden önce dikkat edilmesi gereken en önemli kriterler, kırığın tipi, greft kullanılıp kullanılmadığı, osteosentezin stabilitesi ve radyolojik kaynamadır.

Bizim çalışmamızda, Blokker'in çalışmasında olduğu gibi bütün hastalara yara iyileşmesi için en az 2 hafta uzun bacak alçı atel tespiti uygulandı. 9 hastada atel 8 hafta kaldı. Immobilizasyon süresi 6 hafta ve altında olan hastalarımızın ortalama diz cemiyeti diz skoru 86,8 iken 6 haftadan uzun süre atelde kalan hastalarımızın ortalama diz cemiyeti diz skoru 81,2 hesaplandı. İstatistiksel olarak anlamlı olmasa da atel

tedavisini 6 haftadan fazla uzatmak klinik sonuçlarımızı düşürdü ($p=0,311$). Tam yük verme zamanı 3 ay ve altında olan hastalarımızın ortalama diz cemiyeti diz skoru 87,1 iken tam yük verme zamanı 3 aydan uzun olan hastaların ortalama diz cemiyeti diz skoru 79,8 hesaplandı. Tam yük verme zamanının 3 aydan fazla olması diz cemiyeti diz skorlarını istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşürüyordu ($p=0,010$).

Rockwood tibia plato kırıklarında cerrahi tedavi sonrası görülen komplikasyonları erken ve geç komplikasyonlar olarak ikiye ayırmıştır. Erken komplikasyonlar; reduksiyon kaybı, derin ven trombozu ve enfeksiyon iken, geç komplikasyonlar kaynamama, implant kırılması ve ikincil osteoartrozdur. Rockwood'a göre erken komplikasyonlar daha çok biyolojik nedenler ile olurken, geç komplikasyonlar daha çok mekanik problemler nedeni ile oluşmaktadır (89). Rockwood ayrıca cerrahi tedavi sonrası gördüğü en ciddi komplikasyonunun enfeksiyon olduğunu belirtmiştir. Bu komplikasyonun sıklığının azaltılmasının, cerrahi sürenin kısaltılması, periostu koruyarak diseksiyon yapılması, parçalı kemik fragmanlarının sınırlı diseksiyonu ve uygun antibiyotik profilaksisi ile sağlanabileceğini bildirmiştir (89).

Tscherne ve Lobenhoffer %4 derin, %4 yüzeysel, Blokker %7.9 derin, %5.3 yüzeysel, Rasmussen %0.9 derin, %4.2 yüzeysel enfeksiyon bildirmişlerdir (8, 75, 98). Bizim çalışmamızda beş hastada post-op erken dönemde yüzeysel yara yeri enfeksiyonu gelişti. Yara yerinden alınan kültürlerden 2 hastada S.aureus üredi bu hastalardan birinde 3. ayda diğesinde 5. ayda plak devizaj uygulandı. Diğere 3 hastanın kültürlerinde üreme olmadı. Pansuman ve ampirik antibiyoterapi ile iyileşme sağlandı. Çalışmamızda açık kırık olan hastalarda kapalı kırık olan hastalara göre yüzeysel akıntı ve cerrahi alan enfeksiyonu istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek hesaplandı ($p=0,040$). Minimal invaziv plak osteosentez uygulanan 5 hastamızla artroskopi destekli vida ile fiksasyon sağlanan 6 hastamızda cerrahi alan detaşmanı ve enfeksiyonu saptanmadı.

Derin ven trombozu, literatüre baktığımızda tibia plato kırıklarında karşılaşılan en sık komplikasyonlardan biri olarak göze çarpılmaktadır. Çeşitli yayınlarda bu oran %7-25 civarında bildirilmiştir (99, 111). Jensen ve Blokker ise en sık pulmoner emboli şeklinde olmak üzere derin ven trombozuna, bunu takiben yüzeysel enfeksiyona rastladığını bildirmiştir (98). Tscherne 144 olguluk serisinde derin ven trombozu oranını

%6 bildirmiştir. Ayrıca kırıklı-çıkık olgularında %30 oranında kompartman sendromu ve damar yaralanmaları görüldüğünü belirterek bütün kırıklı-çıkık olgularında düşük molekül ağırlıklı heparin ile profilaksi yapılmasını önermektedir (75).

Kliniğimizde cerrahi tedavi uygulanan bütün tibia plato kırıklı hastalara düşük molekül ağırlıklı heparin ile 10 gün süreyle derin ven trombozu profilaksisi uygulanmaktadır. Çalışmamızda tromboemboli olgusuna rastlamadık.

Tibia plato kırıkları sonrasında hareket kısıtlılığına sıklıkla karşılaşılr. Eklem içi kırıklar olduğu için eklem yüzünün düzgünlüğünün bozulması, cerrahi tedavi esnasındaki yoğun yumuşak doku girişimleri nedeni ile meydana gelmektedir (89). Ayrıca cerrahi girişim sonrası dize uzun süre immobilizasyon uygulanması da dizde hareket kısıtlılığının iyi bilinen bir sebebidir (33, 108). Gausewitz ve Hohl tibia plato kırıklarından sonra oluşan en önemli sorunun dizde hareket kısıtlılığı olduğunu bildirmişlerdir. Bunu önlemek için erken diz hareketlerine başlayarak hem hareket açıklığının sağlanması hem de kırıkta iyileşmesinin sağlanması gerekmektedir. Ancak erken hareket başlanması beraberinde kırıkta redüksiyon kaybı, internal tespitite gevşeme, bağ ve doku iyileşmesinin bozulması gibi riskleri de getirmektedir (12, 108). Rasmussen' e göre hareket kısıtlılığının en önemli nedeni skar dokusu ve eklem içi yapışıklıklardır. Bunlar da büyük bir olasılıkla dizin uzatılmış immobilizasyon süresinin sonucudur.

Bizim çalışmamızda 2 hastada 100°'nin altında toplam hareket açıklığı mevcut idi. Bu hastalardan 1 tanesi Schatzker tip 2 kırığı, 1 tanesi de tip 6 kırığı idi. Schatzker tip 2 kırığı olan hastaya 8 hafta, Schatzker tip 6 kırığı olan hastaya ise 4 hafta uzun bacak alçı ile immobilizasyon uygulandı.

Bu çalışmada, değerlendirilen olguların ortalama diz cemiyeti diz skoru 84,3 ve diz cemiyeti fonksiyonel sonuçları 87,4 olarak hesaplandı ve mükemmel sonuç alındı.

Tibia plato kırıklarının uzun dönem sonuçları deformiteyi önlemek komplikasyonlardan kaçınmak ve genç yaş ile koreledir. Bu nedenle alignment'ı sağlamak ve komplikasyonları minimize etmek için daha iyi metodlar geliştirilmelidir. Kilitli plaklardaki ve temas yüzeyi azaltılmış plakların donanımındaki gelişmeler devam etmesine rağmen gelecekteki yenilikler içinde metafizyel boşlukları dolduran yeni

materyaller iliak kanat greft morbiditesinden korunurken cerrahi sonrası çökmeye engel olan en çok gelecek vadeden alandır. Kırık stabilitesini koruyarak yumuşak doku hasarını ve geniş eklem artrotomisini azaltan minimal invaziv teknikler gelişmeye devam etmektedir buda intraoperatif görüntüleme gelişmeleri yanında getirmektedir. Halen mevcut 3 boyutlu intraoperatif görüntüleme sadece bir başlangıçtır.

Tibia plato kırıkları artiküler yaralanmalardır ve artiküler kırıldak yüzeyin daha iyi korunmasının geliştirilmesi gerekmektedir. Mekanik olarak yapabileceğimizin neredeyse en son noktasına ulaşmış olsak da artiküler yüzeyleri koruma ve yeniden yapılandırmamıza yardım eden biyolojik yöntemleri geliştirmek esas gelişme olmalıdır.

7.SONUÇ

1- Tibia plato kırıklarının etyolojisinde ülkemizdeki en önemli neden araç dışı trafik kazası, yüksekten düşme ve araç içi trafik kazalarıdır.

2- Oluş mekanizması aksiyel ve veya transvers planda dize gelen varus ve valgus zorlamalarıdır.

3- Sıklıkla sol tarafta, lateral platoda ve erkeklerde görülür.

4- Tanı için sıklıkla AP, lateral grafiler çekilmelidir. Özellikle çökmesi olan kırıklarda hem kırığı daha iyi değerlendirmek için hemde cerrahi fiksasyonu planlamada faydası olduğu için BT çekilmesi önerilmiştir. Kırıkla birlikte bağ ve menisküs yaralanması olabileceği unutulmamalı, gerekli klinik muayeneden sonra MR çekirtmekten kaçınılmamalıdır.

5- Tedavi planlanması için kırık günümüzde en çok kullanılan Schatzker sınıflandırması ile sınıflandırılabilir.

6- Cerrahi tedaviye karar verirken sadece radyolojik bulguları değil, ameliyatı düşünülen bölgenin yumuşak doku durumu, hastaların biyolojik yaşı ve kemik kalitesi de dikkatlice değerlendirilmelidir.

7- Cerrahi tedavide; ağrısız, stabil ve yeterli hareket açıklığına sahip bir diz eklemi elde etmek amaçlanmalı, bunun içinde anatomik redüksiyon, rijit internal fiksasyon yapılmalı ve erken dönemde harekete başlanmalıdır.

8- Anatomik redüksiyon için çöken eklem yüzeyinin yukarı kaldırılması, metafizer defektin greft ile doldurulması ve bu rekonstruksiyonun internal tespitle desteklenmesi en çok tercih edilen yöntemdir.

9- Eklem yüzeyinin anatomik redüksiyonunda yaralanma sırasında ezilen subkondral kansellöz kemik eski şekline ve kalitesine ulaşmamaktadır. Tibia plato kırıklarının tedavisine greftlemeye her zaman ihtiyaç olmayacağı düşünülse bile, greftleme ile tedavi edilen olguların uzun dönem sonuçları daha başarılıdır.

10- Ameliyat sonrası redüksiyon kaybını ve internal tespitin başarısızlığını önlemede etkili olan kemik greftlemesi kemiğin bütünlüğünü ve eklem stabilitesini arttırdığından tedavide önemli bir ajandır.

11- Otojen iliak kemik grefti çok tercih edilip altın standart olarak kabul görmesine rağmen; greft alınan bölgede kronik ağrı, hematoma, enfeksiyon gibi yara komplikasyonları morbiditeye yol açmaktadır. Ayrıca alınabilecek greft miktarında sınırlıdır. Kortikal kemik greftlerinin ise tibiadaki defekte yerleştirmek için şekillendirilmesi zordur.

12- Eklem redüksiyonunun kalitesi arttıkça klinik ve radyolojik olarak sonuçlar daha iyi olmaktadır.

13- Cerrahi esnasında varsa bağ yırtıkları onarılmalı, menisküs lezyonlarında ise mümkün olduğunca sağlam menisküs bırakmaya çalışılmalıdır

14- Tibia plato kırıklı olgularda tromboembolik komplikasyonlarla karşılaşmamak için düşük molekül ağırlıklı heparin türevleri kullanılmalıdır

15- Yüksek enerjili travmalardan sonra cilt ve yumuşak doku komplikasyonlarından korunmak için ödem geçene, buruşma testi pozitif olana kadar (3-10 gün) beklenmeli cerrahi yaklaşımda artroskopi destekli yaklaşımlar veya Minimal İnvaziv Plak Osteosentezi uygulanmalıdır.

16- Tibial plato, parçalı bikondiler kırığı olan hastalar, genel nüfus ile karşılaştırıldığında tedavi sonrası önemli ölçüde rezidüel fonksiyonel disfonksiyon göstermektedir.

17- Tibia plato kırıklarının cerrahi tedavisi sonrasında, radyolojik sonuçlarının kötü olduğu tespit edilen hastalarda dahi iyi klinik sonuçların elde edilebileceği unutulmamalı ve sonuçlar sadece radyolojik kriterlere göre değerlendirilmemelidir.

8.KAYNAKLAR

- 1- Hohl M: Tibial condylar fractures. J Bone Joint Surg 49A: 1455-1467,1967
- 2- Zuckerman JD. Tibial Plateau Fractures. in "Comprehensive Care of Orthopaedic Injuries in the Elderly". Urban & Scharzenberg, Baltimore. p:156-160, 1990
- 3- Hohl M.: "Fractures of the Praximal Tibial and Fibula. Chapter 20, part I in Rockwood CA, Green DP and Bucholz RW. Fracture in Adults", J.P. Lippincott co. Philadelphia, p:1725-1752, 1991
- 4- Drennan, P.B.: "Fractures of the Tibial Plateau Treatment by Closed Reduction and Spica Cast". The Journal of Bone and Joint Surgery, 161 (A) : 989-995, 1979
- 5- Hohl M.: Treatment Methods in Tibial Condylar Fractures", Southern Medical Journal, 68:985-991, 1975
- 6- Locher F.G.: "Fractures of The Tibial Plateau Treatment by Closed Reduction and SpicaCast". The Journal of Bone and Joint Surgery, 61 (A): 889-995, 1979.
- 7- Thomas S: "The Use of Cast-Bracing as Treatment for Fractures of The Tibia Plateau" The Journal of Bone and Joint Surgery, 63 (B): 575-578, 1981.9
- 8- Rasmussen PS: Tibial condylar fractures: Impairment of knee joint stability as an indication for surgical treatment. J Bone Joint Surg 55A: 1331-1350, 1973.
- 9- Kennedy, N.R.: "Fractures of the Tibial Condylar Fixation with Methyl Methacrylate", Clinical Orthopaedics and Related Research, 138:153-157, 1978.
- 10- Laros ve Spiegel: "Tibial Plateau Fractures", Clinical Orthopaedics and Related Research,138:12-16, 1979.
- 11- Millard I. L.: "Fracture of the Lateral Tibial Plateau" J. Arkansas Med. Sec. 78 (3): 132-133,1981.

- 12- Hohl M.: Complication of Tibial Plateau Fractures. Chapter 20.3 in "Epps, C.H.Complication in Orthopaedic Surgery", 3th Edition, J.B. Lippincott Co., Philadelphia, USA; 540-552, 1995.
- 13- Jirkin MS, Bono CM, Reilly MC, Behrens FF.: Percutaneous methods of Tibial Plateau. Department of Orthopaedics, New Jersey Medical School, Nevark USA. Clin Orthop, (375): 60-8, 2000.
- 14- Ege R.: Travmatoloji, kırıklar ve eklem yaralanmaları 4. baskı Ankara 1989, 2513-2520
- 15- Insall JN, Kelly MA. Anatomy. In:Insall JN, Scott WN editors. Surgery of the knee. Vol 1. 3rd ed. Newyork: Churcill Livingstone; 2001.p.13-76.
- 16- Evans P., The Knee Joint, A Clinical Guide, Churchill Livigstone, pp:28, 1986.
- 17- Ege R. Tibia proksimal uç kırıkları. İn. Ege R editör. Travmatoloji-kırıklar, eklem yaralanmaları. 4. baskı. Vol 3, Ankara: Kadioğlu Matbaası; 1989. s.2751-2754.
- 18- Aydın AT. Diz eklemi anatomisi. Tandoğan NR, Alparslan AM (editörler). Diz Cerrahisi'nde. Ankara: Yeni Fersa Matbaacılık; 1999.5-18
- 19- S.T. Canale. Campbell's Operative Orthopaedics, Pennsylvania: Mosby; 2003:2166-80.
- 20- Basmajian JV, Lovejoy JF. Function Of The Popliteus Muscle In Man, J Bone Joint Surg 1971;53-5.
- 21- Tubbs RS, Michelson J, Loukas M, Shoja MM, Ardalan MR, Salter EG, et al. The transverse genicular ligament: anatomical study and review of the literature. Surg Radiol Anat 2008; 30:5-9.
- 22-Amis AA, Gupte CM, Bull AM, Edwards A. Anotomy of the posterior cruciate ligament and the meniscofemoral ligaments. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2006;14:257-63
- 23- Standring S. Gray's anatomy. 39th edition. Edinburgh: Elsevier Churchill Livingstone; 2005.
- 24- Arnoczky SP: Blood supply to the anterior cruciate ligament and supporting structures Orthop Clin North Am 16: 15, 1985.
- 25- Ege R: Diz Anatomisi. Diz sorunları, Editör Ege R: 1998, 27-54.
- 26- Insall JN, Henry DC. Historic Development, Classification, and Characteristics of Knee Prostheses. Surgery of the Knee (3rd ed) New York, Churchill Livingtone. 2001, pp. 1516-1547.

- 27- Akçalı İD, Gülşen M, Ün K. Kas İskelet Sistemi Biyomekaniği II. Cilt Adana: Rekmay Yayınevi; 2009;985-1029.
- 28- Mow VC, Flatyow EL, Ateshian GA, Biomechanics. In: Buckwalter JA, Einhorn TA, Simon SR editors. Orthopaedic Basic Science. 2nd ed. Rosemont, IL: American Academy of Orthopaedic Surgeons; 2000. p. 133-80
- 29- Insall JN, Lachiewicz PF, Burstein AH. The posterior stabilized condylar prosthesis a modification of the total condylar design. Two to four-year clinical experience. *J Bone Joint Surg* 1982;64-A:1317-23
- 30- Paley D, Maar D, Herzenberg JE. New concepts in high tibial osteotomy for medial compartment osteoarthritis. *Orthop Clin North Am* 1994;25(3):483-97.
- 31- Müller W. High tibial osteotomy. Conditions, indications, techniques, problems, results. In: European Instructional Course Lectures, Thorngren KG (ed), London: The British Editorial Society of Bone Joint Surgery; 2001;5:194-206.
- 32- Segal D, Mallik AR, Wetzler MJ, Franchi AV, Whitelaw GP. Early weight bearing of lateral tibial plateau fractures. *Clin Orthop Relat Res* 1993;(294): 2327.
- 33- Schatzker J, McBroom R, Bruce D. The tibial plateau fracture. The Toronto experience 1968-1975. *Clin Orthop Relat Res* 1979;(138):94-104.
- 34- Biyani A, Reddy NS, Chaudhury J, Simison AJ, Klenerman L. The results of surgical management of displaced tibial plateau fractures in the elderly. *Injury* 1995;26(5):291-7.
- 35- Koval KJ, Helfet DL. Tibial Plateau Fractures: Evaluation and Treatment. *J Am Acad Orthop Surg* 1995;3(2):86-94.
- 36- Oestern HJ, Tscherne H. Pathophysiology and classification of soft tissue injuries associated with fractures. In Tscherne H, Gotzen L (Eds): *Fractures with soft tissue injuries* Berlin, Germany: Springer-Verlag, 1984.p.1-9.
- 37- Gustilo RB, Gruninger RP, Davis T. Classification of type 3 open fractures relative to treatment and results. *Orthopedics* 1987; 10:1781-8.
- 38- Dirschl DR, Dahners LE: The mangled extremity. When should it be amputated? *J Am Acad Orthop Surg* 1996,4(4): 182-90.
- 39- Shepherd ve ark. , The prevalence of soft tissue injuries in nonoperative tibial plateau fractures as determined by magnetic resonance imaging. *J Orthop Trauma* 2002; 16:628-631.
- 40- Bennett WF, Browner B. Tibial plateau fractures: a study of associated soft tissue injury. *J Orthop Trauma* 1994, 8:183-188.

- 41- Hohl M. Articular fractures of the proximal tibia. In: Evarts CM, (Ed.) Surgery of the muskuloskeletal system. New York: Churchill-Livingstone; 1983;3471-97.
- 42- McClellan RT, Comstock CP. Evaluation and treatment of tibial plateau fractures. *Orthopaedics* 1999;10:10-21.
- 43- Watson JT. High energy fractures of tibial plateau. *Orthop Clin North Am* 1994;25:728-52.
- 44- Delamarter RB, Hohl M, Hopp E Jr. Ligament injuries associated with tibial plateau fractures. *Clin Orthop* 1990;(250):226-233.
- 45- Macarini ve ark., *Journal of Orthopaedic Trauma* 1997;11:484-489
- 46- Mustonen AO, Koivikko MP, Lindahl J, Koskinen SK. MRI of acute meniscal injury associated with tibial plateau fractures: prevalence, type, and location. *AJR Am J Roentgenol* 2008;191(4):1002-9.
- 47- Müller MF, Nazarian S, Koch P, Schatzker J (editors). The comprehensive classification of fractures of long bones. Berlin: Springer-Verlag, 1990.
- 48- Gardner ve ark. The incidence of soft tissue injury in operative tibial plateau fractures. *J Orthop Trauma* 2005; 19:79-84.
- 49- Schatzker J. Tibial plateau fractures. In: Browner BD, Jupiter JB, Levine AM (Eds). *Skeletal Trauma*, Philadelphia: WB Saunders; 1993:1745-55.
- 50- Brunner A, Horisberger M, Ulmar B, Hoffmann A, Babst R. Classification systems for tibial plateau fractures; does computed tomography scanning improve their reliability? *Injury* 2010;41(2):173-8.
- 51- 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.
- 52- Ertl W, Henley MB. Provisional external fixation for periarticular fractures of the tibia. *Techniques in Orthopaedics* 2002,17:135–144.
- 53- Pape HC, Rommens PM. Tibia, proximal. In *AO principles of fracture management*, Rüedi TP, Buckley RE, Moran CG (ed), Thieme, Switzerland, 2007, s:814-833.
- 54- Harper MC, Henstorf JE, Vessely MB. Closed reduction and percutaneous stabilization of tibial plateau fractures. *Orthopaedics*, 1995; 18:623-626.
- 55- Keogh P, Kelly C, Cashman WF. Percutaneous screw fixation of tibial plateau fractures. *Injury*, 1992; 23:387-393.
- 56- Mast JW, Spiegel PG, Pappas JN. Fractures of the tibial pilon. *Clin Orthop Relat Res* 1988; 230: 68-82.

- 57- Guanche CA, Markman AW. Arthroscopic management of tibial plateau fractures. *Arthroscopy* 1993;9(4):467-471.
- 58- O'Dwyer KJ, Bobic VR. Arthroscopic management of tibial plateau fractures. *Injury* 1992;23(4):261-264.
- 59- Belanger M, Fadale P. Compartment syndrome of the leg after arthroscopic examination of a tibial plateau fracture. Case report and review of the literature. *Arthroscopy* 1997;13(5):646-651.
- 60- Reid JS, Van Slyke MA, Moulton MJ, et al. Safe placement of proximal tibial transfixation wires with respect to intracapsular penetration. *J Orthop Trauma* 2001;15(1):10-17
- 61- 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.
- 62- 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.
- 63- 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.
- 64- 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.
- 65- 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.
- 66- Öztürkmen Y, Caniklioğlu M, Karamehmetoğlu M, Şükür E. Calcium phosphate cement augmentation in the treatment of depressed tibial plateau fractures with open reduction and internal fixation. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2010;44(4):262-269.
- 67- Cole PA, Zlowodzki M, Kregor PJ. Compartment pressures after submuscular fixation of proximal tibia fractures. *Injury* 2003;34(Suppl 1):43-6.
- 68- Burri C, Bartzke G, Colewey J, et al.: Fractures of Tibial Plateau. *Clin. Orthop.* 138:84, 1979.
- 69- Hohl M, Hopp E: Ligament injuries in tibial condylar fractures. *J Bone Joint Surg* 58A: 279-284, 1976.

- 70- Marder RA, Ertl PJ: Arthroscopic techniques of fracture fixation of the knee. In: Diagnostic and operative arthroscopy. Philadelphia: WB Saunders Company; 1997. p.303-311.
- 71- Virkus WW, Helfet DL: Tibial plateau fractures. In: Insall JN, Scott WN, editors. Surgery of the knee. Vol 2 3rd. Ed. New York:Churcill Livingstone; 2001.p.1265-1289.
- 72- Sarmiento A, Kinnman PB, Lata LL: Fractures of the proximal tibia and tibial condyle: A clinical and laboratory comparative study. Clin Orthop 145: 136-149, 1979.
- 73- Resnic D, Niwoyama G.: Diagnosis of Bone Joint Disorders. Philadelphia; W.B Saunders: 1981.
- 74- Waddell J.P., Johnston D.W., ve Neidre A: Fractures of the Tibia Plateau: A Review of Ninety-five Patients and Comparison of Treatment Methods. J.Trauma, 21: 376, 1981.
- 75- Tscherne H, ve Lobenhoffer P., Tibia Plateau Fractures: Manegement and Expected Results. Clin. Orthop. 292: 87-100, 1993.
- 76- Schatzker J, Schulac DJ: Pseudoarthrosis of a tibial plateu fracture. Clin Orthop 145: 146-149, 1978.
- 77- Benirschke SK, Agner SG, Mayo KA et all: Open reduction internal fixation of complex proximal tibial fractures. J Orthop Trauma 5: 236-241, 1991.
- 78- Blake R, Watson JT, Morandi M et all: Treatment of complex tibial plateu fractures with the Ilizarov external fixator. J. Orthop Trauma 7: 167-168, 1993.
- 79- Kellgren JH, Lawrence JS.: Atlas of standard radiographs of arthritis. Oxford: Blackwell Scientific Publications
- 80- Ege R. Tibia proksimal bölge kırık ve çıkıkları. Travmatoloji. 5. baskı, Ankara: Bizim Büro Yayıncılık Tic Ltd Şti, 2003; 3843-3896.
- 81- 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.
- 82- Moore M.T. and Harvey JR. P.: Roentgenographic measurement of tibial-plateau depression due to fractre. J Bone Joint Surg(Am) 1974, 56:155-160
- 83- Elstrom J. Et al.: The use of tomograph in the assesment of fractures of the tibial plateau. J Bone Joint Surg(Am) 1976,58:551-555
- 84- Engber W.D.: Stres fractures of the medial tibial plateau. J Bone Joint Surg(Am) 1977, 59:767-769

- 85- Marwah V, Gadegone WM, Magadkar DS. The Treatment of Fractures of the Tibial Plateau by Skeletal Traction and Early Mobilisation. *Int Orthop* 1985;9: 217-21.
- 86- Appley AA. Fractures of tibial plateau. *Clin Orthop* 1979;10(1):61-74.
- 87- Insall NJ: *Surgery of the Knee; Tibial plateau fractures*. New York: Churchill Livinstone 1984:148-57.
- 88- Drennan DB, Locker FG, Maylahn D: Fractures of the tibial plateau: Treatment by closed reduction and spica cast. *J Bone Joint Surg* 61A: 989-995, 1979.
- 89- Rockwood: *Fractures of Knee Vol. 2. Chapter 28, S: 1919, 1999.*
- 90- Lansinger O, Bergman B, Körner L, Andersson GMJ: Tibial condylar fractures: A twenty-year follow up. *J Bone Joint Surg* 68A: 13-24, 1986.
- 91- Rombold C: Depressed fractures of the tibial plateau. *J Bone Joint Surgery* 42A: 783-797, 1960.
- 92- Dokuzoğlu S, Tabak AY, Uzun M ve Alanya A.: Tibia Plato Kırıklarının Tedavisi. XI. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi, 362-367,1989.
- 93- Çetinus E, Akyıldız MF, Tok H ve Ertürk H.: Tibia Plato Kırıklarının Cerrahi Tedavisi. XIII. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi Kitabı, 691- 693, 1994.
- 94- Mills WJ, Nork SE. Open reduction and internal fixation of high-energy tibial plateau fractures. *Orthop. Clin. North Am* 2002;33(1):177-98.
- 95- Jensen DB, Rude C, Duus B, Bjerg-Nielsen A. Tibial Plateau Fractures: A Comparison of Conservative and Surgical Treatment. *J Bone Joint Surg* 1990;72 B:49-52.
- 96- Abdel-Hamid MZ, Chang CH, Chan YS, Lo YP, Huang JW, Hsu KY, Wang CJ. Arthroscopic evaluation of soft tissue injuries in tibial plateau fractures: retrospective analysis of 98 cases. *Arthroscopy* 2006;22(6):669-75.
- 97- Aşık M. Tibia plato kırıklarının tedavisinde artroskopinin rolü. *Acta Ortop Traumatol Turc* 2001;35:111-9.
- 98- Blokker CP, Rorabeck CH ve Bourner B. Tibial Plateau Fractures An Analysis of the Results of Treatment in 60 Patients. *Clin Orthop* 1984;182:193-199.
- 99- Honkonen SE. Indications for Surgical Treatment of Tibial Condyle Fractures. *Clin Orthop* 1994;302:199-205.
- 100- Lachiewicz PF, Funcik T. Factors Influencing the Results of Open Reduction and Internal Fixation of Tibial Plateau Fractures. *Clin Orthop Relat Res* 1990;259:210-15.
- 101- Bombacı H, Kafadar A, Türkmen GM. 5 mm'den fazla çökmesi olan lateral tibia kırıklarının cerrahi tedavi sonuçları. *Acta Orthop Traum Turc* 1994; 28:349-51.

- 102- Watson JT, Schatzker J: Tibial plateau fractures. In: Browner BD, Levine AM, Jupiter JB, Trafton PG, editors. Skelatel trauma. Vol 2. 2 nd ed. Philadelphia: WB Saunders Co; 1998. p. 2143-2186
- 103- Ergan G, Türkmen Ğ.M., Bombacı H, Kafadar A.: Aşırı çökmüş (5 mm. üzerinde) Lateral Tibia Plato Kırıklarında Tedavi Protokolü XIII. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi Kitabı, 69-693, 1994.
- 104- Apley AG.: Fractures of the Lateral Tibia Condyle Treated by Skeletal Traction and Early Mobilization. J. Bone Joint Surg. 38-B: 699-708, 1956.
- 105- Grossling H.R. ve Peterson C.A.: A New Surgical Approach in the Treatment of Depressed Lateral Condylar Fractures of the Tibia Clin. Orthop.140:96, 1979.
- 106- Hohl M, Moore TM. Articular Fractures of the proximal tibia. In: M Evarts editor. Surgery of the Musculoskeletal system. 1 st ed. NewYork 1983. p. 111-134.
- 107- Sözen YV, Çetinkaya SM, Demirhan M: Tibia çökme Kırıklarının Artroskopik Yardımlı Cerrahi Tedavisi ve Sonuçları. Artroplasti Artroskopik Cerrahi, 7: 8, 1996.
- 108- Gausewitz S, Hohl M. The Significance of Early Motian the Treatment of Tibial Plateau Fractures. Clin Orthop 1986; 202:135-8.
- 109- Hohl M. ve Luck J.V.: Fractures of the Tibial Condyle , J. Bone Joint Surg., 38 A:1001-1018, 1956.
- 110- Graham B ve Loomer RL.: Anterior Compartment Syndrome in a Patient With Fracture of the Tibial Plateau Treated by Continuous Passive Motion and Anticoagulants. Clin.Orthop. 195: 197-199, 1985.
- 111- Kuzgun Ü, Öztürk İ, Ordueri M.: The Results of Conservative and Surgical Treatment of Tibial Plateau Fractures. Acta Orthop. Trau. Turc. 25: 391-393, 1991.
- 112- Küçükkaya M. Tibia Plato Kırıkları TOTBİD Dergisi 2008 Cilt:7 Sayı: 1-2
- 113- Zhang H, Li Z, Xu Q, Zhang Y, Xu K, Ma X Analysis for Clinical Effect of Virtual Windowing and Poking Reduction Treatment for Schatzker III Tibial Plateau Fracture Based on 3D CT Data Hindavi Publishing Corporation Volume 2015, Article ID 231820, 5 pages.
- 114- Yu B, Han K, Ma H, Zhang C, Su J, Zhao J, Li J, Bai Y, Tang H Treatment of tibial plateau fractures with high strength injectable calcium sulphate International Orthopaedics (SICOT) (2009) 33:1127-1133
- 115- Chen HW, Liu GD, Wu LJ Clinical and radiological outcomes following arthroscopic-assisted management of tibial plateau fractures: a systematic review. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2014 sep 24.

- 116- Chen L, Ma S, Li X Minimally invasive treatment of tibial plateau fracture under arthroscopy monitoring Zhongguo Yi Liao Qi Xie Za Zhi. 2014 May;38(3):232-4
- 117- Raza H, Hashmi P, Abbas K, Hafeez K Minimally invasive plate osteosynthesis for tibial plateau fractures Journal of Orthopaedic Surgery 2012;20(1):42-7
- 118- Sam W. Wiesel Operative Techniques in Orthopaedic Surgery Cilt I s:617-618
- 119- Karamehmetoğlu M, Öztürkmen Y, Üzümcügil O, Çarkçı E, Atıcı Y, Caniklioğlu M Posterior tibia plato kırklarının posterior yaklaşımla tedavisi XXII. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi (EP264)

