

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

**TİBİA PLATO KIRIKLARI CERRAHİ TEDAVİ SONUÇLARIMIZ**

**UZMANLIK TEZİ**

**Dr.Soner ŞAHİN**

**TEZ DANIŞMANI**

**Prof.Dr.Güvenir OKCU**

**MANİSA-2012**

## İÇİNDEKİLER

GİRİŞ VE AMAÇ .....	4
GENEL BİLGİLER.....	5
ANATOMİ .....	6
DİZ EKLEMİNİN BİYOMEKANIĞI .....	18
SINIFLANDIRMA .....	28
TİBİA PLATO KIRIKLARININ TEDAVİSİ.....	34
GEREÇ VE YÖNTEMLER .....	48
BULGULAR.....	53
TARTIŞMA.....	69
SONUÇLAR.....	78
ÖZET.....	79
SUMMARY .....	80
KAYNAKLAR .....	82

## TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimimde ,bilgi ve becerilerimin artması için sabır ve hoşgörü ile emek veren, birlikte çalışmaktan her zaman gurur duyduğum çok değerli hocalarım ve ağabeylerim Sayın Prof. Dr. Güvenir Okcu'ya, Sayın Prof. Dr. Hüseyin Serhat Yercan'a, Sayın Doç. Dr. Remzi Taçkın Özalp'e ve Sayın Doç. Dr. Serkan Erkan'a şükranlarımı sunarım.

Tezimi almam ve hazırlanmasındaki her aşamada yardımlarını esirgemeyen tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Güvenir Okcu'ya ayrıca teşekkür ederim.

Uzmanlık eğitimim süresince beraber çalışma fırsatı bulduğum araştırma görevlisi arkadaşlarıma, hemşire ,teknisyen ve klinik-ameliyathane personeline teşekkür ederim.

Beni büyütüp yetiştiren her zaman yanımda olan annem Satı ŞAHİN ,babam Recep ŞAHİN ve ihtisasım boyunca hep desteğini gördüğüm eşim Ebru Aslan ŞAHİN 'e sonsuz teşekkürler ederim.

## GİRİŞ

Günümüzde teknolojik yeniliklerle beraber gelişen ve yenilenilen araçların artmasına karşın, yeterli sosyokültürel seviyenin artmaması dolayısı ile önlenebilecek kazalarda artmaktadır . Gerek motorlu taşıt kazaları gerekse endüstriyel alandaki iş kazaları sonucu diz çevresi kırıkları ve yaralanmaları sıklıkla görülür. Tibia plato kırıkları, eklem içi kırıklar olması ve vücut ağırlığını taşıyan önemli bir eklem parçası olması nedeniyle tedavi ve komplikasyonlar açısından önemlidir. Tibia plato kırıkları tedavisini öncelikle konservatif ve cerrahi olarak ikiye ayırırsak şimdiye kadar çeşitli tedavi yöntemleri denenmiştir. Hepsinde ortak amaç eklem içi olan bu kırığın tedavisinde, tama yakın hareket açıklığına sahip olan ağrısız bir diz eklemi elde etmektir.

Dizin ekstansör mekanizmasının sonlandığı, çapraz ve yan bağların yapıştığı, menisküslerin yerleşim yeri olan ve aynı zamanda pelvis ve femurdan diz altına uzanan hamstring grubu kaslar, fasya lata ve iliotibial bandın sonlandığı tibia proksimal kısmının kırıkları alt ekstremitenin mekanik ve statik fonksiyonlarında önemli kayıplara neden olur.Bozulmuş yumuşak dokular, değişken kemik kalitesi ve hastanın genel durumu başarıyı düşürür. Proksimal tibia kırıkları eklemi ilgilendiren ve eklemi ilgilendirmeyen olarak iki alt başlıkta incelenebilir..iç kondil kompresyon kırıklarındaki çökme miktarı ve yeri kırık oluştuğu andaki diz fleksiyon veya ekstansiyon açısı ile ilişkilidir. Tibia plato kırıkları daha çok direk zorlamalar ile meydana gelmektedir. Dış plato kırıkları daha sık izlenmektedir. Yüksekten düşmede diklemesine zorlama ile çok kez T veya Y biçiminde kırık olur.kennedy'nin (1969) kadavra çalışmaları 700-3600 kg aksiyal (uzunlamasına) gelen zorlamalarla birlikte dizin varus ve valgus yönlenmesiyle kondil kırıklarına neden olduğunu göstermiştir.(1)

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).

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 (3). Tibia plato kırıklarının hasar spektrumu öylesine geniştir ki, her durumda başarılı olduğu kanıtlanmış bir tedavi yöntemi yoktur. Birçok yazar, özellikle yaşlılarda, düşük enerjili tibia plato kırıkları için, cerrahi olmayan ve cerrahi tedavi yöntemlerinin her ikisinin de kullanımıyla yeterli sonuçlar bildirmiştir. Diğer yandan, fizyolojik olarak genç hastalardaki orta ve yüksek enerji travmalarının sonucu olarak görülen tibia plato kırıkları genellikle cerrahi tedavi edilir. 1980'lerin başlarından bu güne cerrahi tekniklerin ve implantların gelişmesiyle, bu kırıkların cerrahi tedavisine aşikar bir yönelim olmuştur. Bu kırıklarda optimal tedavi yöntemi halen tartışmalıdır.

Biz bu çalışmamızda çeşitli nedenlerle oluşmuş ve kliniğimizde tedavi ettiğimiz hastaların retrospektif olarak KSS diz skoru, fonksiyonel skor ve kellegren-laurence osteoartrit evrelerini inceledik.

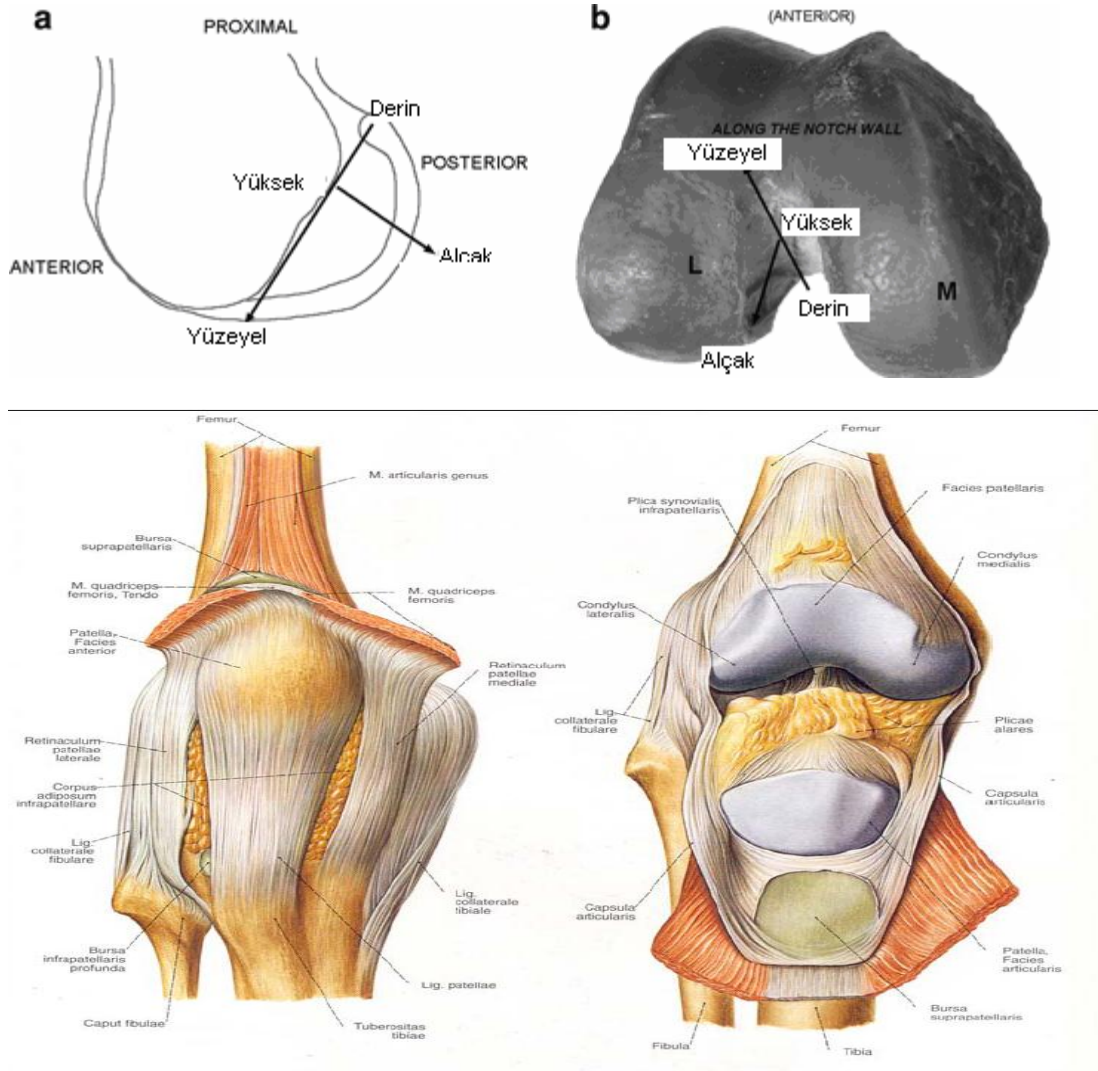
## GENEL BİLGİLER

### ANATOMİ

#### Diz Eklemine Oluşturan Yapılar

##### Kemik ve Kıkırdak Yapılar

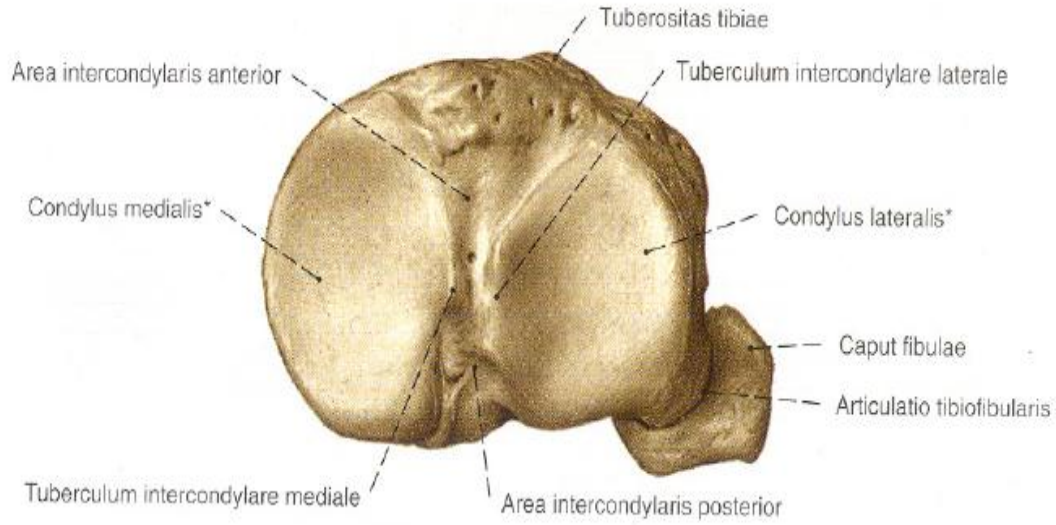
Diz eklemi vücudun en büyük ve en esnek eklemlerinden birisidir. Diz eklemi hem ginglymus (mentese eklem), hem de trokoid (pivot) eklem özelliklerini gösterir. Yürüme siklusu boyunca her üç ekseninde de değişen derecelerde hareket açıklığı meydana gelmektedir. Diz eklemi patellofemoral, tibiofemoral ve tibiofibular olmak üzere üç eklemden oluşur. Kondiller femur gövdesinin ön yüzünde çok fazla bir görüntü vermezler fakat arkasında daha belirgindirler. Ön yüzde kondillerin arasında bulunan oluk "patellofemoral oluk" ya da "troklea" olarak adlandırılır. Arka yüzde ise kondiller birbirlerinden "interkondiler çentik" ile ayrılırlar. Medial femoral kondilin eklem yüzeyi lateral femoral kondilin eklem yüzeyinden daha uzun olmasına karşın, lateral femoral kondil daha geniş bir yüzeye sahiptir. Lateral kondilin uzun eksenini sagittal plan boyunca uzanırken, medial femoral kondil ise sagittal plan ile 22 derecelik bir açı yapar.(şekil 1)



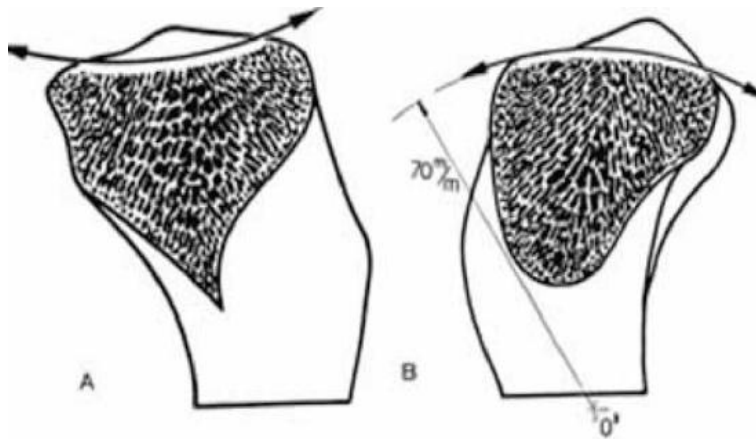
**Şekil 1 Distal femur ve dizin morfolojik anatomisi**

Tibia, lateral taraftan bilek eklemine tamamlayan fibula ile birlikte kas tutunmasına hizmet eder ve vücudun ana ağırlık taşıyan kemiğidir. Ağırlığın % 85'ini taşır. Tibia platoları orta hatta medial ve lateral interkondiler tüberküllere sahip olan "interkondiler çentik" tarafından lateral ve medial tibial plato olarak ikiye ayrılırlar. (Şekil 2) İnterkondiler çentiğin önünde ve arkasında çapraz bağlar ve menisküsler için bağlantı noktası görevi gören alanlar mevcuttur. Tibia platolarının posteriora doğru yaklaşık  $7^{\circ}$ - $10^{\circ}$  bir eğimi vardır. Eklem çizgisinin 2,5-3 cm aşağısında ön tibial krest'te bulunan tibial tüberkül (Tuberositas tibia), patellar tendonun yapışma yeridir. Lateral tibial eğimin ön-dış yüzünde bulunan Gerdy tüberkülü, iliotibial bandın yapışma yeridir. Fibula yukarıda tibial kondil posterolateralinde tibia ile proksimal tibiofibular eklemi oluşturur. Fibula tibiaanın proksimal kısmına bir destek görevi yapar ve dış yan bağ ve biceps tendonun yapışma yeridir. Medialde pes anserinus medial hamstringlerin yapışma yeridir. Lateral tibial platonun arka dudağı, dizin fleksiyonu sırasında lateral menisküsün arkaya kaymasını sağlayacak şekilde yuvarlak olarak biçimlenmiştir. Tibial platolar, medialde yaklaşık 3 mm kalınlığında, lateralde ise 4 mm kalınlığında hyalin kıkırdak ile örtülmüştür. Medial plato daha geniştir, kenardan kenara ve önden

arkaya konkavdır. Daha küçük olan lateral plato önden arkaya ve her iki yanına doğru konvexdir. (şekil3)Proksimal tibia'nın lateral yönden bir radyografisi değerlendirirken lateral plato medial platodan daha yüksektir. Bu bilgi lateral'den medial'e vida yerleştirirken vidanın medialde ekleme penetre olmaması için unutulmamalıdır. Her bir plato dış kısımları fibrokartilaj bir menisküs ile örtülüdür. Dış menisküs iç menisküse göre daha geniş eklem yüzeyini kaplar. Menisküsler meniskotibial bağlar ile tibia platosunun çevresine yapışır. Dizin eklem yüzeyleri birbirleriyle uyumlu değildir. Medial tarafta femur, tibia ile bir tekerlek gibi, düz bir yüzeyde buluşur; oysa ki lateral tarafta bu yüzey kubbe şeklindedir. Bu nedenle dizin stabilitesi, uyum içinde çalışan bağlar ve diğer yumuşak dokular olmadan sağlanamaz.



**Şekil 2 Tibia platosunun üstten görünümü**



**Şekil 3 Medial ve Lateral platoların yandan görünümü**

Patella Distali üçgen şeklinde, üç kenarı ve distalde apeksi olan, ön ve arka yüzleri bulunan yassı bir kemiktir. Bu kemiğin eklem yüzeyi vertikal şekilde uzanan bir

sırt ile ikiye ayrılır. Medial eklem yüzü daha küçük, lateral eklem yüzü ise daha büyüktür. Diz ekstansiyonda iken patella, femoral oluğun üst eklem sınırı üzerinden kayar. 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. Patella 45° diz fleksiyonunun üzerinde laterale açılarak internal rotasyona uğrar.(şekil 4)

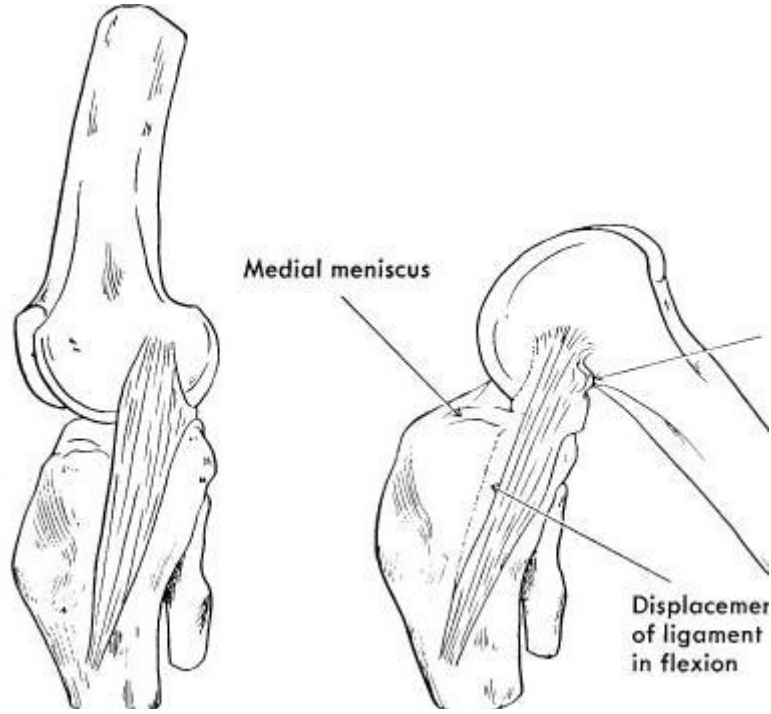


**Şekil 4 Patella görünümü**

### **Eklem Dışı Yapılar**

Eklem kapsülü ve kollateral ligamanlar en önemli dengeleyici statik ekstraartiküler yapılardır. Menisküsler periferde, özellikle medialde, kapsüle sıkıca tutunurlar. Kapsül, kollateral ligamanlar, medial ve lateral hamstring kasları, popliteus kası, transvers aksın posterioruna doğru iliotibial bant tarafından özellikle güçlendirilmiştir.(11) Medial kollateral ligaman, uzun, nispeten dar, medial kapsül ve kapsüler ligamanlara doğru yüzeysel uzanan, medial epikondilden orijin alan, eklem çizgisinin 7-10 cm altında tibial metafizin posterior yarısına pes anserinus tendonlarının derininde yapışan iyi tanımlanmış bir yapıdır. Biyomekanik çalışmalar, valgus stresine karşı en önemli dengeleyici olduğunu göstermiştir. Ekstansiyon sırasında öne doğru, fleksiyonda ise posteriora doğru kayar(şekil 5).



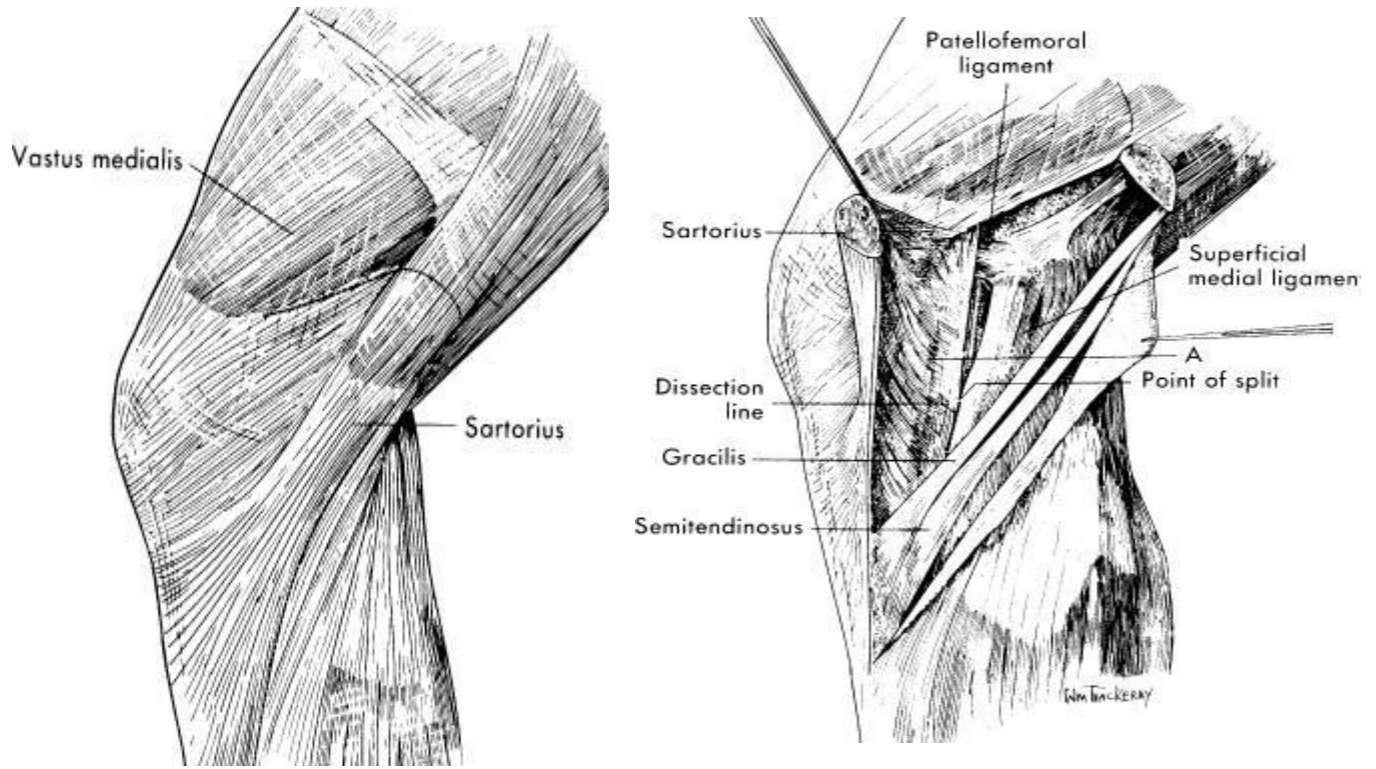


**Şekil 5 Medial kollateral ligamanın dinamik yapısı**

Eklem kapsülü ,Önde femur eklem kıkırdağının 2 cm üzerine yapışarak başlar, tibia kıkırdağının 0.5 cm distaline yapışarak sonlanır. Yanlarda iç ve dış femur kondilleri eklem kapsülü dışında kalırlar. Menisküsler kapsülün periferine medialde daha sıkı lateralde daha gevşek olarak tutunurlar.

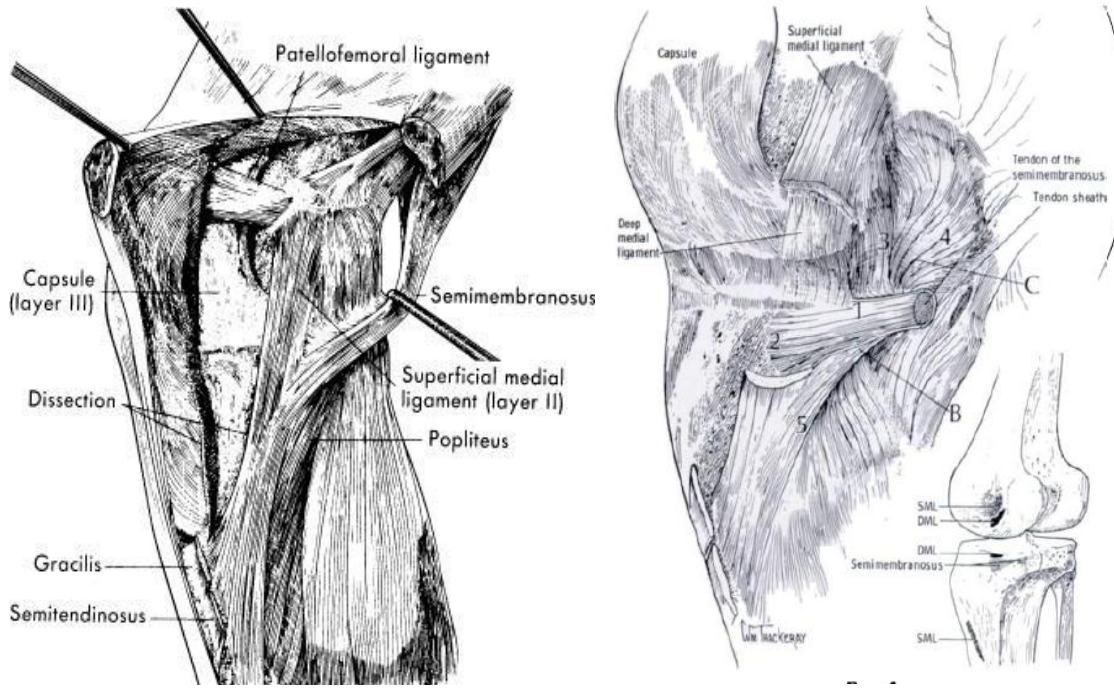
Warren ve Marshall dizin medialindeki yapıları 3 tabaka halinde incelemiştir.(5)

1. Tabaka: Cilt insizyonunu takiben karşılaşılan ilk fasyal plan 1. Tabakayı oluşturur. Sartorius kasını saran fasya olarak tanımlanır. (şekil 6.1) Posteriora doğru gittikçe, 1. tabaka gastrokinemeus kasının iki başı ve popliteal fossa yapıları üzerinde ince bir şerit tarzında uzanır. 1. tabaka üzerinde, posteriorda, medial kollateral ligamanın liflerine paralel vertikal bir insizyon yapıp, 1. tabakanın anterior kısmı ileri çekilirse, uzanan süperfisyal medial kollateral ligaman görülür. (şekil 6.2) inferiorda grasilis ve semitendinosus tendonları, 1. ve 2. tabakaları ayıran belirgin yapılar olarak görülür(şekil 6)



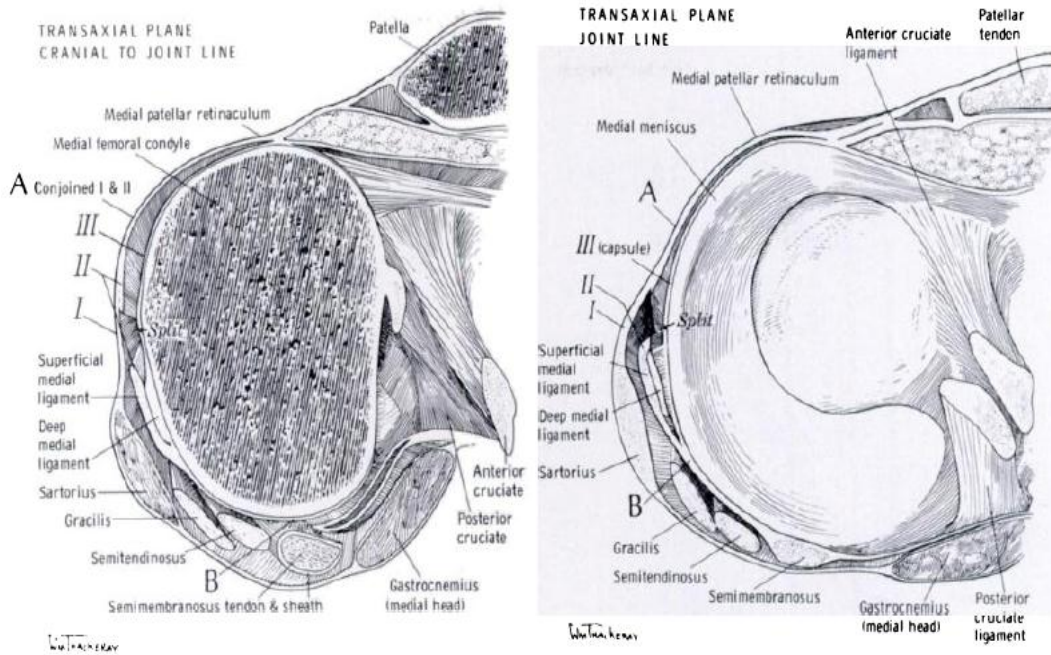
**Şekil 6 Dizin yüzeyel medial görünümü**

- 2. Tabaka :** Süperfisyal medial kollateral ligaman, ligamanın anteriorundaki çeşitli yapılar ve posteromedial köşe ligamanlarını kapsar. Dizin posteromedial köşesinde, 2. tabaka, 3. tabaka ve semimembranosus kasının tendon kılıfı ile birleşir. 2. ve 3. tabakanın birleşmiş yapısı, femurun medial kondilini saran posteromedial kapsulu oluşturmak üzere posteriora doğru uzanır. Tendon kılıfı, fibröz uzantılarını 2. tabaka içinde yukarı ve aşağı gönderir. Bu uzantıları, medial femoral kondilin üzerinden direk yukarı, dizin arkasından lateral kondile doğru giderek, oblik popliteal ligamanı oluşturan lifler en iyi tanımlar. 2. tabaka posteriorunda tek tabaka halinde iken süperfisyal kollateral ligamanın anteriorunda, parapatellar retinakuler lifleri ve patellofemoral ligamanları oluşturmak üzere 1. tabaka ile birleşir. (Şekil 7)



**Şekil 7 Dizın medailalinin derin görünümü**

**3. Tabaka :** Diz eklem kapsülünden ve derin medial kollateral ligamandan oluşur. Kapsülün ön bölümü incedir. Dengeleyici bir ligaman gibi fonksiyon görmez ve basitçe yağ yastıkçığını sarar. Süperfişyal kollateral ligamanın altında, üçüncü tabaka kalınlaşır ve derin tibial kollateral ligaman veya medial kapsüler ligaman olarak bilinen vertikal olarak uzanan, kısa lifler bandını oluşturur. Bu derin ligaman, femurdan menisküs ve tibianın perifer sınırının orta kısmına doğru uzanır.(şekil 8)



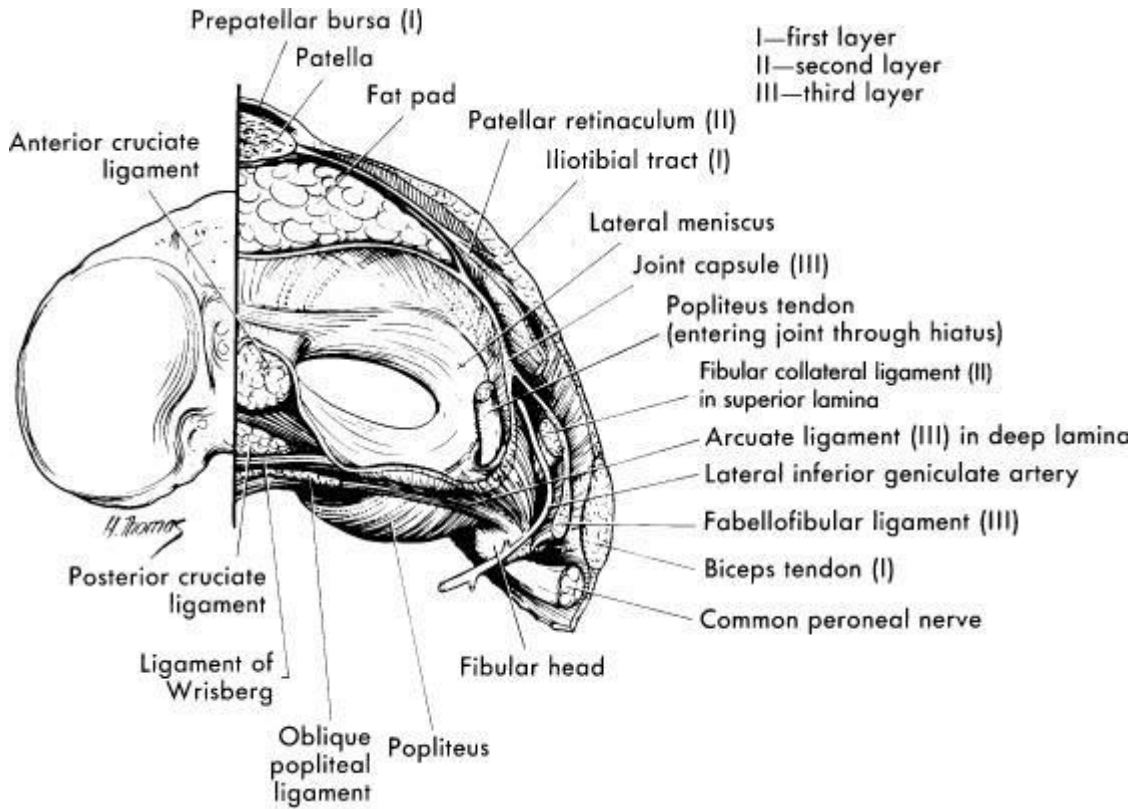
**Şekil 8 Dizın aksiyal görünümü**

## Lateral yapılar

Buradaki yapılar yüzeysel lateral retinakulum ve iliotibial bant ortada dış yan bağ, arkuat ligament, fabello-fibuler ligament, derinde eklem kapsülüdür (Sekil 9). Lateral retinakulum patellanın kenarından başlayıp patellanın lateral kenarından uzanarak patellar tendona yapışır. Dış yan bağ femur lateral epikondilinden başlar fibula başına yapışır. Biceps femoris tendonu ile bağlantı kurar. Arkuat ligament fibula basından başlayıp popliteus tendonuna ve lateral femoral kondile doğru uzanır. Fabellofibuler ligament, arkuat ve dış yan bağ arasında fabella ve fibula bası arasında uzanır. Dış yan bağ, posterolateral kapsül, popliteus tendonu ve arkuat ligament eklem posterolateral kösesinde güçlü bir yapı oluşturlar. Bu yapıya “arkuat kompleks” adı verilir (6).

Tensor fascia lata: Fusiform sekildeki bu kas, krsta iliaka ön kısmına ve spina iliaka anterior süperiorun dış yüzüne yapışır. Distalde iliotibial banta karışır. Uylugun fleksiyon, abduksiyon ve zayıf olarak da iç rotasyon hareketine yardımcı olur. Iliotibial bant ve lateral intermuskuler septum vasıtasıyla dizin hareket ve stabilitesine de dogrudan etkisi vardır. Siniri N. gluteus süperiordur.

M. biceps femoris: Uylugun postero lateral yüzünde yer alır. Uzun başı iskiyal tüberkülden, kısa bası ise linea asperanın lateral dudağı, lateral suprakondiler çizgi ve lateral intermusküler septumdan köken alır. İki başı, diz eklemine hemen üzerinde birleserek ortak bir tendon ile fibula basına yapışır. Yapıma yerinde dış yan bağ ile yakın komsulugu ve anatomik ilişkisi vardır. Diz eklemine fleksiyon hareketi ve tibianın dış rotasyonunu sağlar. Bu kası n. ischiadikus innerve eder.



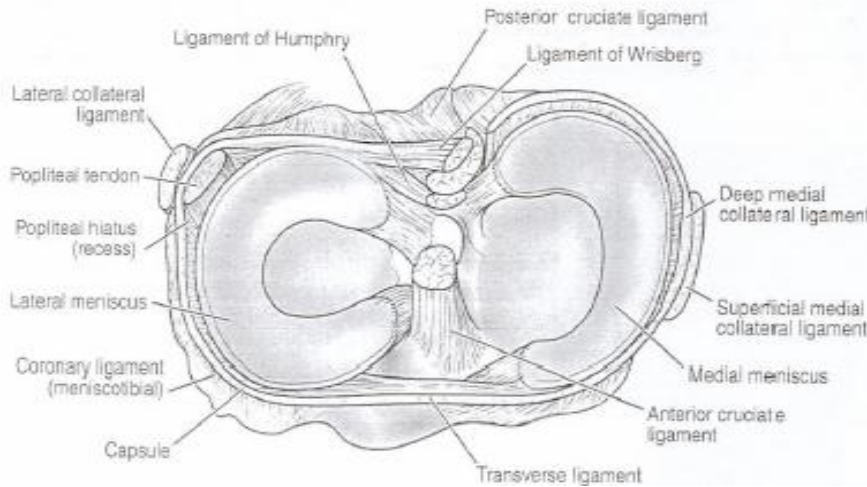
Şekil 9 Dizin posterolateral anatomisi

Popliteus kası: Üç başa sahiptir. En kuvvetlisi lateral femoral kondile yapışan baştır. Diğer iki baş ise fibulaya yapışan ve lateral menisküsün arka boynuzuna yapışan başlardır. Popliteus kasının, fleksiyon hareketinin başlangıç safhalarında tibia'nın ana medial rotatoru olduğu ve fleksiyonda menisküsün geri çekilmesini sağladığı bilinmektedir

## Eklem içi yapılar

Diz eklemine içinde yer alan eklem içi oluşumlar, medial ve lateral menisküsler, ACL, PCL, sinovyal zar ve sıvıdır.

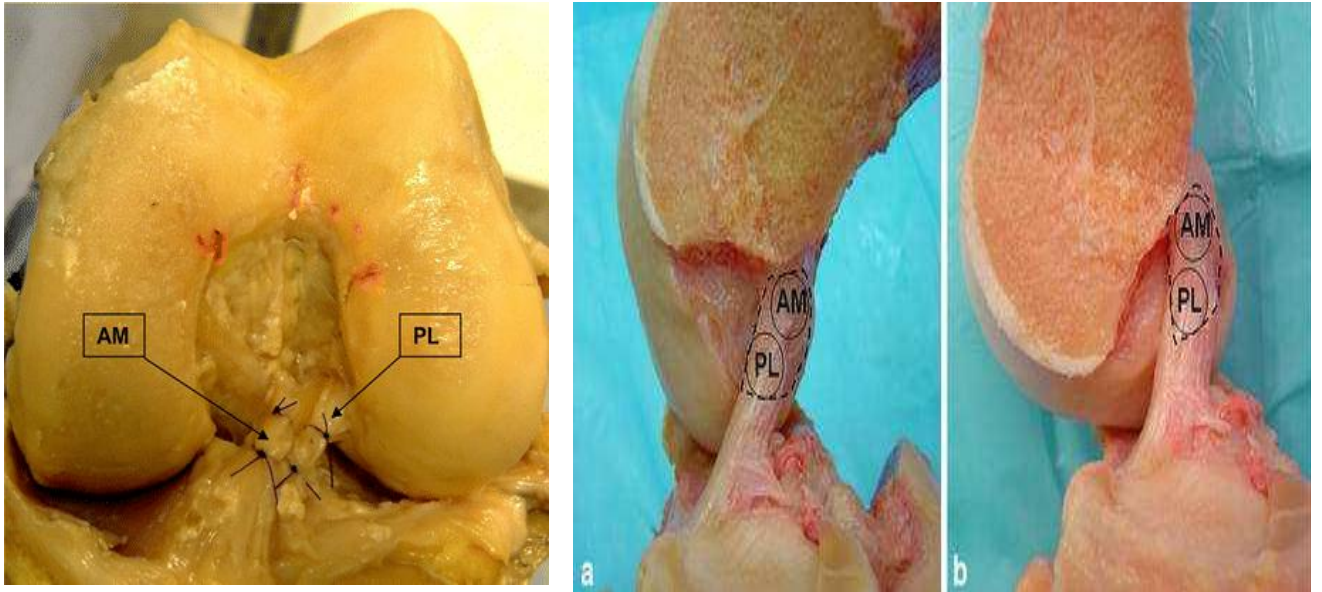
Menisküsler: Menisküsler iç (medial) ve dış (lateral) menisküs olmak üzere iki adettir. Menisküslerin fonksiyonları; eklem yüzeyinin genişletilmesi, eklem sıvısının dağıtılması, beslenme, eklem derinleştirilmesi, eklem stabilizasyonunun sağlanması, eklem kırırdağına aktarılan yükün azaltılması ve yükün taşınmasıdır. (Şekil 10)



Şekil 10 Tibia platoları ve menisküs yapılarının yerleşimi

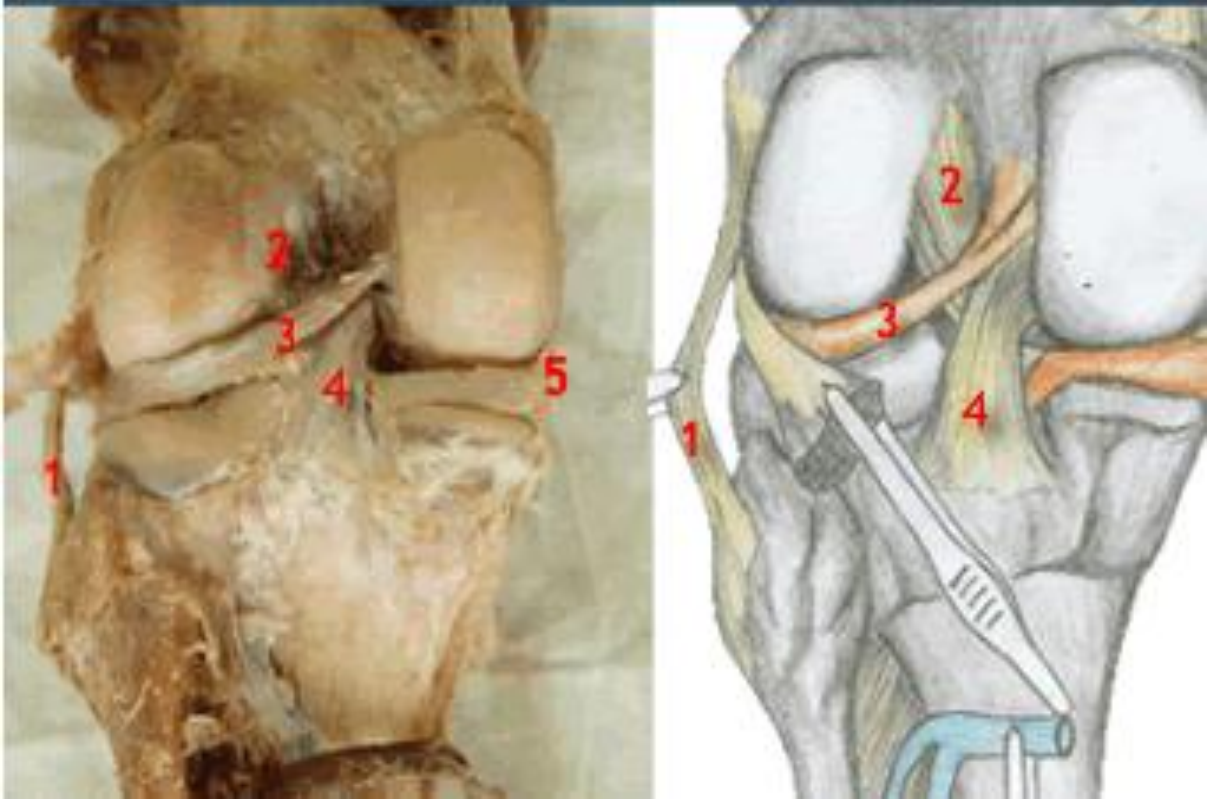
Anterior cruciate ligament: Tibianın öne deplasmanını engelleyen en önemli yapı ACL'dir. Bağdaki gerginlik, 30-40° fleksiyonda en azdır. Ayrıca ACL tibia'nın rotasyonunda ve varus-valgus streslerinde kısıtlayıcıdır. Ortalama uzunluğu 35 mm (25-41 mm), kalınlığı ise 10 mm'dir (7-12 mm). ÖÇB proksimalde lateral femur kondilinin medial yüzünde ve posteriorunda alan bir fossaya yarım daire şeklinde yapışır.(7,8) ÖÇB sinovyal bir kılıf ile sarılı olduğu için intraartiküler fakat ekstra-sinovyaldir.

ÖÇB tibiada, anterior eminensiyanın ön ve lateralinde yer alan fossaysa yapışır.Femoral yapışma alanı yaklaşık 2-2.5 cm<sup>2</sup> tibia yapışma alanı ise yaklaşık 3 cm<sup>2</sup> dir ve tibia yapışma yeri daha kuvvetlidir. ÖÇB, femurdan tibiaya, öne ve mediyale doğru eklemi çaprazlayarak uzanır. Anatomik olarak ÖÇB'nin ikiden daha fazla banttann oluştuğu belirtilse de genel anlamda ÖÇB fonksiyonel olarak iki banttann oluşmuştur. (şekil 11)



**Şekil 11 Ön Çapraz Bağ kadavra görüntüsü**

Posterior cruciate ligament: İki ana bölümden oluşur. Bağın görünen demetini oluşturan geniş ön bölüm ve daha küçük olan tibia'nın arkasına oblik olarak uzanan arka bölümdür. Bağ, proksimalde medial femoral kondilinin dış yüzeyinin arkasından köken alır ve distalde tibia'da lateral menisküs arka boynuzuna karışır (Şekil 12). PCL, ACL den daha geniş ve daha kuvvetlidir. Bağın ön lifleri dizin ekstansiyonunda gevşek, fleksiyonda gergindir. Arka lifleri ise ekstansiyonda gerilir. Tibia'nın femur üzerinde arkaya kaymasını önleyerek posterior stabiliteyi sağlar ve dizin fleksiyonuna yardım eder.



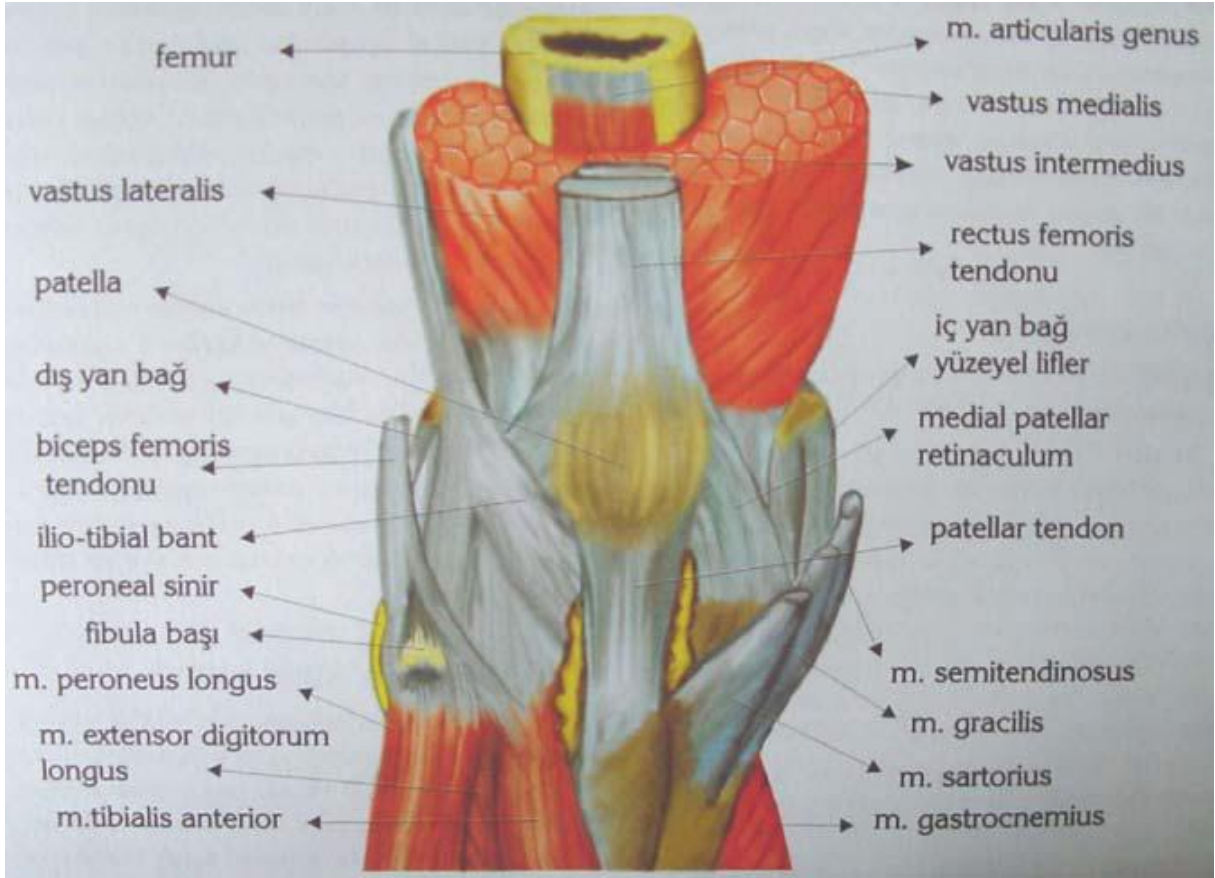
**Şekil 12 Dizin posterior yapılarının şematik şekli**

Sinovyal zar: Kapsülün arka iç yüzeyi boyunca yayılan, kemiğin eklem içi kısmında bulunan ancak eklem kıkırdağını örtmeyen, damardan zengin bir bağ dokudur. Lenfatik damar ve sinir liflerini dizin diğer dokularına göre daha fazla içerir. Damarsal yapıların fazla olması nedeniyle rejenerasyon kapasitesi yüksektir. Sinovyal sıvı: Sinovyal sıvı plazmanın sinovyal dokuyu geçerek sinovyal aralığa gelen bir filtratıdır. Sinovyal dokudan geçerken içine sinoviositler tarafından salgılanan yüksek molekül ağırlıklı glikozaminoglikan olan hyaluronik asit eklenir. Sinovyal sıvı miktarı en fazla bulunduğu diz ekleminde bile 2-4 ml'yi geçmemektedir.

### **Muskülotendinöz Yapılar**

Muskülotendinöz yapılar, kuadriseps mekanizması, gastrokinemeus, medial ve lateral hamstring grupları, popliteus ve iliotibial banttir. Kuadriseps mekanizmasının dört komponenti; rektus femoris, vastus lateralis, vastus medialis ve vastus intermediustur. Bu yapılar birleşerek üç tabakalı kuadriseps tendonunu oluşturur. Rektus femoris tendonun anterior tabakasını, vastus lateralis ve medialis birleşerek orta tabakayı, vastus intermedius da en derin tabakayı oluşturur. Medial retinakulum lifleri vastus medialisin aponörozunu tarafından oluşturulur ve direk olarak patelle yanına yapışarak patellanın fleksiyon sırasında lateral deplasmanını önlemeye yardım eder. Pateller tendon, patellanın apeksinden veya distal kutbundan başlar ve distalde tüberistas tibiaya yapışır. Gastrokinemeus baldırın en kuvvetli kasıdır ve

dizin posterioru boyunca uzanarak, posterior kapsül ile çok yakın ilişki içinde, femur medial ve lateral kondillerin posterior yüzüne yapışır. Pes anserinus sartorius, grasilis ve semitendinosus kaslarının tibia proksimal medial yüzüne birleşik olarak yapışmasını ifade etmek için kullanılan terimdir. Dizin birincil fleksörü olan bu kaslar ikincil olarak tibiya iç rotasyon sağlar. Dizin lateral tarafında fibula başı, tibia laterali, posterolateral kapsüler yapılar yapışan biceps femoris, dize fleksiyon ve dış rotasyon yaptırır. Diz fleksiyonu sırasında tibianın öne dislokasyonunu engelleyerek rotasyonel stabilite sağlar.(şekil 13)



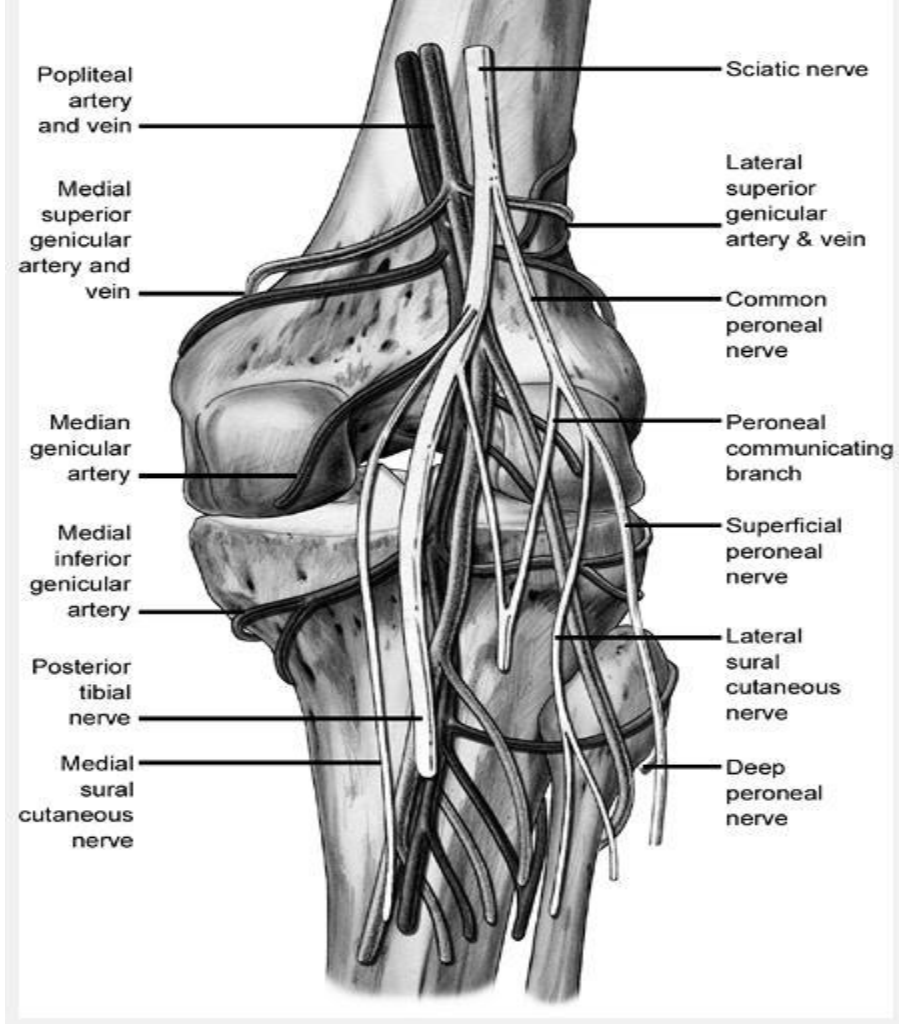
**Şekil 13 Diz ön yüzünün yapılarının görünümü**

### **Dizin Kanlanması**

A. femoralis, adduktor kanaldan çıktıktan sonra A. *poplitealis* adını alır. Popliteal fossada ilerledikten sonra M. popliteus'un alt kenarında ikiye ayrılır, A. tibialis anterior ve posterior olarak devam eder. Popliteal fossada A. poplitealis beş dal verir. Bunlar A. Superior medialis genus, A. superior lateralis genus, A. inferior medialis genus, A. inferior lateralis genus ve A. media genus'tur. Superomedial ve superolateral geniküler arterler femoral kondil seviyesinde ayrılarak eklemi besler. Orta geniküler arter çarpaz bağları besler (9) (Şekil 14). Geniküler arterler diz çevresinde çok sayıda anastomoz yapar. Patella, geniküler arterlerin



anastomozlarından beslenir (10). Alt ekstremitenin derin venlerinden tibialis anterior ve posterior venleri birleşerek popliteal veni oluşturur. Popliteal fossada safen ven popliteal venin yapısına katılır. Popliteal ven popliteal fossadan sonra femoral ven olarak devam eder.



Şekil 14 Dizin nörovasküler yapısı

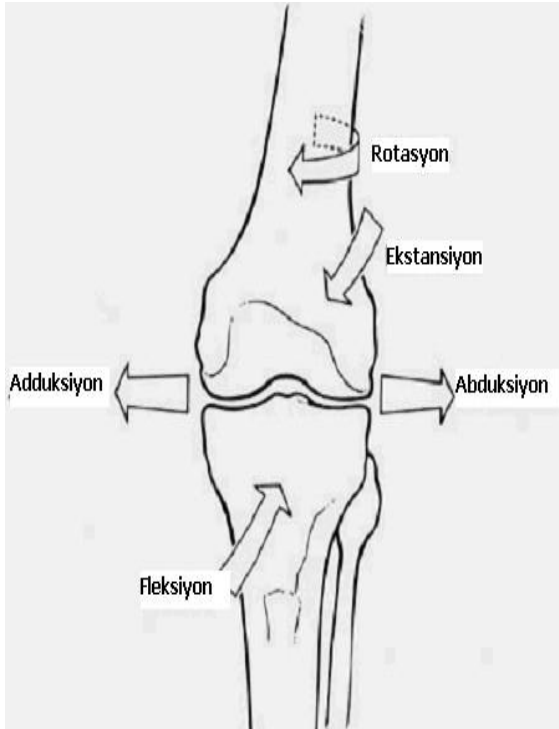
## Dizin İnervasyonu

Nervus tibialis siyatik sinirden ayrıldıktan sonra popliteal fossaya girer. Burada gastrocnemius, soleus, plantaris ve popliteus kaslarına motor dal verir. Sural sinir aşağıya doğru ilerler. Peroneal sinir ise siyatik sinirden ayrıldıktan sonra popliteal mesafede biceps femoris kası boyunca yakın komşulukta ilerler. Fibula başının posteriorundan dolanarak distale uzanır. Safen sinir femoral sinirden köken alır. Femurun distalinde diz medialinde sartorius ve gracilis kasları arasından derin fasyayı deler ve yüzeyleşir. İnfrapatellar dalı anteromedial kapsül, patellar tendon ve anteromedial cilt duyusunu alır. Patella çevresindeki sinir ağı uyluğun lateral, intermedia ve medial femoral kutanöz siniriyle, safen sinirin infrapatellar dalları arasındaki sayısız anastomoz ile oluşur.(şekil 14)

## DİZ BİYOMEKANIĞI

Diz eklemine biyomekaniğini iyi anlayabilmek için anatomisini, eklem hareket sınırlarını ve eklem aksını da iyi değerlendirmek gerekir. Diz eklemi menteşe tipi bir eklem olarak kabul edilmiş olsa da, sadece tek düzlemde fleksiyon ve ekstansiyon hareketi yapmayıp, yürüme siklusunu boyunca her 3 düzlemde ve değişen akslarda karmaşık hareket biçimleri göstermektedir (Şekil 15)

Dizin fleksiyon-ekstansiyon kinematiği, bağlaşık dört bar sistemi ile açıklanmıştır (12). Bu sistemde dört bar, ön ve arka çapraz bağların nötral lifleri ile, bağların femoral ve tibial insersiyonlarını birleştiren çizgilerden oluşur. Sagittal düzlem diz eklemine fleksiyon ve ekstansiyon hareketini yaptığı düzlemdir. Fleksiyon-ekstansiyon hareketi sabit bir dönme merkezi etrafında olmayıp, değişkenlik gösterir. Fleksiyon-ekstansiyonun her kademesindeki bu değişken dönme merkezleri birleştirildiğinde 'J' tarzında bir kuru ortaya çıkar. Gunston tarafından buna (instant center) adı verilmiştir. (13) (Şekil-16).



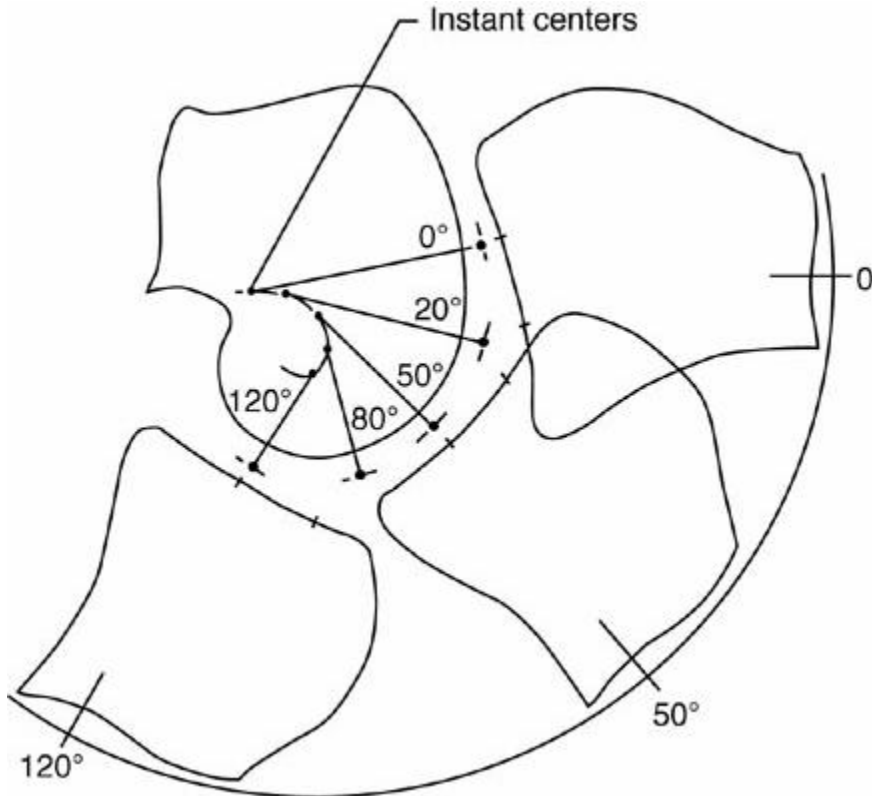
Sagittal planda: Fleksiyon- ekstansiyon

Transvers planda: İç rotasyon-dış rotasyon

Koronal planda: Abduksiyon-adduksiyon

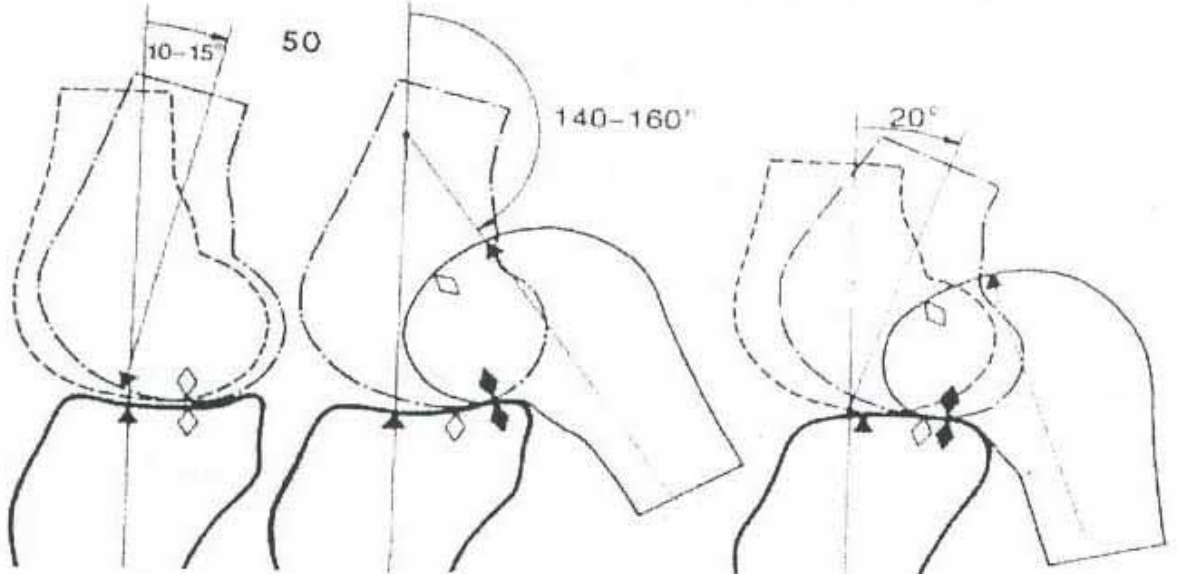
**Şekil 15** Diz eklemine her üç planda yaptığı hareketler

Bu değişken dönme merkezi sayesinde, diz eklemine aktarılan yük her zaman diktir ki bu sayede bağlar üzerine aşırı yük gelmemiş olur. Değişkenlik gösteren bu hareket dizde, femur ve tibia kondilleri arasında kayma ve yuvarlanma hareketleri şeklinde kendini gösterir. 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 eklemine ekstansiyon 5-10° hiper-ekstansiyon şeklindedir.



**Şekil 16 Dizin dönme merkezinin 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. 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. İç femoral kondilde bu saf yuvarlanma hareketi ilk 10-15° fleksiyonda geçerli iken, dış femoral kondilde bu 20° fleksiyona kadar devam eder. 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. (Şekil-17)



**Şekil 17 Femoral kayma ve yuvarlanma hareketi**

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 kilitletir. Fleksiyon hareketinin ilk 20° sine kadar, her fleksiyon derecesi için yaklaşık 0.5° iç rotasyon hareketi gerçekleşir(14).

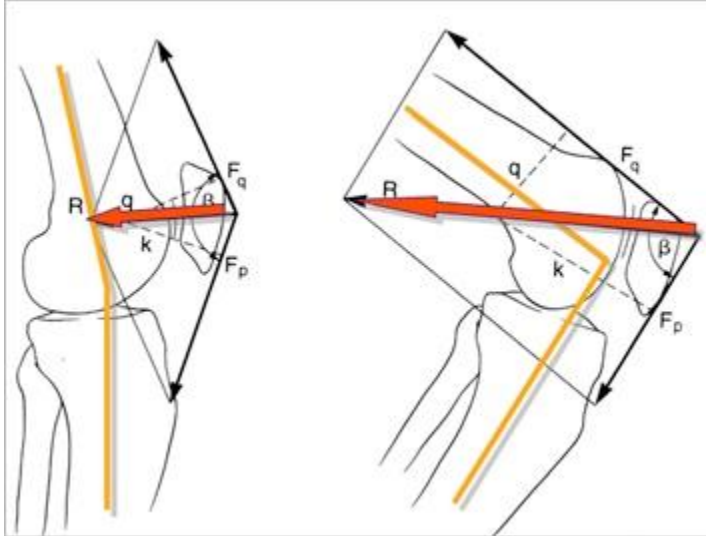
90° fleksiyona gelene kadar femoro-tibial temas noktası ortalama 14 mm. geriye doğru kayar. Çapraz bağların yokluğunda vida-yuva hareketi meydana gelemez. Bu hareketin oluşmasında, özellikle arka çapraz bağın rolü vardır.

Bunun yanı sıra 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 (15) Normal yürüme esnasında maksimum abduksiyon ve addüksiyon hareketi 11° kadardır. 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° addüksiyon-abduksiyon, 10-15° kadar da iç ve dış rotasyon hareketi oluşur.(16-17).

Burada ayrı bir parantez de patellofemoral ekleme açmak gerekir. Patellanın ana görevi dizdeki ekstansor mekanizmanın kaldıraç kolunu uzatmaktır. Böylelikle kuadriseps kasının kasılma gücü artmış olmaktadır. Ekstansor kaldıraç kolundaki bu uzama, diz hareketinin arkını baştanbaşa değiştirir. Ekstansor kaldıraç kolunun uzunluğu 20° fleksiyonda maksimumdur, ve diz ekleminin ekstansiyonu için gereken kuadriseps kuvveti, ekstansiyonun son 20° sinde anlamlı olarak artmaktadır. Patella;

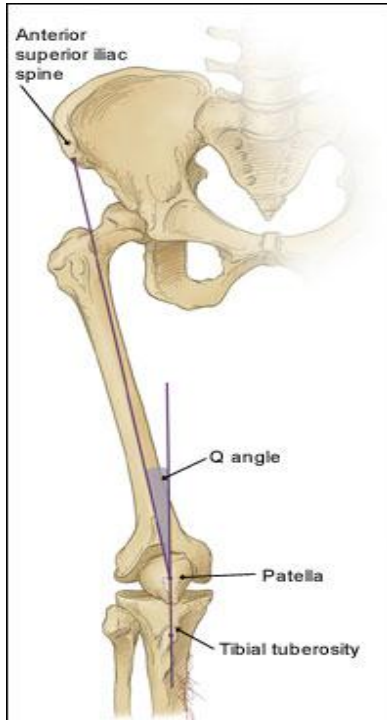
kuadriseps kasılmasının patellar tendona aktarımı sonucunda, eklemdede bir reaksiyon kuvvetinin doğmasına yol açar ve trokleanın posterior deplasmanına direnç gösterir. Bu reaksiyon kuvveti, diz fleksiyon açısına ve patellaya, kuadriseps ile patellar tendondan aktarılan kuvvet miktarına bağlı olarak değişir. Ayakta iken, eklem reaksiyon kuvveti diz fleksiyonunun artmasıyla beraber artar. Aynı zamanda, kuadriseps ve patellar tendonun kuvvet vektörleri bu reaksiyon kuvvetine daha paralel hale gelirler. Patellofemoral reaksiyon kuvveti, günlük hayattaki aktivitelerde vücut ağırlığının sekiz katına ulaşmaktadır. Bu kuvvetlere, normal bir dizde kalın bir kıkırdak dokusuyla direnç gösterilir. Ayrıca, diz fleksiyon hareketini yaparken patella ve troklea arasındaki temas yüzeyleri de değişmektedir. Patellanın alt eklem yüzü, troklea ile ilk defa 20° fleksiyonda temasa geçer. Patellanın orta hattı 60° fleksiyonda, üst yüzeyi ise 90° fleksiyonda troklea ile eklemleşir. Aşırı fleksiyonda ise (>120°) patellanın sadece medial ve lateral fasetleri femur kondilleri ile eklem yaparlar. Diz eklemi üzerinde meydana gelen bu değişimler, dejenerasyon sürecinde, patellofemoral komponentin de en az tibiofemoral komponent kadar önemli rol oynadığını göstermektedir.(Şekil 18)



**Şekil 18 Patellanın yarattığı kaldıraç kolu etkisi ve kuvvet vektörlerinin şematik gösterimi**

Patellofemoral stabilite de üzerinde durulması gereken diğer bir önemli nokta da Hvid tarafından tanımlanan kuadriseps açısıdır.(Q açısı); Spina iliaca anterior süperior'dan patella merkezine çizilen çizgi ile patella merkezinden tüberositas tibia'ya uzanan çizginin arasında kalan açıdır. Erkeklerde ortalama 14°, kadınlarda ise ortalama 17° kadardır (Şekil 19) (18-19). Q açısı tibianın dışa dönmesi ile birlikte tam ekstansiyonda artar, fleksiyonda tibia içe döndüğü için azalır.büyük Q açısına sahip olan dizler lateral patellar subluksasyona daha fazla eğilimlidirler. Fleksiyonun başlangıcında "vastus medialis" kası patellanın laterale çıkmasına karşı koyan ana yapıdır. Bu özellik onu "patellanın dinamik stabilizatörü" yapar. Ayrıca patellanın laterale çıkmasını engelleyen "statik" faktörler de mevcuttur. Bunlar; patellanın şekli, femoral kondillerin şekli, normal patellofemoral mesafe, ve patellofemoral ve patellotibial bağlarla güçlendirilmiş medial kapsüldür. Rekürren subluksasyonlar, ileride dejeneratif süreci tetikleyerek gonartroz gelişimini hızlandırmaktadır.

Patellanın, tüm bu yapılar sayesinde laterale çıkmaması ve sabit kalması dejeneratif süreçlerin oluşumunu engellemektedir.



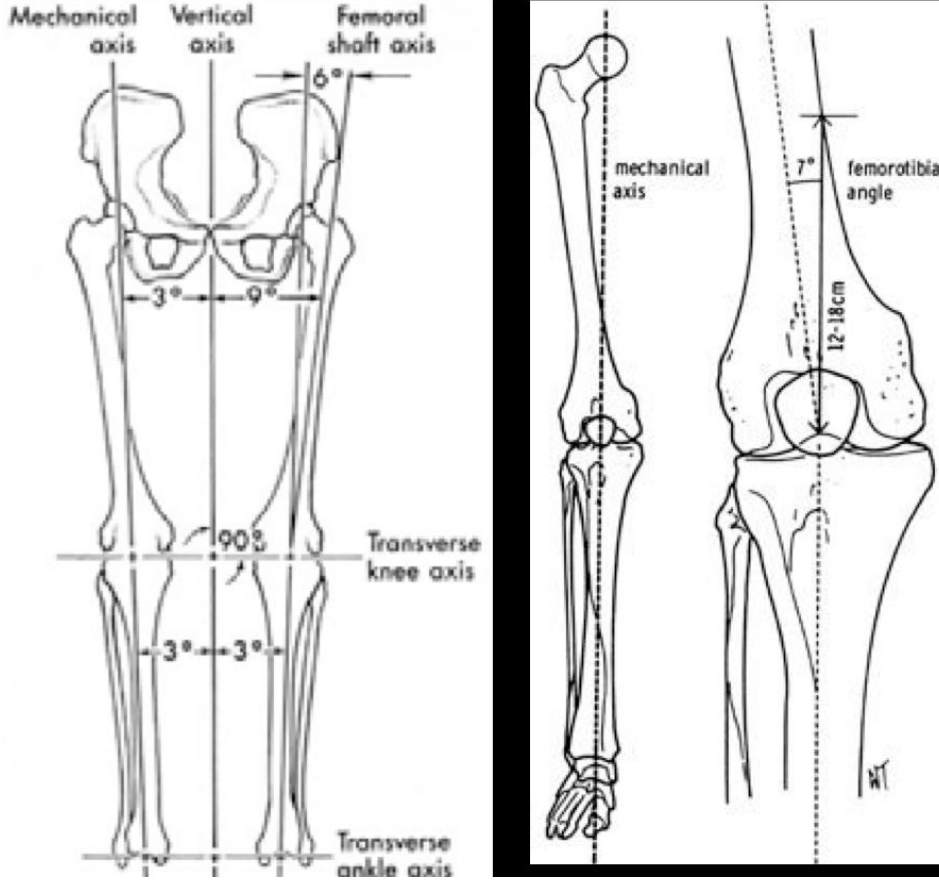
**Şekil 19 Q açısı**

Diz eklemi biyomekaniği ile birlikte incelenmesi gereken bir diğer konu da, alt ekstremitte akslarıdır (şekil 20);

- 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 .(20-21)



**Şekil 20 Alt ekstremite anatomik ve mekanik eksenleri**

Bu çizgiler çizildikten sonra aşağıdaki ölçümler yapılır:

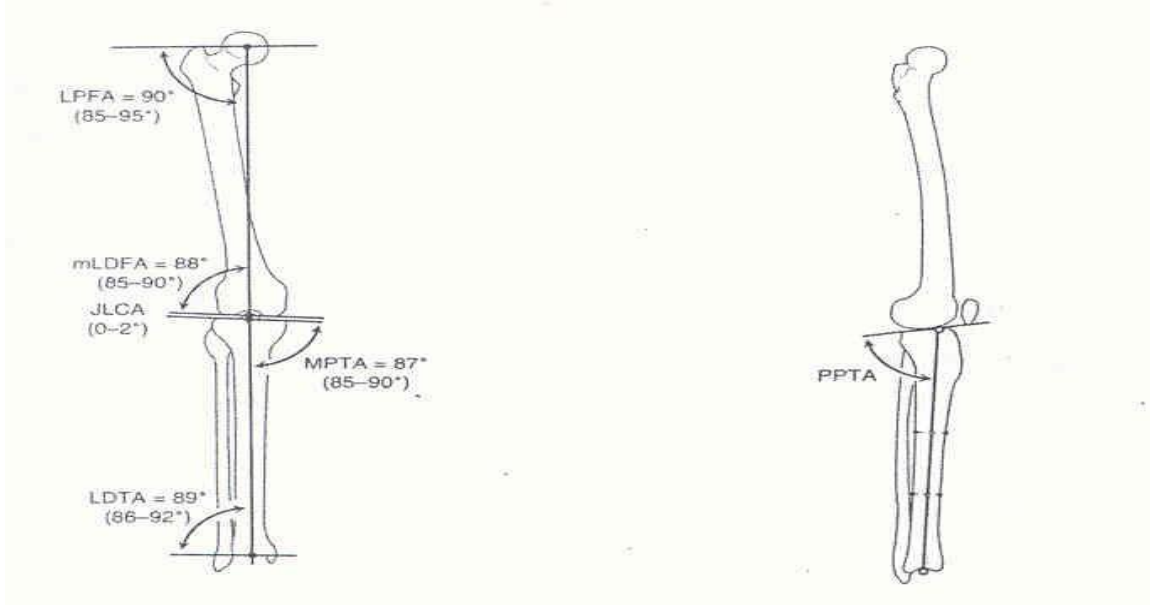
1) Kalça-diz-ayak bileği açısı: Bu açı femur mekanik aksı ile tibia mekanik aksı arasında kalan açıdır. Normalde aks 180° ve düzdür. Varus deformitesinin varlığı halinde açı 180°nin altına iner, valgus deformitesi halinde 180°nin üstüne çıkar (27) ( Şekil 21).

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 (22-23).

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±2° dir (Şekil 22) (24).

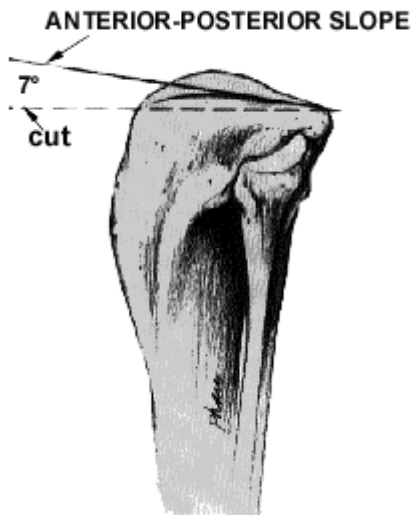
4) Medial proksimal tibial açı: Tibia platolarına teğet çizilen hat (transtibial aks) ile tibia mekanik aksı arasında medialde kalan açıdır. Normalde bu açı 87±2° dir (Şekil 22) (24).

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 (25). Normalde bu iki hat birbirine medialde yaklaşır. 0.4-3° arası normaldir, ortalama değer 1.7° dir (24-20).



**Şekil 21 Medial proksimal tibia, lateral distal femur ve posterior tibial eğim açıları**

6) Posterior tibial eğim açısı: Lateral grafide tibianın uzun aksına dik çizilen hat ile medial tibia platosu'na paralel çizilen hat arasında kalan açıdır. Ortalama değer 10° dir (6-13°).(25)(şekil 22)



**Şekil 22 Tibial slop**



## Direkt Radyografi

Dizin ön-arka ve yan radyografileri genellikle plato kırığının belirlenmesinde yeterlidir ( Şekil 23). Ancak, bu radyografilerde kırık şüphesi var ise 40° iç ve dış çapraz görüntüler alınmalıdır. İç çapraz radyografi dış platonun profilini gösterir, buna karşın dış çapraz radyografi iç kondili ve plato'yu yansıtır . Ek olarak eklem çökmesinin doğru şekilde ölçülmesini sağlamak için tibial platonun eğiminin hesaba katılması amacıyla 10-15° eğim verilerek kaudal grafi (Tillman-Moore ya da tibial plato görünümü) çekilmelidir (27). Standart radyografilerde kondiler ayrılma, eklem yüzeyindeki çökme ve anatomik aks hesaplanmalı, interkondiler eminensia, fibula başı, tibiofibular eklem aralığı iyi değerlendirilmeli ve olası bağların yapışma yerindeki kopma kırıklarına dikkat edilmelidir.

Şüpheli durumlarda sağlam tarafın karşılaştırmalı grafisi de çekilebilir. Traksiyon filmleri, uygulanan bir ligamentotaksis kuvvetinin etkinliğini belirlemede faydalıdır (28). Ligaman yaralanmalarını değerlendirmek için varus ve valgus stres grafileri çekilebilir. Hasta ağrıyı tolere edemeyeceği için bu grafiler anestezi altında çekilebilir.

Plato kırıklarında radyografik degerlendirmede dikkat edilmesi gereken parametreler;

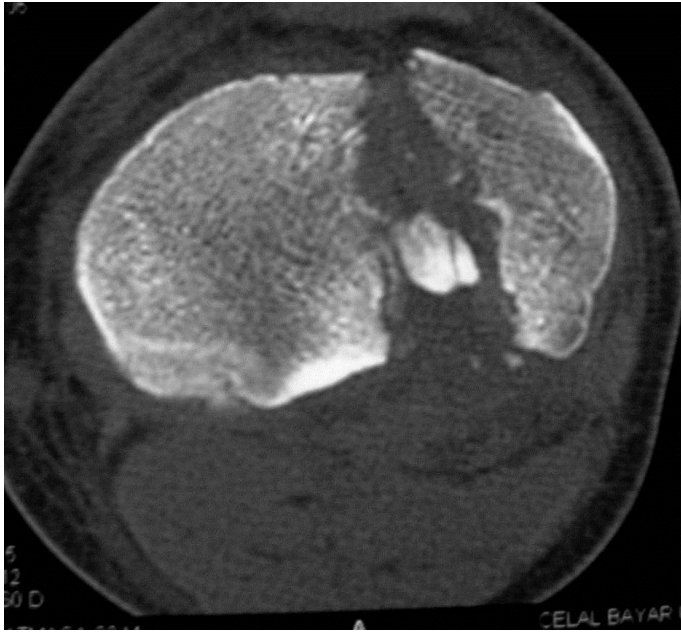
1. Artiküler depresyon
2. Koronal aligment (medial proksimal tibial açı  $87^{\circ} \pm 5^{\circ}$ )
3. Sagittal aligment (posterior proksimal tibial açı  $9^{\circ} \pm 5^{\circ}$ )
4. Kondiler genişlik (0-5 mm)
5. Tibial uzunluk



Şekil 23 Tibia Plato kırığı ap –yan grafisi

## CT

Bilgisayarlı tomografi: Bilgisayarlı tomografi kırığın şeklini, uzanımını, parçalanma derecesini, platodaki çökme ve deplasman miktarını belirlemede oldukça yararlı bir yöntemdir. En önemlisi kompleks kırıklarda ameliyat öncesi değerlendirme ve planlamada oldukça gereklidir (29). Kırık anatomisinin kesitlerini ve sagittal veya koronal kesitlerle çökmenin derecesini gösterir ancak yumuşak dokuların değerlendirilmesinde sınırlı bilgi verir. Bu nedenle bütün tibia plato kırıklı hastalara aksiyel, koronal, sagittal ve 3 boyutlu rekonstruksiyon yapılmış BT çekilmelidir. Özellikle düşük enerji ile meydana gelen basit plato kırıklarında BT çekmek gereksizdir. Ayrıca BT, yüksek enerjili travma ile oluşan plato kırıklarında, fragmanın fiksasyonu için gerekli olan, kanüllü vidaların yönlerini ve sayısını tespit etmede faydalıdır (29). (şekil 24)

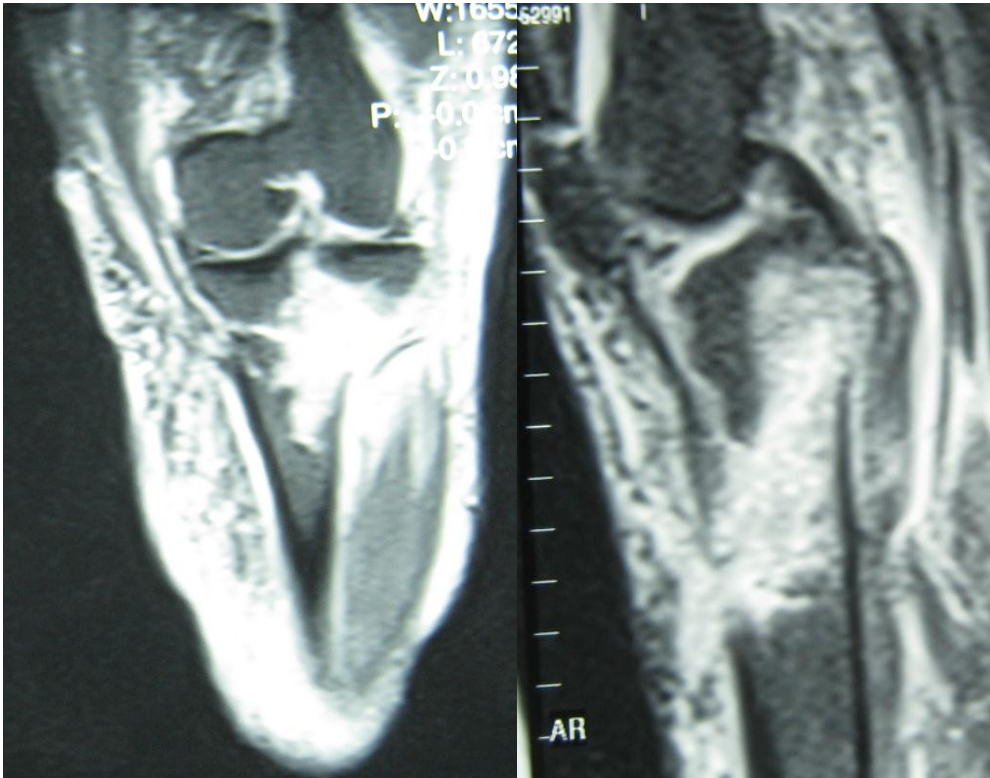


Şekil 24 Tibia plato kırığı aksiyel, coronal ve sagittal görünümü

## MR

Yumuşak doku patolojisinin değerlendirilmesi, menisküsler, ACL, PCL ve iç-dış yan bağın değerlendirilmesi için tibia plato kırıklarında tercih edilmelidir. Yapılan çalışmalarda özellikle yüksek enerjili tibia plato kırıklarında menisküs ve bağ tamirlerinin de aynı operasyonda yapılabilmesi için mutlak MRI önerilmektedir(30)

CT ile mrg 22 hastada karşılaştırılmış 14 hastada iki tekniğin eşit olduğu 3 hastada CT nin kırık hatlarını daha açık ortaya koyduğu 1 hastada ise CT ile görülemeyen kırık hattının MR ile saptandığı belirlenmiştir. MR ile %36 hastada ön çapraz bağ ve MCL yaralanması %55 hastada iç ve dış menisküs patolojisi saptanmıştır.(31)(Şekil 25)



Şekil 25 Tibia plato kırığı MR görünümü

## Doppler Ultrasonografi

Doppler Ultrasonografi yüksek enerjili tibia plato kırıkları ve diz kırıklı çıkıklarında basit non invazif bir girişim olup anjiyografi kadar kesin tanı koydurucu olmamakla birlikte uygulaması faydalıdır. Klinik bulgularda arteryel yaralanma şüphesi yüksek ise anjiyografi çekilmesi zorunludur (32).

## Anjiyografi

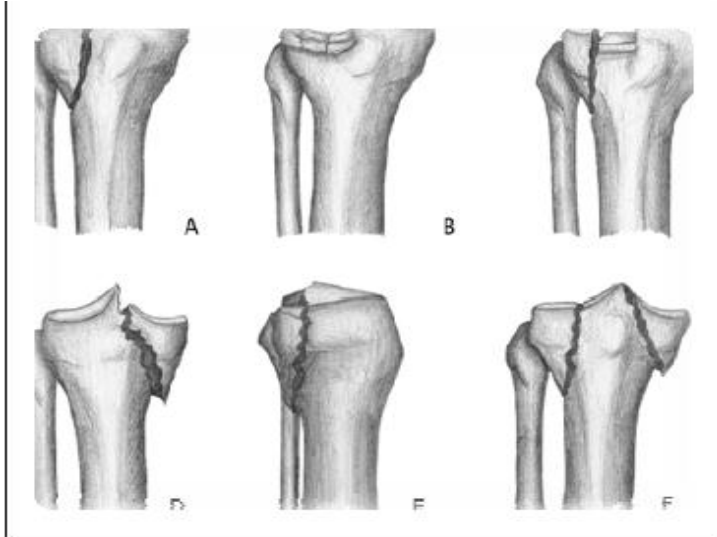
Daha çok yüksek enerjili travmayla meydana gelen kırıklarda veya kırıklı çıkıklarda arter yaralanma ihtimalinin yüksek olmasından dolayı klinik bulgularla, açıklanamayan diz çevresinde artan hematoma, distal nabızların alınamaması veya

karsılaştırılmalı bakıldığında düşük ve zayıf nabız basıncı alınması, sebebi açıklanamayan hematokrit düşmesi durumunda ve kompartman sendromunda anjiyografi çekilmesi zorunludur. Özellikle schatzker tip IV de arteryel yaralanma ihtimali yüksektir (32).

### Sınıflandırma

İlk olarak 1950 yılında Bradford ve arkadaşları 40 vakalık serisinde, basit bir sınıflama yapmıştır. Bu sınıflamayı; tip 1 ezilme kırıkları, tip 2 split kırıklar ve tip 3 parçalı kırıklar oluşturmaktaydı. Bu dar kapsamlı sınıflandırma günümüzde kullanılan sınıflandırmaların temelini oluşturmaktadır (33,34).

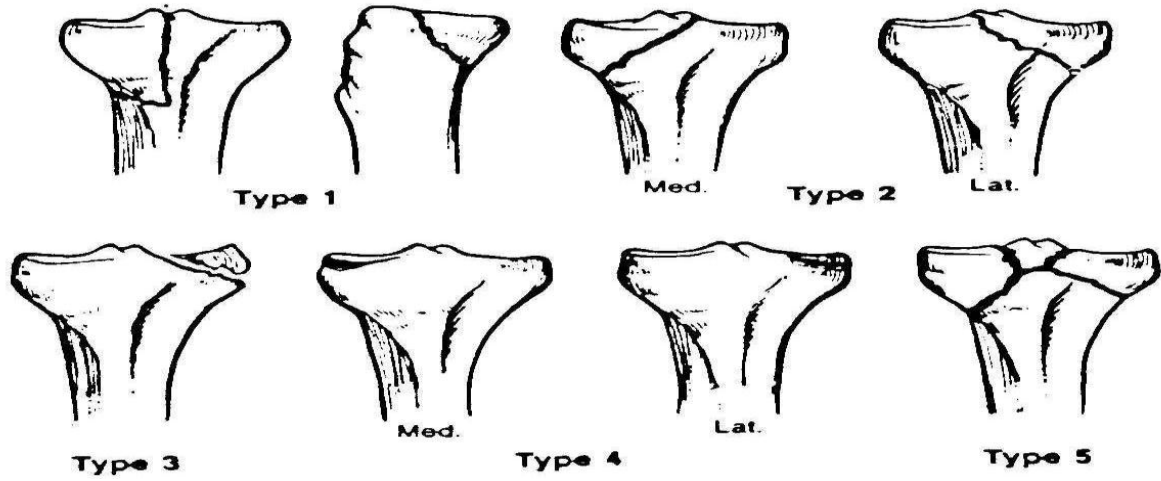
1956 yılında Hohl tibia plato kırıkları için ayrılmamış, lokal ayrılma, split çökme ve split kırıklar' şeklinde farklı bir sınıflama önermiştir. Hohl 1977 yılında 915 olguya dayanarak plato kırıklarını yer değiştirmemiş (%24), lokal çökme (%33), yarılarak çökme (split depresyon) (%29) ve parçalanmış kırıklar olarak ayırmıştır (3,57). (Şekil 26)



**Şekil 26 Hohl sınıflandırması**

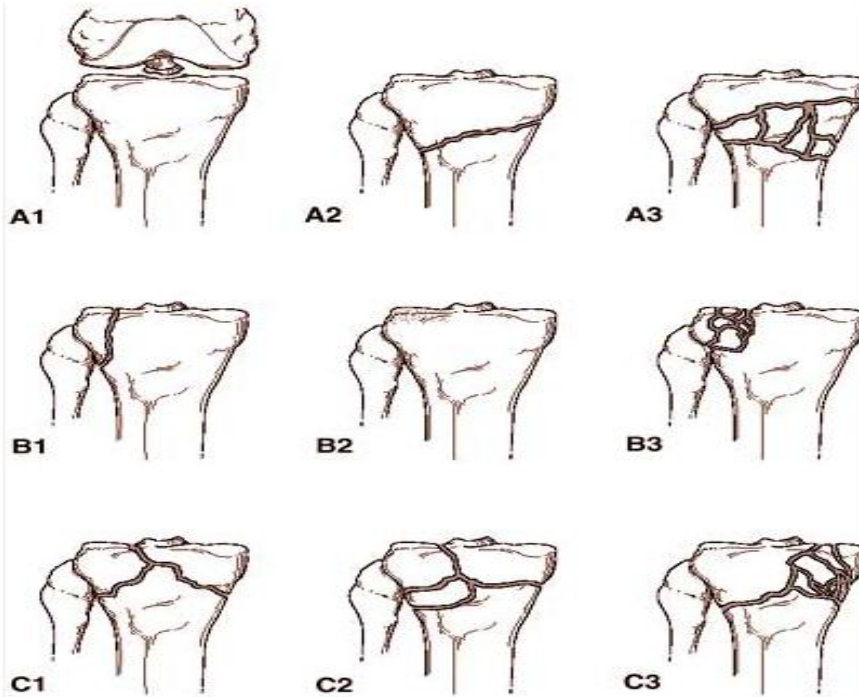
Moore 1981 yılında yaptığı ve sonra 1987 yılında değiştirdiği sınıflandırmada instabiliteye neden olan kırıklı çıkıkları da ayrı bir grupta toplayarak bu bölge kırıklarını 5'e ayırmıştır(Şekil 27)

1. Yarılma (Split tip)
2. Kondilin hepsini kapsayan kırık (fakat çökme yok, tüm platoda kırıklı çıkık var)
3. Kenar ayrılma kırığı (Bağ yaralanmaları da olur)
4. Kenar çökme kırığı
5. Dört parça kırık (Bikondiler instabil kırık, interkondiler eminensiya ayrı fragmandır). Moore bu bölge kırıklarını % 10'nun çıkıklı kırık olduğunu bildirmiştir (35,36).



Şekil 27 Moore sınıflandırması

The Association for the Study of Internal Fixation (AO/ASIF) grup, başlangıçta tibia plato kırıklarını kama (wedge), çökme, kama ve çökme, Y-sekinde, T-sekinde ve çok parçalanmış sekilde sınıflandırdı. Müller 1990'da bu bölge kırıklarını A, B, C olarak üçe ve her birini 3 ayrı gruba ayırmıştır. A grubu metafiz kırıkları olup eklem dışı, B grubu metafizeal diafiz segmentiyle ilişkisi bozulmayan eklem içi, C grubu ise eklem içi ve tibia diafizine uzanan kırıklardır. Bunların her biri de parçalanma ve çökme derecelerine göre üçe ayrılır (şekil 28)(37).



Şekil 28 AO/ASIF sınıflandırması

## Schatzker Sınıflandırması

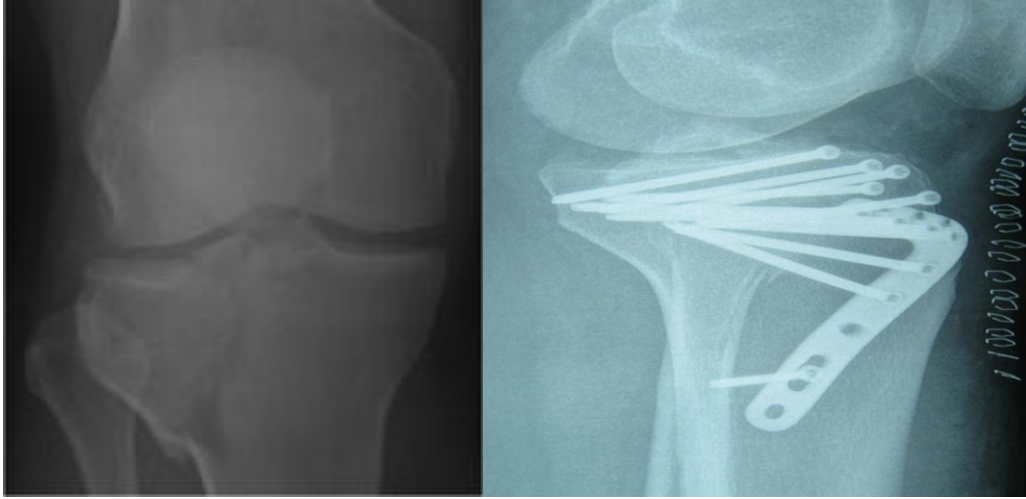
Dünyada en yaygın olarak kullanılan tibial plato kırıkları sınıflandırması, muhtemelen Schatzker tarafından önerilmiş olmalıdır.(38,39,40) Schatzker, daha önceki sınıflandırma şemalarındaki kırıkların çoğunu bir araya getirerek, bu kırıkları altı tipe gruplandıran bir sınıflandırma önerdi.

### 1. Düşük enerjili kırık paternleri

Tip I, eklem çökmesinin olmadığı lateral tibia platosunun bir split (yarılma) kırığıdır. Değişmez bir şekilde depresyona direnen güçlü kansellöz kemikli genç erişkinlerde görülür. Lateral menisküs sıklıkla yırtılır veya periferik olarak ayrılılarak kırık bölgesinde aralığa yerleşebilir (Şekil 28).

Tip II, lateral tibial plato'nun split çökme kırığıdır. Yaralanma aksiyal yüklenme ile kombine olan lateral bükülme kuvvetinden kaynaklanır. Genellikle, hastaların hayatlarının dördüncü dekadı ve sonrasında görülür. Bu yaş gurubunda, subkondral kemik zayıflar, lateral kondil'de bir ayrılmayla birlikte eklem yüzeyinde çökmeye yol açar (Şekil 28).

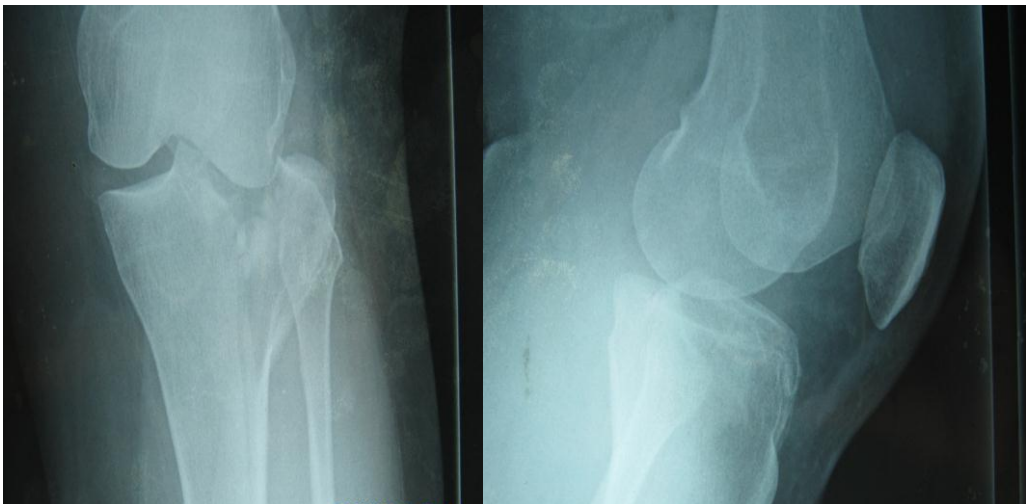
Tip III, lateral plato'nun izole çökme kırığıdır. Bu çökme eklem yüzeyinin her hangi bir kısmını ilgilendirebilir, fakat genellikle santral yerleşimlidir. Yerine, büyüklüğüne, çökmenin derecesine ve dış menisküs tarafından kaplanmasına bağlı olarak, bu tip kırıklar stabil veya instabil olabilir. Dış ve arkadaki çökmeler, genellikle merkezi çökmelerden daha büyük derecede eklem instabilitesine yol açar (Şekil 28).



**Schatzker tip 1**



**Schatzker tip 2**



**Schatzker tip 3**

**ŞEKİL 28 Düşük enerjili kırıklar**

## 2. Yüksek enerjili kırık paternleri

Tip IV, medial platoyu ilgilendiren kırıktır. Yaralanma varus ve aksiyal yüklenme kuvvetlerinden kaynaklanır ve lateral plato kırıklarından daha az yaygındır. Yaralanma genellikle orta-yüksek enerjili travmalardan kaynaklanır, bu da eşlik eden çapraz bağ, dış yan bağ, peroneal sinir ve popliteal damar hasarlarının yüksek insidansının göstergesidir. Popliteal arter yaralanması ile sık birlikte izlendiğinden bu tip kırıklar, hastalarda intimal yırtılmaları veya popliteal arterin trombozunu gözden kaçırmamak için gerekli olduğunda arteriyografi ile yakından değerlendirilmelidir (Şekil 29).

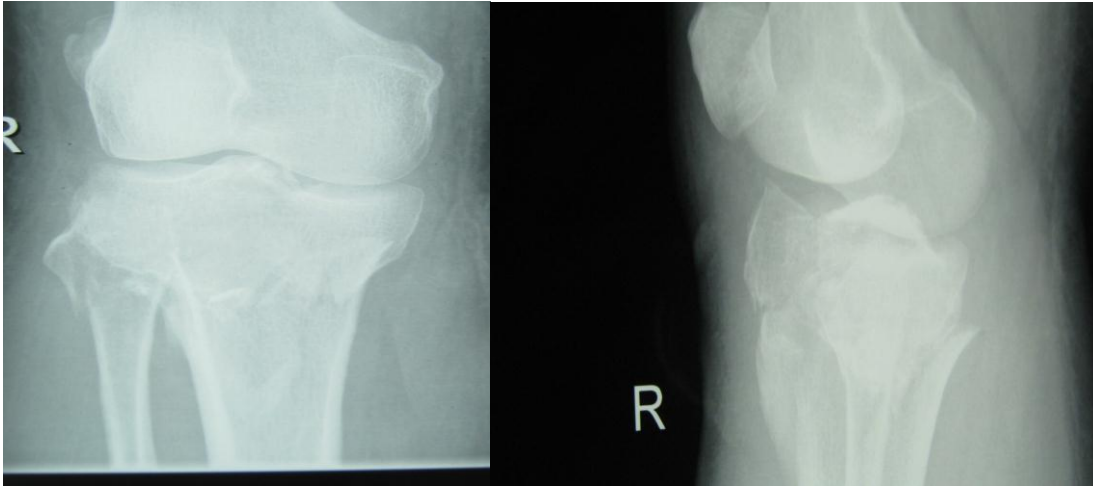
Tip V, çeşitli derecelerde eklem çökmesi ve kondillerin düzensiz yerleşimiyle birlikte olan bikondiler plato kırığıdır. En yaygın patern, çökmüş veya ayrılmış-çökmüş dış tibia plato kırığı ile birlikte olan tibia iç kondil kırığıdır. Yüksek enerjili kırıklarında, popliteal damarların lezyonunu saptamak için nörovasküler durumun değerlendirilmesi önemlidir. Moore'a göre plato kırıklarının 1/3'ünü oluşturur. AO grubu C1 kırığına uyar (Şekil 29).

Tip VI, diyafiziyel ve metafiziyel ayrılmanın olduğu kondiler tibia plato kırığıdır. Genellikle yüksek enerjili travmalarının sonucudur ve sıklıkla yüksekte düşme sonucu olur. Radyografik olarak, belirgin eklem parçalanması ve çökmesi, metafiziyel parçalanma ve yer değiştirmeye birlikte olan patlayıcı tıp kırık olarak bilinir. Bu kırık, sıklıkla diz ve bacağın yumuşak doku kaplamasında bozulma, kompartman sendromu ve nörovasküler yaralanmayla birlikte (Şekil 29)

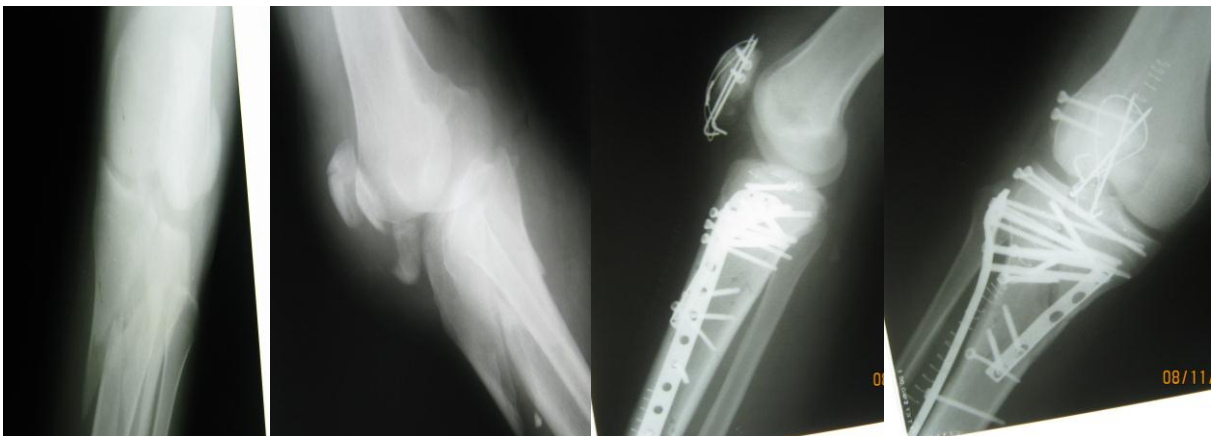




**Schatzker tip 4**



**Schatzker tip 5**



**Schatzker tip 6**

**Şekil 29 Yüksek enerjili kırıklar**

## TİBİA PLATO KIRIKLARININ TEDAVİSİ

### Konservatif Tedavi

Bir çok uzun dönem takipli çalışmada belirtildiği gibi iyi seçilmiş tibia plato kırıklarında konservatif tedavi ile başarılı klinik sonuçlar elde edilebilir. Decoster ve ark. ortalama 10 yıl takip ettikleri ve 'cast brace' ile tedavi edilen 4mm den az basamaklaşması olan 29 hastada %63 oranında çok iyi sonuç almışlar. Buna karşın bikondiler kırıklarda %70 oranında post-travmatik artrit gözlenmiş ve diz puanı 50 olarak rapor edilmiştir.(4)

Lansigner ve ark. 102 hastalık serisinde rasmussen kriterleri kullanılarak 20 yıllık izlemde %90 çok iyi ve iyi sonuç bildirilmiştir. Bu grup içinde 18 hastada bikondiler kırık veya medial kondil kırığı olmasına rağmen başarılı sonuç bildirilmiş ve sonuçların radyolojik görünüm ile bağlantılı olmadığı belirtilmiştir.(41) . Duwelius ve ark. 73 hastalık serilerinde konservatif tedavi yapılabilmesi için diz tam ekstansiyondayken 10 dereceden az varus ve valgus instabilitesi olması gerektiğini vurgulamışlardır ve cast brace ile hastaları tedavi etmişlerdir. Ortalama 5,1 senelik izlemde %89 hastada başarılı klinik sonuçlar bildirilmiştir. Tedavi sonucu gelişen valgus deformitesinin kötü sonuca yol açabileceği belirtilmiştir.(42).

Rockwooda göre konservatif tedavinin endikasyonları şunlardır:

- 1- Kaymamış ve tam olmayan kırıklar
- 2- Basamaklaşma yapmamış minimal deplase kırıklar
- 3- Anestezi riski bulunan hastalar
- 4- İleri derecede osteoporozu bulunan hastalar
- 5- Birlikte bulunan kardiovasküler, metabolizma ve nörolojik hastalıklar
- 6- Kırıkla birlikte omurilik yaralanması olanlar
- 7- Bazı ateşli silah yaralanmaları
- 8- Çok parçalı açık kırıklar
- 9- Enfekte kırıklar

Sonuç olarak diz tam ekstansiyonda iken yapılan stabilite testinin konservatif tedavi kararını vermede geçeli bir yöntem olduğu bu çalışmalarla desteklenmiştir. Başarılı bir klinik sonuç elde edilmesinde en önemli etken konservatif tedavi süresince oluşabilecek varus deformitesinin önlenmesidir. Konservatif tedavi için uygun olmayan ancak medikal olarak ameliyat edilmesi sakıncalı hastalarda 4-6 hafta süre ile kalkaneustan geçirilecek bir iskelet traksiyonu ve erken hareket ile hasta tedavi edilebilir. Son yıllarda giderek yaygınlaşan menteşeli dizliklerle stabil kırıklar (tip 1) alçı tedavisine gerek kalmadan kontrollü erken hareket ile tedavi edilebilir.

## Cerrahi Tedavi

### Cerrahinin Zamanlaması

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

Yüksek enerjili tibia plato kırıklarında kırık hematoma ve reaktif yumusak doku ödemeine bağlı hızlı ve sıklıkla çok büyük ekstremite şişmesi vardır. (Şekil 30)Tibianın ön üst ucuna doğrudan darbe alan hastalarda, sıklıkla tibia çevresinde yumusak dokuların hasarı görülür. Bu bulguların varlığında, eğer plak ve vidalarla tespitte karar verilmişse, cerrahi müdahale şişlik azalana ve lokal cilt koşulları iyileşene kadar ertelenmelidir. Cerrahi müdahale bazı hastalarda günler veya haftalarca ertelenebilir.

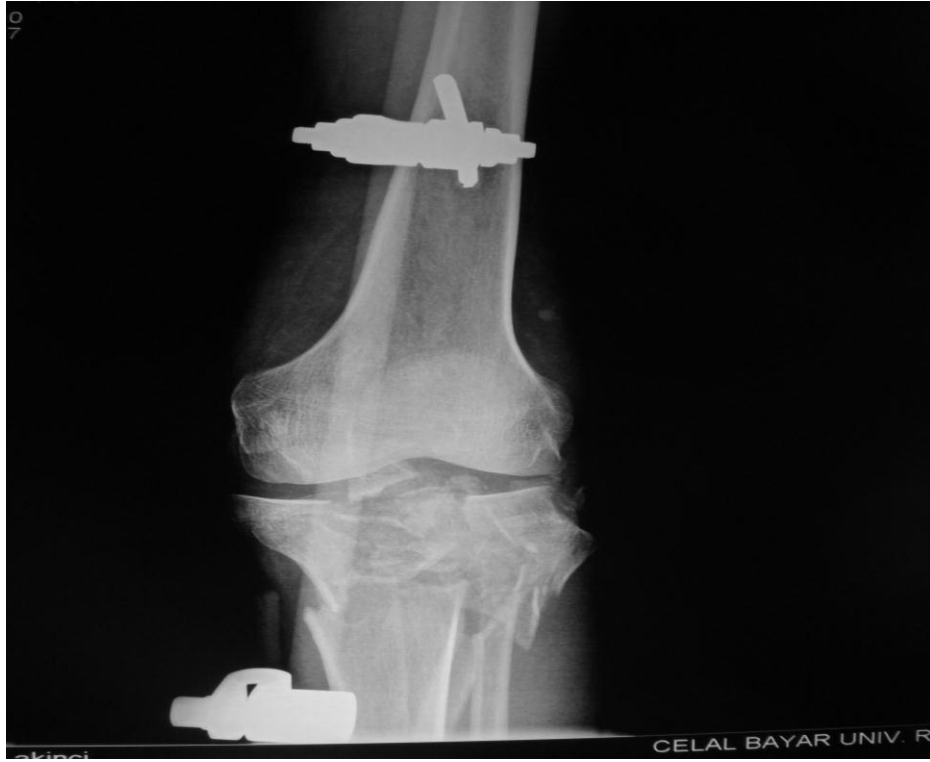


**Şekil 30** şekil 23'teki hastanın yumuşak dokusu

Bir veya iki günden daha fazla gecikme bekleniyorsa, ekstremite uzunluğunu korumak ve venöz, lenfatik dönüşü iyileştirmek için, "Bohler-Braun frame" üzerine distal tibial çivi traksiyonu uygulanmalıdır. Alternatif olarak bizimde kliniğimizde sık olarak kullandığımız dizi geçen köprülü eksternal fiksator(şekil 31-32 aynı hastanın yumuşak dokusunun iyileşinceye kadar EF görünümü) , ön ligamentotaksis redüksiyonunu devam ettirmek için uygulanabilir. Bu uygulama, çoklu hasarı olan hastanın immobilize edilmesini sağladığı için çok önemlidir (43,44)



**Şekil 31 Aynı hastanın Fiksator öncesi ve sonrası yumuşak dokusu**



**Şekil 32 Aynı hastanın EF ve ligamantotaksis sonrası x-ray görünümü**

Georgiadis ,ayrılmamış büyük postero-medial parçanın varlığında ,önden arkaya yerleştirilecek bir vida ile internal tespiti uygulanabileceğini vurgulamıştır.Eğer kırık ayrılmış ise ayrı bir postero-medial kesi ile gastrokinemius medial başı ve semitendinosus arasından girilerek indirek redüksiyon ve plak ile osteosentezi tariflemiştir.(139) De boeck ve Opdecam ise 7 hastadan oluşan

serilerinde posteomedial girişim ile t plak kullanarak uyguladıkları internal tespitin 1 ile 10 yıl arasında değişen takiplerinde çok başarılı sonuçlar bildirmişlerdir.(138)

Tscherne ve ark medial eklem yüzünü ortaya koyabilecek geniş medial ve lateral cerrahi girişimi tariflemişlerdir.medialde kapsül iç yan bağ pes anserinus ile birlikte medial menisküs bu kaldırılan geniş yumuşak doku kılıfına bağlı kalacak şekilde subperiostal olarak eklem yüzü ortaya konabilir.(43)

Gossling ve arkadaşları(140) yeni bir teknik olarak ,lateralde peroneal sinir bulunup korunarak fibula başının osteotomisi ile birlikte dış yan bağla birlikte posteriora ekarte edilerek lateral eklem yüzünün ortaya konulabileceğini söylemişlerdir.Fibula başı daha sonra yapısal bir greft olarak defekte yerleştirilip dış yan bağ fibulaya transvers edilebilir.Yukarıda tarif edilen geniş yaklaşımlar potansiyel instabilite ve menisküs kaybının önlenmesi için sadece tecrübeli travma cerrahisi merkezlerinde uygulanmalıdır.Her iki kondili içine alan kırıklarda açık redüksiyon öncesi planlama son derece önemlidir.Patellar tendon z plastisi, Tub. tibia osteotomisi veya her iki menisküsün ön boynuzunun kesilmesi kullanılabilir.T ub .tibia osteotomisi uygulanacak hastalarda tibia posterior korteksinin salim olması gereklidir.Osteotomi yapılmadan önce delikler açılmalı ve spongioz kemik osteotomla kaldırılarak iatrojenik kırıklar önlenmelidir.

Cerrahi tedavi sırasında menisküsler mümkün olduğunca korunmalıdır.Açık redüksiyon sırasında menisektomi uygulanan hastaların takiplerinde 70 ay gibi kısa bir sürede degeneratif artrit geliştiği saptanmıştır.Tibia plato kırıklarına eşlik eden özellikle ACL in kemik parça ile birlikte olan avülzyonları cerrahi sırasınada tespit edilmelidir.Tespit edilmeyen avulziyonlarda pseudoartroz riski yüksektir. Redüksiyon sonrasında oluşan kemik defektleri greftle desteklenmelidir.Greft uygulanmayan hastalarda redüksiyon kaybı ve çökme daha sık gözlenmektedir.Otogen spongioz greftler bu amaçla en sık kullanılan greft materyali olmakla beraber morbiditenin azaltılması için allogreft ve hidroksiapatit kullanımında gündeme gelmiştir.Metafizler defektin hidroksiapatit veya otogen spongioz greftle desteklendiği olgularda 3 yıllık takiplerde redüksiyon kaybı ,klinik ve radyolojik sonuçlar açısından iki yöntem arasınada önemli bir fark saptanmamıştır.(126) internal tespit sonrası özellikle greft uygulanan çökme kırıklarında tam yük vermeye 12 haftadan önce izin verilmemelidir.Stabil tespit ,özellikle medial plato kırıklarında tedavinin başarılı sonuçları açısından önemlidir. Bu güne kadar gerek ülkemizde gerek yurt dışında yayınlanan hasta serilerinde ortak bir sınıflandırma radyolojik ve klinik değerlendirme sistemi kullanılmamış olmakla beraber %65-87 arasında çok iyi ve iyi sonuçlar bildirilmiştir. Sonucu belirleyen faktörlerin redüksiyonun sağlanıp ekstremitenin düzeltilmesi ve post op dönemde bunun korunması olduğu kadar kondral hasarın dereceside olduğu unutulmamalıdır.

Schatzker'e göre eklem içi kırıkların tedavisindeki kurallar (38); Eklem içi kırıklarda hareketsizlik eklem sertliğine yol açar. Açık redüksiyon ve internal tespit uygulanmış eklem içi kırıklarda, hareketsizlik daha şiddetli eklem sertliğine neden

olur. Çökmüş eklem parçaları kapalı manevra ve traksiyonla yerleştirilemiyorsa iç içe girmişlerdir.

Büyük eklem çökmeleri fibröz kıkırdak ile doldurulamaz ve bunların yer değiştirmesine bağlı dengesizlik kalıcıdır. Eklem devamlılığının sağlanması için anatomik yerleştirme ve dengeli tespit gereklidir. Eklem parçalarının yeniden deplase olmasını engellemek için metafizer bölgedeki boşluklar greftlenmelidir. Metafizyel ve diafizyel deplasmanlar eklem aşırı yüklenmesini önlemek için mutlaka redükte edilmelidir. Eklem sertliğinin önlenmesi ve eklem kıkırdağının iyileşmesi için erken hareket gereklidir ve bunun için rijit internal tespit uygulanmalıdır.

Hannkonenn ve ark dizin yüklenme özellikleri ve biyomekanik faktörleri göz önüne alarak cerrahi kararını vermek için daha objektif kriterler tanımlamaya çalışmışlardır(45)

### Tibia Plato Kırıklarının Cerrahi Tedavi Endikasyonları

- Lateral plato kırıkları :

- 1- Tibia platosunun lateral açılanması :5 dereceden fazla
- 2- Tibia patosunda basamaklaşma :3 mm den fazla
- 3- Tibia kondilinde genişleme :5 mm den fazla

- Medial plato kırıkları :

- 1- Non deplase kırıklar dışında hepsi
- 2- Bikondiler kırıklar
- 3- Lateral açılanma :medial plato deplase ise

- Aksial bikondiler kırıklar :

- 1- Non deplase kırıklar dışında hepsi

Başka bir seride ise endikasyonlar ; yaş, sağlık durumu ve hastanın fonksiyonel talepleri, operatif tedaviye göre değişiklikler gösterse de eklem içi bikondiler tibial plato kırıklarında genellikle aşağıdaki bulguları olan hastalar için uygundur denilmiştir(135)

- 1-  $\geq 2$  mm İntraartiküler deplasman
- 2- Metafiz-diyafiz Translasyon  $> 1$  cm
- 3- (varus-valgus) koronal veya sagittal planda  $> 10^\circ$  Açısal deformitesi
- 4- Açık kırık
- 5- Kompartman sendromu
- 6- İlişkili Onarım gerektiren bağ yaralanması
- 7- Eşlik eden ipsilateral tibia veya fibula kırıkları

## Kontraendikasyonlar

Bikondiler tibial plato kırıklarının operatif fiksasyon için kontrendikasyonlar şunlardır.

- Nondeplase kırık
- Deneyimsizlik
- Anestezi için uygun olmayan bir hasta
- Rehabilitasyon protokolünden yararlanamaz hastalar (örneğin demans)
- Veya cerrahi saha çevresinde Aktif enfeksiyon
- Kesilerin iyileşmesi tehlikeye atacak Şiddetli yumuşak doku şişliği
- Açık büyüme plağı

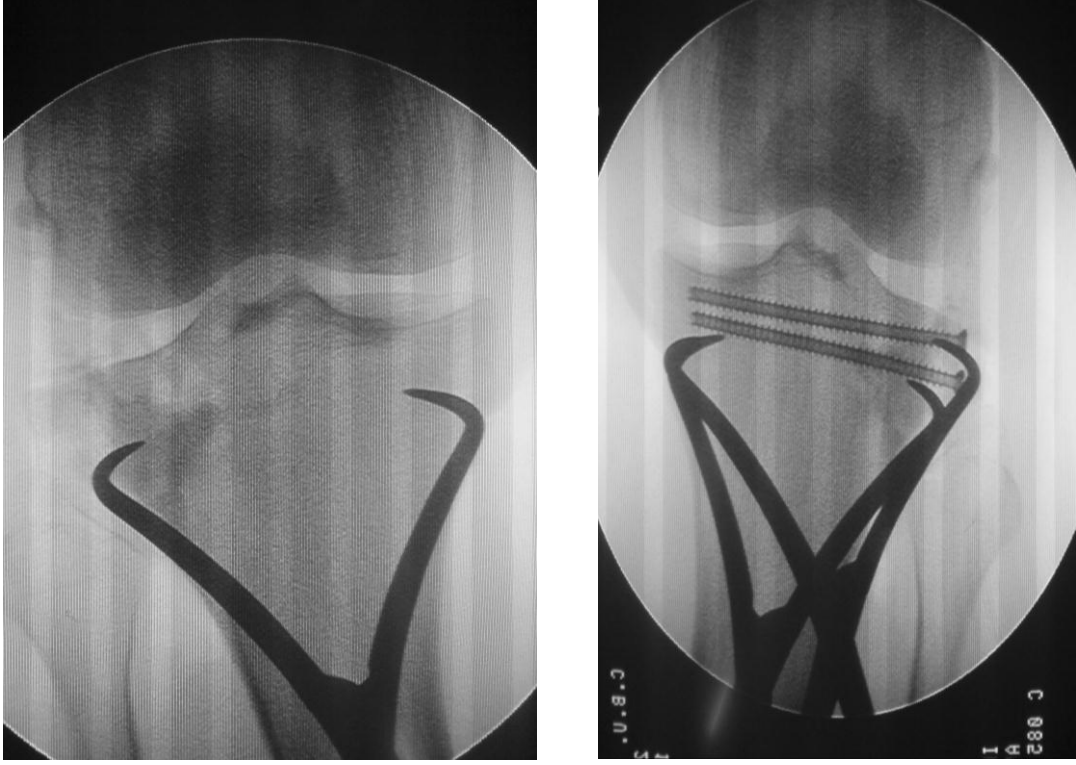
İleri yaşlarda vasküler yetersizliği , osteoporozu ,sistemik hastalığı ve dejeneratif artriti olan hastalarda cerrahi tedaviden kaçınılmalıdır.Tablodaki endikasyonlar sınırında hastaya ait risk faktörleri de göz önüne alınarak cerrahi tedavi planlanmalıdır.

Açık kırıklar dışındaki kırıklarda uygulanabilecek yöntemler:

- 1-açık redüksiyon internal tespit
- 2-minimal internal tespit
- 3.artroskopi ve perkütan tespit
- 4.minimal internal tespit eşliğinde eksternal fiksator uygulaması

## Kapalı Redüksiyon ve Perkütanöz İnternal 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. Hastalara ortopedik traksiyon masasında skopi kontrolünde diz semifleksiyondayken kapalı redüksiyon yapılarak, küçük bir insizyon ile çöken fragman kaldırılarak Kirschner teli, vida veya bolt çivisi kullanılarak minimal tespit yapılır. Rasmussenin geliştirmiş olduğu metotta, kapalı redüksiyon sonrasında lateralden açılan küçük bir insizyondan delikli iki adet kirschner telini biri anteriordan diğeri posteriordan olacak şekilde eklem yüzüne paralel geçirilerek iç kondilden çıkarılır.Açılan bu deliklerden serklaj teli geçirilerek medialden de açılan küçük bir insizyonla serklaj teli gerilerek düğümlenir (46).(şekil 33)

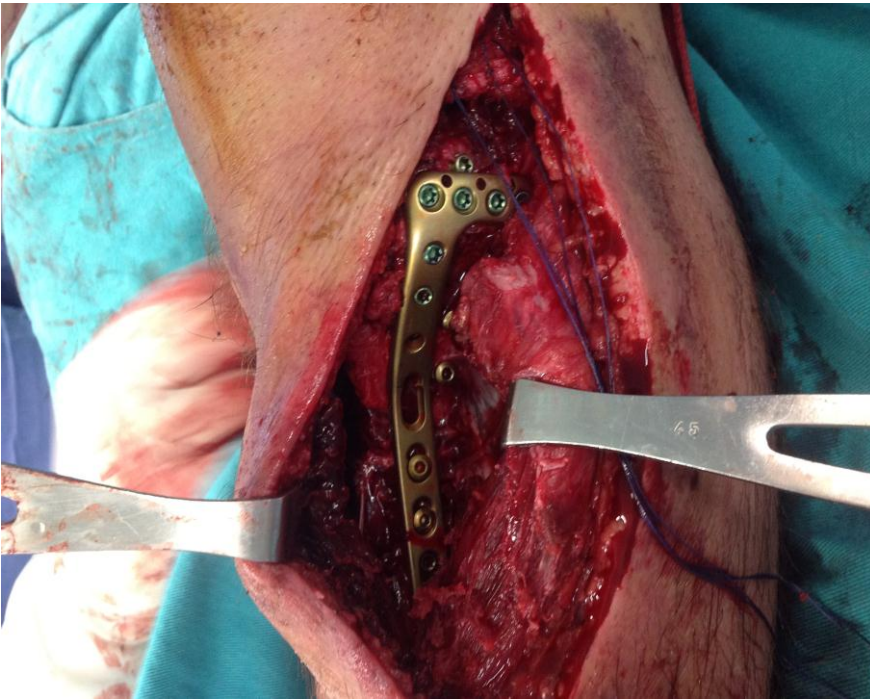
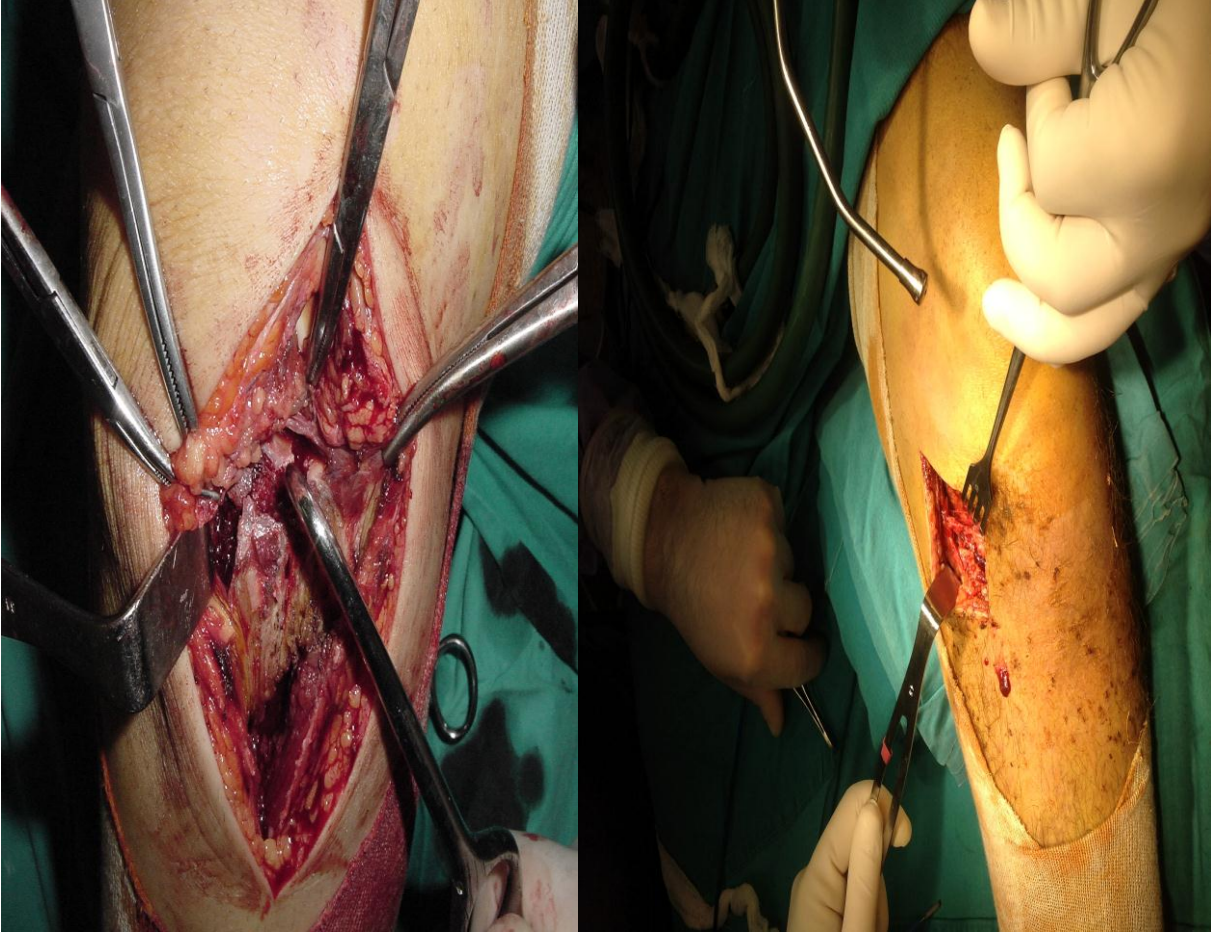


**Şekil 33 Kapalı redüksiyon ve perkütanöz internal tespit**

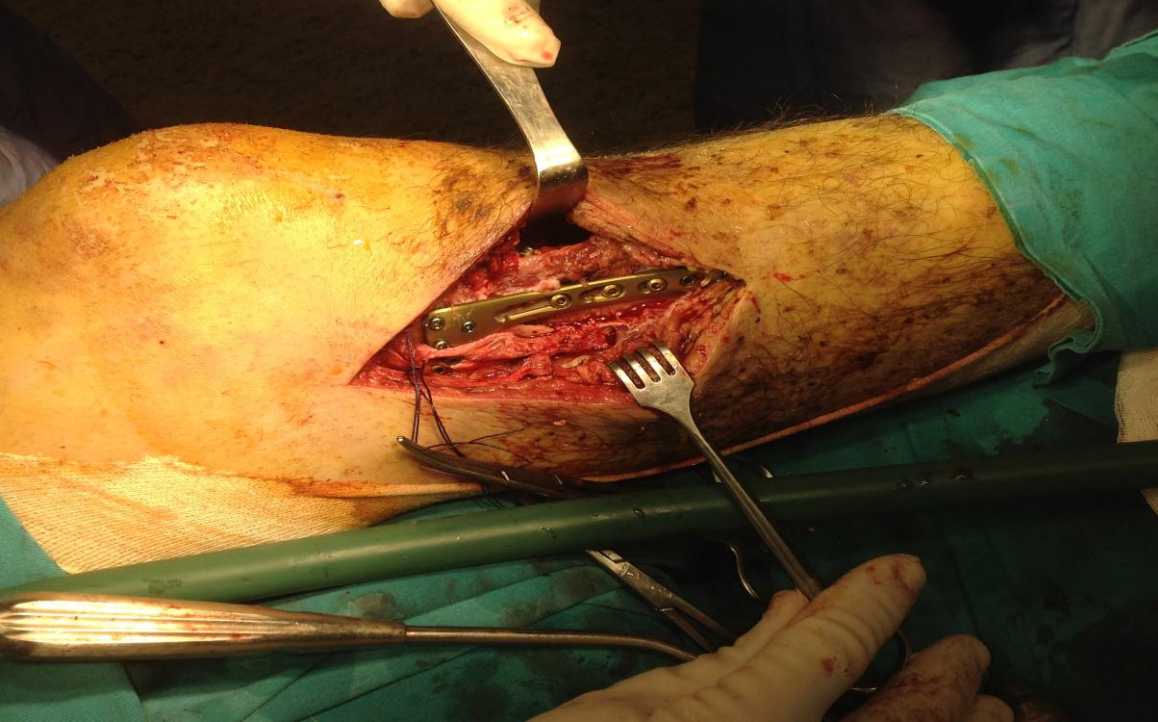
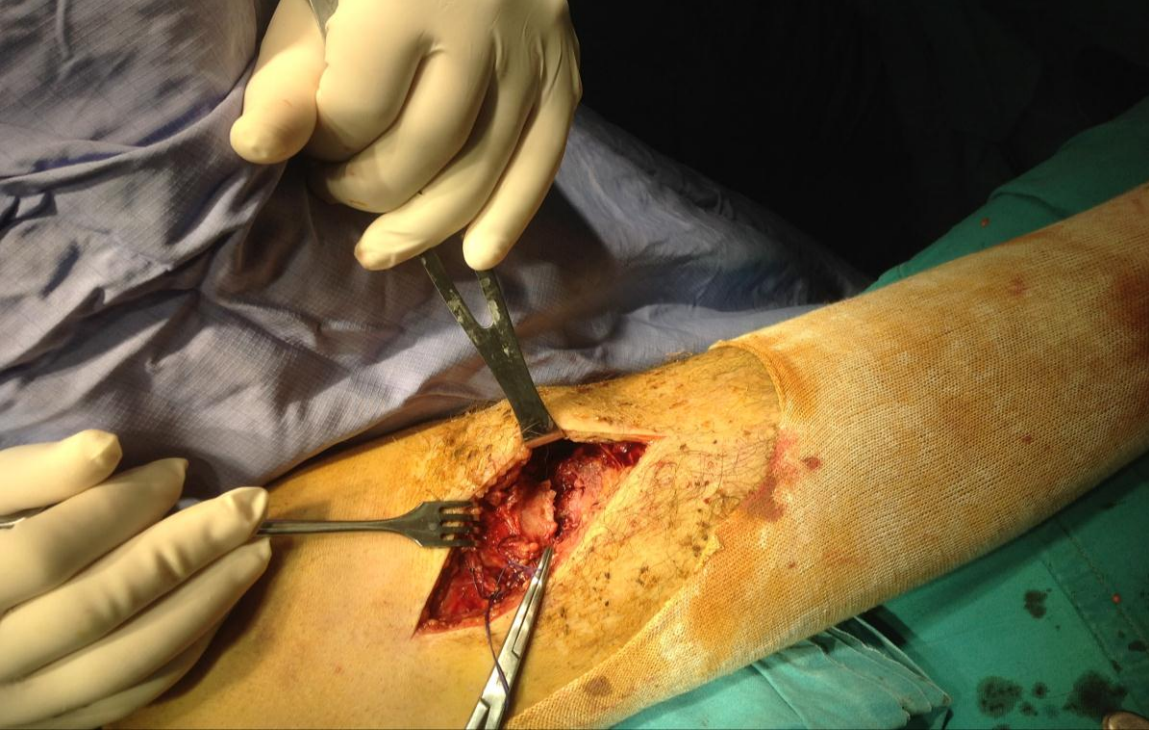
### **Açık Redüksiyon ve İnternal Tespit**

Cerrahi yaklaşım ; kırığın tipine ,deplase parçaların yerleşimine ,hastanın yumuşak dokularının durumuna ,seçilecek cerrahi tekniğe ve tespit materyaline göre farklılık gösterir. Medial veya lateral eklem yüzeyine ters L şeklinde cilt kesisi yapılarak geniş yumuşak doku diskusiyonuna gerek olmaksızın yaklaşıp tespit uygulanabilir. Kesinin eklem paralel olan kısa bacağı eklem yüzeyinin 5mm distalinde ve eklem paralel olmalı cilt altı dokusu fazla diseksiyon edilmeden proksimal tibiaya yapışan kaslar subperiostal olarak keskin diseksiyon ile ayrılmalıdır. tespit yönteminin özelliğine göre kesi distale uzatılabilir. menisko tibial bağ kesilip menisküs kaldırılarak eklem yüzeyi ortaya konulabilir. Perry ve Ewans menisko tibial bağ koruyarak lateral menisküsün ön boynuzunu kesilerek eklem yüzeyinin rahatlıkla ortaya konabileceğini bildirmişlerdir. Bu yaklaşımın kullanıldığı hasta grubunda artroskopik takiplerde menisküsün iyileştiği gözlenmiştir. Bu girişimlerin hangisi kullanılırsa kullanılsın başarılı bir sonuç için menisküslerin korunması şarttır.(47,48,49)(şekil 34-35)





**Şekil 34** Lateral insizyon ve tespi



**Şekil 35** Posteromedial insizyon ve tespit

## Karmaşık Yaklaşımlar Gerektiren Özel Durumlar

Posterolateral plato depresyonu ve posterolateral kırıklı çıkıkta yukarıda belirtildiği gibi fibular osteotomi gerekebilir. Geniş diseksiyona rağmen iyi klinik sonuçlar belgelenmiştir. Posteromedial platokırıklarına, medial kırıklı çıkıklarına ve kama tipi arka metafiz kırıklarına iyi bir posteromedial yaklaşımla ulaşılır. Düz posterior yaklaşım nadiren, ama izole posterior deplase kırıklarında, PCL avulsiyonu ve posterior kırıklı çıkıklarında iyi bir ekspozur sağlar. Bhattacharyya ark posterior deplase kırıkların tedavisinde bu yaklaşımı kullandılar. anatomik redüksiyondan sonra subkondral lag vidasıyla beraber T plak veya distal radius kilitli plağı butress olarak kullanımıyla iyi klinik sonuçlar vermiştir(137)

Yüksek enerjili bikondiler koronal split kırıklar, posteromedial platonun; medial parçalanmalı, posterior sublukse veya kırıklı- çıkığı, medial kondil ve posteromedial kombine ve posterolateral fraktürleri genellikle kombine yaklaşımlar gerektirir. Varus malunion engellemek için ek tespiti gerektiren tekniklerin kullanılmasına rağmen bu durumlarda, genellikle lateral destekli plak ile stabilizasyon yetersiz olur.(107,140,35,44,42)

## Minimal Düzeyde İnvazif Teknikler

Tibial plato kırıklarının cerrahi tedavisinde, parçalanmış metafizer fragmanların geniş diseksiyonundan kaçınılarak daha az invazif teknikler ve indirekt yöntemler kullanılmasına belirgin eğilim izlenmektedir. Mast ve ark. Tarafından önerilen bu "biyolojik" yaklaşım kemik stabilizasyonun sağlanmasının yanı sıra yumuşak doku kanlanmasını da korumaktadır. Komplikasyonların en az düzeye indirilmesine ek olarak, bu teknik, teorik olarak yara iyileşmesinde hızlanma, erken hareket açıklığı ve fonksiyonel iyileşme sağlamaktadır. Son dönemlerde tibia plato kırıklarının tedavi edilmesi için birçok minimal düzeyde invazif teknik kullanılmakta ve hızla geliştirilmektedir (50).

## Kilitli Plak Endikasyonları

Kilitli plakalar, osteoporotik, yüksek enerjili ciddi parçalanmalı kırıklarda endikedir. Tarihsel olarak tibial plato kırıklarında, çift plak ve geniş fragmente implant kullanımı yara ayrışması enfeksiyonu, eklem çökmesi, kaynamama, malalignmente yol açmıştır. Perkütan tekniklerle yumuşak doku yaralanmasını en aza indirmek için femoral distraktör kullanımı, joystick gibi Kirschner (K-) tel kullanımı ve perkütan büyük kondiler parçaları redükte etmek için forseps kullanımıdır. Bikondiler kırıklarda metafizyel veya metadiafizel parçalanma varlığında Lateral destekli kilitli plak stabilite artışı sağlar. Ek bir medial plak ya da kiltsiz plak ve medial kolonu destek için eksternal fiksator bir alternatif sunabilir. İnterfragmenter kompresyon kilitli plakla sağlanamaz ilaveten interfragmate vidaların kullanımı redüksiyon kaybını engelleyebilir ve frgmanların yeterince kompresyonunu sağlar. Biyomekanik çalışmalar yüksek enerjili ve osteoporotik kırıklarda bikollumar plaklarla karşılaştırdığındada kilitli plakların üstünlüğünü göstermiştir. (61,67,72,36,89,51),(Şekil 36)

Cole ve ark LISS kullanılan bir prospektif, klinik çalışmasında 54 proksimal tibia kırığında, ki bunların % 13 de bir ipsilateral şaft kırığı, % 13 ünde yaygın eklem içi parçalanmalı AO / OTA türü 41-C3 kırık ,% 31 inde açık kırık mevcuttu. Son takipte ,iki hastada 2 mm ve 3 mm eklem malreductionu, 5 ° ila 10 ° 'lik bir varus malreduction gözlediler ek varus veya en fazla 5 derecelik valgus malreduksiyon dışında hiç geç varus çökmesi yoktu.Kaynama %96 ve sağlandı ve enfeksiyon % 3.7 idi.(55)



**Şekil 36 Sınırlı minimal invaziv kilitli plak uygulanması**

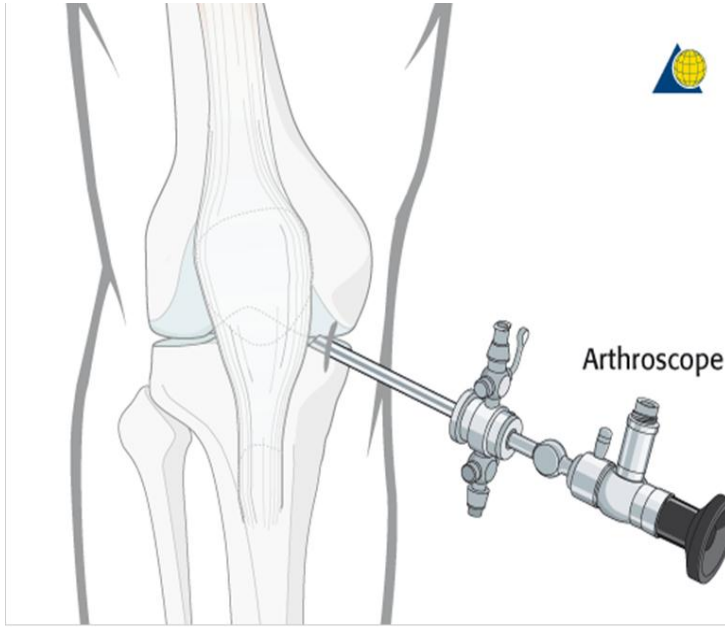
## Artroskopi Destekli Cerrahi Tedavi

Artroskopi tibia plato kırıklarının değerlendirilmesi ve redüksiyonu için etkili ve daha az invazif bir yöntemdir. Artroskopinin tibial plato kırıklarının tedavisindeki kullanımı Caspari ve ark. tarafından savunulmuştur (83) Tibia plato kırıkları açısından artroskopik redüksiyon ve internal tespitin avantajları şunlardır:

1. Eklem içi kırığın direkt görüntülenmesi
2. Kırığın daha doğru şekilde redükte edilmesi
3. Artrotomiye kıyasla düşük morbidite
4. Meniskal ve bağ yaralanmalarının daha iyi şekilde değerlendirilmesi ve tedavi edilmesi
5. Serbest fragmanların eklemden lavajla temizlenebilmesi

Schatzker tip I, tip II ve tip III tibia plato kırıkları artroskopi destekli tespit uygulamaları için uygun kırıklardır (52, 53-54)

Artroskopik yardımcı redüksiyon ve internal tespit plato kırıklarının belirli türleri için tavsiye edilir. Bunlardan nadir görülen rağmen saf çökme kırıkları, en uygun gibi görünmektedir. ektrakapsüler kırıklar da özellikle irrigasyon sıvısının ekstretravazasyonu kompartman sendromu riski açısından ,çok dikkatli kullanılmalıdır. Lobenhoffer ark 168 hastada yeterli redüksiyonun artroskopi veya floroskopiyle elde edilebileceğini göstermişlerdir. (95,96,99)



Şekil 36 Artroskopi Destekli Cerrahi Tedavi

## Cerrahi Sonrası Rehabilitasyon

Cerrahi sonrasında gelişecek şişliği önlemek için ekstremitel atel içinde yükseltilmeli, soğuk uygulama (48 saat) yapılmalıdır. Derin ven trombozundan korumak için düşük molekül ağırlıklı heparin cerrahiden 6 saat sonra tekrar başlanır. Cerrahiden sonra 24-48 saat 1.kuşak sefalosporin 3x1 gram verilir. Eğer dren konmuş ise 24-48 saatte çekilmelidir. Hasta aynı gün "Continuous Passive Motion" (CPM) makinasında 20-60° fleksiyon aralığında çalıştırılmalıdır (55). Eğer kesi hattında şişlik ve gerginlik var ise egzersiz şişlik geçene kadar başlanmaz. Üçüncü günden itibaren aktif yardımcı harekete başlanır. Hastada bağ yaralanması var ise menteşeli breys veya dizlikle egzersiz verilir. 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 (55,32,57).

## Komplikasyonlar

Tibia plato kırıklarında oluşabilecek komplikasyonları üç gruba ayırmak mümkündür.

- 1-Yaralanma sırasında ve hemen sonra oluşan komplikasyonlar
- 2- Ameliyat sonrası erken dönemde oluşan komplikasyonlar
- 3- Geç komplikasyonlar

### A- Yaralanma sırasında ve hemen sonra oluşan komplikasyonlar

Bunlar daha çok yüksek enerjili travmalarda ve özellikle çift kondil kırıkları ile birlikte görülürler.

a) Açık kırık: Genelde direkt travmalarla oluşur. % 1-13 oranında görülür (58,59). Rutin açık kırık tedavisi uygulanmalıdır.

b) Damar yaralanmaları: Genelde popliteal arter yaralanması görülür. Tedaviye rağmen ekstremitel amputasyona gidebilir.Şüphelenildiği durumlarda anjiyografi yapılmalıdır (60) Oluşabilecek kompartman sendromu gözden kaçmamalı, gerektiğinde kompartman basıncı ölçülmelidir (59,60,61,35 ,)

c) Sinir yaralanmaları: En sık yaralanan sinir peroneal sinir olmaktadır.% 4 oranında görülmektedir(59,60).

d) Yumuşak doku yaralanmaları: Menisküs ve bağ yaralanmaları tibia plato kırıkları ile birlikte siktir.Menisküs yaralanmaları %13-54, bağ yaralanmaları %20-30 oranlarında görülmektedir (58,60,64)

### B- Ameliyat sonrası erken dönemde oluşan komplikasyonlar

a) İnfeksiyon: Açık kırıklar dışında enfeksiyonun en önemli nedeni cerrahi tedavi uygulanmasıdır (36,60,65)Burri ve arkadaşları ise enfeksiyonun ameliyat süresi ile

ilişkili olduğunu ve tecrübeli cerrahların serisinde enfeksiyon oranının daha az olduğunu bildirmişlerdir (62)

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

### C- Geç komplikasyonlar

a) Laksite: Eklemdeki instabilitenin en önemli nedeni tespit edilememiş, önemsenmemiş veya tedavi edilmemiş olan bağ yaralanmalarıdır (63)

b) 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 (63).

c) Kötü kaynama ve açısal deforme: Özellikle varus deformitesi olmak üzere kalıcı aks kusurları sekonder osteoartrit önemli bir sebebidir. Eğer varus deformitesi düzeltilmez ise özellikle medial kompartmanda uygunsuz yük dağılımı nedeni ile sekonder osteoartrit kaçınılmaz olacaktır (58).

d) Dejeneratif osteoartrit: Tibia plato kırıklarının geç ve en çok korkulan komplikasyonudur. Post travmatik osteoartrit nedenleri, eklem yüzeyindeki düzensizlik, eklem instabilitesi ve fizyolojik değerlerin üzerindeki açısal bozukluklardır (59,31 ,68,69)

Cerrahi olarak tedavi edilen vakalarda, konservatif tedavi uygulanan vakalara göre osteoartrit gelişimine daha az rastlanmaktadır (60). Honkonen serisinde, menisküslerin korunduğu vakalarda osteoartrit gelişiminin menisektomi yapılanlara göre anlamlı derecede azaldığını bildirmiştir (70).

## GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışmamızda ocak 2005-mart 2012 yılları arasında tibia plato kırığı olan ve kliniğimizde opere edilip , takibi yapılan hastalar incelenmiştir.Bu süre içinde ameliyat defterleri,epikriz raporları ve arşiv dosyalarından belirlenilen 53 hastadan ; bir tanesi multitravma nedeni ile yatışının birinci haftasında yoğun bakımda ex olmuştu.52 hasta ise telefon ile aranılarak, telefonla ulaşamadıklarımıza ise mektup ile ulaşılmaya çalışıldı.1 hastanın evsiz olması 8 hastanında adres değişikliği yapması sonucunda 43 hastanın 43 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 koymaktayız. 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 stabilenen hastayı yoğun bakıma veya servise yatırıyoruz.Yumuşak doku değerlendirmesinde açık redüksiyon yapılamayacak hastalara genel durumuna göre geçici ektrenal fiksator takılmakta ve yoğun buz elevasyon ile yumuşak doku takibi yapılmaktadır.Yumuşak dokusu toparlanan hasta ise ki bu 2-3 haftayı bulmakta olup definitif cerahiye alınmaktadır.Ekleme yüzeyinin açık redüksiyonunu gerektiren tüm olgularda, kırıklar standart cerrahi yaklaşımla açık redüksiyon ve stabil fiksasyon teknikleri kullanılarak tedavi edilmektedir.

Ameliyatlar, hasta genel veya spinal anestezi altındayken, radyolusent ameliyat masası üzerinde, floroskopi kontrolünde gerçekleştirildi. Ekleme, genel olarak eklem yüzeyinin görülmesini kolaylaştıran, submeniskal kesiye izin veren ve menisküs elevasyonu ile gerçekleştirilen genişletilebilir anterior yaklaşımla ulaşıldı. Tibial tüberkül osteotomileri ve trans-patellar tendon yaklaşımları kullanılmamıştır. Eklem yüzeyi manüel traksiyon, elevatörler ve redüksiyon forsepslerinden oluşan kombinasyon kullanılarak, direkt görüş altında redükte edildi. Eklem yüzeyinde çökmenin mevcut olduğu fragmanlar, kırık bölgesinden veya açılan kortikal pencereden kemik elevatörü ile kaldırılarak redükte edildi. Kaldırılan fragmanların desteklenmesi için oluşan metafizer boşluklara gerekli olduğu miktarda kansellöz otolog kemik grefti veya 3 olgumuzda hidroksiapatit kristalleri ile doldurulup , eklem kırık parçalarını stabilize etmek için kansellöz raft vidaları ile interfragmental vida tespiti yapıldı. Çoklu kırık fragmanlarına sahip veya metafize uzanım gösteren plato kırıklarında değişik buttress plaklar (destek plaklar) fiksasyonda kullanıldı. Düşük enerjili kırık tiplerinden (Tip I – III) 3 hastada kapalı redüksiyon ve kanüllü vidalar ile internal fiksasyon uygulandı.Genel durumu izin vermeyen 1 hasta ise eksternal fiksator ile takip edildi., Yükek enerjili kırık tiplerinde gerekli olduğu durumunda lateral plağa ek olarak medial destek plağı da kullanıldı eşlik eden metafizer ve diyafizer çökmenin olduğu durumlarda da çift plak uygulaması gerçekleştirildi.Hiçbir hastaya artroskopi kontrolünde redüksiyon veya hibrid eksternal fiksator uygulanmadı. Redüksiyon ve tespitin yeterli düzeyde olduğunun doğrulanması için intraoperatif iki yönlü grafiler çekildi.



Tüm olgularda ameliyattan yarım saat önce ve ameliyattan sonraki 48 saat boyunca profilaktik antibiyotik olarak birinci kuşak sefalosporin kullanıldı. Açık yaralanamsı olan hastalarda 5 gün boyunca genta 80 mg i.v 1\*1 tedavisi verildi. Her bir ekstremitenin elevasyonuna, ve buz uygulamasına şişlik ininceye kadar devam edildi. Cerrahi sonrası izotonik ve izometrik kuadriseps egzersizleri başlatıldı. Dize erken aktif hareket(c.p.m) genel olarak ameliyattan sonraki 1-3.günler arasında başlatıldı. Hastaların ameliyattan sonra 8 ile 12 hafta boyunca diz eklemlerine ağırlık vermelerine izin verilmedi.

### **Değerlendirme ve İstatistik**

Eklem redüksiyonu için rasmussen radyolojik değerlendirme kriterleri kullanıldı.Diz skorları için ise Diz cemiyeti diz skoru (KSKS-Knee Society Knee Score ) ve (KSFS-Knee Society Score Function )fonksiyonel skorları kullanıldı.(42,76)Post op travma ile osteoartrit arasındaki ilişki için ise Kellgren-Lawrence radyolojik değerlendirme skoru kullanıldı.

Araştırmada elde edilen veriler, SPSS (Statistical Package For Social Sciences) 15.0 programında oluşturulan veri tabanına girildi ve verinin istatistiksel analizleri yine aynı program ile yapıldı. Sürekli değişkenlerin ve alt gruplarına ait, ortalama, standart sapma, medyan, min ve max değerleri, sınıfsal değişkenlerin frekansları ve yüzdeleri sunuldu. Sürekli değişkenlerin tümü ve alt gruplarının normal dağılıma uygunluğu araştırıldı. Gerek grafiksel araştırma gerekse normallik testleri ve örnek çapı göz önünde bulundurularak değişkenlerin tümünün normal dağılıma uymadığına kararı verildi. Gruplar arası karşılaştırmalar non-parametrik yöntemler tercih edildi. Bağımsız değişkenlerin karşılaştırmaları Mann-Whitney U testi ile bağımlı değişkenler de Wilcoxon Signed Ranks Testi ile yapıldı. Sınıflanmış değişkenler açısından yapılan karşılaştırmalarda Ki-kare test yöntemlerinden yararlanıldı. Tüm testler %95 güven düzeyinde çift taraflı olarak yapılmış, alfa hata payı 0,05 olarak belirlenip, p değeri 0,05 değerinden küçük olduğu durumlarda gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir. Gruplara ait sayısal değişkenlerin grafiği, medyan, min, max değerleri ve çeyreklikler halindeki dağılımını gösteren box-pilot yöntemi ile , frekans dağılımlarının grafiksel sunumu ise bar grafik ile gösterilmiştir.

## Rasmussen Radyolojik Değerlendirme Kriterleri ve Skoru (46)

### 1. Eklem Çökmesi:

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

### 2. Kondillerde genişleme:

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

### 3. Varus ve Valgus Açılanması:

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

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

## Diz Cemiyeti Diz Skoru

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

## Diz Cemiyeti Fonksiyonel Skor

### YÜRÜME;

- Limitsiz 50
- 1000 m den fazla 40
- 500-1000 m 30
- 500 m den az 20
- Ev içinde 10
- Yürütemiyor 0

### MERDİVENLER;

- Normal iniş çıkış 50
- Normal çıkış tutunarak iniş 40
- Tutunarak iniş-çıkış 30
- Tutunarak çıkış inememe 15
- Merdiven inip çıkamama 0

### YÜRÜMEYE YARDIMCI ARAÇ KULLANIMI;

- Kullanmama 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'ın altı: Kötü

## Kellgren-Lawrence Evreleme Sistemi

Gonartrozda radyolojik evreleme için sıklıkla, klinik olarak OA ile uyumu gösterilmiş olan Kellgren-Lawrence değerlendirme sistemi kullanılır (26))

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.

## BULGULAR

Hastalarımızın yaş ortalaması 44,72(20-72), 33'ü erkek (%76,7), 10'u kadındı(%23,3).

Hastanın Cinsiyeti	frekans	oran
Kadin	10	23,3
erkek	33	76,7
Total	43	100,0

**Tablo 1 Cinsiyet dağılımı**

Hastaların ekstremitelerinde ise; %62,8 sol bacak ,%37,2 sağ bacak olarak bulunmuştu.

Ortalama diz skoru 77,4(30-95),fonksiyonel skor 82,09(40-100) olup Kss fonksiyonel skoru olarak iyi-mükemmel oranı %79,2 ve kss diz skoru açısından iyi mükemmel oranı ise %76,7 olarak bulundu.

KSS Fonksiyonel Skor	Frekans	Oran
Kötü (0-59)	5	11,6
Orta (60-69)	4	9,3
İyi (70-79)	6	14,0
Mükemmel (80-100 arası)	28	65,1
Total	43	100,0

**Tablo 2 KSS fonksiyonel skor oranları**

KSS diz skoru	frekans	oran
kotu (0-59)	7	16,3
orta (60-69)	3	7,0
iyi (70-79)	5	11,6
mükemmel (80-100 arasi)	28	65,1
Total	43	100,0

**Tablo 3 KSS diz skor oranları**

Hastanede yatış 13,7(3-75) gün,yük verme zamanı:95,21(70-150) gün ,pre op çökme miktarı:10,81(5-18) mm ,post op çökme :2,16(0-9) mm ,rom:106(55-135) derece ,tibia slop:9,28(0-16) mm ,takip:38,07 (8-72) ay,kullanılan kan miktarı :1,67(0-14) ünite ROM:106,86(55-135)bulundu.

	N	aralık	Minimum	Maximum	Ortalama	Std.S
Hastanın Yaşı	43	52	20	72	44,72	13,36
Knee Society Score (Diz Cemiyeti Diz Skoru)	43	65	30	95	77,40	17,68
Knee Society Functional Score (Diz Cemiyeti Fonksiyonel Skoru)	43	60	40	100	82,09	17,90
Kanama	43	14	0	14	1,67	3,061
Hastanede yatiş	43	72	3	75	13,70	15,44
Yük verme zamanı	43	80	70	150	95,21	13,92
Preop çökme	43	13	5	18	10,81	3,119
Postop çökme	43	9	0	9	2,16	2,506
R.O.M	43	80	55	135	106,86	17,79
Slop	43	16	0	16	9,28	4,199
Takip	43	64	8	72	38,07	19,98

**Tablo 4 Hastaların demografik, klinik ve radyolojik sonuçları**

Schatzker Sınıflandırması açısından en çok (%23,3) tip 5 ve en az %2,3 tip 4 kırık tespit edildi.

Preop Schatzker Sınıflandırması	frekans	oran	Kümülatif oran
Tip 1 ayrılma	7	16,3	16,3
Tip 2 ayrılma + çökme	9	20,9	37,2
Tip 3 santral çökme	7	16,3	53,5
Tip 4 medial kondil	1	2,3	55,8
Tip 5 Bikondiler	10	23,3	79,1
Tip 6 metafiz - diafiz ayrılması	9	20,9	100,0
Total	43	100,0	

**Tablo 5 Schatzker sınıflandırması açısından olguların dağılımı**

AO-OTA sınıflandırması açısından C1 kırık tipi(%27,9) en fazla görülen kırık tipi olarak bulundu.

AO_OTA	frekans	oran	Kümülatif oran
B2	10	23,3	23,3
B3	3	7,0	51,2
C1	12	27,9	58,1
C2	9	20,9	79,1
C3	9	20,9	100,0
Total	43	100,0	

**Tablo 6 AO-OTA sınıflandırması açısından olguların dağılımı**



Rasmussen radyolojik evresi açısından ise % 79,2 iyi-mükemmel sonuç bulundu.

rasmussen radyolojik evre	frekans	Oran	Kümülatif oran
Kötü	1	2,3	2,3
Orta	8	18,6	20,9
İyi	27	62,8	83,7
mükemmel	7	16,3	100,0
Total	43	100,0	

**Tablo 7 Rasmussen radyolojik evresi açısından olguların dağılımı**

Kırık oluşum mekanizmasına baktığımızda % 44,2 ile motorsiklet kazası olmak üzere trafik kazaları en sık sebep olarak izlendi.

travma şekli	Frekans	Oran	Kümülatif oran
Yüksekten düşme	6	14,0	14,0
Motorsiklet kazası	19	44,2	58,1
Araç içi trafik kazası	1	2,3	60,5
Araç dışı trafik kazası	4	9,3	69,8
Diz üstü düşme	8	18,6	88,4
Ağırlık düşmesi	1	2,3	90,7
Ateşli silah	2	4,7	95,3
Spor yaralanması	2	4,7	100,0
Total	43	100,0	

**Tablo 8 Kırık oluşum mekanizması açısından olguların dağılımı**

Menisküs yırtığı %20,9 oranında bulundu. Bağ hasarı ise %9,3 oranında izlendi.Kırıkların %90,7 si kapalı kırıktı. Yara veri enfeksiyonu 3 hastada izlendi.

Menisküs	frekans	Oran	Kümülatif oran
Meniscüs lezyonu(+)	9	20,9	20,9
Meniscüs lezyonu (-)	34	79,1	100,0
Total	43	100,0	

Bağ yaralanması	frekans	oran	Kümülatif oran
Yok	39	90,7	90,7
Var	4	9,3	100,0
Total	43	100,0	

Kırığın tipi	frekans	Oran	Kümülatif oran
kapalı	39	90,7	90,7
tip 2	1	2,3	93,0
tip 3a	1	2,3	95,3
tip 3b	1	2,3	97,7
tip 3c	1	2,3	100,0
Total	43	100,0	

Yara yeri enfeksiyonu	frekans	Oran	Kümülatif oran
Var	3	7,0	7,0
yok	40	93,0	100,0
Total	43	100,0	

**Tablo 9 Menisküs ,bağ yaralanması ,kırık tipi ve yara yeri enfeksiyon oranları**

12 hastada ( %27,9) ise ek yaralanma mevcuttu.

1 hastanın ateşli silah yaralanmasına bağlı olarak popliteal arter yaralanması mevcuttu. Kliniğimize 6 saat sonra getirilen hastaya kalp-damar cerrahisi tarafından safen ven grefti ile femora-popliteal arter interpozisyonu yapıldı. 8. saatte dolaşım sağlandı. Hasta yoğun bakıma alındı. Hastada post op ayak enfeksiyonu ve dolaşımın bozulması dolayısı ile 3 hafta syme amputasyonu yapıldı. Anestezi kliniği tarafından operasyonu riskli olacağı söylenen hastaya dizi köprüleyen eksternal fiksator uygulandı ve hastanın tibia plato kırığı bu şekilde takip edildi.

1 hastamız ise acil servise getirildiğinde sol göz prolapsus ve Bilateral zygomaticus+sol maksilla+ethmoid kırığı mevcuttu. Hasta acil olarak göz kliniği tarafından opere edildi ve sol gözüne enüklezyon yapıldı. Daha sonra plastik ve rekonstrüktif cerrahi kliniği tarafından devir alınan hasta diğer kırıklarından opere edildi. Yumuşak dokusu için uzun bacak ateli yapılan ve günlük olarak takip edilen hasta 15 gün sonra kliniğimize devir alınarak opere edildi.

1 hasta ise paraşütten düşme sonucu kliniğimize getirilmişti. Bu hastasında L3, instabil kompresyon kırığı mevcuttu ve hastaya Ortopedi ve Travmatoloji kliniğimizce acil olarak L3 laminektomi +dekompresyon ve L1,2-L4,5 posterior stabilizasyon + Füzyon uygulandı. Hastanın post op nörolojik defisiti kayboldu ve 2. Seansta yumuşak dokusu iyileşince tibia plato kırığına yönelik olarak opere edildi. Hem lomber hemde tibia plato kırığı sorunsuz olarak iyileşti.

İleri yaşta olan bir hastamızın ise humerus valgus impakte kırığı genel durumuda göz önüne alınarak konservatif olarak izlendi.

1 hastanın aynı taraflı olan pilon kırığına ar-if uygulandı.

Daha önceden dış merkezde bilateral TKP uygulanmış sedanter hasta araç dışı trafik kazası ile kliniğimize getirildiğinde hastaya acil serviste multitravma protokolü uygulandı. Pelvik kuşak bağlanılan ve hemodinamisi stabilize edilen hasta cerrahi yoğun bakıma alındı. Bu hastada bilateral sakro iliak çıkık+sağ humerus parçalı kırığıda mevcuttu. Anestezi ve Reanimasyon kliniğince beraber takip ettiğimiz hasta yatışının 2 haftasında hasar kontrollü olarak öncelikle bilateral sakro iliak çıkığına yönelik olarak kapalı redüksiyon ve perkütan kanüllü vidalarla tespitinin ardında tibia plato kırığına yönelik olarak opere edildi. 1 hafta sonra ise skalen blok anestezisi altında sağ humerus cerrahi boyun kırığına yönelik olarak deltopektoral insizyon ile AR-IF uygulandı. Hastanın yoğun bakım takiplerinde akut batın tablosu gelişmesi üzerine genel cerrahi kliniği tarafından laparotomi yapıldı. Hastada plastrone apandisit izlendi ve operasyonu yapıldı. Cerrahi yoğun bakımda takibi yapılan hasta daha sonra kliniğimize alındı ve 75. gün taburcu edildi. Bu hastadaha önceden tek değnekle mobilize iken artık post op çift değnekle mobilize oluyordu ve düşük kss diz –fonksiyon skorlarına sahipti.

1 hastanın ulna kırığına AR-IF uygulandı.

1 hastanın skapula boyun kırığı AR-IF ile tedavi edildi ve klavikula kırığı ise anatomik klavikula plak vidasıyla tespit edildi. Aynı hastanın patella kırığıda 2 adet vida ve weber yöntemi ile tedavi edildi. Bu hastasında post op 20 derece ekstansiyon kısıtlılığı vardı.

1 hastanın ateşli silah yaralanmasına bağlı distal femur eklem içi kırığı mevcuttu. Aynı seansta artrotomiyle eklem açık redükte edildi ve 1 adet LISS plağı ile metafiz köprülendi.

1 hastada sakro iliak çıkık +pubik seperasyon vardı. Vertikal instabil pelvis yaralanması olan bu hastanın sakro iliak kırığı kapalı redükte edildi ve 2 adet kanüllü vidayla perkütan tespit edildi. Daha sonra Pfannenstiel insizyon ile girildi ve symphysis pubis seperasyonu 1 adet plak vida sistemiyle tespit edildi.

1 hastamız da acil servise araç içi trafik kazası ile getirildi. Hastada sol tibia plato açık kırığı +peroneal sinir hasarı +bilateral tibia shaft kırığı +sağ humerus shaft kırığı +sağ pelvis te her iki kolona uzanan pubik ve iskion kol kırığı +nazal fraktür ve her iki akciğerde kontüzyona bağlı hemopnömotoraksi mevcuttu. Göğüs Cerrahi kliniğinde bilateral toraks tüpü ile drenaj sağlandı ve hasta cerrahi yoğun bakıma yatırıldı. Nazal fraktürü plastik cerrahi tarafından redükte edildi. Genel durumu anestezi ve reanimasyon kliniğinde beraber takip edilen hasta hasar kontrollü olarak 2 seansta opere edildi. 1. seansta humerus shaftı AR ve 2 adet plak vida sistemi ile tespit edilip sağ tibia shaft kırığı KR intramedüller çivi ile tespit edildi., 2. Seansta sol tibia shaft +plato kırığı (shaft intramedüller çivi ile plato ise AR medial buttress plak ve lateral anatomik plak vida sistemi ile tespit edildi.) ile sağ asetabulum her iki kolona uzanan pubik +iskion kol kırığına kapalı redüksiyon ve 2 adet kanüllü vida ile tespit edildi. Perop sol peroneal sinirin ileri derecede kontüze olduğunu izledik fakat devamlılık vardı. Bu hastada 65. Gün taburcu edildi ve post op 5. Ayda humerus psödoartrozuna yönelik ARIF ve greftleme ile opere edildi. 11 ayda ise sağ tibia shaft psödoartrozuna yönelik olarak intramedüller çivi değişimi yapıldı. Diğer kırıkları sorunsuz olarak iyileşti.

S-E	Sağ Humerus cerrahi boyun kırığı
N-G	Bilateral sakroiliak çıkık+sağ humerus cerrahi boyun kırığı
A-l	Sağ ulna kırığı
L-y	Skapula kırığı+klavikula kırığı+sağ patella kırığı
A-y	Sağ distal femur kırığı
S-a	Sol sakroiliak çıkık+pubik seperasyon
A-m	Bilateral zygomaticus+sol maksilla+ethmoid kırığı+sol göz protrüzyonu
F-g	Sağ humerus cerrahi boyun kırığı+sol kollum femoris kırığı+sol femur şaft kırığı
V_a	L3 kompresyon kırığı
M_k	Nazal fraktür+maksilla kırığı
e-e	Sağ pilon kırığı
o-s	Sol humerus şaft+sol radius şaft+sağ tibia şaft+sol tibia şaft++sağ pubik kol+iskion kol kırığı+sol pnömotoraks+sağ hemotoraks+nazal fraktür

**Tablo 10 Ek yaralanması olan olgular**

Kellgren-Laurence Osteoartrit evresi	frekans	Oran	Kümülatif oran
normal	11	25,6	25,6
E1	16	37,2	62,8
E2	12	27,9	90,7
E3	2	4,7	95,3
E4	2	4,7	100,0
Total	43	100,0	

**Tablo 11 Olguların Kellgren-Laurence Osteoartrit dağılımı**

Tedavi şekli	frekans	oran	Kümülatif oran
ekternal fiksator	1	2,3	2,3
Kapalıredük+ percutan vida	3	7,0	9,3
AR+T plak	8	18,6	27,9
AR+L plak	4	9,3	37,2
AR+LCP	7	16,3	53,5
ARIF+medial butress	15	34,9	88,4
LISS	5	11,6	100,0
Total	43	100,0	

**Tablo 12 Olguların tedavi şekilleri**

Hastaların yaşlarıyla kss diz skoru arasındaki ilişkiye baktığımız zaman ;0-40 yaş arası hastaların ortalama diz skoru 81 iken 40 yaş üstü hastalarda bu 74 bulundu ve buda istatistiksel olarak anlamlı değildi.p=0,212

Hastanın cinsiyeti ile kss diz skoru arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamadı(p=0,425).Hastaların kss diz skoru ile ekstremitenin tarafı arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamadı.(p=0,558).Pre op schatzker sınıflandırmasında ise düşük enerjili kırıkların kss diz skorları anlamlı bir şekilde(p=0,01) yüksek bulunmuştu .Aynı şekilde rasmussen radyolojik evresi iyi-mükemmel olan hastalarında diz skorları anlamlı olarak yüksek bulundu.(p=0,02) kanama miktarı 2 ünite ve üzerine çıktıkça diz skoru düşüyordu ve buda istatistiksel olarak anlamlı bulundu( p=,028), bağ yaralanması olanlarında skorları düşük bulundu ve buda istatistiksel olarak anlamlı bulundu.(P= 0,034),menisküs yaralanmasıyla kss diz skoru arasında anlamlı ilişki bulunamadı. ( P= 0,315) yara yeri enfeksiyonu ile kss diz skoruna arasında anlamlı bir ilişki yoktu.( p= 0,558),tedavi şekillerinde de istatistiksel olarak fark yoktu.(p= 0,39)

Hastalarımızın rasmussen radyolojik evrelerine baktığımızda ; radyolojik evreleri ile kss diz skoru arasında anlamlı ilişki mevcuttu.(p=0,001)(tablo 13)

			KSS Diz skoru		Total
			Kötü (0-69)	Mükemmel (70-100 arasi)	Kötü (0-69)
Rasmussen radyolojik evre	Kötü (0-6)	Count	1	0	1
		Expected Count	,2	,8	1,0
		% within rasmussen radyolojik evre	100,0%	,0%	100,0%
	Orta (6-11)	KSS Diz Skoru Count	10,0%	,0%	2,3%
		Count	5	3	8
		Expected Count	1,9	6,1	8,0
	İyi (12-17)	% within rasmussen radyolojik evre	62,5%	37,5%	100,0%
		KSS Diz Skoru Count	50,0%	9,1%	18,6%
		Count	4	23	27
	Mükemmel (18)	Expected Count	6,3	20,7	27,0
		% within rasmussen radyolojik evre	14,8%	85,2%	100,0%
		KSS Diz Skoru Count	40,0%	69,7%	62,8%
	Total	Count	0	7	7
		Expected Count	1,6	5,4	7,0
		% within rasmussen radyolojik evre	,0%	100,0%	100,0%
	Total	KSS Diz Skoru Count	,0%	21,2%	16,3%
		Count	10	33	43
		Expected Count	10,0	33,0	43,0
Total	% within rasmussen radyolojik evre	23,3%	76,7%	100,0%	

Chi-Square Tests	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	13,403(a)	3	,004
Likelihood Ratio	13,405	3	,004
Linear-by-Linear Association	11,568	1	,001
N of Valid Cases	43		

**Tablo 13 Olguların Rasmussen radyolojik evre KSS Diz skoru ilişkisi**

Hastaların post op 2 mm ve altı redüksiyonunun olması anatomik kabul edilir.(86,134)Post op 2mm ve altında basamaklanması olan hastaların ,2mm ve üstü redüksiyonu olan hastalardan istatistiksel olarak anlamlı olarak KSS diz skorları yüksek bulundu ve bu da istatistiksel olarak anlamlıydı.(p=0,31)

			KSS Diz skoru		Total
			Kötü (0-69)	Mükemmel (70-100 arası)	Kötü (0-69)
2mm altı redüksiyon	iyi	Count	3	23	26
		Expected Count	6,0	20,0	26,0
		% within post op 2mm	11,5%	88,5%	100,0%
		% within KSS diz skoru	30,0%	69,7%	60,5%
		% of Total	7,0%	53,5%	60,5%
2mm üstü redüksiyon	kötü	Count	7	10	17
		Expected Count	4,0	13,0	17,0
		% within post op 2mm	41,2%	58,8%	100,0%
		% within KSS diz skoru	70,0%	30,3%	39,5%
		% of Total	16,3%	23,3%	39,5%
Total		Count	10	33	43
		Expected Count	10,0	33,0	43,0
		% within post op 2mm	23,3%	76,7%	100,0%
		% within KSS diz skoru	100,0%	100,0%	100,0%
		% of Total	23,3%	76,7%	100,0%



Chi-Square Tests	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	5,059(b)	1	,024		
Continuity Correction(a)	3,535	1	,060		
Likelihood Ratio	5,011	1	,025		
Fisher's Exact Test				,034	,031
Linear-by-Linear Association	4,941	1	,026		
N of Valid Cases	43				

**Tablo 14 Post op 2mm çökme ile KSS diz skoru ilişkisi**

Hastaların yaşı işe fonksiyonel skorlarına baktığımızda 40 yaş altı hastaların fonksiyonel skorları ortalama 88 iken 40 yaş üstü 77 bulundu..Bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu.p=0,029

Hastaların cinsiyeti ile kss fonksiyonel skoru açısından istatistiksel olarak anlamlı sonuç yoktu.(p= 0,109).ekstremitte tarafı açısından da anlamlı fark bulunamadı.(p= 0,185)

Düşük enerjili hastaların fonksiyonel puanları , yüksek enerjili olan hastaların fonksiyonel puanlarından istatistiksel olarak yüksek bulundu.(p=0,009) bu ilişki AO-OTA sınıflandırması içinde anlamlı bulundu.(p=0,006)

	Schatzker sınıf	N	Mean Rank	Sum of Ranks	p
Knee Society Functional Score (Diz Cemiyeti Fonksiyonel Skoru)	Düşük Enerji	23	26,61	612,00	,009
	Yüksek Enerji	20	16,70	334,00	
	Total	43			

**Tablo 16 Düşük ve yüksek enerjinin KSS diz skoruyla ilişkisi**

Rasmussen radyolojik evresinin iyi-mükemmel olduğu hastaların KSS fonksiyonel skorlarında yükseldi ve istatistiksel olarak anlamlı bulundu.(p=0,001)

Rasmussen Radyolojik evre	N	Mean Rank	Sum of Ranks	p
Knee Society Functional Score (Diz Cemiyeti Fonksiyonel Skoru) kötü	9	10,44	94,00	,001
İyi-mükemmel	34	25,06	852,00	
Total	43			

**Tablo 17 Rasmussen Radyolojik evre ile KSS fonksiyonel skor ilişkisi**

Bağ yaralanması olan hastalarında fonksiyonel puanları istatistiksel olarak düşük bulundu.(p=0,039)

Menisküs yaralanması olması hastaların fonksiyonel skorlarında istatistiksel olarak anlamlı değişikliklere neden olmadığı izlendi..p=0,648

Bağ yaralanması	N	Mean Rank	Sum of Ranks	p
Knee Society Functional Score (Diz Cemiyeti Fonksiyonel Skoru) Yok	39	23,26	907,00	,039
Var	4	9,75	39,00	
Total	43			

**Tablo 18 Bağ yaralanması ve KSS fonksiyonel skor ilişkisi**

Tedavi şekillerinin kss fonksiyonel puanlarına etkisi ise istatistiksel olarak anlamlı bulunamadı.(p=0,614)

Kanama miktar ile fonksiyonel sonuç ilişkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı.(p=0,093)menisküs hasarı ile kss fonksiyonel puanı arasında da anlamlı ilişki bulunmadı.kırık tipi ile de fonksiyon sonuç arasında anlamlı ilişki bulunmadı.(p=0,76)

Post op 2mm ve altında basamaklanması olan hastaların kss fonksiyonel skorları 2mm ve üzerinde olan hastaların fonksiyonel puanlarından anlamlı olarak yükseldi(.p=0,004)

Kanama miktarındaki artışın fonksiyonel skora etkisi fonksiyonel olarak istatistiksel olarak anlamlı bulunamadı.(p=0,093)

Kanama 2ü	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	p
Knee Society Functional Score (Diz Cemiyeti Fonksiyonel Skoru) 1 ünite altı	30	85,33	16,709	3,051	0,093
2 ünite ve üstü	13	74,62	18,980	5,264	

**Tablo 19 Kanama miktarı ve KSS fonksiyonel skor ilişkisi**

Ek yaralanması olan hastaların fonksiyonel skorları daha düşüktü.(p=0,034)

Ek yaralanma	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	p
Knee Society Functional Score (Diz Cemiyeti Fonksiyonel Skoru) var	12	72,08	18,273	5,275	,034
yok	31	85,97	16,453	2,955	

**Tablo 20 Ek yaralanma ve KSS fonksiyonel skor ilişkisi**

13 hastada otogreft kullanıldı(%30,2)Otogreft kullanımı fonksiyonel sonuç açısından anlamlı fark oluşturmadı.(p=0,272)

ROM artışıda istatistiksel olarak fonksiyonel sonucu arttırıyordu.(p=0,004) fakat hastanede yatış (p=0,323),yük verme zamanı(p=0,81),slop (p=0,849) ve takip(p=0,521) ile fonksiyonel sonuç arasında istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar bulunamadı.

	hastanede _yatis	Yük verme zamanı	ROM	slop	takip
Mann-Whitney U	119,500	94,500	59,500	146,500	131,500
Wilcoxon W	714,500	689,500	104,500	741,500	176,500
Z	-1,003	-1,771	-2,805	-,195	-,642
Asymp. Sig. (2-tailed)	,316	,076	,005	,846	,521
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,323(a)	,081(a)	,004(a)	,849(a)	,527(a)

**Tablo 21 Hastanede yatış,yük verme zamanı ,ROM, slop,takip sonuçlarıyla KSS fonksiyonel sonuç ilişkisi**

Hastanın yaşı arttıkça osteoartrit evresinde artıyordu( $p=0,009$ ) ve 40 yaş üstündeki hastaların 40 yaş altındaki hastalara göre osteoartrit evreleri daha yüksekti.( $p=0,005$ )Hastanın Cinsiyeti ile Kellgren- Lawrence osteoartrit evresi arasında anlamlı ilişki bulunamadı( $p=0,277$ ) Sağ bacak-Sol bacak ile KL evresi arasında da anlamlı ilişki yoktu( $p=0,156$ ) .Schatzker evrelemesinde ise yüksek enerjili(E 4,5,6) kırıklarda anlamlı olarak osteoartritik değişiklikler bulundu.( $p=0,026$ ) AO\_OTA evresinde aynı şekilde anlamlı bulundu.( $p=0,044$ ) Baş yaralanması ile osteoartrit arasında anlamlı ilişki yoktu.( $p=0,137$ )aynı şekilde menisküs lezyonu olanların olmayanlara göre anlamlı derecede osteoartritleri yoktu.( $p=0,260$ )hastaların rasmussen radyolojik evreleri kötüleştikçe kellgren-lawrence evrelerinin de arttığını izledik ve bu da istatistiksel olarak anlamlı bulundu.( $p=0,049$ )Tedavi şekillerinde birbirlerine üstünlükleri yoktu.( $p=0,521$ ) fakat Post op 2mm ve üzeri basamaklanması olan hastaların 2 mm ve altı basamaklanması olan hastalara göre daha ileri dercelerde osteoartritleri vardı ve buda istatistiksel olarak anlamlı bulundu.( $p=0,003$ )

Kanama miktarı ,slop,takip sürelerinin osteoartritle ilişkisi anlamlı bulunamadı.Fakat ROM azaldıkça ,hastanede yatış süresi uzadıkça ve yük verme süreleri uzadıkça osteoartrit evrelerinin istatistiksel olarak anlamlı derecede ilerlediğini bulduk.

	Hastanın Yaşı	Kanama	Hastanede _yatış	Yük verme zamanı	R.O.M	Slop	Takip
Mann Whitney U	112,500	153,500	117,000	136,000	41,000	158,000	186,500
Wilcoxon W	490,500	531,500	495,000	514,000	177,000	294,000	322,500
Z	-2,604	-1,754	-2,494	-2,039	-4,419	-1,463	-,742
Asymp. Sig. (2-tailed)	,009	,079	,013	,041	,000	,143	,4588

**Tablo 22 Hastanın yaşı,kanama,hastanede yatış, yük vermem zamanı, ROM, slop, takip ile osteoartrit arasındaki ilişki**

## TARTIŞMA

Tibia plato kırıklarının tedavisi, cerrahi müdahale endikasyonları, tedavi sonucu ve değerlendirilmesi tartışmalıdır. Tedavi sonucunu değerlendirmede, çeşitli yazarlar tarafından oluşturulan ve ağırlıklı şekilde hareket aralığı, diz stabilitesi ve radyografik görünüm gibi farklı objektif değerlendirmeleri içeren puanlama sistemleri kullanılmıştır. Kırıktaki ayrılma ve basamaklaşmanın her ikisi de mutlaka anatomik olarak düzeltilmelidir(122,81,44,123,97,42). Ayrılma anatomik olarak düzeltildiği halde kırıkta basamaklaşma kalması minimalde olsa eklem uyumunu bozacağından ileride postravmatik artrite yol açacaktır. Otörler zaman içinde farklı derecelerdeki basamaklaşma miktarına göre cerrahi endikasyon koymuşlardır. Ancak günümüze gelindikçe, uzun dönem cerrahi sonuçları elde edilmeye başlandıkça kabul edilebilir basamaklaşma miktarı da hızla azalmıştır.

Bu sebeple halen cerrahi olarak tedavi edilen tibia plato kırıklarının sonucu konusunda ortopedi literatürü kafa karıştırıcıdır. Hohl (68) yaptığı çalışmada 5 mm ye kadar eklemde çökmeyi kabul etmiş ancak 10 mm üzeri çökme olan hastalarda konservatif tedavi ile ciddi oranda varus-valgus deformitelerinin görüldüğünü ve cerrahi tedavi gerektiğini, ayrılma tipi kırıklarda ise 5 mm üzerinin cerrahi olarak tedavi edilmesi gerektiğini bildirmiştir. Rasmussen (46) ile Lansinger ve ark. (41) cerrahi tedavi için eklemdeki çökmeden çok instabilitenin 10 dereceden fazla varus-valgus cerrahi kriter olarak alınması gerektiğini bildirmişlerdir. Ancak bikondiler kırıklarda instabilitenin değerlendirilmesi zor olduğu için radyolojik değerlendirmeyi önermişler, medial plato kırıklarında ileride gelişebilecek varus dizilimini ve osteoartrit gelişimini önlemek için cerrahinin önemli olduğunu bildirmişlerdir. Birçok yazar bu konuda farklı değerler bildirmişler ve 1-10 mm arasında değişik rakamları cerrahi endikasyon olarak belirtmişlerdir (46,98-68,41,48).

Bizde Klinik pratik uygulamamızda literatürle uyumlu olarak(135) 2 mm İntraartiküler deplasman,metafiz-diyafiz Translasyon > 1 cm ,(varus-valgus) koronal veya sagittal planda > 10 ° Açısal deformitesi, Açık kırık , kompartman sendromu,- İlişkili Onarım gerektiren bağ yaralanması,Eşlik eden ipsilateral tibia veya fibula kırıkları akut damar tamiri gerektirecek yaralanma olmasını cerrahi endikasyon olarak değerlendirmekteyiz.

Kural ve ark. (90) yaptığı çalışmada eklemde çökme ve kondiler genişleme miktarının tedavi başarısını kötü etkilediğini bildirmiştir. Kumar ve Whittle (91) kompleks kırıklardayaptığı çalışmada eklemdeki çökmenin fonksiyonel sonucu kötü etkilediğini belirtmiştir

Hastalarımızın rasmussen radyolojik evrelerine baktığımızda %79,2 iyi - mükemmel sonuç aldık ve öyle ki ;radyolojik olarak orta olan hastaların %37,5 i mükemmel kss diz skoruna sahipken, iyi olan hastaların %85,2 si iyi- mükemmel , mükemmel olan hastaların %100 ü iyi-mükemmel sonuca sahip oldular.Bizde literatürle uyumlu olarak Hastaların radyolojik evreleri ile kss diz skoru arasında anlamlı ilişkiyi göstermiş olduk(p=0,001).

Hastaların post op 2 mm ve altı redüksiyonunun olması anatomik kabula edilir.Post op 2mm ve altında basamaklanması olan hastaların %88,5 i iyi-mükemmel

diz skoruna sahip olmuşken 2mm ve üstü redüksiyonu olan hastaların %58,8 i mükemmel –iyi sonuca sahip oldu ve bu durumda istatistiksel olarak anlamlı bulundu.(p=0,31) bizde literatürle uyumlu olarak radyolojik olarak iyi-mükemmel sonuçların diz skoru ve fonksiyonel skorlarda iyi-mükemmel sonuçlar verdiğini ve osteoartrite gidişatıda azalttığını düşünmekteyiz

Tibia plato kırığında hasta ,ameliyat öncesi standart anteroposterior (AP) ,lateral ve oblik grafilerle değerlendirilir.traksiyon altında grafileri , veya tomografi çekilebilir. Çökmenin değerlendirmesi, kondiler genişlik ve parçalanma için üç boyutlu (3B) BT ve intraoperatif BT nin üstün olduğu gösterilmiştir.Bu yöntemler kırık redüksiyonu sırasında flurosکopi yide azaltmaktadır. (132,133)

Kırık tipine bakılmaksızın konservatif tedaviyi savunan birçok yazar anatomik redüksiyon sağlanmasa da dizin fonksiyonel sonuçlarının tatmin edici olduğunu savunmuşlar. Marwah ve ark. (124) ile Apley (98) traksiyon ve erken CPM egzersizleri başlayarak tedavi etmiş ve sonuçları iyi olarak bildirmişlerdir.

Tibia plato kırıkları erkeklerde daha fazla görülmektedir (118, 34, 43, 125) Literatürde ise Tüm hastalar ele alındığında hastaların ortalama yaşları büyük serili yayınlarda 40 ile 55 yaş arasında bildirilmektedir. Hohl'un 726 olguluk serisinde 50(34), Rasmussen'in serisinde 55, Schatzker'in serisinde ise 57, Barei,ve arkadaşlarının (86)çalışmasında 44 olup .Bizim yaş ortalamamız da literatürle uyumlu bulundu.

Tscherne ve arkadaşları (43)serilerindeki 244 olgunun %55'inin erkek, %45'inin kadın,Stevens ve arkadaşları(125) çalışmalarında olguların %69,6'sının erkek, %30,4'ünün kadın, Ege 141 olguluk serisinde ise %72'sinin erkek, %28'inin kadın olduğunubildirmistir (118)cinsiyet dağılımı açısından bizim serimizde erkek oranları bir miktar yüksek olmakla beraber literatürle uyumlu bulundu. Barei ve ark. (86) yaptığı çalışmada, düşük fonksiyonel sonuç ile en anlamlı paramatrenin politravma ve yaş olduğunu belirtmişlerdir. Gaston ve ark. (111) yaptıkları çalışmada 40 yaş üzeri hastalarda klinik sonucun kötüye gitme eğiliminde olduğunu göstermişler.

Bizim çalışmamızda Hastalarımızın ;yaş ortalaması 44,72(20-72) ,33'ü erkek (%76,7), 10'u kadındı(%23,3.) hastaların yaşı attıkca osteoartrit evreside artıyordu(p=0,009). 40 yaş üstündeki hastaların 40 yaş altındaki hastalara göre osteoartrit evreleri daha yüksekti.(p=0,005) fonksiyonel skorlarına baktığımızda 40 yaş altı hastaların fonksiyonel skorları ortalama 88 iken 40 yaş üstü 77 bulundu bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu.p=0,029 Hastaların yaşlarıyla kss diz skoru arasındaki ilişkiye baktığımız zaman ;0-40 yaş arası hastaların ortalama diz skoru 81 iken 40 yaş üstü hastalarda bu 74 bulundu ve buda istatistiksel olarak anlamlı değildi.p=0,212. Ek yaralanması olan hastaların fonksiyonel skorları daha düşüktü.(p=0,034) Sonuç olarak :artan yaşın diz skoruna etkisini gösteremekte birlikte , osteoartrit ve fonksiyonel kötüleşme ile bilikteliğini göstermiş olduk.

Tibia proksimal bölge kırıkları etyolojik etkenleri yönünden incelendiğinde ilk sırayı trafik kazalarının aldığı görülmektedir. Yüksekten düşmeler, ateşli silah yaralanmaları, iş kazaları ve spor yaralanmaları diğer etyolojik etkenler arasında sayılabilir. Lassinger incelediği 260 tibia kondil kırığından % 33'nün yüksekten düşme sonucu, % 31'nin trafik kazasından ve % 36'sının diğer nedenlerden olduğunu bildirmiştir(41) Hohl'un 915 olguluk serisinde trafik kazaları % 52, yüksekten düşme % 17 oranında kırık nedeni olarak belirlenmiştir.(34) 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.(43)

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.(118) .barei ve ark(86). Çalışmasında travma mekanizmasında Çoğu yaralanmalar yüksekten düşme (yirmi beş hasta), otomobil kazası (yirmi iki), motosiklet kazası (oniki), bir otomobil, yaya kazası (dokuz) bir düşüş de dahil olmak üzere yüksek enerjili travma sonucu, ve bir spor-ilişkili yaralanma (onbeş).

Bizim çalışmamızda Kırık oluşum mekanizmasına baktığımızda ;yüksektendüşme %14,motorsiklet kazası %44,2,araç; içi %2,3 dışı; %9,3,diz üstü düşme %18,6,ağırlık düşmesi%2,3,ateşli silah yaralanması %%4,7,spor yaralanması %4,7 oranında bulundu.. % 55,8 ile trafik kazaları etyolojik olarak en sık neden oldu ve literatürle uyumlu bulundu. Manisa bölgesinde yaygın olarak kullanılan motosiklet dolayısı ile motrosiklet kazaları 1. Sırada bulundu. Tibia plato kırıklarının erkeklerde daha fazla görülmesi, erkeklerin çalışma hayatı ve sosyal faaliyetlerde daha aktif olmaları ve travma ile daha fazla karşılaşmalarına bağlanabilir

Tibia plato 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 ekleminin fizyolojik valgus posterior ve lateral tibia platosundaki kemik trabekülleri medial'e oranla daha zayıf ve az olmasıdır (119). Lateralden dize gelen bu travma valgus yüklenmesi ile lateral platoda kırık oluşmasına yol açar (55). Medial plato kırığı ise genellikle yüksekten düşme sonrasında oluşan varus stresi ile meydana gelir, eğer bu sırada diz fleksiyonda ise platonun posterioru kırılır. Plato kırıklarının dağılımına bakıldığında. Rasmussen 260 hastalık serisinde 183 (%70) lateral, 29 (%12) medial ve 48 (%18) çift kondil kırığı olarak tespit etmiştir(46).

.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 (58). Yapılan birçok çalışmada kırık sınıflamasındaki derece arttıkça (A'dan C'ye ilerledikçe), fonksiyonel sonucun kötüleşeceği, redüksiyon kaybının, nonunion gelişme riskinin, varus-valgus deformitesinin, kompartman sendromu görülme oranının, osteoartrit görülme oranının, derin enfeksiyon oranının artacağı bildirilmiştir (46,32,119,39,98,68,70-120,86-121)

Schatzker kendi serisinde en sık görülen kırık tipleri olarak tip III (%36), tip II (%25), tip VI (%20) oranında kırıklar bildirmiştir (77) 70 hastalık daha sonraki başka bir serisinde ise Schatzker ; 47 (%67) lateral, 7 (%10) medial ve 16 (%23) çift kondil kırığı tespit etmiştir (38) Stevens ve arkadaşlarının serisinde en sık tip II (%35), ikinci

sıklıkta ise tip VI (%24) kırık tipleri izlenmiştir (125). Barei ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada c3 bikondiler tibia plato kırığı olan hastaların normal ekstermitelerine göre MFA skorlarında 59. Ayda anlamlı olarak rezidü disfonksiyon mevcuttu.p=0,0001(86)

Bizim çalışmamızda lateral kondil kırığı %53,5,medial kondil kırığı %2,3 ve bikondiler kırık ise %43,9 olarak bulunmuştur Schatzker Sınıflandırması açısından tip1 %16,3 ,tip2 %20,9 ,tip 3 %16,3 tip 4%2,3 ,tip 5 %23,3 ,tip 6 %20,9 olarak bulundu. serimizde AO-OTA sınıflandırması açısından ; B2:%23,3,B3:%7, C1:%27,9, C2:%20,9,C3:%20,9 oranında bulundu..

Bulgularımız literatürdeki değerlere hemen hemen yakın olsa da bikondiler plato kırığı oranındaki yükseklik dikkat çekmektedir. Bölge hastanesi gibi çalıştığımızdan ve özellikle basit tip kırıkların 3. Basamak hastanelerinde opere edilmeleri ve yüksek enerjili mekanizmayla yaralanan hastaların hemen hemen hepsinin çevre hastanelerinden kliniğimize sevk edildiği için, serimizdeki bikondiler tibia plato kırık oranında yükseklik olduğu düşüncesindeyiz. Literatürde izlenen kırık tipi oranlarındaki farklılık bizim serimize de yansımaktadır.

Hem schatzer hemde AO-OTA sınıflandırması açısından yüksek enerjili(4,5,6 ve c1,2,3 ) kırıkların diz skorları ve fonksiyonel skorları anlamlı olarak düşük bulundu. Bu hastalar istatistiksel olarak anlamlı olarak daha ileri osteoartrit evresinde bulundular. Bunun da travma anında oluşan yüksek enerjinin etkisi ile oluşan kondral hasardan dolayı olduğunu düşünmekteyiz.

Açık tibia plato kırıkları sık görülmemekte, ancak tibia proksimalindeki açık kırıkların uzantısı şeklinde izlenmektedir. Bununla beraber literatürde % 2 ile % 30 arasında değişik açık kırık oranları belirtilmiştir.(55)Tscherne ve arkadaşları olgularının % 24 'ünde açık kırık olduğunu belirtmiştir.(43)Barei ve ark çalışmasında On bir kırığı (% 13) açık; Gustilo ve Andersonsınıflamasına göre tip II, yedi tip III-A, iki tip III-B ve bir tip III-C idi (86)

Bizim serimizde kırıkların %9,2 si açık kırıktı ve literatürle uyumlu bulundu.fakat açık kırık olması ,kapalı kırıklardan diz skoru,fonksiyonel skor ve osteoartrit gelişimi açısından istatistiksel olarak anlamlı bulunamadı.

Ameliyat öncesi değerlendirmede MRG genellikle yumuşak doku yapılarının;kollateral bağların ve sınırlı menisküs yaralanması değerlendirmek için kullanılabilir.Mui ark bağ yaralanmalarının güvenle BT ile ekarte edilebilir olmasına rağmen menisküs hasarı değerlendirmek için MRI in gerekli olduğunu göstermiştir. (131)

Düşük enerjili Schatzker tip-II kırıkları yumuşak doku yaralanmalarının en sık ilişkili olduğu tiptir.. Mr'ın bu kırıklarda sınıflandırma ve ameliyat yönetimi açısından gözlemciler arası uyumu arttırdığı gösterilmişse de bu rakam yüksek enerjili kırıklardaki oranı temsil etmediği gibi tüm menisküs yırtıklarının cerrahi tespiti gerekmez. Gardner ve ark(101) özellikle düşük enerjili olan değerlendirdiği 103 hastada lateral menisküs % 90 hasarlıydı Bu çalışmada medial menisküs en çok medial plato kırığında yaralandı. Çapraz bağ rüptürleri bikondiler plato kırıklarında yaygın olarak izlendi.Genel olarak bu vakaların ön çapraz bağ (ACL) hasarı % 57 ve arka çapraz bağ (PCL) hasarı 28% di.Kollateral ligaman rüptürleri her tip plato



kırıklarında da görülebildi. Lateral kolateral yaralanması ; medial ve bikondiler plato kırıklarında (% 57) ve medial kolateral yaralanması ise lateral ve bikondiler kırıklar da (% 36) izlendi. Anteromedial çökme kırığı ise posterolateral yapıların ve PCL 'in yaralanmasını gösterir. Chiba ve ark yaptığı bir çalışmada anteromedial kompresyon fraktürleri olan 12 hasta ,lateral veya posterolateral laksitle ilişkiliydi.(130)

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 (98). Ön çapraz bağın % 23 oranında yaralandığını bildirilmiştir (73). Günümüzde önem kazanan görüş menisküsün mümkün olduğu kadar korunması ve total menisektomiden kaçınılmasıdır. Jensen ve ark. (94) yaptığı çalışmada total menisektomi uygulanan hastalarda dejeneratif artrozun daha yüksek oranda görüldüğünü belirtmiştir. Abdel-Hamid ve ark. (100) 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 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 (102). Blokker ve ark. (84) menisküs yaralanmasını % 30 olarak bildirmiştir. Bağ yaralanması olan hastalarda bağ tamirinin mutlaka yapılması gerektiği, eğer yapılmaz ise ileride instabiliteye bağlı osteoartroz gelişeceği yönünde bir çok yayın vardır (102,41,93,)

Porter tibia plato kırıklarında gerçek bir bağ lezyonuna nadir olarak rastladığını belirtmiş, sadece %4 oranında olguda iç yan bağ lezyonu gördüğünü ve bunları da primer olarak tamir ettiğini bildirmiştir (104). Tibia plato kırıklarında kabul edilemeyen sonuçların başlıca sebepleri; geç instabilite, hareket kısıtlılığı ve devam eden ağrıdır. Tibia plato kırıklarında instabiliteye, kırık ile birlikte meydana gelen bağ yaralanmaları da katkıda bulunmaktadır (46). Kırıklı çıkık olgularında bu sıklık ön çapraz bağa geçmektedir. Ayrıca Tscherne kırıklı çıkık olgularında bağ lezyonuna %90 oranında rastlandığını bildirirken, plato kırıklarında ise menisküs yaralanmasının % 67'lik oranı ile ilk sırayı aldığını belirtmiştir (43). Delamarter ve Hohl 315 olguluk serilerinde operatif ve nonoperatif olarak stres grafileri vebilgisayarlı tomografi ile tespit ettikleri bağ yaralanma oranını % 21 olarak bildirmişlerdir. Bunlardan %10' u iç yan bağ, %7' si dış yan bağ, %1' i ise ön çapraz bağ lezyonu olmaktadır. Ayrıca %3 oranında birden fazla bağ yırtığı tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Bağ yaralanmasının görülme sıklığı kırık yerine göre dış kondil kırıklarında, kırık tipine göre ise çökme ve ayrılma-çökme kırıklarında fazla olduğunu bulmuşlardır (105).

Bennet ve Browner 30 tibia plato kırıklı çalışmasında % 20 iç yan bağ, %30 dış yan bağ, %20 menisküs yaralanması, %3 peroneal sinir arazı, %10 ön çapraz bağ yaralanması bildirmiştir (129).

Tibia plato kırıklarında menisküs yırtıklarının insidansı, bir çok yayında farklı oranlarda bildirilmiştir. Tscherne %17 (43), Berkman %30 (70)Lachiewicz %35 (48), Honkonen %50 (69), Hohl %54 (110) olarak bulmuşlardır. Son yıllarda artroskopinin

gelişimi, tibia plato kırıklarında kullanımını giderek yaygınlaştırmış ve önemini arttırmıştır.

Wangness 36 olguluk serisinde tedavi şekline bakmaksızın tüm hastalara tanısıl amaçlı artroskopi uygulamış ve %36 dış menisküs, %11 iç menisküs yırtığı tespit etmiştir .Konservatif tedavi endikasyonu konulan olgularda menisküs lezyonlarının yok denecek kadar az olduğunu ancak birçok sağlam menisküste ise kanama ve sinovit bulgularına rastlandığını sonuç olarak meniskal lezyonlar ile kırık tipleri arasında bir ilişki bulunmadığını belirtmiştir (106).

Tibia plato kırıklarında, görüş alanını arttırmak platoyu daha iyi görebilmek amacı ile yapılan rutin menisektomilerden vazgeçilerek menisküsü mümkün olabildiğince koruma anlayışı artık yerleşmiştir. Günümüzde tüm dünyada geçerlilik kazanan görüş mümkünse menisküsün primer tamiri yada kısmi menisektomi yapılması şeklindedir (93,64,48,39).

Perry ve arkadaşları lateral menisküs yırtığı olan lateral tibia plato kırıklarına yeni bir yaklaşım getirmeyi öngördükleri çalışmalarında, ayrılmış ve eklem yüzeyinde çökmesi olan lateral tibia plato kırıklarında lateral menisküsün ön boynuzunu tibiaya yapışma yerinden insizyon ile çok az serbestleştirmiş ve sonucunda uygun sürede immobilizasyon ile tüm olgularının lateral menisküslerinin iyileştiğini bildirmişlerdir (49). Jensen menisektomi yapılan olgularda dejeneratif artrozun anlamlı olarak daha yüksek oranda görüldüğünü belirtmiştir (94).

Volpin ve arkadaşları osteoartroz gelişmesi ile tedavi şekli, travma şekli ve kırığın tipi ve yeriarasında ilişki bulamamışlar, kırığın oluş zamanındaki hastanın yaşının ileri oluşunun önemli bir risk faktörü olduğu üzerinde durmuşlardır. 33 olguluk serilerinde osteoartrozun geliyecekse ilk 6-8 yıl içinde geliştiğini, daha sonra görülmesinin çok nadir olduğunu belirtmişlerdir (109).

Bizim serimizde 9 hastada menisküs lezyonu(%20,9) ,4(%9,3) hastada bağ lezyonu vardı. Bu hastalardan 6 instabil menisküs yırtığı cerrahi esnasında sütüre edildi.3 hastanın ise stabil menisküs yırtıkları vardı.(beyaz-beyaz zon). Bağ yaralanmaları açısından ise 2 hastada MCL rüptürü ve 1 hastada ise LCL 1 hastada ise MCL+PCL rüptürü vardı.MCL lezyonları staple tespit edili.LCL ve PCL lezyonu olan hastalar ise brace ile konservatif takip edildi.MCL+LCL rüptürü olan hastanın instabilitesi devam ediyordu. Menisküs hasarı olan hastalarda ise diz skoru,fonksiyonel skor ve osteoartrir açısından anlamlı değişiklik bulamadık.Bunun tanı koyduğumuz menisküs ve bağ yaralanmalarını tedavi etmemiz ile ilişkili olabileceğini düşünmekteyiz fakat bizim menisks ve bağ hasarı oranlarımızın daha objektif olarak yapılan çalışmalara göre değerlendirildiğinde bir miktar düşük olmasının ;pre-op hastaların genel durumunun uygun olmaması, uygulamalardaki sorunlar veya ekonomik nedenlerden dolayı her hastaya MrG çekilememesi olabileceğini düşünmekteyiz. Diğer bir neden ise kliniğimizde artroskopik tibia plato cerrahisinin yapılmamasına bağlı olabilir.Bağ yaralanması olan hastalarda diz fonksiyonu ve diz skorlarında kötüleşme istatistiksel olarak anlamlı iken osteoartrit arasında ilişki anlamlı bulunamadı fakat bizim çalışmamızın ortalama 38(ortalama 3

yıl) ay olduğunu düşünürsek uzun dönemde bu fonksiyonel sorunların osteoartrite neden olabileceğini düşünmekteyiz.

Hastaların ekstremitelerinde ise; %62,8 sol bacak ,%37,2 sağ bacak olarak bulunmuştu. Yaralanan ekstremitelerin yönü incelendiğinde, 31 hasta sol, 24 hasta sağ, 1 hastada sağ ve sol tibia plato kırığı saptandı. Lassinger, Hohl (68), Tschern, Muggier, Rıdvan Ege ve daha birçok çalışmadaki veriler çalışmamız ile uyumlu idi.ekstremitelerinin diz skoru,fonksiyonel skor ve osteoartrit ilişkisi açısından anlamlı fark yoktu. (32,55,74,73,27,28,71,70,69).

Hareket kısıtlılığı tibia plato kırıklarının takiplerinde görülen önemli sorunlardan birisidir. Genellikle ekstensör retinakulumda yaralanma, eklem yüzeyinin düzgünlüğünün bozulması, cerrahi esnasında yumuşak doku hasarı, gelişen skar dokusu ve eklem içi yapışıklıklar, eklem hareketlerine geç başlanması sayılabilir (46-38,77,76,75).egol ve ark yaptığı çalışmada diz eklem hareket açıklığı: 1-106 derece,kanada ortopedi cemiyetini :3-123 derece,bhattacharrya ve ark :5-110 derece (137),de boeck ve ark (138):7-122 derece ve Biz de literatürle uyumlu olarak ortalama diz hareket açıklığını 106,86(55-135) derece bulduk .Hastaların fleksiyon derecesi ve diz skorları karşılaştırıldığında, fleksiyon derecesi arttıkça diz skorunun arttığı ve aralarında istatistiksel olarak anlamlı ilişki olduğu görüldü.

Tscherne ve Lobenhoffer (43) 144 vakalık çalışmasında % 6 oranında derin ven trombozu olgusu bildirmiş ve düşük molekül ağırlıklı heparin kullanımını önermişler. Çeşitli yayınlarda bu oran % 7-25 arasında bildirilmiştir (51,79). Travma sonrasında hastanemizde yatırılarak tedavi edilen tüm hastalara cerrahi öncesinde düşük molekül ağırlıklı heparin başlandı ve cerrahi sonrasında ortalama 21±4 (10-35) gün tedaviye devam edildi. Klinik takiplerimizde dvt oluşmadı.bunun uygulanan düşük molekül ağırlıklı heparin tedavisine,cerrahi sonrasında erken dönemde hastalara egzersiz tedavilerinin başlanması ve hastalarındaki desteklede olsa mutlaka mobilize edilmesine bağlandı.

Tibia plato kırıklarında cerrahi tedavi sonrası en önemli komplikasyon olarak enfeksiyon (% 1–8) gösterilmiştir.(92,127 ) Fakat, bikondiler plato kırıklar ayrıca değerlendirildiğinde bu oran daha yüksek izlenmektedir. Yüksek enerjili proksimal tibia kırıklarında, uygulanan stabilizasyon tipine bağlı olmaksızın komplikasyonlar belirtilmiştir. Bikondiler tibia plato kırıklarının dual plakla tedavisinde Moore'un serisinde % 23, Young ve Barrack'ın serisinde % 88, Covall ve arkadaşlarının 32 olguluk serisinde ise % 42 oranında derin enfeksiyon geliştiği bildirilmiştir (78,61,36) Kanada ortopedi cemiyetinin yaptığı prospektif,randomize bir çalışmada derin enfeksiyon indirek redüksiyonda %5 oranında çift insizyonda ise %20 bulundu.(128)

Bizim çalışmamızda enfeksiyon oranları , literatürle uyumlu bulundu. 1 derin ve 3 yüzeysel olmak üzere 3 olguda (% 7) enfeksiyon tespit edildi.1 derin enfeksiyonu olan hastamız;tscherne tip 3 kapalı kırığı mevcuttu.Geçici fiksator takıp 15. Günde opere ettiğimiz hastada da post op başlayan akıntılar nedeni ile hastaya 4 defa radikal debritleme+irrigasyon yapıldı.Kültürlerinde staf.aureus üremesi olan hastaya 6 hafta enfeksiyon hastalıkları tarafından paranteral antibiyoterapi verilen hastamızda implantlar çıkartılmadan enfeksiyon kontrol altına alınmıştı.Diğer 2 hastamızda ki enfeksiyonlar ise yüzeysel cilt altı enfeksiyonu debritleme gerek kalmadan antibiyoterapi ile kontrol altına alındı. Enfeksiyon olan hastaların diz

skorları, fonksiyonel skorları ve osteoartrit açısından enfeksiyonu olmayan hastalara göre istatistiksel olarak üstünlükleri bulunamadı.

Tibia plato kırıklarının cerrahi tedavisinde greft kullanımı konusunda günümüzde genel olarak kabul edilen görüş; çökmüş fragmanın yükseltilecek eklem seviyesine getirilmesi sırasında altında oluşan defektin kemik grefti ile desteklenmesi yönündedir (98,112,113,34,114). Hohl yükseltilecek parçanın altında kalan defektin spongiöz yada kortikal greft ile desteklenmemesi durumunda redüksiyon kaybına neden olacağını belirtmiştir (115). Lachiewicz çalışmasında kemik grefti kullanılmayan olgularında daha kötü sonuçlar elde ettiğini bildirmiştir (48). Kullanılan greft lateral platonun sağlam kısmından medial tibia platosunun spongiöz kemiğine gönderilen spongiöz vida ile desteklenmelidir (40). Rasmussen defekti kemik blok ile desteklediğini ve ayrılmış parçanın üzerinden tel serklaj tespiti yaptığını bildirmiştir (46) Tibia plato kırıklarının cerrahi tedavisinde, eklemde çöken parçanın kaldırılarak eklem seviyesine getirilmesi ve çöken parçanın altına greftlenerek tespitin yapılması önerilmektedir. Ancak alınması için ek bir kesi yapılması morbiditeyi artırır. Otojen iliak kemik grefti instabil tibial plato kırığı ile ilişkili kusurlar için en sık önerilen tedavi olmuştur(78,54) Özellikle iliak kanattan alınan oto greftin allo greftlere daha üstün olduğu, osteoblastik aktivite nedeniyle kaynamaya olumlu etkilerinin olduğu bilinmektedir . (28,116,117,94,125) Fakat 2008 yılında yapılan prospektif, çok merkezli randomize bir çalışmada, alfa-BSM( biyoçözünür kalsiyum fosfat çimentonun ) tibial plato instabil kırıklarda defektlerin tedavisinde otojen iliak kemik greftine benzer ve muhtemelen daha iyi mekanik destek sağladığını gösterilmiştir(126)

Biz de kliniğimizde cerrahi olarak tedavi ettiğimiz olguların 13 (%30,26)'sında yükseltilecek parçanın altında kalan boşluğu spongiöz veya kortikospongiöz greftler ile destekledik ve hepsinde de greftler plak veya vida ile tespit edilmiştir.3 hastamızda ise defekt bölgesini allogreft ile doldurduk.iliak greft alınan hastaların hiçbirinde post –op yara yeri enfeksiyonu ve herhangi bir sorun oluşmadı.otogreft kullanımı ile kss diz ,fonksiyonel skor ve osteoartrit arasında anlamlı istatistiksel fark bulunmadık.

İzole tibia plato kırığını takiben nörolojik yaralanma meydana gelme insidansı düşüktür. Moore ve ark. 320 vakadan oluşan serilerinde, yalnızca 3'ünde peroneal sinir yaralanması vakası bildirmistir (36). Peroneal sinir yaralanma insidansı Tscherne ve Lobenhoffer tarafından incelenen 190 vakadan oluşan kırık/çıkık grubunda iki misli daha yüksekti. Tscherne ve Lobenhoffer tarafından gerçekleştirilen aynı çalışmada, esas olarak künt travma ile oluşan ve politravmatize hastalarda meydana gelen, platonun ağır şekilde parçalanmasını içeren az sayıda kırık mevcuttu. Yüksek seviyede parçalanma bulunan bu grupta nörovasküler yaralanma insidansı % 30'du (43).

Bizim çalışmamızda da 1 hastada peroneal hasar vardı ve bu hastamızda multi travma olarak gelen açık tibia plato kırığı olan hastamızdı.Ameliyat esnasında sinir eksprore edildi.Sinirin kontüze olduğu izlendi.Post op 3/5 motor gücü gelirken peroneal duyu sahasında hiposetezi devam ettiği izledik.

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. Tibia platosu kansellöz kemikten zengin bir bölge olduğundan 8. hafta sonunda yeterli kaynama elde edilebilmekle birlikte femoral kondillerin baskı etkisinden korunmak için, oluşan fibröz kırıkdağın solid kemik yapısına dönüşmesini beklemek gerekir. Bu süre de en az 3 ay olmalıdır. Ameliyat sonrası erken hareket, diz eklemine sertlik olasılığını azaltması ve kırıkta iyileşmesini arttırması açısından önemlidir (75). Schatzker ve arkadaşları immobilizasyon süresinin kısa olmasının sonuçlar üzerinde olumlu etki yaptığını bildirmiştir (39). Diğer yandan cerrahi tedavi sonrası erken harekete başlanması redüksiyon kaybına ve tespitin bozulmasına neden olabilmektedir (46). 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 (84). Rasmussen ve Rockwood ameliyat sonrasında ortalama 6 hafta süre ile yapılan immobilizasyonun normal diz hareketlerinde kısıtlılık oluşturmayacağını bildirmişlerdir (85, 46).

Hastalara yük vermeye başlama zamanı bir çok yayında değişkenlik göstermekle birlikte 12 hafta civarında olmaktadır (92,84,93,94,41,60). Hohl en az 12-16 hafta süreyle yük verilmemesini ve rehabilitasyona ise 1 yıl süreyle devam edilmesini önermiştir (58). Lachiewicz özellikle greftin kullanıldığı olgularda bekleme süresinin daha uzun olması gerektiğini bildirmiştir (48). Bazı yayınlar yük vermenin, kırık iyileşmesini uyardığını belirterek breys içinde hemen yük verilmesini önermiş olmalarına rağmen yeterli kabul görmemiştir (4,97,32)

Son zamanlarda yapılan yeni bir çalışmada ise solomon ve arkadaşları; tip2 schatzker kırığı olan 7 hastanın Subkondral vida ve butress plak ile tedavi esnasında en büyük merkezli deplase osteokondral parçanın ve komşu sağlam tibial metafizinin içine yerleştirdikleri , 0,8 mm-1.0 mm çapında altı - dokuz tantal boncuğun (RSA Biyomedikal, Umea, İsveç) hemen kısmi yük verilerek stabilitesi araştırdılar. Bir yıl sonunda kırık parçalarının ortalama kraniokaudal göcü -0.34 mm (-1,64 1,51) olmuştu ve sonuç olarak Radiostereometric yöntemleri kullanarak Schatzker tip II kırıkların subkondral vida ve butress plak ile tedavilerinde zararlı sonuçlar olmaksızın, derhal post-operatif kısmi ağırlık taşımaya izinverilebileceğini gösterdiler(80)

Bizde literatürle uyumlu olarak bütün hastalarımıza post op 1-3. Günlerde erken hareket(cpm) başladık ve kontrollü yük vererek ortalama 95. Günde tam yük verdirdik.Bütün hastalarda kaynama elde edildi ve post op 2. Operasyon geçirmesini gerektirecek korreksiyon kaybı olmadı.

## SONUÇ

1. Tibia plato kırıklarının etyolojisinde ülkemizdeki en önemli neden trafik kazalarıdır.
2. Oluş mekanizması aksiyel ve veya transvers planda dize gelen varus ve valgus zorlamalarıdır.
3. Sıklıkla sol tarafta ,erkeklerde görülür.
4. Kırıkla birlikte bağ ve menisküs yaralanması olabileceği unutulmamalı, gerekli klinik muayeneden sonra MR çektmekten 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. Yüksek enerjili travmalar nedeni ile oluşan kırıkların prognozunun daha kötü olacağı düşünülmelidir.
9. Eklem redüksiyon kalitesi arttıkça klinik ve radyolojik olarak sonuçlar daha iyi olmaktadır.
- 10.Cerrahi esnasında varsa bağ yırtıkları onarılmalı, menisküs lezyonlarında ise mümkün olduğunca sağlam menisküs bırakmaya çalışılmalıdır
11. Tibia plato kırıklı olgularda trombo embolik komplikasyonlarla karşılaşmamak için düşük molekül ağırlıklı heparin türevleri kullanılmalıdır
12. Tibial plato, parçalı bicondylar kırığı olan hastalar, genel nüfus ile karşılaştırıldığında tedavi sonrası önemli ölçüde rezidüel fonksiyonel disfonksiyon göstermektedir.

## ÖZET

**Giriş:**Celal Bayar Üniversitesi Ortopedi ve Travmatoloji A.D da ocak 2005-mart 2012 yılları arasında tibia plato kırığı olan ve kliniğimizde opere edilip , takibi yapılan 43 hastanın 43 dizi retrospektif olarak incelenmiştir..

**Hastalar ve metod:**Hastane dosyaları ve kartlarından 54 hasta tespit edildi.1 hasta yatışının 1. Haftasında multitravma nedeni ile eks olmuştu.9 hastanın ise adres ve telefonlarına ulaşılamayarak 43 hastanın 43 dizi ile çalışmamız tamamlandı. Çalışmamızda Hastalarımızın yaş ortalaması: 44,72(20-72) Olup ,33'ü erkek (%76,7), 10'u kadındı(%23,3.)Operasyon endikasyonları :

- 1- Intraartikular deplasmanın  $\geq 2$  mm
- 2- metafize-diafizele translasyon  $> 1$  cm
- 3- koronal ve/veya sagittal yönde  $10^\circ$  den fazla (varus-valgus) angular deformite
- 4- açık kırıklar

ASA skoru yüksek ve genel anesteziyi tolere edemeyecek hastalar veya non deplase kırıklar konservatif tedavi edildi.Tüm hastalara rasmussen radyolojik değerlendirmeleri için bilateral bacak uzunluk grafisi ve AP yan grafileri çekildi. Eklem redüksiyonu için rasmussen radyolojik değerlendirme kriterleri kullanıldı.Diz skorları için ise Diz cemiyeti diz skoru (KSKS-Knee Society Knee Score) ve (KSFS-Knee Society Score Function )fonksiyonel skorları kullanıldı. Post op travma ile osteoartrit arasındaki ilişki için ise Kellgren-Lawrence radyolojik değerlendirme skoru kullanıldı.

**Sonuç:** Hastalarımızın diz skorlarında: % 76,7 ,fonksiyonel skorlarında :%79,1 , rasmussen radyolojik evrelerinde %79,2 iyi -mükemmel sonuç aldık.Hastaların yaşı attıkça osteoartrit evresinde artıyordu( $p=0,009$ ). 40 yaş üstündeki hastaların 40 yaş altındaki hastalara göre osteoartrit evreleri daha yüksekti( $p=0,005$ ) fonksiyonel skorlarına baktığımızda 40 yaş altı hastaların fonksiyonel skorları ortalama 88 iken 40 yaş üstü 77 bulundu bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu. $p=0,029$ . Hastaların post op 2 mm ve altı redüksiyonunun olması anatomik kabul edildi.Post op 2mm ve altında basamaklanması olan hastaların ,2mm ve üstü redüksiyonu olan hastalardan istatistiksel olarak anlamlı olarak KSS diz skorları yüksek bulundu ( $p=0,31$ ) bu hastaların fonksiyonel puanları da istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksekti.( $p=0,004$ ).Hem schatzer hemde AO-OTA sınıflandırması açısından yüksek enerjili(4,5,6 ve C1,2,3 ) kırıkların diz skorları ve fonksiyonel skorları anlamlı olarak düşük bulundu. Bu hastalar istatistiksel olarak anlamlı olarak daha ileri osteoartrit evresinde bulundular. Bağ yaralanması olanların diz skorları ( $P= 0,034$ ) ve fonksiyonel skorları ( $p=0,039$ ) istatistiksel olarak düşüktü.

Sonuç olarak ;tibia plato kırıklarında düşük enerjinin , anatomik redüksiyonun ve diz stabilitesinin orta dönem diz skoru ve fonksiyonel skorda prognozu belirleyen en önemli parametreler olduğunu düşünüyoruz fakat parçalı bicondiler kırığı olan hastalar, genel nüfus ile karşılaştırıldığında tedavi sonrası önemli ölçüde rezidüel fonksiyonel disfonksiyon göstermektedir.

*Anahtar Kelimeler: Tibia plato,Diz fonksiyonu*

## SUMMARY

Introduction: Fourty-three patients who were diagnosed as tibia plateau fracture and operated in our hospital Celal Bayar University, Medical Faculty Orthopaedics & Traumatology between January 2005 – March 2012 were analysed retrospectively.

Patients and Methods: Fifty-three patients were found according to hospital records & charts. One patient died after 1 week at the intensive care unit because of polytrauma and 9 others could not be reached because of address change. So 43 knees of 43 patients were taken into our study. Mean age of the patients was 44,7 years (20-72). 33 patients were male (%76,7) and 10 were female (23,3).

Avarage follow up time was 38,07 (8-72) months. Our indications for surgery were;

- 1- Intraarticular displacement  $\geq 2$  mm
- 2- Methaphyseal - Diaphyseal Translation  $> 1$  cm
- 3- More then  $10^\circ$  of (varus-valgus) angular deformity in coronal and/or sagittal axis
- 4- Open fracture

Non-displaced fractures and patients who could not tolerate general anesthesia because of high ASA risk were treated conservatively. All patients went through bilateral lower extremity telemetric length x-rays postoperatively and Rasmussen evaluation criteria were used for radiological assesment. Postoperative reduction of 2 mm or less was recognised to be anatomical. Functional results were evaluated with KSKS (Knee Society Knee Score) and KSFS (Knee Society Function Score).Kellgren-Lawrence radiological evaluation score was used to determine the relationship between trauma and osteoarthritis postoperatively.



**Results:** Our results were good- excellent in according to; Knee scores: % 76.7, functional scores: %79.1, Rasmussen radiologic stage: %79.2 of our patients. Stage of osteoarthritis increased as the patient age increased ( $p=0,009$ ). Patients over 40 years old had higher osteoarthritis stage the patients under 40 years old ( $p=0,005$ ). Average functional score of the patients under 40 years old was 88 where as average functional score of patients over 40 was 77 and this difference was found to be statistically significant  $p=0,029$ . Patients with reduction of 2 mm and lower were found to have statistically significantly higher KSS knee scores then patients with a reduction of 2 mm and higher ( $p=0,31$ ) and also functional scores of this group of patients was also higher ( $p=0,004$ ). High energy fractures (4,5,6 and C1,2,3) were found to have significantly lower functional and knee scores according to both Schatzker and AO-OTA classification; and these patients were in an statistically significant higher osteoarthritis stage. Patients with ligament injury were found to have statistically significant lower knee ( $p= 0,034$ ) and functional ( $p=0,039$ ) scores.

**Conclusion:** Low energy, anatomical reduction and knee stability were found to be the most important parameters in determining mid term prognosis according to knee and functional scores. Patients with bicondilar fracture were found to have permanent functional loss compared to the other group of patients.

*Key words: Tibia plateau, Knee function*

## Kaynaklar

1. Kennedy J C, Bailey W H: Experimental Tibial Plateau Fractures. Studies of the Mechanism and a Classification. J. Bone Joint Surgery, 50-A: 1522, 1968.
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: Tibial condylar fractures. J Bone Joint Surg 49A: 1455-1467,1967
4. Decoster TA, Nepola JV ve El-Khoury GY. Cast Brace Treatment of Proximal Tibia Fractures: A Ten-Year Follow-up Study. Clin. Orthop. 231:196-204, 1988.
5. By L. Fiske Warren, M.D. \*, and JohnL. Marshall , D.V.M., M.D.t, New York, N. Y. *The Supporting Structures and Layers on the Medial Side of the Knee An Anatomical analysis* J. Bone Joint Surgery 56-62 A, NO. I. JANUARY 1979
6. Tandogan R, Alparslan M: Diz Cerrahisi, Haberal Vakfı, Ankara: 5–18, 1999
7. Clarke H.D., Scott W.N., Insall J.N., Pedersen H.B., Marh K.R., Vigorita V.S., Cushner F.D. Anatomy. Surgery of the Knee, Third Edition. Insall – Scott 2001; 13-76.
8. Amis A.A., Dawkins G.P.C.: Functional Anatomy of the Anterior Cruciat Ligament. J Bone Joint Surg 1991:73-B/2;260-267
9. Arnoczky SP: Blood supply to the anterior cruciate ligament and supporting structures Orthop Clin North Am 16: 15, 1985.
10. Scapinelli R: Blood supply of the human patella. Its relation, to ischaemic necrosis after fracture. J Bone Joint Surg 49-B:563, 1967.
11. Canale TS.: Campbell's Operative Orthopaedics, 2003, Mosby Inc. p: 2180-2181.
12. Fu FH, Hamer CD, Johnson DL, Miller MD, Woo SL-Y: Biomechanics of knee ligaments. Basic concepts and clinical application. MOS Instructional Course Lectures vol 43. Ed. Schafer M, MOS, 1994, s.137.
13. Tew,M.,Forster,I.W.:Effect of knee replacement on flexion deformity.J.Bone.Joint Surg. 67-B:14,1985
14. Barnes.C.L.,Scott,R.D.:Patellafemoral complications of total knee replacement . Rosemont American Academy of Orthopaedic Surgeons.303.1993.

- 15) Kapandji, I.A.: The physiology of joints, Vol. 2, Livingstone, London, 1970.
- 16) Hungerford, D.S., Krackow, K.A.: Total Knee Arthroplasty. Clin. Orthop. 192:23, 1982
- 17) Sprague, N.F.: Arthroscopic debridement for degenerative knee joint disease. Clin. Orthop. 160:118, 1981.
18. Henry DC, Scott WN. Anatomy. In: Insall JN, Scott WN. Surgery of the knee. 3rd edition. New York: Churchill Livingstone; 2001;13-71.
19. Byl T, Cole J, Livingston L. What determines the magnitude of the Q-angle? A preliminary study of selected skeletal and muscular measures. J Sport Rehabil 2000;9:26-34.
20. 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.
21. 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
22. Levens AS, Inman VT, Blosser JA. Transverse rotation of the segments of the lower extremity in locomotion. J Bone Joint Surg Am 1948;30:859-72.
23. 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
24. Fulkerson JP, Tennant R, Shea KP. Current concepts review: Disorders of patellofemoral alignment. J Bone Joint Surg 1990; 72-A: 1424-9.
25. Coventry MB. Upper tibial osteotomy for gonarthrosis. The evolution of the operation in the 1st 18 years and long term results. Clin Orthop North Am 1979; 10(1): 191-210.
26. Kellgren JH, Lawrence JS.: Atlas of standard radiographs of arthritis. Oxford: Blackwell Scientific Publications
27. McClellan RT, Comstock CP. Evaluation and treatment of tibial plateau fractures. Orthopaedics 1999;10:10-21.
28. Watson JT. High energy fractures of tibial plateau. Orthop Clin North Am 1994;25:728-52.

29. Mustonen AO, Koskinen SK, Kiuru MJ. Acute knee trauma: analysis of multidetector computed tomography findings and comparison with conventional radiography. *Acta Radiol* 2005;46(8):866-74.
30. 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.
31. Fowler CD, Zimmer JW, Schepsis AA: The role of arthroscopy in the assessment and treatment of tibial plateau fractures. *Arthroscopy* 9:584, 1993
32. Watson JT, Wiss DA. Fractures of the proximal tibia and fibula. Rockwood C, Green D, Bucholz R (editors). *Fractures in adults*. 5th ed, Philadelphia: Lippincott Williams-Wilkins Company, 2001; 1801-1841
33. Bradford H.C. et al: Fractures of the lateral tibial condyle, *J. Bone and joint surg (am)*. 32: 39-46, 1950
34. Hohl, M.: Tibial Condylar Fractures. *J. Bone Joint Surg*, 49A: 1455-1467, 1967
35. Moore TM. Fracture dislocation of the knee. *Clin Orthop* 1981; 156: 128-140 (sinif)
36. 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. (sinif)
37. Müller MF, Nazarian S, Koch P, Schatzker J (editors). *The comprehensive classification of fractures of long bones*. Berlin: Springer-Verlag, 1990.
38. Schatzker J. Tibial plateau fractures. In: Browner BD, Jupiter JB, Levine AM, et al., eds. *Skeletal Trauma*, Philadelphia: WB Saunders, 1993:1745.
39. Schatzker J, McBroom R, Bruce D. Tibial plateau fractures: the Toronto experience 1968–1975. *Clin Orthop*, 1979; 138:94-104

40. Schatzker J. Fractures of the tibial plateau. In Schatzker J, Tile M, eds. Rationale of operative fracture care, New York: Springer-Verlag, 1987:279.
- 41.. Iansigner O, Bergman B, Korner I, et al, Tibia condylar fractures a twenty-year follow-up. *Jbjs* 68-1:13, 1986
- 42-duwelius PJ, Connolly JF: closed reduction of tibia plateau fractures :a comparison of functional and roentgenographic end results. *Clin Ortho* 230:116, 1988
43. Tscherne H, Lobenhoffer P. Tibial plateau fractures: management and expected results. *Clin Orthop* 1993; 292 :87-100.
44. Delamarter R, Hohl M. The cast brace and tibial plateau fractures. *Clin Orthop* 1989; 242: 26-31
- 45.. Honkonen SE: indications for surgical treatment of tibial condyle fractures. *Clin Orthop* 302 :199, 1994
- 46- Rasmussen P. S.: "Tibial Condylar Fractures" *The Journal Bone and Joint Surgery*, 55 88 (A): 1331-1350, 1973.
47. Müller ME, Allgöwer M, Schneider R, Willenegger H. *Manual of Internal Fixation*, 3rd Edition. New York: Springer-Verlag, 1991;142-3.
- 48-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.
- 49- Perry CR, Evans LG, Rice S, Fogarty J, Burdige RE. A new surgical approach to fractures of the lateral tibial plateau. *J Bone Joint Surg Am* 1984;66(8):1236-40.
- 50- Mast JW, Spiegel PG, Pappas JN. Fractures of the tibial pilon. *Clin Orthop Relat Res* 1988; 230: 68-82.)
51. Mueller KL, Karunakar MA, Frankenburg EP, Scott DS. Bicondylar tibial plateau fractures: a biomechanical study. *Clin Orthop* 2003;412:189-95
52. Buchko GM, Johnson DH. Arthroscopy assisted operative management of tibial plateau fractures. *Clin Orthop* 1996; 332: 29-36.
53. Thomas JG, Darius MM, Kenneth M, William IS. Arthroscopic reduction and internal fixation of tibial plateau fractures in skiing. *Clin Orthop* 2001; 383: 243-249.)
54. Segal D, Mallik AR, Wetzler MJ, Franchi AV, Whitelaw GP. Early weight bearing of lateral tibial plateau fractures. *Clin Orthop Relat Res* 1993;(294):232-7.

- 55 Cole PA, Zlowodzki M, Kregor PJ. Compartment pressures after submuscular fixation of proximal tibia fractures. *Injury* 2003;34(Suppl 1):43-6.
- 56-Colton CL, Dell'Oca AF, Holz U, Kellam JF, Ochner PE. Kırık Tedavisinde AO Kuralları (çeviri: H.Ağuş) İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi 2006;499-515.
- 57- Hohl M.: "Fractures of the Proximal 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
- 58- 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.)
- 59- 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
- 60- Hohl M. ve Luck J.V.: Fractures of the Tibial Condyle , J. Bone Joint Surg., 38 A: 1001-1018, 1956.).
- 61- Young MJ., Barrack BL: Complications of Internal Fixation of Tibia Plateau Fractures Orthop. Rev. 23: 149, 1994.). Rasmussen infeksiyonu kendi serisinde % 6 olarak bildirmiştir (98
- 62- Burri C, Bartzke G, Colewey J, et al.: Fractures of Tibial Plateau. Clin. Orthop. 138:84, 1979.).
- 63-Aglietti ve Buzzi R. : Fractures of the Tibia Plateau Chapter 36 in "Insali.J.N., Windsor, R.E.W.N., Surgery of the knee" 2nd Edition, Churchill Livingstone, New York, U.S.A., 1035-1081, 1993.)
- 64- Resnic D, Niwoyama G.: Diagnosis of Bone Joint Disorders. Philadelphia; W.B Saunders: 1981
- 65- 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.)
- 66- Honkonen SE: Dejeneratif Arthritis After Tibial Plateau Fractures. J. Orthop Trauma. 9: 273, 1995
- 67- Smith WR, Ziran BH, Anglen JO, Stahel PF. Locking plates: tips and tricks. *J Bone Joint Surg [Am]* 2007;89-A:2298-307
68. Hohl M. Articular fractures of the proximal tibia. In: Evarts CM, (Ed.) Surgery of the muskuloskeletal system. New York: Churchill-Livingstone; 1983;3471-97.

69. Honkonen SE. Indications for surgical treatment of tibial condyle fractures. Clin Orthop 1994;302:199-205
70. Berkman M, Aritamur A, Özger H, Şen B. Plato Tibial Kırıklarda Uyguladığımız Cerrahi Tedavi Sonuçları. Acta Orthop Traum Turc 1988;22:54-7.
71. Bowes DN, Hohl M. Tibial condylar fractures: Evaluation of treatment and outcome. Clin Orthop Relat Res 1982;171:104-8.
72. Stokel EA, Sadasivan KK. Tibial plateau fractures: standardized evaluation of operative results. *Orthopedics* 1991;14:263-70.73. Mills WJ, Nork SE. Open reduction and internal fixation of high-energy tibial plateau fractures. Orthop. Clin. North Am 2002;33(1):177-98.
74. Guanche CA, Markman AW. Arthroscopic Management of tibial plateau fractures. Arthroscopy 1993;9(4): 467-71.
75. Gausewitz S, Hohl M. The Significance of Early Motion in the Treatment of Tibial Plateau Fractures. Clin Orthop 1986; 202:135-8.
76. Insall JN, Dorr LD, Scott RD, Scott WN. Rationale of the Knee Society clinical rating system. Clin Orthop Relat Res 1989;(248):13-4.
77. Schatzker J, McBroom R, Bruce D. The tibial plateau fracture. The Toronto experience 1968-1975. Clin Orthop Relat Res 1979;(138):94-104
78. Koval KJ, Sanders R, Borrelli J. Indirect reduction and percutaneous screw fixation of displaced tibial plateau fractures. J Orthop Trauma 1992; 6: 340- 351.
79. Kuzgun Ü, Öztürk G, Ordueri M. The Results of Conservative and Surgical Treatment of Tibial Plateau Fractures. Acta Orthop Trau Turc 1991;25:391-3.
80. L. B. Solomon, S. A. Callary, A. W. Stevenson, M. A. McGee, M. J. Chehade, D. W. Howie *J Bone Joint Surg [Br]* 2011;93-B:817-23.
81. Drennan D.B. ,Locher G.F. and Mayhew D.J.:Fractures of the tibial plateau. J Bone Joint Surg(Am) 1979,61:989-995.
82. Leunig M, Hertel R, Siebenrock KA, et al: The evolution of indirect reduction techniques for the treatment of fractures, Clin Orthop, 375:7-14,2000
83. Caspari RB, Huuton PJM, Whipple TL, ve ark.: The Role of Arthroscopy in the Management of Tibial Plateau Fractures. J.Arthroscopy, 1:76, 1985
84. Blokker CP, Rorabeck CH ve Bourner B.: Tibial Plateau Fractures An Analysis of the Results of Treatment in 60 Patients. Clin. Orthop. 182:193- 199, 1984.
85. Rockwood: Fractures of Knee Vol. 2. Chapter 28, S: 1919, 1999.

86. Barei DP, Nork SE, Mills WJ, Coles CP, Henley MB, Benirschke SK. Functional outcomes of severe bicondylar tibial plateau fractures treated with dual incisions and medial and lateral plates. *J Bone Joint Surg Am* 2006;88(8):1713-21.

87. 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(8):552-8.

88. Jiang R, Luo CF, Wang MC, Yang TY, Zeng BF. A comparative study of Less Invasive Stabilization System (LISS) fixation and two-incision double plating for the treatment of bicondylar tibial plateau fractures. *Knee* 2008;15(2):139-43.

89. Gösling T, Schandelmaier P, Marti A, Hufner T, Partenheimer A, Krettek C. Less invasive stabilization of complex tibial plateau fractures: a biomechanical evaluation of a unilateral locked screw plate and double plating. *J Orthop Trauma* 2004;18(8):546-51.

90. Kural C, Yıldırım G, Kürşat B, İbrahim S, Haldun E. Tibia plato kırıklarında cerrahi tedavi. *CÜ Tıp Fakültesi Dergisi* 2005; 27(4):137-42.

91. Kumar A, Whittle AP. Treatment of complex (Schatzker Type VI) fractures of the tibial plateau with circular wire external fixation: retrospective case review. *J Orthop Trauma* 2005;14:339-44.

92- Aksoy B, Öztürk K, Olcay E, Kara AN ve ark.: Plato Tibia Kırıklarının Cerrahi Tedavisi, *Acta Orthop. Trav. Turc.* 29.133-135, 1995.

93- Bombacı H, Kafadar A, Aydoğdu S ve Türkmen iM.: 5 mm.den Fazla Çökmesi Olan Lateral Plato Kırıklarının Cerrahi Tedavi Sonuçları, *Acta Orthop. Trav. Turc.* 28: 349-351, 1994.

94- Jensen D.B., Rude C., Duus B, and Bjerg-Nielsen A: Tibial Plateau Fractures: A Comparison of Conservative and Surgical Treatment. *J. Bone Joint Surg*, 72 B: 49-52, 1990

95- Lobenhoffer P, Schulze M, Gerich T, Lattermann C, Tschernke H. Closed reduction/ percutaneous fixation of tibial plateau fractures: arthroscopic versus fluoroscopic control of reduction. *J Orthop Trauma* 1999;13:426-31.

96- 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;13:646-51

97- Scottand T., Wardlaw D.: The Use of Cast-Bracing as Treatment For Fractures of the Tibial Plateau. *J. Bone Joint Surg.* 63-B: 575-578, 1981.



98. Appley AA. Fractures of tibial plateau. Clin Orthop 1979;10(1):61-74.
99. . Lubowitz JH, Elson WS, Guttman D. Part II: arthroscopic treatment of tibial plateau fractures: intercondylar eminence avulsion fractures. *Arthroscopy*2005;21:86-92
100. 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.
101. Gardner MJ, Yacoubian S, Geller D, Suk M, Mintz D, Potter H, et al. The incidence of soft tissue injury in operative tibial plateau fractures: a magnetic resonance imaging analysis of 103 patients. *J Orthop Trauma* 2005;19(2):79-84
102. Aşık M. Tibia plato kırıklarının tedavisinde artroskopinin rolü. *Acta Ortop Traumatol Turc*2001;35:111-9.
103. Sarmiento A, Kinman PB, Latta LL. Fractures of the Proximal Tibia and condyles: A Clinical and Laboratory Comparative Study. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 1979;145:136-45.
- 104- Porter B.B.: Crush Fractures of the Lateral Tibial Table. *J. Bone Joint Surg.* 52-B: b676-687, 1970.
- 105- Delamarter R.B., Hohl M., Hopp E Jr.: Ligament Injuries Associated With Tibial Plateau Fractures. *Clin Orthop.* 250: 226-233, 1990.
- 106- Vangness CT, Ghaderi B, Hohl M ve Moore TM: Arthroscopy of Meniscal Injuries with Tibia Plateau Fractures. *J. Bone Joint Surg.* 76-B: 488-490, 1994.
107. Lobenhoffer P, Gerich T, Bertram T, et al. Particular posteromedial and posterolateral approaches for the treatment of tibial head fractures. *Unfallchirurg* 1997;100:957-67 (in German).
- 108- Kır N, Babacan M, Erginer R, ve Yalnız E.: Plato Kırıklarının Cerrahi Tedavisi. *Acta Orthop. Trau. Turc.* 22: 148-149, 1988.
- 109---Volpin G, Dowd GS, Stein H, Bentley G. Degenerative arthritis after intra-articular fractures of the knee. Long-term results. *J Bone Joint Surg (Br)*1990;72-B:634-638.
- 110- Hohl M. ve Luck J.V.: Fractures of the Tibial Condyle , *J. Bone Joint Surg.*, 38 A: 1001-1018, 1956.
111. Gaston P, Will EM, Keating JF. Recover of knee function following fracture of the tibial plateau. *J Bone Joint Surg Br* 2005; 87:1233-6.

112- Elström J. Pankovich A. M.: Sassoon H., et al: The use of Tomography in the Assesment of Fractures of the Tibial Plateau. J. Bone Joint Surg, Vol.58-A: 551-555, 1976

113- 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.

114- Laros ve Spiegel: "Tibial Plateau Fractures", Clinical Orthopaedics and Releated Research, 138:12-16, 1979.

115- Hohl M.: Treatment Methods in Tibial Condylar Fractures", Southern Medical Journal, 68:985-991, 1975

116. Bowes DN, Hohl M. Tibial condylar fractures: Evaluation of treatment and outcome. Clin Orthop Relat Res 1982;171:104-8.

117. Etel K, Zafer O, Atilla P, Ahmet E, Nüzhet Y. Tibia plaro kırıklarının cerrahi tedavisinde sonuçları etkileyen faktörler. Acta Orthop Traumatol Turc 2000;34:34-9.

118. Ege R, Travmatoloji kırıklar ve eklem yaralanmaları 4. baskı Ankara: Kadoğlu Matbaası; 1989:2513-38.

119. Insall NJ: Surgery of the Knee; Tibial plateau fractures. New York: Churchill Livinstone 1984:148-57.

120. Ali AM, El-Shafie M, Willett KM. Failure of fixation of tibial plateau fractures. J Orthop Trauma 2002;16(5):323-9.

121. Manidakis N, Dosani A, Dimitriou R, Stengel D, Matthews S, Giannoudis P. Tibial plateau fractures: functional outcome and incidence of osteoarthritis in 125 cases. Int Orthop 2010;34(4):565-70.

122. Leunig M, Hertel R, Siebenrock KA, et al: The evolution of indirect reduction techniques fort he treatment of fractures, Clin Orthop, 375:7-14,2000

123. Hohl M. Articular fractures of the proximal tibia. In: Evarts CM, (Ed.) Surgery of themuskuloskeletal system. New York: Churchill-Livingstone; 1983;3471-97.

124. Marwah V, Gadegone WM, Magadkar DS. The Treatment of Fractures of the Tibial Plateauby Skeletal Traction and Early Mobilisation. Int Orthop 1985;9: 217-21.

125. 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.
- 126- By Thomas A. Russell, MD, and Ross K. Leighton, MD on behalf of the Alpha-BSM Tibial Plateau Fracture Study Group Comparison of Autogenous Bone Graft and Endothermic Calcium Phosphate Cement for Defect Augmentation in Tibial Plateau Fracture A Multicenter, Prospective, Randomized Study *J Bone Joint Surg Am.* 2008;90:2057-61
- 127- Kayıran E, Orhan Z, Parmaksızoğlu A, Erdemir A, Yazıcı N. Tibia Plato Kırıklarının Cerrahi Tedavisinde Sonuçları Etkileyen Faktörler. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2000;34:34-39
- 128-Canadian Orthopaedic Trauma Society: open reduction and internal fixation compared with circular fixator application for bicondylar tibial plateau fractures: results of a multicenter, prospective, randomized clinical trial. *J Bone Joint Surg [Am]* 2006;88-A:2613-23
- 129- Bennet W F, Browner B.: Tibia Plateau Fractures: A Study Soft Tissue Injuries. *J. Orthop Travma* 8: 183, 1994.
130. Chiba T, Sugita T, Onuma M, Kawamata T, Umehara J. Injuries to the posterolateral aspect of the knee accompanied by compression fracture of the anterior part of the medial tibial plateau. *Arthroscopy* 2001;17:642-7.
131. Mui LW, Engelsohn E, Umans H. Comparison of CT and MRI in patients with tibial plateau fracture: can CT findings predict ligament tear or meniscal injury? *Skeletal Radiol* 2007;36:145-51.
132. Rafii M, Firooznia H, Golimbu C, Bonamo J. Computed tomography of tibial plateau fractures. *AJR Am J Roentgenol* 1984;142:1181-6.
133. Khoury A, Siewerdsen JH, Whyne CM, et al. Intraoperative cone-beam CT for image-guided tibial plateau fracture reduction. *Comput Aided Surg* 2007;12:195-207.
134. Egli S, Hartel MJ, Kohl S, et al. Unstable bicondylar tibial plateau fractures: a clinical investigation. *J Orthop Trauma* 2008;22:673-9.
135. Application for Bicondylar Tibial Plateau Fractures. Surgical Technique Open Reduction and Internal Fixation Compared with Circular Fixator *J Bone Joint Surg Am.* 2009;91:74-88. doi:10.2106/JBJS.G.01165 Jeremy A. Hall, Murray J. Beuerlein, Michael D. McKee and the Canadian Orthopaedic Trauma Society
136. Egol KA, Tejwani NC, Capla EL, Wolinsky PL, Koval KJ. Staged management of

high-energy proximal tibia fractures (OTA types 41): the results of a prospective, standardized protocol. *J Orthop Trauma* 2005;19:448-55.

137.. Bhattacharyya T, McCarty LP 3rd, Harris MB, et al. The posterior shearing tibial plateau fracture: treatment and results via a posterior approach. *J Orthop Trauma* 2005;19:305-10

138. De Boeck H, Opdecam P. Posteromedial tibial plateau fractures: operative treatment by posterior approach. *Clin Orthop* 1995;320:125-8.

139- Georgiadis G.M.: Combined Anterior and Posterior Approaches for Complex Tibial Plateau Fractures. *J. Bone Joint Surg.* 76-B: 285-289, 1994.

140. Gossling HR, Peterson CA. A new surgical approach in the treatment of depressed lateral condylar fractures of the tibia. *Clin Orthop* 1979;140:96-102.