

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

TİBİA PLATO KIRIKLARI

(UZMANLIK TEZİ)

TEZ YÖNETİCİSİ
Prof.Dr. Ahmet KAPUKAYA

HAZIRLAYAN
Dr. Mustafa KARAHAN

DİYARBAKIR - 2007

Teşekkür,

Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniğinde uzmanlık eğitimim süresince yetişmemde, bilgi ve becerilerimin gelişmesinde emek veren, hiçbir zaman destek ve yardımlarını esirgemeyen, yanlarında çalışmaktan gurur ve şükran duyduğum değerli hocalarım Prof.Dr. N. Serdar NECMİOĞLU'na, Prof.Dr. Ahmet KAPUKAYA'ya, Doç.Dr. Mehmet SUBAŞI'na, Doç.Dr. C. Cumhur KESEMENLİ'ye, Doç.Dr. Hüseyin ARSLAN'a minnet ve saygılarımı sunarım.

Tez çalışmalarına katkılarından dolayı Prof.Dr. Ahmet KAPUKAYA'ya ayrıca teşekkür ederim.

Uzmanlık eğitimim süresince beraber çalışma fırsatı bulduğum ve klinik becerilerime katkısı olan şeflerime, tüm araştırma görevlisi arkadaşlarıma, hemşire ve klinik personeline teşekkür ederim. Uzmanlık eğitimimin en zor günlerinde yanımdan ayrılmayarak destek olan eşime, oğluma ve tüm aileme sonsuz teşekkürler ederim.

Dr. Mustafa KARAHAN

İÇİNDEKİLER

Giriş	4
Anatomi	5
Cerrahi Anatomi	9
Biyomekanik	10
Normal Kıkırdak Mekanizması ve Düzeni	12
Yaralanma Mekanizması	15
Değerlendirme	16
Etyoloji	18
Tanı Yöntemleri	18
Sınıflandırma	22
Tedavi Protokolü	25
Rehabilitasyon	26
Komplikasyonlar	27
Hastalar ve Yöntem	30
Bulgular	33
Seçilmiş Vakaların Tartışması	39
Tartışma	45
Özet	55
Summary	56

GİRİŞ:

Tibia platosu, diz eklemi oluşturur üç kemikten birisi olup, bu bölge kırıkları diz fonksiyonları açısından ve yaşam kalitesi yönünden önem arz etmektedir.

Schatzker tip-I, tip-II, tip-III, ve tip-IV kırıklarında tedavi, artık standart hale gelmiştir. Ancak tip-V ve tip-VI kırıklarında tedavi halen tartışmalıdır. Bu bakımdan bu çalışmamız özellikle bu tip kırıkların tedavisinde yoğunlaşacaktır. Özellikle yüksek enerji ile oluşan Schatzker tip-V ve tip-VI kırıklar ile birlikte sınıflanmayan ekspulsif tip kırıklarda meydana gelen aşırı yumuşak doku harabiyeti, tedaviyi zorlaştıran ve tartışmalı hale getiren en önemli faktördür. Özellikle bu tip kırıkların tedavisinde uygulanan ve halen de uygunmakta olan, açık redüksiyon internal fiksasyon tekniğinde görülen yüksek oranda ki komplikasyonlar, tedavinin değiştirilmesi ve başka tekniklerin düşünülmesine neden olmuştur. Açık redüksiyon ve internal fiksasyon tekniğinde görülen yüksek oranda ki komplikasyonları en aza indirmek için son yıllarda oldukça farklı teknikler bu tip kırıklarda uygulanmaya başlanmıştır. Bu tekniklerden biri, özellikle açık ve eklem çevresi kırıklarında oldukça başarılı sonuçlar alınan Ilizarov eksternal fiksatörle gerçekleştirilen fiksasyon tekniğidir. Bu bölge kırıkları, Ilizarov eksternal fiksatörle lgamantotaksis yöntemiyle kapalı olarak gerçekleştirildiği gibi, minimal insizyonla açık redüksiyonla da uygulanabilmektedir. Sonuç olarak Ilizarov tekniğinde dahi bir çok bir çok farklı yöntem uygulanmaktadır.

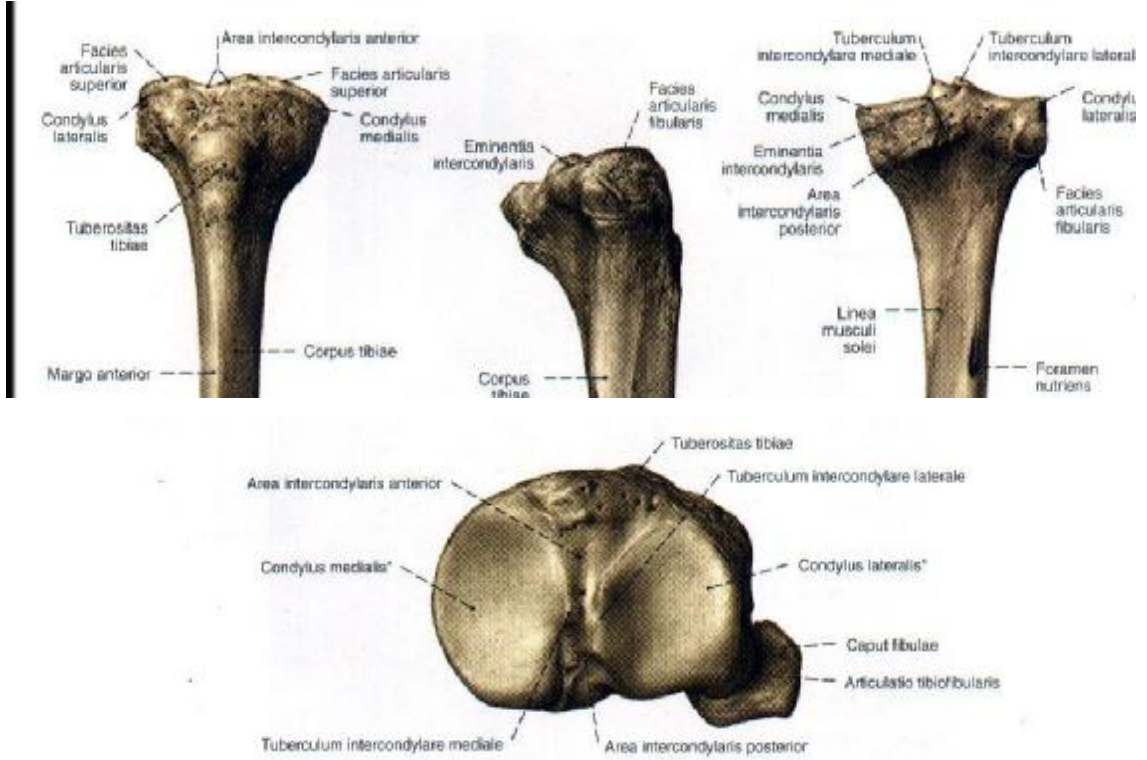
Biz bu çalışmada yüksek enerji ile oluşan tibia plato kırıklarının, sınırlı insizyon ile redüksiyon yaparak, beraberinde otojen kemik grefti uygulanmış, perkütan kanüllü vida ve ilizarov tipi eksternal fiksatörle osteosentezini gerçekleştirdiğimiz olgularımızın klinik ve radyolojik sonuçlarını literatür bilgileri ışığında değerlendirmeyi amaçladık.

GENEL BİLGİLER

ANATOMİ

Diz eklemi vücudun en büyük eklemidir. Bu eklem “Trochlearthrosis Gngylmus” sınıfına dahildir ve sinovyal tip diartroz eklemidir (1).

Tibia üst ucunun femur kondilleri ile eklem yapan yüzeyine “**tibia platosu**” adı verilir. Tibia platosu medial ve lateral olmak üzere iki eklem yüzeyine ayrılır. Bu yüzler konkav olup femur kondilleri ile eklem yapmaktadır. Lateral platonun eklem yüzeyi mediale göre daha küçük, konkavlığı daha az ve hatta hafif konvektir. Medial platonun ise eklem yüzeyi daha büyük, konkavlığı daha fazla ve oval biçimlidir. Her iki plato yüzeyini birbirinden eminensiya interkondilaris isimli çıkıntı ayırır. Diz eklemi diğer tüm hareketli eklemler gibi hiyalin kıkırdak ile kaplıdır. Bu hiyalin kıkırdığın kalınlığı medial platoda 3 mm, lateral platoda 4 mm kadardır (2). Tibia platosu posteriora doğru ortalama 10 derecelik bir eğim gösterir. Tibia platosu ve şaftı arasındaki açı ortalama 80 derecedir (3).



Resim-1: Proksimal tibial kemiğin görünümü.

Femur kondilleri ile tibia platosu arasında her iki kemiğin birbirine olan uyumunu arttıran, medial ve lateralde iki adet olmak üzere fibrokartilajinöz bir yapı olan menisküsler

bulunur. Lateral menisküs “O” harfini andırır, medial menisküs “C” harfine benzer (4). Her iki menisküsün arka uçları area interkondilaris posteriora, ön uçları area interkondilaris anteriora sağlam fibröz lifler ile tutunur. Menisküsler tibia eklem yüzeyinin muhtelif noktalarına ve eklem kapsülüne tutunmuş olmalarına rağmen genelde biraz yer değiştirirler. Lateral menisküs medial menisküse oranla daha mobil olup daha fazla yer değiştirir. Bu özelliğinden dolayı medial menisküs daha sık yaralanır (5).

Tibia proksimalinde tendonların yapıştığı iki önemli tüberkül vardır. Birincisi anteriorda eklem yüzeyinden 2. 5-3 cm aşağıda yer alan “Tüberositas Tibia”dır ve buraya patellar tendon yapışır. İkincisi antero-lateraldedir ve buraya da iliotibial bant yapışır ve buna “Gerdy Tüberkülü” denir. Tibia, lateral platonun postero-lateralinde fibula başı ile eklem yapar.

Diz eklemi vücutta hareket açıklığı en geniş olan eklemlerden birisidir. Diz ekleminde kemik yapıların uyumu stabiliteyi sağlamak için yeterli değildir. Bu nedenlerden dolayı fonksiyonu ve stabilitesi ligamantöz yapılara bağlıdır.

Diz ekleminin fibröz kapsülü farklı bölgelerde kalınlaşarak bağ işlevi göstermektedir. Bu nedenle diz ekleminin en önemli statik stabilizatörleri olan bağlar, eklem kapsülü ile birlikte incelenmiştir. Birbirlerinden kesin sınırlar ile ayrılmaları mümkün olmasa da, yapı ve işlevlerini daha kolay anlayabilmek için bu yapıları beş grup altında toplayabiliriz (6).

1-Anterior Kompleks:

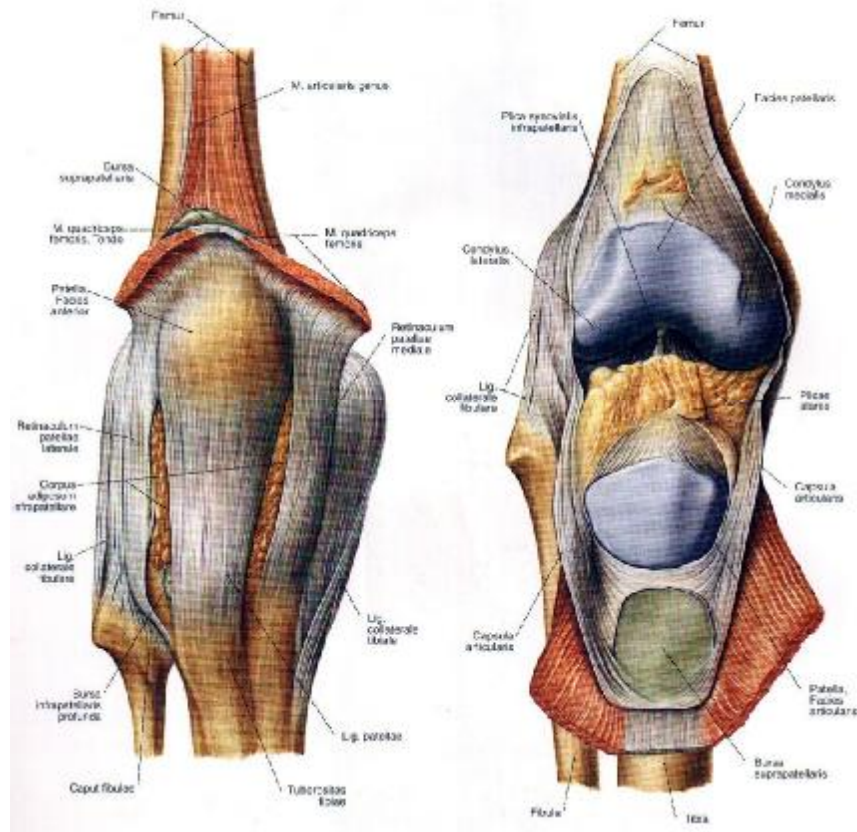
a-Muskulus quadrisepts femoris

b-Patellar ligament

c-İnfrapatellar yağ yastıkçığı

d-Medial retinakulum

e-Lateral retinakulum



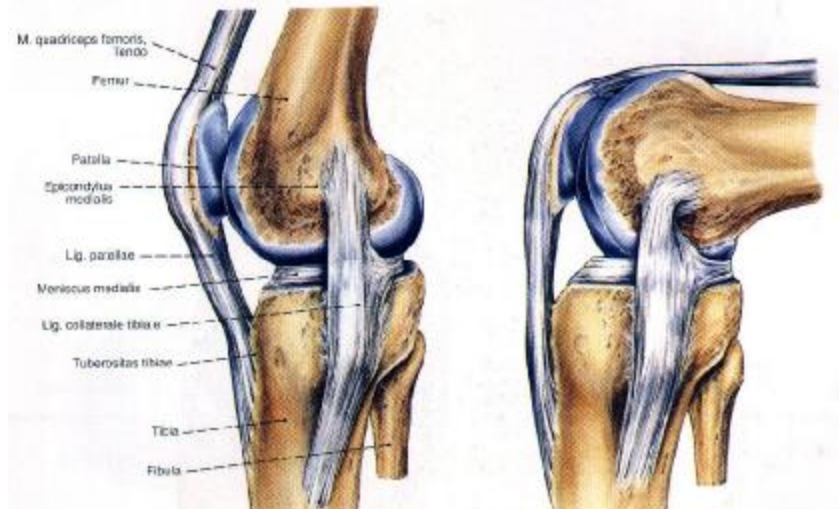
Resim -2: Diz eklem kapsülünün görünümü.

2-Medial Kompleks:

a-Cilt altı fasyası

b-Yüzeyel içyan bağ

c-Derin iç yan bağ ve eklem kapsülü



Resim- 3: Medial lateral ligamanın görünümü

3-Lateral Kompleks:

a-Lateral retinakulum

b-Dış yan bağ, arkuat ligament ve fabello-fibular ligament

c-Eklem Kapsülü

4-Posterior Kompleks:

a-Posterior Kapsül

b-Muskulus Semimembranosus

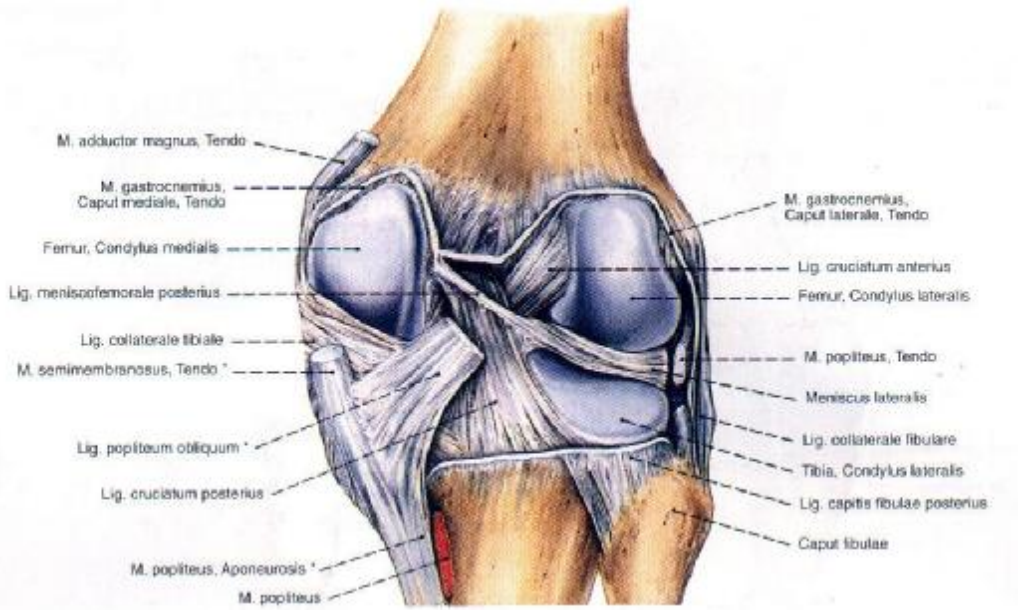
c-Muskulus Semitendinosus

d-Muskulus Gracilis

e-Muskulus Popliteus

f-Muskulus Gastrocnemius

g-Muskulus Biceps femoris



Resim-4: Diz ekleminin posteriör görünümü

5-Santral Kompleks:

a-Ön çapraz bağ

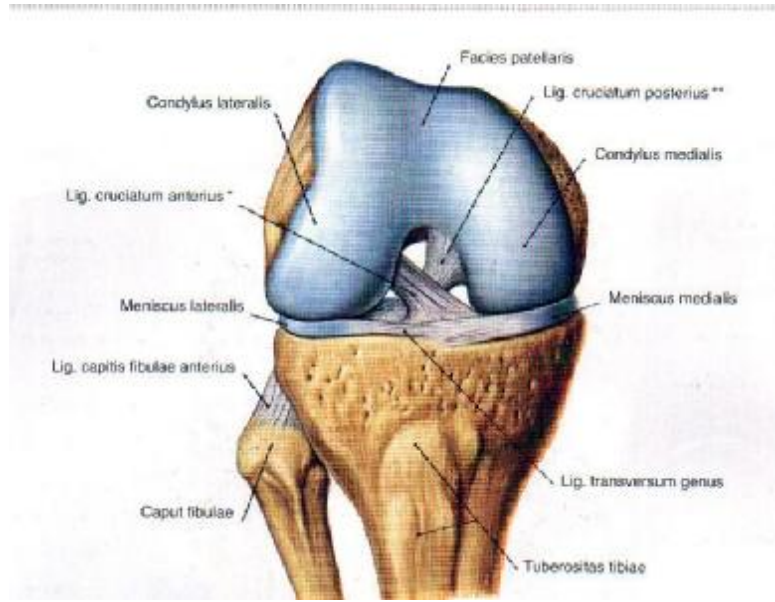
b-Arka çapraz bağ

c-Anterior menisko-femoral ligament(Humphry)

d-Postero menisko-femoral ligament(Wrisberg)

e-Medial menisküs

f-Lateral menisküs



Resim- 5: Önden ACL ve PCL’ nin görünümü

CERRAHİ ANATOMİ

Tibia iskelet sisteminin ikinci büyük kemiğidir. Bacağın anteromedialine lokalizedir. Tibia üst ucu proksimal eklem yüzünü oluşturan medial ve lateral platodan oluşur. İki platoyu bir birinden ayıran eminentia interkondilaris bulunur. Diz ekleminin oluşumunda yer alan distal femur medial ve lateral kondili ile eklem yapar. Tibia proksimalde lateralde eklem yüzünün altında eklem yapan proksimal fibulayı oluşturan fibula başı bulunmaktadır. Destek görevinin yanında diz ekleminin stabilitesinden sorumlu olan yumuşak dokular için yapışma yeridir (7,8,9).

Fibula başı ile proksimal tibia lateral platonun lateralinde N-peroneus communis geçmekte olup yüksek enerjili yaralanmalarda rotasyonel yüklenmelerde nöropraksi tipi yaralanma görülürken, penetran yaralanmalarda (ASY, kombine yaralanmalarda açık kırık oluşumu ile birlikte) tam kesi ile beraber seyredebilir.

Tibia proksimalde eklem yüzünün altından patellar tendonun yapışmasını sağlayan tüberisitas tibia bulunmaktadır. Proksimal tibianın posterioide A-popliteanın ve N. Tibialis osseöz dokuya yakın seyretmektedir. Bu nedenle yüksek enerjili yaralanmalar sonrası vasküler muayene değerlidir.

DİZ BİYOMEKANİĞİ:

Anatomik olarak diz, artrodial veya serbestçe hareket edebilen ya da menteşe tip olarak sınıflandırılır. Bununla birlikte çeşitli kinematik çalışmalar, dizdeki hareketini yalnızca basit bir menteşe gibi değil, aynı zamanda normal bir yürüme siklusu sırasındaki 3 ayrı planda ve çeşitli akslardaki oldukça kompleks hareketler olduğu gösterilmiştir. Diz eklemi femur tibia ve patella olmak üzere 3 ayrı kemik, patellofemoral ve tibiofemoral olmak üzere 2 ayrı kompartmandan oluşur.

Diz ekleminde hareket polisentriktir. Ortalama hareket açıklığı kalça ekstansiyonda iken 0-120 derece kalça eklemi fleksiyonda iken aktif olarak 0-140 derece pasif olarak 0-160 derece arasındadır. Günlük aktiviteler için ise; normal yürüme için 0-75 derece, koşma için 0-90 derece yeterlidir.

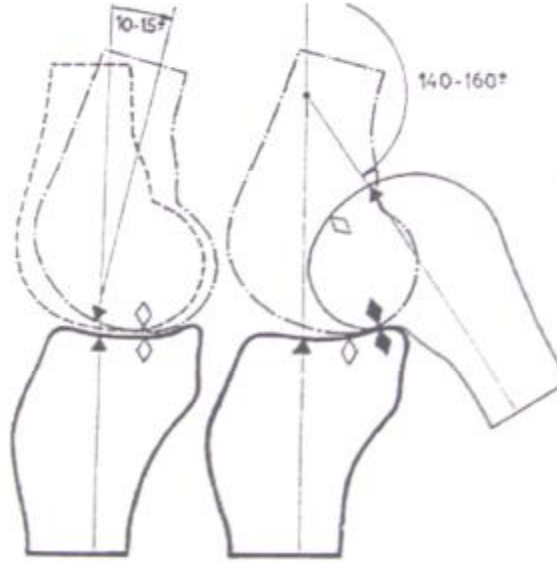


Resim-6: Diz eklemindeki patello-femoral ve tibio-femoral eklem yüzleri

Sıfır ile doksan derece fleksiyon hareketi arasında femur tibia üzerinden 14 mm arkaya yer değiştirir (9). Ayrıca fleksiyon ile tibiada iç rotasyon, ekstansiyon ile dış

rotasyon meydana gelir. Bu burğu şeklindeki harekete “ Screwhome” mekanizması adı verilir (10).

Diz eklemi fleksiyon-ekstansiyon yaparken tibia platosunun femur kondilleri üzerindeki rotasyon hareketine kayma hareketi de eşlik eder. Bu sayede femur üzerindeki rotasyon merkezi sürekli değişir. Bu kayma ve yuvarlanma hareketlerinin kombimasyonuna “femoral rollback” adı verilir.



Resim-7: Femoral rolback mekanizması ile fleksiyon hareketi sırasında femoro- tibial temas noktası 14 mm arkaya yer değiştirmesi

Sagittal plandaki fleksiyon ve ekstansiyona ek olarak koronal planda abduksiyon adduksiyon, transvers planda da iç ve dış rotasyon meydana gelir. Üç plandaki farklı teknikleri kullanan çeşitli araştırmacılar tarafından normal yürüme siklusü sırasında ölçülmüştür. Bütün bu çalışmalardaki bulgular temel olarak aynıdır ve salınım fazında yaklaşık 70 derece, basma fazında 20 derece, fleksiyon her yürüme siklusunda ise 10 derece adduksiyon ve abduksiyon, 15 derece iç ve dış rotasyon oluştuğunu göstermiştir.

Plato kırıklarında post travmatik artrozun gelişiminin engellenmesi alt ekstremitenin normal alignmentinin sağlanmasına iki ayak üstüne basarken dizin transvers akışının yere paralel hale getirilmesine ve eklemdaki normal yük dağılımının sağlanmasına bağlıdır. Alt ekstremitenin mekanik aksı femur başının merkezinden ayak bileği ekleminin merkezine uzanır. Normal bir alt ekstremitede tam olarak diz merkezinden ya da hemen yanından geçmelidir. Her iki kalça diz ve ayak bileğine oranla daha geniş olduğundan bu mekanik aks ağırlık merkezinden yere uzanan vücudun vertikal aksından 3 derece valgustadır.

Kapandji(10) femurun anatomik aksının ekstremitenin mekanik aksından yaklaşık 6 derece valgusta ve vücut yapısına göre değişmekle birlikte vertikal akstan 9 derece valgusta olduğunu göstermiştir. Onların ölçümlerine göre tibianın mekanik aksı, vücudun vertikal aksından yaklaşık 2-3 derece varustadır. Bu faktörlerin klinik olarak anlamı, yüksek enerji ile oluşan schatzker tip VI plato kırıkları ile birlikte bağ instabilitesi olan olgularda anatomik reduksiyon ile birlikte ilizarov uygulandığında (femoral komponent şart) dizde distal femurun vertikal aksının 9 derece valgus proksimal tibianın 3 derece varusta kalacak şekilde tutulmasıdır.

Normal Kıkırdak Metabolizması ve Düzeni

Eklem kıkırdağının avasküler olması nedeniyle, kondrositler sinoviyal dokudan basit difüzyon yolu ile beslenirler. Eklemdeki oksijenin basıncı % 1 ile % 3 kadar düşük olabilir. Kondrositlerin enerji ihtiyacı birincil olarak glikoliz ile karşılanır ve glikoz anaerobik koşullarda laktata metabolize edilir. Kondrositler hücre dışı matriksle integrin adı verilen hücre yüzey bağlayıcı proteinler ile bağlantılıdır ve mekanik güçlere yanıt verirler. Benzer şekilde, kondrositlerin hücre yüzeylerinde büyüme faktörleri ve sitokinler için reseptörler bulunur ve bu maddelere yanıt vererek anabolik ve katabolik süreçlerde rol alırlar. Kondrositler hem matriks içeriklerini, hem de matriksi yıkan enzimleri salgırlar. Bu yüzden normal doku homeostazisinden sorumludurlar. Normal kondrosit beslenmesi için aralıklı mekanik güç uygulaması gerekir. Yük altında hücre ve doku metabolitleri içeren interstisyel sıvı geçirgen kollajen-proteoglikan matriksten dışarı akar. Yük kalktığında besin içeren sıvı matriks içine geri akar. Dinamik yüklenme ile değişen hidrostatik basınca bağlı olarak eklem kondrositlerinin metabolik aktiviteleri değişiklik gösterir. Yüklenmedeki değişiklikler matriks yapımını arttırmakta ve yanıt yükün sıklığına ve gücüne göre oluşmaktadır. Statik yüklenme hem agregan, hem de bağlayıcı proteinlerin üretiminde azalmaya yol açarken, hialuronik asit yapımında bir değişiklik oluşturmaz.

Yaralanmalara karşı eklem yanıtı

Diz eklemine büyük olması ve en aktif eklem olması, travmalara sık maruz kalması, eklem kıkırdağında yıkıma neden olur. Travmanın büyüklüğü ve sıklığı, kıkırdak dokuda 3 tip hasar meydana getirir. Eklem kıkırdak yüzeyinde görülebilir ayrılması olmaksızın kondrosit ve matrikslerde oluşan künt travmaya bağlı mikrohasar, eklem kıkırdağının değişik derinliklerde kalsifiye ayrım hattına kadar olan yırtılması ile seyreden

kondral kırıklar ve subkondral kemiği dahil edecek şekilde eklem kıkırdağının içinden geçen delici osteokondral kırıklar.

Her yaralanma tipinin iyileşme süreleri ve uzun dönem prognozları farklıdır. Lezyonun yeri ve boyutu önemli etkenlerdir. Ayrıca yaş, aktivite düzeyi obezite ve eklem kullanımı gibi değişkenlerde prognozu etkilemektedir.

Mikro Hasar/Künt Travma

Kondrosit ve eklem kıkırdak matriksinin yaralanması dokunun makroskopik görüntüsünü değiştirmeyebilir. Yaralanma tek bir şiddetli darbe ile veya tekrarlayan kunt yüklenmeler ile oluşabilir. Her iki etyoloji de matriksin bazı kısımlarında mikro hasara yol açabilir. Travmaya verilen ilk yanıtlardan bir tanesi travma bölgesindeki kondrositlerde kayıp oluşmasıdır. Kondral yaralanma sonrası o bölgedeki travmaya maruz kalan kondrositlerde apoptozis oluşur. Bu oran normalde % 1'dir. Kunt kıkırdak yaralanması aynı zamanda matriks içinde kollajen yıkımı ve proteoglikan kaybı gibi önemli metabolik değişikliklere yol açmaktadır. Apoptozise neden olan enzimleri hedef alan kaspaz inhibitörlerinin deneysel olarak kullanılması sonucu yaralanmış kıkırdak da hem hücre ölümü, hem de glikozaminoglikan kaybı azalmıştır. Buna dayanarak apoptozis inhibitörlerinin eklem yüzeyinde oluşan travmatik doku hasarını ve geç dönem osteoartritik bozukluk olasılığını önleyebilecekleri ileri sürülmüştür. Kronik artmış stresinde subkondral kemiği ve kalsifiye olmuş kıkırdağı etkilediği ve kıkırdak kalsifikasyonunda ve subkondral kemikte kalınlaşmaya veya artışa yol açarken diğer taraftan eklem kıkırdağında incelmeye neden olduğu saptanmıştır.

Bu değişiklikler osteoartrit hastalığının erken dönemlerinde gözlenmektedir. Başlangıç veya birincil yaralanmanın yol açtığı doku hasarı orta düzeyde olsa bile, kondrositlerden salınan yıkıcı enzimler ve sitokinler ortamdaki matrikste hasarın devam etmesine neden olmaktadır. Biriken mikro hasarın geri dönüşsüz olduğu noktanın nerede başladığı bilinmemektedir. Eklem kıkırdağında sinir olmadığı için tekrarlayan darbelere bağlı yaralanmalar sıklıkla fark edilmemektedir.

Kondral kırık

Kondral kırık eklem kıkırdağını tamamıyla etkileyen ve subkondral kemiğe ulaşmayan bir kırıktır. buna bağlı olarak ta damar sistemi etkilenmemiştir ve tamir edici, enflamatuvar bir reaksiyon devreye girmez. Diğer tam ayrımlaşmış hücreler gibi eklem kondrositlerinin de proliferasyon ve tamir edici kabiliyetleri sınırlıdır. Bununla beraber,

yağ, kas ve diğer olgun hücrelerin aksine eklem kıkırdağında tamir edici cevabı uyaran farklılaşmamış mezenşimal kök hücreleri bulunmamaktadır. Kunt travmada olduğu gibi, kondral yaralanmada da yaralanma yerinde hızlı bir kondrosit apoptozisi meydana gelir. Bununla beraber, bölgede hayatta kalan hücrelerin bir çoğu dokuyu tamir etmek amacıyla proliferatif bir yanıt verirler. Tip II kollajen ve matriks makromolekül sentezinin hayatta kalan kondrositlerde artmasına rağmen bu metabolik ve mitotik aktivite artışı kısa sürelidir. Ardından üretim hızları eski normal hızına dönmektedir. Prolifere olan kondrositler hasar bölgesine göç etmemekte ve hasarın kenarları kaynaşmamaktadır. Başlangıçta oluşan yaralanma kademeli olarak ilerlemekte eklem yüzeyinde kayıplara yol açarak eklem efüzyonu, ağrı, mekanik semptomlar gibi belirtilere neden olmakta ve ilerleyici eklem bozukluğu oluşmaktadır.

Osteokondral Kırık

Eklemde en şiddetli yaralanma, eklem kıkırdağının ayırım hattını geçen ve altta bulunan subkondral kemiğe ulaşan yaralanma tipidir. Bu tür yaralanmalarda aynı zamanda eklem kıkırdağında da yaygın hasar oluşmaktadır. Subkondral kemiğin delinmesi ile damarlı dokularda görülen üç fazlı enflamatuvar bir yanıt ortaya çıkmaktadır. Yaralanmanın hemen ardından hematoma meydana gelmekte ve yaralanma alanını doldurmaktadır. Hematom bir fibrin pıhtısına organize olarak fibrovasküler bir tamir edici doku özelliği kazanmaktadır. Altta bulunan kemik iliğinden gelen mezenşimal kök hücreleri proliferat olma ve mikroçevrede bulunan yerel büyüme faktörlerinin etkisiyle kondrositlere ayrımlaşmaktadır. 6 ile 8 hafta sonra bu tamir edici dokuda yüksek oranda kondrosit bulunmakta ve bunlardan tip II kollajen ve agregasyon gösteren proteoglikanlar içeren matriks üretilmektedir. Yaralanmanın daha derin tabakalarında bulunan hücreler endokondral ossifikasyona uğrayarak subkondral kemik kaybını telafi etmeye çalışmaktadır. Buna rağmen, kıkırdak tamir dokusunun bileşimi nadiren normal eklem kıkırdağının yapısını oluşturabilmektedir. Ardından hiyalen kıkırdak yapıdaki matriks dejenere olmakta ve normal hiyalen kıkırdak yapısına oranla tip I ile tip II kollajen arasındaki orantı daha büyük olan bir fibrokıkırdak matriks oluşmaktadır. Dejeneratif değişiklikler yüzey liflenmesi ile başlamakta, matriks proteoglikanların kaybı ve eklem yüzeyinin fissürleşmesi ile devam etmektedir. On iki ay sonra kalan hücreler tipik olarak fibroblast görüntüsü vermekte ve çevreleyen matriks yoğun tip I kollajen liflerinden oluşmaktadır. Bu doku sıklıkla bir yıl içinde parçalanmakta ve açık kemik alanları bırakmaktadır.

YARALANMA MEKANİZMALARI

Yaralanma Mekanizması(11,12,13,14,15)

Eklem çevresi kırıklarda en sık 2 mekanizma ile oluşurlar. Bunlar;

1- İndirekt yaralanmalar: Kuvvetin dolaylı olarak uygulanması sonucunda eklemde bir eğilme momentine oluşması ve buna bağlı olarak eklem yüzeyinin bir parçasının diğerine doğru itilmesidir. Genellikle bağlar merkez dışı yüklenmelere direnecek kadar güçlüdür ve bu eğilme momentini aksiyel aşırı yüklenmeye çevirirler. Buna bağlı olarak eklem yüzeyi kırılır. Merkez dışı veya dolaylı kuvvet; eklemde varus veya valgus mekanizmasına yol açar. Eklemde bir tarafta ayrılma veya yer değiştirme şeklinde kırığa, yol açarken eklemde karşı tarafında bağ çekmesine bağlı olarak kopma kırıkları veya yırtılmaları ortaya çıkarır.

2- Aksiyel yüklenme sonucu oluşan kırıklar: Doğrudan eklemde metafiz, diafiz parçasına veya aksiyel ileti ile kemiğin bir uç parçasından karşı tarafına doğrudan kuvvetin uygulanması şeklindedir. Doğrudan baskı veya kuvvetin aksiyel olarak uygulanması, genellikle kemiğin patlamasına ve kuvvetin yumuşak dokuya yayılmasına yol açar. Kemiğin kalitesi, uzunluğu konumu ve kuvvetin uygulandığı vektörün tam yönü kırık şeklini belirler.

3- Direkt yaralanmalar: En sık nedeni ateşli silah yaralanmalarıdır. Ateşli silah yaralanmalarının üç belirgin tipi vardır.

a. Düşük hızlı tabanca veya tüfek yaralanmaları: Yumuşak doku zararı genelde azdır ve geniş debridman gerektirmezler. Giriş çıkış delikleri küçüktür. Genelde kapama gerektirmezler ve sadece ASY giriş çıkış deliklerinin mevcut olduğu cilt bölgesinin kenarlarının debridmanı yeterlidir.

b. Yüksek hızlı tüfek yaralanmaları: Yumuşak doku ve kemik hasarı fazladır. Bunlarda doku nekrozu fazladır. Bu tip yaralanmalar savaş yaralanmaları ile aynı şekilde tedavi edilmelidir. Geniş cerrahi yaklaşım ve canlılığını kaybetmiş tüm yumuşak dokunun debridmanını gerektirir, yaranın mevcut yapısına göre açık bırakılmalı ve geciktirilmiş primer veya sekonder kapatma yapılmalıdır.

c. Yakın mesafede av tüfeği yaralanmaları: Bunlarda yumuşak doku ve kemik hasarı fazladır. Paradies ve Gregory'e göre hem eski hem de yeni tip fişek içerikleri ciddi yabancı cisim reaksiyonlarına sebep olmaktadır. Tüm parçalar bulunmalı, temizlenmeli ve nekrotik yumuşak dokular çıkarılmalıdır. Bütün kurşun materyali (saçma) çıkarmaya gerek yoktur. Çünkü az miktarda reaksiyona sebep olabilir ve bunları çıkarmaya çalışmak yumuşak dokuda daha fazla hasarlanmaya neden olabilir. Ancak mermiler ve mermi parçacıkları eklem ya da bursa içerisinde ise çıkarılmalıdır. Çünkü bunlar mekanik

aşınma, kurşun sinoviti ve sistemik kurşun zehirlenmesi gibi komplikasyonlara neden olabilir. Sistemik kurşun zehirlenmesi, eklem içi ateşli silah yaralanmasından sonraki ilk 2 gün içerisinde görülebileceği gibi, 40 gün sonra da ortaya çıkabileceği bildirilmiştir. Bu tip yaralar da açık bırakılmalıdır.

DEĞERLENDİRME

Tibia plato kırıkları, genellikle yüksek enerjili travma sonrası oluştuklarından kas-iskelet sistemi iyi değerlendirilmeli ve diğer sistemlerin muayeneside yapılmalıdır.

Eklem bölgesi yaralanmaları değerlendirirken yumuşak dokuya özel bir önem göstermelidir. Eklem içi kırıklar ekstremitede belirgin dizilim bozukluğuna, eklem yüzeyinde düzensizliğe ve eklemde yarı çıkık veya çıkığa yol açabilirler. Buda çevre cilt dokusunda ve ekstremitede dolaşım bozukluğuna yol açabilir. Bununla birlikte ekstremitede dolaşımı değerlendirilmelidir. ekstremitede nabız yokluğu, kapiller dolum, cilt sıcaklığı ve rengi takip edilmelidir. Ayrıca gerektiği durumlarda Doppler USG çekilmelidir. Vasküler yaralanma şüphesi yüksek ise Anjiyografi çekilmelidir. Nörolojik muayene dikkatli yapılmalı not edilmelidir. Ekstremitede dizilim bozukluğu düzeltildikten sonra tekrar vasküler ve nörolojik muayene yapılmalıdır.

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

Ritmann ve Algower (1970), yaradaki yabancı cisim ve ölü doku derecesini temel olarak açık kırıkları sınıflandırdı. 1976 yılında Gustillo, açık kırıkları cilt defekti, kırık ve yumuşak doku yaralanmasına göre üçe ayırmıştır(12,13,14,15).

Tscherne ve Oster(12) 1982'de cilt yaralanması, yumuşak doku yaralanması, kırık derecesi ve kirlilik derecesine göre çok varsayımlı bir sınıflandırma yapmıştır.

Çoğunlukla benimsenen sınıflama 1976'da Gustillonun tanımladığı ve 1984'de yeniden gözden geçirdiği sınıflamadır(11). Gustilo sınıflamasında, yumuşak doku hasarının derecesi, kemik yapılarıdaki bozukluğun tipi ve yaradaki kontaminasyon miktarı dikkate alınmıştır

Açık kırıklarda uygulama kolaylığının olması ve uluslar arası kabul edilirliliğinin olması nedeniyle biz klinik olarak Gustillo Anderson sınıflamasını kullanmaktayız.

Açık kırıklar karakterlerinden dolayı kapalı kırıklardan daha yüksek enerji ile oluşurlar. Ama düşük enerjili torsiyonel kuvvetlerden dolayı kırıklar cildi içinden, özellikle

kemiğin hemen cildin altında ve bir kas dokusu ile korunmadığı yerden delebilir. Daha ciddi açık kırıklar genelde doğrudan yüksek enerjili travmanın sonucunda gerçekleşir. Yaralanma sırasında dağılan enerji; $E=1/2 MV^2$ formülüne göre, kütle ile hızın karesi ile doğru orantılıdır.

Tibianın proksimal uç kırıklarında tedavinin sonucunu önemli oranda etkileyen yumuşak dokunun yaralanmaları, iyi değerlendirmek gerekir. Kapalı kırıklarda yumuşak dokunun durumuna göre, uygulanacak cerrahinin zamanı, implant seçimi cerrahi insizyon ve muhtemel komplikasyonları kestirebilmek için uygun bir sınıflama gerekmektedir. Tscherne'nin sınıflaması ensik kullanılan ve en iyi bilinen sınıflamadır(12). Bu sınıflama yumuşak doku hasarını ve mekanizmasını tanımlar uzun dönem prognoz ile ilişkisi gösterilmiş olsada ideal sınıflama sistemine ilişkin arayışlar hala devam etmektedir.

C0= Klinik bulgu vermez. Düşük enerjili yaralanmalardır. Basit kırık paterni ile birliktedir.

CI= Hafif orta enerjili yaralanmalardır. Kırık kemik uçlarının ciltte oluşturduğu basınç nedeni ile oluşur. Yumuşak dokuda kontüzyon görülür.

CII= Yüksek enerjili yaralanmalardır. Büyük oranda kontüzyon ile birlikte parçalı ve segmenter kırık paternleri gözlenir. Kompartman sendromları eşlik eder. Ciltte hemorajik büller görülür.

CIII= Dekompanse kompartman sendromu ile birlikte ciddi ezilme vasküler yaralanma soyulma tarzı cilt ve kas tendon yaralanmalarını içerir.

C0 ve C1 lezyonlarda aşırı derece değişiklik olmadığı sürece abrazyon ve kontüzyonlar ilk 24 saatte cerrahiye engel olmaz. Bunlardan en iyi cerrahi zaman, yaralanmanın hemen sonrasındır. CII ve CIII lezyonlarda ise kalıcı kırık tespitini yumuşak dokular iyileşene kadar ertelemek gerekir. Hemen uygulanan açık redüksiyon ve internal tespit genellikle yüksek komplikasyon oranları ile sonuçlanır. Gecikmiş cerrahi ile bu komplikasyonlar engellenebilir. Ancak akut dönemde geçici eksternal fiksator veya kalkaneustan geçilen iskelet traksiyonu ile ligamentotaksis yolu ile bir miktar dizilim bozukluğu düzeltilir ve bir miktar stabilite sağlanır(12). Yumuşak dokunun durumuna göre cerrahi 1-2 haftaya kadar ertelenebilir.

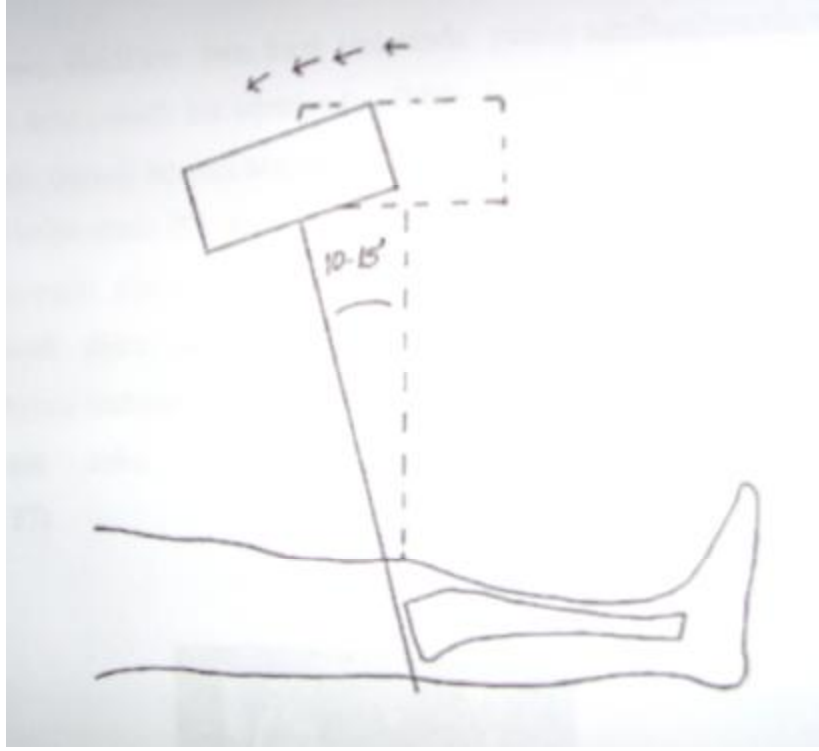
ETYOLOJİ

Tibia plato kırıkları, tüm kırıkların %1'ini oluşturur. Erişkinlerde %8'ini oluşturur. Tibia plato kırıkları farklı derece ve şekillerde karşımıza çıkar. Bunların %5-75'i lateral platoda %10-23'ü medial platoda oluşur. %20-30 kadarı da her iki platoyu ilgilendiren kırıklardır. Lateral platoyu daha sık ilgilendirmesinin nedeni ise dize lateralden gelen travmaların sık oluşudur. Ayrıca diz ekleminin fizyolojik valgus posterior ve lateral tibia platosundaki kemik trabekülleri medialdekine oranla daha zayıf olmasıdır(13). Lateralden dize gelen bu travma valgus yüklenmesi ile lateral platoda kırık oluşmasına yol açar(14). Kadavra kemiklerinde yapılan biyomekanik çalışmalarda; valgus-varus yüklenmesi veya aksiyel yüklenme ile birlikte varus ve valgus yüklenmesi sonucunda bu kırıkların oluşabileceği tespit edilmiştir(15). Her iki platoyu ilgilendiren kırıklarda aksiyel yüklenme ön planda etkilidir. Tibia plato kırıklarında yaş ve cinsine göre farklı dağılım görülür. Erkeklerde 4. dekada yüksek enerjili travmalar sonucunda görülürken kadınlarda 6 ve 7 dekatta osteopeniye bağlı olarak düşük enerjili travmalar ile oluşur. Sol dizde sağ dize oranla daha sık görülür (sol dizde %60 sağ dizde %40) sıklık sırasına göre oluş nedenleri trafik kazası (50-60) yüksekte düşme 1-5) (%2-30) spor travması (%5-10) ve diğer nedenler (%1-5) sayılabilir(16).

TANI YÖNTEMLERİ

1-KONVANSİYONEL GRAFİ

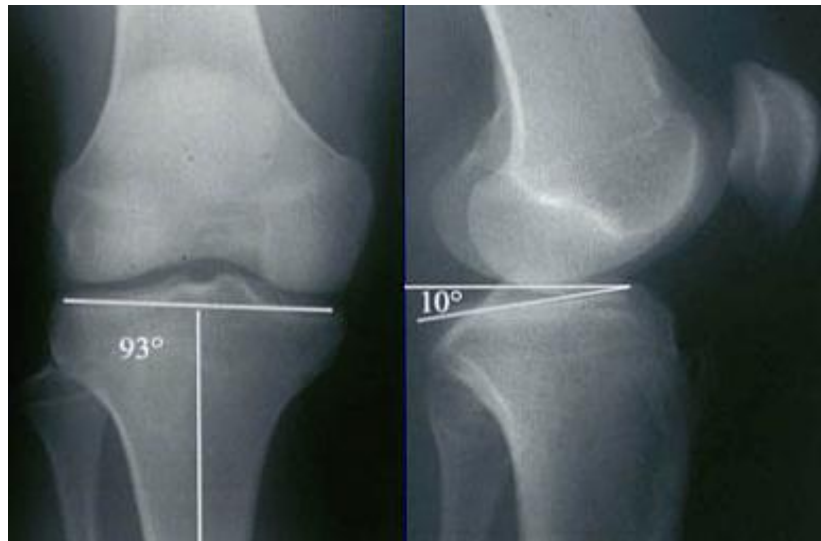
Tibia plato kırıklarında ilk etapta 2 yönlü proksimal tibiayı içine alan radyografi çekilir. Şayet kırığın karakterini tam olarak tespit edemiyorsak internal oblik grafi özellikle lateral plato kırıklarında ve eksternal oblik grafi medial plato kırıklarında tespit etmek için istenir. Traksiyonda diz iki yönlü grafi cerrahi öncesi özellikle schatzker tip IV, tip V ve tip VI kırıklarda distraksiyon osteogenezisi veya hibrid sistem eksternal fiksator ile birlikte sınırlı yumuşak doku yaklaşımı düşünülüyorsa ligamentotaksis ile düzelme miktarını belirlemede ve cerrahi insizyon alanını tespit etmede faydalıdır. Anestezi altında stres grafilerinin çekilmesi bağ lezyonu tespitinde faydalıdır. Özellikle 1 cm den fazla eklem aralığında açılma varsa anlamlıdır. Tibia plato grafisi tibia proksimalinin ortalama 10-15 derece eğimi nedeniyle röntgen tüpüne 10-15 derece kraniale eğim verilerek çekilen AP grafisidir.



Resim-8. Tibia plato grafisi çekilmesi için röntgen tüpüne kraniale doğru 10-15 derece açı verilir.

Plato kırıklarında radyografik değerlendirmede dikkat edilmesi gereken parametreler;

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

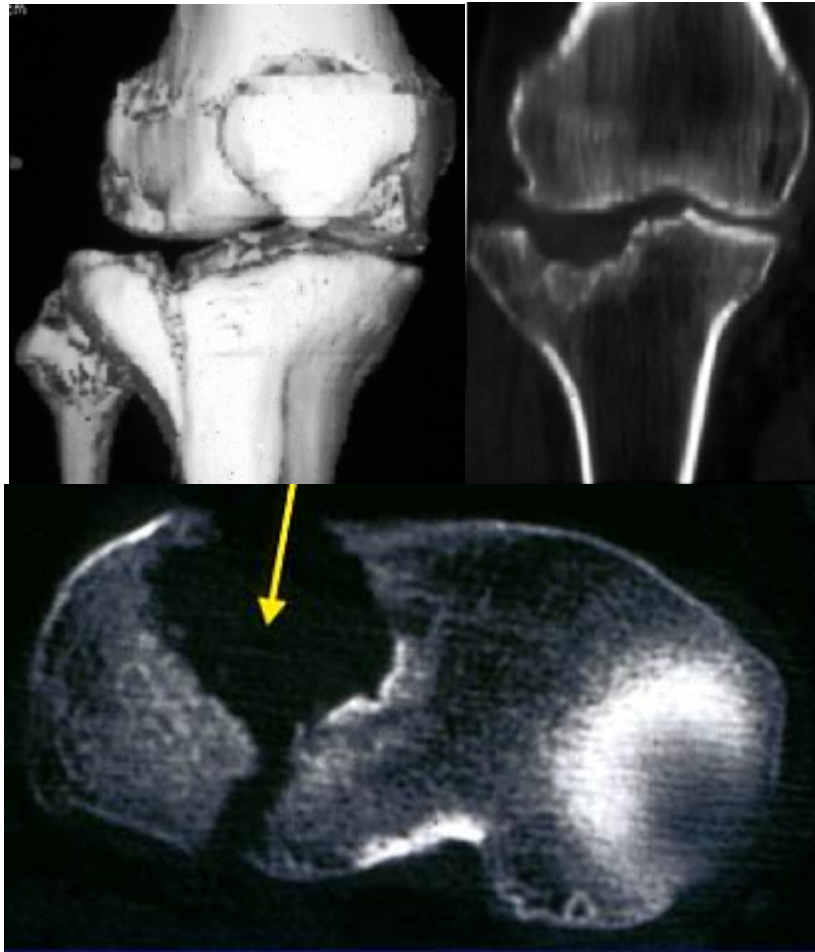


Resim-9 Grafide sagittal alignment ve kronal alignment değerlendirmesi

2-BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ

Kırık tipi ve lokalizasyonunun saptanmasında oldukça hassas bir inceleme yöntemidir. Eklem yüzeyinde kırık hattının nereden geçtiğini, çökme miktarının, kırık fragman sayısını ve büyüklüğünü ayrıntılı olarak gösterir. Konvansiyonel kesitlere ek olarak yapılan 3 boyutlu rekonstrüksiyonlar kırık tipinin tayininde ve preop değerlendirmede ortopedik cerraha çok önemli kolaylıklar sağlamaktadır. Bu nedenle bütün tibia plato kırıklı hastalara aksiyel, koronal, sagittal ve 3 boyutlu rekonstrüksiyon yapılmış BT çekilmelidir. Traksiyonda CT özellikle ligamentotaksis ile düzelme miktarının tespitinde ve ilizarov tipi eksternal fiksatorun uygulanmasında yol göstericidir. Özellikle düşük enerji ile meydana gelen basit plato kırıklarında BT çekmek gereksizdir.

Ayrıca BT, yüksek enerjili travma ile oluşan plato kırıklarında, fragmanın fiksasyonu içingerekli olan, kanullu vidalarının yönlerini ve sayısını tespit etmede faydalıdır.



Resim-10. CT'de ve Üç boyutlu CT'de görünümü

3-MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLEME

MRI daha çok düşük enerji ile meydana gelen plato kırıklarında eşlik eden yumuşak doku lezyonlarını tespit etmede faydalıdır. Yüksek enerji ile meydana gelen plato kırıklarında MRI anlamlı bir bulgu vermez. Nedeni de aşırı derecede kanama, yumuşak dokuda ödem ve kontuzyondan dolayı bağlar ve menisküsler iyi değerlendirilemez. Direkt grafide tespit edilemeyen plato kırıklarında tanı amacıyla kullanılabilmesine rağmen BT daha üstündür. Özellikle tibia platonun stres kırıklarında anlamlı sonuç verir.

4-DOPPLER USG

Yüksek enerjili tibia plato kırıkları ve diz kırıklı çıkıklarında uygulanması basit non invazif bir girişim olup anjiyografi kadar kesin tanı koydurucu olmamakla birlikte uygulaması faydalıdır. Klinik bulgulara arteriyel yaralanma şüphesi yüksek ise anjiyografi çekilmesi zorunludur.

5-ANJİOGRAFİ

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 karşılaştırılmalı bakıldığında düşük ve zayıf nabız basıncı alınması, sebebi açıklanamayan hematokritte ki düşme ve kompartman sendromunda anjiyografi çekilmesi zorunludur. Özellikle schatzker tip IV de arteriyel yaralanma ihtimali yüksektir.

SINIFLANDIRMA

Tibia plato kırıklarının tanı ve tedavisi amacıyla bir çok sınıflama kullanılmıştır. Bu sınıflamaların bir kısmı tarihsel süreç içinde yerini almış olup artık kullanılmamaktadır.

İlk olarak 1950 yılında 40 vakalık serilerini yayınlayan Bradford ve arkadaşları basit bir sınıflama tarif etmişlerdir. Bu sınıflamayı; Tip I- ezilme tarzı (Crush) kırıklar, Tip II split (ayrılma) tarzı kırıklar ve Tip III parçalı kırıkları oluşturmaktaydı. Bu dar kapsamlı sınıflama bu günkü sınıflamaların temelini oluşturmaktadır(17).

1956 yılında Hohl ve Luck(18) tibia plato kırıkları için farklı bir sınıflama önermişlerdir. Bu sınıflama; ayrılmamış, lokal ayrılma, split çökme ve split kırıklar şeklindedir.

Moore ve Hohl(19) 1967'de eklemi ilgilendiren proksimal tibia kırıklarının sınıflandırılmasını modifiye etmiş ve uzun yıllar kabul gören bir sınıflama halini almıştır. Bu sınıflandırmada beş kırık, kırıklı-çıkık şekli arasında ayırım yapmaktadır. Bu sınıflandırma; tip 1, minimal yer değiştirmiş; tip 2 bir bölgede kompresyon kırığı; tip 3, kompresyonla birlikte splint kırık; tip 4, kondilin tamamını tutmuş kırık; tip 5 her iki kondili tutan kırık. Hohl'un gözlemine göre bu sınıflandırma; klinik sonuçta etkili ve kemik yaralanmalarıyla birlikte olan çok sayıda ligament ve yumuşak doku yaralanmalarını birbirinden ayırmakta kullanılan sınıflandırmaların geliştirilmesinde iyi bir ara adım olacaktır. 1990 yılında AO GRUBU uzun kemikler için yeni kapsamlı bir sınıflama önermişlerdir. Bu sınıflamada proksimal tibia kırıkları üç ana grup ve toplam 27 alt gruptan oluşmaktadır. AO sınıflaması karmaşık ve akılda kalıcı olmaması nedeniyle pratikte fazla kullanım alanı bulmamıştır(20,21).

Schatzker, McBrowne ve Bruce(22,23) 94 olguluk tibia kondil kırıklarından oluşan serilerinde, kırığın anlamlı derecede yer değiştirdiği veya belirgin eklem instabilitesinin olduğu olgularda aşağıdaki sınıflandırmayı önerdiler.

SCHATZKER SINIFLAMASI



Tip I Split Kırık

Lateral tibia platosunun eklem yüzeyinden geçen ve eklem yüzeyinin bütün olarak ayrılmasına neden olan kırık şeklidir. Genellikle genç erişkinlerde görülür. Travma sırasında lateral menisküste yırtık veya kapsüle yapışma yerinden ayrılma görülebilir.



Tip II Split ve Depresyon Kırığı

Lateral platoda hem ayrılma hemde eklem yüzeyinde depresyon aynı anda oluşur. Lateral benign ve aksiyel yüklenme birlikte bu kırık tipini oluşturur. Genellikle 4. dekat ve üzeri yaş grubunda görülür. Çünkü bu dönemde subkondral kemikte zayıflama görülmektedir(21).



Tip III: İzole depresyon kırığı

Lateral plato eklem yüzeyinin bir bölümünün çökmesi ile karakterizedir. Korteks sağlamdır. Genellikle osteoporotik kişilerde görülür. Lateral ve posterior bölümdaki çökme kırıkları santral çökmelere göre daha fazla instabilite oluşturur.



Tip IV: Medial plato kırıkları

Yüksek enerjili varus ve aksiyel yükleme kuvvetlerinin etkisi ile oluşur. Genellikle medial plato eminensiya interkondillarisine yakın bölümden kırılır. Bu tip kırıkta ACL, dış yan bağ, peroneal sinir ve popliteal arter intima lezyonları da birlikte görülebilir. Bu sebeple bütün medial plato kırıklı hastalar vasküler yaralanma açısından yakın takip ve tetkik yapılmalıdır(22).



TipV: Bikondiler kırıklar

Yüksek enerjili yaralanmalar ile daha çok aksiyel yüklenme etkisi ile oluşur. Her iki platonun split veya split-depresyon kırığı birliktedir. Nörovasküler yaralanma sıklığı yüksektir. Bu nedenle popliteal arter lezyonu açısından dikkatli bir inceleme yapılmalıdır.



Tip VI: Diafize uzanan bikondiller plato kırıkları

Sıklıkla yüksekten düşme sonucunda oluşurlar metafizi katederek diafize uzanan ve her iki eklem yüzeyinin içine alan kırıklardır. Yüksek enerjili travmalar ile meydana geldiğinden radyolojik olarak patlama tarzı kırıklar olarak görülürler. Kompartman sendromu ve nörovasküler yaralanmalar açısından dikkatli olmak gerekir.

TİBİA PLATO KIRIKLARINA EŞLİK EDEN EK LEZYONLAR

Tibia plato kırıklarına en sık olarak; menisküs yırtıkları, iç ve dış yan bağ, ve çapraz bağ yaralanmaları eşlik eder. Bütün bu lezyonların görülme sıklığı %50-60 gibi yüksek bir orandadır(24,25). Bu patolojiler en sık olarak schatzker tip 2 ve tip 4 kırıklarda gözlenir. Menisküs lezyonu görülme oranı %30-50'dir. Meniskus 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(26).

Schatzker tip 1 ve tip 2 kırıklarda iç yan bağ yaralanması, tip 2 ve tip 5 kırıklarda ise ön çapraz bağ yaralanması daha sık olarak görülmektedir. Çökme ve ayrılmanın birlikte olduğu tip 2 ve tip 4 kırıklarda bağ yaralanması ihtimali %80'lere ulaşmaktadır.

TEDAVİ PROTOKOLU

Tibia plato kırıklarında tedavi protokolünün amacı eklem hareketini ve stabilitesini sağlamak eklem yüzeyinin uyumu ile birlikte mekanik aksın uygun pozisyon da olmasını temin etmek ve bunlarla birlikte ağrıyı ortadan kaldırmak ve ileride post travmatik osteoartroz gelişme ihtimalini önlemektir. Prognozu etkileyen dört önemli faktör mevcut olup bunlar 1) eklem kırıklarında çökme miktarı 2) Kondildeki kırık hattının miktarı ve genişliği 3) metafizodiafizel bölgenin etkilenme miktarı 4) Çevre yumuşak doku hasarı olarak sıralanabilir.

“Schatzker’e göre eklem içi kırıkların tedavisindeki kurallar (23);

Ø Eklem içi kırıklarda hareketsizlik eklem sertliğine yol açar.

Ø Açık reduksiyon ve internal tespit uygulanmış eklem içi kırıklarda, hareketsizlik daha şiddetli eklem sertliğine neden olur.

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

Ø Büyük eklem çökmeleri fibröz kıkırdak ile doldurulamaz ve bunların yer değiştirmesine bağlı dengesizlik kalıcıdır.

Ø Eklem devamlılığının sağlanması için anatomik yerleştirme ve dengeli tespit gereklidir.

Ø Eklem parçalarının yeniden deplase olmasını engellemek için metafizer bölgedeki boşluklar greftlenmelidir.

Ø Metafizyel ve diafizyel deplasmanlar eklem aşırı yüklenmesini önlemek için mutlaka redükte edilmelidir.

Ø Eklem sertliğinin önlenmesi ve eklem kıkırdağının iyileşmesi için erken hareket gereklidir ve bunun için rijit internal tespit uygulanmalıdır.

REHABİLİTASYON

İlk 7 gün için varus ve valgus zorlanmalarından kaçınmak gerekir. Bu süre içinde yük verilmemelidir ve dizin aktif olarak fleksiyon –ekstansiyon hareketlerine başlanmalı ilk olarak 40-60 dereceden başlanıp 7. günün sonunda 90 dereceye gelmesi sağlanmalıdır.

2. haftada dizin fleksiyon ekstansiyonu 90 dereceye kadar yapılmalıdır. Hasta mobilize edilmeli koltuk değneği ile etkilenen ekstremiteye yük verilmemelidir.

4-6 haftalarda dizin fleksiyon ve ekstansiyonu full yapılmalıdır. Minimal kuvvet gerektirecek izometrik egzersizlere başlanmalıdır. Etkilenen ekstremiteye yük verilmemelidir. 8 ile 12. haftalarda aktif pasif olarak dizin tüm hareketleri full yapılmalı özellikle quadriceps ve hamstringleri güçlendirici egzersizlere başlanmalıdır. 12. haftanın sonunda yük vermeye başlanmalıdır. 16. haftanın sonunda tek koltuk değneği 20. haftada her iki koltuk değneğinden kurtulmalıdır.

Dizde yaralanma veya cerrahi sonrası yapılan rehabilitasyonun amacı, ilgili ekstremitede ağrı, ödem ve fonksiyon kaybı gibi istenmeyen etkileri ortadan kaldırmak, eklem hareketliliğini, kas kuvvet ve dayanıklılığını arttırmak, normal nöromüsküler hareket mekanizmasını uyararak diz fonksiyonlarını geliştirmektedir.

KOMPLİKASYONLAR

A-ERKEN KOMPLİKASYONLAR: Akciğer embolisi, derin ven trombozu, peroneal sinir lezyonu, genellikle intima lezyonu şeklinde görülen popliteal arter lezyonu, kompartman sendromu, cilt nekrozu ve enfeksiyonu sayılabilir. Bu komplikasyonların çoğu travmanın şiddeti ile ilgili olup tamamen önlenmesi mümkün değildir, ancak birtakım tedbirlerle azaltılabilir. Duwelius 5 vakaya preoperatif dönemde kompartman içi basıncın yükselmesi nedeniyle profilaktik fasyotomi yapmıştır.

B-GEÇ KOMPLİKASYONLAR:

1-ENFEKSİYON: Yüksek enerjili açık tibia plato kırıkları, geniş disseksiyon, uzamış cerrahi süre, cerrahi zamanlamanın yanlış yapılması, implant seçiminde hata, hastanın genel durumu ve travma cerrahının becerisine bağlı olarak gelişen komplikasyonlardır. Açık kırıklarda, özellikle gustillo anderson sınıflamasına göre tip3b ve tip3c gibi geniş yumuşak doku defektinin eşlik ettiği kontamine plato kırıklarında enfeksiyon riski yüksektir. Bunların oluş zamanı ile acil ameliyathaneye alınma arasındaki süreye antiyoterapiye başlanma zamanı arasında doğru orantı mevcuttur. 8 saat fazla süreden sonra yapılan cerrahi debritleme uygulanan olgularda osteomyelit gelişme riski yüksektir. Kendi kliniğimizde iki olgumuzda derin yumuşak doku enfeksiyonu ile birlikte osteomyelit gelişti. Bir hastada ASY'ye bağlı, diğerinde ADTK'ya bağlı gelişen gustillo anderson tip3b açık kırık mevcuttu. Her iki olgumuzda derin enfeksiyon ve osteomyelit gelişti. Her iki olguda enfekte pseudoartroz gelişti. İlk olguda yaklaşık 2 yıl sonra ekstremitede belirgin kısalık (6 cm) ile birlikte dizde ankiloz ile iyileşti. Diğer hastanın akıntısı ile birlikte pseudoartroz izlenmedi, 2 yıllık takipten sonra astım atağına bağlı olarak eks oldu. Erken dönemde yüzeysel enfeksiyon daha çok ASY'ye bağlı olarak gelişen schatzker tip 4-5-6 kırıklar olan 7 hastada görüldü. 3 haftalık antibiyoterapi ile tam olarak iyileşti.

2-KOMPARTMAN SENDROMU: Özellikle yüksek enerji ile oluşan schatzker tip4-6'da görülme sıklığı mevcuttur. Kendi kliniğimizde 1 olguda görüldü. Arter yaralanması ile birlikte (ATA), ASY'ye bağlı sol tibia medial plato kırığı ile takip ettiğimiz hastamızdı. Çok kısa sürede elişen bacakta şişlik, gerginlik, analjeziklere yanıt vermeyen ağrı gelişmesi üzerine acil koşullarda yapılan anjiyografide A:tibialis posterior'un kesik olduğu görüldü. Acil operasyona alınan hastada damar tamiri ile birlikte fasyotomi yapıldı. Kırık için unilateral eksternal fiksator ile osteosentez yapıldı. Hasta sekelsiz iyileşti.

Artroskopi eşliğinde yapılan cerrahilerde artropump kullanımına bağlı olarak eklem içi basıncın artması ve kırık fragmanları onarımından bacak kasları arasına sıvının ekstretravaze olması sonucu görülür. Buda postoperatif dönemde kompartman sendromunun oluşmasına neden olur. Kendi servisimizde bu tip komplikasyona rastlamadık.

3-KAYNAMAMA: Yüksek enerji ile oluşmuş schatzker tip6 açık kırıklarda görülür. Litaretürlerde yaygın yumuşak doku hasarı ile birlikte kontamine açık kırıklarda yüksek oranlarda kaynamama ve kaynama gecikmesi görüldüğü belirtilmiştir. Kendi kliniğimizde 3 olguda görüldü. 2 olguda metafizodiafizer bölgede enfekte pseudoartroz oluştu. Bir hastamızda yaygın deformite ile iyileşirken diğer hastamız iyileşme olmadan eks oldu. Diğer olgumuzda 6 ayda debritman ile birlikte allogreft ve otogreft uygulandı. 7. ayda kaynama tespit edildi. İlizarov çıkarılarak PTB breyse geçildi. 4.yılındaki kontrolünde sekelsiz tam iyileşme görüldü. Pseudoartroz tibia plato kırıklarının komplikasyonlardandır. Pseudoartroz ile sonuçlanması çok nadir görülen komplikasyonlardandır. Literatürde tek tarif edilen vaka Schatzker'e ait olup, 82 yaşında tip 5 kırık nedeniyle açık repozisyon ve plak vida osteosentezi yapılmış bir hastadır. Tibia platosu metafizer kemikten oluştuğu için çok iyi kanlanan bir bölgedir. Pseudoartrozun yüksek enerjili travmalar ve aşırı cerrahi diseksiyon ile kırık fragmanların dolaşımının bozulması sonucunda oluşabileceği akılda tutulmalı ve dikkatli diseksiyon yapılmalıdır.

4-YANLIŞ KAYNAMA-MALUNİON: En sık schatzker tip6 kırıklarda metafizodiafizer bileşkede parçalı kırıklarda, stabil olmayan fiksasyonlarda, implant yetmezliğinde ve enfeksiyonlarda görülür.

Malunion ve nonunionlar geç dönemde artiküler yüzeyde ve metafizodiafizer bölgedeki deformasyon sonucu gelişir.

Kendi kliniğimizde gelişen malunionların çoğu ekspulsive tarzdaki kırıklardan oluşan schatzker tip6 plato kırıklarından oluşmaktaydı. Bunlarında yetersiz redüksiyona ve geç dönemde redüksiyon kayına bağlı olarak geliştiği görüldü. Özellikle klasik tip ilizarov tipi eksternal fiksatörün tek başına kullanılmasına sekonder, medial veya lateral kondillerin posterior wedge kırıklarının kaymasına sekonder geliştiği görüldü..

Özellikle schatzker tip5 ve 6 kırıklarda posterior wedge kırıkların redüksiyonunda ve fiksasyonunda kendi kliniğimizin uyguladığı anteromedialden posteromediale doğru 2 adet kanüllü vidayı gönderip posterior wedge kırıklarını fiske ediyoruz. Şayet fiksasyonun

yetersizliğinden şüpheleniyorsak, anteriordan posteriore doğru spongios vida ile destekledikten sonra hibrid sistem ilizarovu uyguluyoruz. Bu tip fiksasyondan sonra hiçbir hastamızda redüksiyon kaybı görülmedi.

Bir hastamızda schatzker tip5 kırığı mevcut olup plak vida ile osteosentez sonrası takiplerde lateral eklem yüzünde kollaps'a sekonder genu valgus deformitesi geliştiği görüldü. Hastaya düzeltme osteotomisi önerildi, önerilmesine rağmen hasta kabul etmedi.

5-ARTROFİBROZİS: Özellikle yüksek enerji ile oluşan parçalı tibia plato kırıklarında erken hareket başlanmamasına bağlı olarak gelişir. Artrofibrozis yüksek enerji ile oluşan parçalı tibia plato kırıkları, cerrahi diseksiyon, ekstensör retinaküler yaralanma, yüksek enerji ile oluşan parçalı tibia plato kırıklarında geniş cerrahi diseksiyon uygulanan hastalarda postoperatif etkilenen eklem 4 haftadan fazla sürede immobilize edilmesine bağlı olarak gelişir.

6-POSTTRAUMATİK ARTRİT: Uygun anatomik redüksiyonun yapılmaması ve travma anında oluşan kırık dokunun ileri düzeyde yaralanması sonrası görülür. Eklem yüzeyinin ileri derecede bozulduğu çok parçalı kırıklarda hyalin kırık dokusu hasarı nedeni ile uzun dönemde osteoartroz kaçınılmazdır. Bunu tamamen önlemek mümkün olmamakla birlikte çok iyi bir cerrahi rekonstrüksiyon ile eklem yüzeyinin olabildiğince anatomik restorasyonu sonucu osteoartroz oluşum hızını ve miktarını azaltmak mümkün olabilmektedir.

7-MYOSİTİS OSSİFİKANS: Diz çevresi cerrahisi nadir gelişen bir komplikasyondur. Literatürde %0-3 arasında değişen oranlarda bildirilmektedir.

8-PERONEAL SİNİR LEZYONLARI: Sıklıkla peroneal sinirin fibula başı ve lateral tibia'ya yakın seyrettiği bacağın lateraline gelen travma sonrası oluşur. Genellikle nöropraksi tarzında yaralanma görülür. Kendi kliniğimizde 1 hastamızda gelişti ve 6 ay sonraki kontrolde tam olarak iyileştiği görüldü.

9-VASKÜLER YARALANMA: Yüksek enerjili yaralanmada intimal hasara sekonder veya ASY gibi direkt yaralanma sonrası görülür.

HASTALAR VE YÖNTEM

Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji kliniğinde Ocak 1999 - Aralık 2005 tarihleri arasında 103 hasta, plato kırığı nedeniyle başvurdu. Bu hastaların 42'si yüksek enerji ile oluşan Schatzger tip-V ve tip-VI idi. Beş hasta ise bu sınıflamaya dahil edilemedi. Çünkü bu hastalar ekspulsif (patlama) kırıklara sahipti. Diğer 61 hasta ise, tip-I-IV kırıklara sahip olduğu için çalışmaya dahil edilmedi. Bu çalışmanın temelini oluşturan 47 yüksek enerjili plato kırığına sahip hastaların 42'si çalışmaya dahil edildi. Beş hasta kontrollerden çıktığı için çalışmaya dahil edilmedi. İlizarov eksternal fiksator uygulanmış ve yüksek enerjili travma neticesinde oluşmuş, tip-V,VI ve ekspulsif tibia plato kırığına sahip toplam 42 hastanın 43 dizi bu çalışmada detaylandırılmıştır. Acile başvuran hastaların tümüne genel ve lokal fizik muayene yapıldıktan ve gerekli müdahaleler yapıldıktan sonra kırık tipini belirlemek için çeşitli tetkikler istendi. Öncelikle AP, lateral ve her iki oblik grafi çekildi. Ekstremité kısalığını tespit etmek için bilateral tibia grafisi, kondiler genişlik için de sağlam tarafın diz grafisi çekildi. Daha sonra kırık tipinin daha ayrıntılı belirlenmesi için BT çekildi. Ayrıca gerekli görülen hastaların bir kısmına yumuşak dokuların durumunu incelemek için MRI çekildi.

Operasyon tekniği:

Açık kırıklarda ,genel durumları anesteziye uygun olan hastalar, travmadan sonraki 12 saat içinde opere edildiler. Operasyon esnasında radikal debridman ve irrigasyon uygulandı. Ayrıca yumuşak doku ile ilişkisi kalmamış serbest kortikal kemik fragmanları da çıkarılmış. Bir hasta hariç hastaların hiçbirinde iatrojenik geniş cilt insizyonu yapılmadı. Kırık fragmanların redüksiyonu açık yaradan yapıldı. Ancak bazı hastalarda bu travmatik yara insize edilerek genişletildi. Bir dizde ise popliteal arter yaralanmasının onarımı için posteriyör insizyon yapıldı. Açık kırıklarda çoğunlukla direkt travma neticesinde oluşmuş ligament, menisküs ve tendon yırtıkları ek insizyon yapılmadan onarıldı. Kapalı kırıklara sahip hastalar, yaralanmayı takip eden 5-7 gün içinde opere edildiler. Bu hastalarda kalkaneal traksiyon uygulandı. Bu traksiyonun amacı yumuşak doku şişliği, ödem ve kırıkların mümkün olduğu kadar redüksiyonunu sağlamaktı. Operasyon, radiolucent operasyon masasında ve floroskopi kontrolü altında yapıldı. Tüm kapalı kırıklarda öncelikle diz eklemini çaprazlayan eksternal fiksator uygulandıktan sonra ligamentotaksis

tekniki uygulandı. Daha sonra film kontrolü yapıldı. Redüksiyonu yeterli görülen hastalarda ek insizyon yapılmayarak operasyona son verildi. Redüksiyonu uygun görülmeyen hastalarda deplase fragmanın anatomik lokalizasyonuna göre minimal insizyon gerçekleştirildi. Deplase fragmanların redüksiyonu kortikal pencere açılarak çeşitli tiplerde ki elevatörlerle yapıldı. Daha sonra redükte edilmiş bu fragmanlar kanüllü vidalarla komprese edildi. Komplet diz dislokasyonu olan bir hasta hariç tüm hastalarda diz eklemine çaprazlamayan eksternal fiksatorler kullanıldı. Eksternal fiksator, preoperatif olarak dizayn edildi. Kırığın proksimaline biri yarım olmak üzere iki halaka, distale ise iki halka kullanıldı. Proksimal yarım ve tüm halka halka olivli tellere bağlandı ve proksimal metafiziyel kırıkların kontrolü sağlandı. Daha sonra distal iki halka gergin tel kullanılarak çerçeveye tutturuldu. Sonra otojen spongiose graft, dördü hariç tüm hastalara uygulandı. Açık fraktürlerde yara kenarları herhangi bir germe uygulanmaksızın yaklaştırıldı. Açık kırıklarda yara kontrolü için cilt hiçbir hastada tam olarak kapatılmadı. Deriyi kapatma işlemi ikinci bir prosedür olarak geç primer sütur veya split-thickness deri greftleri kullanılarak gerçekleştirildi.

Postoperatif tüm hastalara üç gün boyunca profilaktik sefalosporin ve aminoglikozid verildi. Kapalı kırıklarda sadece sefalosporin verildi. Yumuşak doku şişliği çözülünceye dek bacaklar eleve edildi. İntraartiküler dren postoperatif iki gün boyunca uygulandı. Fizyoterapi ile diz hareketleri 4 hasta haricinde 5.günde başlatıldı. Bu hastalarda aktif ve pasif eklem egzersizleri 3 hafta sonra başlatıldı. Fraktür paternine bağlı olarak tibial platoda izole fraktürü olan hastalarda ağırlık verilmesi yasaklandı veya korumalı olarak izin verildi. Mültipl kırığıve ekspulsif fraktürlü hastalara 8 hafta boyunca ağırlık verilmesi yasaklandı ay içinde hastalar ağırlık uygulamaya geçtiler. Sirküler eksternal fixatör çıkarıldıktan sonra diğer hastaların hiçbirinde alçı veya brace kullanılmadı.

Postoperatif olarak tüm hastalara 3 gün boyunca 1.kuşak sefalosporin olan sefazol ile birlikte Aminoglikozid grubundan gentamin profilaktik olarak verildi.Yumuşak dokudaki ödem gerilinceye kadar elevasyon uygulandı.İntraartiküler vakum drenajı postoperatif iki gün boyunca uygulandı.Fizik tedavi ile diz hareketleri 7 hasta haricinde beşinci günde başlandı.Erken dönemde hareket başlamayan yedi hastaya üç hafta sonra ekstremitenin ve eklem aktif ve pasif hareketleri başlandı.

Plato kırıklarında özellikle kırık paternine göre hastaların yük vermesi yasaklandı yada aşamalı olarak izin verildi.Expulsif tip plato kırıklarında 8 hafta boyunca yük verilmedi.Üç ay içinde tüm hastalara aşamalı olarak yük verildi ilizarov tipi eksternal fiksator çıkarıldıktan sonra hiçbir hastaya alçı veya breys uygulanmadı.

Hastaların takibinde dört parametre incelendi. Bunlar; komplikasyonlar, eklem yüzeyinin redüksiyon derecesi, dizin fonksiyonları veya semptomların değerlendirilmesi ve osteoartirik değişiklikler. Artikuler deplasman, erken postoperatif dönemde ve takiplerde radyografik olarak değerlendirildi. Postoperatif erken ve geç dönemlerde çekilen düz grafilerde, reziduel artikuler deplasman miktarı, kondiller genişlik, plato tilti (eğimi) ve plato slope dereceleri değerlendirildi. Plato tilti, proximal medial tibial açıdır. Plato tilt ölçümü, proximal tibial kondillerin artikuler yüzeyine paralel olan çizgi ile tibial shafta paralel ve bu çizgiye dik olan çizgiler arasındaki açı olup AP planda çekilen grafilerle ölçüldü. Normal değer seksen yedi derece olarak kabul edildi. Bu açıda meydana gelen 10 derecenin üzerindeki sapmalar, anormal olarak kabul edildi. Lateral radyografide tibial eklem yüzeyine paralel olan bir çizgi ile tibial shafta paralel ve bu eklem yüzü çizgisine dik olan çizgiler arasındaki açı, plato slope açısıdır. Plato slope açısında, 6 derecelik sapmalar anormal olarak kabul edildi. Ayrıca artikuler yüzeyde 5 mm'den fazla çökme ve genişlik, yetersiz redüksiyon olarak değerlendirildi. Son çekilen grafilerde ise tekrar eklem yüzü redüksiyon parametreleri ile birlikte artroz derecesi değerlendirildi. Dizinin son yapılan klinik muayenesinde Knee Society Knee Score kullanıldı. Buna göre; 100-85 arası değer mükemmel, 84-70 arası iyi, 60-69 arası makul ve 60 değerinin altında kötü sonuç olarak değerlendirildi. Posttravmatik artroz en son çekilen radyografilerle değerlendirildi.

Grade 0= Osteoartirik değişiklik yok.

Grade 1-Eklem aralığında daralma olmaksızın küçük osteofitler ve kistler görülür.

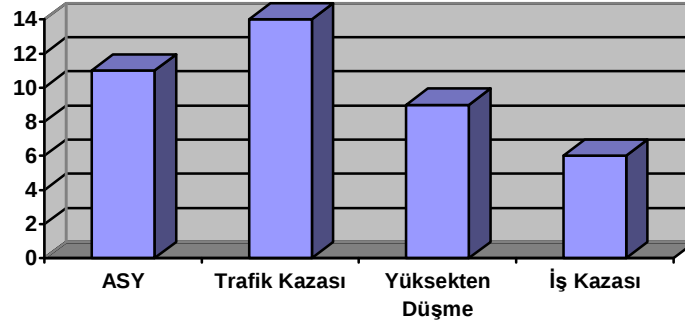
Grade 2-Osteofit oluşumu ile eklem aralığında hafif daralma (subkondral skleroz) obliterasyonu.

Grade-3 Eklem aralığında belirgin daralma..

BULGULAR:

Hastaların 30'u erkek, 12'si kadındı. Kırıklar, 31 hastada sol, 12 hastada sağ tibia idi. Bir hasta bilateral plato kırığına sahipti. Hastalarımızın yaş aralığı 22 ile 69 olup, yaş ortalaması 39 olarak saptandı. Oniki hasta ASY, 15 hasta trafik kazası, 10 hasta yüksekten düşme, 6 hasta iş kazası nedeniyle kliniğimize başvurdu. Ayrıca bu hastaların 26'sı açık kırığa sahipti(Tablo-1).

Tablo-1: Etyolojik nedenlerin dağılımı



Kırıklar Schatzger sınıflamasına göre, 15 hasta Tip-V, 22'si Tip-VI, beşi ise bu sınıflamaya dahil edilemedi. Bu kırıklar patlama (ekspulsiv) tipinde idi(Tablo-2).

Tablo-2:Preoperatif kırık tipleri Schatzer sınıflamasına göre yapıldı.

Tip V	15 hasta	%32
Tip VI	22 hasta 23 diz	%57
Sınıflandıramayan (expulsive)	5 diz	%11

Açık kırıklar Gustilo-Anderson sınıflamasına göre sınıflandırıldı. Buna göre; altı hastada Tip I, sekiz hastada Tip II, yedi hastada Tip IIIa, dört tanesi Tip IIIb, bir tanesi de Tip IIIc olarak değerlendirildi(Tablo-3).

Tablo 3. Gustillo Anderson Sınıflamasına göre hasta dağılımı

Kırık Sınıflaması	Sayı
Tip I	6
Tip II	8
Tip IIIa	7
Tip IIIb	4
Tip IIIc	1

Hastaların 16'sında kapalı kırık mevcut olup Tscherne sınıflamasına göre değerlendirildi. Hastaların dördü Tip 0, beşi Tip I, dördü Tip II, üçü Tip III olarak değerlendirildi(Tablo-4).

Tablo-4: Tscherne Sınıflamasına göre hasta dağılımı

Kırık Sınıflaması	Sayı
Tip 0	4
Tip I	5
Tip II	4
Tip III	3

Olgularımız ek yaralanma açısından incelendiğinde toplam 17 olguda ek fraktürler mevcuttu(Tablo-5). Bunlardan üçünde aynı taraf femur kırığı, ikisinde aynı taraf patella kırığı, birinde ipsilateral radius kırığı, ikisinde humerus kırığı, ikisinde vertebra kırığı, ikisinde bilateral kalkanus kırığı, birinde acetabulum kırığı, ikisinde aynı taraf pilon kırığı ve birinde seri metatars kırığı, birinde aynı taraf radius ulna distal metafiz kırığı tespit edildi. Ayrıca olgularımızın dördündü kafa travması, üçünde ise toraks yaralanması mevcuttu.

Tablo-5: Hastalarda tespit edilen ek kırıklar

Ek Patolojiler	Sayı
Aynı Taraf Femur Kırığı	3
Aynı Taraf Patella Kırığı	2
İpsilateral Radius Kırığı	1
Humerus Kırığı	2
Vertebra Kırığı	2
Bilateral Kalkanus Kırığı	2
Acetabulum Kırığı	1
Aynı Taraf Pilon Kırığı	2
Seri Metatars Kırığı	1
Aynı Taraf Radius Ulna Distal Metafiz Kırığı	1

Hastalarımızın 22'sinde eklem içi ek patolojiler mevcuttu: beş hastada medial kollateral ligament ve medial menisküs yırtığı, üç tanesinde inkomplet patellar tendon ruptürü, altı hastada izole lateral kollateral ligament yırtığı, iki tanesinde total patellar tendon ruptürü, beş hastada lateral kollateral ligamen ile birlikte lateral menisküs yırtığı, yedi hastada ACL ruptürü ve eminensiya kırığı mevcuttu. Bu hastalardan 13 tanesinde açık eklem yaralanması mevcuttu(Tablo-6).

Tablo-6. Ek yumuşak doku patolojiler

Ek Patolojiler	Sayı
Medial Kollateral Ligamen Ve Medial Menisküs Yırtığı	5
İnkomplet Patellar Tendon Ruptürü	3
İzole Lateral Kollateral Ligamen Yırtığı	6
Total Patellar Tendon Ruptürü	2
Lateral Kollateral Ligamen İle Birlikte Lateral Menisküs Yırtığı	5
ACL Ruptürü Ve Eminensiya Kırığı	7

Hastaların en kısa takip süresi 24, en uzun takip süresi 64 ay olup, ortalama takip süresi, 36 ay idi. Açık kırıklarda ortalama kaynama süresi 22.8 hafta olup en kısa 16, en uzun ise 44 hafta idi. Kapalı kırıklarda ise kaynama süreleri biraz daha kısa olup, ortalama 19 haftada

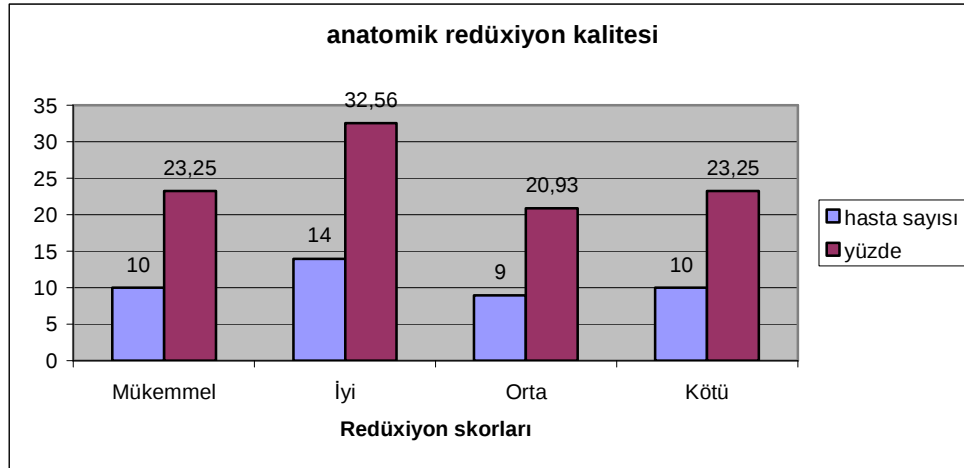
idi. En kısa kaynama süresi 16 hafta, en uzun ise 32 hafta idi. Eksternal fiksatorlerin çıkarılma zamanı ise açık kırıklarda ortalama 22.8 (16-44), kapalı kırıklarda ise ortalama 19 (16-32) hafta idi. Hastalarımızda takip boyunca çeşitli komplikasyonlar meydana gelmiştir. Bir hastada intraoperatif popliteal ven yaralanması, bir hastada ise peroneal sinir yaralanması oluştu. Peroneal sinir yaralanması nöropraksi tarzında olup 8. ay sonunda tam olarak geri döndü. Yirmi hastanın toplam 24 telinde, tel dibi enfeksiyonu oluştu. Bu enfeksiyonların 20'si lokal pansuman ve oral antibiyotik ile kontrol altına alındı. Ancak Dört tel dibinde oluşan enfeksiyon bu tedavilerle kontrol altına alınamayınca bu teller çekilerek tedavi edildi. Hastaların onunda yüzeysel yara enfeksiyonu gelişti. Bu hastaların tümü pansuman ve oral antibiyotiklerle kontrol altına alındı. Ayrıca dört hastada derin enfeksiyon oluştu. Bu hastaların tamamında mükerrer debridmanlar yapılarak kontrol altına alındı. Ayrıca bu hastalara uzun süreli antibiyotik tedavisi uygulandı. İki hastada ise septik artrit oluştu. Bu enfeksiyonların biri, geçilen K teline sekonder gelişti. Diğer ise açık ve kirli eklem yaralanması neticesinde gelişti. Biri multibl debridmanlar ve antibiyotiklerle kontrol altına alınırken, diğer hastada ankiloz gelişti(Tablo-7).

Tablo-7: Olgularda görülen komplikasyonlar

Komplikasyonlar	Hasta sayısı	Tedavi
Yüzeysel enfeksiyon	10	Pansuman ve antibiyotikle iyileşti
Osteomyelit	4	Multiple debridman + Antibiyoterapi
Septik artrit	2	Debridman + Antibiyoterapi
Tel dibi Enfeksiyonu	24	Lokal pansuman + AB+ Tel çekilmesi
Peroneal sinir yaralanması	1	Egzersizle geri döndü
Popliteal ven yaralanması	1	Uç uca anastomoz
Redüksiyon kaybı	5	Tedaviyi kabul etmediler
Malunion	2	1 hastada düzeltici ostomi
Ankiloz	1	---

Ondokuz hastada eklem yüzünün anatomik redüksiyonu elde edilemedi. Bu hastaların beşinde takipler esnasında redüksiyon kaybı gelişti. Eklem yüzünün redüksiyon kalitesi postoperatif çekilen AP ve lateral grafilerde ölçüldü. Buna göre sekiz hasatada sadece depresyon parametresinde anormal redüksiyon mevcuttu. Bu fragmanların çökme miktarı ortalama 11 (7-15) mm idi. Bir hastada ise redükte edilememiş mültiple kırıklar mevcut. Bir hastada ise sadece kondiler genişlik parametresinde anormal redüksiyon vardı. Kalan sekiz hastada ise birden fazla parametre redükte edilememiş idi. Bunlar; üç hastada depresyon ve kondiler genişlik, bir hastada plato slope ve kondiler genişlik, iki hasatada depresyon ve plato slope, bir hastada kondiler genişlik ve plato slope, bir hastada depresyon ve kondiler genişlik, bir hastada deprsyon kondiler genişlik ve plato tilt paremetrelerinde anormallikler mevcuttu (Tablo-8). Ayrıca iki hastada metafizyo-diafizial bileşkede varus deformitesi gelişti.

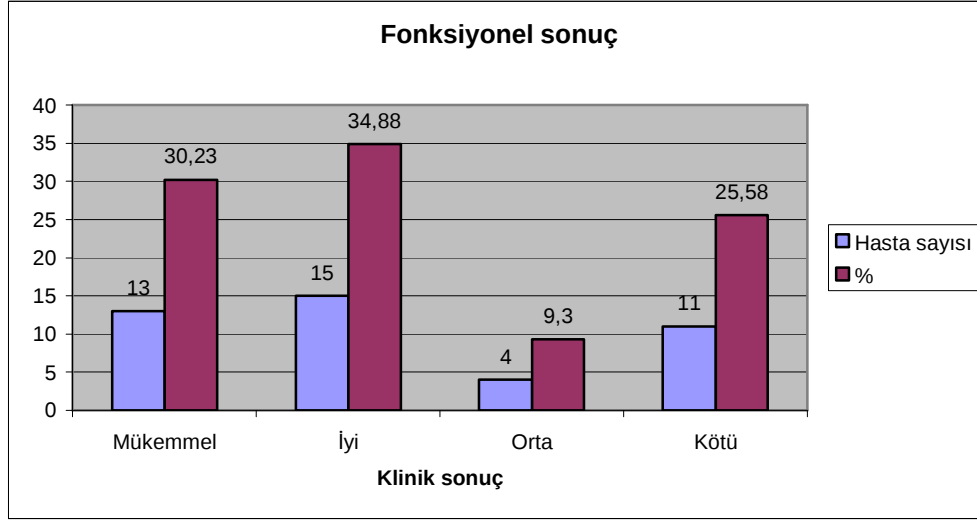
Tablo-8: Eklem yüzünün redüksiyon dereceleri.



Hastaların son kontrollerinde, yapılan fizik muayene bulgularında, 6 hastada çeşitli derecelerde fiks fleksiyon deformitesi mevcuttu. Ancak tüm hastalar desteksiz yürüyebiliyordu. Bu hastaların hiç biri ikincil operasyonu kabul etmediler. Septik artrit geçiren bir hastada ise osseoz ankiloz mevcuttu. Hastalar Insall' ın diz skorlarına göre değerlendirildiğinde, 13 dizde mükemmel, 15 dizde iyi, 4 hastada orta, 11 hastada ise kötü sonuç alındı. Eklem yüzü anatomik redüksiyon sağlanamamış dizlerin muayenesinde ise,

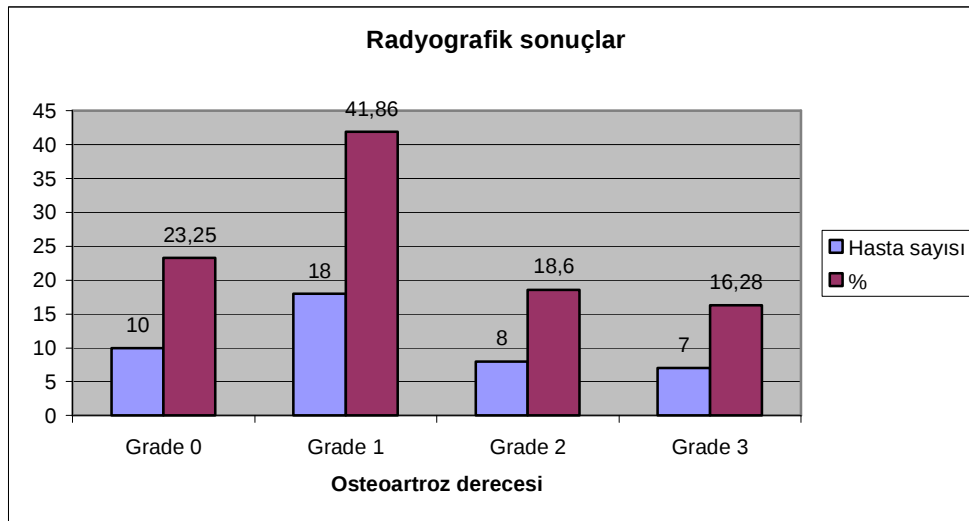
mükemmel sonuç olmamasına rağmen, 8 hastada iyi sonuç elde edildi. Ancak orta ve kötü sonuçların büyük bir kısmı bu grupta idi(Tablo-9).

Tablo-9: Hastaların fonksiyonel sonuçları



Son kontrollerde çekilen radyografilerin incelenmesi neticesinde 10 hastada grade-0, 18 hastada grade-I, 8 hastada grade-II, 7 hastada grade-III osteoartroz bulguları mevcuttu (Tablo-10).

Tablo-10: Radyografik sonuçlar.



SEÇİLMİŞ VAKALARIN TARTIŞILMASI

VAKA -1

32 yaşında erkek hasta:

26/12/2003 tarihinde ASY sonucu, acile başvuran hastanın yapılan ortopedik muayenesinde sol tibia platoda schatzker Tip VI ve sol patellada parçalı kırık tespit edildi. Gustillo-Anderson sınıflamasına göre Tip IIb açık kırık idi. Acil olarak ameliyata alınan hastaya debritleme uygulandı. Plato kırığı için eklem anatomik redüksiyonu sağlandıktan sonra kanüllü vidalar ile stabilizasyon uygulandı. Patella kırığı için küçük parçalar eksize edildikten sonra redükte edilip kortikal vida ile stabilizasyon uygulandı. Eklem için yumuşak dokular içinde sadece medial menisküs anterior hornunda parçalı kirli yaralanma olmasından parsiyel menisektomi uygulandı. Alt cilt altı yumuşak dokuya yaklaştırma sütürü atılarak kapatıldı. Sol alt ekstremité uzun bacak alçı ateli uygulandı. Kliniğe takip amaçlı yatırıldı.

Hastaya 4 haftanın sonunda parsiyel yük verilmesi başlandı. 12 haftada tam yük verilmesi ile birlikte ilizarow dinamize edildi. 14 haftada yapılan kontrolden sonra ilizarow sonlandırıldı. Enson kontrolü travmadan 18 ay sonra yapıldı. Diz hareketlerinin 0-140 derece arasında olduğu görüldü. Radyolojik olarak posttravmatik artroz grade 0 olarak değerlendirildi. The knee society clinical rating systemine göre 100 puan- mükemmel sonuç elde edildi.

Olgu-1: Hastanın preoperatif röntgen ve klinik görüntüsü.

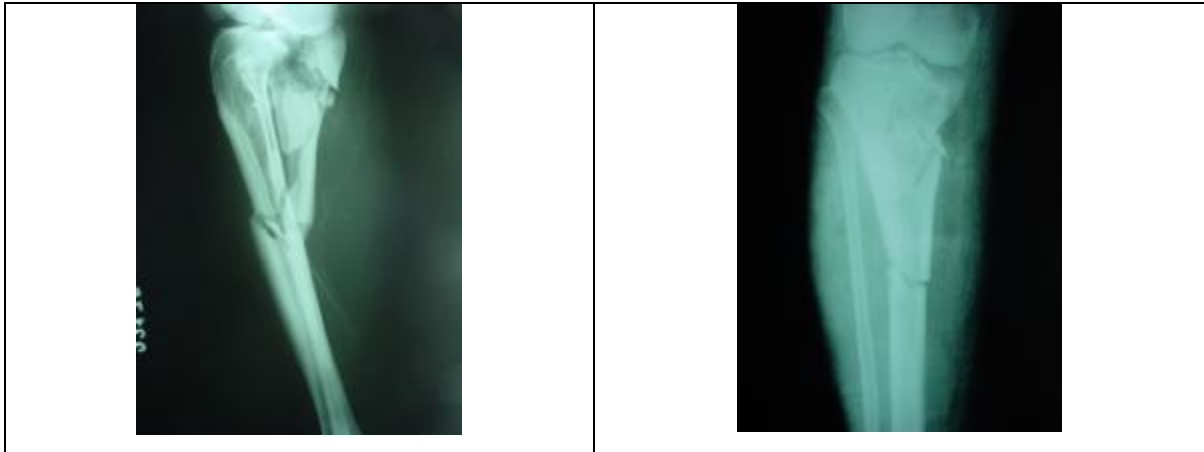


Vaka 2

30 yaşında erkek hasta

13-11-2003 tarihinde AİTK nedeniyle acile getirilen hastanın ortopedik muayenesinde L2 vertebra kırığı her iki radius distal uç ekleme nafız parçalı kırık, sol humerus diafiz kırığı, sol tibia plato schatzker Tip VI, Gustillo-Aanderson Tip II açık tespit edilid. Hasta travmadan 5 gün sonra ameliyata alındı. L2 vertebra kırığı için posterior stabilizasyon humerus diafiz kırığı için intra medüller çivi her iki radius distal uç kırığı için external fiksator uygulandı. Tibia plato kırığı için ilizarow tipi external fiksator uygulandı. Postoperatif 10 gün öneriler ile taburcu edildi. Postoperatif 6 haftada yapılan kontrolde posteromedial kondil kırığında redüksiyon kaybı olduğu görüldü. Hastaya cerrahi tedavi önerildi. Kabul etmedi. 16 haftada ilizarow dinamize edildi. 18 hafta çıkarıldı. Yapılan ortopedik muayenede sol diz hareket aralığı 0-130 derece olarak tespit edildi. Hasta baston yardımıyla yürümekte olup merdiven çıkmada ve inmede belirgin zorlaması olan hastanın radyolojik değerlendirme Grade III osteoartroz ve deplase posteromedial kondil kırığı görüldü. Klinik skorlamada iyi sonuç olarak değerlendirildi.

Olgu-2: Hastanın preoperatif, postoperatif radyolojik görüntüleri ile birlikte klinik görüntüsü.





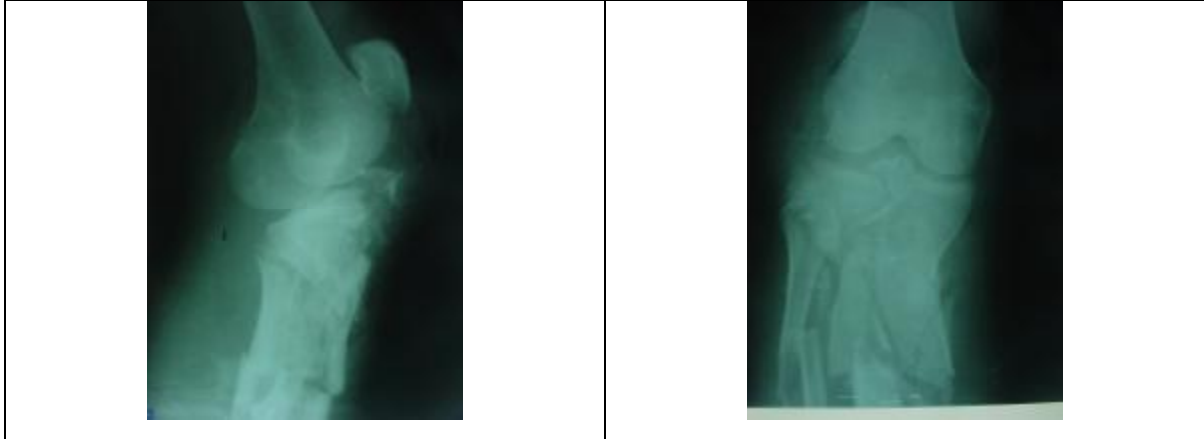
Vaka 3

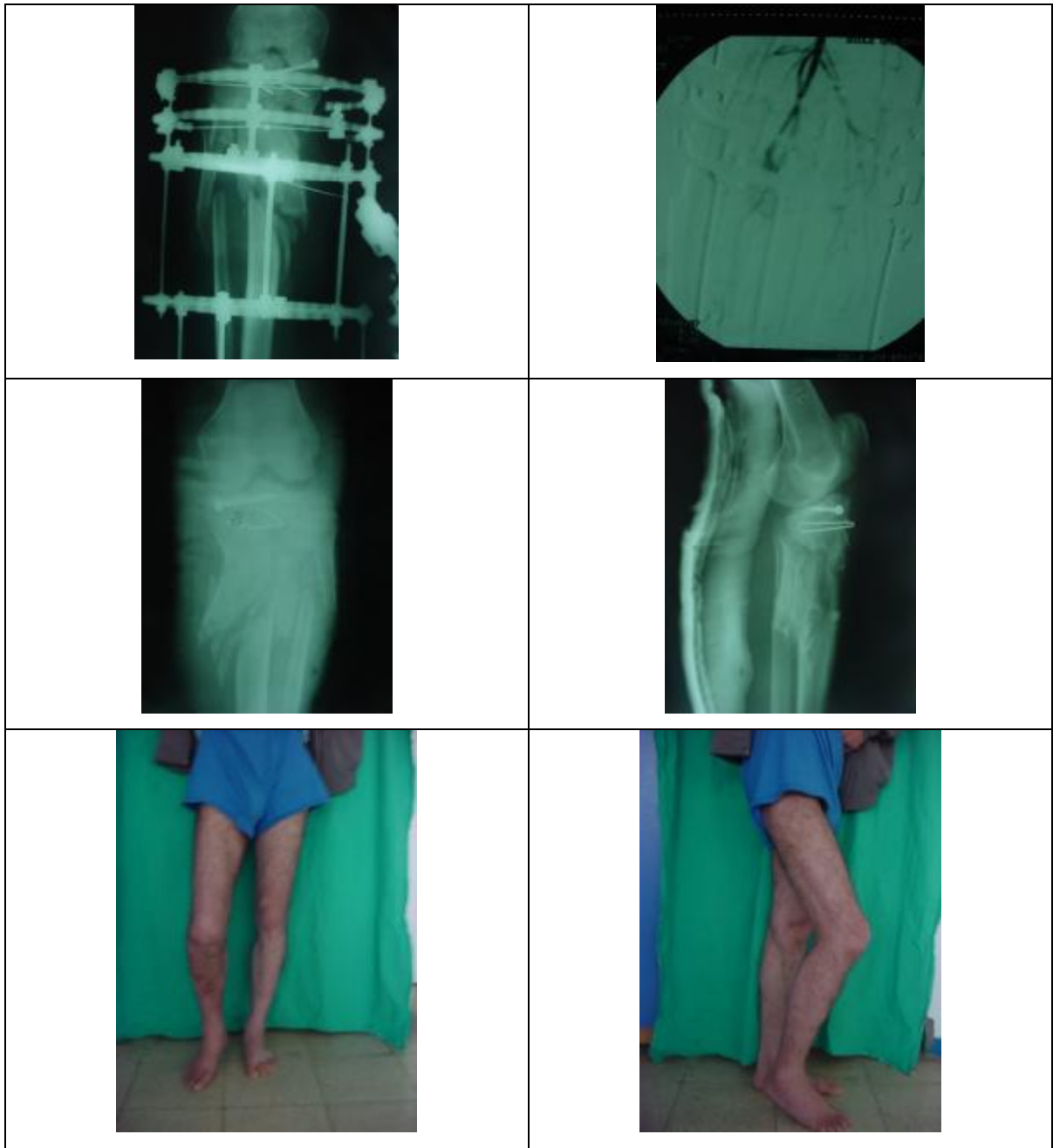
25 yaşında erkek hasta

6-1-2005 tarihinde yüksekte düşme nedeniyle acile getirilen hastanın yapılan ortopedik muayenesinde sağ tibia plato schatzker Tip VI gustillo anderson Tip II açık kırık tespit edildi. Acilde ilk müdahalesi yapıldıktan sonra definitif tedavi için yatırıldı. Hasta posttravmatik 6 gün ameliyata alındı. İlizarow uygulandı. Postoperatif 4 günde hastada hemotokrit düşüklüğü pansuman sırasında K teli çıkış yerinde abondan kanama ve bacakta şişlik üzerine çekilen anjiyografide popliteal ven yaralanması tespit edildi. hasta tekrar operasyona alındı. İlizarow çıkarıldı. Vasküler tamir yapıldı. Uzun bacak alçı atel uygulandı. 6 gün sonra kapalı redüksiyon uzun bacak sirküler alçı uygulandı. Öneriler ile taburcu edildi.

6 hafta sonra PTB yürüme alçısına geçildi. Posttravmatik 14 ayda yapılan son kontrolde sağ dizde fleksiyon kontraktür koltuk değneği ile mobilizasyon desteksiz merdiven inip, çıkmama, şikayetleri mevcuttu. Radyolojik değerlendirmede grade III posttravmatik osteoartroz ve malunion görüldü, klinik değerlendirmede kötü sonuç olarak değerlendirildi.

Olgu-3: Hastanın preoperatif ve postoperatif radyolojik görüntüleri ile birlikte klinik görüntüsü.





TARTIŞMA

Eklem içi kırıklarda, açık redüksiyon ve internal tespit veya kapalı redüksiyon external tespit gibi tedavi protokollerini tasarlamak için, ameliyat öncesi planlama önemli bir ön şarttır. Kırığın özelliğini, fragman çizgilerinin yönünü ve biçimini tasarlamada preoperatif radyolojik analiz cerraha önemli ip uçları verecektir. Ayrıca cerrahi masa, hasta pozisyonu, yaklaşım şekli, özel alet ve implantlar, ameliyat sırasındaki radyoloji gerekliliği gibi ayrıntıların cerrahi girişim öncesinde belirlenerek karar verilmiş olması, cerrahi girişimin daha etkili olmasını tuzaklara düşülmeden ve önceden tahmin edilemeyen sorunlarla karşılaşmadan gerçekleşmesini sağlar. Tibia plato kırıklarının cerrahi tedavisine başlamadan önce ayrıntılı bir planın ve cerrahi taktiğin belirlenmesi esastır ve bu aynı zamanda cerrahi için bir eğitim araç ve kalite kontrol egzersizidir. Preoperatif çekilen grafiler mutlaka tekniğe uygun olarak çekilmelidir. Aksi takdirde daima yanlış değerlendirmelere sebep olacaktır. Örneğin tibia platosunda ortalama 10-15 derece kadar posteriora eğim mevcuttur(27). Bu eğim nedeniyle tibia platosundaki çökme miktarı farklı açılarda çekilen röntgenlerde farklı miktarlarda ölçülür. Moore 50 vakalılık deneysel çalışmasında platodaki posterior eğimi 7-22 dereceler arasında ölçmüş ortalaması 14 derece standart sapmasını da 3,6 derece olarak tespit etmiştir. Buda bize gösteriyor ki hastadan hastaya bu açılar değişmektedir. Yine aynı çalışmada lateral platodaki 10 mmlik bir çökme oluşturulmuş ve röntgen tüpü dik olarak AP grafisi çekildiğinde ölçülen çökme miktarı 14 mm, 15 derece kranialden ışın verildiğinde çökmenin gerçek değeri olan 10 mm ölçülmüştür. 25 derece kranialden ışın verildiğinde ise çökme miktarı 6 mm olarak ölçülmüştür. İşte bu farklı değerler bize gösteriyor ki çekilen röntgenin açısı ve hastanın tibial platosunun posterior eğimi gibi iki farklı değişkenin varlığında doğru sonuç elde etmek oldukça zor olmaktadır. Çökme miktarı göz önüne alınarak ameliyat kararı verildiği düşünülürse direkt radyografilerin ne kadar yanıltıcı olabileceği ortadadır. Bu nedenle kırığın definitif tedavi uygulanmadan önce uygun açılarda ve tekniğe uygun bir şekilde düz grafiler çekilmelidir. Ayrıca bu yanılgıları daha aza indirmek için CT çekilmesinde de fayda vardır (28).

Tibia platosunda posteriora doğru olan eğimi nedeniyle direkt AP röntgenlerde süperpozisyon oluşur. Bu nedenle doğru ölçmek mümkün değildir. Ayrıca direkt röntgenler tek boyutlu görüntü nedeniyle kırık konfigürasyonu tam olarak tayin edilemez. BT'de 3 boyutlu rekonstrüksiyonlar ile kırık 3 boyutlu olarak ortaya konabilmekte ve tedavi planlanması açısından çok değerli veriler elde etmektedir (28). BT ile, çökme miktarı, çöken yüzeyin lokalizasyonu, kemik korteksin durumu, greft gerekip

gerekmeyeceği, elevasyon için kemik pencerenin nereden açılması gerektiği net olarak tespit edilir.

Rutin radyografilerde gösterilemeyen kırıklar ve stres kırıkları kemik ödemi ve epifiz yaralanmalarında MR ile daha net olarak tanı konulur. Özellikle medial plato stres kırıklarının tanısında MR değerli bir yöntemdir. Bu kırıklar uzun yol yürüyen askerlerde, maraton koşucularında, uzun süre ayakta kalan kişilerde ortaya çıkar. Medial plato çevresinde hassasiyet, hareketler ile ağrı ve bazen reaksiyonel eklem içi effüzyon ile kendini gösterir. Sıklıkla pesanserinus bursiti ile karıştırılır. Fakat ağrı lokalizasyonu daha posteriodadır. MR ile medial plato çevresinde aktivite artışı ve anamnez ile tanı konur. Normal elektif diz problemlerinin değerlendirilmesinde MR, BT'den daha önemli bir tanı yöntemidir. Yine travmatik diz yaralanmalarından menisküs lezyonları, bağ lezyonları ve kondral lezyonlarında değerlendirilmesinde MR, BT'ye göre daha üstün bir tanı yöntemidir. Fakat kemiği ilgilendiren travmalarda BT ayrıntıları daha iyi göstereceği için kırıklarda BT çekilmesinde fayda vardır (29).

Tibia plato kırıklarının lateral platoyu daha sık ilgilendirmesinin en önemli nedeni dize gelen valgus stresidir. Araç dışı trafik kazaları ile özellikle “ fender fraktöre” olarak adlandırılan dize lateralden araç tamponunun çarpması ile oluşur. Trafik kazalarındaki artışa paralel olarak lateral plato kırığı da sıklığı da artmaktadır. Burada lateral femoral kondil bir çekiç gibi hareket ederek lateral platoyu kırar. Medial plato ise genellikle yüksekte düşme sonrasında dizde oluşan varus stressi ile kırılır. Eğer bu sırada diz fleksiyonda ise platonun posterioru kırılır, posterior split kırık oluşur (26).

Tibia plato kırıklar için bir çok sınıflama sistemleri kullanılmıştır. Bazı sınıflamalar sadece travma tipi göz önüne alınarak, bazıları travma tipi ve bağ lezyonlarını göz önüne alarak, bazıları da hem travma tipi hemde cerrahi yaklaşımı göz önüne alarak oluşturulmuş sınıflamalardır. Buda kırığın tarifinde yazarlar arasında tam bir fikir birliği olmadığını göstermektedir. Bu sınıflamaların bir kısmı çok yüzeysel, bir kısmı da anlaşılması zor komplike sınıflamalardır. Bu sınıflamalardan hiç biri ideal sınıflama değildir. Bu alandaki yapılmış olan moore sınıflaması kırık tipine ek olarak bağ yaralanmalarını da göz önüne alarak bir sınıflama yapmış. Fakat yaygın kullanım alanı bulamamıştır. AO grubu ise kırık hattı ve parça sayısını göz önüne alarak sınıflama yapmışlar. Bu sınıflamaya göre eklem dışı kırıklar A, eklem bir kondili ilgilendiren B, her iki kondili içerenler ise C grubu olarak sınıflandırılır. Bu 3 grubun kendi içinde 3 gruba her bir grupta tekrar 3 alt gruba ayrılıyordu. Bu sınıflama akademik olarak kırık sınıflamasını en detaylı yapan sınıflama olmakla beraber 27 alt gruptan oluşması nedeniyle

günlük kullanım için pratik değildir. Schatzker sınıflaması travmanın sıklığı ve cerrahi yaklaşımının şekli hakkında bilgi vermesi ve kolay anlaşılabilir ve de akılda kolay kalan bir sınıflama olması nedeniyle son yıllarda bir çok otör tarafından kabul görmüş ve kullanılmıştır. Schatzker sınıflaması günümüzde en sık kullanılan sınıflamadır. İlk üç tip lateral platoyu, 4. tip medial plato, 5 ve 6 tipise her iki platoyu ilgilendirmektedir.

Kırıktaki ayrılma ve basamaklaşmanın her ikisi de mutlaka anatomik olarak düzeltilmelidir(31,32,33,34,35,36). 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. Cerrahi endikasyonda, eklem yüzündeki basamaklaşma miktarı 1-10 mm arasında değişmektedir (37-43).Lansinger(44) diz ekstansiyonda iken instabilite bulunup bulunmamasının cerrahi endikasyonda önemli olduğunu, radyolojik görüntülemeye bakılmaksızın ekstansiyonda instabilite bulunan vakalarda cerrahi, stabil olanlarda konservatif tedaviyi önermiştir. Rasmussen'de kırıktaki deplesman miktarına bakmaksızın 10 dereceden fazla varus ve valgus instabilitesi bulunmasını cerrahi endikasyon olarak değerlendirmiştir (43).

Yüksek enerjili tibial plato kırıkları genellikle çok parçalıdır. Ayrıca bu kırıklarda meta-diafisial uzanıyla beraber, aşırı yumuşak doku yaralanmalarını içerirler. Bu kompleks kırıkların tedavisi, hem yumuşak dokunun, hem de kemik komponentlerinin tedavisini gerektirir. Yüksek enerjili kompleks plato kırıklarının tedavisi için bir çok farklı teknikler ileri sürülmüştür. Bu tekniklerden biri, açık redüksiyon ve internal fiksasyon şeklindeki geleneksel metotlardır. Her ne kadar açık redüksiyon ve internal fiksasyon tekniği, bu kırıkların, redüksiyon ve stabilizasyon kısmını başarılı bir şekilde halletse de bu tekniğe eşlik eden yüksek oranda komplikasyonlar gerçek bir endişe konusudur. %20 ile %88 arasında derin enfeksiyon oranı bildirilmiştir(45,46,47,48). Bu gibi kırık vakalarında aşırı yumuşak doku harabiyeti ve uzun operasyon süresi, ince travmatik yumuşak doku örtüsü ve bu kırığın kompleks pato-anatomisi ciddi komplikasyonlara yol açabilir. Bu kaygılar, tibial platonun kompleks kırıkları için eksternal fiksasyon ve minimal internal fiksasyon tekniğini gündeme taşımıştır. Özellikle son yıllarda internal fiksasyon tekniğinde görülen yüksek oranda yara problemlerinden dolayı, eksternal fiksatörle yapılan çalışmalarda artış gözlenmektedir. Bu çalışmalardan biri Kumar ve ark. (49) tarafından yapılmıştır. Sirküler eksternal fiksatörle, tibial platosunun 57 kompleks kırığını tedavi

ettiler ve sadece dört derin enfeksiyon bildirdiler. Bu çalışmada 57 kırıktan 27'si açık idi. Diğer yayımlanmış çalışmalarda çeşitli konfigürasyonlarda kullanılan eksternal fiksatorlerle tedavilerde tatminkar sonuçlara ulaşılmıştır(50,51,52). Bizim çalışmamızda iki hastada osteomyelitis gelişti. Osteomyelitis vakaları multipl debridman ve parenteral antibiyotikler ile tedavi edildiler. Ve kırık yaralanmadan 11 ve 5 ay sonra iyileşti. Minimal internal fiksasyon ile beraber çeşitli konfigürasyonda kullanılan eksternal fiksatorler, daha fazla yumuşak doku hasarını minimize ederek yara sepsisi oranlarını azalttı. Ancak çok parçalı tibial plato kırıklarının eksternal fiksatorle tedavisinde, redüksiyon kaybı ve düşük anatomik redüksiyon oranı iki temel zorluktur.

İntra-artiküler kırıkları eksternal fiksator ile tedavi ederken redüksiyon kaybı majör bir sorundur. Bazı yazarlar operatif tedaviden sonra tibial plato kırıklarının %14 kadarında redüksiyon kaybı bildirmişlerdir.(53,54) Ancak bu çalışmalarda redüksiyon kaybının sebebi ve kırıkların türü yeterince detaylı değildi. Bizim çalışmamızda 5 hastada tedavi esnasında artiküler redüksiyon kaybı gelişti. Bu hastalardan 3'ünde koronal düzlemde posteriyör dudak kırıkları vardı. Kırığın türü nedeniyle kanüllü vida bu kırıkların fiksasyonunda kullanılamadı. Kırıkların büyüklükleri lateral eklem yüzeyinin %30'undan daha az idi. Erken postoperatif radyografilerde hastaların artiküler yüzey redüksiyonu tatminkar idi. Lokal artiküler çökme cerrahiden sonraki 2 ay içerisinde gerçekleşti. Bu hastaların tamamında klinik sonuçlar iyiydi. Bazı plato kırıklarında artiküler yüzeyler ve kondiller o denli parçalı ki (ekspulsiv kırıklarda olduğu gibi) normal kondiler anatomi tanınmaz haldedir. Beş hastada ekspulsiv kırık vardı. Bu hastaların postoperatif radyografiler, üç redüksiyon parametresinde tatminkar sonuçlar gösterdi. (kondiler genişleme, plato tilti, plato eğimi). Fakat takipte beş hastanın ikisinde redüksiyon kaybı vardı. (28. ve 42. postoperatif günde). Bu iki hastadan 1'inde kondiler genişleme ve plato tilt parametrelerinde redüksiyon kaybı vardı. Diğer hastada anormal kondiler genişleme ve plato eğiminde redüksiyon kaybı gelişti. Bu 3 hastanın 1'inden iyi klinik sonuçlar elde edildi. Bu olağan dışı kırıkların tedavisinde bir konsensüs bulunmamaktadır. Ama olumsuz sonuçları göz önüne bulduğumuzda, ekspulsiv kırıkların tedavisinde diz eklemine çaprazlayan eksternal fiksasyonların kullanılması durumunda daha tatminkar sonuçlara ulaşılabileceğine inanıyoruz.

Tibial plato kırıklarının tedavisinde, temel prensip eklem yüzünün anatomik olarak redükte edilmesidir.(44,55,56,57) Bazı yüksek enerjili tibial plato kırıklarının tedavisinde eklem yüzeyinin anatomik redüksiyonu başılamamaktadır. Bunun nedeni yüzeyel veya derin enfeksiyon gibi komplikasyonları önlemek için aşırı doku hasarından kaçınmaktır.

Üstelik artiküler yüzeyin düzeltilmesi sınırlı bir yaklaşımla veya indirek olarak yapılır. Eksternal fiksatorle yapılan tedavilerde, non-anatomik redüksiyon oranının yüksek olmasının bir diğer önemli nedeni ise, eksternal fiksatorler genellikle şiddetli derecede parçalı kırıklarda, yumuşak doku yaralanmalara sahip hastalarda ve politravmatize hastalarda da tercih edilmesidir.

Literatürde eksternal fiksatorle tedavi edilen hastaların anatomik redüksiyon oranı farklıdır. Kumar ve ark.(49) Sirküler eksternal fiksatorle yaptıkları çalışmada, 9'unda (%21) nonanatomik redüksiyon bildirdiler. Bunun aksine El Barbari ve ark.(58) Minimal internal fiksasyonsuz, İlizarov eksternal fiksator kullanarak 30 kompleks tibial plato kırığını (tip VI) tedavi ettiler. Bu hastaların tamamında anatomik redüksiyon vardı. Bizim çalışmamızda 47 hastanın 19'unda (%38) nonanatomik redüksiyon vardı. Diğer taraftan, nonanatomik redüksiyonun, klinik sonuçlarını etkileyip etkilemediği tartışmalıdır. Bazı yazarlar tibial plato kırıklarının başarılı bir şekilde tedavi edilmesinde en önemli prensibin eklem yüzeyinin anatomik olarak düzeltilmesi olduğunu ileri sürmektedirler. Bazıları anatomik redüksiyonun en önemli faktör olduğu görüşünü desteklememektedirler. Weigl ve ark.(59) Monorateral eksternal fiksator ve minimal internal fiksasyon ile tedavi edilen 24 yüksek enerjili tibial plato kırıklarının sonuçlarını bildirmişlerdir. 23 hastadaki 24 dizin takip verileri ortalama 98 ayda elde edildi. Bu 24 kırığın yedisinde nonanatomik redüksiyon mevcuttu. Bu çalışmada fragmanlar arasında 5-10 mm arasında değişen çökme mevcuttu. Yazarlar beşinci yıl sonunda nonanatomik redüksiyona sahip hastaların klinik bulgularının hemen hemen anatomik redüksiyona sahip hastaların klinik bulgularına yakın olduğunu bildirdiler. Bu olumlu sonuçlar, artüküler yüzeydeki yaralanmaya, nonanatomik redüksiyona ve eşlik eden meniskal ve ligament yaralanmalarına rağmen elde edilmiştir, ki bunların tamamı posttarvmatik artrosiz ve azalan hasta fonksiyonunu oluşturma potansiyeline sahiptirler. Diğer taraftan Chin ve arkadaşlarının(60) yaptığı bir çalışmada, mekanik aksın üzerinde durmuşlardır. Bu yazarlara göre mekanik aksı normal derecelerde olan hastaların klinik sonuçlarının tatminkar, anormal mekanik aksa sahip hastaların ise anatomik redüksiyon tam dahi olsa klinik sonuçlarının kötü olduğunu bildirdiler. Diz Derecelendirme Skorları ile yaş, cinsiyet, takip süresi ve artiküler yüzeyin anatomik redüksiyonu arasında anlamlı bir ilişki istatistiksel olarak yoktur. Bunun aksine Kumar ve ark.(49) anatomik redüksiyonu sahip 45 kırık bildirmişlerdir. Bunların 34'ü 80'den fazla puana sahip ve 2'si de 100 puana sahiptir. Nonanatomik redüksiyona sahip 9 hastada ortalama diz puanı skoru 52 ve fonksiyonel skor 19 idi. Bu iki çalışmada, nonanatomik redüksiyonlu hastaların klinik sonuçları oldukça farklıdır. Bunun çeşitli nedenleri olabilir.

İlk sebep Schatzger tip VI kırıkları üniform bir grup değildirler ve tüm sınıflandırma sistemleri bu kırıkları sınıflandırmak için yetersizdirler. Diğer sebep artıklar depresyon miktarı hakkında kabul edilebilir everensel bir uzlaşma olmamasıdır. 2 ile 10 mm tolere edilebilir olarak tanımlanmıştır.(61-65) Bizim çalışmamızda nonanatomik redüksiyona sahip 8 olguda iyi klinik sonuçlar elde edildi. Bu hastalardan 7'si yetersiz step-off depresyonu veya kondüler genişleme gösterdi. Hem yetersiz step-off depresyonu hem kondüler genişleme bulunan 5 hastadan sadece 2'sinin sonuçları iyiydi. 19 hastadan 4'ünde anormal plato eğim açıları vardı. Bu hastaların tamamında oldukça kötü sonuçlar ve değişik derecelerde sabit fleksiyon deformiteleri vardı. Artıklar depresyon ve kondiler genişlik miktarı bir çok makalede redüksiyon kriterleri olarak bahsedilmektedir. Bize göre, tibial plato kırıklarının anatomik redüksiyonun değerlendirilmesinde dört parametre bulunmaktadır. Bunlar; step-off depresyonu, kondüler genişleme, plato tilt açısı ve plato eğim açılarıdır. Anatomik redüksiyon kriteri olarak bu dört parametreyi içeren bir skorum sistemi kullanmak daha güvenilir sonuçlar verebilir. Vaka sayısının azlığı ve göreceli olarak kısa takip süresi nedeniyle kesin sonuçlar veremiyoruz. Ancak bu dört parametreden en önemlisi tibial eğim açılarıdır ve anormal tibial eğim açısı tek başına sonuçları olumsuz etkiler. Bu nedenle tibial eğim açısı kesinlikle normal seviyeye getirilmelidir. Çünkü anormal plato eğim açısı parametresini ilgilendiren nonanatomik redüksiyon bulunan hastaların tamamında klinik sonuçlar çok kötüydü. Sonuç olarak yerine konamayan tibial plato kırıklarının klinik sonuçları sadece step-off depresyonunun miktarıyla ilgili değildir buna ek olarak kırıkların büyüklüğü ve yeri de klinik sonuçlarıyla ilgilidir.

Plato kırıklarında sonra gelişen osteo-artritisin patolojisinde, nonanatomik redüksiyon, kartilaj dokunun absorbe ettiği enerji miktarı, enfeksiyon, eklem instabilitesi ve menispektomi gibi multifaktöriyel etkenler rol alır.(56,61,65,66,67) Bazı yazarlar artrozis gelişimine sebep olan bu faktörler arasında en önemli değişkenin nonanatomik redüksiyon olduğunu ileri sürmektedirler.(55,56,61,65) Öte taraftan bazı yazarlar ise deplasman miktarının, artrozis gelişimi ile sadece zayıf bir ilişkisi olduğunu düşünmektedirler. Weigel ve ark.(59), hastalarda ortalama 3mm'nin üzerinde kalıcı artıklar deplasman olmasına rağmen progresif posttravmatik artrozisin dizlerin çoğunda gelişmediğini gösterdiler. Volpin ve ark.(68) tibial plato kırıklarından sonraki tatminkar klinik sonuçların, artıklar redüksiyondan daha çok, normal aksın düzeltilmesine, erken harekete ve diz stabilitesine bağlı olduğunu buldular. Bizim çalışmamızda posttravmatik osteoartrozis hastanın tümünde gerçekleşti. Bizim hastalarımızda önemli ölçüde kalıcı

artiküler uyumsuzluk ve yüksek enerji yaralanmasının sebep olduğu şiddetli derecede parçalı tibial plato kırıkları vardı. Ama artrozisin derecesi ile klinik sonuçlar arasında anlamlı bir korelasyon yoktu.

Schatzker tip 6 kırıklar genellikle yüksek enerjili travmalar sonrasında meydana gelir. Bu nedenle eklem yüzeyinde, parçalanma, çökme, ayrışma ve ciddi yumuşak doku yaralanması oluşur. Bu kırıklarda açık cerrahi girişim yapmak komplikasyon oranını oldukça artırır. Tarihsel gelişim içinde önceleri bu tip kırıklar kalkaneal iskelet traksiyonu ile uzun süre yatağa bağlı olarak takip ediliyordu, aksı düzeldikten ve kallus gelişimi başladıktan sonra alçı uygulanıyordu. Bu yöntem ile hastaların mobilizasyonunun engellenmesi beraberinde yüksek oranda derin ven trombozu riskini getirirken, eklem uyumunun da yeterli olmaması osteoartrozu oldukça arttırmaktaydı (55). Bütün bu olumsuzlukları ortadan kaldırmak için unilateral veya sirküler eksternal fiksator uygulanarak önce aksı düzeltip, sonrada ekleme yakın seviyeden perkutan olarak kanüllü vidalar ile büyük kırık fragmanlarını bir araya toplayarak eklem yüzeyini mümkün olduğunca iyi restore etmeye çalışmak günümüzdeki tedavi şekli olmuştur. Yüksek enerjili yaralanma olan bu kırıklarda, plak uygulamasının cilt problemleri nedeniyle morbiditesi oldukça yüksektir. Ancak daha az parçalı tip 6 kırıklarda plak vida osteosentezi yapılabilir.

Eksternal fiksatorların diğer bir dezavantaj tel dibi enfeksiyonudur. Eksternal fiksator uygulanan vakalarda pin dibi enfeksiyonu komplikasyonu hiç de azımsanmayacak orandadır, hatta ekleme yakın gönderilen teller sebebiyle septik artrit riski vardır. Bu nedenle pin dibi enfeksiyonu için dikkatli olmak gerekir. Stabil bir osteosentez sağlandıktan sonra derhal ekleme hareket başlanır, ancak yük vermeye en erken 6. haftada başlanabilir. Marsh ve arkadaşları(53) ise Schatzker tip 5 ve tip 6 kırıkları içeren 21 vakalık serilerinde önce unilateral eksternal fiksator ile stabilizasyonu anatomik aksta sağlayıp, büyük fragmanları kanüllü vidalar ile tespit etmişlerdir. Sonuçlarını başarılı olarak vermektedirler (56). Dendrinos ve arkadaşları(50) 24 vakalık serilerinde Schatzker tip 5 ve tip 6 kırıklı hastalara İlizarov sirküler eksternal fiksator uygulamış ve sonuçlarını başarılı olarak bulmuşlardır. Diğer bir çalışmada, 18 vakadan oluşan tip 5 ve tip 6 kırıklı hastalara sirküler eksternal fiksator ve perkutan vida yöntemini uygulamış olup sonuçlarını başarılı bulmuşlardır (57).

Metafizyel kayıp oluşan çökme kırıklarında, restore edilen eklem yüzeyini yerinde tutabilmek amacıyla metafizde oluşan boşluğun doldurulması gerekmektedir. Bunun için farklı tipte dolgu maddeleri kullanılmaktadır. Bunlar otojen kortikal ve spongios greftler, kadavradan alınan allogreftler, sement, kalsiyum fosfat ve hidroksiapatit kristallerinden

oluşmaktadır. Bunların içerisinde bizim de en sık tercih ettiğimiz otojen spongios kemik greftidir. Otojen greft haricindekilerin osteojenik iyileşmeye herhangi bir katkıları yoktur. bunlar sadece osteokondüktif, yani yeni kemik oluşumu için mekanik bir iskelet oluşturarak etki ederler.

Postoperatif erken dönemde pasif hareketin iyileşme üzerine olumlu olduğunu gösteren yayınlar mevcut. Salter tavşanlar üzerinde yaptığı deneysel çalışmasında, osteokondral lezyonların postop erken hareketle daha hızlı iyileştiğini göstermiştir (61).Gausewitz ve Hohl(34) 'e göre immobilizasyonun süresinin uzaması ile eklem hareket açıklığı arasında ters orantılı bir ilişki vardır. Yazarlar yaptıkları çalışmada iki haftadan daha uzun hareketsizliğin diz eklemine fleksiyonun kısıtlandığı, bu kısıtlılığın 6. haftaya kadar immobilizasyon uygulanan vakalarda minimal düzeyde iken, 6. haftadan sonra ileri derecede arttığını ifade etmektedirler (62).Struben yaptığı deneysel çalışmasında; dizi varus ve valgus stresinden koruyarak sadece fleksiyon ekstansiyon şeklinde erken harekete başlamanın eklem düzeyinin orijinal şeklinin oluşmasını sağladığını göstermiştir.

Tibia plato kırıklarına eşlik eden bir takım eklem içi ek lezyonlar mevcuttur. Bunlar göre; iç yan bağ lezyonu, dış menisküs lezyonu, iç menisküs lezyonu, dış yan bağ lezyonu, ön çapraz bağ lezyonu ve eminensiya avülsiyon kırığıdır. Scheerlinck serisinde bu ek lezyonların görülme sıklığını %53,8 olarak tespit etmiştir. Benett ve Browner ise ek lezyonların sıklığını % 56 olarak tespit etmişlerdir. Tibia plato kırıklı hastada en sık menisküs lezyonu (%20-50) görülebilir. Menisküs yırtığı en sık tip 4 kırıklarda görülür ve özellikle posterior boynuzda yer alır. Schatzker'e göre tibia plato kırıklarında menisküs yırtığı görülme sıklığı %39, Bernfeld'e göre %22 Lachievviez ve Funcik'e göre %37, Vangness'e göre %47 ve Scheerlink' e göre de %50 oranındadır. Artroskopi yardımlı tedavi uygulanan serilerde menisküs lezyonu sıklığı açık cerrahi uygulananlara oranla daha fazladır. Bu da göstermektedir ki: açık cerrahi ile eklem içi yeterince değerlendirilememektedir. Özellikle menisküs arka boynuz yırtıkları gözden kaçmaktadır.Diğer bir lezyon da ön çapraz bağ lezyonu olup, Bernfeld'e göre ön çapraz bağ lezyonunu %33 , Scheerlinck'e göre ise %17 oranındadır. Bennett ve Brovvner Schatzker tip 1 ve tip 2 kırıklarda iç yan bağ yaralanması, tip 2 ve tip 5 kırıklarda ise ön çapraz bağ yaralanmasını sık olarak bildirmiştir. Ayrıca çökme ve ayrılmanın birlikte olduğu tip 2 ve tip 4 kırıklarda bağ yaralanması sıklığını %80 olarak tespit etmişlerdir.

Postoperatif yük verme konusunda net bir süre olmamakla beraber, kırık tipi ve yapılan cerrahinin tipi bu süreyi belirlemektedir. Çökme olmayan split kırıklarda eklem

yüzeyinde kemik kaybı bulunmadığı için stabil bir osteosentez sonrası 4-6. haftalarda kısmi yüke geçilebileceği, 8-10 haftada tam yüke geçilebileceği literatürde belirtilmiştir.

Açık parçalı plato fraktürleri çok ciddi yaralanmalardır ve iyi sonuçlar elde etmek için yeterli tedavi ve optimal rehabilitasyon gereklidir. Yine de bu fraktürlerin tedavisinde genel kabul gören bir tedavi modalitesi yoktur. Açık, yüksek enerjili, kompleks plato fraktürleri tedavisinde bir çok farklı teknik savunulmuştur. Eklem sertliği, infeksiyon, deri kaybı, malunion ve amputasyon gibi yüksek komplikasyon insidansı ile ilintili olmasına rağmen bu fraktürlerde acil internal fiksasyon tekniğinin bazı avantajları bulunmaktadır. (69,70,71) Bazı otörler açık tibia plato fraktürlerinde diz eklemine geçici standart monolateral eksternal fiksator yerleşimini ve sonrasında internal veya eksternal definitif fiksasyonu önermektedir. Yumuşak doku kurvatürü ilk 5-7 günde yapılmalı. Definitif tedavi zamanında geç kemik greftlemesi uygulanır.

Ligament ve tendon yaralanmaları bu yaralanmaların başlangıç tedavisinde direkt olarak yapılmaz. (71-75) Alternatif olarak ki bizim onayladığımız yöntem eş zamanlı greftlere, yumuşak doku rekonstrüksiyonu ve sirküler eksternal fiksator kullanımı ile fraktür stabilizasyonudur. (74-75) Bir çok çalışmaya göre greft nekrozu ve infeksiyon oranının bu teknikle yüksek olmadığını göstermiştir (76,77,78,79). Bizim vakalarda debridman ve irrigasyon ve eklem yüzeyi redüksiyonu fraktürün tam stabilizasyonu, kemik grefti, yumuşak doku kurvatürü ve ligaman ve tendonların onarımı eş zamanlı olarak başarıyla uygulanmıştır.

Komplikasyonları azaltmak için minimal internal osteosentez ve eksternal fiksasyonla sınırlı yaklaşım iyi sonuçlar vermektedir. Açık kompleks tibia plato kırıklarında en önemli amaç diğer açık eklem yaralanmalarında olduğu gibi septik artrit ve osteomyelit gibi ciddi komplikasyonları en aza indirmektir. Açık redüksiyon ve internal fiksasyon başarılı olmasına rağmen en önemli problem komplikasyon oranının yüksek olması (%20-88) (69,70,71) Yıkıcı komplikasyonlar eksternal fiksator kullanımı ile minimize edilebilir.

Sonuç olarak açık parçalı tibia plato fraktürlerinde sirküler eksternal fiksator kullanımı deride yara problemi, septik artrit ve osteomyelit gibi ciddi komplikasyonlarda azalmaya neden olabilir. Az sayıda vaka sunarak sağlam bir sonuç veremiyoruz. Yine de özellikle koronal plan posterior duvar parçalanmalarında tek başına sirküler eksternal fiksator minimal osteosentez olmadan tibia plato fraktürlerinin stabilizasyonunda yetersiz olduğuna inanıyoruz. İyi bir preop planlama ve kanüllü veya spongioz vidalar ile minimal osteosentez redüksiyon kaybını azaltabilir. Bundan başka diz eklemine köprüleme ile

kombine edilmiş eksternal fiksasyon ekspulsif tibia plato fraktürleri için cazip bir tedavi metodu olabilir.

Özet olarak sirküler eksternal fiksatör ve minimal internal fiksasyon tibial platonun açık ve kapalı çok parçalı kırıklarının yüzeysel ve derin enfeksiyonu için başarılı olduğunu bulduk. Ama bu teknikte redüksiyon kaybı ve düşük anatomik redüksiyon oranı hala en önemli sorun olmaya devam etmektedir.

ÖZET:

Tibia plato kırıklarının tedavisi, özellikle Schatzger Tip-V ve Tip-VI'da halen tartışmalıdır. Bazı yazarlar bu tip kırıklarda açık redüksiyon internal fiksasyon tekniği savunurken, bazı yazarlar bu teknikte özellikle ciddi yara problemlerinin çok yüksek oranda görüldüğünü iddia edip, bu kırıkların eksternal fiksatörle tedavisinin daha yararlı olacağını bildirmekteler.

Kliniğimizde Tip-V, Tip-VI ve ekspulsiv plato kırığa sahip 43 diz, ilizarov eksternal fiksatörle tedavi edildi. Operasyonda açık kırığa sahip hastalarda öncelikle debritleme ve bol serum fizyolojikle irrigasyondan sonra kırıklar redükte edildi. Gerekli görülen fragmanlara kanüllü vidayla minimal osteosentez uygulandıktan sonra, sirküler eksternal fiksatör takılarak operasyona son verildi.

Otuzu erkek 12'si kadın olan hastaların yaş ortalaması, 39 idi. Kırıkların 12'si ateşli silah yaralanması, 15'i trafik kazası, 10'yüksekten düşme, 6'sı ise, iş kazası sonucu meydana gelmişti. Yirmialtı açık 17'si kapalı kırıktı. Kırıklar Schatzger sınıflamasına göre, 15'i Tip-V, 22'si Tip-VI ve beşi ise ekspulsiv tipinde olup sınıflandırılmadı. Olguların 22'sinde eklem içi yumuşak doku patolojileri tespit edilirken, 17'sinde ek kırıklar mevcuttu.

Hastalar ortalama 36 ay takip edildiler. Ortalama kırık kaynama süreleri, açık kırıklarda, 22,8, kapalı kırıklarda ise 19 hafta idi. Bir hastada intraoperatif popliteal ven, bir hastada ise peroneal sinir yaralanması meydana geldi. Yirmidört tel dibi enfeksiyonu, 4 hastada osteomyelit, 2 hastada septik artrit oluştu. Ondukuz hasta nonanatomik redüksiyona sahipti. Yapılan son fizik muayenede 6 hastada fiske fleksiyon kontraktürü ve beş hastada ise redüksiyon kaybı oluştu. Hastaların diz muayene sonuçları ise, 13 dizde mükemmel, 15 dizde iyi, 4 hastada orta ve 11 dizde ise kötü sonuç elde edildi. Nonanatomik redüksiyona sahip hastaların hiç birinde mükemmel sonuç yoktu. Sadece 8 hastada iyi sonuç vardı. Çekilen son düz grafilerde ise, 10 dizde grade-0, 18 dizde grade-I, 8 dizde grade-II, 7 dizde ise grade-III osteoartritik değişiklikler mevcuttu.

Sonuç olarak, eksternal fiksatörle yapılan plato kırıklarının tedavisi, yara problemleri yönünden önemli avantajları sahip. Özellikle internal fiksasyon tekniği ile karşılaştırıldığında özellikle septik artrit veya osteomyelit gibi ciddi enfeksiyonların oranı bu teknikte oldukça düşüktür. Ancak bu tekniğin en önemli dezavantajı ise eklem yüzünün anatomik redüksiyon oranlarının düşük olması ve takiplerde ise redüksiyon kaybı oranlarının oldukça yüksek olmasıdır.

SUMMARY

The treatment of tibia plateau fractures is still controversial especially in Schatzger Type-V and Type-VI. While some authors are advocating the open reduction internal fixation technique, the others have reported good functional results by using external fixator treatment, claiming that high rate of serious wound problems associated with this technique.

In our study, 43 knees having Type V, Type VI and expulsive plateau fracture were treated using by Ilizarov external fixator. In open fractures radical debridement and irrigation were applied during the operation. Reduction of the fractures was attempted through an open traumatic wound. To the required fragments, minimal osteosynthesis with cannulated screw was applied and then the operation finished with applying circular external fixator.

There were 30 men and 12 women with a mean age of 39 years. Twelve fractures were gunshot, 15 were traffic accident, 10 were by falls from height and 6 were because of work accident. 26 fractures were open and 17 were closed. According to Schatzger, 15 fractures were Type-V, 22 were Type-VI and 5 were unclassified because these were expulsive fractures. Ligament and tendon injury were present in 22 of our patients, additional fractures were in 17 patients.

The patients were followed for an average of 36 months (range 24 to 54). The average time to union of the fractures were 22.8 weeks in open fractures, and 19 weeks in closed fractures.

Popliteal vein injury occurred in one patient, peroneal nerve injury occurred in another patient intraoperatively. 24 wire pin-site infections, in 4 patients osteomyelitis, in 2 patients septic arthritis occurred. 19 patients had nonanatomic reduction. At time of final follow up 6 patients had a fixed flexion contracture and 5 patients had loss of reduction. According to Knee Society Clinical Rating Score; 13 knees were excellent, 15 as good, 4 as fair and 11 as poor. None of the patients having nonanatomic reduction had excellent score. Only 8 patients had good results. At time of final follow-up post-traumatic osteoarthritis was grade-0 for ten knees, grade-1 eighteen, grade-2 eight, and grade-3 seven.

In summary, we found the circular external fixation to be successful for the superficial and deep infection of open and closed extensive comminuted fractures of tibia plateau, but in this technique, loss of reduction and lower rate of anatomic reduction still are the most important concern.

KAYNAKLAR

1. Ege R.: Travmatoloji, kırıklar ve eklem yaralanmaları 4. baskı Ankara 1989, 2513-2520
2. Jackson W.R. Bisturiden artroskopa giden yol: Artroskopinin tarihçesi.diz cerrahisi Kitabı ,Editör :Tandoğan R.N.,Alpaslan A.M. Haberal Eğitim Vakfı 1999 Ankara,1-3.
3. Moore M.T. and Harvey JR. P.:Rontgenographic measurement of tibial-plateau depression due to fractures.J. Bone Joint Surg (Am) 1974,56:155-160
4. Ayral F. Ortopedi ve travmatoloji, İstanbul Tıp Fakültesi klinik ders kitapları: 15, Eko yayınevi 1981, 411-412
5. Zeren Z.: Sistematik İnsan Anatomisi. Ekim yayınları 1. Baskı ,1971-istanbul,79-80
6. Miller D.M.: Review of Ortopaedics, W.B. Saunders Company, Second Edition, 1996, 168-177
7. Feneis H.: Resimli Anatomi Sözlüğü, Arkadaş tıp kitapları, Türkçe 1. baskı 1990,225-226
8. Miller D.M.: Review of Ortopaedics, W.B. Saunders Company, Second Edition, 2006, 186-187
9. Tandoğan R, Alpaslan A.M.: Diz cerrahisi kitabı, Haberal Eğitim Vakfı, 1999, Ankara, 399-418
10. Kapandji IA: The physiology of the joint: Annotated Diagrams of the mechanics of human joints, Second edition 1970, 72-135
11. Gustilo RB, Gruninger RP, Davis T: Classification of type 3 open fractures relative to treatment and results, Orthopedics 1987, 10:1781-8
12. Oestern HJ, Tscherne H: Pathophysiology and classification of soft tissue injuries associated with fractures, in Tscherne H, Gotzen L (eds): Fractures with soft tissue injuries Berlin, Germany: Springer-Verlag, 1984, pp 1-9.
13. Insall NJ: Surgery of the Knee; Tibial plateau fractures. Churchill Livinstone 1984 New York, 449-458.
14. Segal D. Et al: Early weight bearing of lateral tibial plateau fractres. Clin Orthop. 1993, 294: 232-237.
15. Levine AM: Orthopaedic Knowledge Update , trauma; Fractures of the tibial plateau. Published by American Academy of Orthopaedics Surgeons, first edition 1996;159-169.
16. Mc Ginty J.B. et al: Athletic training and sports medicine. Published by the American Academy of Orthopaedic surgeons IL,1991,second edition, :395-405.

17. Palmer L: Fractures of the upper end of the tibia. J Bone Joint Surg (Br) 1951 (33):160-166.
18. Hohl M.: Tibial condylar fractures J Bone Joint Surg (Am) 1967, 49:1455-1466
19. Moore M.T. : Fracture –dislocation of the knee. Clin Orthop. 1981, 156:128-140.
20. McRae R.; Practical Fracture Treatment, third edition. Churchill Livingstone company, 1994. :209-301.
21. Rockwood AC. And Gren D.P.: Fractures in Adults. Fractures of the Knee, Lipincot-Raven 1996:1919-1995
22. Schatzker J., McBroom R. And Bruce D., The Tibial Plateau Fracture, The Toronto Experience, Clin Orthop 1979:95-104
23. Schatzker J, Watson JT: Fractures of the tibial plateau. In Browner B, Jupiter JB, Levine AM, et al (eds): Skeletal Trauma ed 2. Philadelphia, WB Sanders, 1998
24. Carr D.E. : Arthroscopically assisted stabilization of tibial plateau fractures. Techniques Orthop. 1991, 6(2):55-57
25. Guanche C.A. and Markman A.W. : Arthroscopic Management of tibial plateau fractures. Arthroscopy 1993, 9(4): 467-471
26. Appley A.A. : Fractures of tibial plateau. Clin. Orthop 1979, 10(1): 61-74
27. Moore M.T. and Harvey JR. P.: Roentgenographic measurement of tibial-plateau depression due to fracture. J Bone Joint Surg(Am) 1974, 56:155-160
28. Elstrom J. Et al.: The use of tomograph in the assesment of fractures of the tibial plateau. J Bone Joint Surg(Am) 1976,58:551-555
29. Engber W.D.: Stress fractures of the medial tibial plateau. J Bone Joint Surg(Am) 1977, 59:767-769
30. Ergan G., Türkmen M., Bombacı H., Kafadar A.: Aşırı çökmüş lateral plato kırıklarında tedavi protokolü. Ortopedi ve Travmatoloji Milli Kongre Kitabı 1991, 694-697
31. 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
32. Drennan D.B. ,Locher G.F. and Mayhew D.J.:Fractures of the tibial plateau. J Bone Joint Surg(Am) 1979,61:989-995.
33. Delamater R. And Hohl M. : The cast brace and tibial plateau fractures. Clin Orthop. 1989,242:26-31.
34. Hohl M.: Tibial condylar fractures. J Bone Joint Surg(Am) 1967, 49:1455-1466.

35. Scontland T. and Wardlaw D.: The use of cast-bracing as treatment for fractures of the tibial plateau. *J Bone Joint Surg(Br)* 1981,63:575-578
36. Duwelius J.P. and Connolly J.F.: Close reduction of tibial plateau fractures. *Clin Orthop.* 1988, 230:116-126
37. DeCoster T. Nepola V.J. and El-khory G.Y.: Cast brace treatment of proximal tibial fractures, *Clin. Orthop.* 1988,231:196-204
38. Duwelius J.P., Rangitsch M.R., Colville M.R. and Woll T.S.: Treatment of tibial plateau fractures by limited internal fixation, *Clin. Orthop.* 1997,339:47-57
39. Young MJ, Barrack RL: Complications of internal fixation of tibial plateau fractures. *Orthop Rev* 23:149-154,1994
40. Rombold C.: Depressed fractures of the tibial plateau. *J Bone Joint Surg(Am)* 1960, 42:783-797
41. Müller. M.E., Allgöwer, M. And Willenegger, H.: *Manual of Internal Fixation*, Springer, 1970, p.180
42. Blokker C.P.,Rorabeck C.H. and Bourne R.:Tibial plateau Fractures,an analysis of the results of treatment in 60 patients. *Clin Orthop.*1984,182:193-199
43. Rasmussen P.S.: Tibial condylar fractures. *J Bone Joint Surg (Am)* 1973, 55:1331-1350
44. Lansinger O., Bergman P.D., Körner L. and Anderson G.B.J.: Tibial condylar fractures. *J Bone Joint Surg(Am)* 1986, 68:13-19
- 45-Young MJ,Barrack RL Complications of internal fixation of tibial plateau fractures. *Orthop Rev.* 1994; 23:149-154.
- 46-Perry CR, Evans LG, Rice S, Fotogarty J, Burdge RE. A new surgical approach to fractures of the lateral tibial plateau. *J Bone Joint Surg.* 1984;66-A:1236-1240.
- 47 Moore TM, Patzakis MJ, Harvey JP. 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.
- 48- Covall DJ, Fowble CD, Foster TE, et al. Bicondylar tibial plateau fractures: principles of treatment. *Contemp Orthop.* 1994;28:115-122
- 49- Kumar A, Whittle AP. Treatment of complex (Schatzker Type VI) fractures of the tibial plateau with circular wire external fixation: retrospective case review. *J Orthop Trauma.* 2000;14:339-344.

- 50 Dendrinos GK, Kontos S, Katsenis D, Dalas A. Treatment of high energy tibial plateau fractures by the Ilizarov circular fixator. *J Bone Joint Surg(Br)*. 1996;78-B:710-717
- 51 Mikulak SA, Gold SM, Zinar DM. Small wire external fixation of high energy tibial plateau fractures. *Clin Orthop*. 1998;356:230-238.
- 52-Ali AM, Yang L, Hashmi M, et al. Bicondylar tibial plateau fractures managed with the Sheffield Hybrid Fixator. Biomechanical study and operative technique. *Injury*. 2001;32(Suppl 4):86-91
- 53 Marsh JL, Smith ST, Do TT. External fixation and limited internal fixation for complex fractures of the tibial plateau. *J Bone Joint Surg (Am)* . 1995;77-A: 661-73.
- 54 Katsenis D, Vasilis A, Panayiotis M, et al. Minimal internal fixation augmented by small wire transfixation frames for high-energy tibial plateau fractures. *J. Orthop Trauma* 2005; 19:241-248
- 55-Jensen DB, Rude C, Duus B, Bjerg-Nielsen A. Tibial plateau fractures. A comparison of conservative and surgical treatment. *J Bone Joint Surg (Br)* 1990; 72-B:49-52.
- 56- Blokker CP, Rorabeck CH, Bourne RB. Tibial plateau fractures. An analysis of the results of treatment in 60 patients. *Clin Orthop* 1984; 182:193-199.
- 57 Schatzger J, McBroom R, Bruce D. The tibial plateau fractures. The Toronto experience 1968-1975. *Clin Orthop* 1979;138:94-104.
- 58- El Barbary H, Abdel Ghani H, Misbah H, Salem K. Complex tibial plateau fractures treated with Ilizarov external fixator with or without minimal internal fixation. *Int Orthop (SICOT)* 2005;29:182-185.
- 59 Weigel DP, Lawrence M. High-energy fractures of the tibial plateau. *J Bone Joint Surg (Am)* 2002; 84-A: 1541-1548.
- 60- Chin TYP, Bardana D, Bailey M, et al. Functional outcome of tibial plateau fractures treated with the fine-wire fixator. *Injury* 2005;36:1467-1475.
- 61 Delamarter RB, Hohl M, Hopp E. Ligament injuries associated with tibial plateau fractures. *Clin Orthop*. 1990;220:226-233
- 62 Drennan DB, Locher FG, Maylahn DJ. Fractures of the tibial plateau. Treatment by closed reduction and spica cast. *J Bone Joint Surg (Am)* 1979; 61 : 989-995.
- 63-Savoie FH, Vander Griend RA, Ward EF, Hughes JL. Tibial plateau fractures. A review of operative treatment using AO technique. *Orthopedics* 1987; 10:745-750.

- 64-Decoster TA, Nepola JV, el Khoury GY. Cast brace treatment of proximal tibial plateau fractures. Ten years follow-up study. *Clin Orthop* 1988; 231:196-204.
- 65-Appley AG. Fracture of tibial plateau. *Orthop Clin North Am* 1979; 10:61-74
- 66-Lansinger O, Bergman B, Korner L, Andreson GB. Tibial condylar fractures. A twenty year follow up. *J Bone Joint Surg (Am)* 1986; 68-A; 13-19.
- 67- Decoster TA, Nepola JV, el Khoury GY. Cast brace treatment of proximal tibial plateau fractures. Ten years follow-up study. *Clin Orthop* 1988; 231:196-204.
- 68 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.
- 69- Young MJ,Barrack RL Complications of internal fixation of tibial plateau fractures. *Orthop Rev.* 1994; 23:149-154
- 70 Moore TM, Patzakis MJ, Harvey JP. 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
- 71- Watson JT. High-energy fractures of the tibial plateau. *Orthop Clin North Am* 1994;25:723-752
- 72-Kenneth AE, Nirmal TC, Edward C. Staged management of high energy proximal tibia fractures (OTA Types 41): The results of a prospective, standardized protocol. *J Orthop Trauma* 2005;19:448-455.
- 73-Delamarter RB, Hohl M, Hopp E. Ligament injuries associated with tibial plateau fractures. *Clin Orthop.* 1990;220:226-233.
- 74-Patterson MJ, Cole JD. Two staged delayed open reduction and internal fixation of severe pilon fractures. *J Orthop Trauma.* 1999;13:85-91.
- 75-Godina M.Early microsurgical reconstruction of complex trauma of the extremities. *Plast Reconst Surg* 1986;78: 282-292.
- 76- Byred HS, Cierny G, Tebbetts JB. The management of open tibial fractures with associated soft-tissue loss. *Plast Reconst Surg* 1982;68:73-82.
- 77- Kesemenli C, Kapukaya A, Subaşı M,et al. Early prophylactic autogenous bone grafting in type III open tibial fractures. *Acta Orthop Belg*, 2004; 70:327-331.
- 78- Tropet Y, Garbuio P, Obert L, Jeunet L, Elias B. One-stage emergency treatment of open grade IIIB tibial shaft fractures with bone loss. *Ann plastic Surg* 2001; 46:113-119.
- 79-Blick SS,Brumback RJ, Lakatos R, Poka A, Burges AR. Early prophylactic bone grafting of high-energy tibial fractures. *Clin Orthop* 1989;240:21-41.