

S.B DIŞKAPI YILDIRIM BEYAZIT EĞİTİM VE ARAŞTIRMA
HASTANESİ
II.ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ KLİNİĞİ

ŞEF:Doç.Dr.Yalım Ateş

**ERİŞKİN TİBİA DİAFİZ KIRIKLARININ CERRAHİ
TEDAVİSİNDE KİLİTLİ İNTRAMEDULLER ÇİVİ
UYGULAMASININ YERİ**

**UZMANLIK TEZİ
Dr.Uygar Daşar**

**TEZ DANIŞMANI
Op.Dr.Önder Ersan**

ANKARA,2007

S.B DIŞKAPI YILDIRIM BEYAZIT EĞİTİM VE ARAŞTIRMA
HASTANESİ
II.ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ KLİNİĞİ

ŞEF:Doç.Dr.Yalın Ateş

**ERİŞKİN TİBİA DİAFİZ KIRIKLARININ CERRAHİ
TEDAVİSİNDE KİLİTLİ İNTRAMEDULLER ÇİVİ
UYGULAMASININ YERİ**

**UZMANLIK TEZİ
Dr.Uygar Daşar**

**TEZ DANIŞMANI
Op.Dr.Önder Ersan**

ANKARA,2007

TEŞEKKÜR

Asistanlığım boyunca bilgi ve deneyimlerini bize cömertçe aktaran, her konuda desteğini yanımda hissettiğim, bana Ortopedi ve Travmatoloji'yi sevdiren sayın hocam Doç.Dr.Yalın ATEŞ'e teşekkür ve saygılarımı sunar, her zaman minnettar kalacağımı belirtirim.

Her konuda bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım şef yardımcımız Op.Dr.Ersan BOYSAN'a teşekkür ederim.

Tez çalışmamda büyük destek aldığım ve tez danışmanım Op.Dr.Önder Ersan'a teşekkür ederim.

Yetişmemde büyük pay sahibi olan kliniğimiz uzmanlarından Op.Dr.Sezgin YAZICI'ya, Op.Dr.Ümit ŞİMŞEK'e, Op.Dr.Fatih İ.Pestilci'ye, Op.Dr. M. Mert TÜZÜNER'e, Op.Dr. Bülent ÇELİK'e, Op.Dr.Cem ADABAĞ'a, Op.Dr.Emel GÖNEN'e saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca I. Ortopedi ve Travmatoloji Klinik Şefi Doç.Dr. Erbil Aydın, III.Ortopedi ve Travmatoloji Klinik Şefi Murat Bozkurt'a ve yanında çalışmaktan mutluluk duyduğum Op.Dr.Evrin Duman'a asistanlığım boyunca birlikte çalışmaktan zevk aldığım tüm uzman ağabeylerime ve asistan arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Asistanlığım boyunca yardım ve desteklerini esirgemeyen klinik ve ameliyathane hemşire ve personeline teşekkür ederim.

Ve son olarak desteklerini daima yanımda hissettiğim ailem ve sevgili eşim Rahşan KARAOĞLANOĞLU DAŞAR'a

En içten teşekkürlerimi sunarım.

Dr.Uygar DAŞAR
Ankara, 2007

İÇİNDEKİLER

I- GİRİŞ

II- TARİHÇE

III- GENEL BİLGİLER

-TİBİA ANATOMİSİ

-TİBİA KIRIĞININ ETYOPATOLOJİSİ

-TİBİA KIRIĞI BELİRTİ VE BULGULARI

- KIRIK İYİLEŞME BİYOLOJİSİ

-TİBİA KIRIKLARININ SINIFLANDIRILMASI

-TİBİA DİAFİZ KIRIKLARI VE TEDAVİ SEÇENEKLERİ

-İNTRAMEDULLER ÇİVİLEME

***PREOPERATİF PLANLAMA**

***HASTA POZİSYONU**

***ÇİVİLEME TEKNİKLERİ**

***AMELİYAT SONRASI BAKIM VE REHABİLİTASYON**

***KOMPLİKASYONLAR**

IV- MATERYAL-METOD

V- VAKA ÖRNEKLERİ

VI - TARTIŞMA

VII- ÖZET

VIII-KAYNAKLAR

GİRİŞ

Kırıklar,geçmişten beri ciddi bir problem olarak değerlendirilmiştir. Kırığın biyolojisi ile ilgili bilgiler, geçtiğimiz asırda büyük oranda ilerleme göstermiştir. Hastaların beklentileri artmış kırıkların medikal ve cerrahi tedavisine yönelik ciddi endüstriler gelişmiştir.

Kırık tedavisinin amacı, kırığın ve ekstremitenin fonksiyonunu geri kazandıracak uygun anatomik pozisyonudur. Bu nedenle kırık cerrahisinde seçilen teknik yumuşak doku ve kemiğe en az zararı vermelidir.Tespit yönteminin bozulması ve kırık iyileşmesi birbirine bağlıdır. En az sayıda komplikasyonla kabul edilebilir tedavinin belirlenmesi esastır.

Bu itibarla genel kırık tedavisi prensipleri çerçevesinde yola çıkarak bu tezde değerlendirilen tibia kırıkları tedavisinde alçı, breys gibi konservatif metodlar ile plak-vida, kilitli veya kilitli olmayan intrameduller çivi veya external fiksator gibi cerrahi tedavi seçenekleri bulunmaktadır.Tibia kırıkları vücuttaki diğer uzun kemiklere göre en sık direkt travmaya maruz kalan kemiktir.

Her cerrah bu metodları uygulayacak bilgi - beceriye sahip olmalı ve tedavi metodunun seçiminde kırığın morfolojisine, enerjisine, kemiğin mekanik özelliklerine, hastanın yaşı, genel durumu, yumuşak doku ve nörovaskular patolojinin olup olmadığına göre kararını verebilmelidir. 1950' li yılların ortalarında

kırık tespitinde ilk defa kullanılan intrameduller çivi teknikleri zaman içinde tüm dünyada kabul görmeye başlamıştır (ilk olarak femur ve tibia diafiz kırıkları için).

Özellikle 1980' lerden sonra intrameduller çivilerin uzun kemik kırıklarının tedavisindeki popularitesi giderek artmıştır. İyi stabilizasyon sağlaması, erken yük verme ve eklem hareketine imkan vermesi, daha az yumuşak doku kesisi yapılarak uygulanabilmesi, açısal ve rotasyonel deformite sıklığının az olması, kırık kaynama oranının yüksek olması sebebiyle günümüzde uzun kemik kırıklarının tedavisinde intrameduller çivileme altın standart olmuştur.

Bu çalışmada tibia diafiz kırıklarında intrameduller kilitli çivi kullanımının yerini ve etkisini değerlendirmek, bu metodla diğer tedavi metodlarını karşılaştırarak ilgili bilgileri bir araya getirmek amaçlanmıştır. Bu itibarla kliniğimizde tibia cisim kırığı sebebiyle kilitli intrameduller çivileme tekniği ile tedavisi yapılmış olgular değerlendirilmiştir. 48 tibia cisim kırığı tedavi sonrası radyolojik, klinik ve fonksiyonel olarak analiz edilerek literatürdeki benzer verilerle karşılaştırılmıştır.

TARİHÇE

İnsanların kırıkları tedavi etme girişimleri milattan önceki dönemlere dayanır. Bu dönemlerde Çinliler, Afrika'lılar ve Mezopotamya'lılar tahta veya bambu kamışından ve hatta elastiki fibröz kabuklardan yaptıkları atelleri üzerinden sararak kırıkları tespit etmişlerdir. Bu etkisiz ve bazen de zararlı olan yöntemler aradan 2000-3000 yıl geçmesine rağmen Anadolu da kırıkçı veya sınıkçılar tarafından hala kullanılmaktadır. 1849' da Seutin albumin veya sakızla sertleştirilmiş ateller kullanılmaya başlanmıştır. Kırıklarda alçı kullanımı ilk eski Mısır'lıların kullandığı söylene de Hollanda'lı askeri doktor Mathysen I.Dünya Savaşı esnasında kullanmıştır.

Intrameduller çivi kullanımı ise kırık tedavisinde en önemli buluşlardan bir tanesidir. Metal çiviler kullanılmadan önce intrameduller tespit vakaları az miktardaydı. Bu konuda 16. yüzyılda Meksika ve Peru' da yaşayan toplumlara ait kalıntılar bulunmuştur. Bu kalıntılarda Aztek ve İnka'ların reçineli ağac çiviler kullandıklarına ait deliller mevcuttur. Ayrıca İspanyol arşivlerinde de bilgiler olmasına rağmen ayrıntılı net bilgiler mevcut değildir. 1907 yılında Lambotte klavikula kırıklarında oluklu çivi aynı zamanda intertrokanterik ve subtrokanterik femur kırıklarında trokanter majorden femur distaline uzanan intrameduller çiviler kullanmıştır. 1913 yılında Konig Almanya da, 1886 yılında Bircher ve arkadaşları fildişi çivilerinin kullanıldığını bildirmiştir. 1917 yılında ise Houghlund fildişi yerine kemik kullanmıştır. 1946 yılında Soeur klavikula ve küçük kemik kırıklarında Joly tarafından ve ön kol kırıklarında Danis tarafından Kirschner tellerinin kullanıldığı

bildirilmiştir. Watson Jones tarafından Nicolaysen intrameduller çivilemenin atası olarak nitelenmiştir. Gene Nicolaysen 1897 yılında intrameduller çivilemenin tekniklerini medullaya maksimum uzunlukta çivi yerleştirmenin önemi gibi noktalarda açıklamalarda bulunmuştur.

Meduller kanalı dolduran aynı zamanda uzun kemiklerinde tamamı boyunca uzanan çiviler ilk kez Almanya' da Kiel kliniğinde Schöne tarafından kullanılmıştır. Schöne 1913 yılında yaptığı çalışmasında ön kolda kare şeklinde çiviler kullandığını ve rotasyonel hareketlerin engellendiğini anlatmıştır.

1937 yılında L.V.Rush ve H.V.Rush Amerika' da ilk çalışmalarını yapmışlardır. Ulna kırıklarında intrameduller olarak Steinmann çivisi ve daha sonra 1939 yılında femur kırıklarında intrameduller fiksasyonu gerçekleştirmişlerdir. L.V. Rush uzun kemiklerde kullanmak üzere 4 değişik boyda çivi geliştirmiş, bunları yayımladığı kitabında açıklamıştır.

Bu arada İngiltere'de Hey Groves I.Dünya Savaşında ateşli silah yaralanmalarında intrameduller çivilemeyi kullanmıştır. Başarısız sonuçlar alması üzerine çalışmasını sürdürememiştir.

1940 yılında Lambrinudi önkol ve femur, 1944 yılında Dickson önkol üzerinde çalışmalar yapmıştır. Gerçek anlamda intrameduller tespit 2.Dünya Savaşında Kuntscher'in çalışmalarıyla başlamıştır. Kuntscher çalışmalarını 1940 yılında yayımlamıştır. Hayvanlar üzerindeki çalışmalarında iyi sonuçlar aldıktan

sonra insanlarda kullanmak için medullayı dolduran, sıkı tespit sağlayan "V" şeklindeki çiviyi geliştirmiştir. Bir süre sonra femur intertrokanterik kırıklarında kullandığı "Y" şeklindeki intrameduller çivileri geliştirmiştir. Bu dönemde Avrupa' da ilk olarak Avusturya, daha sonraları Fransa ve İtalya' da intrameduller çivi kullanımı yaygınlaşmıştır. Fisher, Maatz ve Lavis 1943 yılında "V" şeklindeki çivi yerine daha fazla stabilite sağlayan ve çivinin içindeki delikten klavuz bir tel geçmesine izin veren "yonca yaprağı" şeklindeki çiviyi kullanmışlardır. Kuntscher ve Maatz femur, tibia, önkol ve humerus için değişik intrameduller çiviler geliştirmişlerdir. Bu devirde yaygınlık daha çok femur çivilerindeydi. Diğer bölge kırıklarında intrameduller çiviler çok fazla tercih edilmemekteydi. Amerika' da bu konuda herhangi bir gelişme olmazken Avrupa' da yüzlerce vakada uygulandı.

Kuntscher tespitini iki ana prensibe dayandırmaktaydı Öncelikle hastanın günlük yaşama bir an önce dönmesini sağlayan stabil bir fiksasyon daha sonra da çivilemenin kapalı yapılması ile yumuşak doku ve kemik kanlanması zarar görmemesi, aynı zamanda da enfeksiyon ve kaynamama riskinin azaltılması yönündeydi.

Kuzey Amerikalı cerrahlar 1945 yılında Avrupa' dan dönen askerlerde intrameduller çivilemeyi farketmişler ve bu tür işlemlerin fizyolojik olmadığını ve anemiye yol açabileceğini düşünmüşlerdir. Bununla ilgili olarak Amerika' da Temmuz 1945' te Tordoir ve Moey tarafından çalışmalar yapılmıştır. Yine aynı tarihlerde birçok cerrah tarafından intrameduller çiviler geliştirilmiştir. 1940' ların sonlarında Lottes femur ve tibia için intrameduller çiviler geliştirmiştir. 1940' ların

sonuna doğru Amerika' da da intrameduller çivileme yaygınlaşmıştır. Bu arada kapalı çivilemeyle yoğun radyasyona maruz kalındığı için açık çivileme tercih nedeni olmaya başlamıştır. Kullanılan 3 kanatlı ve baklava dilimi şeklinde ki çiviler diğer yonca yaprağındaki çivilerin proksimalde sıkı ancak distal de stabil olmayan bir fiksasyon yaptığından baklava dilimi şeklindeki çiviler daha çok tercih edilmekteydi.

1950' li yıllarda Stryker tarafından bu iki türlü çivi için medulla oyucuları geliştirilmiştir. Yine bu yıllarda intrameduller çivilerin kullanımında komplikasyonları azaltmak için yeni model çivi üretilmesi çivilerin kalınlığının artırılması değişik metal alaşımları gibi arayışlar devam etmekteydi. Bu arayışlar sonucunda Livingston ve Modny tarafından delikleri olan kilitlemeye olanak veren çiviler geliştirilmiştir.

Bu yıllarda L.V.Rush ve H.V. Rush vücudun tüm uzun kemiklerinde değişik boylarda kullanılabilecek esnek çiviler üzerinde çalışmalar yapmışlardır.

1960 yılında skopi cihazının geliştirilmesi ile daha az travmatik olan enfeksiyon, kaynamama gibi riskleri de azaltan kapalı çivileme tekrar popüler olmuştur. 1960'lı yıllarda diğer fiksasyon metodlarından popüler olan kompresyon plaklarından esinlenerek Kaessmann kompresyon çivisi geliştirilmiş fakat yaygınlaşmamıştır. Çünkü kompresyon gereken durumlarda da daha önce ki kilitli çiviler kullanılmakta distal kilitleme sonrası kompresyon sağlanıp takiben

proksimal kilitleme yapılabilmekteydi. Yine bu yıllarda Herzog kilitleyici telleri kullanmıştır.

1967 yılında Zickel tarafından proksimal de genişleyen ve femur boynu hizasında kanaldan femur boynuna çivi gönderilmesine olanak sağlayan intrameduller çiviler geliştirilmiştir.

1968'de Küntscher Detensor çivisini kullanmıştır.

1970 yılından itibaren femur kırıklarında kompresyon plağı uygulaması yerini kapalı metodlarla intrameduller çivilemeye bırakmıştır. 1972' de Klemm ve Schellmann 1972 oluklu proksimal ve distal kilitli çivi geliştirmişlerdir, 1976' da da kendi çivilerini modifiye etmişlerdir. 1978'de Grosse ve Kempf kendi çivilerini geliştirmişlerdir.

1984'de Russell-Taylor, 1987'de AO-ASIFF çivileri geliştirilmiştir. Bu yıllarda tibia kırıkları için esnek, ender ve rush pin çivileri de kullanılmıştır. Tibianın yumuşak doku örtüsünün az olması ve periost dolaşımının bozulma riskinin daha fazla olması nedeniyle intrameduller çivilerin konservatif metodlara göre malunion ve nonunion gibi komplikasyonlarıyla sıkça karşılaşmıştır. Bu dönemde ayrıca Lottes tarafından tasarlanan Chandler tarafından geliştirilen medulla oyulmadan kullanılan kilitli intrameduller çiviler denenmiştir.

1990 yılından sonra lazer ve ultrason ile kilit vidalarının deliklerinin bulunması radyasyon maruziyetini azaltmıştır.

Günümüzde tibia'nın çeşitli kırıklarında birçok intramedüller çivi geliştirilmiş ve bunların uygulamalarında da başarılı sonuçlar bildirilmiştir. İntramedüller çivileme gerek tibia gerekse diğer kırık yerleri ve bu kırıklarda ki kırık tipleriyle ilgili olarak birçok tasarım biyomekanik ve teknolojik çalışmalarla gelişmeye açık bir konudur.

ANATOMİ

Tibia femurdan sonra iskeletin ikinci en uzun ve en ağır kemiğidir. Tibia geniş bir üst uç, dar bir alt uç ve cisimden oluşmaktadır. Proksimalde femur kondilleri ve fibula başı, distalde talus ve fibula distal ucu ile eklem yapar. Femur kondilleri ile eklem yapan yüzde iç bükey bir medial plato ve daha yuvarlak olan dış bükey bir lateral plato bulunur. Medial ve lateral platolar arasında interkondiler eminentialar bulunur. Tibia proksimal bölümde lateral kondilin lateralinde fibula başı ile eklem yaptığı eklem yüzü vardır. Lateral kondil anterolateralinde "gerdy tüberkülü" adı verilen bir çıkıntı mevcuttur. Anterior kenarın tibia proksimali ile birleştiği yer tuberositas tibia olarak isimlendirilir ve patellar tendonun yapışma noktasıdır. Anterior kenar distalde yuvarlaklaşarak medial malleol ile devamlılık gösterir. Lateral veya interosseoz kenar interosseoz membranın yapışma bölümünü oluşturur. Tibia cisminin transvers kesiti üçgen şeklindedir. Üç kenarı ve üç yüzü vardır. Anterior ve medial kenarlar arasındaki medial yüzünde yalnızca cilt-cilt altı doku bulunur, yumuşak doku desteği olmadığından bu bölgenin travmaya savunması azdır. En dar olduğu yer genelde orta 1/3 ile distal 1/3 bileşkesidir. Tibiada kullanılacak çivi çapını bu bölgenin ölçümü belirler. Tibia distalde inferiorunda dörtgen bir eklem yüzeyi oluşturarak talus-medial ve lateral malleol ile ayak bileği eklemine oluşturur. Lateralde fibuler çentiği ile fibula ile distal tibiofibuler eklemi oluşturur.

Tibianın proksimalde ve distalde genişleyerek metafiziel bölgede korteksin incelmesi ve meduller kanalın genişlemesi kırık fiksasyonunda sorunlara neden

olabilmektedir. Özellikle meduller kanalı tam doldurmayan kilitli çivilerde yükün kilitleme vidalarına binmesi nedeni ile kemik veya vida yetersizlikleri olabilmektedir. Tibianın anteromedial yüzü ve anterior kenarı tuberositas tibiada medial malleole kadar palpe edilebilir. Tibia çevresi kaslar, tendon, ligament, nörovasküler yapılar başlıca dört kompartmana ayrılırlar, anterior-lateral-derin posterior-yüzeyel posterior olmak üzere.

ANTERİÖR KOMPARTMAN : Burada tibialis anterior, ekstansor digitorum longus, hallucis longus ve peroneus tertius kasları yer alır. Bu kaslar ayak ve ayak bileğinin dorsofleksiyonundan sorumludur. Bu kompartman medialde tibia, lateralde fibula, posteriorda interosseos membran, anteriorda tibial fasia ile sınırlanmıştır. Anterior tibial arter ve derin peroneal sinir bu kasların arasında derinde yer alır. Ayak bileği seviyesinde bu kompartmanın adaleleri tibia alt uç kırıklarında kolayca hasar görebilir.

LATERAL KOMPARTMAN : Sadece peroneus longus ve brevis adaleleri bulunur. Plantar fleksiyon ve ayak eversiyonunu sağlarlar. Fibulayı direk travmadan korurlar. Yüzeyel peroneal sinir, peroneal adaleler ve ekstensor digitorum longus kasları arasından geçer. Bu sinir fibula boyun kırıklarında hasar görebilir. Fibula proksimal kırıklarında ve traksiyon yaralanmalarında sinir hasarı oluşabilir. Bu kompartmanda kompartman sendromu görülmesi sık değildir.

YÜZEYEL POSTERİÖR KOMPARTMAN : Gastrocnemius, soleus, popliteus, plantaris adalelerini barındırır. Sural sinir ve safen venler buradadır. Bu

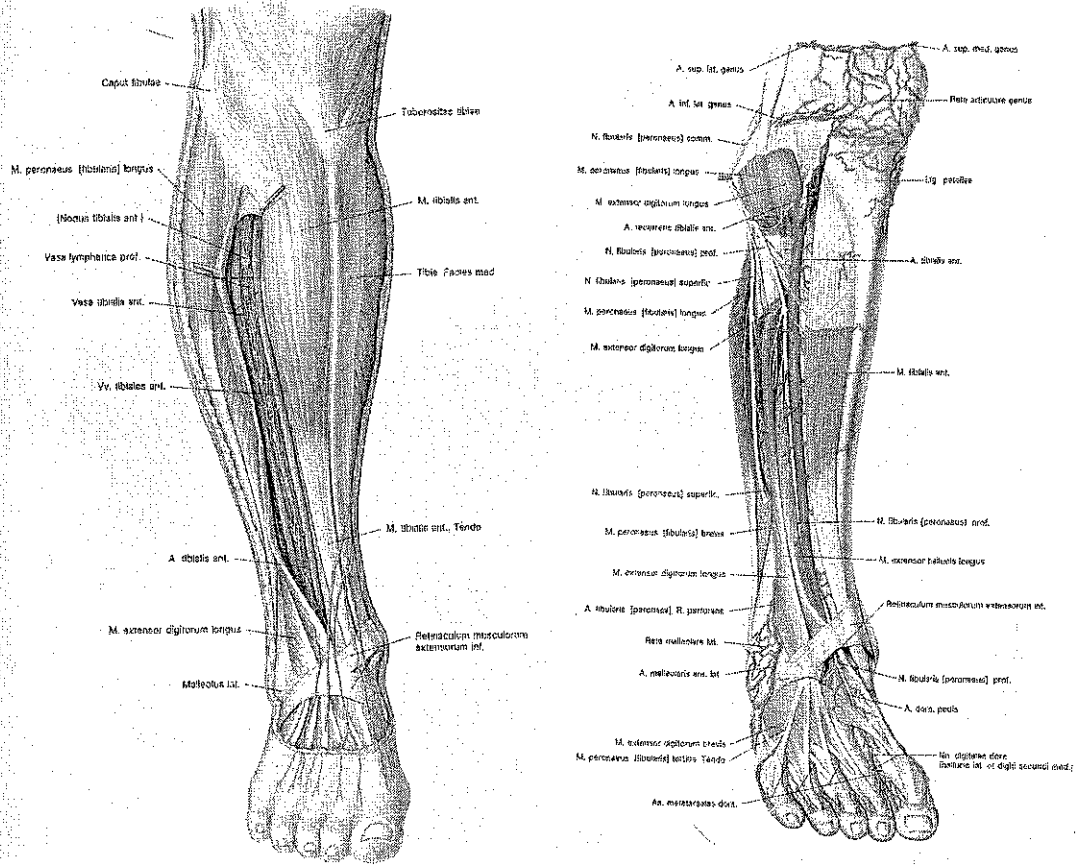
kompartmandaki kaslar ayağa plantar fleksiyon yaptırır. Popliteus kası bacağın fleksiyon, tibia'nın internal rotasyonunu sağlar. Gastrocnemius kası hem diz eklemini hemde ayak bileği eklemini içerir. Her iki ekleminde fleksorüdür. Soleus tendonu gastrocnemius tendonu ile distalde birleşerek triceps surae'yi veya aşıl tendonunu yapar. Kompartman sendromu sıklıkla görülebilir.

DERİN POSTERİÖR KOMPARTMAN : Tibialis posterior, fleksor digitorum longus, fleksor hallucis longus kaslarını içerir. Bu grup kaslar ayak plantar fleksiyonunu ve inversiyonunu yaptırırlar. Posterior tibial sinir posterior peroneal tibial arterler bu kompartmanda bulunur.

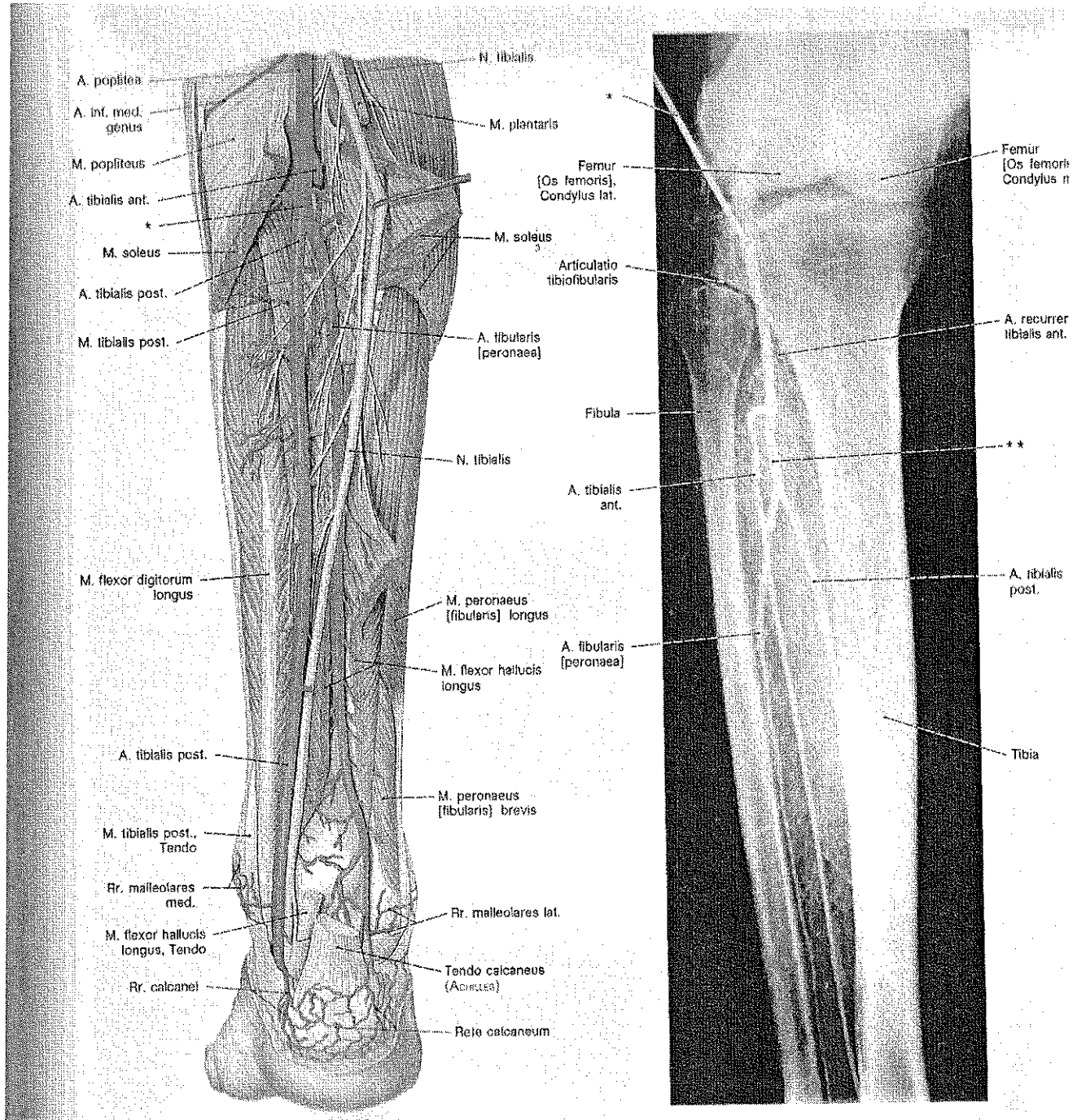
TİBİANIN KANLANMASI : Tibia cisminin kanlanması nutrisyonel arterler ile periosteal damarlardandır. Nutrisyon arterleri posterior tibial arterden kaynaklanır. Tibia'nın posterolateral korteksinden soleus kasının başlangıç yerinden kemiğe girer. Üç adet asendan bir adet desendan dalı mevcuttur.

Medullanın içindeki damarlar periosteal arterlerden daha önemlidir. Ancak travma sonrası intrameduller damarlar zedelendikten sonra periosteal dolaşım ön plana geçer yeni kemik oluşumunda önemli bir rol oynar. Bu durum distal tibiada daha belirgindir. Anterior tibial arter sıklıkla popliteal arterden ayrıldıktan sonra interosseos membrandan geçtiği yerde travmaya maruz kalır. Peroneal arter dorsalis pedis' e kominikan dallar verdiği için anterior tibial arter herhangi bir nedenle zedelendiğinde bile dorsalis pedis nabızı alınabilir. Bacakta bulunan büyük safen ven vücuttaki en uzun vendir, ven grefti için en uygun kaynaktır. Tibia'nın

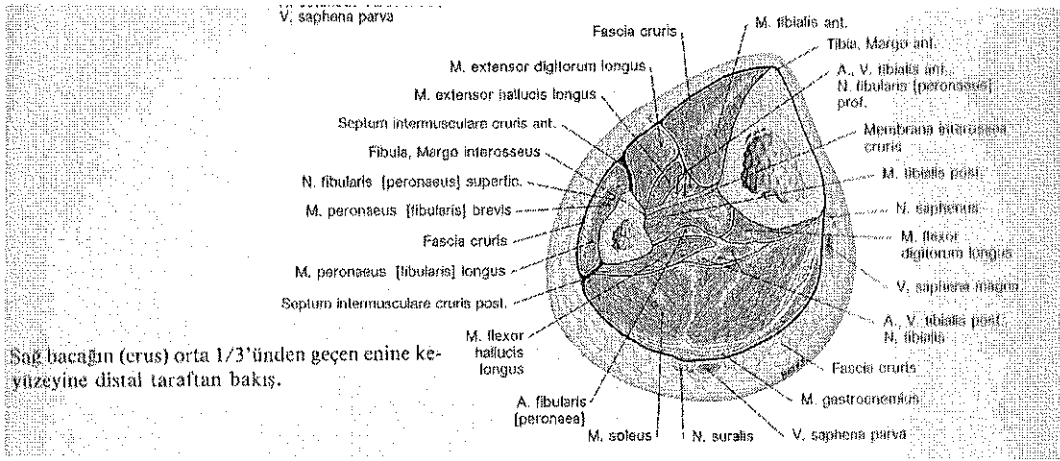
medialinde safen sinir ile birlikte ilerler. Kilitli intramedüller çivilerin distal kilitlenmesinin bu yapıya zarar vermeden yapılması çok önemlidir.



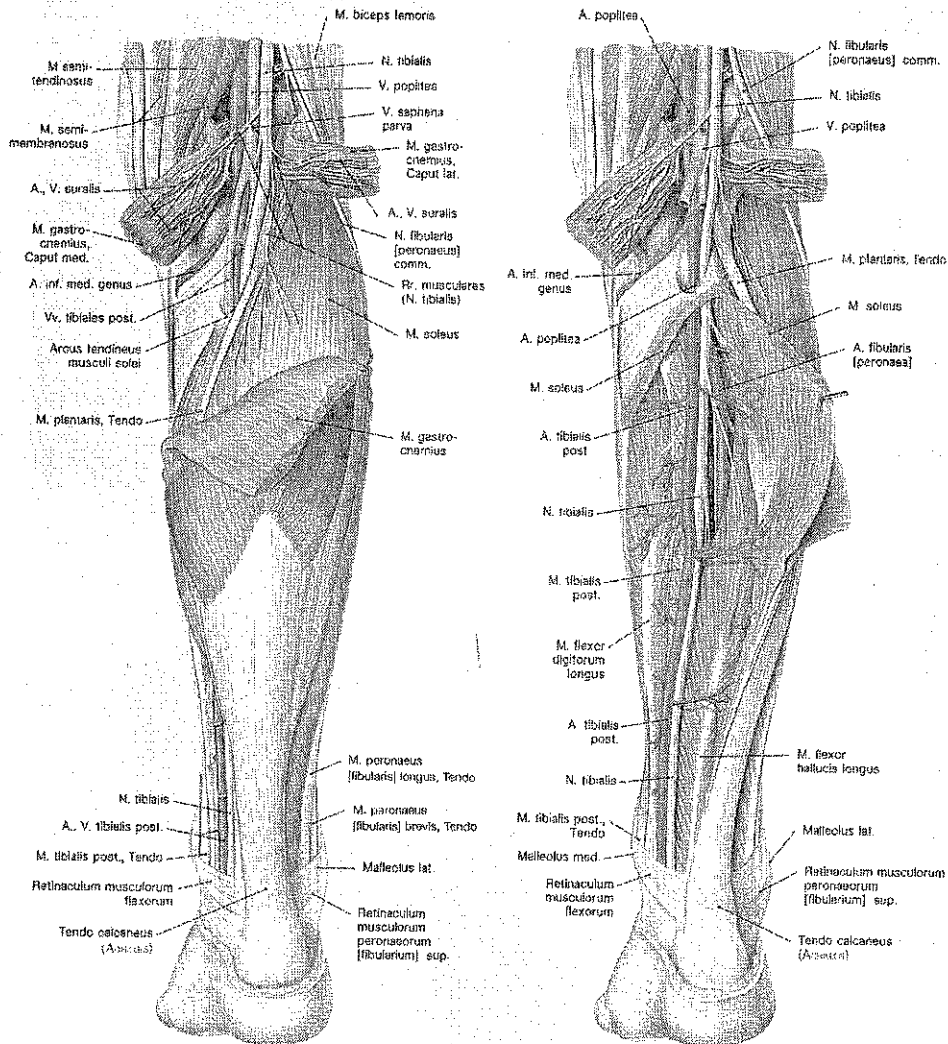
Şekil1: Bacanın ön yüzü kasları, sinirleri ve damarları



Şekil2:Bacağın arka yüzü derin kısmı kasları,damarları, sinirleri ve arteriogramı



Şekil3:



Şekil4: Bacağın arka yüzü kasları,damarları, sinirleri

TİBİA KIRIĞININ ETYOPATOLOJİSİ

Tibia kırıkları çoğunlukla trafik kazaları, düşme, spor yaralanmaları, direkt darbe, ateşli silah yaralanmaları ile olur.

Bu kırıkları etyopatolojik anlamda direkt ve indirekt oluşuna göre ayırmaktayız.

- 1) **Direkt mekanizma** : Genellikle trafik kazaları, ağır sıkışma (göçük ve ağırlık altında kalma) ve ateşli silahlar ile yüksek enerji ile olan kırıklardır. Tabanca yaralanması ve spor yaralanmaları gibi düşük enerjili travmalarda da oluşabilir. Genellikle çok parçalı, segmenter ve kemik defektlidir. Klinik tablo ciltteki ufak bir zedelenmeden çok ileri derece açık kırıklara kadar geniş bir spektrumda görülebilir.
- 2) **İndirekt mekanizma** : Kayakçılarda veya diğer sporlarda bacağın dönmesi, ayağın bir yere takılması ile gelişen spiral veya oblik kırıklardır. Veyahut yüksekten düşmelerde ayağa gelen güç-kuvvet tibiaya yansiyarak indirekt olarak da kırığa neden olabilir. Court - Brown spor kazalarının % 80 kadarında tibia kırığı olduğunu ve bunların çoğunluğunun kapalı kırık olduğunu bildirmiştir(1). Ancak indirekt kırıklarda oluşan spiral-oblik kırık uçları cildi ve yumuşak dokuları parçalayarak açık kırığa neden olabilirler.

Tibia kırığı ile birlikte olguların ~%50'sinde fibula kırığı da vardır(Hugier). Yalnız fibula kırığı daha çok direkt darbe ile olur. Tibia cisim kırıklarında kırık tibia platosundan en distale kadar uzanabileceğinden ek sorunlar yaratması ve tedavi planının değişmesi söz konusu olabilir.

Kırıklar transvers-oblik-spiral-parçalı-kelebek-üçgen tipinde olabilir.

Tibia kırıklarında diz eklemine de hasarlanabileceği her zaman göz önünde bulundurulmalıdır. Tibia kırıklarında daha önce de bahsettiğimiz gibi açık kırık oranının yüksek olması, özellikle medial kısmının yumuşak doku örtümünün az olması gibi etkenlerden dolayı psödoartroz gelişme riski de fazladır.

Kompartman sendromu, kırık uçlarının veya travmanın direk etkisi ile büyük damar yaralanmaları, yağ embolisi, enfeksiyon, amputasyon, sinir kesileri gibi problemler yaratabilir. Tibia kırıklarının multipl travmaların her zaman bir parçası olduğu unutulmamalıdır. Femur kırıklarının %10'unda ipsilateral tibia'da kırık olması durumunda "floating knee" denilen tablo ile karşılaşabiliriz.

Direkt mekanizma ile oluşan tibia kırıklarında haversian dolaşımında bozulur. İndirekt zorlanma ile oluşan kırıklar çoğunlukla spiral veya oblik kırıklardır. Yumuşak doku yaralanması azdır. Kırık çizgisi haversian sistemler arasında seyreder, dolaşımı bozmaz bu nedenle de daha kolay iyileşir.

TİBİA KIRIĞI BELİRTİ VE BULGULARI

Tibia kırığı düşünölen bir yaralı serbest durumda ise bacak ya bir atele ya da sağlam bacağa sarılabilir. Ayrıca bir yastıkla veya iki tahta arasına da sarılabilir. Yine alt ekstremitede ve pelviste yaralanması olan şok tablosu olabilecek hastaya şişirilerek baskı yapan anti-şok pantolonu giydirilebilir. Tibia kırığı veya birlikte olan travma yaşamı zorlayan nedenler var ise acil tedavisi uygulanır. Direkt etkenler ile olan tibia kırıklarında ağrı daha fazladır. Daha stabil kırıklarda ağrı zamanla yatışabilir. Şoklu hastanın ağrı refleksi zayıftır. Kırık bölgesindeki şişlik kanama ve yumuşak doku reaksiyonundan olur(Kompartman sendromu da olabilir). Kırığa ait tüm belirtiler görölebilir. Özellikle fibulanın da kırıldığı travmalarda angulasyon-rotasyon ve kısalık gibi deformiteler görölebilir. Yine ciltte ekimoz,böl,açık yara, doku kaybı görölebilir. Bundan sonra hastadan iyi bir anamnez alınmalıdır. Ne zaman-nasıl olduğu (trafik kazası, ateşli silahla yaralanma, burkulma), ilk müdahalenin yapılp yapılmadığı öğrenilmelidir. Ayrıca geçirilmiş bir hastalık veya kronik bir hastalık olup olmadığı da patoloji kırık ve osteopeni açısından önemlidir. Hasta travma öncesi kas-iskelet sistemi dışında nörolojik açıdan da değerlendirilmelidir. Eğer açık kırıksa hemen tedavi planlanıp müdahale edilmelidir. Tibia kırığının multipl bir travmanın bir parçası olabileceği unutulmamalıdır. Normalde spina iliaca anterior superiordan ayak baş parmağı ve 2. parmağı arasına uzatılan çizgi patellanın ortasından geçer. Ayakta oluşan angulasyon ve rotasyon bu şekilde gözle görölebilir. Bacak muayene için hareket ettirilmemelidir. Çünkü kırık uçları damar ve sinirleri veya cildi hasarlayabilir. Tibianın proksimal kırıklarında anterior tibial arter, interosseos membrandan geçiş

yerinde yaralanabilir. Tibianın distal kırıklarında anterior ve posterior tibial arterler kemiğe yakın geçtiklerinden hasarlanabilirler. Bu nedenle tibia kırıklarında dorsalis pedis tibialis posterior nabazanları, cilt rengi, cilt sıcaklığı, kapiller dolaşımı, duyu hissi muayene edilmeli, Doppler veya Anjiyografi yapılmalıdır. Bu durum kompartman sendromunu değerlendirmek içinde düşünülmelidir.

Fibula başı kırıklarında peroneal sinir veya tibia kırıklarında tibial sinir hasarlanabilir. Ayak hareketleri, duyu muayenesi yapılır.

Tibia kırıkları ile birlikte kafa travması, göğüs travması ve diğer kemiklerde kırık görülebilir. Yine diz ve ayak bileği bağlarındaki hasarlanmalar göz önünde bulundurulmalıdır.

Stress kırıklarında ağrı azdır, yorgunluk yapar ve geceleri ağrı artar.

RADYOLOJİK BULGULAR

Tibia kırığı düşünülen hastada diz ve ayak bileğini de içeren ön-arka ve yan radyografileri alınmalıdır. Grafi çekilirken röntgen ışınını geçiren yarım atelde tespit materyali kullanılmalıdır. Şüphe edilen durumlarda femur ve kalça grafileride çekilebilir.

Radyografiler ile kırık iyileşmesi de değerlendirilir. Konvansiyonel radyografi dışında yine tümör-stress kırıkları-metafize uzanan kırıklar osteoporoz gibi

durumlarda Bilgisayarlı Tomografi, eklem bağları-kırık iyileşmesinin izlenmesi ve diğer yumuşak dokuların görüntülenmesi için MRG' den yararlanılabilir.

Patolojik kırıklarda veya gecikmiş kaynamalarda Teknesyum işaretli izotoplar ile nükleer tıptanda yararlanılabilir. Muayene ile arteriel bir tıkanıklıktan şüphe ediliyor ise Arteriografi, venöz dolaşımı değerlendirmek için Venografi, Doppler araştırmaları yapılabilir (2).

KIRIK İYİLEŞMESİ BİYOLOJİSİ

Kırık kemiğin tamiri, kırık oluştuğu andan itibaren başlamaktadır. Kırığın iyileşmesi (konsolidasyonu) bugüne kadar tam olarak aydınlatılamamıştır. Kırık iyileşmesi birbirini tamamlayan 3 devreden oluşur;

1. İnflamatuar (Hematom) dönem,
2. Tamir (kallus) dönemi,
3. Yeniden şekillenme (remodeling) dönemi.

1. INFLAMATUAR DÖNEM (1-4 gün)

Kemik kırıldığında, endosteum, periost ve çevre yumuşak dokular parçalanır. Bu arada, kan ve lenf damarları da parçalanarak dokular arasına kan ve lenf sıvısı ile

eksuda birikir, buna kırık hematomu denir.Kırık hematomu iyileşme ile yakından ilişkilidir.

Böhler'e göre ilk 48 saat içinde,kırık uçlarında 1-5 mm.genişliğinde nekroz sahası gelişir. Nekrotik kemik hücrelerinin absorbsiyonu sonucu kırık uçları arasında açılma oluşur.Buna Böhler'in kaçınılmaz kısalığı denir.Nekrotik hücrelere karşı akut inflamatuvar yanıt oluşur. Bu dönemde polimorfonükleer lökositler olaya iştirak eder.

2.TAMİR DÖNEMİ (4-40 gün)

Kırık hematomu 48 saat içinde organize olur. Hematomun çevresindeki damarlardan hematom içine fibroblast infiltrasyonu gelişerek, immatür vaskülerize kallus dokusunu oluşturur. Bu döneme "**fibröz kallus dönemi**" denir. Bu dönem ilk 7 günlük süreyi içerir. Bu fibröz doku kırıkta ve olgunlaşmış genç kemik fibrillerinden oluşur. Ortamda yeterli oksijen varsa, kemik gelişimi ve iyileşme olur. Zamanla kırıkta doku belirginleşir, bu döneme "**kırıkta kallus (kartilajinöz kallus)**" denir. Daha sonra kalsiyum hidroksiapatit kristallerinin olaya katılmasıyla,sert kemik dokusu oluşur.

3.YENİDEN ŞEKİLLENME DÖNEMİ (25-100 gün)

Remodeling döneminde; bir taraftan kemikleşme olurken, diğer taraftan osteoklastik faaliyetle rezorbsiyon ve bunu izleyen kemikleşme olur. Kemikğin

yeniden şekillenmesi uzun eksen yönünde etkileyen stress kuvvetlerinin ortaya çıkardığı elektromanyetik bir alan sayesinde olur. Kemiğin yeniden şekillenmesi ortalama bir yıl sürer ve bu süre sonunda, kemik iliği ve kemik korteksleri yeniden devamlılık kazanır.

Wolf Kanunu: Bir kemiğin genetik modele göre gelişmesi veya kırılan kemiğin iyileşmesi ve yeniden şekillenmesi, kemiği uzun eksen istikametinde etkileyen stress kuvvetlerinin yarattığı elektromanyetik alan sayesinde olur.

KIRIK İYİLEŞMESİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

A.LOKAL FAKTÖRLER

1-Kırılan kemiğin beslenmesinin zayıf olması (tibia 1/3 distal cisim kırığı), kırık hematomunun dışarıya akması (açık kırık), kırık iyileşmesini geciktirir.

2-Tam olmayan kırıklar (Fissur), spongioz yapıdaki kemiklerin kırıkları çabuk kaynar. Kortikal kemik kırıkları daha güç kaynar. Kırık uçları birbirinden uzaksa,

kaynama gecikmesi veya kaynamama görülür. Eklem içi kırıklar sinovyal sıvının taşıdığı fibrinolizin nedeniyle geç kaynarlar.

3-Yeterli şekilde ve sürede tesbit kırık kaynamasının temel prensibidir.

4-Patolojik Nedenler; lokal malign hastalıklarda, metabolik hastalıklarda (DM,Rickets), osteomyelit ve radyasyon, kırık iyileşmesini negatif yönde etkiler.

5-Enfeksiyonlar kırık iyileşmesini geciktirir.

B-SİSTEMİK FAKTÖRLER

1-**Yaş:** Hasta ne kadar genç ise kırık o kadar erken iyi olur.

2-**Mineraller ve Vitaminler:** Vit-A,B,C,D,kalsiyum,fosfor,çinko gibi mineraller kırık iyileşmesini pozitif yönde etkiler. Vit-A ve Vit-D hipervitaminozu kırık iyileşmesini geciktirir.

3-**Hormonlar ve Enzimler:** Anabolizan hormonlar proteine bağlı kalsiyumun artmasına neden olur. Troid hormonu, GH, Insulin, Kalsitonin, anabolik steroidler, kondroitin sülfat ve hyoluronidaz kırık iyileşmesini olumlu yönde etkiler. Kortikosteroidler ise; osteoblast gelişimini yavaşlattığından,kırık iyileşmesini geciktirir.

4-Elektrik akımı: Kırık sahasına elektrik akımı verilmesi (20-40 mA,DC) kırık iyileşmesini hızlandırır.

5-Kırık yerine uygulanan yerel stress ve egzersizler : Kırık iyileşmesini hızlandırır. İyi tesbit yapılmış kırıklarda, erkenden yük verilmesinin kemik iyileşmesi ve şekillenmesini olumlu yönde etkiler.

6-Kronik enfeksiyonlar, anemi, denervasyon, raşitizm, radyasyon, antikoagülanlar (Dikumarol), hiperbarik oksijen (uzun süreli) : Kırık iyileşmesini negatif etkiler.

7-Growth Faktörler (büyüme Faktörleri): İnsülin like Growth Faktör-I, II, Fibroblast Growth Faktör, Epidermal Growth Faktör, Bone Morfojenik Protein gibi faktörler kemik iyileşmesini olumlu yönde etkiler.

TİBİA KIRIKLARININ SINIFLANDIRILMASI

Bazı ortopedistler tibia kırığını açık veya kapalı oluşuna, fibulanın kırılıp kırılmamasına, kırık hattına, kırıktaki parçalanma ve kırığı yapan travma şiddetine, AO ve OTA ise kırığın morfolojik görüntüsüne göre sınıflandırmışlardır. Tscherne kırık iyileşmesinde yumuşak doku yaralanma derecelerinin önemini belirterek yumuşak doku yaralanmalarını 4 alt grupta toplamıştır.

Başlıca sınıflandırmalar:

1)Ellis'in kırık şiddetine göre yaptığı sınıflandırma:

Ellis bu sınıflandırmayı 343 tibia kırığında travma şiddetine, kırık şekline ,iyileşme süresine göre üç bölümde değerlendirmiştir(3).

Hafif kırık

Orta kırık

Ağır kırık

Tibia Kırıklarının Durumlarına Göre Sınıflandırılması

Kırık Durumu	Faktör	Ellis (E)	Yazarlar Waissman	Nicoll (N)	Kaynama Süresi (Hafta)	Kaynama Cecikmesi
Hafif Kırık	Kayma	Yok	Tibia genişliğinin 20% kadarı	Az veya Yok	10	2 (e)-9 (N) E (Ellis)
	Açılanma Parçalanma Yara	Yok Yok Yok veya Tip I	10° den az Yok	Az veya yok Yok		N (Nicoll)
	Kayma	Tam	Tibia genişliğinin 20%-40% kadarı		15	11
Orta Derecede Kırık	Açılanma Parçalanma Yara	Orta Az Tip I Veya II	10°-20°			
Ağır Kırık	Kayma	Tam, çok	Tibia genişliğinden	Ağır	23	30-55 (E) 60 (N)
	Açılanma Parçalanma Yara	Ağır Çok Tip II Veya II		Ağır Ağır Tip II		

Ellis ve Nicoll kaynama süresini hafif olgularda 10 hafta, orta derecelerde 15 hafta, ağır olgularda 23 hafta olarak değerlendirilmiştir(3,4).

2)Bauer'in sınıflaması :

Kırığı oluşturan zorlamaya göre ;

- a) Direkt travma ile olan
- b) İndirekt travma ile olan

Daha öncede belirttiğimiz gibi direkt kırıklar çoğunlukla yüksek enerji, indirekt kırıklar ise daha çok düşük enerjili travma ile olmaktaydılar. Bauer bu tip kırıklarda iyileşmede yumuşak doku yaralanmalarının önemi üzerinde durmuştur. Bauer 173 tibia kırığını inceleyerek bu faktörleri vaka serisinde yayınlamıştır. (3)

3) Kırık şekline göre sınıflandırma :

- a) Transvers, deplase veya nondeplase
- b) Oblik
- c) Spiral
- d) Segmenter
- e) Parçalı
- f) Kemik defektli

Bu sınıflandırma anatomik (morfolojik) bir sınıflandırmadır, dolayısı ile yumuşak dokuların durumu, kırık parçalarının birbirleriyle olan ilişkisi gibi kırığın durumu hakkında bilgi vermediğinden pek önemli değildir.

4) Oluş nedenine göre sınıflandırma :

Johner ve Wrush 1983'te tibia kırıklarını basit-kelebek-parçalı olarak 3 gruba ayırmıştır.

Basit kırıkları spiral-oblik –transvers olarak 3 alt gruba ayırmıştır.

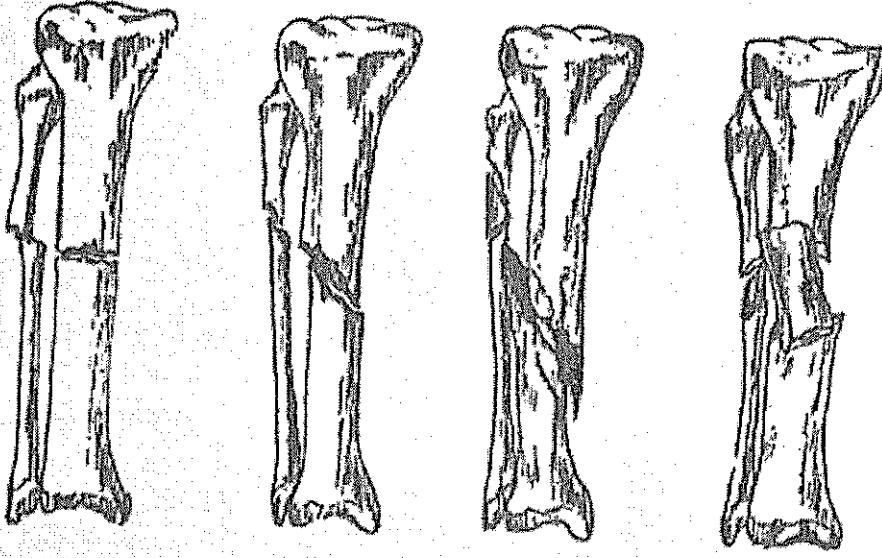
Kelebek biçimindeki kırığı torsiyonla-bükölmeyle bir-bükölmeyle üç parça olan olmak üzere 3 alt gruba ayırmıştır.

Parçalı kırıkları yüksek enerjili-düşük enerjili-crush injury olarak 3 alt gruba ayırmıştır ve her alt grubu oluşturan neden ve mekanizmayı açıklamıştır (3).

Bu sınıflandırmada gerek karışık olması, gerekse deplasman miktarı ve yumuşak doku miktarı hakkında bilgi vermemesi nedeni ile çok kullanışlı değildir.

5) Stabilliteye göre sınıflandırma :

Fragmanlar arası vasküler devamlılığın ve Haversian sistemin bozulmadığı kırıklara stabil kırıklar veya kaymamış kırıklar denir.Vasküler devamlılığın ve Haversian sistemin bozulduğu kırıklara da instabil kırıklar denir



Soldaki ilk iki kırıkların iyileşmeleri daha kısa sürede olur, stabil kırık olarak değerlendirilir. Sağdaki diğer iki kırık tipi instabil kırıktır. daha geç ve zor iyileşir(5).

6) Gustilo açık kırık sınıflandırması :

Tibia kırıklarının açık veya kapalı oluşunun prognozadaki önemi eskiden beri bilinmekteydi. Diğer uzun kemiklere göre tibia açık kırığı daha çok görülür. Tibia kırıklarında değişik kırıklara göre açık kırık oranı % 40'lara kadar varmaktadır.

Gustilo (1971) 673 açık kırıkta kontaminasyon ve parçalanmaya göre kırıkları 3 gruba ayırmıştır.

Açık kırıkları dıştaki yara genişliği, parçalanma ve zarara göre değerlendirmiştir(6).

- Orjinali yumuşak doku yaralanması ile birlikte tibia cisim kırıklarının sınıflamasıdır. Daha sonra tüm kırıklara genişletilmiştir.

GA tip 1

- Temiz cilt
- Açıklık 1cm'den az
- Genellikle içten dışa
- Minimal kas kontüzyonu
- Basit transvers veya kısa oblik kırık
- Düşük enerjili travma

GA tip 2

- 1 cm'den fazla lacerasyon
- Geniş yumuşak doku hasarıyla beraber orta derecede ezilme
- Minimal parçalanma ile birlikte transvers veya kısa oblik kırık
- Yara minimal kontamine

GA tip 3a

- Geniş doku lacerasyonu
- Yeterli kemik örtüsü
- Segmental kırıklar
- Ateşli silah yaralanması
- Minimal periost sıyrılması

GA tip 3b

- Genellikle masif kontamine
- Geniş periost sıyrılması
- Kemik cilt flebi ile kapanabilir

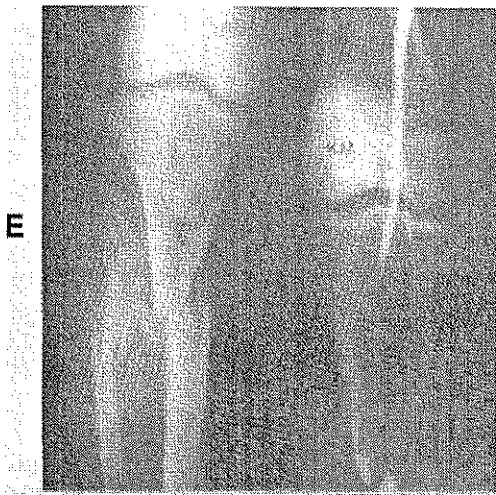
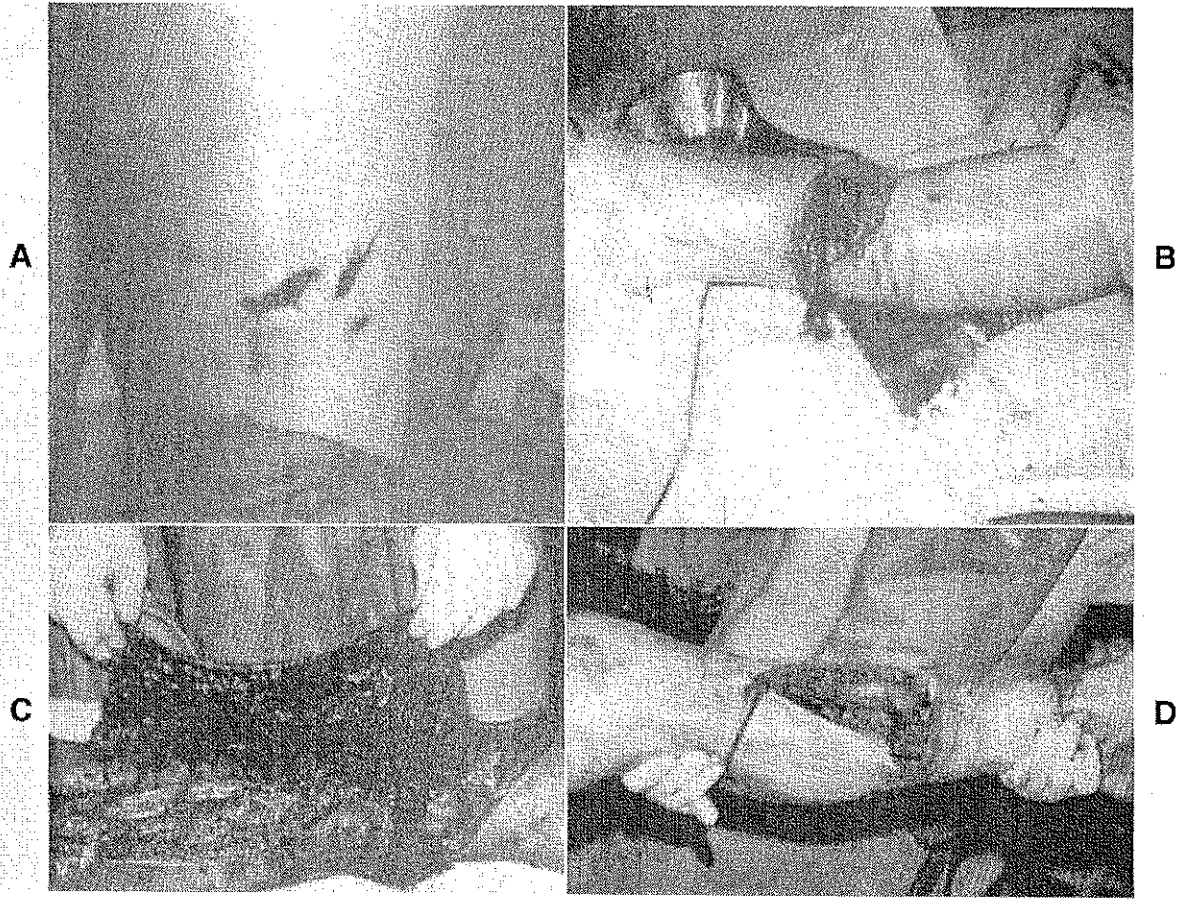
GA tip 3c

- Tamiri gerektiren damar yaralanması

•	GA sınıflamasının prognostik önemi vardır.	
•	Amputasyon oranı	Enfeksiyon oranı
– Tip 3a:	%0	%4
– Tip 3b:	%16	%52
– Tip 3c:	%42	%42

Gustilo 3B tipinde %16, 3C tipinde %42, genel olarak tüm açık tibia kırıklarında %5 amputasyon gerektiğini bildirmiştir. (6)

Court-Brown ve Bernie (2001) tedavi ettikleri 523 tibia diafiz kırığının 400'ünün kapalı 123'ünün açık kırık olduğunu, açık kırık yaş ortalamasının erkeklerde 38.4 (kapalılarda 29.6) kadınlarda 54.6 (kapalılarda 53.5) olduğunu bildirmişlerdir (7,8).



ResimI:

Açık kırık yaralarının Gustilo-Andersen sınıflaması. **A**, Tip I açık kırık. **B**,Tip II 5 cm transvers cilt ve kas kesisi olan açık krus çift kırık. **C**, Tip IIIA bacağın tamamına yakınına içeren geniş cilt ve kas kesisi olan açık kırık. **D**,Tip IIIB açık

tibia kırığı. E, Tip IIIC arteryogramda görüldüğü gibi popliteal arter yırtılması olan tibia 1/3 proksimal parçalı kırığı (9).

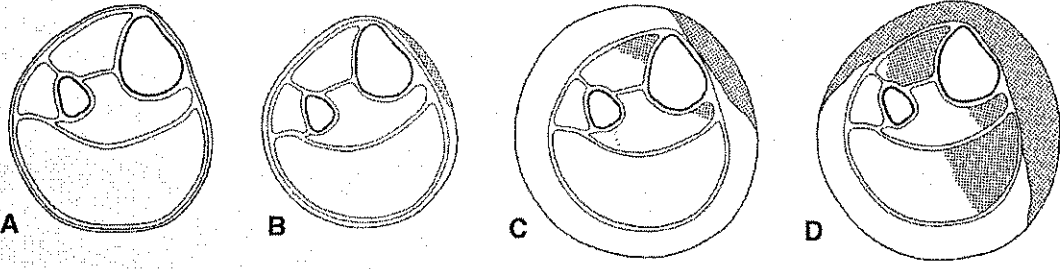
7) Tscherne sınıflandırması :

Tscherne yara genişliği, derinliği ve kas yaralanması, kırık fragmanının durumuna göre tibia açık ve kapalı kırıklarını sınıflandırmıştır.

	Derece 1	İçerden kemik parçasının nedeni olduğu cilt kesisi, cilt kontüzyonu yok ya da az.
	Derece 2	Çevresinde cilt ya da yumuşak doku kontüzyonu olan herhangi bir tip cilt kesisi, orta derecede kontaminasyon; kırığı herhangi bir tipinde görülebilir.
	Derece 3	Kırıkla beraber ciddi yumuşak doku hasarı, sıklıkla major damar ve/veya sinir hasarı ile birlikte; iskemi ve ciddi kemik parçalanmasının eşlik ettiği bütün kırıklar bu gruptadır, kompartman sendromu da eşlik edebilir.
	Derece 4	Subtotal ve total amputasyon, bütün önemli anatomik yapıların, özellikle total iskemiye yol açan major damarların kesisi saptanır; kalan yumuşak doku ekstremitenin çevresinin $\frac{1}{3}$ 'ünü geçmez.(revaskülarizasyon var ise derece 3)

From Müller ME, Allgöwer M, Schneider R , et al'dan modifiye edilmiştir : Manual of internal fixation, ed 3, Berlin, Springer – Verlag.

Tablo I: Tibia açık kırıklarında Tscherne sınıflandırması (10)



Şekil 5: Kapalı kırıklardaki yumuşak doku yaralanmasının sınıflama sistemi

A) Derece 0: yumuşak doku yaralanması yok ya da az. **B)** Derece 1: cilt veya kasta lokal kontüzyon ile beraber yüzeysel abrazyon (taralı alan). **C)** Derece 2: Cilt veya kasta lokal kontüzyon (taralı alan) ile beraber derin kontamine abrazyon. **D)** Derece 3 : yaygın kontüzyon veya ciltte ezilme veya kas harabiyeti (taralı alan) (10,11).

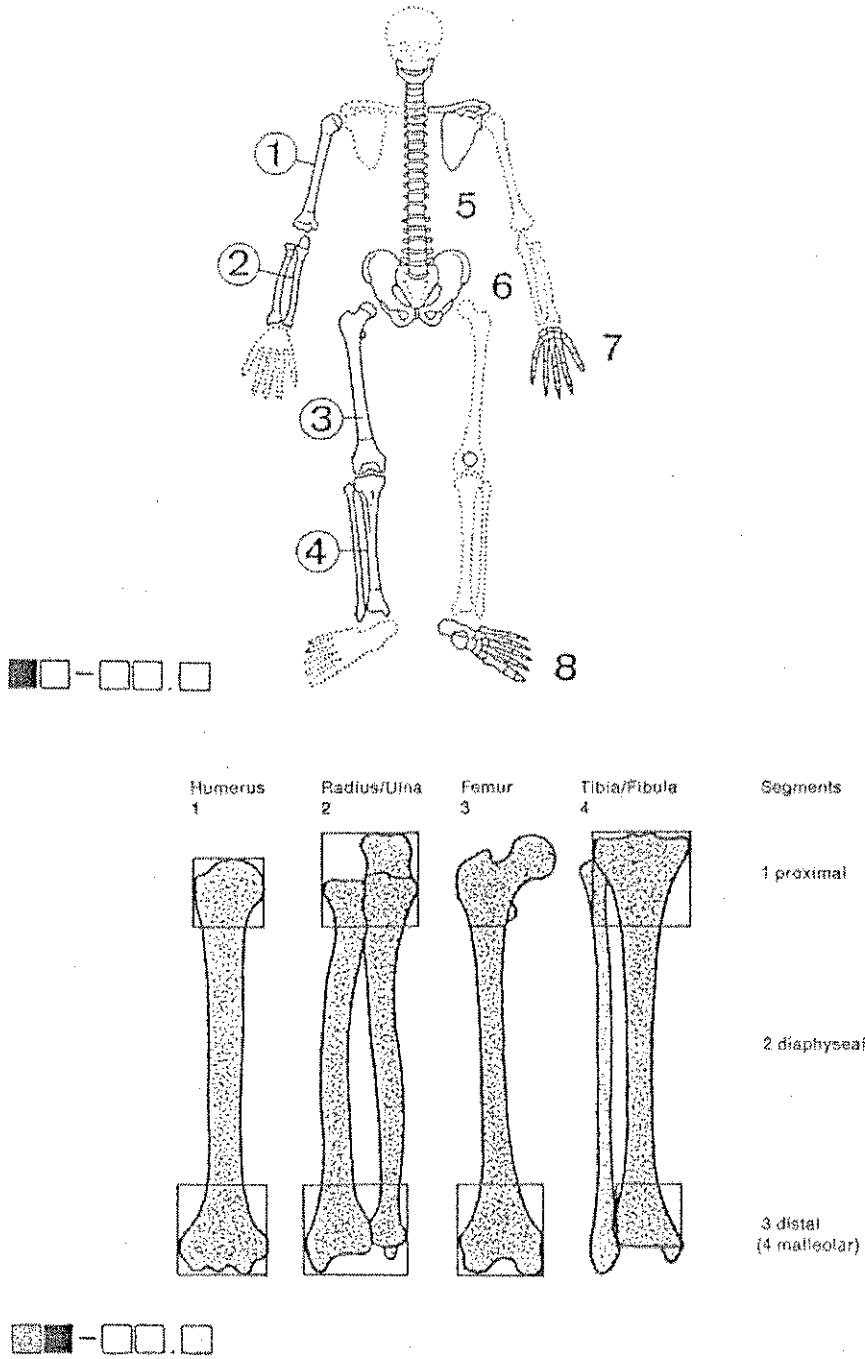
Tscherne'in olgularından C2 ve C3 grubundan olguların %25'i açık kırıktır, açık kırkların %90'ının basit düşme sonucu olduğunu bildirmiştir (8).

8) **Guston'un sınıflandırması ve yorumu :**

Guston tibia kırıklarını 2 gruba ayırarak sınıflandırmıştır.

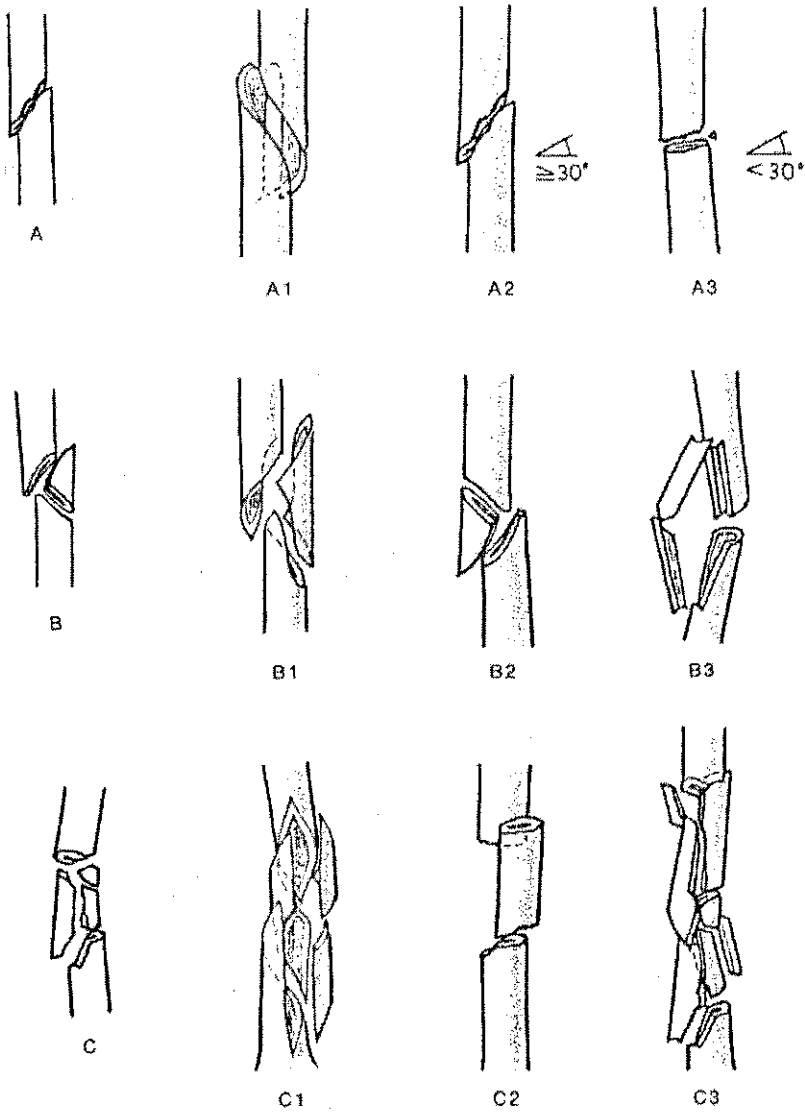
- Kırığın açık veya kapalı oluşuna ve şekline-yumuşak doku durumuna göre yapılan sınıflandırmaları değerlendirerek...
- Hastanın yaşı, uğraşısı, normal iş ve yaşamına dönme kriterleri olan kırık tespit süresi- kırık iyileşme süresi gibi konulara öncelik veren faktörleri değerlendirerek incelemiştir (3).

9) **OTA** : **AO Grubunun** yapmış olduğu sınıflama ile uzun kemikler önce numaralandırılır. Buna göre humerus 1 , önkol 2 , femur 3, tibia 4 numara ile kodlandırılır(şekil6).



Şekil6

Kemik kırıkları kendi içinde de proksimal bölge kırıkları 1, cisim kırıkları 2, distal bölge kırıkları 3 numara ile kodlandırılır. Her bölgedeki kırık A-B-C olarak kategorize edilir. Bu gruplar kendi arasında da $A_1-A_2-A_3$; $B_1-B_2-B_3$; $C_1-C_2-C_3$ olarak alt gruplara ayrılır(şekil7).



Şekil7

Ayrıca her alt grup tekrar 1-2-3 eklenerek en alt gruplara ayrılır. Buna göre örneğin cisim kırıkları şöyle tarif edilir:

- **A : Basit kırıklardır.**

1. Spiral (1-2-3)
2. Oblik (1-2-3)
3. Transvers (1-2-3)

- **B : Kamalı kırıklardır.**

1. Spiral kamalı (1-2-3)
2. Bükülmeli kamalı (1-2-3)
3. Parçalı kamalı (1-2-3)

- **C : Kompleks kırıklardır.**

1. Spiral (1-2-3)
2. Segmentli (1-2-3)
3. Çok parçalı, irregüler (1-2-3)

- **A : Ekstra-artiküler kırıklardır.**

1. Basit ekstra artiküler (1-2-3)
2. Metafizel kamalı ekstra artiküler (1-2-3)
3. Metafizel kompleks ekstra artiküler (1-2-3)

- **B : Parsiyel artiküler kırıklardır.**

1. Lateral kondil kırığı , sagittal (1-2-3)
2. Medial kondil kırığı , sagittal (1-2-3)
3. Kondil kırığı, frontal (1-2-3)

• **C : Komplet artiküler kırıklardır.**

1. Her iki kondil ve metafizde basit kırık (1-2-3)
2. Her iki kondilde basit, metafizde çok parçalı kırık (1-2-3)
3. Eklem içi ve metafizde çok parçalı kırık (1-2-3)

AO sınıflaması tüm kırıkların kapsamlı bir şekilde dökümente edildiği faydalı bir sınıflamadır (3).

Tip-A: Tek Kırıklar

Grup A₁ Spiral Kırıklar

Subgruplar:

A_{1.1} Fibula Sağlamdır

A_{1.2} Tibia ve fibula kırıkları aynı seviyelerdedir

Grup A₂ Oblik Kırıklar (Kırık açısı 30°'den küçüktür)

A_{2.1} Fibula sağlam olur.

A_{2.2} Tibia ve fibula kırıkları aynı seviyelerdedir

A_{2.3} Tibia ve fibula kırıkları aynı seviyelerdedir

Grup A₃ Transvers Kırıklar (30°'den küçüktür)

A_{3.1} Fibula Sağlamdır

A_{3.2} Tibia ve fibula kırıkları aynı seviyelerdedir

A_{3.3} Tibia ve fibula kırıkları aynı seviyelerdedir

Tip-B: Kamalı (Wedge) Kırıklar

Grup B₁- Ayrılmamış spiral Wedge (üçgen tipi) kırığı

Subgruplar

B_{1.1} Fibula sağlamdır.

B_{1.2} Tibia ve fibula aynı seviyelerde kırıktır

B_{1.3} Tibia ve fibula aynı seviyelerde kırıktır

Grup B₂- Ayrılmamış eğilmeyle olan üçgen (bending wedge) kırığı

Subgruplar

B_{2.1} Fibula intraktır.

B_{2.2} Tibia ve fibula kırıkları aynı seviyelerde kırıktır

B_{2.3} Tibia ve fibula kırıkları aynı seviyelerde kırıktır

Grup B₃- Parçalı üçgen ve kama şeklinde kırık

Subgruplar

B_{3.1} Fibula sağlam

B_{3.2} Tibia ve fibula kırıkları aynı seviyelerde kırıktır

B_{3.3} Tibia ve fibula kırıkları aynı seviyelerde kırıktır

Tip-C: Çok fragmanlı segmenter veya parçalı komplike (karışık) kırıklar

Grup C₁- Spiral, üçgen (wedge) kırıkları

Subgruplar

C_{1.1} Arada iki fragman vardır.

C_{1.2} Arada üç fragman vardır.

C_{1.3} Arada üçten fazla fragman vardır.

Grup C₂- Segmentel Kırıklar

C_{2.1} Tek Segmentli kırıklar

C_{2.2} Segmenter kırık, ek olarak üçgen kırık

C_{2.3} İki segmenter fragman, parçalı kırıklar

Grup C₃- Parçalı Kırıklar

C_{3.1} İki veya üç ara fragman

C_{3.2} Sınırlı Parçalanma (2 cm.den küçük)

C_{3.3} Aşırı parçalanmalı (4 cm.den büyük)

Tablo 2: Tibia kırıklarında AO sınıflaması

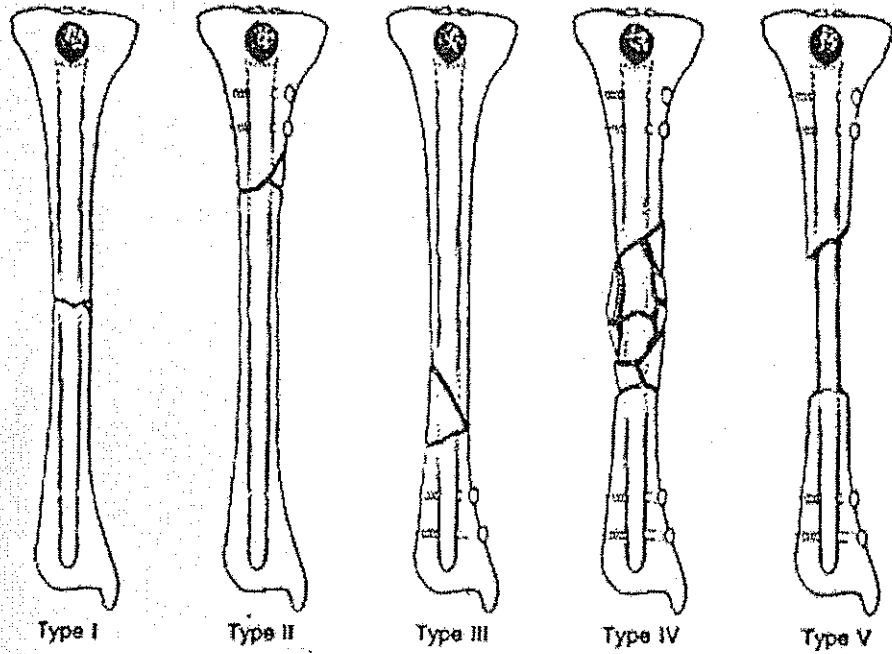
10) **Winqvist-Hansen Sınıflandırması:** Temas yüzeyine ve parçalanma derecesine göre ayırma Winqvist-Hansen sınıflandırmasında yer verilmiştir. Bu sınıflandırma ilk olarak femur kırıkları için yapılsa da daha sonra diğer uzun kemikler içinde kullanılmıştır(12) .

Uzun kemik diafiz kırıklarını kırığın parçalanmasına göre sınıflandırmıştır. Parçalanma miktarına dayanır ve kilitli çivi gerekliliğinin değerlendirilmesinde faydalıdır.

- *Tıp I:* Basit transvers, oblik kırık.
- *Tıp II:* Parçalanma yoktur, sadece çok küçük ayırık bir kemik vardır, %75'in üzerinde kortikal temas vardır.
- *Tıp III:* Kelebek fragman daha büyüktür fakat korteksin en az %50'si intaktır. Kortikal temas %50-75 arasındadır.

Bu iki grup stabil olarak kabul edilir. Dinamik intramedüller çivileme endikasyonu koyulabilmesine rağmen postoperatif redüksiyon kaybı riskini göze almamak için statik çivileme yapılır.

- *Tip IV:* Parçalı kırıktır. Daha büyük keleşek fragman vardır. %50'nin altında kortikal temas vardır, rotasyon ve uzunluk kontrolünü sağlayamaz. Kilitlenmeyen intramedüller çivileme kontrendikedir.
- *Tip V:* Ciddi parçalanma mevcuttur. Major kırık fragmanlar arasında kortikal temas yoktur. Statik kilitlenen çivileme şarttır



Şekil 8

TİBİA DİAFİZİ KIRIKLARI VE TEDAVİ SEÇENEKLERİ

Tibia anatomik özellikleri nedeniyle sık yaralanmalara maruz kalır. Bu nedenle en sık rastlanan uzun kemik kırığı bu bölgededir. Tibia' nın uzunluğu

boyunca 1/3 lük geniş yüzeyi hemen cilt altında olduğundan, diğer uzun kemiklere göre açık kırıkların en sık rastlandığı kemiktir. Ayrıca tibia' nın damarsal beslenimi bol adele ile çevrili diğer kemiklere göre daha fazla risk altındadır. Özellikle yüksek enerjili tibia kırıklarında kompartman sendromu nörovasküler yaralanmalar görülebilir. Diz ve ayak bileğinin menteşe eklem özelliğinde olması sonucu ile kırık sonrası rotasyonel deformitelerin kompanse edilememesi nedeniyle redüksiyon sırasında rotasyonel deformitenin oluşmamasına dikkat etmek gerekir. Tibia diafiz kırıklarında gec kaynama, kaynamama, infeksiyon gibi komplikasyonlar diğer uzun kemik diafiz kırıklarına göre daha sık görülürler. Tibia diafiz kırıklarında cerrahi veya konservatif tedavilerden hangisinin uygulanması konusunda endikasyonlar gelişmelere uygun değişebilmektedir. Geçmişte konservatif tedaviler yaygın olarak kullanılmış ve kabul edilmiş olmasına rağmen günümüzde düşük enerjili travma, kurşun yaralanmalarının neden olduğu kapalı, stabil, izole, minimal deplase kırıklarda konservatif tedavi uygulanmaktadır. Cerrahi tedaviler yüksek enerjili travmaların neden olduğu kırıklarda kullanılır. Genellikle stabil olmayan değişken derecelerde yumuşak doku yaralanmalarının da eşlik ettiği kırıklardır. Cerrahi tedavi ile erken hareket sağlanır. Hareketsizliğin getireceği komplikasyonlardan korunur. Ayrıca kırıkların anatomik pozisyonda iyileşmesi ağrısız yük vermek diz ve ayak bileği eklemlerinin uygun hareket açıklığı kabiliyetini de sağlar. Optimum tedavi metodumuz bu komponentlerin sağlanması yanı sıra infeksiyon riskini de en aza indirmelidir. Tibia kırıklarının değerlendirilmesinde anamnez, fizik muayene önemlidir. Tibia da ki açık yaralar yumuşak doku zedelenmeleri incelenmeli nörovasküler muayene gerçekleştirilmeli. Nabız veya nörolojik defisitler kompartman sendromu veya damar yaralanması belirtisi olabilir. Özellikle aynı

tarafındaki femur ,diz ,ayak bileği ve ayak dikkatle muayene edilmeli,uygun bir şekilde alçı veya atele alınmalıdır.Açık yaralar özenle yıkanmalı ,steril şartlarda kapatılmalı, tetanoz ve antibiyotik profilaksisi sağlanmalıdır.Diz ve ayak bileğini içeren direkt ön,arka ve yan radyografler çekilmeli, non-deplase spiral kırıklar için oblik röntgene ihtiyaç duyulabilir. Bu arada parçalı ve kemik kaybı olan kırıklarda karşı tibia röntgeni gerekli olabilir.Ayrıca kırığı manipüle ederek tekrar eden müdahalelerden kaçınılmalıdır.

Kabul edilebilir kısalık ve deplasman ile ilgili olarak Tarr ve arkadaşları ile Puna ve ark. Distal tibia deplasmanın proksimal bozukluğa göre daha az tolere edilebildiğini bildirmişlerdir(13,14,15).

Literatürde tavsiye edilen tolere edilme dereceleri farklılık gösterebilmektedir.4'ten 10 dereceye kadar varus valgus, 5'ten 20 dereceye kadar ön arka dizilim, 5'ten 20 dereceye kadar rotasyonel dizilim, 10'dan 20 mm 'ye kadar kısalma gibi farklılıklar göstermektedir.Genel kabul gören Trafton'un tavsiyesi ile 5 dereceden az varus valgus açılanması ,10 dereceden az ön arka açılanma,10 dereceden az rotasyon ve 15 mm 'den az kısalıktır.Bazı kırık tiplerinde kabul edilebilir pozisyonun sağlanması ve korunması zordur ve tekrar eden manipulasyonlar ve düzeltme çabaları sozkonusu olduğu için cerrahi tedavi uygulanması gerekmektedir.

Nicoll'e göre prognoz açısından başlangıçtaki deplasman miktarı, parçalılık derecesi,infeksiyon olup oluşmadığı, infeksiyon haricinde yumuşak doku

yaralanmalarının ciddiyeti önemlidir (16). Muller Nazaryan ve Koch parçalı veya parçalı olmayan kısa oblik veya transfers kırıklar gibi yüksek enerji özelliğinde olan kırıklarla karşılaştırıldığında parçalı veya parçalı olmayan torsiyonel kırıkların prognozunun daha iyi olduğunu belirtmişlerdir(17). Oni,Stafford ve Grek deneysel çalışmalarında torsiyonel kırıkların periosteum da longitudinal yırtık oluşumu ile endosteal damarlanmaya zarar vermediğini bununla birlikte transvers kırıkların çevresel periost yırtığı oluşturarak endosteal dolaşımı tamamiyle bozduğunu göstermişlerdir (18).Böstman,tibianın distal 3'te 1'lik kısmının redüksiyonunun zor olduğunu belirtmiştir(19).

Houglund ve States prognozu belirlemede tibia kırıklarını yüksek veya düşük enerjili travma olarak sınıflandırmışlardır.Yüksek enerjili travmalar araba kazaları gibi şiddetli yaralanmalar sonucu meydana gelir.Bütün yaralanmaların yarısından fazlası açık kırıkların %90 'dan fazlası bu grubun içindedir ve ortalama 6 ay içinde iyileşmişlerdir.Düşük enerjili kırıkları buz üstünde düşüp kaymak gibi kazalar olarak nitelendirmiş ve iyileşme süresini ortalama 4 ay olarak belirtmişlerdir.Prognozu belirlemede kırığın seviyesi değil kemik temas miktarı önemlidir.Kırıklarda iyileşme kırık parçaları arasındaki bağlantı redüksiyon sonrasında %50'nin üstünde olanlarda kaynama daha hızlıdır.(20)

Suman' ın tespitine göre tibia' nın eninden %50 den fazla deplasman göstermesi geç kaynama veya kaynamamaya sebep olur.(21)

Böstman baslangıçtaki deplasmanın %50'den fazla olduğu durumda redüksiyonu sürdürmenin zor olduğunu ve parçalı kırıklarında kırık iyileşmesinin geciktiğini tespit etmiştir.%50'den fazla parçalı olan kırıklar stabil olmayan ve genellikle yüksek enerjili travmalar sonucu ortaya çıkan önemli açık veya kapalı yumuşak doku yaralanmaları ile birlikte kabul edilirler.(19)

Nicoll'un bulgusuna göre fibular kırığın varlığı veya yokluğu prognozu etkilememektedir(4). Fakat, Teitz, Carter ve Franker'in bildirdiğine göre kapalı tibia kırıklarında intakt fibula varlığı %26 oranında kırıkların iyileşmesini olumsuz etkilemektedir.(22)

Tibia diafiz kırığının tedavisinde hasta karakteristiği de önemlidir.Ödemli ve obez ekstremiteli hastalarda konservatif tedavi zor olabilir.Redüksiyon kaybı,uyumlu olmayan hasta varlığı,yük vermenin uzun süre kısıtlanması gibi problemler sözkonusudur.Bone ve arkadaşları izole deplase tibia diafiz kırıkları için intramedullar çivileme ve alçı tedavisini karşılaştırmışlardır.102 kırıktan 48'i çivilemeyle 54 'ü alçılamaıyla tedavi edilmiş her iki grupta da infeksiyon görülmemiştir.Çivi grubunda %2 ,alçı grubunda %10 oranında kaynamama görülmüştür.Çiviyle tedavi edilenlerde hiç kötü kaynama olmaksızın tedavi sonlanırken alçı ile tedavi edilen kırıkların %10'unda 10 dereceden fazla varus ya da valgus açılanması olmuş 1,5 cm den fazla kısalık çivi olgularında %2 ,alçı olgularında %27 oranında görülmüştür.Çivileme tedavisi yapılan hastalarda işe dönüş ortalama 4 ay iken ,alçılama ortalama 6.5 ay olmuştur.Puno ve ark. Oymalı çivi tedavilerini kapalı alçılama ile kıyasladıklarında çivili tedavide %98

kaynama, %3.3 infeksiyon ve hiç kaynamama görmemişlerdir. Alçılı tedavilerde %90 kaynama %1.4 infeksiyon %4.3 kaynamama ortaya çıkmıştır. Ayrıca alçılı kırıkların 13'ünde redüksiyon kaybı nedeniyle cerrahi tedavi uygulanmıştır(13).

Bu araştırmalar kapalı stabil olmayan tibia diafiz kırıklarının tedavisinde intramedullar çivi tedavisinin alçı tedavisine göre üstün olduğunu göstermiştir.

Ancak bu konuda ilave araştırmalar gereklidir.

Nicoll internal tespit için endikasyonları şu şekilde belirtmiştir.

- Komplike plastik girişim gerektiren açık kırıklar,
- Eşlik eden femur kırığı ve diğer önemli yaralanmalar,
- Duyusal kayıp olan parapleji,
- Yer değiştirmiş merkezi parçası olan segmental kırıklar,
- Defektli kırıklar.

Cerrahi tedaviler son zamanlarda, açık kırıkların çoğu ciddi kapalı yumuşak doku yaralanmaları, kompartman sendromlu kırıklar, damar yaralanması olan kırıklar ve çoklu travması olan hastalar için tercih edilmektedir. Tibia kırıklarında cerrahi tedavi yöntemleri, plak vida tespiti, intrameduller tespit ve eksternal fiksatörlerdir. Tibia diafiz kırıklarının tedavisinde kilitli intrameduller çivileme son zamanlarda tercih edilen bir yöntem olmuştur. Plak tedavisi metafizodiafiziel bileşke veya daha proksimalindeki kırıklarda kullanım alanı bulmaktadır. Ekleme yakın uzanımı olan kırıklar ve ciddi açık yaralanmaların olduğu kırıklarda eksternal

fiksatorler yararlıdır, çok ciddi travmatize ekstremitelerde amputasyonun yeri akılda tutulmalıdır.

TEDAVİ SEÇENEKLERİ :

- 1) **Breysleme** : Sarmiento bir çalışmasında kısa bacak alçısı veya fonksiyonel breys ile tedavi edilen tibia kırıklarının 482'sinde sadece 2 vakada kaynamama bildirmiştir. Ortalama kaynama süresi 14-15 hafta, ortalama kısalık 6.4 mm olarak bulunmuştur. Sarmiento breysleme endikasyonunu kapalı kırıklar ve düşük enerjili kırıklar ile sınırlandırmıştır (23).

Kapalı tedaviler esnasında gereken immobilizasyonun ayak bileği hareketlerine olumsuz etkileri görülebilmektedir.

Digby,Holloway ve Webb ayak bileği ve subtalar sertlikler nedeni ile konservatif tedavi edilen olguların %27'sinin kırık kaynamasından yıllar sonra bile koşmada güçlük çektiklerini belirtmişlerdir. Alçı ve breys ile tedavi edilen kırıkların %10-55'inde 5 dereceden fazla deformasyon, %5-27'sinde en az 12-14 mm kısalık ortaya çıkmıştır(24).

Sarmiento'nun dikkatle seçtiği hasta grubundan en iyi sonuçlar alınırken daha az stabil kırıklarda sonuçlar çok kötü çıkmaya başlamıştır. Kaldı ki cerrahi tedavi gerektiren daha kötü kırıklarda daha başarısız sonuçlar alınmıştır.

Anatomik redüksiyon, rijid immobilizasyon, geç kaynama ve enfeksiyon riski olmayan durumlarda kırığın iyileşmesinde avantajdır. Kapalı erken yük taşıyan metod ile tedavilerde genelde yüksek kaynama oranına sahip minor komplikasyonlar beklenir. Bu tedavi farklı tibia kırıklarının tedavisinde uygulanabilir fakat doktorun ve hastanın zaman ve sabrını gerektirir. Kapalı redüksiyon ve alçı bilateral kırıklar " yüzen "diz yaralanmaları ekleme uzanan kırıklar redüksiyonun başarısız olduğu veya korunamadığı durumlardan ziyade stabil düşük enerjili kırıklarda tercih edilir.

2) Plak ve Vida tespiti : Açık redüksiyon ve plaklama stabil bir tespit sağlar. Erken diz ve ayak bileği hareketlerine izin verir. Uzunluk ve dizilim düzgünlüğü sağlar. Yalnız yara komplikasyonlarına ve enfeksiyona neden olabilecek şekilde yumuşak dokuları sıyırmayı gerektirir. Önceleri açık ve kapalı tibia kırıklarının plaklanması travmadan sonraki bir hafta içerisinde uygulanır ise komplike hale gelmekteydi.

Smith 470 tibia diafiz kırıklı hastadan çıkarttığı sonuca göre travmadan sonraki güne cerrahi girişimi erteleme daha az komplikasyon ile sonuçlandığını bildirmiştir. Yaralanma günü tespit edilen 219 açık kırıktan oluşan serisinde %48 gecikmiş kaynama, %20 enfeksiyon görmüştür. Yaralanmadan sonraki 6 gün içinde tespit edilen 180 kapalı kırıkta ise

gecikmiş kaynama %30, infeksiyon oranı %6.6 görülmüştür. Yaralanmadan 1-3 hafta sonra açık redüksiyon-internal fiksasyon uygulanan 78 hastada %16.6 gecikmiş kaynama, %6.4 infeksiyon oranı görülmüştür(25).

Günümüze kadar gelen dönemde plaklama teknikleri ve implantları AO grubu tarafından geliştirilmiştir. Müller ve arkadaşları açık redüksiyon ve internal tespit uygulamasını kompresyon plağı ile önermişlerdir(26). Dinamik kompresyon plağı ile tedavi edilen 334 kapalı 101 açık tibia kırığında Ruedi ve arkadaşları kapalı kırıkta %6 komplikasyon oranı ile %93 iyi fonksiyonel sonuç bildirmişlerdir. 101 açık kırıkta ise %30'a varan komplikasyon oranı ile %90 nihai iyi fonksiyonel sonuç rapor etmiştir. Johner ve Wrush yüksek enerji ile oluşmuş kırıkların açık redüksiyon ve internal tespit ile tedavi edilmesinde komplikasyonlarda daha fazla artış olduğunu bildirmişlerdir.(27) Ayrıca açık kırıkların plak ile tedavi edilmesi durumunda kaynamama riski iki kat infeksiyon riski beş kat daha artmıştır.

Birçok otör eşlik eden diz ve ayak bileği deplase eklem içi kırık olması durumunda tibia diafiz kırıklarının plaklanması önermektedir.

Tibia diafiz kırıklarında gecikmiş kaynama, kaynamama ve infeksiyon oranlarını düşürmek için önerilmiş olan perkutan plaklama, stabil tespit ile birlikte kırık çevresini korumayı amaçlar. Küçük insizyonlar ile kompresyon plağını uygulamak ve vidalamak prensip edilmiştir. Collinge ve Sanders'e göre perkutan plaklama kilitli intramedüller çivilemeye izin vermeyecek şekilde olan

eklem çevresi parçalı metafiz kırığı ile birlikte diafiz kırığı ve intrameduller çivi insizyon sahalarında yumuşak doku problemi olan vakalarda kullanılır(28).

Collinge, Sanders ve DePasqual 14 tibia diafiz kırığında perkutan plaklama ile 5 kapalı kırığın enfeksiyon ve cilt problemi olmadan iyileştiğini bildirmişler, diğer 9 açık kırıklı olguda 1 tanesinde osteomyelit, 3'ün de yüzeysel enfeksiyon görülmüştür, malunion görülmemiştir (29).

3)Eksternal Tespit:

Eksternal fiksatorlerin 3 çeşiti sıklıkla kullanılmaktadır.Yarı pin fiksatorler, tel ve halka fiksatorler, yaripin ile gergi tellerini kombine eden karma fiksatorler.Bu fiksatorler, tüm tibia kırıklarında kullanılabilirler. Stabil bir tespit sağlarlar.Yumuşak dokuları ve kemiğin vaskülaritesini korurlar. Kan kaybı azdır. Tek veya çok planlı tespit sağlayarak yük taşımayla aksiyel kompresyona izin verirler ve böylece kırık kaynamasını arttırırlar. Gergi telleri de kullanarak eklem çevresi kırıklarında da kullanılırlar. Pin dibi enfeksiyonu, kötü kaynama, eklem sertlikleri ve geçikmiş kaynamalar eksternal tespitin önemli sorunlarıdır.

Eksternal tespit tibia medullasının kontaminasyonu veya açık kırıkta ilk debridmanın yeterli olmadığı ciddi açık kırıklarda kullanılır.Eksternal tespit kemik kaybı olan kırıkların geçikmiş tedavisinde otojen kemik greftlemesine stabilite sağlamak veya sirküler fiksatorler ile yeni kemik oluşumu oluşturmak üzere kullanılabilir.

Ayrıca, çok dar meduller kanalı olan hastalarda, intrameduller çivi giriş yeri üzerinde yarası ya da yanığı olanlarda, gecikmiş tedavi uygulanan açık kırıklarda ileri derece kontaminasyonu olan ekstremitenin kurtarılmasının zor olduğu vasküler yaralanmalı kırıklarda politravmatize hastalarda tercih edilebilir.

Eksternal tespit kapalı instabil kırıklarda, kompartman sendromu ile komplike olmuş eklem uzanan diafiz kırıklarında eklemle ilgili kırığı da olan segmenter kırıklarda açık cerrahi öncesi geçici tespit kullanılabılır. Bir eksternal fiksator de kırık iyileşmesi için en uygun ortamı yaratacak sertlik miktarı henüz bilinmemektedir. Bununla beraber yaşanan pindibi sorunları ve daha fazla yük taşımayı sağlamak amacıyla sistemin destabilize edilmesi yani statikten dinamik yapıya geçişte kırığın aşırı kısalık veya açılanmaya dirençli olacak kadar stabil olması gerekmektedir.

Tibia kırıklarında yumuşak doku iyileşmesi döneminde veya instabil kırıklarda rijid sistemler tercih edilir. Daha fazla yük taşımayı sağlamak amacı ile fiksator sistemini destabilize edilmesi ile kırık iyileşmesinin arttığı düşünülmektedir. Destabilizasyon statik sistemden dinamik yapıya geçiş ile olur. Aksiyel kompresyona izin verirken açısal veya rotasyonel dizilim korunur. Bu işlemi yapmadan önce kırığın kısalık veya angulasyona neden olmayacak kadar kaynamış olması gerekir.

Rommens ve arkadaşları Hoffmann-Vidal-Adrey çerçevesi kullanılarak tedavi edilen 117 kapalı ve açık tibia diafiz kırıklarının tedavisinde 8 yıl boyunca yaptıkları çalışmalarda fiksator ile geçen zamanı 6 ay olarak bulmuşlardır.6 olguda fiksator uygulanmasından sonra erken amputasyon bildirmişlerdir. Fiksatorün çıkartılmasından sonra olguların 1/3'ünde 5 ay süren ek alçı tedavisine ihtiyaç duyulmuştur. Kırıkların %15 inde ise plak veya intrameduller tespite geçiş gerekmiştir. Kalan kırıklarda %21 oranında kemik greftlenmesi uygulanmıştır. İntrasek problem olarak tanımladıkları gecikmiş kaynama, kaynamama, pin gevşemesi ve pindibi enfeksiyonundan korunmak için yumuşak dokular ve pindipleri iyileştikten sonra internal tespite geçişi önermişlerdir(8-12 hafta arası) (30).

Gershoni ve Hallman AO eksternal fiksatorü ile tedavi edilmiş tip 2 ve 3 açık tibia kırıklı 29 hastada çok iyi bir redüksiyon yapılmış kırıklar kaynayınca kadar sistem çıkarılmamış, inkomplet redüksiyon nedeni ile fiksator 3.5 aydan kısa kalmış daha sonra alçı tedavisine geçilmiş kırıklara göre 2.5 ay daha fazla kaynama süresi göstermişlerdir. Alçı grubunda yüksek oranda kötü kaynamalar izlenmiştir (31).

4) **INTRAMEDULLAR TESPİT**

Tibia diafiz kırıklarında tip1,2 ve 3a açık kırıklarında da dahil olmak üzere kilitli intrameduller çivileme popüler bir tedavi yöntemidir.İntrameduller çivileme

kırık bölgesi etrafındaki yumuşak dokuyu korur, komşu eklemlerin hareketine izin verir.Çivilerin proksimal ve distalden kilitlenmesi instabil kırıklarda uzunluk,dizilim ve rotasyonun kontrol edilebilmesini sağlar.Pek çok kilitli tibia civisi vardır. Bunlar medulla oyularak veya oymadan yerleştirilebilir. Çivilerin paslanmaz celik veya titanyum alaşım olmasından proksimal eğimi farklı olanlarına kadar tipleri vardır. Bazılarında medial ve lateral yönde kilit vidaları, ek olarak proksimal oblik ve ön arka vida delikleri bulunur.

Tibia tüberkülü ile ayak bileği ekleminin 3-4 cm proksimaline kadar olan kırıkların stabilizasyonu için uygundur.Ancak büyüme plağı kapanmamış anatomik deformiteli yanıklı ve çivi giriş bölgesinde yarası olan tip 3c kırıklarda tavsiye edilmemektedir.

KİLİTLİ İNTRAMEDÜLLER ÇİVİLER :

İntrameduller çivileme femur, tibia, humerus, önkol kemikleri gibi uzun kemikler için uygulanan bir fiksasyon metodudur.Bu çiviler intrameduller yerleştirilebilen uzun bir çivi ve genellikle proksimalde ve distalde iki adet vidanın geçeceği transkortikal fiksasyon yapılabilecek yuvası olan implantlardır. Piyasada birçok tipleri vardır. Bunlardan başlıcaları Klemm-Schellmann çivisi, AO-ASİF çivisi, Russel taylor çivisi, Grosse Kempf çivisidir. Bunlar genellikle prensip olarak birbirlerine benzer. Çapları, duvar kalınlıkları, körvü, alaşım özellikleri, kesit alanı gibi özellikleri ile birbirlerinden ayrılırlar. 1940 yılında Küntscher femur kırıklarında intramedüller çivilemenin anotomik-fonksiyonel ve fizyolojik tedavi sağladığını öne sürmüştür. Yalnız intrameduller çiviler stabil şaft kırıklarında

kullanılmaktaydılar. Parçalı kırıklarda ek bir tespit materyaline gerek duyulmaktaydı. Winqvist 1980 ve 1984 yılları arasında bu yöntemle yaptığı 520 vakasını yayınlamıştır. Cisim kırıklarını parçalanmanın derecesine göre tiplere ayırmıştır (13-32).

Winqvist serisinin başlarında (1963) intramedüller Küntscher çivisi kullanmıştır. Özellikle Tip 3 ve 4 kırıklarında kılma, rotasyonel instabilite, valgus angulasyonu ile karşılaşmıştır. Bu yüzden Tip 3 ve 4'lerde ek destek olarak postoperatif iskelet traksiyonu cast-brage veya serklaj teli kullanılmasını önermiş kendi vakalarında da uygulamıştır. Ancak ek destekler kullanarak tedavide başarıya ulaşmamıştır. Hatta serklaj teli uyguladığı vakalarda kaynamada gecikme ve enfeksiyon oranının arttığını gözlemlemiştir (32). Bu problemleri ortadan kaldırmak için kilitli intrameduller çiviler kullanılmaya başlanmıştır. Böylelikle postoperatif ek destek için herhangi bir uygulamaya gerek kalmamıştır. Winqvist'de kendi serisinin sonlarına doğru intrameduller kitleme çivileri kullanmış ve parçalı femur kırıklarında en iyi tedavi seçeneği olduğundan bahsetmiştir (13-32-33-34-35).

1984 yılında Jhonson bu üç yöntemi retrospektif olarak karşılaştırmış (traksiyon-serklaj teli-kilitli intrameduller çivi) (36). Traksiyon sisteminin kapalı tedavi yöntemleri içinde en iyi yöntem olduğunu kırık kaynamasının bir problem olmadığını tespit etmiş kılalık ve angulasyon sorunkarının bu yöntemde fazla olduğunu izlemiştir. İntrameduller çivi ve serklaj teli uygulanan vakalarda açık redüksiyon uygulandığı için kırık hematomunun kaybı ve kırık eksojuru nedeni ile oluşan devaskularizasyon kırık iyileşme zamanını uzatmış ve kaynamama oranını arttırmıştır. Bu vakalarda oluşan kall dokusu medial kortekste görülmüş

buna neden olarakta lateral girişim kullanıldığından medialdeki yumuşak dokular daha çok korunmuştur. Bu vakalardada kısıklık kaynamama tekrar cerrahi uygulama gerekmiştir. Açık cerrahi yapıldığı içinde %13 enfeksiyon görülmüştür. Kilitli intrameduller çivilerin kullanıldığı vakalarda ise ki bu vakalar Tıp 3 ve 4 parçalı kırıklar olmasına rağmen sadece 2 vakada reduksiyon kaybı görülmüştür. Bu çalışmada göstermiştir ki kapalı kilitli intrameduller çiviler diğer yöntemlere göre daha üstün bir tedavi yöntemidir(36).

BİYOMEKANİK PRENSİPLER :

Intrameduller çiviler yük paylaşıcı implantlardır. Aksiyel yüklenmelerde kırık parçaları arasında stabilite ve longitudinal bütünlüğün korunmasında önemlidir. Oysa kilitli intrameduller çiviler aynı zamanda yük taşıyıcı işlevleri için kullanılırlar. Kilitleme vidaları hem rotasyonel hem de uzunluk açısından stabiliteyi sağlarlar. Bu nedenle hem çivi hem de vidalar klasik intrameduller çivilere göre daha fazla dirençli olmalıdırlar (37).

Kilitli çivi : Hastaya yük verdirebilecek kadar dirençli olmalıdır.

Fazla oyma işlemine gerek kalmadan değişik şekil ve boyutlardaki kemiklere yerleştirilebilecek kadar fleksibiliteye sahip olmalıdır(bu işlem sırasında ek bir kırık oluşturmamak açısından da önemlidir).

Kilitleme vidaları yeterli dirence sahip olmalıdır.

Kilitleme vidaları proksimal ve distal kırıklarda fiksasyon sağlayabilmeleri için çivi uçlarına yakın olmalıdır.

Kilitli intrameduller çivinin komponentleri (37-38-39) :

a) ÇİVİ :

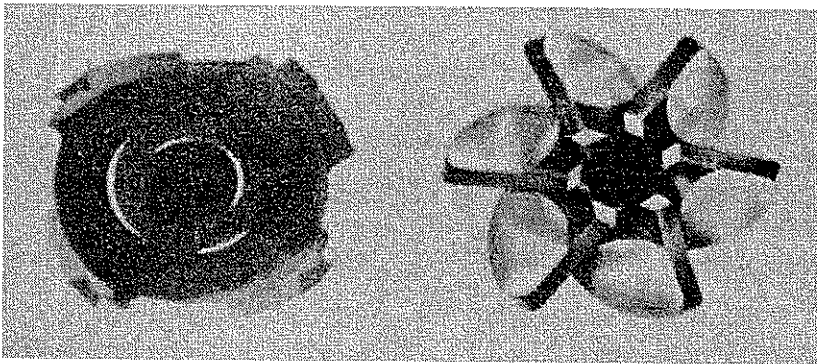
Çivinin mekanik özellikleri

1. Çivinin çapı : Çivi ne kadar küçük ise katılık da o kadar küçüktür. Katılık çapın dördüncü kuvveti ile orantılı olduğundan çaptaki her bir mm'lik artış stabilitede belirgin artışa sebep olur Ne kadar geniş ise korteks ile kontakt yüzey alanı artar ve rotasyonel kuvvetlere karşı direnci artar. Kilitli çivilerin daha güçlü olmaları gerektiğinden vida delikleri çapları arttırılmıştır.
2. Materyal özellikleri : Genelde paslanmaz çelik alaşımlar kullanılmaktadır. Son zamanlarda titanyumda kullanılmaktadır. Titanyum işlenmesi daha zor maliyeti daha fazladır, yorgunluk yetmezlik ömrü daha az olmaktadır. Son zamanlarda biyoabsorbabl implantlarda denenmektedir ancak yeterli güçte değildirler.
3. Duvar kalınlığı : Kilitli çiviler daha dirençli olmaları gerektiğinden daha büyük çaplı yapılmaya başlandı. Açık kırıklarda, medullası dar olanlarda, rimerizasyon yapılmadan pulmoner sorunu olan hastalarda kullanılan daha dar çaplı çivilerde vardır. Bu çivilerin duvar kalınlığı arttırılarak güçleri arttırılmıştır. Ayrıca dar çaplı çivilerde vida yuvalarının daha az zayıflığa neden olması için vida çapları küçültülmüştür. Kilitli çiviler klasik çivilere göre fleksibilitesi daha az olduğundan iatrojenik kırıkların oluşmaması için dikkat

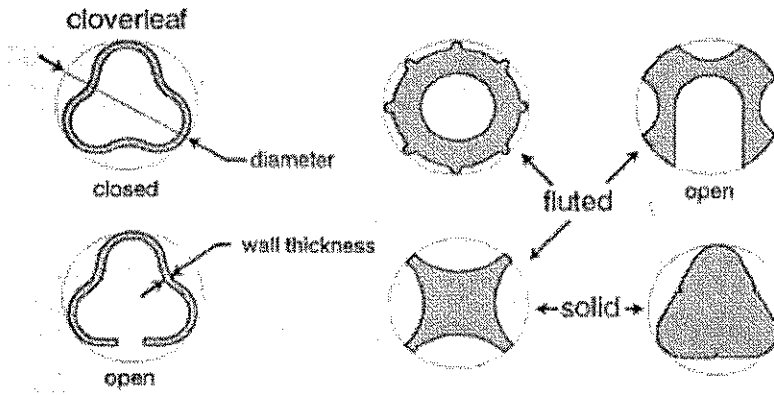
etmek gerekir. Ayrıca 1 mm daha geniş oyma işlemi yapmakta fayda vardır.

4. Kesit alanı şekli : Duvar kalınlığı ve kesitin kapalı veya açık olması yorgunluk-yetmezlik ömrünü etkiler. Biyomekanik çalışmalar göstermiştir ki kalın duvar ve kapalı kesit şeklinin olması yorgunluk-yetmezlik ömrünü artırır.

- En sık orijinal Küntscher çivisinin yonca yaprağı şekli (revaskülarizasyona olanak verecek şekilde intramedüller kanalın tamamen kapanmasının engellenmesi)
- Yonca yaprağı şeklinin daha derin (Grosse-Kempf çivisi) veya daha sık (AO çivi ve Russel-Taylor çivisi) oluklu şekli
- fluted (Schneider, Sampson)
- baklava dilimi şekilleri
- Keskin fluted şeklinde dizayn edilenlerin avantajı en iyi torsiyonel stabiliteyi sağlamalarıdır .



CROSS SECTION



Şekil 9-10: Farklı çivilerin transvers kesitleri

5. Oluğun varlığı : Bazı oluklu çivilerde proksimal silindirik parça ile oluk ucunun birleşim yerinde stres yoğunluğunda artışa neden olduğu ve yetmezliğe yol açtığı gösterilmiştir. Ayrıca vida yuvası çevrelerinde de oluğun bulunması zayıflığı arttırmaktadır.
6. Çivinin körvü: İntramedüller çivinin uzunlamasına eğimi kemik/çivi uyumunu arttırmak amacını güder.

b) DİSTAL KİLİT : Klemm-Schellmann çivisine göre Grosse-Kempff, Russel Taylor ve AO-ASIF çivileri suprakondiler kırıklarda da kilitleme yapabilmek için en distale yerleştirilmişlerdir. Distal kilitle ilgili genel problemler

vidalamada zorluk, metafizer kemiğin korteksindeki incelikten dolayı sınırlı tutma gücü, distal çivinin kırılmasıdır. Distal vidanın yerleştirilmesindeki zorluklar nedeni ile distalden hedefleme gerektirmeden kullanılan Brooker – Willis çivileri kullanılmıştır. Bu çivilerle distal fiksasyon çift blade sistemi kullanılarak distal femura tutturulur, fakat kilit vidalarına göre daha zayıf bir fiksasyon sağlar. Bazılarınca bu kilitleme dinamik fiksasyon sağlar.

c) PROKSİMAL KİLİT : Küntchner'in Detensor çivisinde transvers proksimal ve distal kilitleri vardır.

d) KİLİT VİDALARI : Küntsher'in Detensor çivisinden sonra proksimal kilit çivileri tam yivli 6 mm'lik çivilerdir. Grosse- Kempf tam yivli 6.35 mm ve 4.5 mm'lik vidalar kullanmaktadır. AO-ASIF vidaları 4.5 mm'lidir.

DİNAMİK VE STATİK KİLİTLEME:

1980'lerin başında kilitleme tekniğinin geliştirilmesi intramedüller çivilerin kullanım alanını belirgin şekilde genişletmiştir. Kilitli intramedüller çiviler parçalı proksimal ve distal kırıkların fiksasyonuna olanak tanır.

Intramedüller fiksasyon biyomekanik olarak dinamik ve statik olmak üzere iki kategoriye ayrılır. Dinamik stabilizasyon kırığının proksimal ve distal

parçasının intakt kortikal kemiği kırık hattındaki aksiyel ve rotasyonel kuvvetleri paylaşarak kılma ve rotasyona engel olabilen stabilizasyondur. Dinamik kilitleme ile çivinin kemik içinde kayması engellenmemiş olur. Dinamik kilitleme isthmusda uygun fiksasyon sağlayacak kadar kırık fragmanının olduğu olgular için uygun bir endikasyon oluşturur. Dinamik kilitlenen çivilerde proksimalden vidalama tercih edilir çünkü cerrahi olarak yerleştirilmesi daha kolaydır ve daha az operatif zaman gerektirir. Kilitli intrameduller çivi kullanılmadan önce Küntschnr çivisi standart bir çiviydi, kırığın stabilitesi tipine bağlıydı ve bu dinamik bir fiksasyondur. Dinamik stabilizasyon kilitli çivilerde de sağlanabilir. Sadece proksimal veya distalden kilitleme yapılır ise olur. Ancak rotasyon ve kısalığın önlenmesi için kırığın tipi önemlidir.

Statik kilitleme dendiğinde hem distal hem de proksimalden kemiğin kilitlendiği çivileme kastedilir. Statik kilitli intrameduller çiviler implantın yüzmesine olanak tanımaz. Yük paylaşıcı değil yük taşıyıcı olduğundan kısalık ve rotasyon sağlayacak stress faktörleri kırık hattından değil çviden geçer. Kilitli çiviler ilk olarak kullanılmaya başlanıldığında statik kilitlemenin "nonunion makineleri" olacağı, kırık fragmanlarını ayrı tutacağı ve kılma ve rotasyonu kontrol altına alırken iyileşmeyi engelleyeceği düşünülüyordu. Ancak korkulan olmadı ve nonunion sıklığında artış gözlenmedi, dolayısıyla rutin dinamizasyon artık uygulanmaz oldu .

Winquist ve Hansen yaptıkları sınıflandırmada tip 1 ve 2 kırıkların dinamik tip 3 ve 4 kırıkların ise statik kilitlemesi gerektiğini önermişlerdir. Eğer dinamik ve statik kilitleme kararı verilemiyor ise statik kilitleme yapılmalıdır. Dinamik kilitlemede redüksiyon kaybı az da olsa görülmektedir (40-41) .

DEĞİŞİK KIRIK TİPLERİNDE KİLİTLEMENİN KULLANILMASI:

Klasik Küntschner çivileri daha önce bahsedilen nedenlerden dolayı ek yöntemler kullanılmasına rağmen kısıklık ve malrotasyonu engelleyemezler. Ancak 80'li yıllarda kullanılmaya başlanan kilitli çiviler bu konuda başarılıdır(12).

STATİK KİLİTLEME VE KIRIK İYİLEŞMESİ:

Bu konu ile ilgili olarak kafalarda çok fazla soru işareti mevcuttu. Şöyle ki normalde kırık tedavisi sonrası iyileşme sürecinde ağırlık vermenin iyileşmeyi arttırdığı bilinmesine rağmen statik kilitlemede kırık hattına binen yükün azalmasının kırık iyileşmesini nasıl etkileyeceği net değildi. Ayrıca bir süre sonra ağırlık verip dinamizasyon yapılması gerekmiydi ve bu dinamizasyonun fiksasyonu zayıflatması söz konusu olabiliyordu. Dinamizasyon yapılacaksa ne zaman yapılmalıydı ve dinamizasyon hangi vidalar çıkartılarak yapılmalıydı. Birçok araştırmacı rutin dinamizasyon önermektedir ve bunun 10-12. haftalarda yapılmasını önermektedirler. Brumback'ın 100 vakalık statik kilitli çivi kullandığı vakalarında hiç dinamizasyon uygulamamış ve bu hastaların %98'inde kaynama olmuş %2'sinde kaynamada gecikme görülmüş ve bunlara 6. ayda dinamizasyon

uygulanmıştır ve ortalama 3 ay sonra kaynama izlenmiştir. Fakat bu hastaların 1'inde 0.8cm'li kısalık gelişmiştir. Bundan yola çıkarak özellikle parçalı kırıklarda en az 16 hafta bekledikten sonra dinamizasyon yapmak gerekiyor ise yapılmalı demıştır. Fakat kaynamakta olan kemiği dinamize etmeye gerek yoktur. Diğer bir yazar Wu ise rutin dinamizasyona gerek olmadığını yeterli kallus dokusu yok ise 16.haftada dinamizasyon yapılabileceğini öneriyor. Wu hastalarına kallus oluşuncaya kadar ağırlık verdirmiyor daha sonra parsiyel yük verdiriyor ve kırık kaynayınca tam ağırlık verdiriyor. Dinamik olarak kilitletiği vakalarda ise erken dönemde parsiyel kırık kaynayınca tam ağırlık verdiriyor. Wu'ya göre statik kilitlemenin olumlu yönlerinden bazıları da şöyledir. Öncelikle teknik kapalı uygulandığı için yumuşak dokulara ve kırık hematoma zarar verilmemektedir. Yine bu kilitleme rijid internal fiksasyonların aksine kırık hattında sınırlı harekete izin verir. Çünkü kırık proksimali ve distalinde kilit vidaları kırık hattına uzakta yerleştirildiği için kırık hattında bir miktar hareket olur. Sonuç olarak statik kilitlemeli sistem uzunluğu rotasyonel instabiliteyi korurken kırık hattında sınırlı harekete de izin vermektedir. Kırık iyileşmesi rimerizasyon nedeni ile kırık hattına toplanan dokuların kırık hattında birikmesi ile kırık iyileşmesini aktive eder. Vida çıkartılması konusunda Brumback distal vidaların çıkartılmasını önermektedir. Böylece çivinin proksimale migrasyonu önlenir. Fakat sıklıkla vida başlarının irritasyonuna bağlı ağrı var ise lokalizasyonuna bağlı olmaksızın vidalar çıkartılmalıdır(41-42).

AÇIK-KAPALI ÇİVİLEME YÖNTEMLERİ :

Kilitli çivilerden önce klasik Küntschnier çivileri stabil (tip 1-2) kırıklarda kullanılıyordu. Parçalı (tip 3-4) kırıklarda ek destek gerektiğinden ve kilitli çivilerin kullanılması ile bu desteklere gerek kalmadığından bahsetmiştik(12-32-34-35-42-43).

Kapalı Yöntemin Avantajları :

Kırık hattı açılmaz, dışarıdan manüpulasyon yapılır.

Daha az kan kaybına neden olurlar.

Periostun sıyrılması önlenir.

Fragmanların devaskularizasyonu önlenir.

Kapalı Yöntemin Dezavantajları :

Özel masa gerektirir.

Skopi olması gerekir.

Radyasyona maruziyet artar.

Deneyimli ekipman gerekir.

Açık Yöntemin Avantajları :

Kırık hattına kas dokusu açılarak ulaşılır, redüksiyon sağlanır

İnsizyonun kapatılması dışında cerrahi süre daha kısa olabilir

Özel masa gerekmez.

Skopi olmasına gerek yoktur.

Radyasyona maruziyet azdır.

Atlanmış fissür hatları görülebilir.

Redüksiyon daha kolaydır.

Açık Yöntemin Dezavantajları :

Daha büyük bir cerrahi travma yaratır.

Kan kaybı fazladır.

Kırık hematomu zarar görür.

Devaskularizasyon artar.

Enfeksiyon riski fazladır.

Kozmetik nedenler.

Literatürde 1500 vakadan oluşan kapalı çivileme serisinde %0,4 oranında enfeksiyon ve %1 oranında kaynamama görülmüştür. Açık çivileme uygulanan başka bir 1950 vakalık seride enfeksiyon %3,5 ve %2,1 kaynamama bulunmuştur.(44)

OYMALI-OYMASIZ:

İntrameduller çivi medullanın oyulması sonrası yerleştirilirse çivi ile kemik teması daha fazla olacağı için daha iyi bir stabilite sağlanır, ayrıca daha kalın çiviler kullanılabileceği için implant yorgunluğu ve yetersizliği daha az görülür(45-46-47). Kilitli sistemlerin geliştirilmeye başlamasından sonra oymalı çivileme femur diafiz kırıkları ve kapalı tibia kırıklarının en çok ilgi gören tedavi metodu olmuştur(48).

Velasco 1983'de (Lottes çivileri), Chapman ve Wiss 1986'da ve Holbrook ise 1989'da oyma gerektirmeyen Ender çivilerini kullanmışlardır. Fakat bu çiviler parçalı kırıklarda kullanılamamaktadır. İntrameduller kilitli çivilerin daha düşük çaplı ve gün geçtikçe daha sağlamlarının ortaya çıkması ile oymasız intrameduller çivileme kullanılmaya başlanmıştır.

Oyma işlemi ve Kan Dolaşımına Etkisi :

Erişkinlerde uzun kemiklerin kanlanması üç sistemden olmaktadır.

- 1- Nutrient arter : Bu sistem kemik iliğini ve korteksin 2/3'lük iç kısmını besler.
- 2- Metafizler damarlar : Nutrient arter damarları ile anastomozları sağlar.
- 3- Periosteal damarlar : Korteksin dış kesimini besler, nutrient arterler ile anastomoz yapabilir.

Yapılan hayvan deneylerinde nutrient arter bağlandığında ya da hasar gördüğünde metafizer damarlar sağlam ise belirgin dolaşım sorunları gözlenmez iken metafizer damarlarda bir hasar eklendiğinde iç 2/3 kortikal kemikte nekroz oluşmuştur. Yumuşak doku ve periost sıyrılması sonrası ise kemik shaftında ince nekrotik bir saha oluşmuştur. Oyma işlemi nutrient arterin ligasyonu ve metafizer kan kaynağının distrupsiyonu gibi görev yapar. Korteksin iç bölümünün % 50-70'inin nekrozuna neden olur. Yalnız burada oyma işlemi ve vasküler zedelenme eksternal kallus oluşumunu engellemez. Koyun tibia modelinde yapılan deneysel çalışmalarda oymasız vakalarda revaskularizasyon 6 hafta, oymalı vakalarda

revaskularizasyon 12 hafta olarak bulunmuştur. Kemik ile intrameduller çivi arasındaki gap'lerde revaskularizasyon başlar. Kemik ile implantın kontakt olduğu bölgelerde ise osteoklastik aktivite mevcuttur.

Yapılan karşılaştırmalı çalışmalar kallusun vaskularizasyonu ve kırık kaynaması oymalı ve oymasız vakalarda aynı bulunmuştur. Oyma işlemi ile pulmoner emboli riski artmaktadır. Yapılan deneysel çalışmalarda oyma işlemi sırasında intrameduller basıncı 200-600 mm Hg'ya yükseldiği bunu rimerize edilmeyenlerde ise 70 mm Hg düzeyinde kaldığı görülmüştür. Yine bu çalışmalarda oymasız vakalarda pulmoner arter basıncının aynı kaldığı oymalı vakalarda ise yükseldiği gözlenmiştir. Ayrıca oymalılarda oymasızlara göre emboli riskini arttıran metabolitlerin yükseldiği tespit edilmiştir, bu yüzden özellikle pulmoner bozukluğu bulunan hastalarda oymasız intrameduller çiviler tercih edilmelidir. Aynı zamanda uoymasız çiviler kan dolaşımının korunması gereken kırıklarda, parçalı açık kırıklarda ve beraberinde yumuşak doku travması olan hastalarda da tercih edilmelidir(45-46-47).

TİBİA KIRIKLARININ AMELİYAT ZAMANLAMASI :

Winqvist 520 vakalık makalesinde ilk başlarda ameliyatı 5-7 gün ertelediğini ve bununla kaynama hızını arttırdığını, yağ embolisi riskini azalttığını söylemişti. Daha sonraları erken stabilizasyonun ameliyatı kolaylaştırdığını, mortalteyi düşürdüğünü izlemiş, multipl travmalı hastalarda travmayı takiben 2-3. günde kötüleşme başladığından kan kaybını azaltmak, erken mobilizasyonu sağlamak

açısından stabilizasyonun bir an önce yapılması gerektiğini söylemiştir. Özellikle yağ embolisi sendromu 24-36 saatte ortaya çıktığından çivileme ya hemen yapılmalı ya da 5-7. güne ertelenmelidir. Hemoraji ve kas spazmı travmanın 3-4. gününde maksimum olduğundan kapalı redüksiyon güçtür. Bone ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada pulmoner komplikasyon riskinin injury severity skor (ISS) eğer 18'in altında ise 24 saat içerisinde cerrahi uygulanan ile uygulanmayan arasında bir fark olmadığını göstermişlerdir. Bunun üzerindeki değerler için risk artmaktadır. ISS 40'ın üzerinde olan 24 saatten geç cerrahi uygulanan vakalarda ARDS riski artmış olarak bulunmuştur. ISS 36'nın üzerinde olan hastalarda ise yoğun bakımda yatma süresi ve hastanede yatma süresi artmıştır. Bugün için tartışmalı olsa bile en azından 24 saat sonrasının geç bir süre olduğu söylenebilir(32-49).

İNTRAMEDULLER ÇİVİLEMEDE YAŞ SINIRI :

Bugün için genel olarak kemik yaşı 12 meduller kanal çapı 9 mm olan hastalarda kilitli intrameduller çiviler kullanılabilir. Ayrıca implantın daha erken zamanda çıkarılması önerilmektedir.

KİLİTLİ İNTRAMEDULLER ÇİVİLERİN DİĞER KULLANIM ALANLARI :

Parçalı subtrokanterik kırıklar

Ipsilateral kalça ve shaft kırığı

Humerus kırığı

Femur aft kırığı

Femur ve tibianın non-unionları

AÇIK KIRIKLARIN TEDAVİSİNDE KİLİTLİ İNTRAMEDULLER ÇİVİLER :

Son zamanlarda açık kırıklarda erken intrameduller çiviler önerilmektedir. Brumback tip 1ve 2 açık kırıklarda zamanında ve yeterli debridman ile erken intrameduller çivilemenin enfeksiyon riskinin kapalı kırıklar ile aynı olduğunu belirtmiştir. Yeni geliştirilen küçük çaplı sağlam kilitli çiviler nedeni ile oymasız yöntemlerle çivileme yapılabilir. Bu yöntemin pulmoner komplikasyon riskini azalttığından da bahsetmiştik. Bugün için grade 1-2-3a'da intrameduller çivileme ile elde edilen sonuçlar kapalı kırıklar ile aynı olarak bulunmuştur .Grade 3b ve 3c için intrameduller çivilerin uygulanması tartişmalıdır. Fakat eksternal fiksatör, traksiyon bu kırıklarda kullanılsa bile tedavinin daha sonraki aşamalarında yine kilitli intrameduller çivi kullanılması öneriliyor. Eksternal fiksatrden intrameduller çiviye geçişin ilk 2 hafta içinde olması öneriliyor. Çünkü bu süre sonunda pin-trak enfeksiyonun gelişimi başlıyor ve intrameduller çivileme sonrası enfeksiyon riski artıyor. Eğer 2 haftayı geçmiş ise fiksator çıkarılarak antibiyotik tedavisi başlanıp akıntı durunca çivileme öneriliyor(50-51).

İMPANT YETMEZLİğİ :

İntameduller çivilerde eğer kilitli değiller ise implant yetmezliği (kırılma) nadirdir. Kilitli çiviler kullanılmaya başlanınca implanta binen yük arttığından yetmezlikler sık görülmeye başlandı(52-53-54-55-56-57). Sıklıkla implant kırığı distaldeki vida yuvalarının proksimaldekinde ve proksimalde ise proksimal parça ile birleşim yerinde olmaktadır. Bu kırıklar statik kilitlenen çivilerde dinamiklere göre daha çok olmaktadır. Yapılan çalışmalarda çivi çapının %30'undan daha büyük bir delik var ise delik çevresinde yeterli metal destek olmadığından kırılma riski daha yüksektir. Çivinin proksimalinde proksimal parça ile çivinin gövdesinin birleştiği yerde oluk olması da metal desteği azaltmaktadır. Proksimal vidalar proksimale yerleştirilen guide ile kolayca yollanabilir iken distal vidaların yerleştirilmesinde problemler olabilir. Bu esnada distal kilitleme yerinde dayanıklılık azalır.

Tibia kırıklarında kullanılan paslanmaz çelik vidalar için %30 titanyum vidalar için %7 implant yetersizliği bildirilmiştir(58) bu nedenle tibia kırıklarında en az 10 mm lik 4,5 veya 5mm lik kilit vidaları kullanılmalıdır.

Tibia kırıkları yüksek enerjili olması ve yumuşak doku problemleri nedeni ile geç kaynayan kırıklardandır, bu da implanta binen yükün ömrünü uzatır. Erken ve desteksiz yük vermede statik kilitlemelerde implant yetmezlik nedenidir. İmplant yetmezliğini azaltmak için daha büyük çaplı ve uzun çiviler kullanılarak delik çevresi stresslerin azaltılması sağlanabilir(52-53-54-55-56-57).

AMELİYAT ONCESİ PLANLAMA

Ameliyat öncesi sağlam tibianın radyografileriyle uygulanacak çivinin çapının hesaplanması oyma miktarı çivinin boyunun hesaplanması kullanılabilir. Çivi boyu distal epifiz merkezindeki distal uç ile proksimal ucun girişine izin vermelidir. Zaman zaman parçalı kırıkların geç dinamize edilmesi sırasında impaksiyon görülebilmektedir. Bu risk çivi boyunun seciminde çivinin ayak bileği içine ilerlemesi veya proksimal tibiadan çıkmasını engellemek için dikkate alınmalıdır. Colen ve Priekson doğru çivi boyunun saptanmasında test ettikleri ve metodlardan en doğru metodun tibia tuberkülü- iç malleol arasında ki mesafenin en doğru ölçüm olduğunu tespit etmişlerdir. Bunun ölçümünün kolay ve ekonomik olduğunu da öne sürmüşlerdir. Çivi çapı en iyi lateral grafilerde değerlendirilen tibianın en dar bölgesinin ölçümüyle bulunur. Oymadan konan çiviler 8-10 mm çapındadır. Kanal çapı 8mm'den az olanlarda kullanılmaz. Oyma işlemi daha geniş çaplı güçlü implantların yerleştirilmesine izin verir. Ayrıca oyma işi minimal yumuşak doku hasarı olanlarda tercih edilir. Çok fazla yumuşak doku hasarı olanlarda ise oymadan çivinin yerleştirilmesi tercih edilir. (59)

TEKNİK

Operasyon kırık masasında veya ışın geçiren ameliyat masasında yapılabilir. Kırık masası, yetişmiş iyi bir asistan yoksa veya kırık acil çivilenmemişse tercih edilir. Kırık masasında hastaya pozisyon vermek daha zordur. Traksiyon ve femur posterioruna masanın yerleştirilen aparatının basısı nedeniyle sinir

yaralanma riskinin artması ve uzamış traksiyonla kompartman basınçlarının artması açısından problemlidir. Multipl travmalı hastalarda, standart ameliyat masası tercih edilir. İatrojenik sinir hasarı riskinin az oluşu, kırık bölgesinde hareket olanağı ve gereğinde ekstremitte pozisyonu değişimi avantajlarıdır. İskelet traksiyonu olmadan kırık reduksiyonunun sağlanması çok zor ve bacağın sabitlenmesi için asistan yardımı gereklidir.

Eğer bir kırık masası kullanılıyorsa pozisyon vermeden kalkaneal pin traksiyonu geçilmelidir. Hastayı sırtüstü pozisyonda ve kalça 45 derece fleksiyonda diz 90 derece fleksiyonda yerleştirin. Proksimal popliteal çukura kalça fleksiyonunun desteklenmesi için barı yerleştirin. Barın üzerine yumuşak bir destek yerleştirilerek kompresyon nöropati riski azaltılır. Kırık masasında ki traksiyon kiti kalkaneal çiviye bağlanır. Böylece traksiyon uygulanarak skopi altında redüksiyon gözlenir. Bacağın her tarafını patellanın altına ve distal tibia'ya kilitli vida konacak şekilde hazırlayıp dreyf ile kapla. Giriş portalımız hazır olunca tekrar traksiyon uygula.

Eğer standart ameliyat masası kullanılıyorsa hasta supin pozisyonda femur posteriordan yastıkla desteklenmiş kalça eklemi fleksiyon pozisyonunda yerleştirilir. Kırık reduksiyonu ve işlem sırasında bacağın desteklenmesi için asistan yardımına ihtiyaç vardır. Femoral distraksiyon veya iki pinli eksternal fiksator reduksiyonun sağlanması için gerekebilir(59).

ROTASYONUN ÖLÇÜMÜ

Sağlam ekstremitelerde tibial torsiyonu tam diz ekstansiyonda c kollu skopiyan pozisyonda ışınlar yere paralel gelecek şekilde ölçünüz. Distal femur yandan tam olarak görünene ve kondiller birbirini üzerine tam superpoze olana kadar bacağı çevirin. Diz ve ayağı bu pozisyonda tutarak c kollu ile ön arka pozisyonda dizi görüntüleyin. C kolluyu medial malleol'un iç yüzeyi görülene kadar çevirin. Burası ayak bileğinin referans noktası. Tibial torsiyonun ölçüsü dizin referans hattı ile dik hat arasında ki değişimine eşittir. Yani c kollu ile dik hattan 10 derece lateral rotasyon ile medial malleol görünümü elde edilirse tibial torsiyon 10'dur. Veya rotasyonel dizilim iliak kanat, patella ve ayağın ikinci metatars hattından da elde edilebilir. Girişimin başlangıcında patellar tendonun medial sınırı boyunca proksimal yönde tibia tuberkulüne uzanan 5 cm'lik insizyon yapın. Oyma ve çivi ilerletilmesi sırasında diz çevresinde ki yumuşak dokuları korumak için cilt ve ciltaltı insizyonunu proksimal'e doğru uzatmanız gerekebilir. Klavuz teli, anterior metafizden döndürerek meduller kanala ulaşana kadar iletiniz. Klavuz teli'nin ucu fibula başının tepesine kadar(diz ekleminin 1.5 cm distali) ve meduller kanalın merkezinde ön-arka konumda yerleştirin. Klavuz telini ilerletmeden önce ön-arka ve lateral görünümlemlerle doğruluğunu görün. Eğer bacak çok çevrilmişse giriş çok medialde kalır. Eğer giriş çok proksimalde kalmışsa tibia plato ve intermeniskal ligaman hasarlanabilir. Eğer giriş çok distal

de kalmışsa patellar tendon hasarlanabilir. ivi köşeden uzak bir yerde posterior korteksi gecek sekilde tibiaya girebilir. Giriş aletinin giriş lateral skopi görüntüleri ile kontrol edilmelidir. Mc Connell ve arkadaşları röntgenlerde görülen vileme için tespit ettikleri güvenli bölge medialden lateral tibia boyunca ön-arka görünüm ve hemen yanı ile eklem yüzünün anteriordan laterale kadar olan bölümüdür. Bu güvenli bölge yaklaşık 3cm genişliğinde iken bazı vakalarda 12 mm'e kadar duşmaktadır. Giriş aleti korteksi ilk deldiği yerde şafta dik açı ile yönlendirilir. Fakat posterior korteksin paralamamak için guide'ın ilerletilmesi aşamasında şafta daha paralel duruma getirilmelidir. Giriş yeri aynı zamanda anterior tibia içine Kirschner teli ilerletilerek ve rijid oyma ile de yapılabilir.

Kılavuz teli tibia kanalı içine yerleştirilir floroskopi klavuzluğu altında kırık hattı boyunca geçirilir. Kılavuz ubuk anteroposterior ve lateral görüntülerde ki distal fragman ile beraber merkeze ortalanmalı ayak bileği eklemine 0.5-1 cm kalana kadar ilerletilmelidir. Eğer oyma tekniği seçilmiş ise kanalın 0.5 mm kadar oyun, ölçülen tibia kanalının çapından daha küçük oyuncu ile başlayın, anterior korteksin çok fazla alınmasından kaçınmak için oyma işlemi diz fleksiyonda iken uygulanır. Oyma sırasında redükte kırıkların bir araya gelmesi iatrojenik parçalanma riskini azaltır. Kılavuz ubuğun oyma sırasında geri çıkmaması için dikkat edilmelidir. Son oyuncu kullanıldıktan sonra 1-1.5 mm'den daha küçük çivi seçilir. Seçilen çivinin proksimal bölümünün girmesi için giriş yerini genişletmemiz gerekebilir. Özellikle dar medullalı kişilerde kemikte ve yumuşak dokularda ısıya bağlı nekroz oluşmaması için turnike kullanılarak oyma işleminin yapılması önerilmez.

Eğer oymasız teknik seçilirse sadece çivinin proksimal parçasının geçmesi için giriş yerindeki spongios kemik alınır. Açık kırıklarda kanal çapı debridmandan sonra çeşitli boyutlar ile kırık hattına isthmus boyunca geçirilerek hesaplanabilir. Alternatif olarak esnek oyucular ile giriş yeri ve isthmus boyunca fazla güç uygulamadan oyucular elle de itilebilir. Kanal çapı radyolojik olarak ölçülebilir ama doğruluğu azdır. Hiçbir zaman kanal çapından daha geniş çivi yerleştirmeyin ancak konulan vidanın daha az stabil olabileceği ve küçük implantların yeterince güçlü olmadığı gibi faktörleri bildiğimizden küçük çaplı çivilerin gönderilmemesi de önemlidir.

Oyma tamamlandığında çivinin yerleştirilmesi için çivi boyunu eş uzunluktaki bir kılavuz teli giriş yerinin en distaline yerleştirilerek tespit ettikten sonra hesaplarız. Bu ölçüm sırasında kırık parçalarının uygun pozisyonda redükte olduğundan emin olmalıyız. Mesafenin ölçümü için radyoopak bir cetvelde kullanılabilir. Parçalı kırıklarda doğru ölçümleri elde etmek için ameliyat öncesi karşı taraf tibianın ölçümü gerekebilir.

Çiviye proksimal kilit vida kılavuzu ile ilerletici cihazı birleştirin. Vidanın proksimal kısmında ki eğimi arkaya bakmalıdır ve medialden laterale drill klavuzu yerleştirilerek vidalar yönlendirilir. Bazı sistemlerde anteromedialden posterolaterale anterolateralden posteromediale oblik proksimal kilitleri mevcuttur. Patellanın yaralanmasından kaçınmak için diz fleksiyonda iken çivi yerleştirilir. Rotasyonel açılanmayı değerlendirmek için tekrar iliak kanat patella 2. metatarsın doğru dizilimde olduğuna bakmalıyız. Çiviye ilerletirken aşırı güç

kullanmadan orta derece bir baskı ile ilerletmek yeterli olur. Eğer çivi ilerlemiyor ise sıkışmış olabilir tekrar oyma yapılır veya daha küçük bir çivi yerleştirilir. Çivi yerleştirirken iatrojenik kırık ve kötü pozisyondan kaçınmak için kırığın anatomik pozisyonda tutulması önemlidir. Çivi tam olarak iyi bir şekilde geçtiğinde kılavuz telini içeride kalmaması için çıkar. Çivinin son pozisyonuna gelindiğinde kırık parçalarının kompresyonu için traksiyon sonlandırılır. Segmenter kırıklarda gereğinden fazla kısalık ile karşılaşmamak için uyanık olmalıyız. Çivinin proksimal ucu giriş deliğinin 0.5-1 cm altında olmalıdır, bu pozisyon en iyi yan floroskopide görülür. Eğer çivi proksimalden çok çıkarsa diz ekleminde ağrı, hareketlerde kısıtlılık, çömelmede zorluk ile karşılaşılır. Çivinin geri çekilmesi zor olabileceğinden aşırı gömülmesinden de sakınılmalıdır. Çivi distal ucu ayak bileği subkondral bölgesine 0.5-2 cm'den daha yakın olmamalıdır. Distal kırıklarda vida bu sınıra kadar yerleştirilebilir.

Proksimal kilitli vida özel vida yerleştirici ile yerleştirilir. Drill kılıfını küçük bir insizyon ile kemiğe yerleştirip drill ucuna göre vidanın boyunu saptayıp karşı korteksten 5 mm kadar dışarı çıkacak şekilde uygun vida gönderilir. Böylelikle vida kırılır ise diğer korteksten de diğer parçası çıkarılır. Genelde en az iki adet proksimal kilitli vida uygulanır. Kilitleme işlemini yapmadan kurduğumuz sistemdeki drill kılavuzu, çivi ve ilerletici cihaz arasındaki bağlantıları tekrar sıkıp kontrol etmeliyiz. Floroskopi ile serbest el tekniği kullanılarak distal kitleme gerçekleştirilir. Yan pozisyonda floroskopi ile distal vida delikleri net görülür. Drill ucunun yerini değiştirmeden dikkatli bir şekilde medial kortekse delip floroskopi ile kontrol ettikten sonra doğru pozisyonu belirleyip drille lateral korteksi del. Vida

boyunu drill kılıfını kullanarak ölç veya floroskopi ile anterior-posterior görüntü alarakta vida boyunu ölçebiliriz. Daha sonra lateral görüntü ile vidaların boşluklardan geçip geçmediğini kontrol etmeliyiz.

Bazı çivi sistemlerinde anterioposterior planda distal kilitli vida seçeneği bulunur. Bu durumda anterior tibial tendon ve yakınında ki nörovasküler yapıların yaralanmaması için dikkat etmeliyiz. Tendonun medialinden bir kesi ile tendona ulaşp laterale almalıyız. Ayrıca kullandığımız drill kılıflarında bu yapıları korumakta önemlidir.

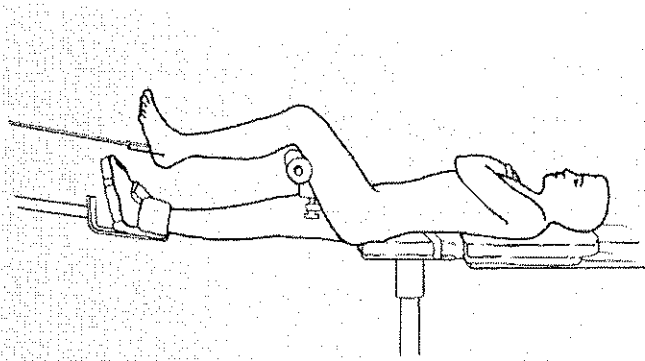
Kilitlemelerden sonra kırık distrakte ise önce distal kilitli vidaları yerleştiririz. Daha sonra kırığı floroskopi altında izleyerek çiviye geri çekerek kompresyon sağlarız. Dizi patella çevresindeki yumuşak dokuların yaralanmasından korumak için çivi aparatları tamamen çıkarılana kadar diz fleksiyonda tutulur. Tranvers diafizer kırıklar dinamik olarak kilitlenebilir. Parçalı veya metafizer kırıklar genellikle stabildir, stabilite şüphemiz varsa statik kilitleme yapılır.

Çivileme işlemi kırık masasında yapılmazsa redüksiyon daha serbest şekilde yapılabilir. Valgus'tan korunmak için giriş deliğine lateral interkondiyler eminens ile aynı hatta AP görüntü ile ortalayarak kanal içine yapabiliriz. Patellar tendonun laterale uygulanan bir kesi kullanılabilir. Anterior açılanmadan ve yer değiştirmeden korunmak için girişi proksimale ve posteriora doğru kaydırıp anterior tibial korteks ile daha paralel bir pozisyona gelip vertikal eksene dönmeliyiz. Proksimal kilitlemeyi dizin ekstansiyon pozisyonunda yapmak patellar

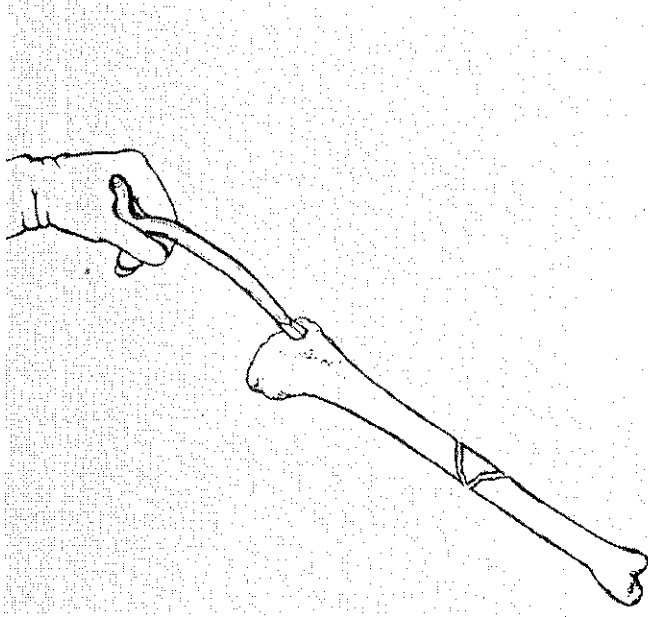
tendon çekmesini ve anterior açılanmayı azaltacaktır. Ayrıca pek çok sistemde yumuşak doku hasarı yaratmamak için diz ekstansiyona getirilirken sistemin çıkarılmasına gerek vardır. Tornnetta ve arkadaşları proksimal 1/3 tibia kırıklarının çivilenmesi sırasında hafif ekstansiyon pozisyonunda 2/3 medial parapatellar artrotomi insizyonu ile patellanın laterale retraksiyonunu tavsiye etmektedirler. Bu teknik patellayı girişin medialden laterale doğru açılanmasına neden olmaktan korur ve diz ekstansiyonda iken proksimal kilitlemeye izin verir. Daha proksimale yerleşmiş eğimi olan çivi kullanımı proksimal fragmanın anteriora yer değiştirme riskini azaltır. Proksimal kilitleyici vidalar birbiri ile 90 derece açı ile yerleştirilir ise varus valgus açılanmasına karşın tek plana olandan daha dirençlidir.

Diafizer kırıklardan farklı olarak çivi geniş tibia metafizinde ilerleyeceği için kırık hattını geçince kırığı redükte etmez. Bu nedenle redüksiyon çivilemeden önce yapılır ise kötü bir dizilim elde etmeyiz.

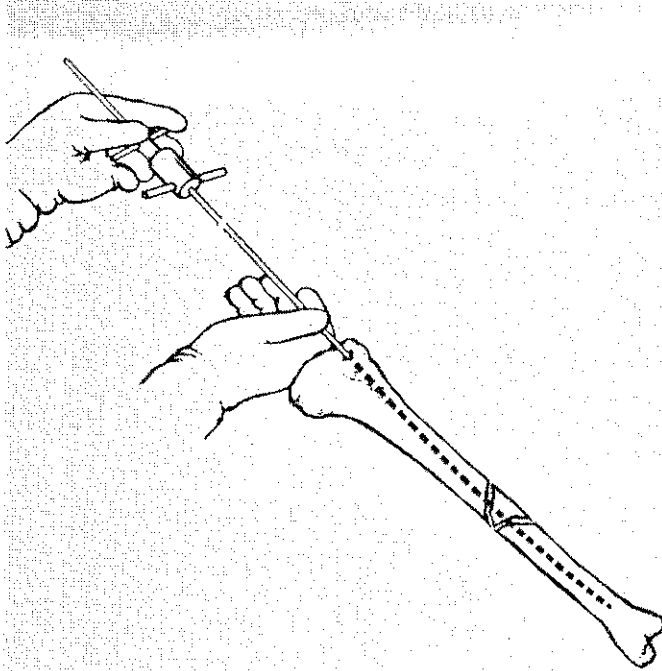
Cerrahi sonrası kırık kilitli vidaların konulduğu yerden daha proksimalde ise instabilite var ise stabilizeyi sağlamak için medial eksternal fiksator kullanılabilir, interfragmanter vidalar atılabilir(59).



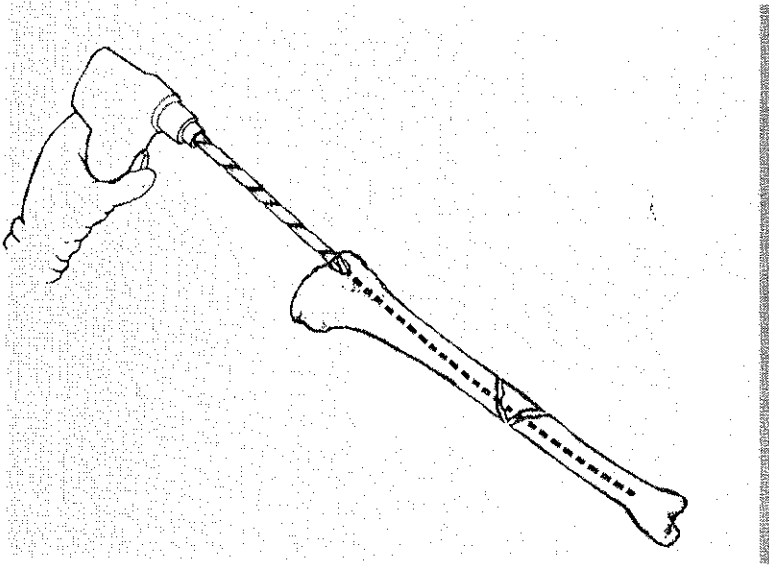
Şekil11: Hasta pozisyonu



Şekil12: AWL ile meduller kanalın açılması



Şekil13: Kılavuz tel ile kırığın redüksiyonu



Şekil14: Kılavuz tel üzerinden kanüllü oyucular ile tibianın oyulması

POSTOPERATİF TEDAVİ :

Tibia kırığı splinte yerleştirilir, erken hareket ve yürüme egzersizlerine başlanır. İnstabil kırıklarda stabiliteye yardımcı olacak breys ve ortezler kullanılır. Ağırılık ve yüklenme 4-6 hafta kısıtlanır, daha sonra hasta tolere edebildikçe arttırılır. İntrameduller çivi hastanın çiviye ait belirgin ağrısı olmadığı sürece rutin olarak çıkarılmaz. İmplant çıkarımı travmadan sonra 12-18 ay geçmeden tam kortikal kaynama görülmeden yapılmaz(59)

TİBİA KIRIKLARINDA FİBULANIN TESPİTİ :

Fibular şaft kırıklarında internal tespit gerekmez(59).

İNTRAMEDULLER ÇİVİ KOMPLİKASYONLARI :

- 1) İntramedüller çivinin veya oyucunun tibia posterior duvarını zorlaması ve delmesi :

Oyucu veya çivi kanala itilirken arka korteksi delerek çıkabilir. Bu nedenle floroskopi altında izlemekte fayda vardır. Oyma işlemi sırasında veya çivi çakılırken bir dirençle karşılaşılır ise zorlanmamalıdır. Posteriodaki damar ve sinirler de zedelenebilir(60).

- 2) Diz ağrısı :

Operasyondan sonra Keating %57, Court-Brown % 56.2 oranında normal aktivitede çivinin proksimal ucunun ağrı yaptığını bildirmiştir. Ağrılar daha çok aktif ve genç hastalarda olmuştur. Çivi ucu dışarı çıkmış çivilerin uç tarafında heteropik kemikleşme olur ve kabarıklık hissedilebilir(61).

- 3) Nörolojik kusurlar :

Court-Brown intrameduller çivilemeden sonra %2 oranında safen ve sural sinir yaralanması, Robinson çivilemeden sonra % 5.3 oranında peroneal sinir komplikasyonu ve bunun 4 ay içerisinde kendinden iyileştiğini bildirmiştir(62,63).

4) Vasküler yaralanma :

Williamson intrameduller çivileme yapılırken posteriorda popliteal arterin yaralandığını bildirmiştir. Özellikle kilitleme çivisi önden arkaya olanlarda popliteal arter yaralanması daha sık görülür(64).

5) İnfeksiyon : Kapalı ve oyulmadan yapılan intrameduller çivilerden sonra enfeksiyon çok azdır. Aşağıdaki tabloda bu konuda çeşitli açıklamalar yapılmıştır(65).

Reamerize Edilmeden Veya Reamerize Edilerek IM Çivi Uygulanan Açık Kırık Sonuçları

	Sayı	Tip	Kaynama Hatta	İnfeksiyon %	Nonunion %	Malunion %	Eklem Sertliği %	Kompartman Sendromu %
Reamerize Edilmeden IM Çivileme								
Whittle (1992)	50	G1-IIIb	20,3	8,0	4,0	2,0	?	?
Bone (1997)	29	G1-IIIa	28,9	6,9	48,3	0	?	0
Sanders (1994)	64	G1-IIIb	31,7	4,0	17,1	0	?	?
Singer (1995)	43	G1-IIIb	26,4	12,0	47,0	49,0	?	2,8
Bonatus (1997)	41	G1-IIIb	?	4,0	17,0	9,5	?	4,9
Keating (1997)	47	G1-IIIb	28,8	2,4	12,0	2,4	38	?
Henley (1998)	104	G1-IIIb	?	6,7	?	8,0	?	
Reamerize edilerek IM çivileme								
Court-Brown (1991)	41	G1-IIIb	33,2	9,7	36,3	4,9		0
Keating (1997)	47	G1-IIIb	6,4	9,2	4,2	2,8		2,1
Keating (1997)	112	G1-IIIb	32,8	5,4	6,4	6	14,0	7

Tablo 3:

Reamerize edilen ve edilmeyen intramedüller çiviyle tedavi edilen kapalı tibia kırıklarında sonuçlar

	Sayı	Tip-C Tscherna	Kaynama İyileşmesi hafta	İnleksiyon %	Nonunion %	Malunion %	Eklemler Sertliği %	Kompartman Sendromu %
Reamerize edilen çivileme (toplam)	143							
Court-Brown (1999)	25	C1	15.4	0	0	0	Az	8.0
Blauchet (1997)	73	Co-C3	?	2.0	4.0	4.0	?	0
Bone (1997)	47	Co-C3	18.0	0	2.0	2.0	?	0
Reamerize edilmeyen IM çivi (toplam)	175							
Court Brown (1999)	25	C1	22.8	0	20.0		Az	12.0
Blauchet (1997)	63	Co-C3	?	0	11.0	3.0	Az	4.8
Gregory-Sanders (1994)	38	Co-C3	23.3	5.2	13.0	7.9	?	?
Krettek (1995)	21	C ₂ -C ₃	?	0	11.0	3.0	?	4.8
Rierner (1995)	26	Co-C ₃	32.0	0	26.9	0	?	?

Tablo 4:

6) Çivi veya vida kırılması : Oyulmadan konulan çivi ve vidalarda kırılma daha çok olur. Vida kırılma oranı oymalılarda %2.9, oyulmayanlarda % 10-20'dir. Titanyum vidalarda daha az kırılma olur (%2), paslanmaz çelikte bu oran %25'dir(66). Kırık vidalar vida başı ve ucu tarafından iki ayrı kesi ile çıkarılır.

7) Termal nekroz : Oyma işlemi yapılan ve turnike kullanılan olgularda görülür. Ameliyattan sonra ciltte büller oluşur.

8) Kemik hasarı : Özellikle kilitlenen çivilerde medial malleolün posteriorunda görülebilir.

9) Rotasyonel ve vertikal instabilite : Kilitsiz tespit yapılan olgularda görülür.

TİBİA KIRIK KOMPLİKASYONLARI

1) Açık kırıklar

2) Damar yaralanmaları

a) arter yaralanma ve tıkanmaları

b) venöz yetersizlik

c) derin ven trombozu

3) Amputasyon

4) Kompartman sendromu

5) Sinir yaralanmaları

6) Kemik kaybı ve greftleri

7) Cilt ve yumuşak doku sorunları

8) Enfeksiyon

9) Yağ embolisi

10) Kaynama gecikmesi ve Nonunion

- kaynama gecikmesi

- kaynama yokluğu

- kusurlu kaynama

- kısalık

- eklem sertliği
- nörovasküler distrofi (sudeck kemik atrofi)
- kırık yerinde yeniden kırık

1-AÇIK KIRIKLAR :

Tibia açık kırıklarının tedavisinden iyi bir sonuç almak için birçok önemli faktör vardır. Daha önce açık kırıkların tanımı ve sınıflandırmasından bahsetmiştik, yine kırık yönetiminden bahsedecek olursak ; tüm cansız dokuların büyük kemik fragmanlarındaki içeren tekrarlayan debridmanları gereklidir. İnfeksiyon direnci ve rekonstruksiyon için iyi bir zemin sağlamak amacı ile iyi kanlanan yumuşak doku kemik ihtiyacı nedeni ile tibianın stabilizasyonunda mümkün olduğu kadar az ek hasar yapılmalıdır. Gustillo ve diğerleri 5-7 gün geciktirilmiş primer kapama, cilt greftlemesi veya cilt flepleri uygulanıncaya kadar 24-48 saat içerisinde tekrarlanan debridmanlar ve yaranın açık bırakılmasının önemini vurgulamışlardır. Tüm açık kırıklarda rutin olarak antibiyotikler uygulanmalıdır. Tip 3b açık kırıklarda sefalosporinlere aminoglikozidler eklenmelidir. Kontaminasyonun durumuna göre penisilin'de eklenir. 5-7. günler arasında yumuşak dokunun kapatılması, gecikmiş kapatma, cilt greftlemesi veya flep uygulamaları ile olur. Açık tibia kırıklarında sonucu belirleyen en önemli faktörün yumuşak doku olduğu konusunda herhangi bir tartışma yok iken tespit konusu hala tartışmalıdır(67). Genellikle kilitli intrameduller çiviler veya eksternal tespit kullanılır. Plak tespiti kabul edilemez ölçüde yüksek infeksiyon oranları ile sonuçlanmıştır. 1980'li yıllarda açık tibia

kırıkları için sıklıkla eksternal tespit tavsiye edilmiştir. Günümüzde Gustilo Tip 1-2-3a açık kırıklarda intrameduller çivileme tercih edilmektedir. Swanson ve arkadaşları tüm açık ve aksiyel olarak stabil diafizer tibia kırıklarını dikkate aldıklarında oymasız Lottes çivilemesi ile eksternal tespitin eş oranda enfeksiyon kaynamama ve kötü kaynama sonucu bularak bu sonuçtan intrameduller çivinin diğer avantajları nedeni ile çivi tercih etmişlerdir (68).

Tip 3 b açık tibia kırıklarında oymasız çivileme ile tedavide olduğu kadar eksternal tespit ile de göreceli olarak yüksek enfeksiyon insidansı mevcuttur. Tornetta ve arkadaşları Tip 3b açık tibia kırıklarında eksternal tespit ve kilitli çivilemeyi prospektif randomize bir çalışmada 29 olguda karşılaştırmışlardır. İki grupta da birer olguda derin enfeksiyon görülür iken kaynama süreleri aynı saptanmıştır. Tip 3b açık kırıklarda benzer çalışmalarda oymasız çivilemenin enfeksiyon oranlarının daha yüksek çıkması nedeni ile kullanılmaması önerilmektedir(69). Yalnız bu tip kırıklarda olgu sayılarının az olması nedeni ile en etkin tedavi yöntemini saptamak için daha ileri çalışmalara ihtiyaç vardır. Yine de bazı örnekler var ki akut İMN kullanımı önerilmez, şöyle ki 24 saat'den daha fazla gecikmiş açık kırıkların özellikle medüller kanalı etkileyen kontamine kırıkların, savaş yaralanmaları ve ekstremitte koruyucu yaklaşımın kesin olmadığı Tip 3c açık kırıkların eksternal tespit ile tedavi edilmesi uygundur(67).

2-DAMAR YARALANMALARI :

Yüksek enerjili travmalar haricinde nadiren gözükür. Arter yaralanmaları en sık proksimalde görülür, anterior tibial arter zarar görür. Arter kırık ucu tarafından direk yaralanır. Kemik veya ödemli yumuşak dokular tarafından baskıya uğrar. Distal yerleşimli kırıklarda da dorsalis pedis, posterior tibial arter nabızları kontrol edilmeli gereken durumlarda eksplorasyon ve tamir yapılmalıdır.

Özellikle vasküler hastalığı olanlar ve uzun süre yatan hastalarda derin ven trombozu da görülebilir. Tibia kırıklarında venöz trombozun akciğer embolisi yapması ihtimali her zaman düşünülmelidir. DVT bacakta kronik venöz staza neden olur, bunlarda elastik bandaj kullanılır ve bacak elevasyonda tutulmalıdır.

3-AMPUTASYON :

Erken komplikasyon durumunda primer amputasyondan söz edilir. Kemik defektli ağır doku yaralanması olan yüksek enerjili kollaterallerin yetersiz kaldığı arter yaralanmalarında primer amputasyon yapılır. Buna karar vermek zordur. Enfeksiyon kaynağı olan onarıma şansı olmayan doku,kırık veya ekstremitayı korumak zararlı olabilir. Kaçınılmaz olan amputasyon finansal kişisel ve sosyal harcamaların, morbidite ve mortalitenin artmasına neden olacak şekilde geciktirilmektedir (70). Açık tibia kırıkları ile ilgili bir çalışmada Georgiadis ve arkadaşları diz altı amputasyonu yapılmış hastalar ile ekstremita kurtarma ameliyatı yapılmış hastaların yaşam kalitelerini ve uzun dönem sonuçlarını

karşılaştırmışlardır. Ekstremitte kurtarma ameliyatı yapılan hastalarda daha fazla komplikasyon, daha çok ameliyat, uzun hastanede kalış süresi, yüksek hastane maliyetleri saptanmıştır(71). Hastalar kendilerini engelli yaralanmayı daha iyi değerlendirmek ve yaralanma şeklini saptamak için birçok çalışma yapılmıştır. Helfet ve arkadaşları hasarlanmış ekstremitte şiddeti skorunun retrospektif ve prospektif değerlendirmesini yapmış, cerrahın klinik deneyimi ile birarada kullanıldığında kullanışlı olduğunu öne sürmüşlerdir(72).

Tıp	Özellikler	Yaralanmalar	Puanlar
Kemik / yumuşak doku grubu			
1	Düşük enerji	Delici-kesici alet yaralanmaları, basit kapalı kırıklar, küçük kalibreli ateşli silah yaralanmaları	1
2	Orta enerji	Açık veya çoklu seviyeli kırıklar, çıkıklar, orta düzeyde ezilme yaralanmaları	2
3	Yüksek enerji	Tüfek ile yaralanmalar, yakın menzil, yüksek enerjili ateşli silah yaralanmaları	3
4	Ağır ezilme	Kereste fabrikası, demiryolu ya da rafineri kazaları	4
Şok Grubu			
1	Normal hemodinami	Kaza yerinde ve ameliyathanede kan basıncı stabil	0
2	Geçici hipotansiyon	Kaza yerinde kan basıncı instabil ama intravenöz sıvılara cevap veriyor.	1
3	Uzun süreli hipotansiyon	Kaza yerinde sistolik kan basıncı 90mm Hg' dan az, ve ameliyathanede verilen intravenöz sıvılara cevap veriyor.	2
İskemi Grubu			
1	Yok	İskemi belirtisi olmadan, nabız alınabilen ekstremitte	0*
2	Hafif	İskemi belirtisi olmadan zayıflamış nabız	1*
3	Orta	Doppler' de nabız alınamıyor, Yavaşlamış kapiller dolun, parestezi, azalmış motor aktivite	2*
4	Ağır	Nabız yok, soğuk, kapiller dolun yok, paralizi ve his kaybı	3*
Yaş Grubu			
1	<30 yaş		0
2	30-50 yaş		1
3	>50 yaş		2

Helfet DL, Howey T, Sanders R, Johansen K'den : Clin Orthop 256 : 80,1990.

* İskemi 6 snatten fazla ise 2 puan ekleyin.

Tablo 5 : Hasarlanmış ekstremitte şiddeti skoru

Tabloda görüldüğü üzere skoru 7'den 12'ye kadar olan ekstremitelerde amputasyon önerilmiş iken skoru 3'den 6'ya kadar olan ekstremiteler canlılığını sürdürebilirler. Skorlamaların (MESS, LSI, PSI, NISSA) yüksek özgüllüğü ile düşük

skorlar ekstremitenin kurtarılabilme potansiyelini belirlemek için kullanılabilir fakat düşük hassasiyetleri nedeni ile amputasyon göstergesi olan skorların geçerliliğini desteklemeyi başaramamışlardır. Boss ve arkadaşları bu skrolama sisteminin sınırlı kullanım alanı olduğunu amputasyon endikasyonu için tek kriter olarak kullanılamayacağını belirtmişlerdir. Skorları amputasyon sınırında veya üstünde yüksek enerjili yaralanması olan alt ekstremitenin kurtarılabilme potansiyelinin değerlendirilebilmesinde dikkat edilmesi için uyarmışlardır(73). Gustilo Tip 3b kırıklarında %6, 3c tipi kırıkta %42, tüm tibia kırıklarında %5 oranında amputasyon gerektiğini bildirmiştir(74).

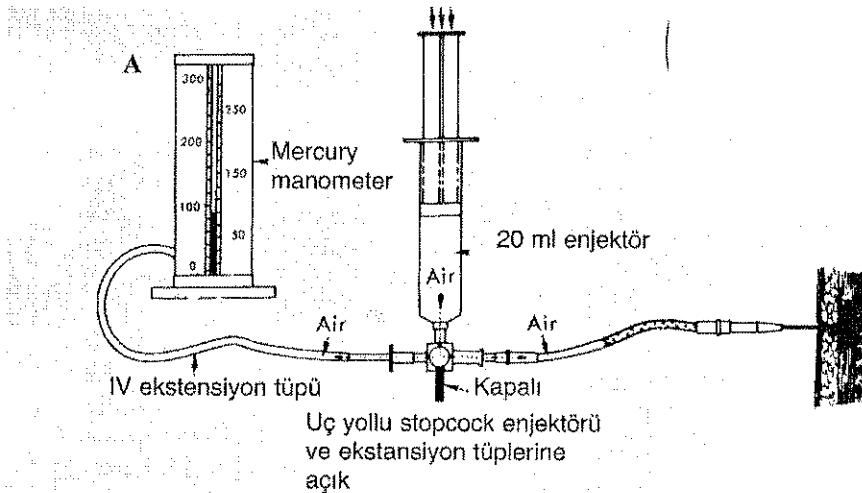
4-KOMPARTMAN SENDROMU :

Kompartman sendromu yalnız parçalı açık kırıklarda değil küçük ve kapalı kırıklardan sonra da olur. En sık anterior kompartmanda görülür. Kompartmanda ödem veya kanama ve kırık ucu basısı ile olduğu gibi kırık manuplasyonundan 1-2 gün sonra da olabilir. Venöz dolaşım engellenir, giderek kasları besleyen küçük arterioller ve kapillerlerde tıkanarak ve anterior tibial arter basısı sonucu tablo daha dramatik hale gelir.

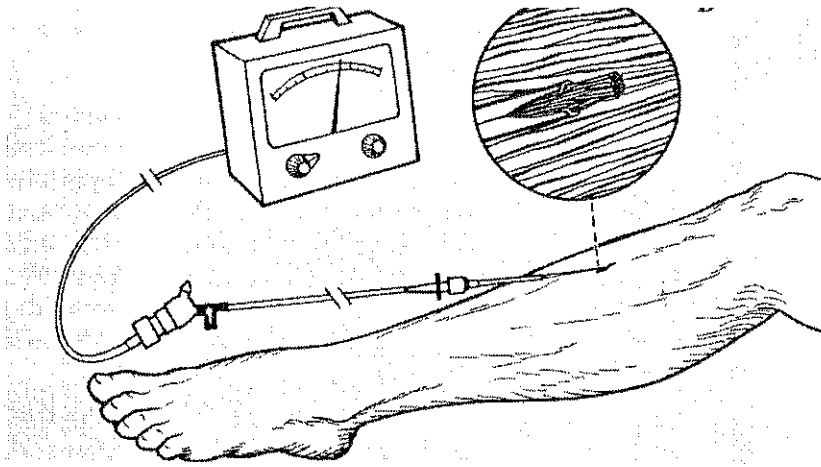
İlk belirti ağrıdır, giderek artar. Redüksiyon ve immobilizasyona rağmen ağrının azalmaması kompartmana ait ağrının kırık hattındaki ağrıdan daha fazla olması önemlidir. Solukluk, duyu bozukluğu, nabız alınamaması, bacakta gelişen şişme

artarak ilerler. İntrameduller çivi uygulamalarında özellikle oymalı intrameduller çivilemede kompartman sendromu az görülür. Alçı ve sıkı bandaj uygulananlarda 6-24 saat içerisinde kompartman sendromu gelişir. Ayak bileği ve parmak ekstansiyonunda ağrı ön kompartmandaki kaslarda sertlik aşırı duyarlılık vardır. Peroneus communis siniri de iskemiye uğradığı için peroneal sinirlerle ilgili olarak bu sinirin innerve ettiği kaslarda ağrı olur. 1. ve 2. parmak arası duyu bozukluğu olur. Ekstansor hallucis longus, digitorum longus ve tibialis anterior kaslarında güç kaybı vardır. Tanıda doku basıncını ölçmek gerekir. Kompartman basısı 30 mmHg'ı geçenlerde fasiotomi yapılmalıdır. İnterkompartmanter basıncı devamlı olarak ölçmekte kullanılan değişik sistemler mevcuttur.(Şekil15-16)

Örnek :



Şekil 15



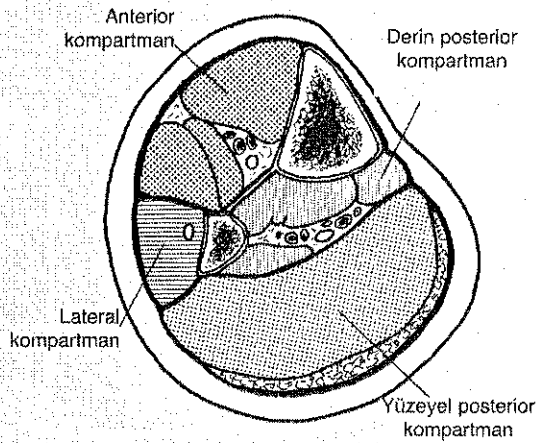
Şekil 16

Whitesides ve ark. Doku basıncını iki ayrı şekilde ölçme teknikleri(75)

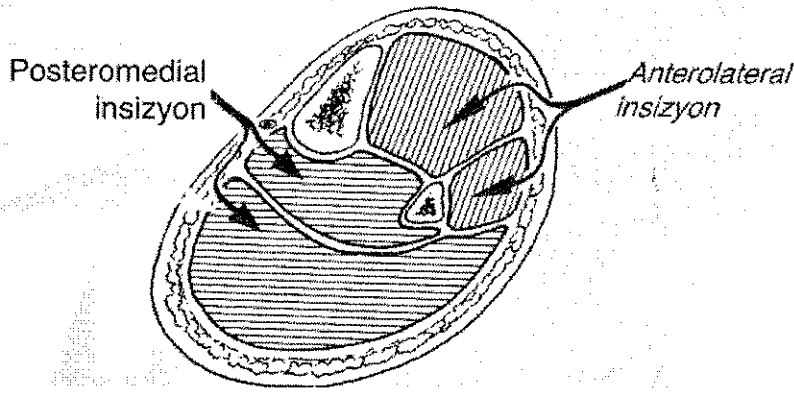
İskemi 8 saatte en çok 12 saatte geliştiği için öncelikle reduksiyon yapılmamışsa reduksiyon yapılır, sıkı bandaj veya alçı var ise gevşetilir ve çıkarılır. Diz ekleminde ekstansiyon sağlanır. Hematom varsa boşaltılır. Soğuk uygulama sağlanır.

Bu önlemlerle 1 saat içinde HASAN belirtisi olarak kullanılan his bozukluğu, artan ağrı, solukluk veya siyanoz, kas felci ve nabız alınamaması gibi belirtilerde bir değişiklik olmaz ise, iskemik kasın 8 cildin 24 saatte ölüme gittiği göz önünde bulundurularak bacakta yukarıdan aşağıya uzunlamasına fasiyatomi yapılır(76). Kompartman sendromunda yalnız 1 kompartmanı açarak subtotal dekompresyon yeterli değildir. 4 kompartman birden dekomprese

edilmelidir. Anterior ve lateral kompartmanlar lateral kesiyle yüzeysel ve derin arka kompartmanlar medial kesiyle fasiyotomi yapılarak dekompresyon sağlanmalıdır. Böylece kasların zarları fasya kesilerek bası kaldırılır. Cilt dahil olmak üzere kesi açık bırakılır. İskelet traksiyonu veya eksternal fiksator kullanılır. Bacağın arkası ağrılı ve gergindir. Plantar hipoestezi parmak fleksörlerinde zayıflık vardır. Parmaklar bükülünce ağrı artar. Tedavi edilmezse parmaklarda çekiç parmak ve posterior tibial nöropati gelişir. Tibialis posterior kasının kontraktürü kavovarus ve ön ayakta adduksiyona neden olur.



Şekil17:Bacağın dört kompartmanı,diafizer bölge transvers kesiti



Şekil 18: Tibianın dört kompartmanın dekompresyonu(77)

5-SİNİR YARALANMALARI :

Tibialis posteriorun peroneus profundus sinirleri arka kompartmanda bulunur. Tibia kırıklarında sinirler direk darbelerle,kırık fragmanlarının kayması sonucu, kompartman sendromu, kırık cerrahisi , atel ,traksiyon sistemi, uzun süre yatma gibi nedenlerle hasarlanabilir. Parestezi ve paraliziler turnike kullanımına bağlı görülebilir ancak önceden nörolojik değerlendirme ile inceleme yapılmalıdır.

6-KEMİK KAYBI VE GREFTLERİ :

Kemik kaybını Amerika Ortopedik Travma Birliği 3'e ayırmıştır.

Tip 1:Kemik kaybı, tibia çapının yarısından az kısmındadır.Kuuk kelebek seklinde fragman olabilir.

Tip2:Kemik kaybı tibia çapının %50 sinden fazladır.

Tip3:Aradan kemik segmenti ayrılmıştır.

Tip 1 ve 2 kırıklar oymadan intrameduller çiviyile tedavi edilebilir. Büyük defektlerin kemik grefti ile rekonstruksiyonunun kırık bölgesi yumuşak doku iyileşmesinden altı hafta sonra yapılması önerilir. Eger bu tip 1 ve 2 kırıklarda eksternal fiksator veya oyularak kapalı çivileme yapılacaksa primer olarakta kemik grefti konulabilir (78). Tip 3 kırıklarda infeksiyon varsa antibiyotik ve debridmandan sonra vaskularize iliyak greft, fibula grefti, kas ve cilt grefti hazırlanarak eksternal fiksator ile tespit edilir.

7-CİLT VE YUMUŞAK DOKU SORUNLARI :

Primer olarak kapatılamayan açık kırık yaraları, cerrahi girişimler sonucu yara infeksiyonu, kalın plakların yaptığı gerginlik veya cilt altında çok yüzeyel olan bacak medialindeki kesiler nedeniyle cerrahi insizyon bölgesinde açılma veya nekroz olur. Cildin gergince dikilmesi yarada açılmalara neden olabilir.Defektleri kapatmak için plastik cerrahi girişimleri gerekir.

8-İNFEKSİYON:

İnternal fiksasyon yapılan kapalı kırıklarda operasyondan sonra 2-5 gün içinde veya açık kırıklarda uygun debridmana rağmen (özellikle İMN uygulanan açık kırıklarda) 2-3 gün sonra görülen ateş, ağrı, ödem, gerginlik, önceleri serohemorajik sonraları pürülan akıntı başlaması enfeksiyon belirtileridir. Bu grup hastalarda iv antibiyotik (sefalosporin) kültür ve antibiyograma göre duyarlı antibiyotik kullanımına geçilir. Antibiyotiğe rağmen enfeksiyon tablosu ve akıntıda değişme olmazsa 1 hafta sonra ameliyathanede yıkama ve debridman yaparak drenaj sağlanır. İnfeksiyon hala kontrol altına alınamaz ise intrameduller çivi çıkarılır, yara açık bırakılarak granülasyon dokusu oluşması beklenir. Enfekte yaralarda psödoartroz ve gecikmiş kaynama oranları yüksektir.

Court-Brown intrameduller çivi ile birlikte gelişen enfeksiyonu 3 gruba ayırmıştır.

- 1.grup erken enfeksiyon da kolleksiyon yoktur, sadece antibiyotik verilir.
- 2.grupta apse formasyonu oluşmuştur, boşaltılır, çivi çıkarılır, yeniden oyma işlemi yapılarak başka bir intrameduller çivi yerleştirilir.
3. grup çok daha geniş debridman, kemik ve yumuşak doku rekonstruksiyonu gerektiren gruptur (79).

Genellikle enfeksiyon geç farkedildiği için hastalar son dönemde tedavi olur. Debridman yapılır, yara bölgesine antibiyotikli zincir konulur. Enfeksiyon geçtikten

sonra kemik ve yumuşak dokuların durumuna göre kırığın uygun tedavisi planlanır.

9-YAĞ EMBOLİSİ:

Uzun kemik kırıklarından 2-3 gün sonra çıkan ARDS ve koma ile seyreden bir sendromdur. Dispne, boğulma hissi, hemoptizi, taşıkardi, takipne, arteriel hipoksemi, ateş, konjunktiva ve boyunda peteşiyal tarzda kanamalar ve nörolojik bulgular (konfüzyon, fokal konvlsyonlar, deserebre postür...) ile gider. Radyografide AC demi görüntüsü vardır. Proflakside kırıkların acilen stabilizasyonu şarttır. Steroid yararlı olabilir. Tedavide pulmoner destek, sıvı ve elektrolit imbalansının düzeltilmesi, steroid ve heparin uygulanır.

10-Kaynama Gecikmesi ve Nonunion

a) Kaynama gecikmesi:

Tibia kırığında 12-20 hafta geçtiği halde osseos kal oluşmazsa kaynama gecikmesinden bahsedebiliriz.Kırık iyileşmesi yetişkinlerde kapalı ve kaymamış kırıklarda 12-14 hafta kapalı kaymış kırıklarda 14-20 hafta parçalı ve açık kırıklarda 20-28 hafta sürebilir(80).

b) Kaynama yokluğu:

Tibia kırıklarında %15-20 oranında non-union görülebılır(80).Klinik olarak basmakla veya ağırlıkla artan ağrı kırık yerinde duyarlılık, şekil bozukluğu, stresle anormal hareket,radyolojik olarak kemik doku devamlılığının olmaması bulgularımızdandır.

c) Kusurlu kaynama:

Öne, arkaya, yanlara olan dizilim bozuklukları kabul edilebilir açılanmalar ve tibiada kilitli intrameduller çivilerin bu konudaki başarılı sonuçlarından daha önce bahsetmiştik.

d) Kısalık

1.5 cm üzerindeki kısallıklar problem yaratmaya başlar.Özellikle bel ağrısı, çabuk yorulmalar, artroz belli başlı sıkıntılardır.

e) Eklem sertliğı

Tibia kırıkları tedavisi safhasında oluşan dizde,ayak bileğinde özellikle subtalar eklemdede oluşan fibröz ve osseos ankiroz, eklem sertliğı mümkün olduğunca erken hareket vererek, çeşitli rehabilitasyon programlarıyla aşılmaya çalışılır.

f) Posttravmatik refleks sempatik distrofi (SUDEK ATROFİSİ):

Kırık, ezilme ve diğér travmalar sonucu medikal-vasküler veya infeksiyöz bazı hastallıkların seyrinde sempatik sinir sisteminin uyarılması ile terminal arteriollerdeki vazospazm sonucu gelişen tablodur.

Vazomotor cevap sonucu kemikte poroz, kaslarda atrofi ve kontraktür, dokularda ödem ve fibrosis, cilt bulguları ağrı, hiperestezi ve hassasiyet gelişir.

Röntgen bulgusu semptomların başlangıcından 6 - 8 hafta sonra poroz ve ekmek içi manzarası ile çıkar. Sintigrafide uptake azalmıştır. Hastalık 3 devreye ayrılır :

- 1) Erken devre : Cilt ıslak, sıcak, kırmızı ve şiştir, devamlı yanıcı ağrı mevcuttur.
- 2) Distrofik devre : Cilt kuru, soğuk, soluk, şiş ve gergindir. Eklem hareket genişliği azalmaya başlamış ve osteopeni başlamıştır.
- 3) Atrofik devre : Ciltte atrofi, kaslarda atrofi, fibrosis ve kontraktürler, rom çok azalmış, şiddetli osteopeni vardır.

Tedavi : Erken devrede fizik tedavi, programlı egzersizler, kontrast banyolar, non-steroid antiinflamatuvarlar ve psikolojik destek uygulanır. Bunlara cevap yoksa sempatik blokaj yapılır

g) Kırık yerinde yeniden kırık

Virulansı düşük enfeksiyon varlığında, kemik yapısı zayıf tibialarda, erken implant çıkarımı sonrası, erken spor aktivasyonuna başlatılan olgularda görülebilir. Bu nedenle direk radyografi haricinde hastalara tomografi çekilerek kortekste hiç defekt bulunmadığı, meduller kanalın yeniden oluştuğu gözlenmelidir.

MATERYAL METOD :

Sağlık Bakanlığı Dışkapı Yıldırım Beyazıd Eğitim Araştırma Hastanesi Ankara' da travmaya maruz kalan insanların oldukça sık başvurduğu ve tedavi gördüğü merkezlerden biridir. Hastanemize hemen her türlü travma vakası başvurmakta, bu vakalarda kırıklara sıklıkla rastlanmaktadır. Kliniğimizde tibia diafiz kırıkları için konservatif, cerrahi bütün tedavi metodları uygulanabilmektedir.

Vaka serimizdeki hastaların 40'ı travma sonrası acil olarak hastanemize getirilmiştir. Bu hastalara hastaneye gelinceye kadar herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır. Geri kalan 8 hasta ise ya diğer sağlık kuruluşlarına başvurmuş ya da ilk müdahale sonrasında hastanemize sevk edilmişlerdir. Hastanemize direkt olarak başvuran hastaların hepsi aynı gün yatırılmış akabinde opere edilmişlerdir. Diğer hastalar hastanemize başvuru tarihleri sonrası yumuşak doku durumlarına göre en uygun zamanlarda opere edilmişlerdir. Hastanemiz acil servisine getirilen hastalar bizim de içinde yer aldığımız branş hekimleri tarafından kısa süre içinde değerlendirilmekte hastanın mevcut durumuna göre ilk müdahalesi yapılmaktadır. Örneğin bir açık kırıkta yara temizliği pansumanı ve diğer müdahaleleri yapılmakta, takiben tüm iskelet sistemi muayenesi sonrasında radyolojik incelemeleri yapılmaktadır.

Klinik olarak düzenli ve ortak bir çalışma ortaya koyabilmek için ilk müdahaleden tedaviye kadar birçok konuda rutin uygulamalarımız olmaktadır. Örneğin bir tibia kırığı vakası muayene, radyoloji ve atel tespiti sonrası tekrar

değerlendirilmekte bu arada cerrahi veya konservatif kararı verilmeksizin hastalar dolaşım takibi ve tedavisinin planlanması açısından müşahade de tutulmaktadır.Konservatif tedavi planlanan hastalar yeterli süre gözlem sonrası poliklinik kontrollerine çağrılmak üzere taburcu edilmektedir.

Hastalar hastaneye yatırılmalarını takiben rutin tetkikleri yapılmakta herhangi bir problem saptanırsa bu problemin ortadan kaldırılmasına çalışılmaktadır. İleri yaş hastalar ,40 yaş üstü ,kalp hastalığı, diabetes mellitus gibi hastalar için dahiliye konsultasyonu istenmekte tedavileri düzenlenmekte, anemisi olan hastalar için kan transfüzyonu yapılmakta hastaların hemoglobin düzeyi kabul edilebilir düzeye çıkarılmaktadır. Hastalara tam kan sayımı, kan grubu, kanama ve pıhtılaşma zamanı, biyokimyasal parametreler, idrar tahlili HBV,HCV ve HIV gibi markerlar istenmekte Akciğer ve EKG incelemeleri yapılmaktadır. Açık kırığı mevcut olan hastaların kırıkları Gustilo-Anderson sınıflamasına göre ayrılmış ve bu hastalara antibiyotik profilaksisi ve ilaveten tetanoz ve gazlı gangren proflaksisi yapılmıştır.

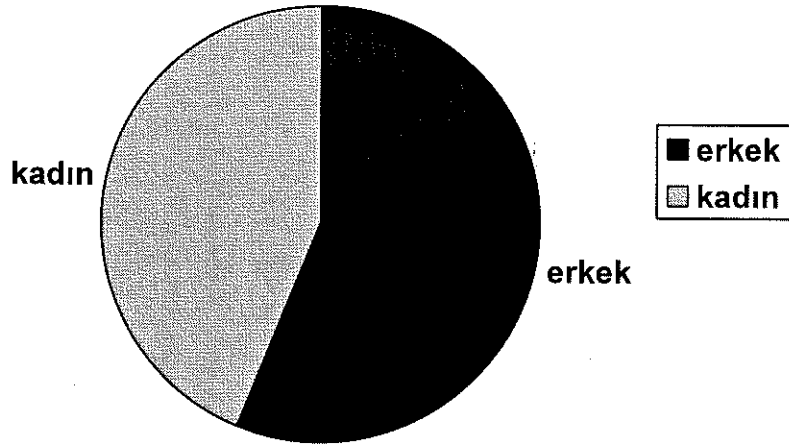
Hastaların operasyonlarında kullandığımız kilitli intrameduller çiviler genellikle hastanemizde bulunmakta eğer yoksa birkaç saat içinde steril bir şekilde hazır edilmektedir.

1997 ile 2001 yılları arasındaki dört senelik süre içerisinde toplam 67 hastanın tibia diafiz kırığı için kilitli intrameduller çivi metodu kullanılmış hastalarımızdan 19'u postoperatif dönemde takiplerini sürdürmediği, kontrol önerilerimize cevap vermediği veya adres değişikliği nedeniyle kendilerine ulaşılamadığı için çalışma dışı bırakılarak çalışma toplam 48 hasta üzerinden gerçekleştirilmiştir.(Tablo 6)

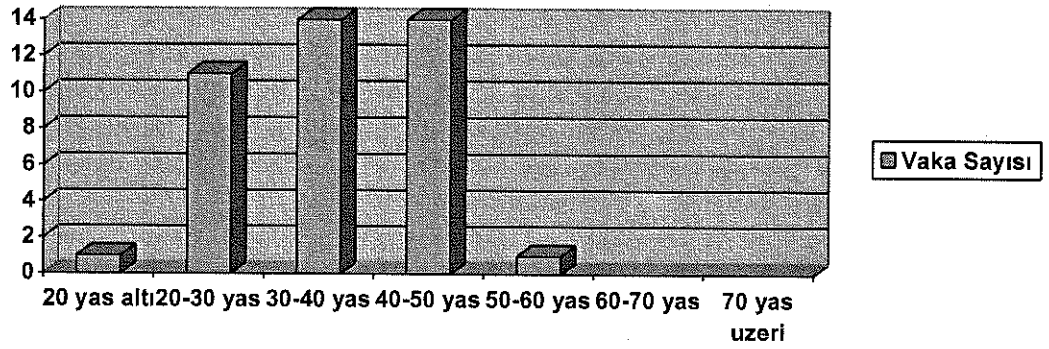
Dönem	Toplam vaka sayısı	Çalışmaya alınan vaka sayısı
1997-2001	67	48

Tablo 6: Toplam vaka sayıları

Hastaların 27'si (%56,25) erkek, 21'i (%43,75) kadındır.(GrafikI) Hastalarımız 18 ile 59 yaş arasında olup vakalarımızın 29'unda kırık sağ tarafta, 19' unda ise sol taraftadır.(Grafik2) Vakalarımızın arasında bilateral tibia diafiz kırığı bulunmamaktadır.



Grafik I: Vakaların cinsiyete göre dağılımı



Grafik 2: Vakaların yaşlara göre dağılımı

Kırık olus mekanizmasına baktığımız zaman en sık yaralanma mekanizması 25 vaka ile trafik kazası, diger yaralanma mekanizmaları ise 13 vakada düşme, 7 vakada ezilme, 3 vakada yüksekten düşme tarzı yaralanmalardır (Tablo 7).

Yaralanma Mekanizması	Vaka Sayısı
Trafik kazası	25
Düşme	13
Ezilme Tarzı yaralanma	7
Yüksekten Düşme	3

Tablo 7: Yaralanma mekanizması

Kırık sınıflamasında AO sınıflaması kullanılmış olup iki vaka dışında diğer tüm vakalarda fibula kırıktır. Yumuşak doku yaralanmalarına göre 38 kırık kapalı, 10 kırık açık kırıktır. Gustilo-Anderson sınıflamasına göre açık kırıkların 8'i tipI (%80), 2'si tipII (%20) açık kırıklardır (Tablo 8).

	Vaka Sayısı	Toplam Vaka Sayısı
Kapalı	38	38
TipI	8	10
TipII	2	

Tablo 8: Yumuşak doku yaralanmalarının Gustilo-Anderson sınıflamasına göre dağılımı

Tibia kırıklarında yüksek enerjili travmaların önemli rol oynaması nedeniyle ek patolojiler sıklıkla karşımıza çıkmaktadır. 48 vakadan oluşan serimizde 9 vakada ilave yaralanmalar mevcuttur. 4 vakada kafa travması , 1 vakada ipsilateral femur kırığı, 1 vakada humerus diafiz kırığı, 1 vakada distal radius kırığı, 1 vakada pelvis kırığı, 1 vakada multiple kot kırığı bulunmaktaydı(Tablo 9).

EK PATOLOJİ	Vaka Sayısı
Kafa travması	4
ipsilateral femur kırığı	1
humerus diafiz kırığı	1
distal radius	1
pelvis kırığı	1
multiple kot kırığı	1

Tablo 9: Vakalardaki ek yaralanmalar

Kontrollere gelen hastaların uzun dönemde ameliyat sonuçlarını ve başarıyı değerlendirmek için aşağıdaki gibi bir form oluşturulmuş ve değerlendirilmiştir.

Adı Soyadı:

Kırık Yeri:

Oluş şekli:

Hastaneye basvurma zamanı:

Ameliyat Tarihi:

Kaynama Zamanı(Grafilerde 3 kortekste köprüleşme):

İşe Geri Dönme Zamanı:

Dizilim Bozukluğu

Varus-Valgus:

Antekurvatum-rekurvatum:

İç rotasyon:

Dış rotasyon:

Kısalık(cm):

Ağrı veya şişlik: Yok Hafif Önemli Şiddetli

Eklemler hareketleri

Bu sonuçlara göre 48 hastadaki parametreler;

Hastaların ortalama işe geri dönme zamanları 18.4 hafta bulunmuştur. Burda çalışmaya aldığımız kırık tipleri daha çok düşük enerjili kırıklar , açık kırıkların ise tipI açık kırık olması kırık iyileşmesi açısından sonuçların nispeten kısa ve literatürle uyumlu bulunmuştur.

Yaklaşık 8-10 yıl sonrası dizilim bozuluğu 2 hastada kaynamama görölmüş, 4 hastada distal kilitleme vidaları kırılmış daha sonra vida çıkarımı ve dinamizasyon yapılmıştır.

Şu an ki eklem hareketleri: Diz eklemi hareket açıklığı 110 derece ile 145 derece olarak ölçölmüş, ayak bileği hareketleri tama yakın ölçölmüştür

Hastalara oyma işleminle kilitli intrameduller çivi uygulanmıştır.

AMELİYAT TEKNİĞİ

Nihayet ameliyathaneye gelen hastalar anestezi sonrası opere edilirler. Hastalarımıza spinal, epidural veya genel anestezi uygulanmakta, sonrasında mevcut ateli veya traksiyon aparatı çıkarılır. Ameliyat sahası traş edilir daha sonra antiseptik solösyonlarla yıkanır. Tüm hastalara femur proksimalinden turnike uygulanmıştır. Ipsilateral femur kırığı olan hastalarda uygulanmamıştır. Hasta supin pozisyonda yatırılmıştır. Ayak dahil olmak üzere turnike seviyesine kadar tüm bacak betadin solösyonu ile boyanmış, ayak bir kompres üzerine eldiven geçirilerek izole edilmiştir. Operasyonda standart ameliyat masası kullanılmış olup ameliyat hazırlıkları tamamlanmıştır.

Vakalarımızda patella alt kutbu hizasından başlayan median insizyon kullanılmıştır. Cilt ve ciltaltı dokuların geçilmesini takiben patellar tendon cilt insizyonu ile aynı doğrultuda orta hattan açılarak her iki tarafa ekarte edilmiştir ve tibia platosu ortaya konmuştur. Takiben tibia medullasına üst portalden awl ile girilir. Tibia medullasına girilirken diğer bir portal olan anterior giriş klavuzun veya intrameduller çivinin posterior kortekse dayanması ve çivinin distale gönderilmesi zor olduğundan superior giriş tercih edilmiştir. Skopi kontrolü sonrası awl'ın medulla içerisinde uygun yerleşimde olduğunun görülmesi sonrası mevcut en ince medulla oyucu ile superior portalden girilir. Oyucunun çıkarılmasını takiben klavuz tel ile medullaya girilerek klavuz tel skopi kontrolü altında kırık hattına kadar gönderilir. Redüksiyon yapılmış kırıkta klavuz tel distal tibia medullasına girilerek eklem yüzünün 2-3 cm proksimaline kadar gönderilir. Klavuz telin boyu ile çivi boyu hesaplanır. Uygun çivi kalınlığını tespit etmek için ise grafide tibia medullasının en dar yeri ölçülerek bu kalınlıktan 1-2 mm daha ince çivi kullanılmasına karar verilmiştir. Uygun çivi uzunluğunu tayin etmek için röntgen tüpüne 1 metre uzaktan sağlam bacağın grafisi çekilerek ölçüm işlemi yapılmış veya sağlam bacak medialinde diz eklemi ve medial malleol uç noktasının 3 cm proksimalindeki uzunluk ölçülmüştür. Fakat yine de en belirleyici faktör klavuz tel ile yapılan ölçümlerdir. Kullandığımız çivilerin genişlikleri 8-11 mm arasında değişmektedir. 10 ve 11 mm genişliğindeki çiviler lümenli olup klavuz telin üzerinden çivinin medullaya çakılmasını mümkün kılar. Lümensiz 8-9 mm'lik çiviler medulla dar olduğu zaman kullanılır direkt olarak klavuz tel kullanılmadan medullaya girilir bu şekilde dar çiviler kullanıldığında daha önceden çivi boyunun hesaplanması önemlidir.

Kırığın redükte edilerek intrameduller çivinin implante edilmesi sonrası distal ve proksimalden kilitlenme işlemi yapılır. Kapalı repozisyon sağlanamayan vakalarda kırık seviyesinde 3-4 cm'lik insizyon yapılarak açık repozisyon yapılması gerekli olmuştur. Intrameduller çivinin yollanması sırasında dizin fleksiyona getirilmesi önemlidir. Bu şekilde çivinin gönderilmesi işlemi daha kolay, aynı zamanda patellanın kırılma ve üzerindeki cildin lasere olma riski azalır. Bu nedenle turnike yerleştirirken dizin fleksiyonuna engel olmaması için mümkün olduğunca femur proksimaline yerleştirilir.

Kırık reduksiyonunda çivinin gönderilme öncesi tibiadaki angulasyon ve rotasyon düzeltilmelidir. Çünkü çivi gönderildikten sonra bu bozuklukların düzeltilmesi zor olacaktır. Çivinin kırık hattına kadar geri çevirilmesi redüksiyon ve tekrar çakılması gerekir. Kilitleme işlemi öncesi çivinin yerleşimi radyolojik olarak incelenmeli santralizasyonun uygun olup olmadığı kontrol edilmelidir. Vakalarımızda mümkün olduğu kadar statik çivileme yapılmaya özen gösterilmiş ve gerçekleştirilmiştir. Sadece kırığın orta 1/3 seviyesinde olduğu vakalarda proksimal kilitleme yapılmamış dinamik osteosentez yeterli bulunmuştur. Kilitleme işlemine önce distalden başlanmıştır. Distali kilitlemek için kullanılan eksternal guide'ın tespitinden sonra kilitleme işlemi guide üzerinden gönderilen vidalarla sağlanmıştır. Bazı vakalarda distal delikler bulunamamış skopi yardımına ihtiyaç duyulmuştur. Buradaki başarısızlıkların nedeni kilitleme sisteminin zamanla deforme olmalarından distal deliklerin karşısına gelmeyişiştir.

Distal kilitleme sonrası proksimal kilitlemeye geçmeden kırık hattının tekrar kontrolü distraksiyon olup olmadığı gözlenmelidir. Distraksiyon varsa distal kilitli çivi proksimale doğru çekilerek tam kortikal temas sağlanıp takiben yine eksternal guide ile proksimal kilitlenme sağlanmalıdır. Proksimal kilitlemede guide kullanımında hiçbir kilitleme problemi yaşanmamıştır. Distal ve proksimal kilitleme tüm vakalarda yapılmıştır.

Çivinin uygulanması ve sistemin kilitlenmesi sonrası çivinin üst açıklığını kapatan ve içine kemik dolmasını engelleyen kapak şeklinde vida yerleştirilmiştir. Takiben kanama, hareket kontrolü, insizyon alanlarının yıkanması sonrası kapatılma işlemine geçilmiş, pateller tendon ve diğer cilt katları kapatılmıştır.

Ameliyat süresi ciltten cilde ortalama 1 saat kadar sürmüştür. Postoperatif 2. günde ve daha sonraları gün aşırı olmak üzere hastaların pansumanları yapılmış, hastalar postoperatif ortalama 3. günde taburcu edilmişlerdir. Taburcu edilen hastalar ilk kontrolüne takriben 15.günde (dikiş alınma zamanı) gelirler, yara yeri değerlendirildikten sonra kırık iyileşmesi için postoperatif 6. haftada ilk kontrole çağrılır, sonraki kontrollerde ayda bir olmak üzere yapılmıştır.

Ameliyat sonrası hastalara diz ve ayak bileği egzersizleri başlanmıştır. Koltuk değneği kullanılarak hastalar yürütülmüştür. 6. hafta dolmadan opere bacağa tam yük verilmeyip parmak ucunda yere basmalarına izin verilmiştir. Kırık iyileşmesini gördükçe yük artımı sağlanmıştır. Kontrollere gelen hastalarımızın

kullandığımız değerlendirme formuna göre sonuçları mükemmele yakın çıkmıştır..

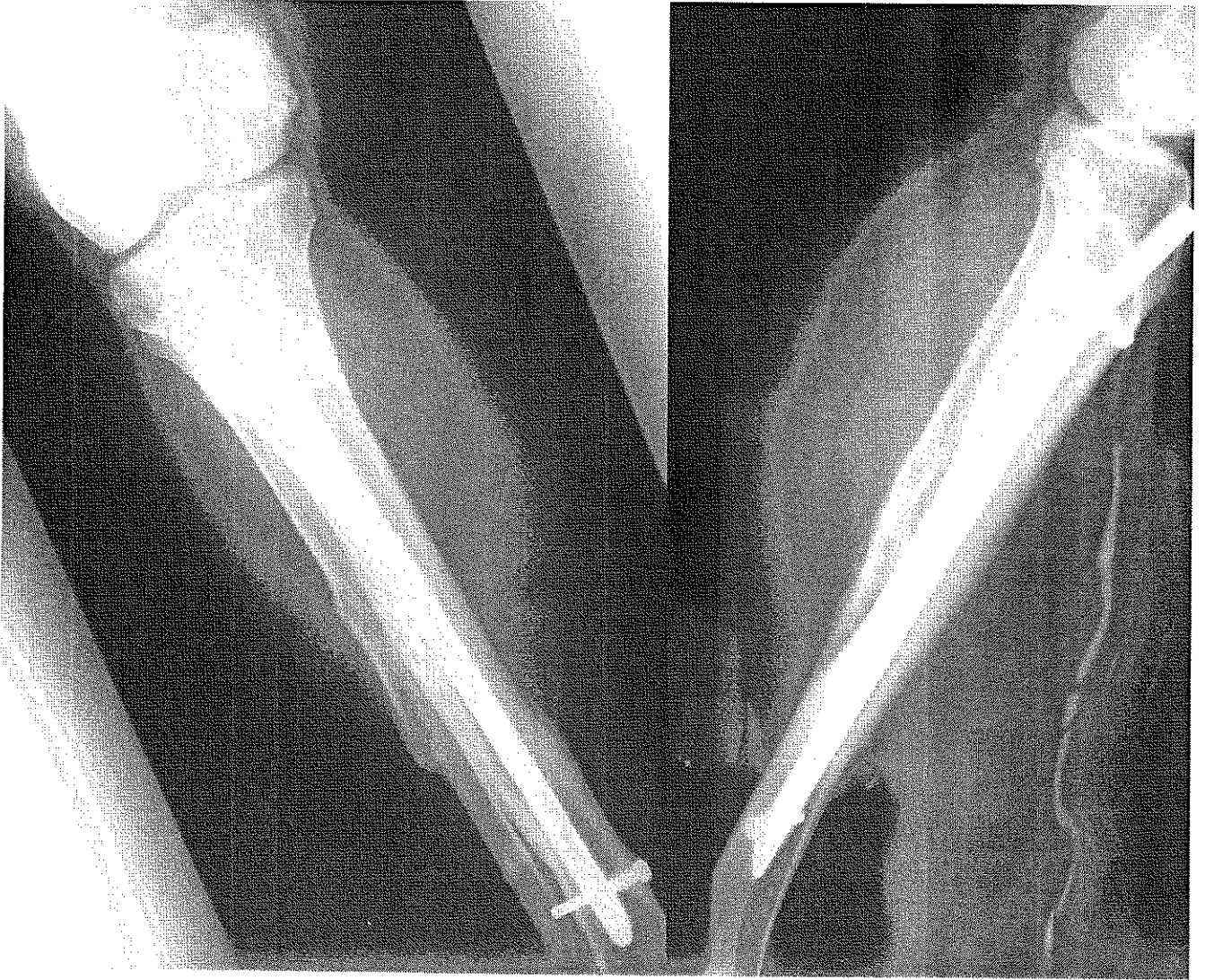
VAKA ÖRNEKLERİ

Hasta Adı: FA

Yaş: 46

Cinsiyet: Bayan

Ek patoloji: Yok

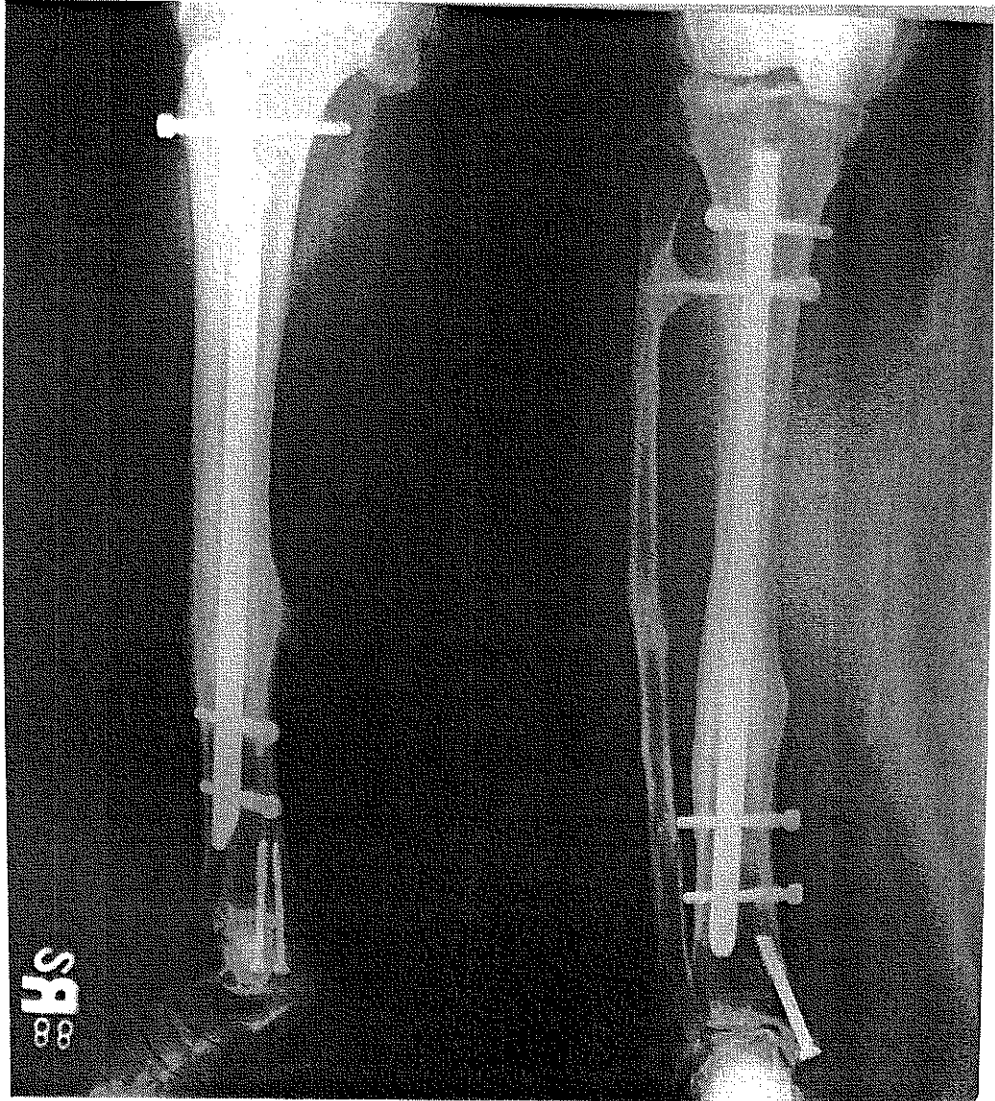


Hasta Adı:FT

Yaş: 45

Cinsiyet:Bayan

Ek patoloji:Medial malleol kırığı



Hasta Adı:SG

Yaş:33

Cinsiyet:Erkek

Ek patoloji:Yok

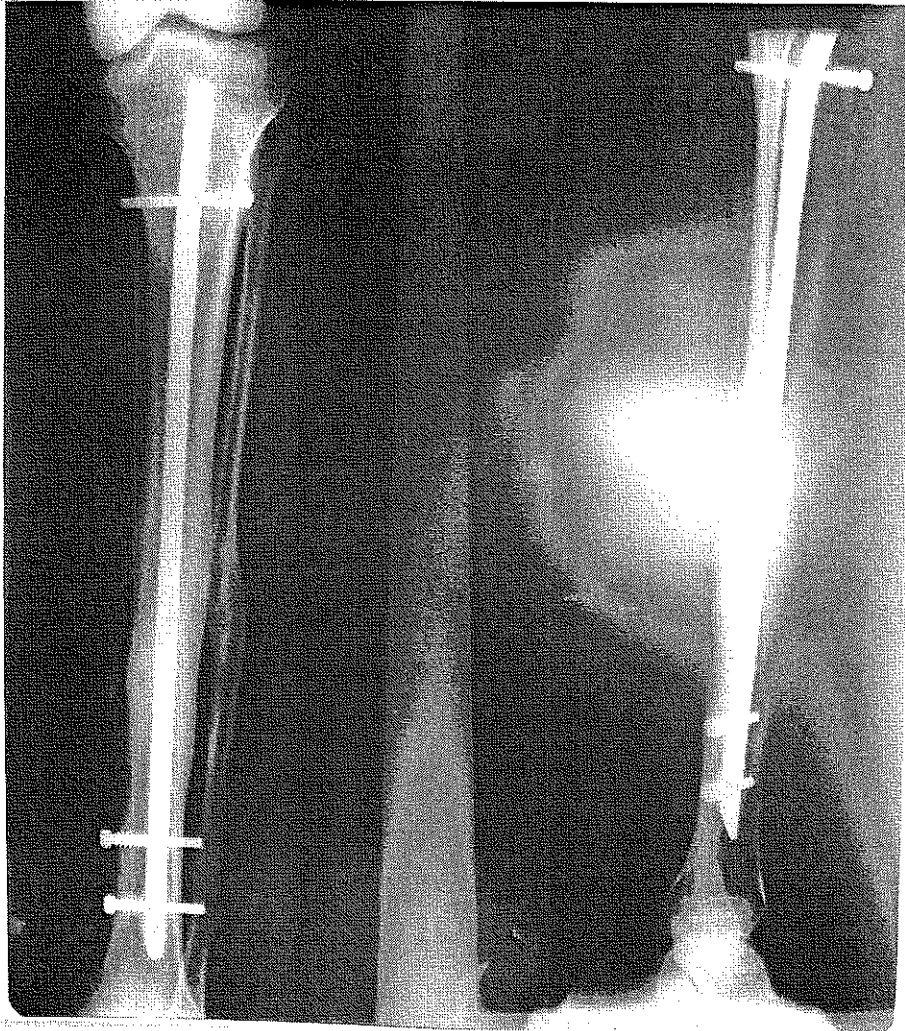


Hasta Adı:DB

Yaş:26

Cinsiyet:Erkek

Ek patoloji:multipl kot kırığı



Hasta Adı:ME

Yaş:36

Cinsiyet:Erkek

Ek patoloji:yok, implant çıkarımı sonrası

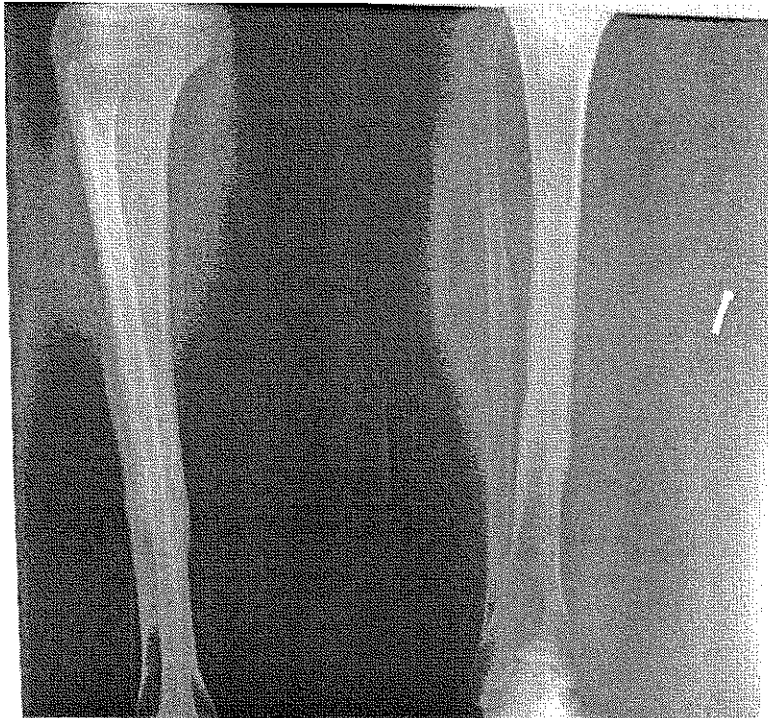


Hasta Adı:HA

Yaş:30

Cinsiyet:Erkek

Ek patoloji:İpsilateral femur kırığı,implant çıkarımı sonrası

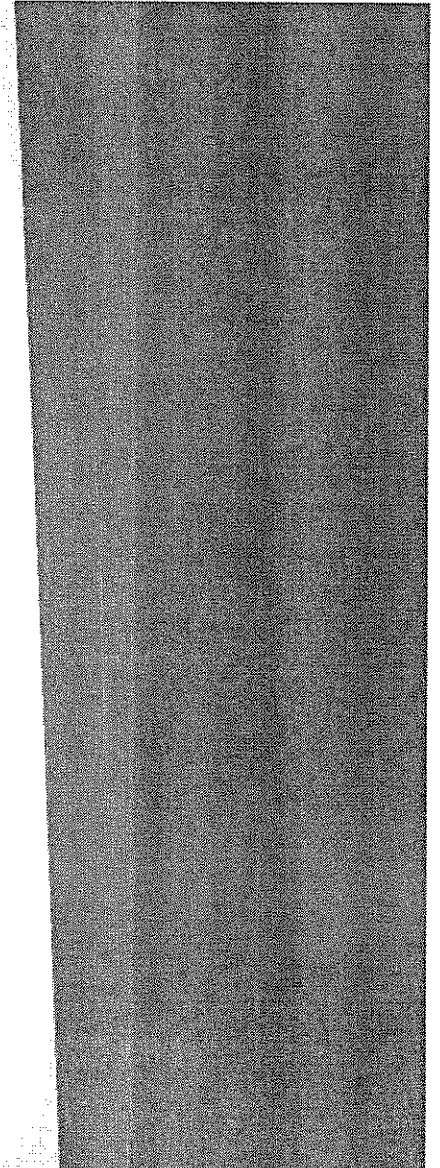
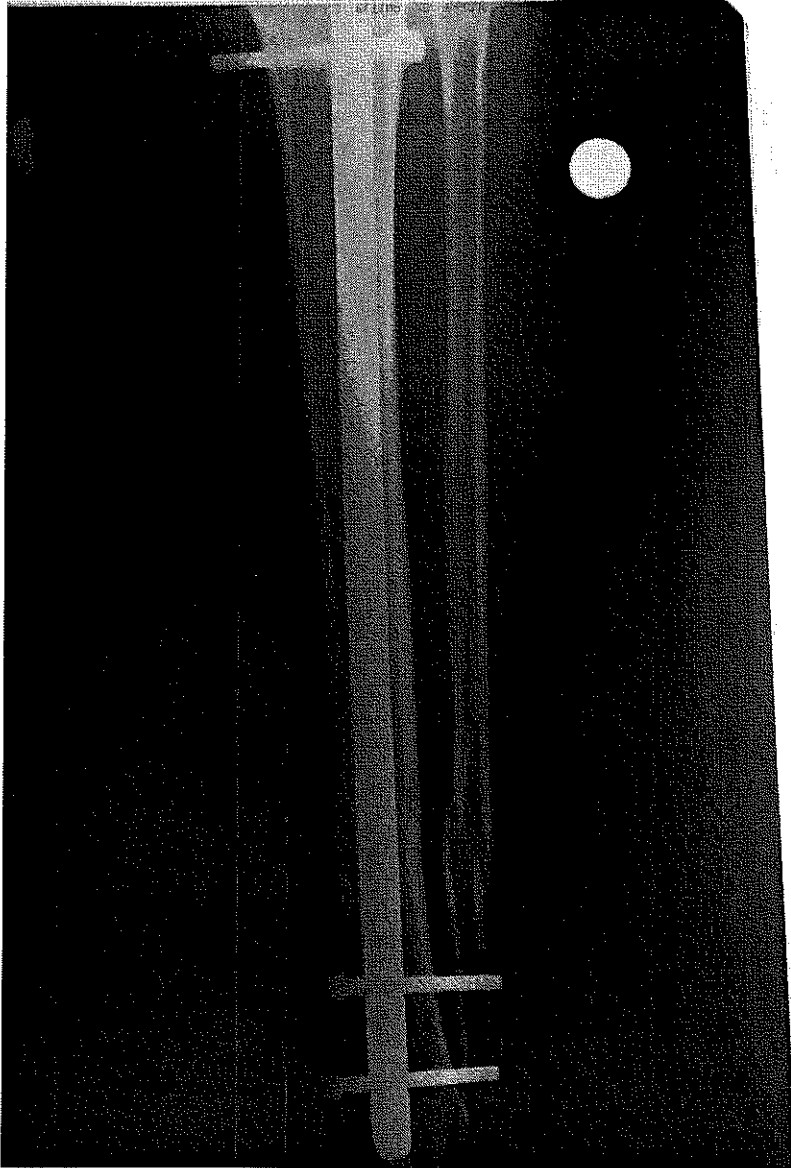


Hasta Adı:TÇ

Yaş:27

Cinsiyet:Erkek

Ek patoloji:Yok

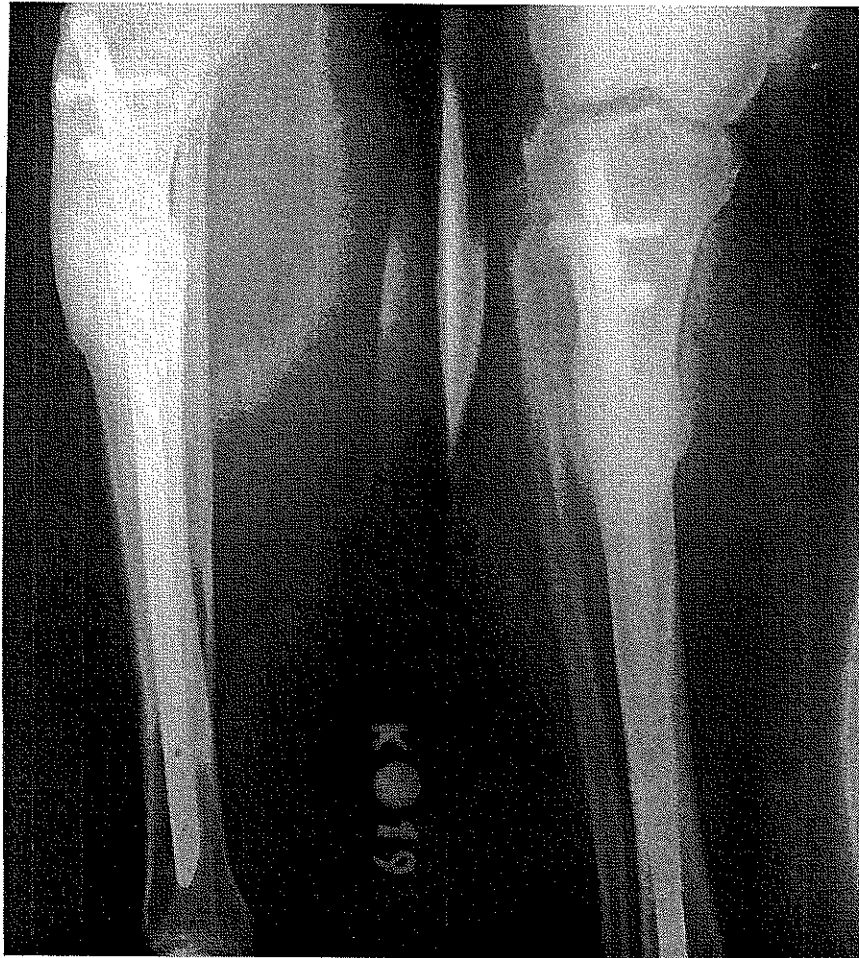


Hasta Adı:AÇ

Yaş:49

Cinsiyet:Bayan

Ek patoloji:Yok

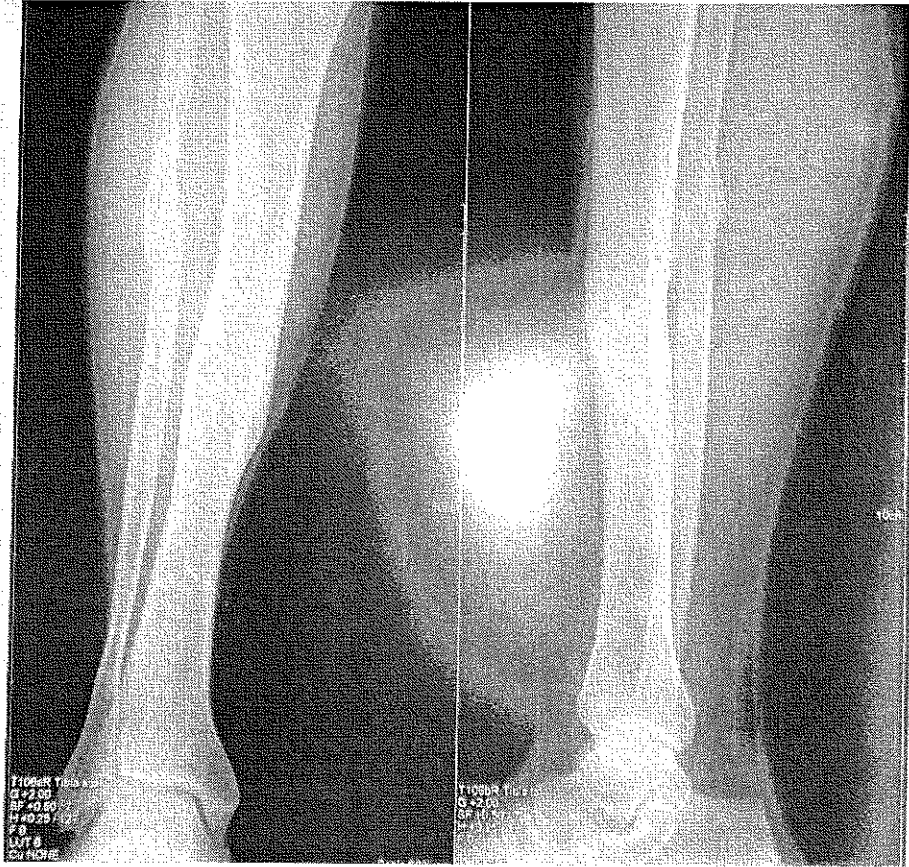


Hasta Adı:HG

Yaş:45

Cinsiyet:Bayan

Ek patoloji:yok



TARTIŞMA:

İntrameduller çivileme femur, tibia ve humerus gibi uzun kemik kırıklarında kullanılan popüler internal fiksasyon metodudur. Tibia diafiz kırıklarında yapılan tedavide amaçlanan anatomi ve fonksiyonların en kısa sürede ve en iyi şekilde tekrar kazandırılmasıdır. Bu kırıklarda farklı yöntemler ile tedavi edilmeye çalışılmıştır. Geçmişteki tekniklerden şu an çok farklı bir noktadayız. Kırığın stabilitesi, parçalı oluşu, yumuşak dokuların durumu tedavi metodumuzu belirlemektedir.

Tibia cisim kırıkları, tüm ekstremitte kırıkları içerisinde yaklaşık % 15 oranında görülmektedir(81).

Tibia cisminin cilt altı yerleşimi dolayısıyla, açık kırık görülme sıklığı diğer uzun kemik kırıklarına oranla daha fazladır. Tibia kırıklarının tedavisinde kabul edilmiş tek bir standart tedavi yöntemi yoktur. Konservatif veya cerrahi tedavi yöntemlerinden hangisinin seçileceği kırığın özelliği ve hastanın durumu dikkate alınarak planlanmalıdır. Konservatif tedavi, instabil tibia cisim kırıklarında yetersiz kalmaktadır(82).Yine yüksek enerjili travma ile oluşan tibia cisim kırıklarında (Bilateral kırıklarda,multitravmalı hasatalarda) distal 1/3' teki spiral kırıklarda, fibulanın sağlam kaldığı olgularda, Tip II ve III açık kırıklarda ve patolojik kırıklarda konservatif tedavi yerine cerrahi tedavi yöntemleri seçilmelidir. Konservatif tedavi uygulanan hastalarda, yüksek kötü kaynama oranı ve uzun

sürelili immobilizasyona bağlı eklem sertlikleri gelişebilmesi nedeniyle günümüzde tibia cisim kırıklarının tedavisinde cerrahi yöntemler daha sık kullanılır olmuştur.

Çoğu düşük enerji ile meydana gelen ve minimal deplasman gösteren izole tibia cisim kırıkları, konservatif tedavi metodları ile başarılı bir şekilde tedavi edilebilir. Gelişen cerrahi teknikler sayesinde stabil olmayan veya açık tibia kırıklarında konservatif tedavi yöntemlerinin yeri azalmıştır(83,84,85,86).

KONSERVATİF TEDAVİ;

Tibia diafiz kırıklarında erken yük verilmesi bir zamanlar ABD' de en popüler tedavi metodlarındandı. Dehne ve arkadaşları askeri personellerde iyi reduksiyon ve iyi uygulanan alçı erken dönemde yük vererek kaynama zamanının ve komplikasyon oranının azaldığını görmüşlerdir (87). Brown-Urbın ve Burkhalter-Protzman aynı metodla açık ve kapalı kırıklarda benzer sonuçlar elde etmişlerdir (87,88) .

Yumuşak doku yaralanmasının derecesi hem kırık dizilimini hem de iyileşme sürecini belirleyici en önemli faktördür. Kırık hattındaki kontrollü minimal hareketler kırık iyileşmesini hızlandıran bir durumdur. Fonksiyonel breys uygulaması ek bir yaralanma yaratmayacağı gibi kırık hattında damarsal rejenerasyona izin verir, medulla oyulması ve kompresyon plağı uygulamasında

oluşan intrameduller ve periferik dolaşım bozukluğuna yol açmaz(89-90-91-92-93-94). Konservatif tedavi bol miktarda kallus oluşmasına izin verir. Jensen ve arkadaşları plak vida ile osteosentez ve alçılı tedavi metodlarını kıyaslamış ve konservatif tedavi ile transvers kırıkların 3 hafta oblik ve parçalı kırıkların 4-6 hafta erken kaynadıklarını görmüşlerdir.

Sarmiento ve arkadaşları toplam 780 tibia diafiz kırığında fonksiyonel breys tedavisi uygulamış, 20 vakada kaynamama 10 vakada kısalık ile karşılaşmıştır. Breys uygulaması kapalı kırıklarda 3.8 hafta, açık kırıklarda 5.2 hafta sonunda yapılmış ve kapalı kırıklarda ortalama 17.4, açık kırıklarda 21.7 hafta sonunda (ortalama 18.7 hafta) kırık iyileşmesi sağlanmıştır(95). Sonuç olarak fonksiyonel breys ile kapalı ve sınırlı yumuşak doku yaralanması olan kırıkların tedavi edilebileceği, kırık iyileşmesini en çok etkileyen faktörün yumuşak doku yaralanmasının şiddeti olduğu 3. olarakta açık kırıkların ehemmiyetle değerlendirilmesi amputasyona gidebilme olasılığının yüksek olduğunu unutmadan, yoğun bir tedavi gerektirdiğini ve fonksiyonel breysin bu kırıkların tedavisinde yerinin az olduğu görüşüne varmışlardır. Sarmiento, kapalı reduksiyon ile iyi bir dizilim sağlanan tibia kırıklarında yumuşak doku ödeminin azalması sonrası dizaltı yürüme alçısı ile kısa sürede kaynama elde edilebileceğini söylemiştir. Bu tedavi ile diz eklemi hareket kısıtlılığı ve atrofi gelişmemesi tedavinin avantajları, kısalık gelişmesi dezavantajı olarak bildirilmiştir.

Açık kırık gelişme oranı tibiada diğer uzun kemiklerden daha fazladır. Kemik yaralanması ile yumuşak doku yaralanmasını birbirinden ayrı görmemeliyiz. Yumuşak doku yaralanmasının miktarı kırık iyileşmesini etkileyen

en önemli faktörlerden biridir.Yüksek enerjili travmalarda yumuşak doku hasarı fazla olmakta bu da kırık iyileşmesini olumsuz etkilemektedir. Günümüzde, gerek travma sonucu oluşan yaranın tedavi teknikleri, gerek fiksasyon cihazlarındaki gelişmeler komplikasyon oranlarını azaltmıştır.

Açık tibia kırıklarının tedavisinde geçmişte alçı ile tespit sık kullanılmıştır ancak tibia uzunluğunun sağlanamaması ve yaralara ulaşma konusunda sıkıntılar yaşanmıştır(96). Nicoll alçı uygulanan 144 vakada %15 enfeksiyon bildirmiştir(4-97). Brown ve Urban 63 hastanın %27'sinde 1 cm, %16'sında 2 cm ve %6.3'ünde 3 cm'den fazla kısalıkla karşılaşmıştır(97).Puno 24 hastadan oluşan grubunda %12.5 malunion görmüştür(14). Bu yüksek komplikasyon oranları konservatif tedavinin kullanılmasında çok sınırlı kırık tiplerini tercih etmemiz gerektiğini göstermiştir.

PLAK VİDA ; Plak vida ile fiksasyon stabil olmayan kırıklarda uygun fiksasyon sağlar. Plak ile fiksasyon tekniği, daha çok metafiz bölgesi ve eklem içi kırıklarda tercih edilmektedir(98).

Plakla internal tespit için kırık bölgesinin açılması ve periostun sıyrılması gerekir. Bu yüzden son yıllarda periosteal dolaşımı fazla etkilemeyen biyolojik fiksasyon yöntemleri geliştirilmiştir(99).

Yalnız plak uygularken yaratılan ilave yumuşak doku zedelenmesi yüksek oranlarda enfeksiyon ortaya çıkarır(94-96). Açık kırıklarda plak vida uygulamaları yapan Smith ve Ruedi geniş serilerinde enfeksiyon oranlarını %18 ve %11 olarak bildirmişlerdir(97-100). Bach ve Hansen yaptıkları randomize prospektif çalışmada plak vida uygulanan 26 hastalık grupta %35, eksternal fiksator uygulanan 30 hastalık grupta %13 oranında yara enfeksiyonu ile karşılaşmışlardır. Bu enfeksiyon oranları açık kırıklarda plak vida kullanımının doğru olmadığını göstermektedir. Plak-vida ile internal fiksasyon ardından gelişen komplikasyonlardan kaynamama %4-8, yüzeysel enfeksiyon %8-12 ve eklem sertliği %5-6 oranında bildirilmektedir (101-102-103).

Plak-vida uygulanması ile fonksiyonel sonuçlar hakkında Ruedi ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada kapalı kırık grubunda %93 iyi sonuç ve %6 komplikasyon oranı, açık kırık grubunda %90 iyi sonuç ve %30 komplikasyon oranı bildirmişlerdir (104).

Eksternal fiksator ; Eksternal fiksatorler özellikle açık kırıkların tedavisinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Kullanılan fiksatorler tek taraflı, iki taraflı ya da sirküler tiptedir. Tek taraflı fiksatorle yapılan çalışmalarda komplikasyon oranının yüksek olduğu, bu oranı düşürmek için uygun endikasyon, deneyimli bir ekip, uygun cerrahi teknik ve ameliyat sonrasında hastaların yakın takibinin gerektiği belirtilmiştir (105).

Eksternal fiksatorler düşük enfeksiyon oranı ile stabil fiksasyon sağlamada yeterli olurlar. Sık çivi dibi enfeksiyonu ve malunion ekstraksiyon sonrası redüksiyon kaybı görülmesi ve fiksatorlerin kötü bir görünüm arz etmesi bu tür tedavinin dezavantajlarıdır(106-107-108).

İntrameduller çivi ; İntrameduller çiviler ile tibia'nın uzunluğunun sağlanması, angulasyon ve rotasyonun kontrol altına alınması daha kolaydır. Medullanın oyulması endosteal dolaşımı bozar ve dolaşımı bozulmuş olan kemikte ilave kanlanma bozukluklarına sebep olur. Smith ciddi yumuşak doku yaralanması olan 18 tibia kırığında oymalı intrameduller çivi kullanmış %33 gibi yüksek bir enfeksiyon oranıyla karşılaşmıştır (100).

Medulla oyulmadan uygulanan intrameduller çivilemenin endosteal kan dolaşımını daha az bozduğu sonuçta daha az enfeksiyon ortaya çıktığı yaygın olarak kabul edilmektedir. Klein ve arkadaşları köpeklerde oymalı ve oymasız kilitli çivi kullanmışlar, takiben kortikal kan akımını kıyaslamışlar. Medullanın oyulması kan akımını %70 oranında azalttığını kilitli çivinin medulla oyulmadan uygulandığında sadece korteksin 1/3 iç bölümünde dolaşımın bozulduğunu görmüşlerdir. Bu sonuç özellikle ciddi periost yaralanmasına bağlı kortikal dolaşımın bozulduğu açık kırıkların tedavisinde önemlidir (109).

Schemitsch köpekler üzerinde yaptığı çalışmada medullayı oymanın endosteal dolaşımı bozduğunu fakat oyma işlemine bağlı kallus perfüzyonunda bir değişiklik olmadığını görmüştür. Sonuçta medullanın oyulmasıyla kallus perfüzyonunun bozulmadığını ve erken dönemde kaynama sağlamlığının medulla oyulduğunda düşük olmadığını görmüştür (110). Runkel ve arkadaşları yaptıkları çalışmalarında oymasız uygulanan intrameduller çivi kullanımı sonrası daha fazla erken kallus oluşumunu ve 4. hafta sonunda remodele olan kemik yüzeyinin oymalı çivi kullanılan vakalardan 1.6 kat daha fazla olduğunu göstermişlerdir. Oymasız çivi kullanılan vakalarda 4. hafta sonundaki periosteal kallus yüzeyinin oymalı çivilerde 6. hafta sonundakinden fazla olduğunu görerek oymasız çivilemeyi açık ve ciddi yumuşak doku yaralanması olan kırıklarda tavsiye etmiştir (111).

Medulla oyulmadan uygulanan intrameduller kilitli çivilere diğer bir alternatif ise multipin intrameduller tel veya çivi uygulamasıdır. Hasenhuttl 2 mm'lik multipin tel uyguladığı 178 hastasında %6.7 oranında enfeksiyon ile karşılaşmıştır. Enfeksiyonların yarısından çoğu açık bırakılan yaralarda görülmüştür. Vakalarındaki kırık tipi diz ekleminde 10 cm ayak bileğinden 6 cm uzak olan kırıklardır. Fiksasyon sonrası 12 hafta uzun bacak alçı kullanmıştır (97). Wiss 56 açık tibia kırığında ender çivisi uygulamış toplam 4 vakada (tip 3 açık kırık olan) derin enfeksiyon ile karşılaşmıştır. Holbrook ender çivisi uyguladığı 29 hastadan 2 hastada derin enfeksiyon 6 hastada malunionla karşılaşmıştır (97). Russel ve Taylor %68 oranında tip3 açık kırıklarda oymasız kilitli çivi uygulamışlar

4 vakada enfeksiyon 2 vakada malunion ile karşılaşmıştır. Ortalama 7 aylık sürede kaynama elde etmişlerdir.

Oymasız kilitli intrameduller çivileme, oymalı kilitli - oymasız kilitsiz çivilemenin tüm olumlu özelliklerine sahiptir. Uzunluk, dizilim, rotasyon kontrol altında olup yumuşak doku yaralanması olan vakalarda yara bakımı kolay, endosteal kan dolaşımı bozulmamıştır. Tüm bu faktörler enfeksiyon ve malunion oranlarını azaltır ve metafizer, parçalı, ciddi yumuşak doku yaralanması olan dokularda bile tedavi metodu olarak kullanılır. Ciddi yumuşak doku yaralanması olan vakalarda erken debridman, intrameduller çivi ile fiksasyon ve yumuşak doku örtümünün sağlanması ile iyileşme kolaylaşır. Oymasız kilitli intrameduller çivileme proksimal veya distal yerleşimli her türlü açık kırıkta rahatlıkla kullanılabilir (96-112-113-114-115).

Tornetta ve arkadaşları küçük çaplı intrameduller çivilerin geliştirilmesi sonrası, yaptıkları randomize prospektif çalışmada tip 3 açık kırığı olan toplam 29 hastanın 15'ine intrameduller çivileme 14'üne eksternal fiksasyon uygulamışlardır. Tüm kırıkların 9 ay içinde kaynamasına rağmen intrameduller çivileme grubunda eklem hareketlerinin daha iyi ve angulasyonun daha az olduğunu görmüşlerdir. İntrameduller çivileme uygulandığında ilave yumuşak doku hasarı olmayacağı graftleme işlemlerinin daha kolay olacağı eksternal fiksatörlerdeki hasta kooperasyonu gerektirmediğini belirterek açık kırıklardaki en iyi tedavi metodu olduğunu belirtmişlerdir. Ameliyat süresinin uzun olmasını floroskopik kontrol gerektirmesini intrameduller çivinin dezavantajları olarak görebiliriz (69).

Whittle ve arkadaşları debridman ve erken oymasız kilitleli intrameduller çivi uyguladıkları 50 vakada 7 ay sonunda %96 oranında kaynama elde etmiş ve hiçbir vakada malunion görmemişlerdir. %8 oranında enfeksiyon %10 oranında vida kırılması görülen serinin alçı tedavisi kilitsiz intrameduller çivileme ve eksternal fiksasyon gibi metodlardan daha üstün olduğu sonucuna varmışlardır (97).

Keating ve arkadaşları açık tibia kırıklarında oymalı ve oymasız intrameduller çivi kullanımını kıyaslamış kaynama süresi malunion enfeksiyon material kırılması açısından anlamlı fark bulamamışlar ve her iki tedavi yönteminde benzer sonuçlar elde etmişlerdir (116).

Singer ve arkadaşları oymasız kilitleli intrameduller çivi kullanımının yeni başladığı yıllarda yaptıkları çalışmada açık tibia kırıklarında bu tür çivi kullanımının sonuçlarını eksternal fiksatörlere eşdeğer olduğunu, kırık iyileşmesinde tespit materyalinden çok yaralanmanın biyolojik özelliklerinin belirleyici olduğunu görüşüne varmışlardır (117).

Alçı ve breys ile tedavi edilemeyen yüksek enerjili kapalı tibia diafiz kırıklarının tedavisinde eksternal fiksasyon plak vida intrameduller çivi ile tespit gibi farklı yöntemler uygulanmaktadır.

Court-Brown 1990 yılında yaptığı çalışmasında 126 hastalık tibia kırığı serisinin (125'i kapalı kırık) kaynama süresini 16.7 haftada elde etmiş plak alçı eksternal fiksator gibi tedavi metodlarının birbirinden üstün olmadığı sonucuna varmıştır. Yalnız hasta mobilizasyonu eklem rehabilitasyonu gibi faktörler gözönüne alınınca kilitli intrameduller çivilemenin kapalı kırıklarda da çok iyi bir tedavi yöntemi olduğu sonucuna varmıştır (62).

Oymalı intrameduller çivinin etkili bir tedavi yöntemi olduğu bu tip kırıklarda kabul edilmiş olsa da bu metodun getirdiği peroneal sinir felci, kompartman sendromu, enfeksiyon, tibia dolaşımının bozulması, yağ ve akciğer embolisi gibi komplikasyonlar olabilir. Collins ve arkadaşları %4, Koal ve arkadaşları % 30 oranında oymalı intrameduller çivi uygulanan hastalarda peroneal sinir felci göstermişlerdir. Kompartman sendromu da bu metoddaki sık görülen komplikasyonlardandır.

Meduller kanalın oyulması daha önce de bahsettiğimiz gibi geniş çaplı sağlam bir çivi yerleştirmeyi sağlar. Ancak kan kaybı olması, intrameduller kan akımını bozması nedeni ile geç kaynamaya neden olur.

Yalnız Blachoot ve arkadaşları 154 kapalı tibia kırığında yapılan prospektif randomize çalışmalarında medullanın oyulmasının veya oyulmamasının bir farkı olmadığını hatta medulla oyulmayan vakalarda geç kaynama ve vida kırılmasının daha sık görüldüğünü saptamışlardır (118).

Eskiden Lottes, Ender ve Rush çivileri olmak üzere 3 tip oymasız intrameduller çivi vardı. Oymasız kilitli intrameduller çivilerin geliştirilmesini takiben bu çivilerin kullanımı oldukça azalmıştır.

Bizim oymasız kilitli intrameduller çivi uyguladığımız 48 vakanın 10 tanesi açık kırık olup sadece 1 vakada yüzeysel enfeksiyon görülmüş derin enfeksiyon görülmemiş 2 vakada psödoartroz 1 vakada kaynama gecikmesiyle karşılaşmıştır. Bu sonuçlar literatürde mevcut oymalı intrameduller kilitli çivilerin sonuçları ile kıyaslanabilecek niteliktedir. Ayrıca kilit vidalarının eklenmesi bu tür çivilerin ayak bileği ve diz ekleminin 4 cm yakınındaki kırıklar ve parçalı kırıklar kullanım alanına girmiştir. Bizim serimizde 2 vakada psödoartroz olması ortalama kaynama süresinin 18.4 hafta olması diğer serilerle mukayese edilebilir bir sonucu ortaya çıkarmaktadır. Bu sonuçlardan yola çıkarak tibia kırıklarının oymalı kilitli intrameduller çivi ile kabul edilebilir enfeksiyon oranları ile tedavi edilebileceğini söyleyebiliriz. Tip-1 ve 2 açık kırık olan vakalarımızın 1'inde 2 kez yüzeysel enfeksiyon gelişmiş parenteral antibiyotik tedavisi ile düzelmiştir. Yüzeysel enfeksiyon gelişen bu vakada kaynama gecikmesi nedeni ile dinamizasyon uygulanmış ve kırık iyileşmesi 22. ay sonunda gerçekleşmiştir.

Tibia cisim kırıkları, faal iş yaşamında daha çok yer alan orta yaş grubunda sık gözlenmektedir. Literatürde yaş ortalaması 32-37.2 yıl olarak bildirilmektedir (28,7,119).

Bizim çalışmamızda da 48 hastanın yaş ortalaması 42.6 idi. Çalışmamızdaki tibia kırıklarının yaş verileri literatürle uyumlu bulundu.

Yapılan çalışmalarda; tibia cisim kırıklarının oluşumunda % 37.5- 46.4 oran ile başlıca sorumlu etkenin trafik kazaları olduğu bildirilmektedir (28,120,121).

Bizim serimizde de trafik kazaları %52 olarak bulunmuş olup ülkemizdeki trafik kazalarının yüksek oluşunun bunda etken olduğunu düşünmekteyiz.

Tibia cisim kırıkları üzerine yapılan epidemiyolojik araştırmalar incelendiğinde, Court-Brown ve arkadaşlarının 523 hastadan oluşan araştırmasında kırıkların % 6.9'u proksimal 1/3'de, % 44'ü orta 1/3'de, % 37.8'i distal 1/3'de ve %11.3'ü segmental olarak saptanmıştır. Kırıkların %23.5'inin açık, %76.5'inin ise kapalı kırık olduğunu bildirmişlerdir. Açık kırıklarda trafik kazası %65 ile en sık görülen etyolojik faktördür (28).

İntrameduller çivi uygulamalarından sonra kırık iyileşme süreleri ; Ekeland ve arkadaşlarının (119) serisinde ortalama 16 hafta, Court-Brown ve arkadaşlarının (62) serisinde ortalama 16.7 hafta ve Alho ve arkadaşlarının (89) serisinde ortalama 15 hafta olarak bildirilmiştir.

Bizim intrameduller çivileme uyguladığımız 48 tibia cisim kırığında, ortalama kaynama süresi 14.2 hafta olarak bulunmuştur.

Literatürde kilitli intrameduller çiviler ile tedavi ardından elde edilen fonksiyonel sonuçlar incelendiğinde; %81-93 mükemmel ve iyi sonuç, %7-19 orta ve kötü sonuç bildirilmiştir (89,119).

Kilitli intrameduller çivi uygulanan hastalara ait komplikasyonlar incelendiğinde kaynama gecikmesi %11-13, enfeksiyon %1.8-9.8, kaynamama %2-4 ve kötü kaynama %0-5 olarak bildirilmiştir (79,122,123). Kilitli intrameduller çivi uyguladığımız grupta komplikasyon oranımızı literatür verilerine oranla daha az olarak bulduk.

Son yıllarda düşük komplikasyon oranları, hızlı kaynama ve daha iyi fonksiyonel sonuç elde edilmesi nedeniyle kilitli intrameduller çivi metodu en sık kullanılan tedavi metodudur(124).

Oyma / Oymama Problemleri

Kapalı tibia kırıklarında, intrameduller oyma işleminden sonra medullaya iyi oturan bir çivi, açık kırıkta olduğu gibi kemiğin periostal dolaşımı bozulmadığı için beslenme ve enfeksiyon için önemli bir tehdit oluşturmaz. Ayrıca hem dizilimi

daha iyi temin ederek kusurlu kaynamayı önler, hem de stabil bir osteosentez sağlayarak kaynama problemlerini ve buna bağlı daha ileriki dönemlerde implant yetersizliği ihtimalini en aza indirir. Oymadan konan çiviler özellikle parçalı kırıklarda her zaman yeterli bir stabilizasyon sağlayamaz. Buna karşılık açık kırıklarda oyma işleminin zaten bozulmuş olan periostal dolaşıma ilaveten, intrameduller dolaşımı da bozacağı ileri sürülür. Bunun da kemikte kaynamama ve daha da önemlisi enfeksiyona yol açma riskleri vardır. Ancak intrameduller dolaşımı bozmamak uğruna oymadan konulan çiviler yukarıda sözü geçen sakıncaları da beraberinde getirir.

Bu teorilere karşılık intrameduller oyma işleminden sonra yapılan çivilemelerde iyi sonuçlarda bildirilmektedir. Johnson ve arkl. yaptığı araştırmada 13 vakaya değişik sebepler yüzünden eksternal fiksator çıktıktan ortalama 13 gün sonra 12 tanesine oyarak, 1 tanesine ise "self-broaching" çivi uygulamışlar ve bütün vakalarda tatminkâr sonuç elde etmişlerdir. Antibiyotik baskısı altında yapılan bu işlemten sonra enfeksiyon ve kaynamama komplikasyonları ile karşılaşmamışlardır.(125)

Bu seride de vakaların çoğuna intrameduller çivileme, oyma işlemini takiben yapılmıştır. Ancak bu intrameduller oyma sınırı medullaya sığacak en geniş çapta çiviye göre değil yeterli stabilizasyonu sağlayacak çivi genişliğine göre olmuştur. Böylece bir taraftan stabilizasyon artırılırken, diğer taraftan endosteal dolaşımın olabildiğince korunması amaçlanmıştır.

Implant Yetersizliği

Küçük çaplı çivi kullanılan vakalarda implant yetersizliği sık bildirilen bir komplikasyondur (117,126,127).

Whittle ve arkl. ince çivi kullanılan vakalardan oluşan serilerinde %3 oranında çivi, %12.3 oranında da transfiksasyon vidası kırılması komplikasyonu ile karşılaşmışlardır (127).

Singer ve Kellam'ın serisinde kilit vidalarında kırılma sıklığı % 41'dir (117).

İntrameduller çivileme yapılan vakalarda implant yetersizliğine sebep olan faktörler; çivinin gücünü azaltan faktörler (ince çivi), artmış sayıda sıklık yüklenme (aşırı yük verme, kaynama zamanının uzaması), intrameduller çivinin yeterli stabilizasyon yapamadığı durumlar(parçalı kırık, metafize uzanan kırık, aynı seviyede fibula kırığı) olarak sıralanabilir(127).

Açık kırıklarda bu olumsuzlukların pek çoğuyla karşılaşmak mümkündür. Genellikle ince çiviler konur,sıklıkla yüksek enerjili kırıklardır ve bu yüzden parçalıdır,metafize uzanır. Ayrıca açık olması sebebiyle kaynama süresi de kapalı kırıklara göre daha uzundur. Bu faktörlerden kontrolümüz altında olan çivi kalınlığı, gerektiğinde intrameduller oyma suretiyle sınırlı oranda arttırılabilir.

Bizim serimizde de çivi çapı intramedüller oyma işlemi ile az da olsa arttırılmıştır. Bir diğer etkili olabileceğimiz faktör yük verme zamanıdır. Kısmi yük verme zamanı da ortalama altı hafta olacak şekilde, esas olarak radyolojik kaynama bulgularına göre ve aynı zamanda kırığın aksiyel stabilizasyonu da göz önüne alınarak geciktirilmiştir. Bu şekilde implant yetersizliği komplikasyonu önlenmiştir.

Keating ve arkl 3B tipi kırıklardan oluşan serisinde kaynama süresi ortalama 43 haftadır (126). Bu seride de vakaların hepsi kapalı kırıklara göre daha uzun sürede olsa da kaynama ile neticelenmiştir. Çivi çapının arttırılması ve greftleme gibi kaynamayı hızlandırıcı yöntemlere gerek duyulmamıştır. Bu konuda kırıkların mümkün olduğu kadar kapalı repozisyonunun, gerektiğinde kalın çivi kullanarak kırık stabilizasyonunun arttırılmasının ve gerektiğinde kullanılan adele flepleri ile kemiğin kanlanması arttırılmasının birleşik bir etkisi olduğunu söylemek yerinde olur.

Sonuç olarak tibia kırıklarında özellikle kırık açık ise bazı noktalara dikkat ederek kilitli intramedüller çivileme ile başarılı sonuçlar alınabilir.

Rimerizasyon yapılarak kilitli intramedüller çivileme yapılan kapalı tibia kırıklarında ortalama kaynama sürelerini Wiss ve Stetson 101 vakalık serilerinde 28 hafta, Courth-Brown ve Christie 114 vakalık serilerinde 16.7 hafta, Ekeland ve arkadaşlarının 39 vakalık serilerinde 16 hafta, Bone ve arkadaşlarının 76 vakalık serilerinde 19 hafta olarak bildirmişlerdir.

Rimerizasyon yapmadan kilitli intramedüller çivileme yapılan kapalı tibia kırıklarında ise ortalama kaynama sürelerini Gregory ve Sanders 47 vakalık serilerinde 16 hafta, Greitbauer ve arkadaşlarının 42 vakalık serilerinde 15 hafta, Erler ve arkadaşlarının 16 vakalık serilerinde 18 hafta, Öztürk ve arkadaşlarının 63 vakalık serilerinde (32 kapalı, 31 açık) 14 hafta olarak bildirmişlerdir.

ÖZET

Bu çalışmamızın amacı erişkin tibia cisim kırıklarında uygulanan kilitli intrameduller çivileme tedavisinin klinik sonuçlarını literatürle tartışmaktır. Sağlık Bakanlığı Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim Araştırma Hastanesi 2.Ortopedi Ve Travmatoloji Kliniğinde 1997 ile 2001 yılları arasındaki dört senelik süre içerisinde toplam 67 hastanın tibia diafiz kırığı için kilitli intrameduller çivi metodu kullanılarak tedavi edildi.

Hastalarımızdan 19'u postoperatif dönemde takiplerini sürdürmediği, kontrol önerilerimize cevap vermediği veya adres değişikliği nedeniyle kendilerine ulaşamadığı için çalışma dışı bırakılarak çalışma toplam 48 hasta üzerinden gerçekleştirilmiştir.

Hastaların 27'si (%56,25) erkek, 21'i (%43,75) kadındı. Hastalarımız 18 ile 59 yaş arasında olup vakalarımızın 29'unda kırık sağ tarafta, 19'unda ise sol taraftadır. Çalışmamızda oluşturulan değerlendirme formu ile hastalar kontrole çağrıldı. Buna göre

Hastaların ortalama işe geri dönme zamanları 18.4 hafta bulunmuştur.

Yaklaşık 8-10 yıl sonrası dizilim bozuluğu 2 hastada kaynamama görölmüş, 4 hastada distal kilitleme vidaları kırılmış ve dinamizasyon yapılmıştır.

Şu an ki eklem hareketleri: Diz eklemi hareket açıklığı 110 derece ile 145 derece olarak ölçölmüş, ayak bileği hareketleri tama yakın ölçölmüştür

Böylelikle uzun dönemde erişkin tibia cisim kırıklarında uygulanan kilitli intameduller çivileme tedavisinin yüksek başarı oranları ve komplikasyon oranlarının düşöklüğu nedeni ile uygun bir endikasyon olduğu sonucuna varıldı.

KAYNAKLAR

- 1) Court-Brown C.M., Keating J.F., Christie J., et al: Exchange intramedullary nailing. J Bone Joint Surgery, 77B:407-411, 1995
- 2) Ege R. Tibia Fibula Cisim Kırıkları., Ege R (Ed). Travmatoloji, kırıklar, eklem yaralanmaları. 4. Cilt, 5. Baskı, Bizim Büro Basımevi, Ankara, 2003: 3949-3952.
- 3) Ege R. Tibia Fibula Cisim Kırıkları., Ege R (Ed). Travmatoloji, kırıklar, eklem yaralanmaları. 4. Cilt, 5. Baskı, Bizim Büro Basımevi, Ankara, 2003:3938-3948
- 4) NICOLL EA. FRACTURES OF THE TIBIAL SHAFT. A SURVEY OF 705 CASES. J Bone Joint Surg Br. 1964 Aug;46:373-87.
- 5) Ege R. Tibia Fibula Cisim Kırıkları., Ege R (Ed). Travmatoloji, kırıklar, eklem yaralanmaları. 4. Cilt, 5. Baskı, Bizim Büro Basımevi, Ankara, 2003:3931-3938
- 6) Gustilo RB. Management of open fractures. An analysis of 673 cases. Minn Med. 1971 Mar;54(3):185-9.
- 7) Court-Brown CM, McBirnie J. The epidemiology of tibial fractures. J Bone Joint Surg Br. 1995 May;77(3):417-21.
- 8) Court-Brown CM: FRACTURES OF TIBIA AND FIBULA IN FRACTURES IN ADULTS. Ed. Buckolz, R.W., Heckman, J.D., in Rockwood and Green's Fractures in Adult, PP:1939-2000, Lippincott Williams & Wilkins co., Phila, 2001
- 9) Gustilo RB: Open fractures. In Gustilo RB, Kyle RF, Templeman D: Fractures and dislocations, St Louis, 1993, Mosby

- 10) Campbell's Operative Orthopaedics, 10th Ed., Mosby Year Book,
V.:3,C.:50, 2674-2675,2003
- 11) Tscherne H, Gotzen L : Fractures with soft tissue injuries, Berlin, 1984,
Springer-Verlag
- 12) Winquist, RA.,Hansen, S.T.Jr.:Comminuted Fractures of the femoral shaft
treated by intramedullay nailing. Orthop. Clin. North Am.,11:633-647,1980.
- 13) Puno RM, Teynor JT, Nagano J, Gustilo RB: critical analysiz of results of
treatment of 201 tibial shaft fractures, clin orthop 212: 113,1986.
- 14) Puno RM, Vaughan JJ, Stetten ML, et al: Long term effects of tibial angular
malunion on the knee and ankle joints, J Orthop Trauma 5: 247,1991.
- 15) Tarr RR, Restnick CT, Wagner KS, et al: Changes in tibiotalar joint contact
areas following experimentally induced tibial angular deformities, Clin orthop 199:72, 1985.
- 16) Nicoll EA: Closed and open management of tibial fractures, clin orthop
105:144,1974.
- 17) Mu'ller ME, Nazarian S, Koch P: Classification AO des fractures des os longs,
Berlin, 1988, Spiringer, Verlack.
- 18) Oni OOA, Stafford H, Gregg PJ: An experimental study of the patterns of
periosteal and endosteal damage in tibial shaft fractures using a rabid trauma model, J
orthop trauma 3: 142,1989.
- 19) Bo'stman OM Spiral fractures of the shaft of the tibia: initial displacement
and stability of reduction, J bone joint surg 68: 462,1986.
- 20) Hoaglund FT, States JD :Factors influencing the rate of healing in tibial
shaft fractures, Surg Gynecol Obstet 124:71, 1967.

- 21) Suman RK: The management of tibial shaft fractures by early weightbearing in a patellar tendon-bearing cast a comparative study, J Trauma 17:97,1977.
- 22) Teitz CC, Carter DR, Franker VH: Problems associated with tibial fractures with intact fibulae, J Bone Joint Surg 62A:770, 1980
- 23) Sarmiento A, functional bracing of tibial fractures, Clin Orthop 105:202,1974.
- 24) Digby JM, Holloway GMN, Webb JK: A study of function after tibial cast bracing, injury 14:432,1983.
- 25) Smith JEM: Result of Early and delayed internal fixation for tibial shaft fractures: A review of 470 fractures, J Bone Joint Surg 56B:469,1974.
- 26) Müller ME, Allgöwer M, Scheider R, Willenegger H: Manual of internal fixation: techniques recommended by the AO group, ed 2, New York, 1979, Springer – Verlag.
- 27) Johner R, Wrushs O : classification of tibial shaft fractures and correlation with results after rigid internal fixation, Clin Orthop 178:7,1983
- 28) Collinge C, Sanders RW: percutaneous plating in the lower extremity, J Am Acad Orthop Surg 8:211,2000)
- 29) Collinge C, Sanders RW, DePasqual T: Treatment of complex tibial periarticular fractures using percutaneous techniques, Clin Orthop 375:69,2000
- 30) Rommens P, Geielen J, Broos P, Gruwez J: Intrinsic problems with the external fixation device of Hoffman-Vidal-Adrey: A critical evolution of 117 patients with complex tibial shaft fractures, J Trauma 29: 630,1989.)
- 31) Gershoni DH, Hallman G: The AO external skeletal fixator in the treatment of severe tibia fractures, J Trauma 23:986,1983)

- 32) Winquist R, Hansen ST, Clawson DK: Closed intramedullary nailing of femoral shaft fractures. *J Bone Joint Surg*, 66-a: 529-539, 1984
- 33) King KF, Rush J: Closed intramedullary nailing of femoral shaft fractures. *J Bone Joint Surg*, 63-a: 1319-1323, 1981
- 34) Kempf I, Grosse A, Beck G: Closed Locked Intramedullary Nailing. *J Bone Joint Surg*, 67-A: 709-720, 1985
- 35) Johnson KD, Greenberg M: Comminuted femoral shaft fractures. *Orthop Clin North Am*, 18(1): 133-147, 1987
- 36) Johnson KD, Johnston DWC, Parker B: Comminuted femoral-shaft fractures: Treatment by roller traction, cerclage wires and an intramedullary nail or an interlocking intramedullary nail. *J Bone Joint Surg*, 66-A: 1222-1235, 1984.
- 37) Wu CC, Shih CH: Biomechanical analysis of the mechanism of interlocking nail failure. *Arch Orthop Trauma Surg*, 111: 268-272, 1992.
- 38) Kinast C, Frigg R, Perren SM: Biomechanics of the intramedullary nail. *Arch. Orthop Trauma Surg*, 109: 197-204, 1990
- 39) Russell TA: Biomechanical concepts of femoral intramedullary nailing. *Inter J Orthop Trauma* 1: 35-51, 1991
- 40) Brumback RJ, Reilly JP, Poka A, Lakatos RP, Bathon GH, Burgess A: Intramedullary nailing of femoral shaft fractures : Part 1: Decision-making errors with interlocking fixation. *J Bone Joint Surg*, 70-A: 1441-1452, 1988.
- 41) Brumback RJ, Reilly JP, Poka A, Lakatos RP, Bathon GH, Burgess A: Intramedullary nailing of femoral shaft fractures: Part 1 : Decision-making errors with interlocking fixation. *J Bone Joint Surg*, 70-A: 1462-1543, 1988.

- 42) Wu CC,shih CH: Effect of dinamization of a static interlocking nail on fracture healing . CJS,36:302-306,1993.
- 43) Thoresen BO,Alho a,Ekeland A,Stromsoe K,Folleras G,Haukebo A: Interlocking intramedullary nailing in femoral shaft fractures. J Bone Joint Surg, 67-A:1313-1320, 1985
- 44) Chapman, M.W.: The role of intramedullary reaming in fracture management. Browner,B.D: The science and practice of intramedullary reaming. Second edition p27-42. Williams-Wilkins, 1996.
- 45) Kessler SB,Halifieldt KKJ,Peren SM,Schweiberer L: The effects of reaming and intramedullary nailing on fracture healing. Clin Orthop,212:18-25,1986.
- 46) Papa HC,Regel G,Dwenger A,Krumm K,Schweitzer G,Krettek C,Sturum JA,Tscherne H:Influences of diferent methods of intramedullary femoral nailing on lungs function in patients with multipl trauma. J Trauma, 35(5): 709-716,1993.
- 47) Wenda K,Runkel M,Degreif J,Ritter G: Pathogenesis and clinical relevance of bone marrow embolism in medullary nailing-demonstrated by intraoperative echocardiography. Injury,24 suppl 3 :73-81,1993
- 48) Chapman,M.W.: Fractures of the tibia and fibula. Chapman, M.W., Bray, T.J.,Spiegel,P.G.,Green, S.A.:Operative Orthopedics. Second edition.p685-710.J.B, Lippincott Company,1993.
- 49) Bone LB,Johnson KD,Weigelt J,Scheinberg R.Early versus delayed stabilization of femoral fractures.J.Bone Joint Surg,71-A:336-340,1989.
- 50) Lhowe DW: Open fractures of the femoral shaft. Clin Orthop North Am,25(4): 573-579,1994.

- 51) Brumback RJ, Ellison PS, Poka A, Lakatos R, Bathon GH, Burgess AR: Intramedullary nailing of open fractures of the femoral shaft. J Bone Joint Surg, 71-A: 1324-1331, 1989.
- 52) Bucholz RW, Ross SE, Lawrence KL: Fatigue fracture of the interlocking nail in the treatment of fractures of the distal part of the femoral shaft. J Bone Joint Surg, 69-A: 1391-1399, 1987.
- 53) Peren SM, Beaupre G: Breakage of AO/ASIF medullary nails. Arch Orthop trauma Surg, 102: 191-197, 1984.
- 54) Johnson KD, Tencer AF, Blumenthal S, August A, Johnston WC: Biomechanical performance of locked intramedullary nail system in comminuted femoral shaft fractures. Clin Orthop, 206: 151-161, 1986.
- 55) Zimmerman KW, Klasen HJ: Mechanical failure of intramedullary nails after fracture union. J Bone Joint Surg, 65-A: 274-275, 1983.
- 56) Franklin JL, Winquist RA, Benirschke SK, Hansen ST: Broken intramedullary nails. J Bone Joint Surg, 70-A : 1463-1471, 1988.
- 57) Levin PE, Schoen RW, Browner BD: Radiation exposure to the surgeon during closed interlocking intramedullary nailing, J Bone Joint Surg. 69-A: 761-766, 1987.
- 58) Wallenbock, E. Hasenhutti, K.: Follow-up result of complications in tibial intramedullary and interlocking nailing. Wien Klin. Wochenschr. 106, 596, 1994.
- 59) Campbell's Operative Orthopaedics, 10th Ed., Mosby Year Book, V.: 3, C.: 50, 2777-2781
- 60) Ege R. Tibia Fibula Cisim Kırıkları., Ege R (Ed). Travmatoloji, kırıklar, eklem yaralanmaları. 4. Cilt, 5. Baskı, Bizim Büro Basımevi, Ankara, 2003: 4029-4031.

- 61) Court-Brown C.M., Brewster N.: Epidemiology of open fractures. In: Court-Brown C.M., McQueen M.M., Quaba A.A., eds. Management of open fractures. London: Martin Dunitz, 25-36, 1996
- 62) Court-Brown C.M., Will E., Christine J., McQueen M.M.: Closed intramedullary tibial nailing. Its use in closed type open fractures. J Bone Joint Surg. 72B:605-611, 1990
- 63) Robinson C.M., O'Donnell J., Will B., et al: Dropped hallux after the intramedullary nailing of tibial fractures. J Bone Joint Surg. 81B:481-484, 1999
- 64) Williamson D.M., Kershaw C.J.: Serious vascular complications of locked tibial nailing. Injury, 20:310-312, 1989.
- 65) Ege R. Tibia Fibula Cisim Kırıkları., Ege R (Ed). Travmatoloji, kırıklar, eklem yaralanmaları. 4. Cilt, 5. Baskı, Bizim Büro Basımevi, Ankara, 2003:4022-4023
- 66) Reimer B.L., DiChristina D.G., Cooper A., et al: Nonreamed nailing of tibial diaphyseal fractures in blunt polytrauma patients. J Orthop Trauma, 9:66-75, 1995
- 67) Campbell's Operative Orthopaedics, 10th Ed., Mosby Year Book, V.:3, C.:51, 2762-2765
- 68) Swanson TV, Sutherland TB, Spiegel JD, et al: Prospective comparative study of the Lottes nail versus external fixation open tibia fractures. Paper presented at the fifty-seventh Annual Meeting of the American Academy of Orthopaedic Surgeons, New Orleans, Feb 1990.
- 69) Tornetta PIII, Bergman M, Watnik N, et al: Treatment of grade III B open tibial fractures, J Bone Joint surg. 76B:13, 1994
- 70) Campbell's Operative Orthopaedics, 10th Ed., Mosby Year Book, V.:3, C.:50, 2678-2682

- 71) Georgiadis GM, Behrens FF, Joyce MJ, et al: Open tibial fractures with severe soft tissue loss: limb salvage compared with below-the-knee amputation, J Bone Joint Surg. 75A:1431,1993
- 72) Helfet DL, Howery T, Sanders R, Johansen K: Limb salvage versus amputation: preliminary results of the mangled extremity severity score, Clin. Orthop. 256:80,1990.
- 73) Bosse MJ, Mac Kenzie EJ, Kellam JF, et al: A prospective evaluation of the clinical utility of the lower-extremity injury-severity scores, J Bone Joint Surg. 83A:3,2001
- 74) Gustilo RB, Mendoza RM, Williams DN: Problems in the Management of type III (severe) open fractures, a new classification of the type III open fractures, J Trauma 24:742,1984
- 75) Whitesides TE Jr, Haney TC, Morimoto K, Haradi H: Tissue pressure measurements as a determinant for the need of fasciotomy, Clin Orthop. 113:43,1975.
- 76) Ege R. Tibia Fibula Cisim Kırıkları., Ege R (Ed). Travmatoloji, kırıklar, eklem yaralanmaları. 4. Cilt, 5. Baskı, Bizim Büro Basımevi, Ankara, 2003:4047-4051
- 77) Campbell's Operative Orthopaedics, 10th Ed., Mosby Year Book, V.:3,C.:46, 2450-2454
- 78) Keating J.F: The osteogenic potential of bone reamings. Tech Orthop, 11:45-49,1996
- 79) Court-Brown C.M., Keating, J.F., McQueen M.M.: Infection after intramedullary nailing of the tibia: incidence and protocol for management, J Bone Joint Surg. 74B:770,1992
- 80) Ege R. Tibia Fibula Cisim Kırıkları., Ege R (Ed). Travmatoloji, kırıklar, eklem yaralanmaları. 4. Cilt, 5. Baskı, Bizim Büro Basımevi, Ankara, 2003:4056-4083

- 81) Ege R. Tibia Fibula Cisim Kırıkları., Ege R (Ed). Travmatoloji, kırıklar, eklem yaralanmaları. 4. Cilt, 5. Baskı, Bizim Büro Basımevi, Ankara, 2003:3924
- 82) Russell, T.A., Taylor, J.C., LaVelle, D.G.:Fractures of the Tibia and Fibula. In: Rockwood CA, Green DP, Bucholz RW, editors. Rockwoodand Green's Fractures in Adults. 3rd. ed..Philadelphia, J.B. Lippincott Co.; 1991; p. 1925-1982.).
- 83) Chapman, M.W.: Fractures of the Tibial and Fibular Shafts. In:. Evarts CM, editor. In Surgery of the Musculoskeletal system. Vol.: 4. 2nd Edition, New York, Churchill Livingstone Inc.; 1990; Page: 3741-3799.
- 84) Den Outher, A.J., Meevuis, J.D., Hermans, J.: Conservative Versus Operative Treatment of Displaced Noncomminuted Tibial Shaft Fractures. A Retrospective Comperative Study. Clin Orthop1990; 252: 231-237.
- 85) Trafton, P.G.: Tibial Shaft Fractures. In: Staff WB (ed). Skelatal Trauma. Volume: 2, Chapter: 51, Philadelphia: W.B. Saunders Co.; 1992; Page: 1771-1870.
- 86) Whitte, A.P.: Fractures of Lower Extremity, Tibia Shaft Fractures. In: Canale ST (ed.), Champbell's Operative Orthopaedics. Volume:III, 9th Edition, Chapter: 47, St. Lois, Moesby,1998; Page: 2067-2094.
- 87) Sarmiento A., Gersten, L.M., Sobol, P.A.,Schankwiler,J.A., Vangsness,C.T.: Tibial shaft fractures treated with functional braces.Eksperience with 780 fractures. J.Bone Joint Surg.71B, 602, 1989
- 88) Sarmiento,A,Gersten, L.M., Sobol, P.A., Schankwiler, J.A.,Vangsness, C.T: Tibial shaft fractures traeted with functional braces . .Eksperience with 780 fractures. J.Bone Joint Surg. 49A,855,1967

- 89) Alho, A., Ekeland, A., Stromsoe K., Folleras, G., Thoresen, B. O.: Locked intramedullary nailing for displaced tibial shaft fractures. J Bone Joint Surg. 72B,805,1990.
- 90) Ellis, H.: The speed of healing after fracture of the tibial shaft. J. Bone Joint Surg. 40B,42,1958
- 91) Heim, D.: Experimental results of intra-osseus pressure in various surgical procedures of long bones. Orthopade. 24,104,1995.
- 92) Hooper, G. J., Keddell, R. G., Penny, I. D.: Conservative management or closed nailing for tibial shaft fractures. A randomised prospective trial. J. Bone joint surg. 73B, 83, 1991.
- 93) Mawhinney, I.N., Maginn, P., Mc Coy, G. F.: Tibial compartment syndromes after tibial nailing. J. Orthop Trauma. 8,212,1994.
- 94) Turanlı, S., Özyürekoğlu, T., Dinçel, E.: Açık tibia kırıklarında primer plaklama ve kilitli oymasız intrameduller çivilemenin karşılaştırılması. 15. Milli Ortopedi Ve Travmatoloji Kongre Kitabı. S231 ,1997.
- 95) Sarmiento, A., Gersten, L. M., Sobol, P., Shankwiler, J.A Vangsness, C.T.: tibial shaft fractures treated with functional braces.Experience with 780 fractures. J. Bone Joint Surg. 71B,602,1989.

- 96) Trafton, P.G.: Tibial shaft fractures. Browner, B.D., Levine, A.M., Jupiter, J.B., Trafton P.G.:Skeletal Trauma. Second Edition. P2187-2294. W.B Saunders Company, 1998.
- 97) Whittle A.P., Russell, T.A., Taylor, J.C., Lavelle D.G., Tennessee, M.:Treatment of open fractures of the tibial shaft with the use of interlocking nailing without reaming. J. Bone joint Surg. 74A,1162,1992.
- 98) Burwell HN. Plate fixation of tibial shaft fractures. A survey of 181 injuries. J Bone Joint Surg Br 1971;53:258-271.)
- 99) Agus H, Kiranyaz Y, Mavi E, Reisoglu A, Eryanilmaz G. Treatment of open tibial fractures with early biological internal fixation. Arthroplasty Arthroscopic Surg. 2000;11:24-31.
- 100) Smith, J.E.M.: Results of early and delayed internal fixation for tibial shaft fractures. J. bone joint surg. 56B, 469,1974.
- 101) Batten, R.L., Donaldson, L.J., Aldridge, M.J.: Experience with the AO Method in the Treatment of 142 Cases of Fresh Fractures of the Tibial Shaft Treated in the UK. Injury 1978; 10: 108-114.

- 102) Olerud, S., Karslstrom, G.: Tibial Fractures Treated by AO Compression Osteosynthesis. Experiences from A Five Year Material. Acta Orthop Scand 1972; 140: 1-104.
- 103) Bone, L.B., Johnson, K.D.: Treatment of Tibial Fractures by Reaming and Intramedullary Nailing. J.Bone Joint Surg 1986;68A: 877-887.
- 104) Whitte, A.P.: Fractures of Lower Extremity, TibiaShaft Fractures. In: Canale ST (ed.), Campbell's Operative Orthopaedics. Volume: III, 9th Edition, Chapter: 47, St. Lois, Moesby, 1998; Page: 2067-2094.
- 105) Sener M, Aydin H, Erkut A, Aynaci O, Turhan AU. Treatment of type III open tibial fractures with dynamic axial fixator. Acta Orthop Traumatol Turc 1998;32:202-7.
- 106) Behrens, F., Comfort, T.H., Searls, K., Denis, F., Young, J.T: Unilateral eksternal fixation for severe open tibial fractures. Preliminary report of a prospective study. Clin. Orthop.178,111,1983.
- 107) Thakur, A.J.,Patankar,J.: Open tibial fractures. Treatment by uniplanar external fixation and early bone grafting. J.Bone Joint Surg.73B,448,1991.
- 108) Zych,G.A.,Hutson,J.J.: Diagnozis an management of infection after tibial intramedullary nailing. Clin. Orthop. 315,153,1995.
- 109) Kessler, S.B., Hallfeldt,K.K.J., Perren,S.M., Schweiberer,L.: the effects of reaming and intramedullary nailing on fracture healing. Clin.Orthop.212,18,1986.

- 110) Schemitsch, E.H.,Kowalski,M.J., Swiontkowski,M.F., Harrington, R.M.; Jomparison of the effect of reamed and undreamed locked intramedullary nailing on blood flow indicallus and strength of union following fracture of the sheep tibia. J.Orthop.Res.13,382,1995.
- 111) Runkel, M., Wenda , K.,Stelzig, A.,Rahn, B.A., Storkel, S., Ritter, G.: Bone remodelling after reamed and undreamed intramedullary nailing. A histomorphometric study . Unfaalchirurg.97,385,1994.
- 112) Agnew,S.G., Henley,M.B.: Reamed and undreamed nailing of tibial fractures. Browner, B.D.: the science and practice of intramedullary nailing . Second Edition p209-226 Williams-Wilkins,1996.
- 113) Chapman,M.W.: Fractures of the tibia and fibula. Chapman, M.W., Bray, T.J.,Spiegel,P.G.,Green, S.A.:Operative Orthopedics. Second edition.p 339-352 .J.B, Lippincott Company,1993.
- 114) Duwelius ,P.J.,Schmidt,A.H., Rubinstein ,R.A., Green,J.M.: Nonreamed interlocked intramedullary tibial nailing .Clin.Orthop. 315,104,1995.
- 115) Göğüş ,A.,Kabukçuoğlu,Y.,Koçkesen,T.Ç., Genç, G.: Erişkin tibia diafiz kırıklarının intrameduller osteosentez ile tedavi sonuçları. 15.Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı. S248,1997.
- 116) Keating.J.F., Phil, M.,O'Brien, P.J., Blachut, H.A., Meek, R.N., Broekhuysen, H.M.: Locking intramedullar nailing with and without reaming for open fractures of the tibial shaft. J.Bone Joint Surg.79A,334,1997
- 117) Singer R.W., Kellam, J.F.: Open tibial diaphyseal fractures. Results of undreamed locked intramedullary nailing .Clin. Orthop. 315,114,1995.

- 118) Blachut, P.A., O'Brien, P.J., Meek, R.N., Broekhuysen, H.M.: interlocking intramedullary nailing with and without reaming for the treatment of closed fractures of the tibial shaft. *J Bone Joint Surg.* 79A, 640, 1997.
- 119) . Ekeland, A., Thoresen, B.O., Alho, A., Strömsöe, K., Folleras, G., Haukeba, A.: Interlocking Intramedullary Nailing in the Treatment of Fractures. A report of 45 cases. *Clin Orthop* 1988; 231: 205-215.
- 120) Johner, R., Staubli, U.R., Gunst, M., Curdey, J.: The Point of View of the Clinician. A Retrospective Study of Mechanism of Accidents and the Morphology of Tibial and Fibular Shaft Fractures. *Injury* 2000; 31(Sup 3): 45-49.
- 121) Shaw, D.A., Gustilo, T., Court-Brown, M.C.: Epidemiology and Outcome of Tibial Diaphyseal Fractures in Footballers. *Injury* 1997; 28(5-6): 365-367.
- 122) Uhlin, B., Hammer, R.: Attempted Unreaming Nailing in Tibial Fractures: A Prospective Consecutive Series of 55 Patients. *Acta Orthop Scand* 1998; 69: 301-305.
- 123) Wiss, D.A., Stetson, V.B.: Unstable Fractures of the Tibia Treated with a Reamed Intramedullary Interlocking Nail. *Clin Orthop* 1995; 315: 48-55.
- 124) İltar, S., Atıhan, D., Kılıçarslan, K., Ateş, Y., Yıldırım, H.: Tibia Cisim Kırıklarında Kilitli İntramedüller Çivileme Uygulamalarımız. *S.B Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi Tıp Dergisi* 1999; 32(3): 164-167.
- 125) Johnson EE, Simpson LA, Halfet DL. Delayed intramedullary nailing after failed external fixation of the tibia. *Clin Orthop* 1990; 253: 251-257.)
- 126) Keating JF, Blachut PA, O'Brien PJ, Court-Brown CM. Reamed nailing of Gustilo grade-IIIB tibial fractures. *J Bone Joint Surg [Br]* 2000; 8: 1113-1116.

127) Whittle AP, Wester W and Russell TA. Fatigue failure in small diameter tibial nails. Clin Orthop 1995; 315: 119-128.