



T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ

**KİLİTLİ İNTRAMEDÜLLER ÇİVİ İLE TEDAVİ EDİLEN
FEMUR ŞAFT KIRIKLARINDA ÜÇÜNCÜ FRAGMANIN
LOKASYONU, BOYUTU, DEPLASMANI VE AÇIK/KAPALI
REDÜKSİYONUNUN KAYNAMA ÜZERİNE ETKİSİ**

MEHMET MELİH GÜMÜŞGÖZ

UZMANLIK TEZİ

ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

Doç. Dr. ALAUDDİN KOÇAI

2024-SAKARYA

T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ

**KİLİTLİ İNTRAMEDÜLLER ÇİVİ İLE TEDAVİ EDİLEN
FEMUR ŞAFT KIRIKLARINDA ÜÇÜNCÜ FRAGMANIN
LOKASYONU, BOYUTU, DEPLASMANI VE AÇIK/KAPALI
REDÜKSİYONUNUN KAYNAMA ÜZERİNE ETKİSİ**

MEHMET MELİH GÜMÜŞGÖZ

UZMANLIK TEZİ

ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

Doç. Dr. ALAUDDİN KOÇAI

2024-SAKARYA

ONAY

Kurum : Sakarya Üniversitesi/Tıp Fakültesi

Program türü : Uzmanlık Tezi

Anabilim Dalı : Ortopedi ve Travmatoloji

Tez Sahibi : Mehmet Melih Gümüşgöz

Sınav Tarihi : **Saat:**

Tez Başlığı : Kilitli İntramedüller Çivi İle Tedavi Edilen Femur Şaft Kırıklarında Üçüncü Fragmanın Lokasyonu, Boyutu, Deplasmanı ve Açık/Kapalı Redüksiyonunun Kaynama Üzerine Etkisi

Bu çalışma, içerik ve kalite bakımından Uzmanlık Tezi olarak Oybirliği / Oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

	Ünvan, Adı-Soyadı (Kurum adı)	İmza	Kabul/Red*
Danışman (Üye)			
Üye			
Üye			

* Red kararının gerekçesi onay sayfasının arkasında belirtilmelidir.

ONAY

“Bu tez .././202.. tarihinde yukarıdaki jüri tarafından Oybirliği /Oyçokluğu ile kabul edilmiştir.”

.././202..

Tıp Fakültesi Dekanı

BEYAN

Bu tezin kendi çalışmam olduğunu, planlanmasından yazımına kadar hiçbir aşamasında etik dışı davranışımın olmadığını, tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları kaynaklar listesine aldığımı, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

Bu çalışma T.C. Sakarya Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'ndan 30/01/2024 tarihinde onay alarak hazırlanmıştır.

Tarih:

../../....

Adı-Soyadı

İmza

TEŞEKKÜR

Tez çalışmama ve eğitimime katkısı olan herkese büyük destekleri için teşekkür ederim. Öncelikle eğitimim sürecinde ve tezimle ilgili bana desteklerini hiç esirgemeyen, yardıma ihtiyacım olduğu her anda yardımına koşan Doç. Dr. Alauddin Kochai'ye teşekkürlerimi sunarım. Tez konusu ile ilgili bana ilham veren Doç. Dr. Erhan Şükür'e, Sorularıma her zaman yanıt bulabildiğim ve beni her aşamada destekleyen Prof. Dr. Bekir Murat Çınar'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca, sabrı ve rehberliğiyle her zaman arkamızıda olan Prof. Dr. Mustafa Erkan İnanzmaz'a teşekkür etmek isterim. Yaklaşımları ile ufkumu açan, eğitim sürecimde desteklerini hiç esirgemeyen Doç. Dr. Fevzi Sağlam'a teşekkürlerimi sunarım. Bilgisi ve deneyimi ile kliniğimize değer katan Prof. Dr. Mehmet Erdem'e teşekkür ederim Her zaman bir abi gibi yanımda olan Doç. Dr. Alper Kurtoğlu ve Dr. Kutay Yılmaz'a teşekkürlerimi sunarım. Bilgi ve tecrübelerini hiçbir zaman esirgemeyen, 5 yıllık eğitim sürecimde kendilerinden çokça şey öğrendiğim Dr. Aytaç Cebesoy, Dr. Abdullah Kırılmaz, Dr. Recep Abdullah Erten, Dr. Tolga Kaplan, Dr. Oğuzhan Korkmaz'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Bu süreçte şu anda uzman olmuş benimle aynı yolda yürüyen ve beni bu yolda geliştiren kıdemlilerime, yine benimle aynı yolda devam eden ve ardımdan gelen tüm çalışma arkadaşlarıma ve kardeşlerime bu süreçte bana katkıları için sonsuz teşekkür ederim. Beni bu konuma getirmek ve beni yetiştirmek için bana tüm imkanları sunan her zaman arkamda olan sevgili annem ve babam başta olmak üzere kardeşim ve tüm aileme ve hayatımın her anında yanımda olan, desteğini hiçbir zaman esirgemeyen sevgili eşim Hatice Sarıyıldız Gümüşgöz'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Saygılarımla

Dr. Mehmet Melih Gümüşgöz

İÇİNDEKİLER

BEYAN	i
TEŞEKKÜR.....	iii
ŞEKİL LİSTESİ.....	vi
RESİM LİSTESİ	vii
TABLO LİSTESİ.....	viii
ÖZET.....	ix
ABSTRACT.....	x
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.2. Anatomi.....	2
2.2.1. Kemik yapı	2
2.2.2. Kas yapı ve kompartmanlar	4
2.2.3. Nörovasküler yapı	4
2.3. Femur Biyomekaniği.....	5
2.4. Femur Patolojik Anatomisi	5
2.5. Etiyoloji.....	5
2.6. Tanı	6
2.7. Sınıflandırma.....	7
2.8. Tedavi.....	9
2.8.1. Konservatif tedavi	9
2.8.2. Traksiyon	9
2.8.3. Cerrahi tedavi	9
2.9. Komplikasyonlar	11
3. GEREÇ VE YÖNTEM	13

3.1. Hasta Seçimi.....	13
3.2. Cerrahi Teknik	13
3.3. Postoperatif Takip	15
3.4. Radyolojik Değerlendirme	16
3.5. İstatistiksel Analiz.....	19
4.BULGULAR.....	20
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	32
6.KAYNAKLAR	34
7.EKLER.....	38
7.1. EK-1: Etik Kurul Kararı.....	38
ÖZGEÇMİŞ	39

KISALTMA VE SİMGELER LİSTESİ

AO/OTA: Arbeitsgemeinschaft für osteosynthesefragen trauma association

AP: Anteroposterior

ARDS: Akut respiratuar distres sendromu

Ddist: Distal uzaklık

DfD: Femur distal uzaklık

DfP: Femur proksimal uzaklık

Dpro: Proksimal uzaklık

DvertL: Vertikal uzaklık

LLC: Limited liability company

Min: Minimum

Maks: Maksimum

NCSS: Number cruncher statistical system

Ort: Ortalama

PA: Posteroanterior

PACS: Picture archiving and communication system

RUSF: Radiographic union scores for femur fractures

RUST: Radiographic union scores for tibia fractures

ŞEKİL LİSTESİ

- Şekil 2.1.** AO/OTA femur diyafiz kırıkları sınıflaması.....7
- Şekil 2.2.** Winqvist Hansen femur diyafiz kırıkları sınıflaması..... 8



RESİM LİSTESİ

- Resim 3.1.** Retrograd intramedüller çivileme tekniğinde uygun ilk giriş noktaları gösterilmektedir.15
- Resim 3.2.** AP ve Lateral görüntülerde Transvers deplasman ölçümü gösterilmektedir. $Deplasman = \frac{1}{2}(D_{pro} + D_{dist} - [D_{fP} + D_{fD}])$17
- Resim 3.3.** AP görüntülemelerde vertikal deplasman ölçümü ve fragman vertikal uzunluğu ölçümü gösterilmektedir.18

TABLO LİSTESİ

Tablo 4.1. Hastaların demografik ve klinik özelliklerinin dağılımı.....	21
Tablo 4.2. Hastaların klinik sonuçlarının dağılımı.....	22
Tablo 4.3. Cerrahi sonrası kelebek fragmanın vertikal boyutu gruplarına göre 6. ay RUSF, 12. ay RUSF, Nonunion ve RUSF =12 karşılaştırması.....	24
Tablo 4.4. Kelebek fragmanın vertikal deplasmanının nonunion ile ilişkisi.....	25
Tablo 4.5. Cerrahi sonrası kelebek fragmanın transvers deplasmanı gruplarına göre 6. ay RUSF, 12. ay RUSF, nonunion ve RUSF =12 karşılaştırması.....	26
Tablo 4.6. Cerrahi sonrası kelebek fragmanın proksimal transvers deplasmanı gruplarına göre 6. ay RUSF, 12. ay RUSF, nonunion ve RUSF =12 karşılaştırması.....	27
Tablo 4.7. Cerrahi sonrası kelebek fragmanın distal transvers deplasmanı gruplarına göre 6. ay RUSF, 12. ay RUSF, nonunion ve RUSF =12 karşılaştırması.....	28
Tablo 4.8. Cerrahi sonrası kelebek fragmanın lokasyonu gruplarına göre 6. ay RUSF, 12. ay RUSF, nonunion ve RUSF =12 karşılaştırması.....	29
Tablo 4.9. Açık redüksiyon uygulanmasına göre 6. ay RUSF, 12. ay RUSF, nonunion ve RUSF =12 karşılaştırması.....	30
Tablo 4.10. Lokasyon ve açık redüksiyon uygulamasının kırık hattı üzerine lojistik regresyon analizi.....	30

ÖZET

GİRİŞ VE AMAÇ: Kilitli intramedüller çivi ile tedavi edilen AO/OTA sınıflamasına göre 32-B1, 32-B2, 32-B3 femur shaft kırıklarındaki üçüncü fragmanın lokalizasyonu, boyutu, deplasman düzeyinin ve fragmanın açık ya da kapalı redüksiyonunun kaynama üzerine etkisini değerlendirmek.

YÖNTEM: 2015-2021 yılları arasında merkezimizde AO sınıflamasına göre 32-B1, 32-B2, 32-B3 femur shaft kırığı olan ve kilitli intramedüller çivi ile tedavi edilen 14 kadın 62 erkek toplam 76 hasta retrospektif olarak incelendi. Ameliyat sonrası ilk röntgenindeki değerler baz alınarak üçüncü fragmanın vertikal boyutu, fragmanın anatomik noktasına en uzak ve en yakın iki noktanın transvers uzaklıkları ortalaması, üçüncü fragmanın lokalizasyonu kayıt altına alındı. Ayrıca kırığın açık veya kapalı yöntemle redüksiyonunun sağlanma durumu da not edildi. Ölçümler için merkezimiz PACS sistemi kullanıldı. Postoperatif takip röntgenlerinde RUSF skoruna göre kaynama durumu değerlendirildi. Patolojik kırıklar ve en az 2 yıl takibi olmayan hastalar çalışmaya dahil edilmedi.

BULGULAR: Fragmanın vertikal boyutunun ve fragmanın transvers deplasmanının kaynama süresi üzerine istatistiksel anlamlı bir etkisi gözlenmedi. Üçüncü fragmanın posteromedial-posterior lokalizasyonda olduğu kırıklarda gözlenen nonunion oranının, anterolateral-lateral lokalizasyondaki grupla karşılaştırıldığında anlamlı ölçüde düşük olduğu gözlemlendi. Yine bu gruplar arasında posteromedial-posterior grubunun 6. ay RUSF skorlarının daha yüksek olduğu, bu grupta kaynamanın daha hızlı görüldüğü ancak 12. ay skorlarında gruplar arasında anlamlı fark olmadığı gözlemlendi.

SONUÇ: Üçüncü fragman vertikal boyutu ve transvers uzaklığının nonunion üzerine istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi bulunmamakla birlikte anterolateral-lateral lokalizasyonlu fragmanın nonunion ile daha yüksek ilişkili olduğu gözlenmiştir. Açık redüksiyon yapılan hastalarda tek başına bakıldığında nonunion oranının anlamlı yüksek gözlemlendiği, ancak kırık lokalizasyonuna göre açık redüksiyonun lojistik regresyon analizi yapıldığında açık redüksiyonun nonunion üzerine anlamlı etkisi gösterilememiştir.

Anahtar Kelimeler: Femur, femur kırığı

ABSTRACT

Impact of localization, size, displacement and open/closed reduction of third fragment on union in femoral shaft fractures treated with locked intramedullary nails

INTRODUCTION AND AIM: This study aims to evaluate the impact of the localization, size, and displacement level of the third fragment in 32-B1, 32-B2, and 32-B3 femoral shaft fractures treated with locked intramedullary nails according to the AO/OTA classification, as well as the effect of open or closed reduction of the fracture on union.

METHOD: Seventy-six patients with 32-B1, 32-B2, and 32-B3 femoral shaft fractures treated with locked intramedullary nails were reviewed retrospectively. The vertical size, transverse distances, and localization of the third fragment were recorded from initial postoperative radiographs. The type of reduction (open or closed) was noted. Union status was evaluated based on the RUSF score from postoperative follow-up radiographs. Patients with pathological fractures and less than 2 years of follow-up were excluded.

RESULTS: The vertical size and transverse displacement of the fragment did not significantly affect union time. Nonunion rates were significantly lower for fractures with the third fragment located posteromedially-posteriorly compared to anterolateral-lateral localization. The 6-month RUSF scores were higher in the posteromedial-posterior group, indicating faster union, but there was no significant difference in 12-month scores between groups.

CONCLUSION: Although there was no statistically significant effect of the vertical size and transverse displacement of the third fragment on nonunion, it was observed that the fragment localized anterolateral-laterally was more significantly associated with nonunion. While a significantly higher rate of nonunion was observed in patients treated with open reduction alone, logistic regression analysis showed that the effect of open reduction on nonunion could not be significantly demonstrated according to the fracture localization.

Keywords: Femur, Femoral fracture

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Femur insan vücudunun en büyük kemiği olup kırıkları genellikle ciddi travmalar sonucu meydana gelmektedir. Genç nüfusta, yüksek enerjili olaylara bağlı olarak gelişen bu kırıklar, yaşlı popülasyonda daha düşük enerjili travmalar sonucunda da görülebilmektedir. Bu kırıklar, hastalar için yaşamı tehdit edebilecek potansiyel komplikasyonlarla birlikte gözlenebilmektedir.

Günümüzde, femur shaft kırıklarının tedavisinde intramedüller çiviler sıkça kullanılmaktadır. Literatürdeki çalışmalar, femur shaft kırıklarının %94-95 oranına kadar kaynama oranına sahip olduğunu göstermektedir (Tahir ve ark., 2021; Perisano ve ark., 2022). Ancak kaynamama durumunda hastalar için tekrarlayan cerrahi müdahaleler gerektirebilir ve bu durum yaşam kalitesini olumsuz etkileyebilir.

Bu çalışmada, AO/OTA sınıflamasına göre 32-B1, 32-B2, 32-B3 femur shaft kırığına sahip hastaların kaynama sonuçları değerlendirilecektir. Bu değerlendirme yapılırken kırığın lokasyonu, boyutu, deplasmanının kaynama üzerindeki etkisi ve kırık redüksiyonunun açık ya da kapalı yöntemle yapılmasının kaynama üzerine etkisi incelenecektir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Embriyoloji

Femur ekstremité tomurcukları, intrauterin dönemin 5. haftasında vücut duvarının ventrolateralinde belirmeğe başlar.

Hyalin kıkırdak oluşumu, 6. haftada başlar. 11. haftanın sonuna kadar büyük kemiklerin primer ossifikasyon merkezleri tamamlanır.

5 farklı ossifikasyon merkezi tanımlanmış olup bunlar femur başı, trokanter majör ve minör, femur diyafizi ve distal femurdur

Enkondral kemikleşme intrauterin 7-8. haftada diafizin ortasında meydana gelir. Femur distalindeki kemikleşme 3.trimesterin ortalarında başlar. Doğumdan 6 ay sonra proksimal femur kemikleşmeye başlar (Wilkins ve King, 1991).

2.2. Anatomi

2.2.1. Kemik yapı

Femur vücudun en büyük ve en kalın kemiği olup asetabulumu tibiaya bağlayan bir köprü görevi görmektedir. Uyluk bölgesinde bu görevi yerine getiren tek kemik olup birçok kas ile çevrelenmektedir. Proksimal, şaft ve distal olarak üç kısımda incelenmektedir.

2.2.1.1. Proksimal femur

Femur başı, boynu, trokanter minör, trokanter major ve krista intertrokanterikadan oluşur. Femur başı sferik şekilde olup proksimalinde asetabulum ile eklemleşir. Femur başının pürüzsüz sferik yüzeyinin medial orta noktasında fovea capitis femoris bulunmaktadır. Bu bölgeye asetabulumdan gelen ligamentum teres ve içerisinde obturator arterden köken alan ligamentum teres arteri yapışmaktadır.

Femur başı femur şaftına femur boynu ile bağlanmaktadır. Femur boynu erişkin bir insandan yaklaşık olarak 5 cm boyutlarındadır. Femur boynu ile femur diafizi

arasında oluşan açıya kollodiafizler açısı denilmektedir. Doğumda bu açı en yüksek seviyede olup erişkin yaştan itibaren yaklaşık 125-133 derece düzeyine inmektedir. Ayrıca femur boyun ve diyafrize göre 8-19 derece anteversiyondadır (Wright ve ark., 2011).

Trokanter major femur başı en üst noktasının yaklaşık 2-4 cm altında bulunmakta olup laterale, mediale ve hafif posteriora uzanım göstermektedir. Kalça abdükörleri olan gluteus medius ve minimus kaslarının insersiyosu ve vastus lateralisin origosu trokanter majordür.

Trokanter minor proksimal femurun posteromedialinde bulunur. İliopsoas kasının insersiyosu burasıdır.

Krista intertrokanterika posterior yüzeyde trokanter major ve trokanter minörü birbirine bağlayan çıkıntıdır. Kristanın proksimal ve orta birleşim noktasında kuadrat tüberkül bulunmakta olup bu tüberkül kuadratus femoris kasının insersiyosudur (Platzer ve Werner, 2004).

2.2.1.2. Femur şaftı

Femur şaftı; femur proksimali ve distali arasında kalan, trokanter minörün 5 cm altı ve distal femurun 10 cm üstünde kalan uzun tübüler bölgedir. Femur şaftının posteriorunda pürüzlü yüzeyel çıkıntıya linea aspera adı verilmektedir. Linea aspera, lateral ve medial intermusküler septumun ve addüktör kasların yapışma yeridir. Linea aspera proksimalde medialde linea pectinea olarak devam eder. Lateral sınır da tuberositas glutea olarak adlandırılır ve bu bölgeye gluteus maksimus kası yapışmaktadır. Linea aspera distale doğru ikiye ayrılır ve medial ve lateral kondil çizgilerini oluşturur.

2.2.1.3. Distal femur

Distal femur anteroposterior çapı mediolateral çapından daha küçük olup medial kondil, lateral kondil ve interkondiler fossadan oluşur.

Medial ve lateral kondil anteriorda patella ile eklemleşmek üzere trochleayı oluşturur. Posteroinferior yüzeyi ise menisküslerle eklemleşir. Medial ve lateral epikondiller ise kondilin eklem ile ilişkisi olmayan lateral yüzeyleri olup medial ve lateral kollateral bağların yapışma bölgeleridir.

İnterkondiler fossa femur posterior çukurluğunun derin noktası olup çapraz bağların yapışma yerlerini bulundurur. Ön çapraz bağ lateral kondilin medial yüzeyine yapışmakta iken arka çapraz bağ medial kondilin lateral yüzeyine yapışmaktadır.

2.2.2. Kas yapı ve kompartmanlar

Uyluk intermuskuler septumlar aracılığı ile anterior, medial ve posterior olmak üzere üç kompartmana ayrılmıştır.

2.2.2.1. Anterior kompartman

Anterior kompartman posterior kompartmandan lateral intermuskuler septum ile, medial kompartmandan da medial intermuskuler septum ile ayrılır. Bu kompartmanda quadriceps femoris kas grubu, sartorius kası, iliopsoas kası, femoral arter, ven, sinir ve lateral kutanöz femoral sinir bulunur (Sauerland, 2005).

2.2.2.2. Medial kompartman

Gracilis kası, adduktor longus, brevis ve magnus kasları, obturator eksternus kasları bu kompartmanda bulunup arteria, vena profunda femoris, obturator arter, ven ve sinir de bu kompartmanda yer almaktadır (Harold ve Standring, 2005).

2.2.2.3. Posterior kompartman

Semitendinosus ve semimembranosus kasları, biceps femoris kası, adduktor magnusun posterior lifleri, arteria profunda femoris dalları, siyatik sinir, posterior femoral kutanöz sinir bu kompartmanda yer alır (Netter, 2001).

2.2.3. Nörovasküler yapı

Femoral arter, uyluğun ana arteri olup uyluktan bacağına kadar olan bölgenin beslenmesinden sorumludur. Femoral arter proksimalde derin femoral arter dalını verir ve uyluğun anteromedialinden femoral üçgen içinden yüzeysel femoral arter olarak iner. Addüktör kanalına girer, uyluğun orta ve distal üçte birinin birleşim yerinde addüktör magnus kasının içinde addüktör hiatusundan geçerken popliteal arter haline gelir (Schulte ve Schumacher, 2006).

Femoral ven femoral kılıf içerisinde femoral artere eşlik eder. Büyük safen ven ve derin femoral ven femoral üçgende ortak femoral vene boşalır (Keiler ve ark, 2018).

Anterior kompartman kasları femoral sinirden, posterior kompartman kasları siyatik sinirden, medial kompartman kasları ise obturator sinirden innervasyon sağlamaktadırlar (Netter, 2001).

2.3. Femur Biyomekaniği

Femurun anatomik aksı ve mekanik aksı birbirine paralel değildir. Bu fark, mekanik aksın femur başı merkezinden interkondiler oluk noktasına çizilen çizgi ile tanımlanmasına karşılık, anatomik aksın fossa piriformis ile interkondiler oluk arasından çizilen çizgi ile belirlenmesinden kaynaklanır. Bu iki aks arasında yaklaşık 7 ile 9 derece bir açı vardır. Bunun dışında vertikal aks ile mekanik aks arasında yaklaşık 3 derecelik bir fark vardır. Bu açılar dizin fizyolojik 9 ila 11 dereceye karşılık gelen fizyolojik valgus açısını tanımlar.

2.4. Femur Patolojik Anatomisi

Femur kırıkları genellikle direkt travmalarla meydana gelmekte olup en sık 1/3 orta kısımda gözlenmektedir. Özellikle proksimal 1/3 kırıklarda kırık sonrasında proksimal parça gluteus medius ve minimusun kas gerimiyle dış rotasyon; iliopsoas kas gerimiyle de fleksiyona deplase olur. Distal parça da addüktör kasların gerimi ile medialize olarak varusa gider ve kısalma eğiliminde olur. Bu durum orta 1/3 kırıklarda gözlenmez.

Distal 1/3 kırıklarda ise gastroknemius kas gerimi ile distal parça posteriora deplase olarak nörovasküler yapıları tehlikeye sokabilmektedir.

2.5. Etiyoloji

Femur kırıkları, doğrudan ve dolaylı mekanizmalarla meydana gelebilmektedir.. Bu kırıkların oluşması için genellikle yüksek enerjiye ihtiyaç vardır. Dolaylı mekanizma ile ortaya çıkan kırıklar, genellikle yaşlı ve osteoporotik bireylerde görülür. Rotasyonel kuvvetler, spiral kırıkların oluşmasına neden olabilirken, bükücü kuvvetler daha kısa oblik kırıkların ve distraktif kuvvetler transvers kırık hatlarının oluşumuna katkıda bulunmaktadır. Doğrudan mekanizma ile ortaya çıkan kırıklar ise, daha genç bireylerde daha yüksek enerjili travma sonucu parçalı ve üçüncü fragmanlı kırıklar olarak görülür. Bu hastalarda çoklu travma olasılığı daha yüksektir.

Etiyolojik faktörler üzerindeki araştırmalar, femurun anatomik yapısının bir sonucu olarak kırıkların özellikle orta diafiz bölgesinde sıklıkla meydana geldiğini göstermektedir. Femurun anterolateral eğimi, bu bölgede gerilme kuvvetlerine ve posteromedial tarafta ise kompresyon kuvvetlerine yol açar. Bu, yük dağılımının sonucunda deplasmanın anterolaterale doğru olmasına ve damar-sinir paketinin travmadan korunmasına neden olabilmektedir.

Femur kırıklarının birçok nedeni olabilir. Travma, femur shaft kırıklarının en yaygın nedenlerinden biridir. Gençlerde genellikle trafik kazaları sonucu meydana gelirken, yaşlı bireylerde sıklıkla düşme sonucu oluşur. Ayrıca, ateşli silah yaralanmaları da femur kırıklarının nedenlerinden biri olarak bilinmektedir. Osteoporotik hastalarda ise düşük enerjili travmaların sonucu olarak femur kırıkları görülebilir (Enninghorst ve ark., 2013).

Femur shaft kırıklarında yaklaşık %1 ila %9 arası oranda proksimal femur kırıkları görülmekte olup bu kırıkları %20 ila %50'sinde bu kırıklar atlanabilmektedir (Tornetta ve ark., 2007).

2.6. Tanı

Anamnez, fizik muayene ve radyolojik görüntülemeler ile tanı konulur. Tanı genellikle ağrı, ekstremitede patolojik görüntü ile birlikte belirgindir. Ancak bu kırıklarda dikkat edilmesi gereken eşlik eden organ ve sistem yaralanmalarıdır. Özellikle yüksek enerjili travmalarda sistemik muayene ayrıntılı yapılmalı, eşlik eden organ ve sistem yaralanmaları gözden kaçırılmamalıdır.

Etkilenen ekstremitede yalnızca kırık bölgesi değil proksimal ve distal eklemler ayrıntılı değerlendirilmeli, ekstremité nörovasküler durumu değerlendirilmelidir.

Hastanın stabilizasyonunu takiben PA akciğer ve pelvis grafileri çekilmeli, aynı taraf kalça, diz; karşı taraf femur ve genel ortopedik muayenede şüphelenilen bölgelerin grafileri çekilmelidir. Bilgisayarlı tomografi femur shaft kırıkları tanısında ilk basamak tanı aracı olarak kullanılmamalı ancak multitravmalı hasta yönetiminde abdomen, toraks ve pelvik bt çekimleri karşılaşılabilecek ek travmaları değerlendirmede kolaylık sağlayabilmektedir (Mirza ve Ellis, 2004).

2.7. Sınıflandırma

Femur shaft kırıkları değerlendirmesinde en çok kullanılan iki sınıflama AO/OTA sınıflaması ve Winquist Hansen sınıflamasıdır (Winquist ve Hansen 1980; Meinberg ve ark., 2018).

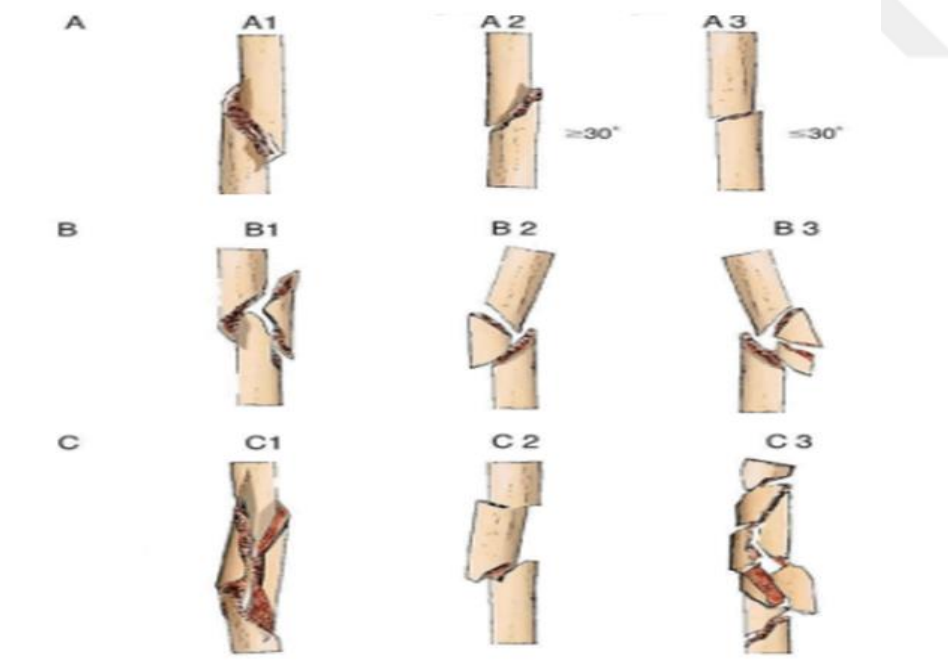
AO/OTA sınıflaması

Bu sınıflamaya göre femur shaft kırıklarında kırığın morfolojisi baz alınmıştır. Tip A kırıklar, basit, tip B kırıklar kama tarzı kırıklar, tip C kırıklar ise karmaşık kırıkları ifade ederler (Meinberg ve ark., 2018).

32-A: Basit; A1: Spiral, A2: Oblik, açı $\geq$ 30 derece, A3: Transvers, açı $\leq$ 30 derece

32-B: Kama; B1:Spiral kama, B2: Fleksiyon kama, B3: Fragmenter Kama

32-C: Kompleks; C1: Spiral, C2: Segmenter, C3: Parçalı (Şekil 2.1.)



Şekil 2.1. AO/OTA femur diyafiz kırıkları sınıflaması (Müller ve ark., 1992' den değiştirilerek kullanılmıştır).

Winqvist Hansen sınıflaması

Bu sınıflamada femurun parçalanma ve kortikal temas yüzdesine göre oluşturulmuştur (Winqvist ve Hansen 1980).

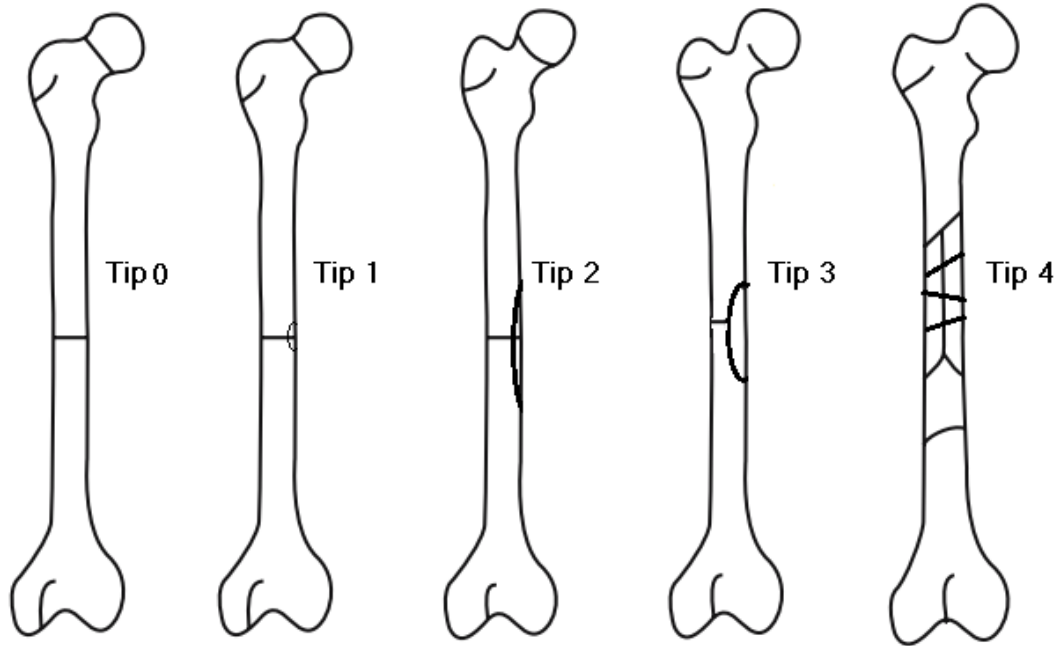
Tip 0: Parçalanma yok

Tip 1: Parçalanma az olup diyafiz ile %75'in üzerinde kortikal temas bulunmaktadır.

Tip 2: Parçalanma daha fazla olup korteksin en az %50si sağlamdır. Kortikal temas %50 üzerindedir.

Tip 3: Kelebek fragman daha büyük olup kortikal temas %50nin altındadır..

Tip 4: Çok parçalı kırıklar olup kırık ana fragmanları arasında kortikal temas yoktur (Şekil 2.2).



Şekil 2.2. Winqvist Hansen femur diyafiz kırıkları sınıflaması (Yu ve ark., 2007' den değiştirilerek kullanılmıştır).

2.8. Tedavi

2.8.1. Konservatif tedavi

Günümüzde konservatif tedavi seçenekleri femur şaft kırıklarında özel durumlar hariç neredeyse hiç kullanılmamaktadır. Bu özel durumlar ise komorbiditeleri nedeniyle cerrahi tedavinin mümkün olmadığı hastalar, nondeplase kırıklar ve çocuk hastalardır.

2.8.2. Traksiyon

Tarihsel olarak definitif tedavi yöntemi olarak kullanılmış olan traksiyon yöntemi günümüzde yalnızca preoperatif dönemde definitif cerrahi yapılan dek kas kontraktürü ve baskıyı önlemek, ağrıyı azaltmak ve komplikasyonlardan korunmak için kullanılmaktadır.

Femur şaft kırıklarında genellikle iskelet traksiyonu kullanılmaktadır. Distal femur ve proksimal tibia iskelet traksiyonu uygulanabilecek bölgelerdir.. Distal femur için distal femurun medialinden lateraline, tibia için proksimal tibianın lateralinden medialine Steinman pini uygulanır (Bucholz, 2001). Uygulama sonrasında alt ekstremité Braun-Böhler düzeneğine yerleştirilebilir.

2.8.3. Cerrahi tedavi

Günümüzde femur şaft kırıklarının cerrahi tedavisinde altın standart intramedüller çivilerdir (Helfet ve ark., 2003). Ancak eksternal fiksasyon yöntemleri, plak sistemleri ile osteosentez veya bu sistemlerin kombinasyonları da tedavide kullanılabilir.

2.8.3.1. Eksternal fiksasyon

Erişkin hastalarda nihai tedavisi ilk cerrahi seansında yapılamayacak, instabil hemodinamik durumu olan ya da yumuşak doku hasarı veya açık kırığa bağlı internal tespit yapılamayacak hastalarda genellikle geçici tespit olarak kullanılabilir. Geçici tespit olarak genelde tek planlı fiksatorler kullanılmakta olup nadiren de olsa nihai tedavide sirküler eksternal fiksatorler kullanılabilir (Lovisetti ve ark.,

2019). Özellikle 6-12 yaş arasındaki pediatrik yaş grubunda açık kırıklar, nörovasküler yaralanma eşlik eden kırıklar ve politravmalarda veya metafizodiyafizyel kırıklarda eksternal fiksasyon nihai tedavi olarak tercih edilebilmektedir (Liau ve ark., 2020).

2.8.3.2. Plak ile osteosentez

Plak ile tespit, tüm femur shaft kırıkları için potansiyel bir tedavi seçeneği olmasına rağmen, intramedüller çivilemeye göre daha fazla komplikasyon riskinden dolayı belirli endikasyonlarla sınırlıdır. Plak ile tespit, özellikle parçalı kırıklarda daha anatomik redüksiyon sağlayabilir. Ancak, bu yöntem daha invaziv bir cerrahi gerektirdiğinden dolayı kan kaybı, yumuşak doku hasarı ve enfeksiyon gibi komplikasyonların daha sık görüldüğü bilinmektedir.

Özellikle intramedüller çivi uygulanamayan durumlarda; iskelet maturasyonu tamamlanmamış kırıklarda, kısa ekstremite veya dar medüller kanala sahip durumlarda, proksimal veya distal eklemi etkileyen cisim kırıklarında, implant veya protez çevresi kırıklarda tedavi seçeneği olarak düşünülebilir. Özellikle proksimal ve distal kırıklarda plak ve çivi kombinasyonları da uygulanabilmektedir (Passias ve ark., 2021).

Pediatrik yaştaki hasta grubunda uzunluk instabil kırıklarda (Abdelgawad ve ark., 2013), parçalı kırıklarda (Khoriatı ve ark., 2016), proksimal veya distal bölge kırıklarında (May ve ark., 2013), 49 kilo üzerinde olup titanyum elastik çivi ile tedavi edilemeyecek hastalarda (Kregor ve ark., 1993), 6-12 yaş grubunda (Liau ve ark., 2020) nihai tedavi olarak tercih edilebilmektedir.

2.8.3.3. İntramedüller çivileme

Femur shaft kırıklarının intramedüller çivileme ile tespit ile tedavisi %98lere varan kaynama oranları, düşük enfeksiyon riski ile evrensel bir standart haline gelmiştir (Duman ve Ateş, 2008).

24 saatten kısa sürede yapılan tespitlemeler, ARDS oranını ve tromboembolik olay riskini azaltmakta, rehabilitasyonu ve cerrahi öncesi kondisyona geri dönüş hızını artırmakta ve hastanede yatış süresini azaltmaktadır. Yine de yüksek enerjili travma

durumunda hastanın genel durumu değerlendirilmeli, hastanın hemodinamisi stabil değil ise geçici tespit yöntemleri uygulanmalıdır (Flierl ve ark., 2010).

Günümüzde birçok intramedüller çivi seçeneği bulunmakta olup kilitli intramedüller çiviler erişkin hastalarda en sık kullanılan sistemlerdir. Fakat antegrad, retrograd yaklaşım; trokanter major veya piriformis girişli yaklaşım, oymalı ya da oymasız medulla hazırlama, statik ya da dinamik vida kullanımı, cerrahi pozisyon gibi durumlar hasta bazlı olarak tartışma konusudur.

Antegrad intramedüller çivileme

Piriformis fossa girişli çiviler standart uygulama olarak kabul edilse de trokanterik girişli çiviler de sıklıkla kullanılmaktadır. Yapılan çalışmalarda piriformis girişli çiviler trokanterik girişli çivilerle karşılaştırıldığında kaynama oranları, kan kaybı, intraoperatif ve postoperatif kısa ve uzun dönem komplikasyonlar açısından anlamlı farklılık bulunmamıştır (Starr ve ark., 2006). Bununla birlikte oymalı ve oymasız çiviler de kullanılmaktadır. Literatürü incelediğimizde oymalı çivilerin kaynama hızı açısından daha üstün olduğu görülmüş olup cerrahi süre ve kan kaybı gibi durumlar açısından oymasız çivilere göre anlamlı fark saptanmamıştır (Reynders ve Broos, 2000; Duman ve Ateş, 2008).

Retrograd intramedüller çivileme

Antegrad femur çivileme uygulamalarına bir alternatif olarak ortaya çıkmış olup primer endikasyonları ipsilateral femur shaft, tibia shaft veya asetabulum kırıkları, bilateral femur shaft kırığı, obezite ve gebeliktir. İmplantların gelişmesiyle retrograd çiviler primer endikasyonlara ek olarak suprakondiler femur kırıkları, subtrokanterik bölge distalindeki tüm femur diyafiz kırıkları, multisistem travmalı hastalar, multipl muskuloskeletal sistem hastalığı bulunan hastalarda da rahatlıkla kullanılabilirler (Ostrum, 2003).

2.9. Komplikasyonlar

Komplikasyonlar intraoperatif ve postoperatif komplikasyonlar olarak incelenebilir. İntraoperatif komplikasyonlar ele alındığında özellikle antegrad çivileme yanlış giriş noktası sebebiyle proksimal parçalanma, femur boyun kırığı, uygun olmayan

redüksiyon mevcudiyetinde çivinin ilerletilmesiyle kırık parçalanması, distal kilitleme vidası uygulama sırasında distal kırılma, nörovasküler yaralanmalar, termal nekroz, rotasyonel malalignment görülebilmektedir. Postoperatif komplikasyonlarda da enfeksiyon, kaynamama, yanlış kaynama, özellikle retrograd çivileme sonrası diz ağrısı, antegrad çivileme sonrası heterotopik ossifikasyon, kompartman sendromu görülebilmektedir.



3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Hasta Seçimi

Etik kurul onayı alındıktan sonra Sakarya Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'nda 2015-2021 yılları arasında femur shaft kırığı nedeniyle opere edilen hastalar retrospektif olarak tarandı. Tarama sonucunda AO/OTA kırık sınıflamasına göre 32-B1, 32-B2, 32-B3 kırığı olan ve kilitli intramedüller çivi ile tedavi edilen toplam 76 hasta kaydedildi. Dahil edilme kriterleri şunlardı: (1)AO/OTA 32-B1, 32-B3, 32-B3 kırık sınıflamasına uyan kırıklar, (2)en az 2 yıllık takip süresi, (3)postoperatif takip radyografilerinin en az ilk ay, 6 ay ve 12 aylık dönemde mevcut olması. Dışlanma kriterleri: (1) önceden geçirilmiş femur cerrahisi, (2) kalça, pelvis ya da alt ekstremitede deformite hikayesi olması, (3) patolojik kırık varlığı olması, (4) periprostetik kırıklar.

3.2. Cerrahi Teknik

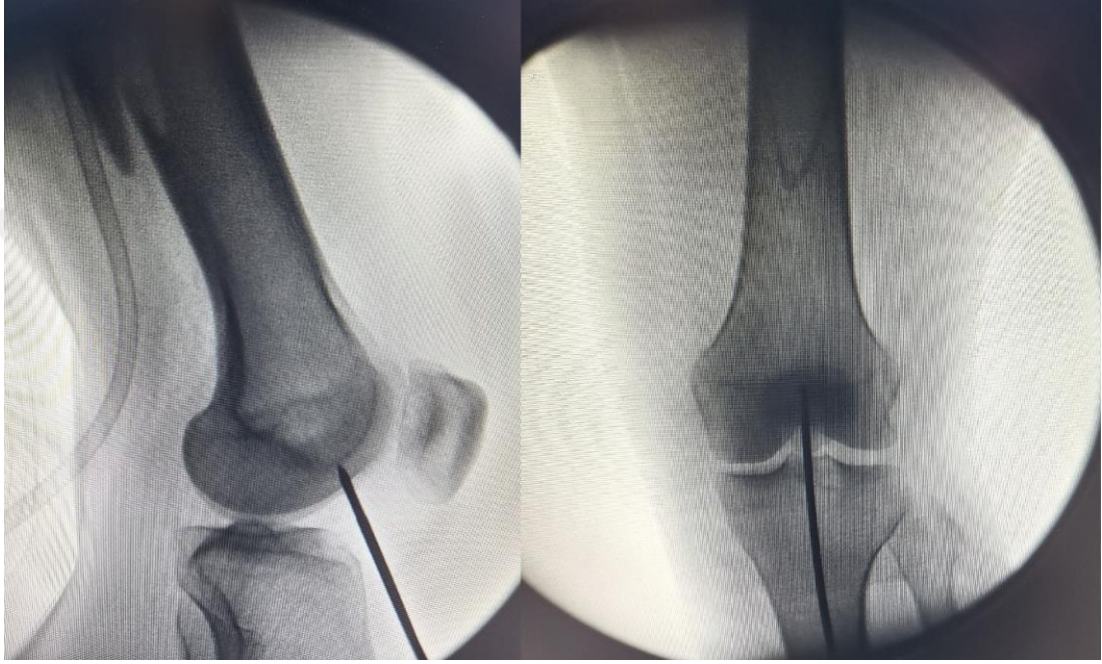
Tüm hastalara cerrahi operasyon başlamadan profilaktik olarak yetişkinlerde 2 gr, pediatrik grupta 50 mg/kg olacak şekilde sefazolin sodyum uygulandı. Penisilin alerjisi olan hastalarda profilaktik olarak klindamisin 600 mg(pediatrik hastalarda 20 mg/kg) olacak şekilde uygulandı. Hastalar ameliyat masasında supin pozisyonda hazırlandı. Floroskopi kontrolünde cerrahi planlanan taraf uyluk proksimal ve distal seviyeleri preoperatif belirlenerek uygun masa pozisyonu verildi.

Antegrad teknikte hasta supin pozisyonda hazırlanarak uygun arıtım ve örtümü takiben floroskopi kontrolünde trokanter major seviyesinin yaklaşık 2 cm proksimalinden lateral planda femuru ortlayan vertikal bir insizyon ile proksimale yaklaşık 5 cm insizyon yapılarak cerrahiye başlandı. Cilt, cilt altı bistüri ile geçilerek fasya bistüri ile açıldı.Gluteus medius kası lifleri arasından trokanter majora ulaşarak lateral pozisyonda tam orta, ap pozisyonda ise trokanterik girişli çivi uygulanıyorsa trokanter tip noktasından, piriformis fossa girişli çivi kullanılıyorsa da piriformis fossa orta noktasından ilk giriş teli gönderilerek floroskopi kontrolünde tel pozisyonu uygun bulunarak ilk giriş oyucusu ile giriş açıldı. Floroskopi kontrolüyle kırık hattı öncelikle kapalı redüksiyon ile redükte edilmeye çalışıldı. Redüksiyon

sağlanamazsa açık redüksiyona geçilerek bazı kırıklarda kelebek fragman redükte edilerek kablo materyaller ile fikse edilerek, bazılarında ise serbest bırakılarak oyma yapıldı. Oyma öncesinde deformite devam edeceği ön görüldüyse poller vida uygulandı. Ardından guide teli açılan delikten kırık proksimalinden distaline doğru gönderildi. Distalde her iki femoral kondil orta noktasında, femoral notch 2 cm proksimalinde tel bitecek şekilde floroskopi kontrolünde yerleştirildi. Tel üzerinden boy ölçümü yapılarak kırık redükte halde tutularak oymaya başlandı. Oyucu 9 numaradan başlanarak 0.5 boy büyüyerek oyucunun isthmusta uygun medüller kemiğe ulaştığı ve sıkıştığı seviyeye kadar devam ettirildi. Son oyucu boyutunun 1 boy küçüğü femur çivi genişliği olarak uygun görülerek çivi femur distaline kırık redükte hali ile gönderildi. Proksimale 1 veya 2 adet lateral kilitleme vidası, distale de kırık formasyonuna göre uygun lateral ve anteroposterior planda vidalar ile kilitleme tamamlandı.

Retrograd teknikte ise hasta supin pozisyonda hazırlanarak diz altı popliteal bölgeye dizi 20-30 derece fleksiyonda sabitleyecek şekilde rulo yerleştirildi. Patella ve patellar tendon bulunarak marker kalem ile çizildi. Patella distal orta noktasından patellar tendon distaline kadar vertikal yaklaşık 6 cm insizyon yapıldı. Cilt altı geçilerek patellar tendon split ayrıldı. Eklem kapsülü delinerek femoral notcha ulaşıldı. Floroskopi kontrolü altında anteroposterior planda kondillerin orta noktası, lateral planda ise blumensaat çizgisi hemen anteriorundan kemik aksına uygun şekilde ilk giriş teli gönderilerek tel rehberliğinde ilk oyma yapıldı (Resim 3.1.). Floroskopi kontrolüyle kırık hattı öncelikle kapalı redüksiyon ile redükte edilmeye çalışıldı. Redüksiyon sağlanamazsa açık redüksiyona geçilerek bazı kırıklarda kelebek fragman redükte edilerek kablo materyaller ile fikse edilerek, bazılarında ise serbest bırakılarak oyma yapıldı. Oyma öncesinde deformite devam edeceği ön görüldüyse poller vida uygulandı. Ardından guide teli açılan delikten kırık distalinden proksimaline doğru gönderildi. Proksimalde tel trokanter minör seviyesini yaklaşık 2 cm proksimale doğru geçecek şekilde floroskopi kontrolünde yerleştirildi. Tel üzerinden boy ölçümü yapılarak kırık redükte halde tutularak oymaya başlandı. Oyucu 9 numaradan başlanarak 0.5 boy büyüyerek oyucunun isthmusta uygun medüller kemiğe ulaştığı ve sıkıştığı seviyeye kadar devam ettirildi. Son oyucu boyutunun 1 boy küçüğü femur çivi genişliği olarak uygun görülerek çivi

femur proksimaline kırık redükte hali ile gönderildi. Proksimale 1 adet lateral veya 1 adet lateral, 1 adet anteroposterior kilitleme vidası, distale de kırık formasyonuna göre uygun lateral ve anteroposterior planda vidalar ile kilitleme tamamlandı. Floroskopi görüntüleri ile son kontroller yapıldı. Cerrahi saha irrigasyon solüsyonu ile yıkandı. Katlar usulüne uygun anatomik olarak kapatılarak operasyon sonlandırıldı.



Resim 3.1. Retrograd intramedüller çivileme tekniğinde uygun ilk giriş noktaları gösterilmektedir.

3.3. Postoperatif Takip

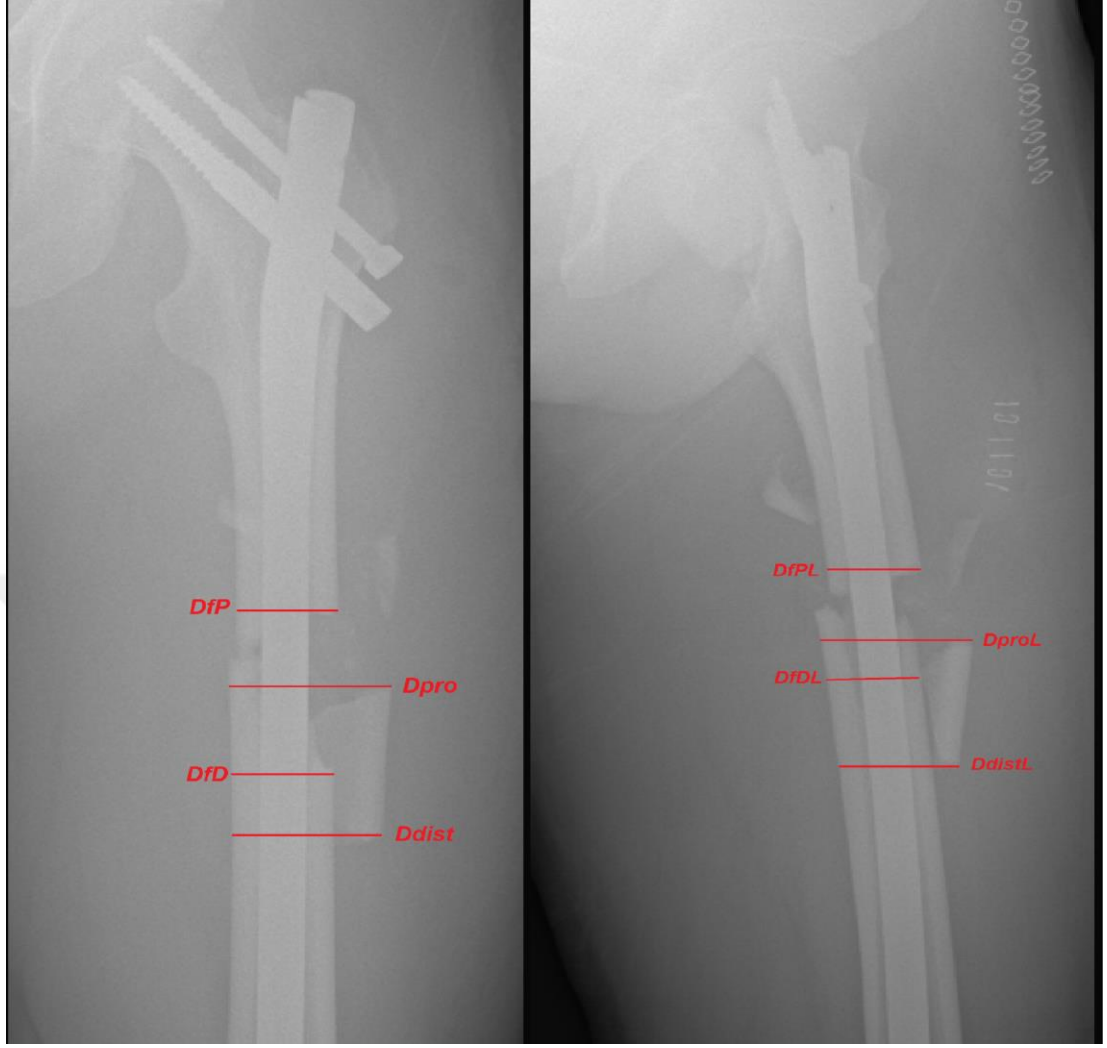
Hastalara postoperatif 24 saat profilaktik antibiyotik uygulamasına devam edildi. Ameliyat sonrası aynı gün içerisinde yatak başında direkt grafileri çekildi. Postoperatif 1. günde hastalar oturtulup genel durumu iyi olan hastalar sonrasında ayağa kaldırılarak mobilize edildi. Mobilizasyonları bir yardımcı yürüme aracından (koltuk altı değneği veya yürüteç) destek alarak kırık tarafa ağrısı izin verdiği kadar yük uygulayacak şekilde gerçekleştirildi. Yatak içi egzersizleri öğretildi. Alt ekstremité izometrik egzersizleri cerrahi sonrası 1. günden itibaren önerildi. Pasif ve

aktif eklem hareket egzersizleri öğretilerek kalça ve diz fleksiyonu teşvik edildi. Postoperatif 2. gün yara yeri problemi olmayan ve genel durumu iyi olan hastalar taburcu edildi. Postoperatif 2. haftada süturları alındı.

Hastalar ilk 2 ay aylık, sonraki 4 ay 2 aylık postoperatif kontrollere çağrıldı. Kontroller sırasında hastalara AP ve lateral grafileri çekildi. Kontroller en az 2 yıl sürdü.

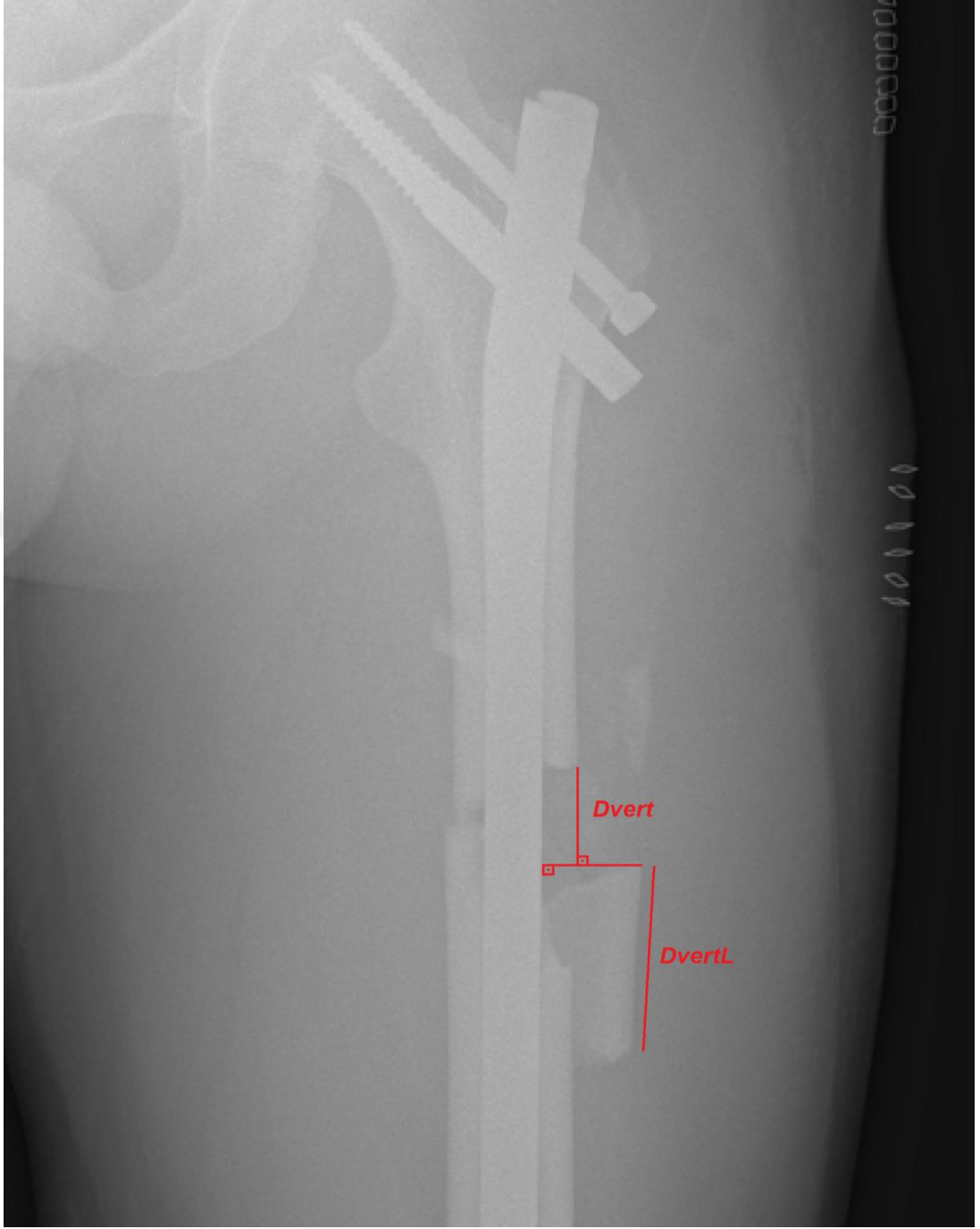
3.4. Radyolojik Değerlendirme

Hastaların radyografileri PACS sistemi kullanılarak değerlendirildi.Öncelikle hastaların preoperatif radyografileri değerlendirilerek hastanın femur shaft kırıkları AO/OTA 32-B1, 32-B2, 32-B3 olarak sınıflara ayrıldı. Sonrasında postoperatif ilk AP ve lateral radyografileri değerlendirildi. AP ve lateral grafilerde 3. fragmanın bulunduğu bölge (1)anterior, (2)anteromedial, (3)anterolateral, (4)posterior, (5)posteromedial, (6)posterolateral olarak 6 gruba ayrıldı. Postoperatif ilk AP ve lateral radyografilerde 3. fragmanın deplasman düzeyi değerlendirildi. Transvers deplasmanın hesaplanması için AP grafide kırık fragmanın en proksimal(Dpro) ve en distalinden(Ddist) femur shaftının kırık fragmanın karşı taraf yüzeyine transvers uzaklıkları toplandı. Ardından femur shaftı proksimal ve distalinde kırık uçlarına en yakın femur diyafiz transvers uzunlukları toplandı (DfP+DfD). Fragman uzaklık toplam değerinin femur shaft uzaklık toplam değerinden çıkarılarak ikiye bölünmesi ile deplasman boyutları milimetre olarak hesaplandı. Lateral grafi için de bu işlem tekrarlandı. Elde edilen değerlerden büyük olan transvers deplasman değeri olarak kabul edildi (Resim 3.2.).



Resim 3.2. AP ve Lateral görüntülemelerde Transvers deplasman ölçümü gösterilmektedir. $\text{Deplasman} = \frac{1}{2}(\text{Dpro} + \text{Ddist} - [\text{DfP} + \text{DfD}])$

Yine postoperatif ilk AP ve lateral radyografilerde 3. fragmanın vertikal deplasmanı milimetre olarak hesaplandı. Kırık fragmanın deplase olduğu taraf uç bölgesinden intramedüller çiviye indirilen dik çizgiden fragmanın uzaklaştığı femur shaftı ana fragmanına çizilen dik çizginin boyutu 3. fragmanın vertikal boyutu olarak hesaplandı (Dvert). Ayrıca fragmanın vertikal boyutu da hesaplandı (DvertL)(Resim 3.3).



Resim 3.3. AP görüntülemelerde vertikal deplasman ölçümü ve fragman vertikal uzunluğu ölçümü gösterilmektedir.

Kaynama değerlendirme ölçümlerimizde esasen tibia shaft kırıklarının intramedüller çivileme ile redüksiyonu sonrası kaynama değerlendirme skoru olan RUST

ölçeklendirmesinin femur varyantı olan RUSF ölçeklendirilmesi kullanılmıştır (Panchoo ve ark., 2022). RUSF skorumu sistemine göre 6. ay RUSF, 12.ay RUSF değerleri hesaplandı. $RUSF \geq 8$ ve $RUSF=12$ değerlerine ilk hangi ayda çekilen postoperatif grafide ulaşıldığı kaydedildi. RUSF 8 değerine 12. ayda halen ulaşamayan olgular nonunion olarak değerlendirilmiştir.

3.5. İstatistiksel Analiz

Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel analizler için NCSS (Number Cruncher Statistical System) 2020 Statistical Software (NCSS LLC, Kaysville, Utah, USA) programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken, nicel değişkenler ortalama, standart sapma, medyan, min ve max değerleriyle, nitel değişkenler frekans ve yüzde gibi tanımlayıcı istatistiksel metodlar ile gösterildi. Verilerin normal dağılıma uygunluklarının değerlendirilmesinde Shapiro Wilks test ve Box Plot grafiklerden yararlanıldı.

Normal dağılım gösteren değişkenlerin iki grup değerlendirmelerinde Student t test; üç grup ve üzerindeki karşılaştırmalarında Oneway Anova test kullanıldı.

Normal dağılım göstermeyen değişkenlerin iki gruba göre değerlendirmelerinde Mann Whitney U test; üç grup ve üzeri karşılaştırmalarında Kruskal Wallis test kullanıldı.

Niteliksel verilerin karşılaştırılmasında ise Ki-Kare testi, Fisher Exact test ve Fisher's Freeman Halton test kullanıldı.

Değişkenler arası ilişkilerin değerlendirilmesinde dağılıma göre Pearson veya Spearman's korelasyon analizi kullanıldı.

Nonunion üzerine etki eden risk faktörlerinin belirlenmesinde Lojistik Regresyon Analizi uygulandı.

Sonuçlar %95'lik güven aralığında, anlamlılık $p < 0.05$ düzeyinde değerlendirildi.

4.BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen hastaların demografik ve klinik özellikleri tabloda gösterilmiştir. Hastaların 62'si erkek (%81,6), 14'ü kadındı (%18,4). Hastaların cerrahi operasyon geçirdiği yaş ortalaması $34,67 \pm 16,83$ idi. Minimum takip süresi 2 yıldır. Olguların %43,4'ünün (n=33) sigara içtiği görülmektedir. Çalışmaya katılan olguların yaralanma mekanizması incelendiğinde; 20'sinin (%26,3) araç dışı trafik kazası, 17'sinin (%22,4) araç içi trafik kazası, 14'ünün (%18,4) ateşli silah yaralanması, 4'ünün (%5,3) basit düşme, 5'inin (%19,7) motosiklet kazası, %2,6'sının (n=2) üzerinden cisim geçtiği ve %5,3'ünün (n=4) yüksekten düştüğü görülmektedir. Olguların femur kırık bölgesi incelendiğinde; 21'inin (%27,6) distal 1/3, 49'unun (%64,5) orta 1/3, 6'sının (%7,9) proksimal 1/3 olduğu görülmektedir. Olguların AO/OTA sınıflaması incelendiğinde; 15'inin (%19,7) 32-B1, 41'inin (%53,9) 32-B2 ve 20'sinin (%26,3) 32-B3 olduğu görülmektedir. Çalışmaya katılan olguların 16'sının (%21,1) açık kırık ve 60'ının (%78,9) kapalı kırık olduğu görülmektedir (Tablo 4.1.).

Çalışmaya katılan tüm olguların RUSF $\geq$ 8 ne zaman sorusuna verilen cevabı 2,5 ile 14 ay arasında değişmekte olup, ortalama RUSF $\geq$ 8 ne zaman cevabı $5,46 \pm 2,72$ ay olarak; olguların RUSF=12 ne zaman sorusuna cevabı 5 ile 18 ay arasında değişmekte olup, ortalama RUSF=12 ne zaman sorusuna cevabı $11,92 \pm 3,67$ ay olarak saptanmıştır.

Olguların 6. ay RUSF kaç sorusuna cevabı 4 ile 12 ay arasında değişmekte olup, ortalama 6. ay RUSF kaç sorusuna cevap $8,14 \pm 2,02$ ay olarak; olguların 12. ay RUSF kaç sorusuna cevabı 6 ile 12 ay arasında değişmekte olup, ortalama 12. ay RUSF değeri $10,93 \pm 1,50$ ay olarak saptanmıştır.

Olguların 16'sında (%21,1) kırık hattı açıldığı görülmektedir.

Tablo 4.1. Hastaların demografik ve klinik özelliklerinin dağılımı.

		n (%)
Cinsiyet	Kadın	14 (18,4)
	Erkek	62 (81,6)
Yaş	Ort±Ss	34,67±16,83
	Medyan (Min-Maks)	30,5 (12-84)
Taraf (n=75)	Sağ	38 (50,7)
	Sol	35 (46,7)
	Sağ+sol	2 (2,7)
Sigara	Hayır	43 (56,6)
	Evet	33 (43,4)
Yaralanma mekanizması	Araç dışı trafik kazası	20 (26,3)
	Araç içi trafik kazası	17 (22,4)
	Ateşli silah yaralanması	14 (18,4)
	Basit düşme	4 (5,3)
	Motosiklet kazası	15 (19,7)
	Üzerinden cisim geçmesi	2 (2,6)
	Yüksekten düşme	4 (5,3)
Femur kırık bölgesi	Distal 1/3	21 (27,6)
	Orta 1/3	48 (63,2)
	Proksimal 1/3	7 (9,2)
AO/OTA sınıflaması	32-B1	15 (19,7)
	32-B2	41 (53,9)
	32-B3	20 (26,3)
Açık/ kapalı kırık	Açık	16 (21,1)
	Kapalı	60 (78,9)

Olguların kelebek fragmanının bulunduğu taraf incelendiğinde; 9'unun(%11,8) anterior, 12'sinin(%15,8) anterolateral, 15'inin(%19,7) lateral, 10'unun(%13,2) posterior, 1'inin(%1,3) posterolateral ve 29'unun(%38,2) posteromedial olduğu görülmektedir.

Çalışmaya katılan olguların kelebek fragman vertikal boyutu 5 ile 150 mm arasında değişmekte olup, ortalama kelebek fragman vertikal boyutu $59,79\pm30,14$ mm olarak saptanmıştır.

Olguların cerrahi sonrası kelebek fragmanın vertikal deplasmanı değeri 0 ile 35 mm arasında değişmekte olup, ortalama cerrahi sonrası kelebek fragmanın vertikal deplasman değeri $2,58\pm6,34$ mm olarak saptanmıştır.

Olguların cerrahi sonrası kelebek fragmanın transvers deplasmanı ortalama değeri 1 ile 30 mm arasında değişmekte olup, ortalama cerrahi sonrası kelebek fragmanın transvers deplasmanı ortalama değeri $9,41\pm5,61$ mm olarak saptanmıştır.

Olguların cerrahi sonrası kelebek fragmanın proksimal transvers deplasmanı değeri 0 ile 30 mm arasında değişmekte olup, ortalama cerrahi sonrası kelebek fragmanın proksimal transvers deplasmanı değeri $8,75\pm6,86$ mm olarak saptanmıştır.

Çalışmaya katılan olguların cerrahi sonrası kelebek fragmanın distal transvers deplasmanı değeri 0 ile 30 mm arasında değişmekte olup, ortalama cerrahi sonrası kelebek fragmanın distal transvers deplasmanı değeri $10,08\pm6,63$ mm olarak saptanmıştır (Tablo 4.2.).

RUSF 8 skoruna 12. ayda halen ulaşamayan olgular nonunion olarak değerlendirilmiştir. Olguların 12'sinin(%15,8) nonunion olduğu görülmektedir.

Tablo 4.2. Hastaların klinik sonuçlarının dağılımı

RUSF ≥ 8 ne zaman (ay) (n=69)	Ort $\pm$ Ss	5,46 $\pm$ 2,72
	Medyan (Min-Maks)	5 (2,5-14)
RUSF =12 ne zaman (ay) (n=66)	Ort $\pm$ Ss	11,92 $\pm$ 3,67
	Medyan (Min-Maks)	12 (5-18)
6. ay RUSF	Ort $\pm$ Ss	8,14 $\pm$ 2,02
	Medyan (Min-Maks)	8 (4-12)

Tablo 4.2. Hastaların klinik sonuçlarının dağılımı(devam)

12. ay RUSF	Ort±Ss	10,93±1,50
	Medyan (Min-Maks)	12 (6-12)
Kırık hattı açıldı mı?	Hayır	60 (78,9)
	Evet	16 (21,1)
Kelebek fragmanın bulunduğu taraf	Anterior	9 (11,8)
	Anterolateral	12 (15,8)
	Lateral	15 (19,7)
	Posterior	10 (13,2)
	Posterolateral	1 (1,3)
	Posteromedial	29 (38,2)
Kelebek fragman vertikal boyutu (mm)	Ort±Ss	59,79±30,14
	Medyan (Min-Maks)	50 (5-150)
Cerrahi sonrası kelebek fragmanın vertikal deplasman değeri (mm)	Ort±Ss	2,58±6,34
	Medyan (Min-Maks)	0 (0-35)
Cerrahi sonrası kelebek fragmanın transvers deplasman değeri (ortalama)	Ort±Ss	9,41±5,61
	Medyan (Min-Maks)	9 (1-30)
Cerrahi sonrası kelebek fragmanın transvers deplasman değeri (proksimal)	Ort±Ss	8,75±6,86
	Medyan (Min-Maks)	8 (0-30)
Cerrahi sonrası kelebek fragmanın transvers deplasman değeri (distal)	Ort±Ss	10,08±6,63
	Medyan (Min-Maks)	10 (0-30)
Nonunion	Hayır	64 (84,2)
	Evet	12 (15,8)

Vertikal boyut ve deplasman

Kelebek fragmanın vertikal boyutunun kaynama üzerine etkisi değerlendirilmesi amacıyla olgular (1)5mm-40 mm arasında 23 hasta, (2)42 mm-70 mm arası 33 hasta ve (3)75 mm'den büyük 20 hasta olarak 3 gruba ayrıldı. Kelebek fragman vertikal boyutu gruplarına göre olguların 6. ay RUSF ve 12. Ay RUSF ölçümleri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir($p>0,05$).Kelebek fragman vertikal boyutu gruplarına göre nonunion istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$).Kelebek fragman vertikal boyutu gruplarına göre RUSF =12 ne zaman

sorusunun cevabı istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$) (Tablo 4.3).

Tablo 4.3. Cerrahi sonrası kelebek fragmanın vertikal boyutu gruplarına göre 6. ay RUSF, 12. ay RUSF, Nonunion ve RUSF =12 karşılaştırması

		Kelebek Fragman Vertikal Boyutu Grupları			p
		5 mm-40 mm (n=23)	42mm-70 mm (n=33)	>75 mm (n=20)	
6. ay RUSF	Ort±Ss	8,70±2,16	8,03±1,93	7,70±1,95	^b 0,256
	Medyan (Min-Maks)	10 (5-12)	8 (4-11)	8 (4-10)	
12. ay RUSF	Ort±Ss	10,96±1,52	11,20±1,27	10,44±1,76	^b 0,223
	Medyan (Min-Maks)	12 (7-12)	12 (7-12)	10,5 (6-12)	
Nonunion	Hayır (n=64)	20 (87,0)	28 (84,8)	16 (80,0)	^c 0,851
	Evet (n=12)	3 (13,0)	5 (15,2)	4 (20,0)	
RUSF =12 ne zaman (ay)	Ort±Ss	10,86±4,16	11,97±3,38	13,33±3,20	^d 0,136
	Medyan (Min-Maks)	8 (5-18)	12 (7-18)	14 (9-18)	

^bKruskal Wallis Test

^cFisher Freeman Halton Test

^dOne Way Anova Test

Cerrahi sonrası kelebek fragmanın vertikal deplasmanı (mm) ile 6. ay RUSF ve 12. ay RUSF istatistiksel olarak anlamlı ilişki göstermemektedir ($p>0,05$).

Nonuniona göre olguların cerrahi sonrası kelebek fragmanın vertikal deplasmanı istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$) (Tablo 4.4).

Tablo 4.4. Kelebek fragmanın vertikal deplasmanının nonunion ile ilişkisi

				Nonunion		p
				Hayır	Evet	
				(n=64)	(n=12)	
Cerrahi sonrası kelebek fragmanın vertikal deplasmanı (mm)	Ortalama±Standart Sapma			2,44±6,40	3,33±6,21	^a 0,696
	Medyan (Min-Maks)			0 (0-35)	0 (0-17)	

^aMann-Whitney-U Test

Transvers deplasman

Cerrahi sonrası kelebek fragmanın transvers deplasmanının ortalama değerinin kaynama üzerine etkisini değerlendirmek üzere olgular (1)1-5 mm arasında olanlar, (2)6-10 mm arasında olanlar ve (3)>10 mm olanlar olarak 3 gruba ayrıldı. Gruplara göre olguların 6. ay RUSF ve 12. ay RUSF ölçümleri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$). Cerrahi sonrası kelebek fragmanın ortalama transvers deplasmanı gruplarına göre nonunion istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$). Cerrahi sonrası kelebek fragmanın ortalama transvers deplasmanı gruplarına göre RUSF =12 ne zaman sorusunun cevabı değerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$). Ancak 3. grupta istatistiksel olarak anlamlı olmasa da kaynamama oranının diğer iki gruba göre yüksekliği dikkat çekmektedir. Yine 1.grupta istatistiksel olarak anlamlı görülmesi de kaynama hızı daha yüksek gözlenmesi dikkat çekicidir (Tablo 4.5).

Tablo 4.5. Cerrahi sonrası kelebek fragmanın transvers deplasmanı gruplarına göre 6. ay RUSF, 12. ay RUSF, nonunion ve RUSF =12 karşılaştırması

		Cerrahi Sonrası Kelebek Fragmanın Transvers Deplasmanı Grupları			p
		Grup 1 (n=22)	Grup 2 (n=26)	Grup 3 (n=28)	
6. ay RUSF	Ort±Ss	8,77±2,14	8,19±2,06	7,61±1,79	^b 0,097
	Medyan (Min-Maks)	9,5 (4-12)	8,5 (4-11)	8 (4-10)	
12. ay RUSF	Ort±Ss	11,36±1,26	10,84±1,46	10,63±1,69	^b 0,135
	Medyan (Min-Maks)	12 (7-12)	11 (7-12)	11 (6-12)	
Nonunion	Hayır (n=64)	21 (95,5)	22 (84,6)	21 (75,0)	^c 0,134
	Evet (n=12)	1 (4,5)	4 (15,4)	7 (25,0)	
RUSF =12 ne zaman (ay)	Ort±Ss	10,50±3,43	12,60±3,88	12,48±3,40	^d 0,113
	Medyan (Min-Maks)	10 (5-18)	14 (7-18)	13 (7-18)	

^bKruskal Wallis Test

^cFisher Freeman Halton Test

^dOne Way Anova Test

Cerrahi sonrası kelebek fragmanın proksimal transvers deplasmanı değerinin kaynama üzerine etkisini değerlendirmek üzere olgular (1)1-5 mm arasında olanlar, (2)6-10 mm arasında olanlar ve (3)>10 mm olanlar olarak 3 gruba ayrıldı. Cerrahi sonrası kelebek fragmanın proksimal transvers deplasmanı gruplarına göre olguların 6. ay RUSF ve 12. ay RUSF ölçümleri ve bu gruplar arasındaki nonunion istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$). Cerrahi sonrası kelebek fragmanın proksimal transvers deplasmanı gruplarına göre RUSF =12 ne zaman cevabı istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$) (Tablo 4.6).

Tablo 4.6. Cerrahi sonrası kelebek fragmanın proksimal transvers deplasmanı gruplarına göre 6. ay RUSF, 12. ay RUSF, nonunion ve RUSF =12 karşılaştırması

		Cerrahi Sonrası Kelebek Fragmanın Proksimal Transvers Deplasmanı Grupları			p
		Grup 1 (n=27)	Grup 2 (n=23)	Grup 3 (n=26)	
6. ay RUSF	Ort±Ss	8,63±2,34	7,91±1,78	7,85±1,83	^b 0,204
	Medyan (Min-Maks)	9 (4-12)	8 (4-10)	8 (5-11)	
12. ay RUSF	Ort±Ss	11,11±1,55	11,05±1,15	10,63±1,69	^b 0,314
	Medyan (Min-Maks)	12 (7-12)	11,5 (8-12)	11 (6-12)	
Nonunion	Hayır (n=64)	24 (88,9)	19 (82,6)	21 (80,8)	^c 0,725
	Evet (n=12)	3 (11,1)	4 (17,4)	5 (19,2)	
RUSF =12 ne zaman (ay)	Ort±Ss	10,84±3,85	12,95±3,58	12,24±3,35	^d 0,142
	Medyan (Min-Maks)	10 (5-18)	13 (8-18)	13 (7-18)	

^bKruskal Wallis Test

^cFisher Freeman Halton Test

^dOne Way Anova Test

Cerrahi sonrası kelebek fragmanın distal transvers deplasmanı değerinin kaynama üzerine etkisini değerlendirmek üzere olgular (1)1-5 mm arasında olanlar, (2)6-10 mm arasında olanlar ve (3)>10 mm olanlar olarak 3 gruba ayrıldı. Cerrahi sonrası kelebek fragmanın distal transvers deplasmanı değerinin gruplarına göre olguların 6. ay RUSF ve 12. ay RUSF ölçümleri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$). Ancak Grup 1'deki olguların RUSF =12 ayları, grup 2'den istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte dikkat çekici düzeyde düşük saptanmıştır ($p=0,056$; $p>0,05$). Grup 1'deki olguların nonunion olma oranı, grup 2 ve grup 3'ten anlamlı düşüktür ($p=0,024$; $p<0,05$) (Tablo 4.7).

Tablo 4.7. Cerrahi sonrası kelebek fragmanın distal transvers deplasmanı gruplarına göre 6. ay RUSF, 12. ay RUSF, nonunion ve RUSF =12 karşılaştırması

		Cerrahi Sonrası Kelebek Fragmanın Distal Transvers Deplasmanı Grupları			p
		Grup 1 (n=21)	Grup 2 (n=20)	Grup 3 (n=35)	
6. ay RUSF	Ort±Ss	8,95±1,99	7,85±1,73	7,83±2,11	^b 0,100
	Medyan (Min-Maks)	10 (5-12)	8 (4-11)	8 (4-11)	
12. ay RUSF	Ort±Ss	11,52±0,81	10,68±1,42	10,68±1,8	^b 0,091
	Medyan (Min-Maks)	12 (10-12)	11 (7-12)	12 (6-12)	
Nonunion	Hayır (n=64)	21 (100,0)	17 (85,0)	26 (74,3)	^c 0,024*
	Evet (n=12)	0 (0,0)	3 (15,0)	9 (25,7)	
RUSF =12 ne zaman (ay)	Ort±Ss	10,60±3,50	13,44±3,40	11,89±3,70	^d 0,056
	Medyan (Min-Maks)	10 (5-18)	14,5 (7-18)	11,5 (7-18)	

^bKruskal Wallis Test

^cFisher Freeman Halton Test

^dOne Way Anova Test

*p<0,05

Fragman lokasyonu

AP ve lateral grafilerde 3. fragmanın bulunduğu bölge (1)anterior , (2)anteromedial, (3)anterolateral, (4)posterior, (5)posteromedial, (6)posterolateral olarak 6 gruba ayrıldı. Anterior grupta 9, anterolateral grupta 12, lateral grupta 15; posterior grupta 10, posterolateral grupta 1, posteromedial grupta ise 29 hasta bulunmaktaydı. Yine bu 6 grup (1)posterior, posterolateral, posteromedial, (2)anterior, anterolateral, anteromedial olarak kendi içlerinde 2 gruba ayrıldı. Grup 1'deki olguların nonunion oranı, grup 2'den anlamlı düşüktür (p=0,007; p<0,01). Grup 1'deki olguların 6. ay RUSF ölçümü, grup 2'den anlamlı yüksektir (p=0,048; p<0,05). Kelebek fragmanın lokasyonuna göre 12. ay RUSF ölçümü istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05) (Tablo 4.8)

Tablo 4.8. Cerrahi sonrası kelebek fragmanın lokasyonu gruplarına göre 6. ay RUSF, 12. ay RUSF, nonunion ve RUSF =12 karşılaştırması

		Kelebek fragmanın lokasyonu		p
		Grup 1 (n=40)	Grup 2 (n=36)	
6. ay RUSF	Ort±Ss	8,65±1,73	7,58±2,18	^a 0,048*
	Medyan (Min-Maks)	9 (5-12)	8 (4-11)	
12. ay RUSF	Ort±Ss	11,13±1,24	10,68±1,76	^a 0,368
	Medyan (Min-Maks)	12 (7-12)	11 (6-12)	
Nonunion	Hayır	38 (95,0)	26 (72,2)	^e 0,007**
	Evet	2 (5,0)	10 (27,8)	
RUSF =12	Ort±Ss	11,68±3,82	12,25±3,49	^f 0,540
ne zaman (ay)	Medyan (Min-Maks)	11,5 (5-18)	12 (7-18)	

^aMann-Whitney-U Test

^ePearson Chi-Square

^fStudent t-Test

*p<0,05

**p<0,01

Açık redüksiyon

Kırık hattının açılmasına göre $RUSF \geq 8$ ne zaman değeri ve $RUSF=12$ ne zaman değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$). Kırık hattı açılan olguların nonunion oranı, kırık hattı açılmayanlardan anlamlı yüksektir ($p=0,015$; $p<0,05$) (Tablo 4.9).

Tablo 4.9. Açık redüksiyon uygulanmasına göre 6. ay RUSF, 12. ay RUSF, nonunion ve RUSF =12 karşılaştırması

		Açık Redüksiyon		p
		Hayır (n=60)	Evet (n=16)	
RUSF $\geq$ 8	Ort $\pm$ Ss	5,36 $\pm$ 2,54	5,96 $\pm$ 3,56	^a 0,779
ne zaman (ay)	Medyan (Min-Maks)	5 (2,5-13)	4,5 (2,5-14)	
RUSF =12	Ort $\pm$ Ss	11,95 $\pm$ 3,82	11,82 $\pm$ 2,93	^f 0,917
ne zaman (ay)	Medyan (Min-Maks)	12 (5-18)	11 (8-17)	
Nonunion	Hayır	54 (90,0)	10 (62,5)	^g 0,015*
	Evet	6 (10,0)	6 (37,5)	

^aMann-Whitney-U Test

^fStudent t-Test

^gFisher Exact Test

*p<0,05

Nonunion üzerine etki eden risk faktörleri

Nonunion üzerine etki eden risk faktörlerini belirlemek amacıyla multivariate Lojistik regresyon analizi uygulanmıştır. Analiz yapılırken modele kırık hattı açılması ve kelebek fragmanının bulunduğu taraf dahil edilmiştir (Tablo 4.10).

Tablo 4.10. Lokasyon ve açık redüksiyon uygulamasının kırık hattı üzerine lojistik regresyon analizi

	p	ODDS	%95 CI	
			Lower	Upper
Kırık hattı açılma durumu (var)	0,071	3,598	0,897	14,428
Kelebek fragmanının bulunduğu taraf (anterior&anterolateral & lateral)	0,043*	5,471	1,055	28,380

*p<0,05

Nonunion üzerine etki eden kırık hattı açılması ve kelebek fragmanının bulunduğu tarafın etkilerini Lojistik regresyon analizi ile değerlendirdiğimizde; modelin anlamlı

bulunduğu ve modelin açıklayıcılık katsayısının (%84,2) iyi düzeyde olduğu görüldü. Modelde kelebek fragmanın bulunduğu tarafın etkisi anlamlı olarak kalmakta olup ($p<0,05$), kırık hattı açılmasının etkisi anlamlı bulunmamıştır. Kelebek fragmanın bulunduğu tarafın (anterior, anterolateral, lateral) nonunion üzerine etkisinin ODDS oranı 5,471 (%95 CI:1,05-28,38) olarak saptanmıştır. Kelebek fragmanın bulunduğu taraf (anterior, anterolateral, lateral) nonunion için bağımsız risk faktörüdür.



5. TARTIşMA VE SONUÇ

Çalışmamızda 3. fragmana sahip femur şaft kırıklarında kilitli intramedüller çivileme sonrasında, fragman içsel özellikleri ve redüksiyon sırası ve sonrası değerlendirmelerinin kırık kaynaması üzerine etkilerini inceledik. İncelememizde fragmanın içsel özellikleri olarak vertikal boyutu ve kırık bölgesi, redüksiyon sırasında açık ve kapalı redüksiyon yapılması, redüksiyon sonrası özelliklerde ise fragmanın kemiğe transvers ve vertikal deplasmanı değerlendirildi.

Lee ve ark. çalışmasında 8 cm veya daha uzun fragmanlı kırıklar için ek tespit yapılmadan intramedüller çivileme yapıldığında daha olumsuz sonuçlara yol açabileceğini göstermişlerdir (Lee ve ark., 2016). Çalışmamızdaki olgularda vertikal fragman boyutu ve fiksasyon sonrası fragmanın vertikal deplasmanının kırık kaynaması üzerine etkisi saptanmamıştır.

Lin ve arkadaşları çalışmasında 3. fragmanın 1 santimetreden daha fazla olan transvers deplasmanının kemik iyileşmesine negatif etkisi olduğunu göstermiştir (Lin ve ark., 2014). Çalışmamızda olguların redüksiyon sonrası fragman transvers deplasmanı ortalama değerine göre 1-5 mm, 6-10 mm ve >10 mm olarak 3 gruba ayrılmıştı. RUSF ölçümünün 6. ve 12. aydaki değerleri gruplar arasında sırasıyla daha düşük bulunmasına rağmen kaynamama üzerine istatistiksel olarak etkisi gösterilememiştir. Ancak fragmanın distal deplasmanı 1-5 mm arası olan Grup 1’de nonunion oranı >5 mm olan grup 2 ve gruba 3’e göre anlamlı düzeyde daha düşüktü.

Çalışmamızda 3. fragmanın posterior, posterolateral ve posteromedial yerleşimli olmasının anterior, anterolateral ve anteromedial yerleşimli olması ile kıyaslandığında posteromedial grupta kaynamamanın istatistiksel olarak daha az gözleendiği görülmüştür.

Çeşitli çalışmalarda açık redüksiyon yapılmasının kırık kaynaması üzerine negatif, nötr ya da pozitif etkileri gösterilmiştir (Tsai ve ark., 2022; Harper, 1985; Burç ve ark., 2015). Açık redüksiyon yapılan grupta ise kaynamama kapalı redüksiyon

yapılan gruba oranla daha yüksek saptanmıştır. Ancak kırık lokasyonu ve açık-kapalı redüksiyon durumu kendi içinde lojistik regresyon analizi ile incelendiğinde açık redüksiyon yapılmasının kırık kaynaması üzerine etkisi olmadığı gözlenmiş olup anterolateral yerleşim grubundaki kırıkların tek başına kaynamama riskini arttırdığı gözlenmiştir.

Sonuç olarak çalışmamızda transvers deplasman seviyesinin artması kırık kaynama süresini uzattığı sayısal olarak gözlenmekte olsa da nonunion oranında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmemiştir. Posteromedial grup kırıkların nonunion oranı anterolateral grupla karşılaştırıldığında anlamlı şekilde düşük çıkmış olup, ileride yapılacak çalışmalarda posteromedialdeki bu farkın biyomekanik ve patofizyolojik olarak ortaya konulması anlamlı olacaktır.

6.KAYNAKLAR

Abdelgawad, A. A., Sieg, R. N., Laughlin, M. D., Shunia, J., & Kanlic, E. M. (2013). Submuscular bridge plating for complex pediatric femur fractures is reliable. *Clinical orthopaedics and related research*, 471(9), 2797–2807.

Bucholz RW: Rockwood and Green's fractures in adults. 5. Edition. Lippincott Williams and Wilkins 2001.pg: 1702-1714

Burç, H., Atay, T., Demirci, D., Baykal, Y. B., Kirdemir, V., & Yorgancigil, H. (2015). The Intramedullary Nailing of Adult Femoral Shaft Fracture by the Way of Open Reduction is a Disadvantage or Not?. *The Indian journal of surgery*, 77(Suppl 2), 583–588.

E.Duman, Y.Ateş: Femur Cisim Kırıkları. *TOTBİD (Türk Ortopedi ve Travmatoloji Birliği Derneği) Dergisi* 2008 Cilt 7, Sayı 1-2

Enninghorst, N., McDougall, D., Evans, J. A., Sisak, K., & Balogh, Z. J. (2013). Population-based epidemiology of femur shaft fractures. *The journal of trauma and acute care surgery*, 74(6), 1516–1520

Flierl, M. A., Stoneback, J. W., Beauchamp, K. M., Hak, D. J., Morgan, S. J., Smith, W. R., & Stahel, P. F. (2010). Femur shaft fracture fixation in head-injured patients: when is the right time?. *Journal of orthopaedic trauma*, 24(2), 107–114.

Harold E., Standring S.; Gray, Henry David (2005). Gray's anatomy: the anatomical basis of clinical practice. St. Louis, Mo: Elsevier Churchill Livingstone.

Harper M. C. (1985). Fractures of the femur treated by open and closed intramedullary nailing using the fluted rod. *The Journal of bone and joint surgery. American volume*, 67(5), 699–708.

Helfet, D. L., Haas, N. P., Schatzker, J., Matter, P., Moser, R., & Hanson, B. (2003). AO philosophy and principles of fracture management-its evolution and evaluation. *The Journal of bone and joint surgery. American volume*, 85(6), 1156–1160.

Keiler, J., Schulze, M., Claassen, H., & Wree, A. (2018). Human Femoral Vein Diameter and Topography of Valves and Tributaries: A Post Mortem Analysis. *Clinical anatomy* (New York, N.Y.), 31(7), 1065–1076.

Khoriaty, A. A., Jones, C., Gelfer, Y., & Trompeter, A. (2016). The management of paediatric diaphyseal femoral fractures: a modern approach. *Strategies in trauma and limb reconstruction*, 11(2), 87–97.

Kregor, P. J., Song, K. M., Routt, M. L., Jr, Sangeorzan, B. J., Liddell, R. M., & Hansen, S. T., Jr (1993). Plate fixation of femoral shaft fractures in multiply injured children. *The Journal of bone and joint surgery. American volume*, 75(12), 1774–1780.

Lee, J. R., Kim, H. J., & Lee, K. B. (2016). Effects of third fragment size and displacement on non-union of femoral shaft fractures after locking for intramedullary nailing. *Orthopaedics & traumatology, surgery & research : OTSR*, 102(2), 175–181.

Liau, G. Z. Q., Lin, H. Y., Wang, Y., Nistala, K. R. Y., Cheong, C. K., & Hui, J. H. P. (2020). Pediatric Femoral Shaft Fracture: An Age-Based Treatment Algorithm. *Indian journal of orthopaedics*, 55(1), 55–67.

Lin, S. J., Chen, C. L., Peng, K. T., & Hsu, W. H. (2014). Effect of fragmentary displacement and morphology in the treatment of comminuted femoral shaft fractures with an intramedullary nail. *Injury*, 45(4), 752–756.

Lovisetti, G., Rohilla, R., & Siwach, K. (2019). Circular external fixation as definitive treatment for open or comminuted femoral fractures: Radiologic and functional outcomes. *Journal of clinical orthopaedics and trauma*, 10(Suppl 1), S115–S122.

May, C., Yen, Y. M., Nasreddine, A. Y., Hedequist, D., Hresko, M. T., & Heyworth, B. E. (2013). Complications of plate fixation of femoral shaft fractures in children and adolescents. *Journal of children's orthopaedics*, 7(3), 235–243.

Meinberg, E. G., Agel, J., Roberts, C. S., Karam, M. D., & Kellam, J. F. (2018). Fracture and Dislocation Classification Compendium-2018. *Journal of orthopaedic trauma*, 32 Suppl 1, S1–S170.

Mirza, A., & Ellis, T. (2004). Initial management of pelvic and femoral fractures in the multiply injured patient. *Critical care clinics*, 20(1), 159–170.

Müller, M. E., Allgöwer, M., Schneider, R., Willenegger, H.: Manual der Osteosynthese. AO Technik, 3. Auflage, Berlin Heidelberg New York, *Springer* 1992.

Netter, F.H.: Musculoskeletal System, The CIBA Collection of Medical Illustration 2001, Vol:8, Part:1, p:76-97

Panchoo, P., Laubscher, M., Held, M., Maqungo, S., Ferreira, N., Simpson, H., & Graham, S. M. (2022). Radiographic union score for tibia (RUST) scoring system in adult diaphyseal femoral fractures treated with intramedullary nailing: an assessment of interobserver and intraobserver reliability. *European journal of orthopaedic surgery & traumatology : orthopedie traumatologie*, 32(8), 1555–1559.

Passias, B. J., Emmer, T. C., Sullivan, B. D., Gupta, A., Myers, D., Skura, B. W., & Taylor, B. C. (2021). Treatment of Distal Femur Fractures with a Combined Nail-

Plate Construct: Techniques and Outcomes. *Journal of long-term effects of medical implants*, 31(3), 15–26.

Perisano, C., Cianni, L., Polichetti, C., Cannella, A., Mosca, M., Caravelli, S., Maccauro, G., & Greco, T. (2022). Plate Augmentation in Aseptic Femoral Shaft Nonunion after Intramedullary Nailing: A Literature Review. *Bioengineering (Basel, Switzerland)*, 9(10), 560.

Platzer, Werner (2004). Color Atlas of Human Anatomy, Vol 1: Locomotor system (5th ed.) p:188-244

Reynders, P. A., & Broos, P. L. (2000). Healing of closed femoral shaft fractures treated with the AO unreamed femoral nail. A comparative study with the AO reamed femoral nail. *Injury*, 31(5), 367–371.

Robert F. Ostrum, Retrograde femoral nailing: Indications and techniques, *Operative Techniques in Orthopaedics*, Volume 13, Issue 2, 2003, Pages 79-84.

Sauerland E. K.; Tank, Patrick W. (2005). Grant's dissector. Hagerstown, MD: Lippincott Williams & Wilkins. p. 125.

Schulte E.; Schumacher U. (2006). "Arterial Supply to the Thigh". In Ross, Lawrence M.; Lamperti, Edward D. (eds.). *Thieme Atlas of Anatomy: General Anatomy and Musculoskeletal System*. Thieme. p. 490.

Staheli, L.T. (1991) Fractures of the shaft of the femur. In Rockwood C.A., Wilkins K.E., King R.E (eds). *Fractures in children*. 3rd. ed. Philadelphia: J.B. Lippincott, pg: 1121- 1163.

Starr, A. J., Hay, M. T., Reinert, C. M., Borer, D. S., & Christensen, K. C. (2006). Cephalomedullary nails in the treatment of high-energy proximal femur fractures in young patients: a prospective, randomized comparison of trochanteric versus piriformis fossa entry portal. *Journal of orthopaedic trauma*, 20(4), 240–246.

Tahir, M., Ahmed, N., Faraz, A., Shafiq, H., & Khan, M. N. (2021). Comparison of Open and Closed Nailing for Femoral Shaft Fractures: A Retrospective Analysis. *Cureus*, 13(6), e16030.

Tornetta, P., 3rd, Kain, M. S., & Creevy, W. R. (2007). Diagnosis of femoral neck fractures in patients with a femoral shaft fracture. Improvement with a standard protocol. *The Journal of bone and joint surgery. American volume*, 89(1), 39–43.

Tsai, Y. H., Wang, T. K., Lee, P. Y., & Chen, C. H. (2022). The Butterfly Fragment in Wedge-Shaped Femoral Shaft Fracture: Comparison of Two Different Surgical Methods. *Orthopaedic surgery*, 14(8), 1663–1672.

Winquist, R. A., & Hansen, S. T., Jr (1980). Comminuted fractures of the femoral shaft treated by intramedullary nailing. *The Orthopedic clinics of North America*, 11(3), 633–648.

Wright, D., Whyne, C., Hardisty, M., Kreder, H. J., & Lubovsky, O. (2011). Functional and anatomic orientation of the femoral head. *Clinical orthopaedics and related research*, 469(9), 2583–2589.

Yu, C. K., Singh, V. A., Mariapan, S., & Chong, S. T. (2007). Antegrade Versus Retrograde Locked Intramedullary Nailing for Femoral Fractures: Which Is Better?. *European journal of trauma and emergency surgery* : official publication of the European Trauma Society, 33(2), 135–140.



7.EKLER

7.1. Etik Kurul Kararı

Evrak Tarih ve Sayısı: 30.01.2024-E.330269



T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Tıp Fakültesi Dekanlığı
Fakülte Girişimsel Olmayan Etik Kurulu



Sayı : E-71522473-050.04-330269-18
Konu : Girişimsel Olmayan Etik Kurul Başvuru
Dosyası

30.01.2024

Sayın Dr. Öğr. Üyesi Alauddin KOCHAİ

Sakarya Üniversitesi Tıp Fakültesi
Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı

İlgi : 17.01.2024 tarih ve 18 sayılı başvurunuz.

Destekleyicisi olduğunuz "Kilitli İntramedüller Çivi ile Tedavi Edilen Femur Şaft Kırıklarında Üçüncü Fragmanın Lokasyonu, Boyutu, Deplasmanı ve Açık/Kapalı Redüksiyonunun Kaynama Üzerine Etkisi" isimli çalışmanın ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş olup; çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen şekilde etik ve bilimsel açıdan sakınca bulunmadığına etik kurul üyelerince karar verilmiştir.

Ancak çalışma bitiş tarihinden itibaren en geç 3 ay içerisinde çalışma sonuç raporunun Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kuruluna gönderilmesi gerekmektedir.

Bilgilerinize rica ederim.

Prof. Dr. Ertuğrul GÜÇLÜ
Etik Kurulu Başkanı

Güvenli Elektronik
İmzalı Aşl ile Aynıdır.

30.01.2024

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Doğrulama Kodu:BSRL58VTC5 Pin Kodu:48862

Belge Takip Adresi : <https://turkiye.gov.tr/ebd?eK=5783&eD=BSRL58VTC5&eS=330269>

Adres:Sakarya Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı, Korucuk Kampüsü, Korucuk,

Adapazarı/Sakarya

Telefon No:264 295 6630 Faks No:264 295 6629

e-Posta:tip@sakarya.edu.tr Elektronik Ağ:www.tip.sakarya.edu.tr

Bilgi için: Hasan Konak

Unvanı: Sürekli İşçi



ÖZGEÇMİŞ

Adı	Mehmet Melih	Soyadı	Gümüşgöz
Doğum Yeri		Doğum Tarihi	
Uyruğu			
E-mail			
Eğitim Düzeyi	Mezun Olduğu Kurumun Adı		Mezuniyet Yılı
Lisans	Fakültesi		
İş Deneyimi			
	Kurum		Süre (Yıl - Yıl)
Yabancı Dilleri	Okuduğunu Anlama*	Konuşma*	Yazma*