



T.C.

DİCLE ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ

ANABİLİM DALI

**FEMUR SUPRAKONDİLER AO B ve C TİP 3A AÇIK
KIRIKLARINDA KLİNİK SONUÇLARIMIZ**

DR. TURGAY ALUÇ

TIPTA UZMANLIK TEZİ

DİYARBAKIR-2024



**T.C.
DİCLE ÜNİVERSİTESİ**

**TIP FAKÜLTESİ ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ
ANABİLİM DALI**

**FEMUR SUPRAKONDİLER AO B VE C TİP 3A AÇIK
KIRIKLARINDA KLİNİK SONUÇLARIMIZ**

DR. TURGAY ALUÇ

TIPTA UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI

DOÇ. DR. ŞEYHMUS YİĞİT

DİYARBAKIR-2024

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince desteklerini, bilgilerini, becerilerini ve hekimlik sanatını, cerrah olabilme özgüvenini bana sağlama konusunda her zaman yanımda olan çok kıymetli hocalarım; Prof. Dr. Emin ÖZKUL, Doç. Dr. Ramazan ATİÇ, Doç. Dr. Şeyhmus YİĞİT, Doç Dr M. Sait AKAR, Doç Dr Fatih DURGUT'a teşekkür etmeyi bir borç bilirim.

Tezimin oluşturulmasında değerli emeğini ve tecrübelerini esirgemeyen, tez danışmanım çok kıymetli hocam Doç. Dr. Şeyhmus YİĞİT'e ayrıca şükranlarımı sunarım.

Ortopedi ve Travmatoloji Ana Bilim Dalı'nın değerli çalışanlarından, bana Diyarbakır'ı sevdiren, zor asistanlık sürecimde her konuda yanımda olan ve yanımda bulunduğu her an bana mutluluk veren Mehmet Aşan'a ayrıca teşekkür ederim.

Eğitim sürecimde desteklerini eksik etmeyen, birlikte çalışmaktan memnuniyet duyduğum başta Dr. Yüksel Yüksel, Dr. Nesim Çevik, Dr. Doğukan Adıyaman olmak üzere Dr. Sait Dönmez, Dr. Burak Yalçın, Dr. Ekrem Adıyaman, Dr. Furkan Ozan Beştaş, Dr. Savaş Ay, Dr. Veysi Lezgin, Dr. Engin Emek, Dr. Ferhat Taner Sönmez, Dr. Cihan Yazar, Dr. Sinan Karadaş, Dr. Anıl Karkin, Dr. Levent Arslan, Dr. Eyyüp Alkan, Dr. Emrah Baran, Dr. Mustafa Eser, Dr. Esvet Mehmetoğlu, Dr. Vedat Şimşek, Dr. Hasan Eraslan, Dr. Hüseyin Kımış, Dr. Kutbettin Dinçer, Dr. Serhat Elçi, Dr. Fırat Bilgin, Dr. Veysel Kandemir, Dr. Rıdvan Aslan, Dr. Yunus Tetik'e şükranlarımı sunarım. Ayrıca Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği Anabilim Dalı sekreterimize, klinik ve ameliyathane hemşirelerine ve personellerine teşekkür ederim.

Hayatım boyunca bana her konuda destek olan ve üstümde büyük emekleri olan annem ve babama, zor ve yıpratıcı asistanlık sürecinde sürekli yanımda olan, desteğini hiçbir zaman esirgemeyen sevgili eşim Emine İlkay ALUÇ'a, yorgun ve mutsuz olan yüzüme güldüğünde bana nefes olup mutluluk katan canım kızım Defne Derin'ime çok teşekkür ediyorum.

Dr. Turgay Aluç

Diyarbakır-2024

ÖZET

Giriş-Amaç: Femur suprakondiler AO B ve C Tip 3A açık kırıkları, yüksek enerji travmalarından kaynaklanan ciddi kırıklardır. Bu kırıklar, özellikle ateşli silah yaralanmaları ve trafik kazaları gibi olaylarla ilişkilidir. Çalışmamız, bu tür kırıkların tedavisinde kullanılan cerrahi yöntemlerin etkinliğini, biyobelirteçlerle klinik sonuçlar arasındaki ilişkiyi ve tedavi süreçlerini etkileyen faktörleri retrospektif olarak değerlendirmeyi amaçlamıştır. Ayrıca, ateşli silah yaralanmaları ile diğer travmalara bağlı açık kırıkların iyileşme süreçlerindeki farklılıklar incelenmiştir.

Materyal-Metod: 2011-2024 yılları arasında Dicle Üniversitesi'nde AO B ve C Tip 3A açık kırığı tanısı alan 44 hasta retrospektif olarak değerlendirildi. Hastalar, ateşli silah yaralanması olup olmamasına göre iki gruba ayrıldı. İlk kan örneklerindeki LDH, albümin, nötrofil/lenfosit oranı (NLR), monosit/lenfosit oranı (MLR) gibi laboratuvar parametreleri kaydedildi. Klinik sonuçlar, kırık kaynaması, eklem hareket açıklığı ve skorelama sistemleriyle karşılaştırıldı.

Bulgular: ASY ile ASY dışı gruplar arasında kaynama oranlarında (13/6 ve 22/3) anlamlı fark saptanmıştır. ($p<0,001$)

ASY ile ASY dışı grup arasında NEER ve HSS skorları ASY dışı açık yaralanma grubunda daha yüksek bulunmuştur. ($p<0,001$)

ASY ile ASY dışı açık yaralanmalar grubu arasında ASY dışı açık yaralanmalarda EHA daha yüksek bulunmuştur. ($p=0,002$)

Kaynama sağlanan grup ile nonunion grubu arasında kırık tipi açısından anlamlı fark saptanmıştır. ($p=0,003$)

Cerrahiye kadar geçen süre, kaynayan grupta ortalama 4,3 gün kaynamayan grupta ortalama 5,4 gün olup anlamlıdır ($p=0,003$)

Kaynama sağlanan ve kaynamayan gruplar arasında albümin değerleri kaynama sağlanan grupta daha yüksektir. ($p<0,001$)

Kaynama sağlanan ile nonunion grubu arasında, nonunion grubu tarafında nötrofil/lenfosit oranları daha yüksektir. ($p<0,001$)

Kaynama sağlanan ile nonunion grubu arasında, nonunion grubu tarafında monosit/lenfosit oranları daha yüksektir. ($p<0,001$)

Kaynama sağlanan ile nonunion grubu arasında, nonunion grubu tarafında LDH/Albümin oranları daha yüksektir. ($p=0,04$)

Ateşli silah yaralanması olmayan hastalar arasındaki kaynayan ve kaynamayan hastaların NLR ve MLR değerleri ile, ateşli silah yaralanması olan kaynayan ve kaynamayan hastalar arasındaki NLR ve MLR değerlerinde, kaynama sağlanamayan hastaların NLR ve MLR oranları daha yüksektir. ($p<0.001$)

Sonuç: Femur suprakondiler AO B ve C Tip 3A açık kırıklarında, laboratuvar parametrelerinin klinik prognoz tahmininde kullanılabileceğini düşünmekteyiz. Aynı tip açık kırıklarda, ateşli silah sebebiyle gerçekleşen kırıkların sonuçlarının daha kötü olduğunu düşünmekteyiz. Çalışmanın sonuçları, tedavi yaklaşımlarına rehberlik edebilir ve literatüre önemli katkılar sunabilir.

Anahtar Kelimeler: Femur, Distal, HSS, Neer, ASY

ABSTRACT

Introduction and Objective: Femoral supracondylar AO Type B and C Type 3A open fractures are severe injuries caused by high-energy trauma. These fractures are particularly associated with gunshot wounds and traffic accidents. Our study aimed to retrospectively evaluate the effectiveness of surgical methods used in the treatment of such fractures, the relationship between biomarkers and clinical outcomes, and the factors influencing treatment processes. Additionally, differences in healing processes between open fractures caused by gunshot wounds and those resulting from other trauma types were investigated.

Materials and Methods: A total of 44 patients diagnosed with AO Type B and C Type 3A open fractures at Dicle University between 2011 and 2024 were retrospectively evaluated. The patients were divided into two groups based on whether they sustained a gunshot wound. Laboratory parameters such as LDH, albumin, neutrophil/lymphocyte ratio (NLR), and monocyte/lymphocyte ratio (MLR) from initial blood samples were recorded. Clinical outcomes were compared concerning fracture union, range of joint motion, and scoring systems.

Results: A significant difference was found in union rates between the ASY and non-ASY groups, with union rates of 13/6 in the ASY group and 22/3 in the non-ASY group ($p<0.001$).

The NEER and HSS scores were found to be significantly higher in the non-ASY open injury group compared to the ASY group ($p<0.001$).

The ROM (Range of Motion) values were significantly higher in the non-ASY open injury group compared to the ASY group ($p=0.002$).

A significant difference in fracture type was found between the union group and the nonunion group ($p=0.003$).

The time to surgery was significantly different between the groups, with an average of 4.3 days in the union group and 5.4 days in the nonunion group ($p=0.003$).

Albumin levels were significantly higher in the union group compared to the nonunion group ($p<0.001$).

The neutrophil/lymphocyte ratio (NLR) was significantly higher in the nonunion group compared to the union group ($p<0.001$).

The monocyte/lymphocyte ratio (MLR) was significantly higher in the nonunion group compared to the union group ($p<0.001$).

The LDH/Albumin ratio was significantly higher in the nonunion group compared to the union group ($p=0.04$).

Among patients without gunshot injuries, the NLR and MLR values were higher in the nonunion cases compared to the union cases. Similarly, for patients with gunshot injuries, NLR and MLR values were also higher in the nonunion group than in the union group ($p<0.001$).

Conclusion: We believe that laboratory parameters can be utilized to predict clinical prognosis in femoral supracondylar AO Type B and C Type 3A open fractures. In the same type of open fractures, we consider that gunshot-induced fractures result in worse outcomes. The findings of this study may guide treatment approaches and provide significant contributions to the literature.

Keywords: Femur, Distal, HSS, Neer, ASY,

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iv
İÇİNDEKİLER	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
TABLO LİSTESİ	xi
1. GİRİŞ VE AMAÇ	Hata!

Yer işareti tanımlanmamış.

2.GENEL BİLGİLER	2
2.1. Femur Embriyolojisi	2
2.2. Femur Anatomisi	2
2.3. Femur Suprakondiler Kırıklarının Tarihi	6
2.4. Epidemiyoloji Ve Etiyoloji	8
2.5. Açık Kırıklar ve Gustilo-Anderson Sınıflaması	9
2.6. Suprakondiler Femur Kırıklarının Sınıflandırılması	12
2.6.1. Neer Sınıflandırması	12
2.6.2. Seinsheimer Sınıflandırması	13
2.6.3. AO-ASIF Sınıflandırması	14
2.7. Tanı	17
2.8. Tedavi	18
2.8.1. Konservatif Tedavi Yöntemleri	18

2.8.2. Cerrahi Tedavi	20
2.8.2.1 Cerrahi Tedavi İlkeleri	21
2.8.2.2 Cerrahi Yaklaşımlar	22
2.8.2.3 Kırığın Redüksiyonu ve Stabilizasyonu	23
2.8.2.4. Fiksasyon Yöntemleri	24
2.8.2.4.1. Çiviler	24
2.8.2.4.2. Plak-Vida Sistemleri	26
2.8.2.4.3. Eksternal Fiksator	30
3. MATERYAL VE METOD	31
3.1. Çalışma Şekli ve Hastalar	31
3.1.1 Vaka Örnekleri	33
3.2. Etik Kurul	36
3.3. Dahil Edilme Kriterleri	36
3.4. Harici Bırakma Kriterleri	36
3.5. İstatistiksel Analiz	36
4. BULGULAR	37
5. TARTIŞMA	42
6. KISITLILIKLAR	48
7. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	49
8. KAYNAKLAR	52

SİMGELER VE KISALTMALAR

ASY: Ateşli Silah Yaralanması

MLR: Monosit/Lenfosit Oranı

NLR: Nötrofil/Lenfosit Oranı

HSS: Hospital for Special Surgery

LDH: Laktat Dehidrogenaz

EHA: Eklem Hareket Açıklığı

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1 Femur distalinin çizimi. (Wiss D. Master Techniques in Orthopaedic Surgery. Philadelphia: Lippincott-Raven, 1998 kitabından uyarlanmıştır.).....	3
Şekil 2 Alt Ekstremit Aksları. (12)	5
Şekil 3 Suprakondiler Femur Kırıklarında Neer'in Sınıflandırması (106).....	12
Şekil 4 Seinsheimer'in Femur Suprakondiler Kırık Sınıflandırması	13
Şekil 5 Seinsheimer'in Femur Suprakondiler Fraktürlerine İlişkin Sınıflandırmasının Detaylarını içermektedir (51).	14
Şekil 6 AO-ASIF sınıflaması (53)	15
Şekil 7 95° açılı kondiler kamalı plak (61)	27
Şekil 8 Kondiler kompresyon vida sistemini açıklamaktadır. Birinci tel, eklem eksenine paralel yerleştirilir; ikincisi, patellofemoral eğimi; üçüncüsü ise bir ve ikinci tele paralel olarak konumlandırılır. Üçüncünün yerleştirildiği nokta eklem sınırından yaklaşık 20 mm proksimaldedir (61).	29
Şekil 9 33 Yaş erkek. Araç dışı trafik kazası. (A) Hastanın acildeki ilk klinik görüntüsü (B) Hastanın ilk grafisi (C) Hastanın postop grafisi (D) 6.ay kontrolü (E) 9.ay kontrolü (F) 1.Yıl kontrol grafisi	33
Şekil 10 37 yaş kadın hasta. Araç dışı trafik kazası. (A) ilk grafi (D) Hava görüntüsüne sahip interkondiler aralığa uzanımı gösteren BT görüntüsü (B, C) Postop ilk grafi (E) 9.ay kontrol grafisi (F)5. Yıl kontrol grafisi	33
Şekil 11. 24 yaş ASY. (A) ilk grafisi (B, C, D) İnterkondiler ve metafizyel parçalanmayı hava değerlerini gösteren BT kesitleri (E) 3 boyutlu BT görünümü (F) PO ilk grafi (G,H)1.yıl kontrol grafileri.....	34
Şekil 12. 42 yaş erkek hasta. ASY sonucu oluşan AO TİP B3 kırık ile başvurdu. (A, B) Hastanın acil serviste çekilen röntgenleri. (C) Asy giriş deliği (D, E, F) Hastanın kırık tipini anlamamıza yardımcı olacak BT görüntüleri (G) Postop grafileri.....	34
Şekil 13. 41 Y E hasta. Araç dışı trafik kazası. (A) Klinik görüntü. (B, C, D, E) Hastanın x ray ve BT görüntüleri (F, G) PO Görüntüler (H) Hastaya dış merkezde nonunion nedeniyle implant çıkartma cerrahisi uygulanmış. Daha sonra hasta tarafımıza başvurdu. Nonunion mevcut x ray görüntüsü. Hasta tedavi önerimizi kabul etmedi. Takiplerde kaynamama olarak kaydedildi.	35

Şekil 14 Motorsiklet kazası ile AO C3 Tipi ve Tip 3A açık kırık ile gelen hasta. (B) Hastanın klinik görüntüsü (A, C, D) Hastanın başvuru anında çekilen x ray, BT ve 3 boyutlu BT görüntüleri (E) Postop grafisi (F) Hastanın 8.aydaki implant yetmezliği ve kaynamama görüntüsü 35



TABLO LİSTESİ

Tablo 1: Gustilo-Anderson Sınıflaması(50)	11
Tablo 2 Sınıflandırma sistemleri ve klinik anlamları	17
Tablo 3: Tanımlayıcı istatistik	37
Tablo 4 ASY ve ASY dışı açık yaralanması olan hastaların istatistiksel analizi	38
Tablo 5 Çalışmaya dahil olan hastaların kaynama sağlanan ve sağlanamayanlar açısından istatistiksel analizi	39
Tablo 6 Ateşli silah yaralanması olan hastaların kaynama durumlarına göre karşılaştırılması	40
Tablo 7 Ateşli silah yaralanması olmayan hastaların kaynama durumlarına göre karşılaştırılması	41



1.GİRİŞ VE AMAÇ

1.1Giriş

Femur suprakondiler kırıkları, yüksek enerji travmalarına bağlı olarak oluşan ve sıklıkla eklem içi komplikasyonlara yol açan ciddi kırıklar arasında yer almaktadır. Bu kırıklar, özellikle trafik kazaları ve ateşli silah yaralanmaları gibi travmatik olaylar sonucunda meydana gelmektedir. Suprakondiler femur kırıklarında tedavi süreci, kırığın tipine, ciddiyetine ve eşlik eden yumuşak doku hasarına göre değişiklik göstermektedir. Günümüzde, suprakondiler kırıkların sınıflandırılması ve tedavi yöntemleri gelişmiş olmasına rağmen, özellikle Tip 3A gibi açık kırıklar yüksek komplikasyon riskine sahip olup, tedavi süreçleri hala önemli zorluklar içermektedir. Bu tür kırıkların tedavisinde kullanılan yöntemler, cerrahi yaklaşımlar ve biyomarker tabanlı değerlendirmeler ile kaynama oranları, eklem hareket açıklığı ve hastaların genel klinik durumları gibi parametrelerin sonuçlar üzerindeki etkisi merak uyandırmaktadır. Çalışmamızda, laboratuvar verileri ile klinik sonuçlar arasındaki ilişkinin aydınlatılması ve açık kırık vakalarında hangi faktörlerin iyileşme sürecini etkileyebileceğinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

1.2 Amaç

Bu çalışmanın amacı, Dicle Üniversitesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'ne başvuran femur suprakondiler AO B ve C Tip 3A açık kırıklarına sahip hastaların klinik sonuçlarını retrospektif olarak değerlendirmektir. Özellikle ilk kan örneklerinde elde edilen albümin, LDH, NLR (Nötrofil/Lenfosit Oranı) ve MLR (Monosit/Lenfosit Oranı) gibi laboratuvar parametrelerinin, hastaların iyileşme süreci üzerindeki etkisini incelemek hedeflenmiştir. Ayrıca, ateşli silah yaralanması (ASY) kaynaklı kırıklar ile diğer travmalara bağlı açık kırık vakalarının klinik sonuçlarını karşılaştırarak, bu iki grubun iyileşme hızları ve kaynama oranları arasındaki farklılıkların ortaya konması amaçlanmıştır. Bu çalışmanın sonuçları, laboratuvar bazlı oranlamaların klinik süreçlerdeki öngörü değerini değerlendirmek ve literatüre katkı sağlamak adına önemli bir adım olacaktır.

2.GENEL BİLGİLER

2.1 Femur Embriyolojisi

İskelet sistemi, segmente mezoderm, mezodermde bulunan somatik plak ve krista nöralisin gelişimi ile oluşur. Segmentler, medüller tüpün her iki yanındadır. Doku kümeleri tarafından oluşturulan ayrıca Somitomer ve somit olarak isimlendirilen yapıyı paraksiyal mezoderm oluşturmaktadır. Ardından somitler, sklerotom ve dermomyotom diye isimlendirilen dönüşümü yapmaktadırlar. 4. hafta bittiğinde, sklerotom hücreleri mezenşim hücreleri denilen gevşek dokularını oluşturmaktadır. Mezenkim hücreleri fibroblast, kondroblast veya osteoblasta dönüşüm yapabilmektedir (1).

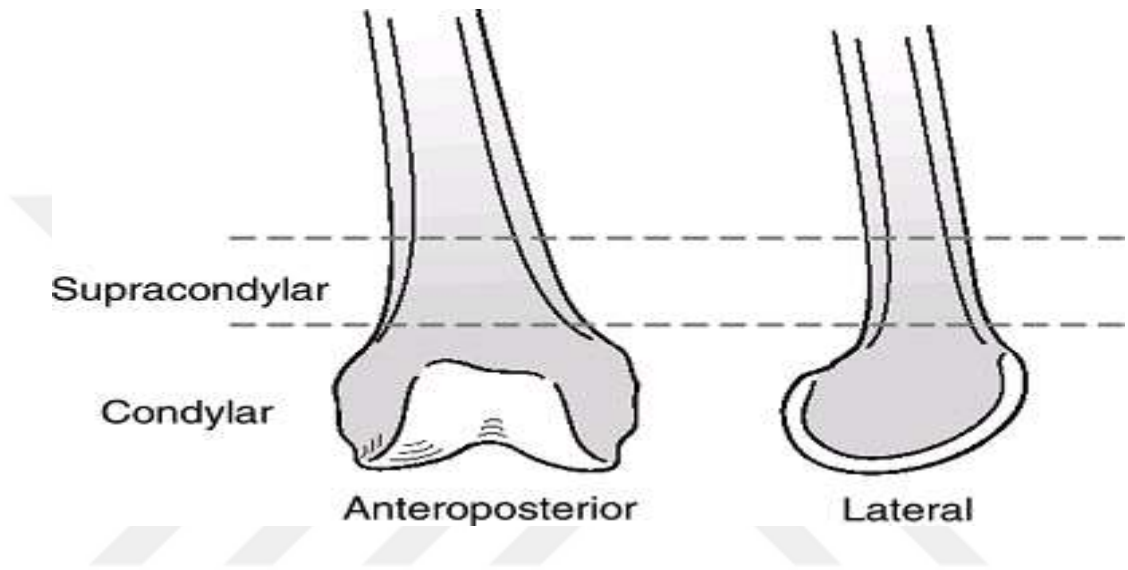
Embriyonun gelişimi sırasında, 4.haftanın sonu 5. haftanın başlarında, ekstremitte gelişimini başlatacak tomurcuklar, vücut duvarının ventrolateral kısmında küçük çıkıntılar halinde belirir. Ekstremiteler, proksimalden distale doğru gelişir. Üst ve alt ekstremitelerin gelişim aşamaları büyük ölçüde benzerlik gösterirken, alt ekstremitelerde morfogenetik gelişimin yaklaşık 1-2 gün gecikmeli olduğu gözlenir. Ekstremitte kemiklerinin en önemli bölümünü oluşturan hiyalin kıkırdak modelleri, ilk 6 hafta içinde ortaya çıkmaktadır. Ekstremitelerdeki kemiklerin ossifikasyonu, başka bir deyişle enkonral ossifikasyon, embriyonik dönemin bitiminde gerçekleşir (1, 2).

12. haftanın bitimine kadar, ekstremitelerdeki uzun kemiklerde primer ossifikasyon merkezleri ortaya çıkar. Kalça ve femur kemiklerinin gelişimi 9. haftada gerçekleşir. Femurun büyümesi sırasında, 11. haftada oval femur başı, kısa bir boyun ile belirgin hale gelir. 16. haftada femur başının çapı 4 mm'ye ulaşır ve çevresindeki kaslar işlevlerini tam anlamıyla yerine getirmeye başlar. Zamanla femur uzar ve başın çapı artar. Doğuma kadar femurun uzun kısmının, tarsal kemiklerin ve fibulanın kemikleşme süreçleri bitmiş olur (3).

2.2 Anatomisi

Kişiden kişiye değişen uzunluklara sahip iskeletin en kalın aynı zamanda en uzun kemiği olan femur, genellikle vücut boyunun dörtte biri oranında olur. Femur gövdesi, anteriora doğru hafifçe konveksite gösterir ve distal ucu, proksimal ucuna kıyasla daha posteriorda bulunur. (4) Femurda suprakondiler bölge, distal diyafizi ile

kondillerinin arasındaki geçiş alanıdır. Bu kısım 7,5 ila 15 cm uzunluğunda olup, femur diyafizi ile metafizin birleştiği noktadan kondillere kadar uzanır. Eklem yüzeyinden ölçüldüğünde ise distal 9 ile 12 cm'lik bölümü tarif eder. (Şekil 1) Suprakondiler bölge kırıklarının, distal diyafizer kırıklardan farkını anlamak için bu tanım önemlidir, çünkü tedavi ve prognozları farklılık gösterir. Bu bölgenin anatomik yapısı, ince korteks ve geniş medüller kanala sahiptir (5, 6).



Şekil 1 Femur distalinin çizimi. (Wiss D. Master Techniques in Orthopaedic Surgery. Philadelphia: Lippincott-Raven, 1998 kitabından uyarlanmıştır.)

Suprakondiler ve alt diyafiz kırıklarının ayırt edilmesi, bu bölgenin doğru tanımlanmasıyla mümkündür. 2 kırık tipinin tedavisi ve prognozu farklıdır. Suprakondiler alan, ince bir korteks ve oldukça geniş bir medüller kanalla karakterize edilir. Femur diyafizinin silindirik yapısı, distale doğru genişleyerek diz ekleminde yük taşıma kapasitesini artırır. Femurun alt kısmı, interkondiler fossa olarak isimlendirilen bir çukur ile medial ve lateral kondil diye ikiye ayrılır. Bu kondiller, tibia ile konveks eklem yüzeyleri oluşturarak eklem yapısına katkıda bulunur. İki kondilin eklem yüzeyleri önde birleşerek patella ile yeni bir konkav eklem yüzeyi oluşturur, bu yüzey "Fascies patellaris" olarak bilinir. Medial kondil, lateral kondilden daha büyük olup daha aşağıda bulunur. Ayrıca her iki kondilin yan kısımlarında pürtüklü yüzeyler olan iç ve dış epikondiller bulunur, bu alanlar kaslar ve bağların

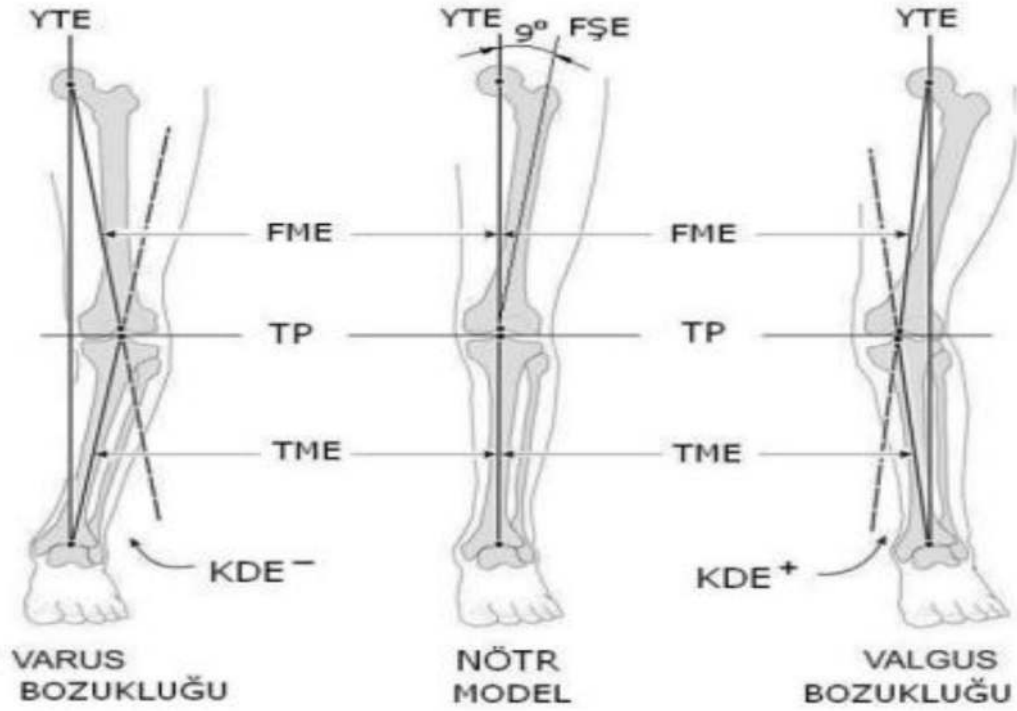
tutunma noktalarını oluşturur. Bu pürüklü yüzeylere çeşitli kaslar ayrıca bağlar tutunur. İç ve dış epikondile sırasıyla tibial ve fibular yan bağlar yapışır. Ayrıca, adductor magnus kası adduktor tüberkül aracılığıyla iç epikondile tutunur. Bu anatomik yapılar, diz ekleminin stabilitesini sağlayan temel bileşenlerdir (2, 7).

Sagittal planda, femur diyafizi kondillerin ön $\frac{1}{2}$ si ile aynı hizada bulunurken, kondillerin arka $\frac{1}{2}$ si femur proksimal shaftına göre daha arkada yer alır. Enine bir kesitte kondillerin trapezoidal şekilli olduğu ve arka yüzey kısmının ön yüzey kısmına göre daha geniş olduğu görülür. Femurun alt ucu diz eklemine yakın konumda olduğundan, bu bölgedeki yaralanmalar ve tedavilerde dizin anatomik yapısı büyük önem taşır. Diz eklemi, femur, tibia ve patella gibi büyük kemikler ile çevresindeki yumuşak dokulardan oluşur (8, 9).

Kuadriseps femoris kası, patellayı kapsayarak tuberositas tibiaya bağlanır ve dizin ekstansiyonunu sağlamada önemli rol oynar. Bu kas grubu 4 kasta oluşup, vastus lateralis, vastus medialis, vastus intermedius ve rektus femoristir. Üst kısımda rektus femoris, orta kısımda vastus medialis ve lateralis, vastus intermedius ise en derinde yer alır. Tendonlar patellaya bağlanırken liflerin iç içe geçtiği gözlemlenir. İç kısımda yer alan pes anserinus yapısı ise grasilis, semitendinöz ve sartorius kasları tarafından oluşturularak tibianın proksimal kısmına bağlanır. (2, 4) Dizin arka kısmı, popliteal bölge olarak adlandırılır. Bu alan, uzunlamasına geniş olup dikdörtgen şeklindedir ve femur kondilleri arasındaki bir çizgiyle iki üçgen bölüme ayrılır: üst üçgen ve alt üçgen. Alttaki üçgen içerisinde gastroknemius kasının medial ve lateral başları ile plantaris kası yer alırken üstteki üçgen içerisinde ise semimembranosus ve semitendinosus kaslar bulunur. Popliteal bölgedeki kan dolaşımı femoral, popliteal ve rekürren tibial arterlerin anastomozuyla sağlanır. Ayrıca popliteal ven ve vena safena parva bu bölgenin önemli venleridir (2).

Femurun distal kısmında bulunan güçlü kaslar, kırıklar sırasında karakteristik deformiteler oluşturabilir. Bu süreçte dört ana kas grubu rol oynar: adduktörler, hamstring kas grubu, kuadriseps femoris ve gastroknemius. Hamstring kas grubu ve kuadriseps kası, proksimal parçayı öne ve aşağı doğru çekerek eklem kapsülünün yırtılmasına veya açık kırık oluşmasına yol açabilir. Gastroknemius kası, distal fragmanı geri çekerek posterior açılanmaya neden olabilir. Adduktörler ise proksimal parçayı çekerek valgus deformitesine neden olabilir (7, 10).

Diz eklemi, vücuttaki en büyük eklem olup, tek bir eksende hareket eder. Diğer eklemlerden farklı olarak diz eklemi 90 derece fleksiyon pozisyonuna getirildiğinde ortalama 40 derece civarı rotasyon yapabilir. Eklem kapsülü, femurun anteriorunda kıkırdağın ortalama 2 cm yukarısına yapışan eklem kapsülü, posteriorda kıkırdağa daha yakın bir yere yapışır. Hem İç ve hem de dış epikondiller kapsül dışında kalır. Bu anatomik yapı, diz ekleminin hareket açıklığı ve stabilitesini etkiler (6, 11).



Şekil 2 Alt Ekstremit Aksları. (12)

Mekanik aks ve anatomik aks dizde farklı yönlenir. Mekanik eksen, femur başının ortasından diz ekleminin ortasına uzanır ve vertikal eksenle 3 derece açı yapar. Anatomik eksen ise longitudinaldir ve vertikal eksene göre ortalama 9 derece valgus açısına sahiptir. Yere paralel olan diz eksenini, lateralde 81 derece medialde 99 derece anatomik eksen ile açılır. Bu açılanmalar, cerrahi müdahalelerde diz ekleminin normal anatomik yapısının düzeltilmesi için önem taşır (13).

2.3. Femur Suprakondiler Kırıklarının Tarihi

Femur suprakondiler kırıklarıyla ilgili ilk bilgiler, Hipokrat dönemine kadar uzanmaktadır. (14, 15) Suprakondiler femur kırıklarının tedavisi, on dokuzuncu yüzyılın ilk zamanlarında femur şaft kırıkları gibi gerçekleştirilmiş ve ilgili uzvu ekstansiyonda tutan atel benzeri tedaviler kullanılmıştır. Fakat bu yöntem, kaynama ve kalıcı fonksiyon bozuklukları gibi sorunlara yol açmıştır. 19. yüzyılın sonlarına doğru, kırık kemik kısımlarının yer değiştirmesine sebebiyet veren kasların traksiyonunun kırık redüksiyonunu engellediği fark edilmiş ve bu bulgu doğrultusunda yeni tedavi yöntemleri geliştirilmiştir (14, 15).

1861'de Buck, femur kırıklarını tedavi etmek için cilt traksiyonu olarak bilinen Buck traksiyonu yöntemini denemiştir. 1907'de Steinmann, femur kondillerine çivi geçirerek iskelet traksiyonu yöntemini geliştirmiştir. 1909'da Kirschner, daha önce Steinmann'ın kullandığı çivi yöntemi yerine ince teller kullanarak bu tedavi yöntemini değiştirip adını vermiştir. 1921'de ise Russell, femur suprakondiler kırıklar için diz ve kalça bölgesini fleksiyon pozisyonunda kalmasını sağlayan cilt traksiyon tekniğini geliştirmiştir (16).

1935 yılı içerisinde Böhler, 1933 yılı içerisinde Bradburn ve Mahorner femur kırıklarının tedavisinde cerrahi yaklaşımların önemini vurgulayan adımlar atmışlardır. (15, 16)

1937 yılında, Tees tarafından yayınlanan bir kitapta femur suprakondiler kırıklarında yaşanan sorunlar ele alınmış ve özellikle diz fleksiyonu sırasında kaynama problemleri vurgulanmıştır. 1945 yılında, Modlin, tibianın proksimaline ve femurun distal fragmandan olmak üzere 2 çivi geçirerek uyguladığı traksiyon yöntemiyle başarılı sonuçlar elde etmiştir. 1943 yılında ise Blount, adını verdiği plağı keşfederek cerrahi adına internal fiksasyonda yeni bir dönem başlatmıştır. Blount plağının başarılı sonuçlar verdiği, 1948'de Umansky ve 1949'da Altenberg ile Shorkey tarafından onaylanmıştır (15, 17).

1955 yılında Watson-Jones, femoral arter yaralanmalarıyla karşılaşması sonucu, tibia proksimalinden yapılan iskelet traksiyonunu önerdi ve distal parçanın posterior deplasmanını önlemek için dizin fleksiyonda tutulması gerektiğini belirtti. Bu öneriler, suprakondiler femur kırıklarının tedavisinde daha iyi sonuçlar elde edilmesi için yapılan önemli katkılardan biridir (17).

1965 yılında, AO grubunun başkanlığındaki Müller, L şeklindeki kompresyon oluşturan plaklarla yapılan cerrahi yöntemi geliştirmiştir. Bu yöntem, kırık kemik parçalarının stabilitesini artırarak daha hızlı ve doğru kaynama sürecini sağlamaktadır. Günümüzde bu yöntem, dünya çapında yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (18, 19).

1967 yılında Neer ve arkadaşları, suprakondiler femur kırıklarında konservatif ve cerrahi tedavi yöntemlerini karşılaştırmışlardır. (20) Sonuç olarak konservatif tedavi yöntemlerinin gerekliliğini vurgulamışlardır. Yine o yıl, 1967'de Wertzberger ve Peltier, suprakondiler femur kırıklarının tedavisinde Rush çivisi kullanarak yapılan açık redüksiyon yönteminin başarılı sonuçlar verdiğini rapor etmişlerdir (15).

1970 yılında Moll (15), Conolly (21), Money (15) ve Rockwood (22), suprakondiler femur kırıklı hastalarda konservatif veya cerrahi tedavi sonrası erken hareket sağlayabilmek amacıyla menteşeli alçı kullanımını denemişlerdir.

1974 yılında Chiron ve çalışma arkadaşları, kondiler plak kullanarak suprakondiler femur kırıklarını tedavi ettikleri hastalarda yüksek başarı oranları bildirmişlerdir (23).

Benum 1977'de, osteoporozu olan bireylerde fiksasyonu daha güvenilir yapmak için, plak vidaya ek olarak çimento kullanmanın faydalı olabileceğini önermiştir. (24, 25)

1982 yılında ise Giles ve çalışma arkadaşları, çok parçalı olan suprakondiler kırıklarda oto greftin önemini belirtmişlerdir (26).

Son dönemde, fiksasyon materyallerinde ve osteosentez yöntemindeki gelişmelerle beraber cerrahi yapılan hastalarda iyi sonuçlar elde edilmiştir. Farklı fiksasyon materyalleri çeşitli başarı oranları ile kullanılmıştır. 1974-1979 yılları arasında Schatzker & Lambert açılı plakları, 1976'da Zickel intramedüller çiviyi, 1978'de Seligson ise eksternal fiksatörü tedavide kullandı. 1983 yılında Egund, Persson ve Kolmert ender çivisini uygulamış, 1982'de Giles suprakondiler plak ve vidaları, 1985'te Kempf kapalı kilitli intramedüller çiviyi kullanmış, Leung ise 1992'de aynı yöntemi uygulamıştır (27-29).

Son yıllarda, implantlardaki ilerlemeler, cerrahi tekniklerin gelişimi ve rehabilitasyon yöntemlerindeki iyileşmeler sayesinde suprakondiler femur kırıklarının tedavisinde cerrahi yöntemlerin daha sık tercih edildiği görülmektedir (30).

2.4 Epidemiyoloji ve Etiyoloji

Toplam femur kırıklarının yaklaşık onda 0,4 ile 0,7 femur suprakondiler kırıklarıdır. Femurun proksimal kısmındaki kırıkları hariç tutulduğunda, bu oran onda 3,1'e kadar yükselmektedir. Bu kırıklar başlıca iki grup hastada daha yüksek görülür, genç erkekler ve yaşlı kadınlar. Genç erkekler yüksek enerjili travmalara maruz kalırken yaşlı kadınlar düşük enerjili travmalara maruz kalarak bu kırıkları oluşturmaları (31, 32).

Kolmert ve Wulff, 137 distal femur kırığını inceledikleri epidemiyolojik çalışmada, hastaların %84'ünün 50 yaşın üzerinde olduğunu tespit etmiştir (33). Rochester-Minnesota'da yapılan bir epidemiyolojik çalışmada, bu kırıklara sahip hastaların onda 8,4'ünün 65 yaş üstü kadın hastalar olduğu görülmüştür (34). Bu epidemiyolojik çalışmalar, femur distal kırıklarının artan yaşla ve özellikle kadın cinsiyetle orantılı olduğunu göstermektedir.

Femur suprakondiler kırıkları, gençlerde daha çok yüksek enerjili travmalarla, özellikle trafik kazaları sonucunda meydana gelir ve çoğunlukla diğer yaralanmalarla birlikte görülür. Fleksiyon pozisyonundaki dize alınan direkt darbe en yaygın mekanizmadır. Bu durum, asetabulum kırığı, femur boyun ve diyafiz kırıkları, kalça çıkığı ve patella kırığı gibi yaralanmaların eşlik etmesine neden olabilir. Ayrıca, tibia da plato bölgesi kırıkları da yaygındır. Dizin yüksekten düşme sırasındaki varusa ya da valgusa zorlanmasıyla da bu kırıklar oluşabilir. Aynı taraf ekstremitede %6-28 arasında kırık görülme ihtimali vardır (4).

Gençlerde suprakondiler femur kırıkları genellikle yüksek enerjili travmalar, özellikle motosiklet kazaları gibi olaylar sonucu oluşur. Bu kırıklar çoğunlukla açık ve parçalıdır ve fleksiyondaki dizin ön kısmına alınan doğrudan darbe ile ortaya çıkar. Yaşlılarda ise düşük enerjili travmalar, örneğin fleksiyondaki diz üzerine düşme gibi durumlar, bu tür kırıklara yol açar. Bazı durumlarda ise indirekt rotasyonel travmalar da kırık nedeni olabilir. Yüksekten düşmeler sonucu dizin varus veya valgus zorlanmasıyla da kırıklar oluşabilir. (5, 25, 35-37) Suprakondiler femur kırıklarının etiyolojisinde en yaygın neden %60 oranla trafik kazalarıdır. Son yıllarda trafik kazaları kaynaklı ve çoğu açık kırıkla sonuçlanan femur suprakondiler kırıklarda önemli oranda artış gözlenmiştir. Bu durum, prognozu kötü yönde etkileyerek iyileşme sürecini zorlaştırır (5, 38).

Suprakondiler femur kırıkları, trafik kazalarının yanı sıra iş kazaları, spor yaralanmaları ve ateşli silah gibi sebeplerle de oluşabilmektedir. Günümüzde diz protez uygulamalarındaki artışla birlikte distal femur kırıklarında da bir artış gözlenmiş olup, bu oran binde 6 ile 25 arasında değişmektedir. Ayrıca kalça protez uygulamaları sırasında dahi femur suprakondiler kırıkları meydana gelebilmektedir (30, 39).

Ateşli silah yaralanmalarında, suprakondiler femur kırıkları açık kırıklar olarak görülmekte ve sıklıkla sinir ve damar yaralanmaları eşlik etmektedir. Ayrıca, yüksekten düşme veya femura ağır bir cismin çarpması gibi iş kazalarında da suprakondiler femur kırıklarına rastlanmaktadır. Bu tür yaralanmalar, genellikle kırığın karmaşıklığını artıran ve tedavi sürecini zorlaştıran ek travmalarla birlikte ortaya çıkmaktadır (5).

Ortalama yaşam süresinin uzamasıyla birlikte osteoporoza bağlı suprakondiler femur kırıkları da artmıştır. Yaşlı bireylerde, minör travmalar bu tür kırıklara yol açabilir (40, 41). Ayrıca, femurun distal uç tümörleriyle ilişkili patolojik kırıklar da görülmektedir (5, 19, 25, 42, 43). Bağ yırtıkları, suprakondiler kırıklarda %20 oranında bulunur ve genellikle dizin posterior çıkığıyla birlikte popliteal arter yaralanması eşlik eder. Bu tür yaralanmalar bazı durumlarda %40'a ulaşabilir. Dizin ortalama 10 cm üzerinde adduktor kanaldan çıkıp posterior kompartmana geçiş yapan femoral arter bu seviyedeki kırıklarda yaralanabilir. Ayrıca, suprakondiler femur kırıkları sırasında peroneal sinir lezyonlarına sıkça rastlanır. Araştırmalar, bu lezyonların insidansının %0 ile %4 arasında değişkenlik gösterdiğini bildirmiştir (44, 45).

2.5.Açık Kırıklar ve Gustilo-Anderson Sınıflandırması

Açık kırıklar, cilt veya mukoza dokusunun hasar görmesiyle dış ortamla bağlantı kurulan kırıklar olarak tanımlanır. Tedavileri zorlu, iyileşme süreçleri uzun süren ve ciddi komplikasyon riskleri taşıyan bu tür kırıkların sayısının artması, hatta bazen ölümle sonuçlanması önemli sağlık sorunlarına yol açmaktadır. Bu kırıklar, potansiyel subtotal amputasyon riski taşıyan ve cerrahi müdahale gerektiren acil vakalar olarak kabul edilmelidir (46).

Açık kırıkların epidemiyolojisi üzerine yapılan ilk çalışmalar, 1995 senesinde gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada elde edilen veriler, açık kırıkların etiyolojik

tanımlamasına ilişkin istatistikleri içermektedir. Bu çalışmada Gustilo sınıflamasına göre tip3 açık kırıkları daha çok yüksek enerji dediğimiz, yüksekten düşme, trafik kazaları ve ateşli silah yaralanmaları oluştururken; tip 1 açık kırıkları ise basit düşme diyebileceğimiz, merdivenden düşme ya da aynı seviyeden düşme tarzı yaralanma sebepleri oluşturmaktadır ve daha çok genç-erişkin yaştaki hastalar tip3 açık kırıklara maruz kalmaktadır (47).

Açık kırık vakalarıyla acil servise başvuran hastalar genellikle belirgin belirtiler gösterir. Ağrı, ödem, deformite ve açık yara gibi şikayetlerle başvururlar. Bilinç bulanıklığı veya ağır travma yaşayan hastalarda ise tüm vücut dikkatle muayene edilmelidir. Ayrıca, hastanın kendisinden, yakın çevresinden ya da olayı bilen diğer kişilerden detaylı bir anemnez alınması önemlidir (46).

Açık kırığı bulunan hastalarda kompartman sendromunun ortaya çıkma riski oldukça önemlidir. Bu sendrom, yaralanma sonrasında birkaç saat içinde gelişebilir. Ağrının şiddeti, duyuşsal muayene, kas işlevleri ve nabızlar titizlikle değerlendirilmelidir. Kompartman sendromu, Tip 3 açık kırıklarda %6 oranında görülmekte olup, bu oran kapalı kırıklarla benzerlik göstermektedir (48).

Açık kırıklar için çeşitli sınıflandırma yöntemleri bulunmaktadır. Bu sınıflandırmalarda, travmanın mekanizması, kırığın oluş şekli, yumuşak dokuların travma derecesi ve kontaminasyon düzeyi önemli faktörler olarak kabul edilir (49).

En uygun sınıflandırma, tedavi seçiminde rehberlik eden, prognozu öngörmemizi sağlayan ve farklı vaka serilerini karşılaştırma olanağı sunan bir sistem olmalıdır. Günümüzde açık kırıklarda en yaygın kullanılan sınıflandırma yöntemi Gustilo-Anderson sınıflamasıdır (49).

Tablo 1: Gustilo-Anderson Sınıflaması(50)

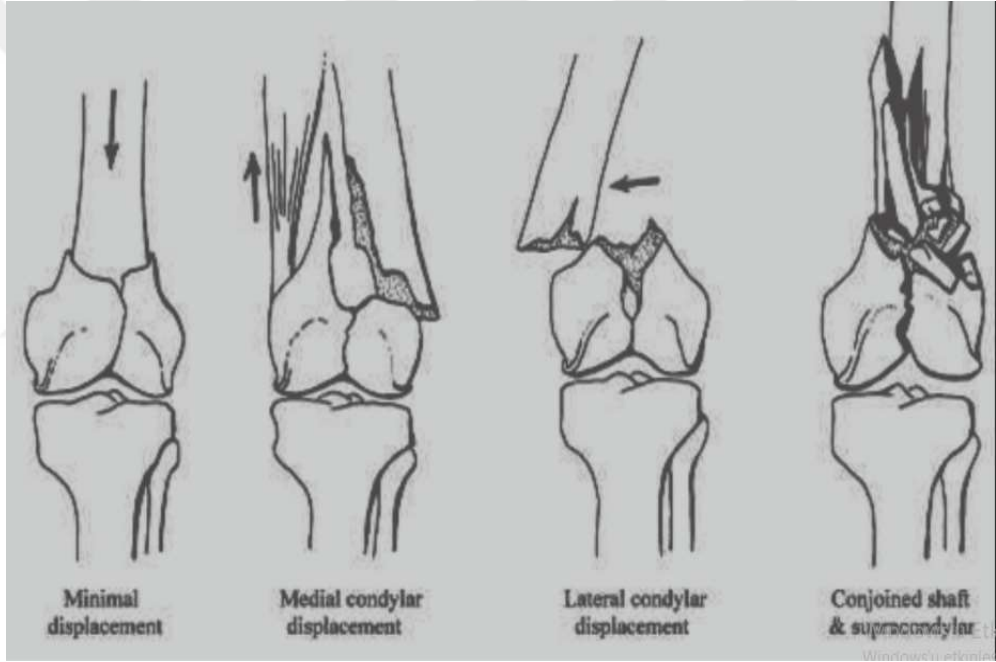
Gustilo_Anderson SINIFLAMASI	
TİP1	Düşük enerjili travmalar sonucunda meydana gelen ve 1 cm'den küçük yaralanmalardır.
TİP2	Orta ve yüksek enerjili travmaların sonucunda meydana gelen, 1 ile 10 cm arasında değişen yaralanmalardır.
TİP3a	Yüksek enerjili travmaların sonucunda ortaya çıkan, 10 cm'den büyük yaralanmalardır ve kemik örtüsü, yeterli yumuşak doku desteği ile sağlanır.
TİP3b	Yüksek enerjili travmalar sonucunda meydana gelen, 10 cm'den büyük yaralanmalardır ve kemik örtüsü yetersiz olup, flep uygulaması gerektirir.
TİP3c	Büyük damar yaralanması olup tamir edilmesi gereken durumları içerir.

2.6. Suprakondiler Femur Kırıklarının Sınıflandırılması

Femur suprakondiler bölge kırıklarıyla ilgili birçok sınıflandırma mevcuttur. Bu sınıflamalar, kırığın eklemine içine uzanması, izole olması veya eklem dışında oluşmasına göre yapılmaktadır. Ayrıca, parçalanma durumu, parçaların sayısı, yönü ve eklem yüzeyinin tutulması gibi faktörler de dikkate alınmıştır. Yaptığımız bu çalışmada, AO-ASIF, Neer ve Seinsheimer sınıflandırmaları üzerinde durulacaktır.

2.6.1. Neer Sınıflandırması

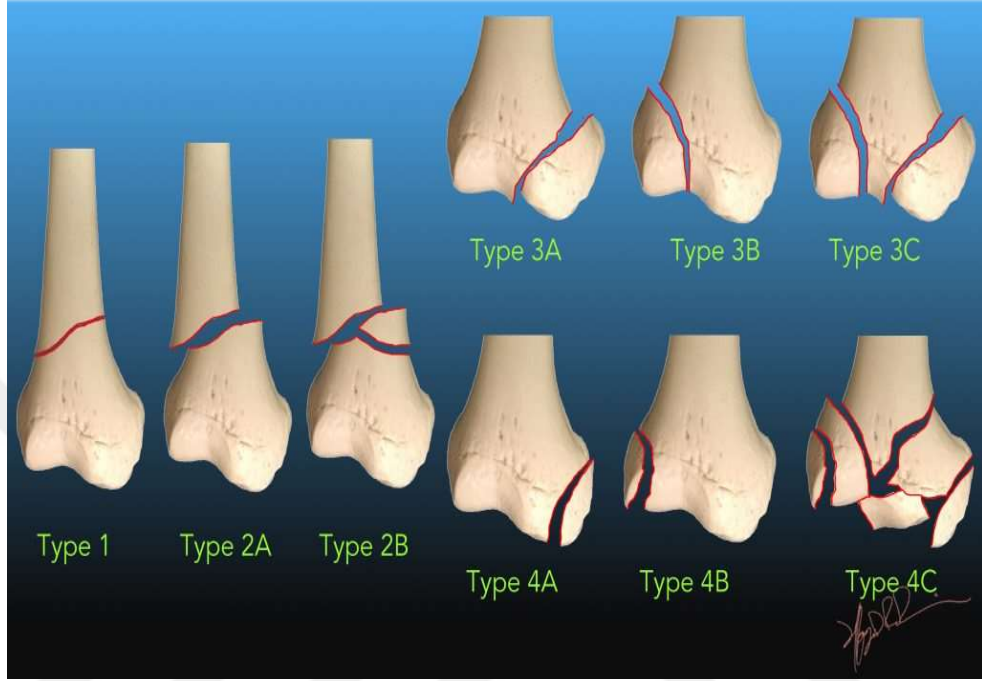
Neer ve çalışma arkadaşları (20) tarafınca oluşturulan sınıflandırma, suprakondiler femur kırıklarının değerlendirilmesinde yaygın kullanılan sistemlerden biri haline gelmiştir. Şekil 3'te bu sınıflandırmanın detayları gösterilmektedir.



Şekil 3 Suprakondiler Femur Kırıklarında Neer'in Sınıflandırması (106).

2.6.2. Seinsheimer Sınıflandırması

Seinsheimer (51), suprakondiler femur kırıklarını dört kategoriye ayırmıştır. Bu sınıflandırmanın detayları Şekil 4'te detayları gösterilmektedir.



Şekil 4 Seinsheimer'in Femur Suprakondiler Kırık Sınıflandırması

Seinsheimer, sınıflamasındaki tip1 ve tip2 hastaların kırık öncesinde osteoporozu olan hastalar olduğunu ve genelde daha düşük enerjili travmalarla bu kırıkların meydana geldiğini belirtmiştir. Tip4 kırıkların ise daha çok yüksek enerjili travmalar neticesinde oluştuğunu vurgulamıştır. Her ne kadar bu sınıflandırma sistemi kırık yapısına dair daha ayrıntılı bilgi sağlasa da kullanıcı dostu olmaması ve prognoz hakkında sınırlı bilgi vermesi nedeniyle yaygın bir şekilde kullanılmamıştır (52).

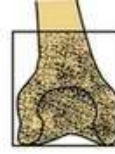
Sınıflandırma	Tanım	Notlar
1	Yerinden edilmemiş	
2A	2 kısım, patellofemoral eklem yüzeyini içerir	Osteoporotik hastalarda görülür
2B	Parçalanmış, patellofemoral eklem yüzeyini içerir	Osteoporotik hastalarda görülür
3A	Medial kondil, interkondiler çentiğe doğru uzanır	Patellofemoral eklem yüzeyini içerir, ancak femorotibial eklem yüzeyini içermez
3B	Lateral kondil, interkondiler çentiğe doğru uzanır	Patellofemoral eklem yüzeyini içerir, ancak femorotibial eklem yüzeyini içermez
3C	Her iki kondil, interkondiler çentiğe doğru uzanır	Patellofemoral eklem yüzeyini içerir, ancak femorotibial eklem yüzeyini içermez
4A	Medial kondil, femorotibial eklem yüzeyine kadar uzanır	
4B	Femorotibial eklem yüzeyine kadar uzanan lateral kondil	
4C	Karmaşık kırıklar	Yukarıdakilerin herhangi bir kombinasyonu ile parçalanmış

Şekil 5 Seinsheimer'in Femur Suprakondiler Fraktürlerine İlişkin Sınıflandırmasının Detaylarını içermektedir (51).

2.6.3. AO-ASIF Sınıflandırması

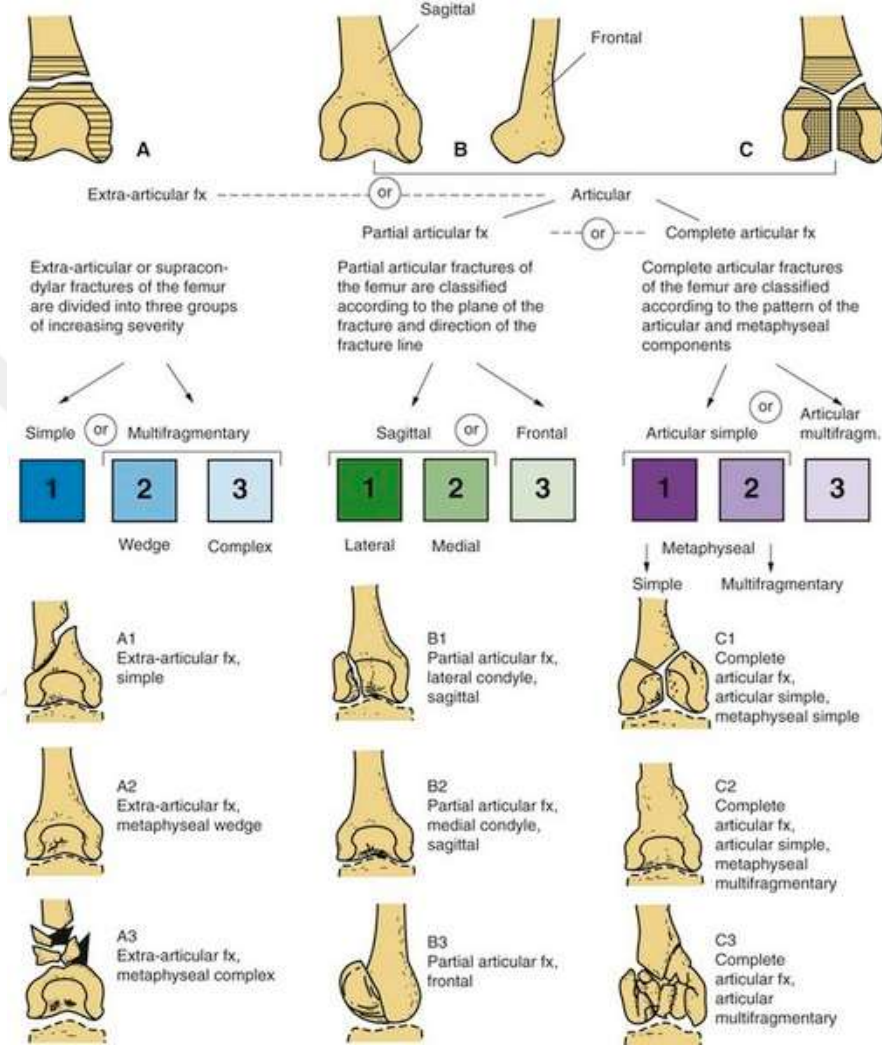
Müller ile çalışma arkadaşları tarafından geliştirilen sınıflandırma, en yaygın kullanılan tasnif sistemi olmuştur. Kırıklar üç ana sınıfa ayrılmakta olup, her sınıfın içinde de üç alt kategori bulunmaktadır. Şekil 6, AO-ASIF femur suprakondiler kırıkları sistemini açıklamaktadır (5).

33-Femur Distal



Location

Essence: The fractures of the distal segment are divided into 3 types:
A, extra-articular; B, partial articular; C, complete articular



Şekil 6 AO-ASIF sınıflaması (53)

Müller'in önderliğindeki **Schweizer Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen** (SWISS AO) Topluluğu, binlerce femur distal kırığını incelemiş ve bu kırıklar için kendilerinin oluşturduğu sistemi geliştirmiştir (54).

Müller, ekibi ile bu bölge kırıklarını temelde üç ayrı grupta sınıflandırmıştır (20, 55). AO sınıflandırmasının genel prensiplerine göre, Tip A kırıklar eklemin dışındaki kırıklardır. Tip B ise kısmi eklem yüzeyi kırığı olup femur diyafizi ile bağlantının devam ettiği eklem kırıkları olarak tanımlanır. Tip C ise her iki kondil

bölgesinin femur diyafizinden tamamen ayrıştığı total eklem belgesi kırıklarını barındırır. Temas derecesinin miktarı ve diğer özellikleri netleştirmek için bu kırık tipleri, alt kategorilere bölünmüştür. Tip B kırıklar, üç alt gruba ayrılır: B1 ve B2 sagittal planda sırasıyla lateral ve medial kondil kırıklarıdır. B3 ise frontal plandaki kırıklar olup Hoffa kırığı olarak bilinirler. C Tipi kırıklarda ise C1(eklemde ve metafizde basit), C2 (eklemin basit, metafizin çok parçalı olduğu) ve C3 (eklemin ve metafizin çok parçalı olduğu) olarak sınıflandırılır (20).

B3 tipi kırık, yaygın olarak "Hoffa kırığı" olarak bilinir ve tedavi sonrası sonuçlar açısından önemli bir klinik değere sahiptir. Bu kırık tipi, ayrıca üç alt sınıfa daha ayrılmaktadır (54, 56).

B3-1 – Hem anterior hem lateral pulsu fraktür

B3-2 – Tek taraf Hoffa fraktürü

B3-3 – Çift taraf Hoffa fraktürü

AO'nun belirlediği bu gruplandırmada A Tipinden C Tipine ilerlerken travmanın ve yaralanmanın şiddetinin arttığını, buna bağlı olarak iyi bir sonuç elde etme olasılığının, yani prognoz azaldığını da göstermektedir (57). Bu ilişki, her bir alt grupta Tip 1'den 3'e doğru ilerlerken de geçerliliğini korur. Bu sınıflandırma sistemi sayesinde distal kırıklarla ilgili olarak cerrahlar arasındaki küresel iletişim kolaylaşmış ve dünya genelinde altın standart olarak kabul edilmiştir (54).

Tablo 2 Sınıflandırma sistemleri ve klinik anlamları

Sınıflandırma Sistemi	Önerildiği Dönem	Klinik Anlamı
Neer ve ekibi (20)	1967	*Oldukça temel bir sınıflandırma sistemidir. *Koronal plan kırıkları ve prognoz ile ilgili bilgi içermemektedir. *Güncel kullanımı yok.
Shensheimer (51)	1980	*Neer'in sistemine kıyasla çok daha ayrıntılıdır. *Travma şiddeti ve osteoporoz dikkate alınmıştır. *Çok kullanılmamaktadır.
Müller (AO-ASIF) Sınıflandırması (55)	1990	* Eklem yüzeyini ve femur distal ile anatomik ilişkisini temel alarak ayrıntılı bir sınıflandırma yapılmıştır. *Koronal plan kırıkları ayrıntılı bir şekilde tanımlanmıştır. *Yaralanmaların prognozu ile ilgili daha fazla bilgi verir. *Küresel olarak kabul edilmiş ve distal uyluk kırıkları için altın standart haline gelmiştir.

2.7. Tanı

Suprakondiler femur kırıkları genellikle oluşurken, beraberinde çeşitli yaralanmalar ve komplikasyonlar da ortaya çıkabilir. Bu sebeple, hayati fonksiyonların değerlendirilip stabilize edilmesi ve ayrıntılı bir anemnez alınması oldukça önemlidir (4, 5). Kırık çevresinde lezyon, ciltte şekil bozukluğu, şişlik veya ekimoz gibi durumlar da dikkatle değerlendirilmelidir. Kırık impakte değilse, hareket kısıtlılığı görülebilir. Gerekli görüldüğünde, kompartman basıncı ölçümü yapılmalı; bu ölçüm, uyluğun üç kompartmanından (anterior, posterior ve adduktor) alınmalıdır. Ayrıca, kırık bölgesine 5 cm uzaklıkta ve en belirgin şişliğin olduğu bölgeden yapılması önem taşır (5).

Eğer kırık impakte değilse, krepitasyon hissedilebilir. Ancak, bu bulgunun aranması gerektiği bilinmelidir. Vital fonksiyonların bakılması ve anamnezin değerlendirilmesinin ardından fizik muayenede, dorsalis pedis nabazanı ve posterior tibial nabazan kontrol edilmelidir. Sinir veya damar hasarlanmaları büyük önem taşır,

özellikle popliteal arterin riskleri dikkate alınmalıdır. Tanıda arteriyografi faydalı bir yöntemdir (58).

Radyolojik tanı süreci, çoğu zaman direkt grafi ile başlar. 2 yönlü grafi ve lateral radyografiler çekilmelidir. Femur suprakondiler kırığının sınıflandırılmasında zorluk yaşıyorsa, yapılacak olan ekstremitte traksiyonu çözüm sağlayabilir. Bunun yanı sıra, tomografi, sintigrafi ya da manyetik rezonans görüntüleme gibi yöntemlere de tanıda başvurulabilir (44).

2.8. Tedavi

Femur suprakondil kırıklarına, cerrahi yöntemler ve fiksasyon materyallerindeki gelişmelerden önce çoğunlukla konservatif tedavi yöntemleri uygulanıyordu. Başlangıçta cerrahi tedavi sonuçların pek iyi gelmemesi, konservatif yöntemleri ön planda tutmuştur. Fakat, implant teknolojisindeki ilerlemelere bağlı olarak giderek artan oranda cerrahi tedavi yöntemleri uygulanmaktadır. Konservatif tedavi yöntemlerinin çoğu uzun zaman yatmayı gerektirdiğinden maliyetli olmakta ve özellikle politravmalı veya yaşlı bireylerde efektif olmamaktadır. Uzun süre yatakta kalmaya bağlı pnömoni, pulmoner emboli, yağ embolisi, DVT, nonunion, malunion gibi sorunlar da ortaya çıkabilmektedir (5, 21, 59, 60). Anteroposterior düzlemde 7°, coronal düzlemde ise 7°-10° civarı açılanma, 10-15 mm kısalık ve 2 mm'den daha az ekleme basamaklanma kabul edilmektedir (61). Deplasman olmayan kırıklarda, ileri yaşlı ayrıca osteoporozlu bireylerde impakte olmuş ve nispeten daha stabil fraktürlerde, cerrahi yapacak fiksasyon malzemelerinin olmadığı durumlarda, cerrahın yeterli deneyiminin olmadığı durumlar ve ciddi tıbbi sorunlar mevcutsa; ileri derecede osteoporozlu hastalarda; kırığa spinal kord hasarı eşlik ediyorsa; ağır şekilde kontamine olmuş açık ve enfekte fraktürlerde ve belirli ateşli silah maruziyetine bağlı ağır yaralanmalarda konservatif yöntemler tercih edilebilmektedir (5, 25, 43).

2.8.1. Konservatif Tedavi Yöntemleri

Alçı tedavisi: Hafif düzeyde deplase ya da deplase olmayan veya stabil olan impakte olmuş suprakondiler kırıklarda alçıyla tespit uygulanabilir. Bu genellikle hastanın inoperabl olduğu veya ameliyat olmak istemediği durumlarda tercih edilmektedir. Tespit zamanı kırığın tipine ve hastanın yaşına bağlı olarak değişmekle

birlikte genellikle 4-8 hafta arasında sürmektedir. Yöntemin avantajları, hastanede kalış süresinin kısa olması ve cerrahi ile anesteziye bağlı risklerin bulunmamasıdır. Ancak deformite, eklem sertliği ve hareket kısıtlılığı gibi olumsuz etkileri olabilir. Bu sorunları önlemek amacıyla, 3 haftalık sürenin ardından diz seviyesinde menteşesi bulunan breys kullanılarak hastanın basmasına ve diz hareketlerini aktif yapmasına müseade edilir (5, 21, 25, 59, 62).

Traksiyon tedavisi: Oldukça yaygın bir şekilde uygulanan konservatif yöntemlerden biridir. Bu yöntem, redüksiyonu kapalı olarak yapılabilen ve eklem yüzeyinin korunduğu çok az deplase olmuş T veya Y tipindeki fraktürler için uygulanabilir. Cerrahi yapmanın kontrendikasyon oluşturduğu vakalarda uygulanabilmektedir. Traksiyon, tuberositas tibiadan tek bir Kirschner (K-teli) geçirilerek ya da rotasyonu da önlemek amacıyla femurun distalinde kalan kırık hattından geçen ikinci bir K-teli ile sağlanabilir (5, 25, 43). Neer ve çalışma arkadaşları (20), traksiyonda dört ana zorluk üzerinde durmuştur:

1. Dizde oluşan yüksek derece fleksiyon pozisyonu maluniona neden olabilir,
2. Varus deformitesi veya iç rotasyon gibi deformiteler gelişebilir,
3. Traksiyon pozisyonunda çekilen uygun olmayan grafler, unredükte kırığın yanlış bir şekilde değerlendirilmesine sebep olabilir,
4. Öncesinde de bahsedilen uzun süreli tespit ve yatakta kalmanın getirdiği komplikasyonlar (dekübit yaraları vb.) ortaya çıkabilir.

Menteşeli breys tedavisi: 1970 yılı içinde Mooney ve ekibi, suprakondiler femur kırıklarında diz bölgesinde menteşeli breys kullanımını ilk kez tanımlamıştır (63). Bu prospektif ve kontrollü olan çalışmanın sonunda, toplamda 150 hastada sağlanan klinik avantajlar, 1975'te ise Brown ve Preston (64) tarafından teyit edilmiştir. Eğer kırık stabil ise, breys en kısa sürede (genellikle ilk hafta içinde) uygulanmalıdır. Ancak, kırık unstabilse öncesinde traksiyonla redüksiyon yapılmalı ve ortalama 8 hafta (5-12 hafta) traksiyon sonrası, değerlendirmeye göre breys başlanılabilmektedir (5, 15, 21, 63, 65). Breys, dize, ekstansiyon, dış rotasyon ve bir miktar valgus sağlayacak şekilde pozisyonlandırılır. Ekstansiyon pozisyonu, distal parçanın posteriora kaymasını önlemek için gereklidir. Sıkça karşılan varus deformitesini engellemek için ise Valgus ve dış rotasyon uygulanır (5, 21, 62, 63).

2.8.2. Cerrahi Tedavi

Son 2 dekatta, anesteziideki gelişmeler, spektrumu geniş antibiyotiklerle tedavi düzenlenmesi, cerrahi tekniklerdeki ilerlemenin ve fiksasyon materyallerinin gelişmesiyle cerrahi tedavi daha fazla ilgi görmeye başlamıştır. Konservatif tedavide, kırıkların tam ve rijit bir şekilde redükte edilememesi ve diz ekleminin erken hareket ettirilememesi gibi sebeplerle eklem sertliklerinin ortaya çıkması, cerrahi tedavinin yaygınlaşmasına katkıda bulunmuştur (5, 44).

Cerrahi tedavinin avantajları şunlardır (5, 25, 43):

1. Eklem yüzünün yeniden yapılandırılması ve kırık parçalarının anatomik şekilde redükte edilmesiyle eksen uzunluğunun düzeltilmesi, böylelikle eklem artrozu gibi geç dönem komplikasyonlarının önlenmesi
2. Rijit osteosentezle birlikte ağrının azalması ve rehabilitasyon sürecinin kolaylaşması
3. Erken süreçte eklem hareketlendirilmesi ve eklem fonksiyonlarının rehabilitasyonu sayesinde yüz güldürücü sonuçlar kaydedilmesi
4. Tespit süresindeki kısalmayla hastane yatış zamanının ve maliyetin düşmesi, ayrıca uzun süreli tespit sonucu ortaya çıkabilecek kuadriseps kas güçsüzlüğünün, yatak yaralarının veya derin ven trombozu gibi komplikasyonların önlenmesi.

Cerrahi endikasyonları

A. Mutlak cerrahi kriterler (25):

- Ayrışmış eklem içi olan fraktür,
- Açık fraktür,
- Damar yaralanmasıyla birliktelik gösteren fraktürler,
- İpsilateral alt ekstremitte fraktürleri,
- Bilateral femur fraktürleri,
- Multipl fraktürleri olan hastalar,
- Tümör vb. oluşumlara sekonder gelişen fraktürler,
- Dizde ciddi ligaman yaralanmalarıyla birliktelik gösteren fraktürler,
- Unredükte fraktürler.

B. Göreceli cerrahi kriterler (25):

- Eklem dışında ancak Deplase olan fraktürler,
- İleri boyutta kemik erimesi,
- Obezite,
- Yaşlı hasta,
- Diz protezi ya da kalça protezine sonrası gelişen fraktürler.

Cerrahi tedavinin kontrendike olduğu durumlar:

- İnfeksiyon,
- İleri düzeyde kontamine olmuş açık fraktürler,
- Çok fazla parçalı fraktürler,
- Paralizili sebebiyle ileri düzeyde osteopenili hastalar,
- Vital instabil çoklu travmalı hastalar,
- Cerrahın bilgi ve yetenek eksikliği (5, 25)

2.8.2.1.Cerrahi Tedavi İlkeleri

Ameliyat öncesi planlama sırasında, sağlam ekstremitenin değerlendirilmesi ile kırık kemik parçalarının ve defektin durumu, implantın belirlenmesi, greft ve ek stabilizasyon ihtiyacının gerekliliğinin yanında hangi cerrahi tekniğin uygulanması gerektiği belirlenir. Bu sayede kırık daha detaylı değerlendirilip, kırık yapısı anlaşılır ve redüksiyon için gerekenler kaydedilir. Böylece ameliyat süresi kısalmış, enfeksiyon riski azalır ve enstrümanlar ile implantlarda zaman kaybı önlenmiş olur (5, 25).

Cerrahi tedavi öncesinde, yeterli değerlendirme yapılmış olmalı ve gerekli ekipman ile personelin hazır bulundurulması gerekmektedir. Cerrahi, genellikle travma sonrası 24-48 saat civarında uygulanmalıdır. Yaralanma skoru fazla olan vakalarda, ilk 1 gün içerisinde yapılan stabilizasyon işlemi, morbidite ile mortalite değerlerini kayda değer ölçüde düşürmektedir (25).

Yumuşak dokuya saygılı cerrahi, eklemin anatomik olarak redüksiyonu, ekstremitenin aksının, rotasyonunun ve uzunluğunun tekrar düzenlenmesi, fiksasyonun stabil yapılması; özellikle kanlanmanın bozulduğu kemik defektlerinde

ya da ciddi parçalanma görülen fraktürlerde greft kullanımı, eklemin erken dönemde hareketlerinin sağlanması cerrahi tedavi sırasında göz önünde bulundurulması gereken maddelerdir (5, 25, 59, 66).

2.8.2.2. Cerrahi Yaklaşımlar

Suprakondiler kırıkların cerrahisinde, anterior, lateral, anterolateral, anteromedial ve medial yaklaşımlar kullanılabilir.

Lateral yaklaşım:

Femur distal fraktürlerinin büyük bir kısmında lateral yaklaşım tercih edilir. Bu yaklaşımda insizyon, uyluğun laterali boyunca, distalde lateral kondilin ortasına doğru ve yan bağın anteriorunda olacak şekilde düzenlenir. Proksimalde, kırığın şafta uzanma derecesine bağlı olarak uzatılabilir. Distalde de tüberositas tibianın yanına doğru hafif kavisle tamamlanır. Kesi daha distale uzatılmak istendiğinde, iliotibial bandın anterior lifleri kesilebilir daha sonra kapsüle ve sinovyaya ulaşılmış olur. Bu aşamada, lateral genikülat arterin süperior dalı korunmaya çalışılmalı ve lateral menisküse hasar vermeme konusunda dikkatli olunmalıdır. Proksimalde femur şaftının açıkça görüntülenebilmesi için vastus lateralis, septumdan özenle eleve edilir daha sonra ise lifleri anteriora ve içe alınır. Kan kaybını minimize etmek için kas içerisindeki perforan arterler bağlanmalıdır. Transmusküler girişimden skar oluşturma ihtimalinden dolayı kaçınılmalıdır (5, 25, 43).

Anterior ve anterolateral- anterior ve anteromedial yaklaşımlar:

Eklem yüzeyine uzanımı olan ve interkondiler alanda parçalanmaya neden olan çok daha kompleks fraktürlerde bu yaklaşımlar sayesinde daha geniş bir görüş alanı sağlar (25, 62).

Medial vastus kası ile rektus femoris arasından dikkatlice klivaj oluşturulup patella laterale doğru deviye edilir. Gerek duyulduğunda, tibia tüberositası osteotomisi de yapılabilir. Bu yaklaşım, cerrahın kırık bölgesini daha iyi görmesini sağlar ve kırığın etkili bir şekilde yönetilmesine olanak tanır (62, 67,105).

Medial yaklaşım:

Medial stabilizasyonun gerektiği, ciddi suprakondiler parçalanma veya kemik defektlerinin olduğu durumlarda, tek başına ya da lateral yaklaşıma ek olarak kullanılır. Cerrahi kesi, tuberculum adductorumun önünden başlayıp proksimalde uyluğun orta hattında doğru ilerletilir. Medial vastus kası ile adduktor magnus arasından ilerleyip femur shaftına varılır. Femur medial kondiline tam anlamıyla ulaşabilmek için, medialdeki pateller retinakulum ardından kapsül kesilip ulaşılır. Femoral arter ve femoral venin yaralanma ihtimali bu yaklaşımın en büyük riskidir (5, 62, 68).

2.8.2.3. Kırığın Redüksiyonu ve Stabilizasyonu

Suprakondiler femur kırıklarının çeşitliliği nedeniyle, her kırık tipine uygun implantın seçilmesi ve uygulanması dikkatle değerlendirilmelidir. Tedavi yöntemini belirleyen faktörler şu şekilde sıralanabilir (5, 21, 23, 25, 26, 62):

- Hasta yaşı,
- Aktivite düzeyi,
- Hastanın vital değerleri,
- Sistemik ya da bölgesel Enfeksiyon varlığı,
- Osteoporoz seviyesi,
- Eklem ya da metafizer bölgenin fragmentasyon seviyesi,
- Cildin ve Yumuşak dokunun hali,
- Açık kesi ya da yaranın varlığı,
- İpsilateral ya da kontralateral uzuv travmaları,
- Eklem hasarı

Suprakondiler femur kırıklarında temel prensipler anatomik redüksiyon, stabil fiksasyon ve erken mobilizasyon sağlamaktır. Bazı durumlarda, açık redüksiyon kapalı redüksiyona göre daha başarılı sonuçlar verebilir. Kullanılacak implantın seçimi, kırık tipi, kemik kalitesi ve cerrahın deneyimine bağlıdır. Cerrahi seçenekler arasında açılı plaklar, kompresyon vidaları, kondiler destek plakları (buttress plaklar), intramedüller çiviler ve eksternal fiksatörler bulunmaktadır (69).

Son 3 dekatta suprakondiler kırıklarının tedavisi, konservatiften cerrahiye doğru evrilmiştir. Ancak, kaynamama ve enfeksiyonlar gibi temel problemler üzerine greft ihtiyacı gibi durumlar sebebiyle minimal invaziv cerrahi tespit yöntemleri son dönemler artan bir popülerite kazanmıştır (70-72).

2.8.2.4. Fiksasyon Yöntemleri

2.8.2.4.1 Intramedüller çivi

Çivi kullanılarak yapılan tespitin avantajları aşağıda belirtilmiştir:

- Çok az düzeyde cilt ve doku hasarı oluşturur,
- Kısa sürede ağırlık verilmesine olanak tanır,
- Ağırlığı paylaştığı için plaklara göre daha az strese maruz kalırlar.

Dezavantajları ise şunlardır:

- Yalnızca eklem dışındaki olan ya da deplase olmayan eklem kırıklarına uygun olması,
- Bazı durumlarda ek destek gerektirmesi (34, 44, 63).

Antegrad kilitli intramedüller çiviler:

Bu yöntem, eklem içinde ayrılmamış kırıklarda kullanılmamalıdır. Eksen, uzunluk ve rotasyonel stabilitenin sağlanması büyük bir önem taşır. Yeterli uzunluktaki çivi, röntgen cihazı rehberliğinde distali subkondral bölgeye ulaşana dek ilerletilir. Ardından, 2 vida yardımıyla distali kilitlenir ve proksimal ucu da aynı şekilde kilitlenir. 2. hafta itibarıyla hastaya ağırlık verdirilebilir (5, 25, 28, 62).

GSH suprakondiler çivileri:

Retrograd intramedüller çivileme, eklemi de içene alan distal uç fraktürlerinde uygulanabilen bir tekniktir. Dezavantajına gelince, artrotomi gerektirmesi ve eklem üzerinde hasar yapma riskinin bulunmasıdır. Nonunion ile sonuçlanan suprakondiler kırıklara sahip, osteoporozlu yaşlı hastalarda tedavi sürecinde bazı komplikasyonlar da görülebilir. Bununla birlikte, bu hastalarda erken ağırlık verme imkânı sağlaması nedeniyle, genellikle daha iyi sonuçlar sağlamaktadır (73).

Yapılan araştırmalar, femur suprakondiler fraktürlü hastalarda intramedüller çivileme yönteminin başarılı sonuçlar verdiğini göstermektedir. Bu çalışmalar özellikle ileri yaştaki hastalarda erken mobilite sağlamasından dolayı eklem fonksiyonlarının daha olumlu sonuçlandığını ortaya koymaktadır. Bu bulgular,

intramedüller çivilemenin, suprakondiler femur kırıkları tedavisinde etkili bir yöntem olduğunu desteklemektedir (74, 75).

Ters gama çivileri:

Eklem dışındaki femur suprakondiler fraktürlerde ve pseudoartroz tedavisinde retrograd intramedüller çivi yöntemi endikedir. Ayrıca, önceden proksimal femurda osteosentez uygulanmış ya da endoprotez takılmış hastalarda da kullanımı uygundur (25).

Zickel suprakondiler çivisi:

Zickel ve ekibinin tanımladığı bu intramedüller fiksasyon yöntemi, lateral kondile 90°, medial kondile 75° açıyla yerleştirilen rotlar ve distal kompresyon vidalarından oluşmaktadır. Medial ve lateral insizyonlarla kondillerden medullaya doğru uzanan iki farklı rot yerleştirildikten sonra, kompresyon vidaları takılır. Bu yöntem, T ve Y tipi kırıklar, yaşlı ve osteoporozlu hastalarda görülen kırıklı-çıkıklar, zorunlu atardamar tamir ihtiyacı olan kırıklar, transvers tipte ya da oblik tipte kırıklar ve tümör vb. oluşumlara bağlı kırıkların tedavisinde kullanılabilir (5, 44).

Rush çivileri:

Rush çivileriyle yapılan fiksasyonun, uygulama tekniği olarak Zickel çivisine oldukça benzediği belirtilmiştir. Ancak birçok otör, bu fiksasyon sonrası çivinın migre olması, diz eklem ağrısı, redüksiyonda kayma ve malunion benzeri komplikasyonları bildirmiştir. Zickel çivisi ile karşılaştırıldığında çok avantajlı yönü bulunmamaktadır. Shelbourne ve Brueckmann'ın yptığı ve Rush çivisiyle tedavi edilen ve yaklaşık yüzde 84'ünde mükemmel ve iyi sonuçlar bildiren çalışmaları olsa bile, bu çiviler günümüzde çok fazla kullanılmamaktadır (76).

Ender çivileri:

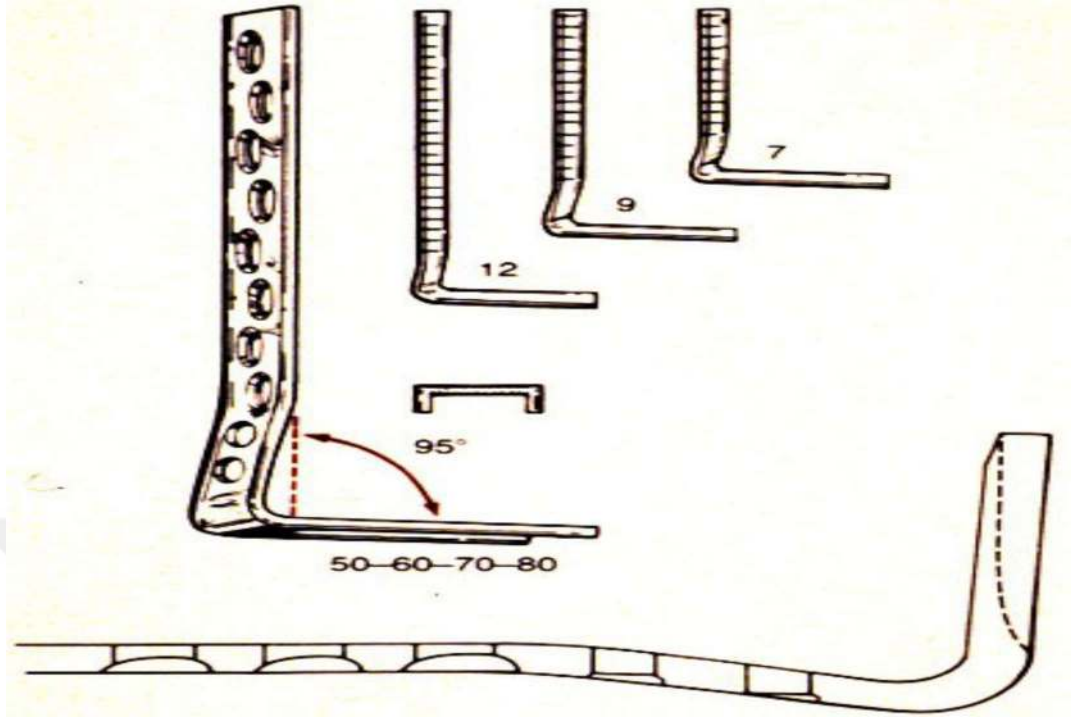
Eklem uzanımı olmayan ve isthmusun distalinde olan fraktürlerde, çiviler genellikle antegrad olarak yerleştirilir. Ancak, bu yöntemin dezavantajları arasında sıkça eksternal fiksasyon gereksinimi ve rotasyon kontrolünün sağlanamaması bulunmaktadır. Yapılan biyomekanik araştırmalar, bu yöntemle erken stabilite kaybının oluşabileceğini göstermiştir (77).

2.8.2.4.2 Plak-Vida Sistemleri

95° açılı kondiler kamalı plak:

Femur suprakondiler kırıklarının fikse edilmesinde geniş çapta uygulanan bir implanttır (Şekil 7). Bu implant, rijit fiksasyon sağlayarak kırığın sıkı bir şekilde sabitlenmesini, kompresyon yaparak kırık parçalarının doğru hizalanmasını ve erken mobilizasyonu mümkün kılar. Ancak, uygulanması teknik açıdan zorlayıcıdır. İmplantın her üç planda da doğru şekilde yerleştirilmesi gerekmektedir, aksi takdirde etkili bir tedavi sağlanamayabilir (5, 36, 62, 65, 78). Son yapılan araştırmalar, suprakondiler femur kırıklarında medial ile lateralden yerleştirilen ikili plaklamanın yönlendirilen kuvvet karşısında daha sağlam bir yöntem olduğunu ispatlamıştır (68).

Standart lateral insizyonla yapılan cerrahi prosedürde, ilk adım kondillerin eklem yüzünün anatomik olarak redükte edilmesidir. Geçici fiksasyon Kischner teli yardımıyla desteklenir. Sonrasında, plak yerleştirilir. Plak eklem sınırının 15-20mm proksimalde, kondilin ön 1/2'sinin orta 1/3'üne yerleştirilir ve girişi elektrokoterle belirlenir. Kischner teli yardımıyla bir süreliğine sabitlenen kondiller, arka ile önden iki adet 6,5 mm kansellöz vida ile kalıcı olarak tespit edilir. Ardından, plak pozisyonunu belirlemek için 3 tane Kischner telinin birisi kondillere paralel dizin içinden, diğeri patellanın altına kondilin üzerine, üçüncüsü ise patellofemoral eğimi gösterir ve eklem 1 cm proksimalinden yerleştirilir. Bu teller plak yerleştirilmesi için rehberlik eder. Özel kondiler keskiyle plağın yerleştirileceği yol hazırlanır ve plak bu yoldan çıkarılır. Plagın trokleayı ve de karşı korteksi penetre etmesini önlemek amacıyla yirmi derece aşağı doğru eğim verilmelidir. Ek stabilite sağlamak için bir veya iki spongioz vida kullanılır ve ardından femur diyafizine vidalama işlemi gerçekleştirilir (5, 25, 36, 62, 65).



Şekil 7 95° açılı kondiler kamalı plak (61)

Kondilin sağlam olması bu implantın konulabilmesi için gereklidir. Daha alt seviyedeki kırıklardan olan transkondiler kırıklarda, osteopenili yaşlı hastalarda veya interkondiler bölge ve dış kondilde parçalanmaların bulunduğu kırık vakalarında plak uygulaması her zaman mümkün olmayabilir (18, 25, 36, 65, 79).

Kondiler kompresif vida sistemi:

Bu sistemin kamalı sisteme üstün olduğu yönler şu şekilde sıralanabilir (Şekil 8) (5, 18, 25, 62, 80):

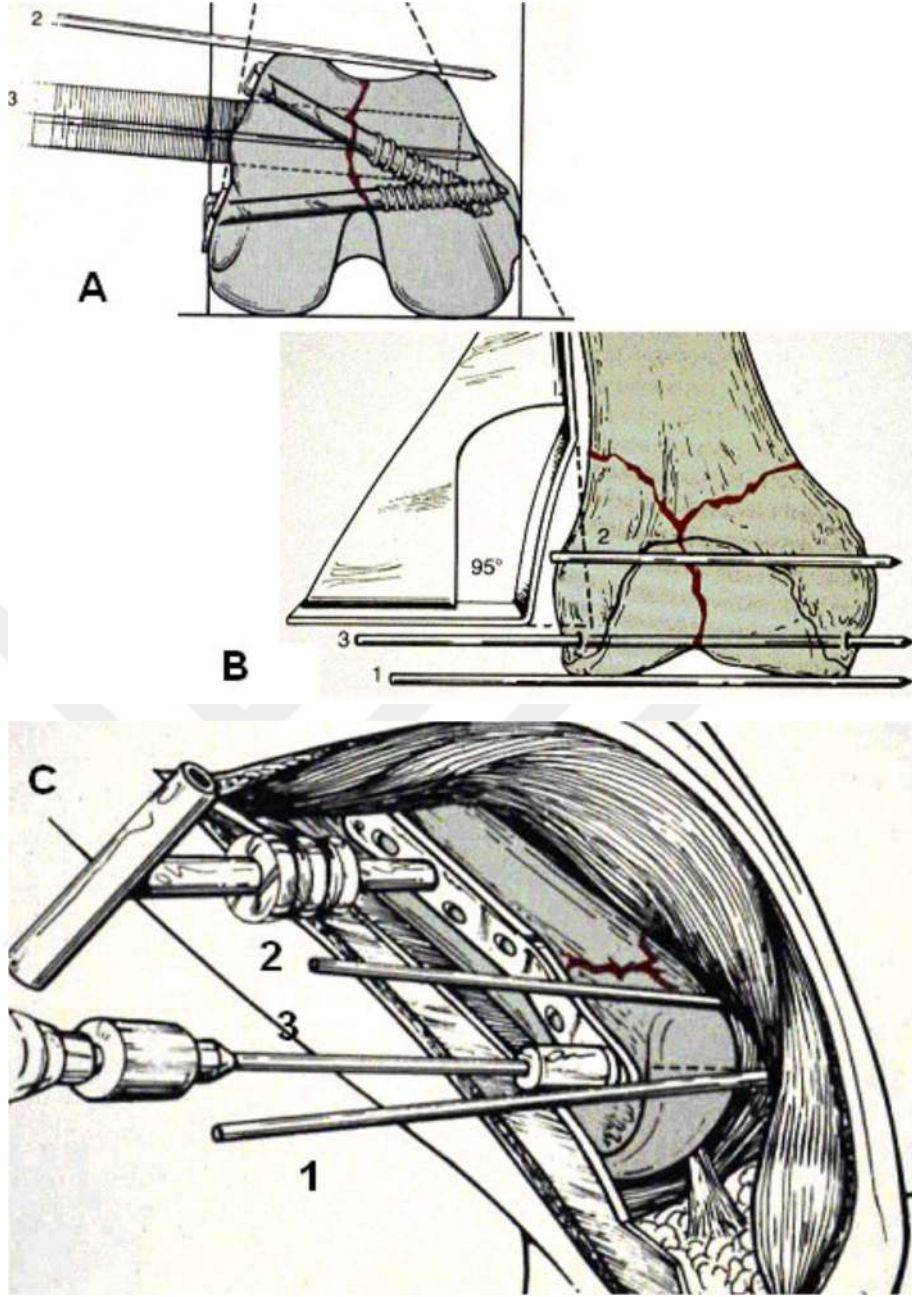
1. Kalın lag vidası kullanımı ile kondillerin sıkışmasını sağlamak,
2. Kılavuz tel yardımıyla lagın yerleştirilmesi,
3. Kanüle oyucu aracılığıyla vida için yol açılması sayesinde, açılı plak kullanımı sırasında kesici çakıldığında oluşabilecek kondil ayrılması veya kırılmasının önüne geçilmesi,
4. Sadece iki planda doğru konumlandırmanın yeterli olması,

5. Lag vidasını yerleştirdikten daha sonra femurun lateral aksına göre plak proksimalini femura göre ayarlayabilmeye olanak tanınması.

Bu sistemin en büyük dezavantajı, geniş hacmi nedeniyle lag vidasının yerleştirildiği alanda kemik eksize edilmesine neden olabilmesi ve iliotibial traktın bu yükselti üzerinde sürtünme sebebiyle semptom oluşturabilmesi (5, 18, 25, 62, 80).

Operatif teknik açısından, açılı plak ile kıyaslandığında sadece kompresyon vidasının yerleştirilmesinde bir fark bulunur. Yani açılı olan plağa göre giriş kısmı daha proksimaldedir (25, 62, 80).





Şekil 8 Kondiler kompresyon vida sistemini açıklamaktadır. Birinci tel, eklem eksenine paralel yerleştirilir; ikincisi, patellofemoral eğimi; üçüncüsü ise bir ve ikince tele paralel olarak konumlandırılır. Üçüncünün yerleştirildiği nokta eklem sınırından yaklaşık 20 mm proksimaldedir (61).

Kondiller destek plak:

Distali femur kondillerine uyum amaçlı yonca yaprağı yapısına benzetilmiş olan bu plak, açılı veya kompresyon plak sistemlerinin uygun olmadığı vakalarda, özellikle osteoporotik ve parçalanmanın bulunduğu durumlar ile tek kondil kırıklarında kullanılır. Bu plağın lateral kondil üzerine tam oturması gerekir. Plak, proksimal ya da distal bölgede yanlış konumlandırılırsa koronal plan deformitelerine neden olabilir (5, 25, 62).

2.8.2.4.3. Eksternal Fiksator

Diğer yöntemlerin kullanılamadığı durumlarda geçici tespit yöntemi olarak kullanılır. Genellikle enfekte, açık kırığı olan ve vasküler yaralanması olan hastalarda hızlı bir şekilde uygulanabilir. Enfekte kaynamama tedavilerinde kullanılabilir. Sonuçları pek iyi olmayıp komplikasyon oranları da yüksek bulunmuştur. Çoğunlukla geçici bir tespit yöntemi olarak kullanılır ve yumuşak doku iyileşmesi sonrasında ek tespit yöntemi gerektirir (81).

3.MATERYAL VE METOD

3.1 Çalışma Şekli ve Hastalar

Bu çalışmamız, 01.01.2011 ve 01.01.2024 yılları arasında Dicle Üniversitesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'ne başvuran travma hastaları arasından çalışma etik onayı aldıktan sonra retrospektif olarak yapılan taramada 621 suprakondiler femur kırığı olan hasta taranmış olup AO B-C Tipine ek olarak Tip 3A açık kırığı olan ve diğer kriterleri uyan 44 hasta çalışmamıza dahil edilmiştir. Hastaların X-RAY, CT görüntülemeleri, rutin poliklinik muayene bulguları, skrolama sistemine uygun yapılan muayenedeki skor puanları olan, geliş anındaki laboratuvar bulguları Probel sistemi üzerinden retrospektif olarak değerlendirilmiştir. Bu bilgiler cerrahi yapılan hastaların klinik sonuçlarının ilk geliş laboratuvar bulgularıyla kıyaslanması amacıyla incelenmiştir. Hastalar iki alt gruba ayrılmıştır: Grup 1 (ateşli silah yaralanması dışında oluşan) ve grup 2 (ateşli silah neticesinde oluşan). Ayrıca kaynayan ve kaynamayan hastalar laboratuvar verilerini değerlendirme amaçlı ayrıca gruplandırılmıştır. Her iki grubunda olaydan sonraki ilk 12 saatte alınan kan numuneleri değerlendirilmiştir.

Hastaların retrospektif olarak alınan ilk kan örneklerindeki laboratuvar bulguları (LDH/Albümin, albümin, nötrofil/lenfosit, monosit/lenfosit) ve HSS ve NEER diz değerlendirme skorları değerlendirilmiştir. Bu veriler yapılan analizler için kullanıldı.

Enfeksiyon profilaksisi amacıyla, ilk 3 gün gentamisin ile beraber olmak üzere 7-10 gün süreyle, geniş spektrumlu ikili veya üçlü uygun antibiyotik kombinasyonu uygulandı. Vakaların hepsine tetanos profilaksisi uygulandı.

Kaynamama tanım olarak ABD Gıda ve İlaç Dairesi'ne (FDA) göre, bir kırığın kaynamama olarak kabul edilebilmesi için, yaralanmadan sonra 9 ay geçmesine rağmen tam iyileşme sağlanmamış ya da son üç aylık takiplerde iyileşme yönünde bir ilerleme kaydedilmemiş olması gerekir. (82) Hastalar bu tanım çerçevesinde klinik değerlendirme için cerrahiden en az 9 ay sonra gelinmiş olan rutin poliklinik muayenelerine göre değerlendirildi. Yani çalışmamıza dahil ettiğimiz hastaların iyileşme halini ve nonunion takibini cerrahi sonrası en az 9 ay süre ile takip ettikten sonra değerlendirdik. Örneğin 9 aylık takipleri sonucunda nonunion gelişen hasta çalışma kayıtlarına nonunion olarak geçirildi. Sonraki cerrahi sonucu çalışmamıza dahil edilmedi.

Hastalarımızın genelinin genç hasta popülasyonu olmasının da katkısıyla diyabetik hasta çalışmamızda bulunmamaktadır. Yine aynı şekilde kaynamayı geciktirme ihtimali sebebiyle bilinen endokrin hastalığı bulunan hastalar çalışmada bulunmamaktadır. Sigara içen hastalarda hastane yatışından taburculuğa kadar geçen süre dahil en az 3-6 ay sigara içmemiştir. (Hastadan alınan feedback). Patolojik kırıklar çalışmaya dahil edilmedi.

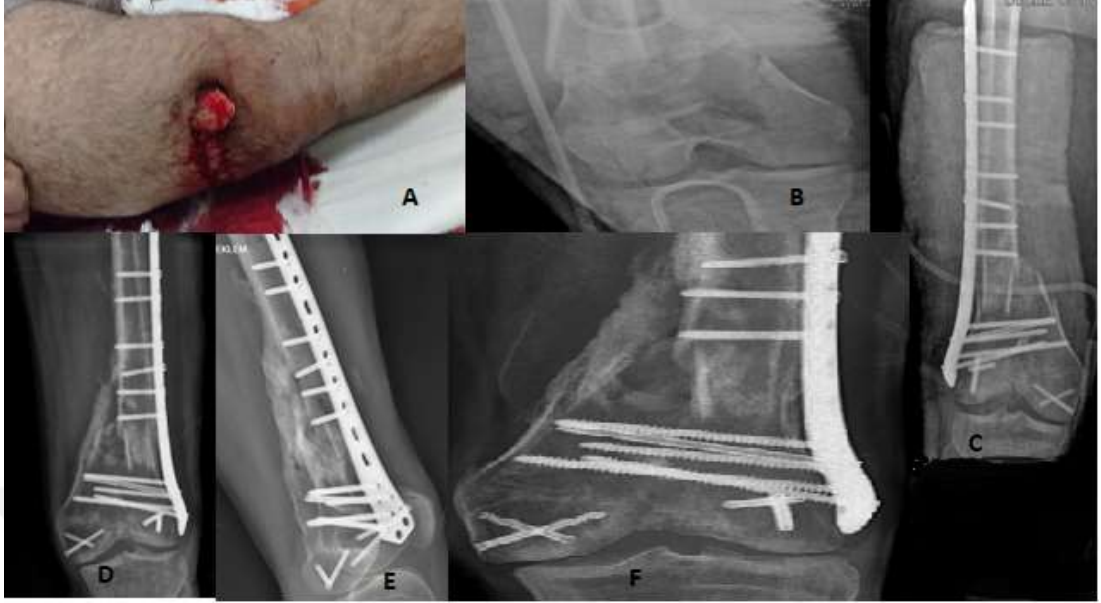
Hastaların nihai cerrahisinde fiksasyon yöntemi olarak lateral anatomik plak ve acuttrak-kanüle vida kullanıldı. Böylece fiksasyon materyaline bağlı yetmezlik ihtimali dışlanmaya çalışıldı.

Bütün hastalar DVT profilaksisi sağlandı. Yaralarında akıntı, kötü koku gelişen hastalara kültür örnekleri alınarak ve gerekiyorsa debridman ve yıkama amaçlı kısa cerrahiler düzenlenip temizlenerek uygun antibiyoterapiler başlandı ve enfeksiyon hastalıkları doktorlarına danışılarak antibiyoterapisi tamamlanan hastalar eksterne edildi.

Postoperatif dönemde olgulara ortalama 3 (0-12) hafta yük verdirilmedi. Ameliyat sonrası 2. günde izometrik kuadriseps egzersizlerine başlandı.

HSS (Hospital for Special Surgery) ve Neer değerlendirme sistemine göre hasta değerlendirilmiştir. Her 2 skollama sisteminde de toplam puan 100 üzerinden değerlendirildi. HSS de bakılan; yürürken-istirahat ağrısı, merdiven çıkabilme yetisi, eklem hareket genişliği, kas gücü, fleksiyon deformitesi ve instabilite gibi parametrelere bakılarak 100 puan üzerinden değerlendirildi. Koltuk değneği, yürüteç kullanımı, varus ya da valgus deformiteleri eksi puan oluşturdu. Neer skollama sisteminde ise fonksiyonel ve anatomik açıdan değerlendirilen hastalar benzer şekilde ağrı, fonksiyon, çalışma kapasitesi, eklem hareketi, röntgen durumu ve anatomiye göre yine 100 üzerinden puanlandırıldı. (20, 28)

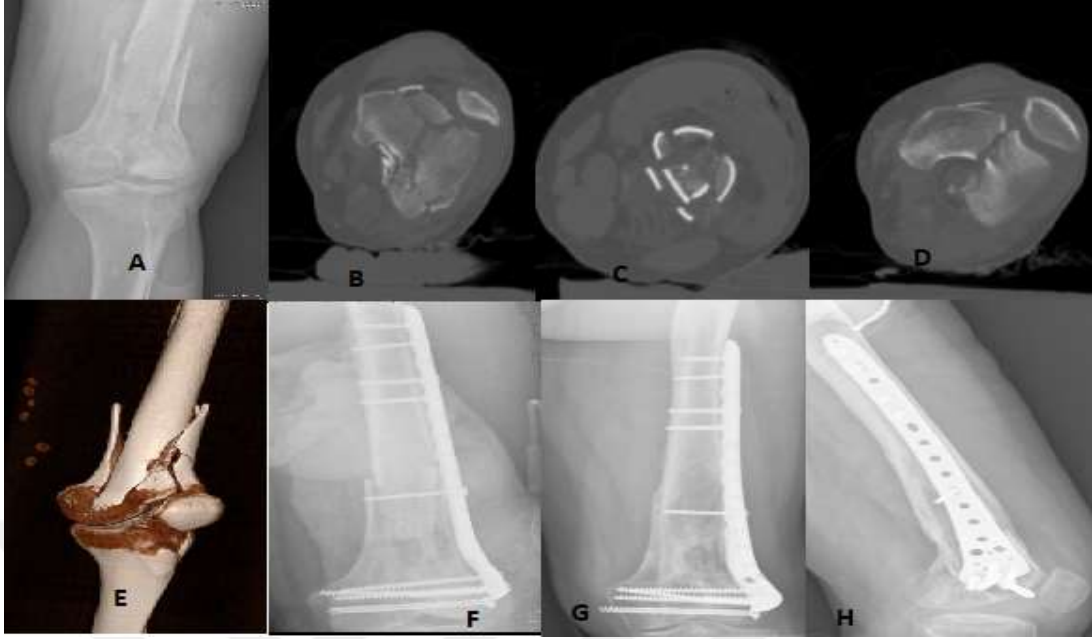
3.1.1 Vaka Örnekleri



Şekil 9 33 Yaş erkek. Araç dışı trafik kazası. (A) Hastanın acildeki ilk klinik görüntüsü (B) Hastanın ilk grafisi (C) Hastanın postop grafisi (D) 6.ay kontrolü (E) 9.ay kontrolü (F) 1.Yıl kontrol grafisi



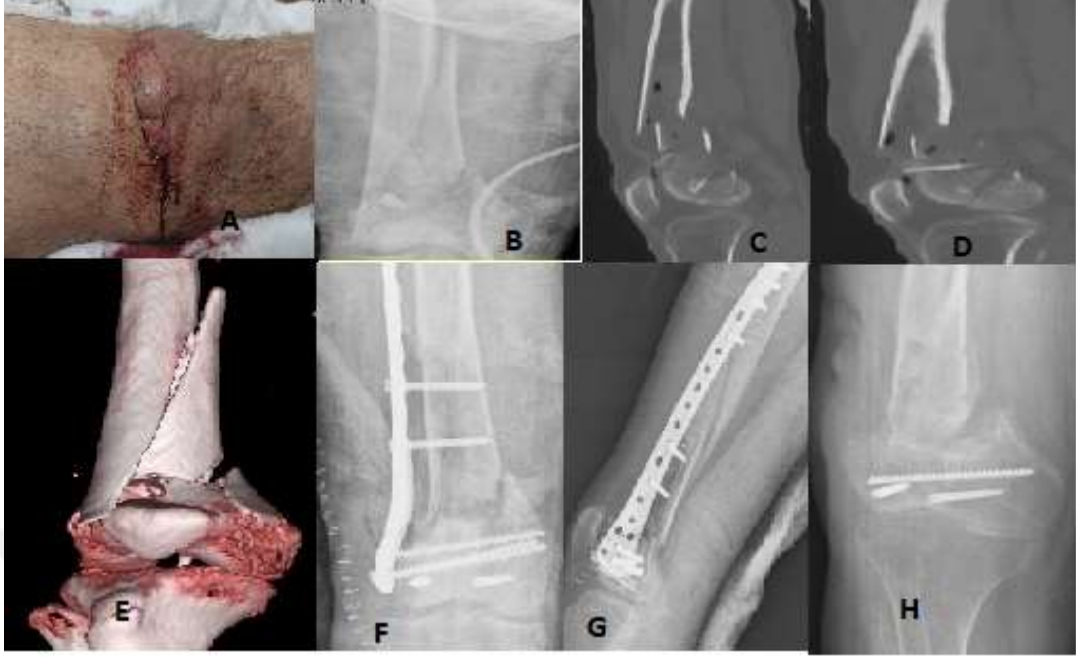
Şekil 10 37 yaş kadın hasta. Araç dışı trafik kazası. (A) ilk grafi (D) Hava görüntüsüne sahip interkondiler aralığa uzanımı gösteren BT görüntüsü (B, C) Postop ilk grafi (E) 9.ay kontrol grafisi (F) 5.Yıl kontrol grafisi



Şekil 11. 24 yaş ASY. (A) ilk grafisi (B, C, D) İnterkondiler ve metafizyel parçalanmayı hava değerlerini gösteren BT kesitleri (E) 3 boyutlu BT görünümü (F) PO ilk grafi (G,H)1.yıl kontrol grafileri



Şekil 12. 42 yaş erkek hasta. ASY sonucu oluşan AO TİP B3 kırık ile başvurdu. (A, B) Hastanın acil serviste çekilen röntgenleri. (C) Asy giriş deliği (D, E, F) Hastanın kırık tipini anlamamıza yardımcı olacak BT görüntüleri (G) Postop grafileri



Şekil 13. 41 Y E hasta. Araç dışı trafik kazası. (A) Klinik görüntü. (B, C, D, E) Hastanın x ray ve BT görüntüleri (F, G) PO Görüntüler (H) Hastaya dış merkezde nonunion nedeniyle implant çıkartma cerrahisi uygulanmış. Daha sonra hasta tarafımıza başvurdu. Nonunion mevcut x ray görüntüsü. Hasta tedavi önerimizi kabul etmedi. Takiplerde kaynamama olarak kaydedildi.



Şekil 14 Motorsiklet kazası ile AO C3 Tipi ve Tip 3A açık kırık ile gelen hasta. (B) Hastanın klinik görüntüsü (A, C, D) Hastanın başvuru anında çekilen x ray, BT ve 3 boyutlu BT görüntüleri (E) Postop grafisi (F) Hastanın 8.aydaki implant yetmezliği ve kaynamama görüntüsü

3.2 Etik kurul

Etik onay, Dicle Üniversitesi Etik Kurulu tarafından verilmiştir (tarih: 17.04.2024, sayı: 161). Bu çalışmada, hastaların bilgilerine yalnızca çalışma ekibi tarafınca ulaşılabilmektedir ve tüm bilgiler saklı tutulmuştur.

3.3 Dahil Edilme Kriterleri

Bu çalışmaya, 01.01.2011 ve 01.01.2024 tarihleri arasında Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'nde opere edilmiş olan Femur Suprakondiler AO B-C Tipi ve aynı zamanda TİP3A olan açık kırıklar dahil edilmiştir. Hastanın hastanemize olaydan sonra ilk 12 saat içerisinde başvurmuş olması, 18 yaşından büyük olması, sonucu etkileyebilecek eşlik eden hastalığı olmayan sağlıklı hastalar (diyabetes mellitus, hematolojik hastalık, malignite, kronik obstrüktif akciğer hastalığı ve vasküler bozukluklar), rutin poliklinik muayenesinin ve muayene bulgularının kayıt altına alınmış olması, hasta kartlarında kaydedilmiş verilerin düzenli ve tutarlı olması çalışmaya dahil edilme için temel kriter olarak sayılmıştır.

3.4 Dışlama Kriterleri

Takiplerine devam etmemiş olan hastalar ve hasta kartlarında kayıtları eksik veya tutarsız olan hastalar çalışma dışı bırakılmıştır. Olay anından ilk kan örneği alınana kadar geçen zamanın 12 saat üzerinde olması. Travma zamanı itibari ile 65 yaş üstü ve 18 yaş altı olan hastalar çalışmaya dahil edilmemiştir. Ek travması olan ya da damar sinir hasarı olan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

3.5 İstatistiksel Analiz

Hastalarda elde edilen verilerin analizinde SPSS30 programı kullanıldı. Veri homojenitesinin değerlendirilmesi için kolmogorov-smirnov testi uygulandı ve verilerin normal dağıldığı tespit edildi. Parametrik verilerin karşılaştırılmasında bağımsız örneklem t-testi, non-parametrik verilerin karşılaştırılmasında mann-withney u testi kullanıldı. Verilerin korelasyon analizinde ise spearman korelasyon testi uygulandı. $P < 0.05$ anlamlı kabul edildi.

4.BULGULAR

Tablo 3: Tanımlayıcı istatistik

YAŞ(YIL)	39±12.3 (19-69)
CİNSİYET	
ERKEK	37(%84,1)
KADIN	7(%15.9)
OPERE EDİLDİĞİ GÜN	4.6±4 (1-16)
TAKİP SÜRESİ(AY)	62±49 (9-157)
ASY	19(%43.2)
ASY DIŞI	25(%56.8)
KAYNAMA DURUMU	Kaynadı:35(%79.5)/ kaynamadı:9(%20.5)
FİKSATÖR KULLANIMI	
KULLANILDI	13(%29.5)
KULLANILMADI	31(%70.5)
KIRIK TİPİ	
B1	4(%9.1)
B2	7(%15.9)
B3	4(%9.1)
C1	5(%11.4)
C2	13(%29.5)
C3	11(%25)

Çalışmamızdaki toplam hasta sayısı 44 olup, hastaların ortalama yaşı 39±12.3 (19-69) dur. Çalışma kapsamındaki 44 hastanın 7 (%15,9) si kadın, 35(%84,1) i erkekti. Yaş ortalaması 39±12.3 (19-69) idi. Hastaların nihai cerrahisi travmadan ortalama 4.6±4 (1-16) gün sonra gerçekleştirildi. 13 hastaya nihai cerrahi öncesi eksternal fiksator yerleştirildi ve uygun olduğu düşünülen zamanda nihai cerrahisi gerçekleştirildi.

Tablo 4 ASY ve ASY dışı açık yaralanması olan hastaların istatistiksel analizi

Hasta verileri	ASY grubu (N=19)	ASY dışı grup (N=25)	p- değeri
Yaş, yıl	38.9±11.2	39.1±12.3	.583
Cinsiyet, K/E	0/19	7/25	-
Kırık tipi, B1/B2/B3/C1/C2/C3	2/3/2/2/6/4	2/4/2/3/7/7	.213
Cerrahiye kadar geçen süre, gün	4.7±0.3	4.5±0.4	.116
Takip süresi, ay	63.4±48.1	62.3±38.9	.397
Kaynama durumu, Kaynama mevcut/nonunion	13/6	22/3	<0.001
Neer skoru	2.1±0.9	3.4±1.1	<0.001
HSS skoru	2.2±1.1	3.2±0.8	<0.001
Eklem hareket açıklığı, derece	85.6±39.6	105.7±18.9	.002

Yaş dağılımında ASY ile ASY dışı grup arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır (p=0,583).

ASY ile ASY dışı gruplar arasında cinsiyet anlamında, ASY grubunda kadın olmadığından dolayı değerlendirilmemiştir.

ASY ile ASY dışı gruplar arasında travmaya bağlı oluşan kırık tipleri açısından anlamlı bir fark saptanmamıştır (p=0,213).

ASY ile ASY dışı gruplar arasında hastaneye yatış zamanından cerrahiye kadar geçen süre için anlamlı fark saptanmamıştır (p=0,116).

ASY ile ASY dışı gruplar arasında kaynama oranlarında (13/6 ve 22/3) anlamlı fark saptanmıştır (p<0.001).

ASY ile ASY dışı grup arasında NEER ve HSS skorları ASY dışı açık yaralanma grubunda daha yüksek bulunmuştur (p<0.001).

ASY ile ASY dışı gruplar arasında albümin değerleri ölçümünde anlamlı fark saptanmamıştır (p=0,186).

ASY ile ASY dışı açık yaralanmalar grubu arasında ateşli silah yaralanmasına maruz kalanlar tarafında nötrofil/lenfosit oranları daha yüksektir ($p=0.003$).

ASY ile ASY dışı açık yaralanmalar grubu arasında monosit/lenfosit oranlarında ASY grubu daha yüksek bulunmuştur ($p<0.001$).

ASY ile ASY dışı açık yaralanmalar grubu arasında LDH/Albümin oranı arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0.254$).

ASY ile ASY dışı açık yaralanmalar grubu arasında ASY dışı açık yaralanmalarda EHA daha yüksek bulunmuştur ($p=0.002$).

Tablo 5 Çalışmaya dahil olan hastaların kaynama sağlanan ve sağlanamayanlar açısından istatistiksel analizi

Hasta verileri	Kaynama mevcut (N=35)	Nonunion (N=9)	p-değeri
Yaş, yıl	39.2±11.7	38.3±10.6	.231
Cinsiyet, K/E	6/29	1/8	.56
Kırık tipi, B1/B2/B3/C1/C2/C3	4/7/3/4/10/7	0/0/1/1/3/4	.003
Cerrahiye kadar geçen süre, gün	4.3±0.9	5.4±1.1	.003
Takip süresi, ay	63.1±49.4	62.1±37.6	.658
Albümin	39.1±4.7	33.6±2.4	<0.001
Nötrofil/Lenfosit oranı	7.5±3.2	9.2±4.6	<0.001
Monosit/Lenfosit oranı	0.55±0.23	0.67±0.42	<0.001
LDH/Albümin oranı	9.8±5.6	11.2±8.5	.04

Çalışmamızdaki toplam hastalar dikkate alındığında toplam 9 hastada nonunion gelişmiştir.

Kaynama sağlanan grup ile nonunion grubu arasında yaş parametresinde anlamlı fark saptanmamıştır ($p=0.231$).

Kaynama sağlanan grup ile nonunion grubu arasında cinsiyet dağılımında anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p=0.56$).

Kaynama sağlanan grup ile nonunion grubu arasında kırık tipi açısından anlamlı fark saptanmıştır ($p=0.003$).

Cerrahiye kadar geçen süre, kaynayan grupta ortalama 4.3 kaynamayan grupta ortalama 5.4 olup anlamlıdır ($p=0.003$).

Kaynama sağlanan ve kaynamayan gruplar arasında albümin değerleri kaynama sağlanan grupta daha yüksektir ($p<0.001$).

Kaynama sağlanan ile nonunion grubu arasında, nonunion grubu tarafında nötrofil/lenfosit oranları daha yüksektir ($p<0.001$).

Kaynama sağlanan ile nonunion grubu arasında, nonunion grubu tarafında monosit/lenfosit oranları daha yüksektir ($p<0.001$).

Kaynama sağlanan ile nonunion grubu arasında, nonunion grubu tarafında LDH/Albümin oranları daha yüksektir ($p=0.04$).

Tablo 6 Ateşli silah yaralanması olan hastaların kaynama durumlarına göre karşılaştırılması

Hasta verileri	Kaynama mevcut (N=15)	Nonunion (N=4)	p-değeri
Yaş, yıl	38.2±10.6	37.2±10.3	.287
Cinsiyet, K/E	0/15	0/4	-
Kırık tipi, B1/B2/B3/C1/C2/C3	3/6/2/0/1/3	0/0/0/1/1/2	.02
Cerrahiye kadar geçen süre, gün	4.6±0.2	4.4±0.8	.681
Takip süresi, ay	62.7±38.8	63.3±28.1	.179
Albümin	39.2±3.7	35.5±3.1	.289
Nötrofil/Lenfosit oranı	7.9±4.3	9.1±3.5	<0.001
Monosit/Lenfosit oranı	0.59±0.21	0.71±0.22	<0.001
LDH/Albümin oranı	10.3±4.8	10.9±5.1	<0.001

Yukarıdaki tablo ise ateşli silah yaralanmasına maruz kalan hastaları kaynayan ve kaynamayan olarak değerlendirmiştir. Kaynama sağlanan grup ile nonunion grubu arasında albümin değerleri açısından fark saptanamamıştır ($p=0.289$).

NLR, MLR, LDH/Albümin oranlarında kaynamanın sağlandığı grup daha düşük çıkmıştır ve anlamlıdır ($p<0.001$).

Tablo 7 Ateşli silah yaralanması olmayan hastaların kaynama durumlarına göre karşılaştırılması

Hasta verileri	Kaynama mevcut (N=20)	Nonunion (N=5)	p-değeri
Yaş, yıl	39.9±11.2	39.2±12.3	.583
Cinsiyet, K/E	6/14	1/4	.389
Kırık tipi, B1/B2/B3/C1/C2/C3	1/1/1/4/9/4	0/0/1/0/2/2	.003
Cerrahiye kadar geçen süre, gün	4.6±1.2	4.5±1.1	.487
Takip süresi, ay	62.4±28.1	62.5±38.7	.513
Albümin	39.7±2.4	36.2±3.1	.03
Nötrofil/Lenfosit oranı	7.8±3.3	8.7±2.8	<0.001
Monosit/Lenfosit oranı	0.61±0.22	0.69±0.17	<0.001
LDH/Albümin oranı	10.3±4.8	10.6±5.1	.156

Yukarıdaki tablomuzda ise LDH/Albümin oranı arasında fark saptanamamış olsa da ($p=0,156$), albümin değerinde ($p=0,03$) ve MLR, NLR oranlarında ($p<0,001$) anlamlı fark görülmüştür.

5.TARTIŞMA

Çalışmamızda 2011-2024 yılları arasında kliniğimizde cerrahi tedavi görmüş olan femur suprakondiler AO TİP B-C grubu TİP3A açık kırığı olan hastaların retrospektif olarak klinik değerlemesi yapılmıştır. Ateşli silah yaralanmasına sahip olan grup ile ateşli silah yaralanması dışında oluşan grup ve kaynaklı hasta grubuyla kaynaklı hasta grupları arasında klinik sonuçları açısından, albümin, LDH/Albümin değerleri ile son yıllarda çalışmalara konu olan nötrofil/lenfosit (NLR) ve monosit/lenfosit (MLR) oranları değerlendirilmiştir.

Son yıllarda, nötrofil-lenfosit oranının (NLO) sistemik inflamasyonu yansıtabileceği ve çeşitli kardiyovasküler rahatsızlıklar, kanser türleri ile kronik inflamatuvar hastalıkların gidişatıyla ilişkili olabileceği ortaya konulmuştur. Periferik kanda nötrofil artışı ve lenfosit sayısındaki düşüş gibi değişimlerin, sistemik enflamasyonun bir yanıtı olarak görüldüğü belirtilmektedir. Lökositlerin stres altında verdikleri fizyolojik yanıt, nötrofil miktarında yükseliş ve lenfositlerde azalma ile sonuçlandığından, bu iki hücre grubunun oranı inflamasyonun bir göstergesi olarak değerlendirilmektedir (83).

Taşoğlu ve ark. NLR' nin 2,1'den büyük ya da eşit olduğu hastaların dizlerinde şiddetli osteoartrit bağımsız bir öngörücüsü olarak kabul edilebileceğini bulmuştur (84).

Forget ve ark. kalça ameliyatından sonra 5. günde NLR> 5'in üzerinde olması yüksek ölüm oranlarıyla ilişkili olabileceğini bildirmiştir (85).

Yüksek NLR düzeyleri, akut intraserebral kanamanın şiddeti ile ilişkili olabilir. Ayrıca, yaşlanma, kalsiyum kaybı veya yaşlılarda düşen hormon seviyeleri gibi bir dizi biyolojik değişiklik, inflamatuvar mikro çevrenin aktivasyonu ve bağışıklık sistemi fonksiyon bozukluğuna yol açar. Açık yaralar nedeniyle oluşan enfeksiyonlar da NLR seviyelerini artırabilir. Ayrıca, bazı araştırmacılar NLR artışının semptom başlangıcından sonraki 24 saat içinde sonuçları öngörüp öngöremeyeceğini tartışmıştır. Bazı araştırmacılar 24 saatin NLR'deki değişiklikleri gözlemlemek için çok kısa bir süre olduğunu savunurken, diğerleri semptom başlangıcından sonraki 24 saat içinde daha yüksek NLR'nin kötü sonuçlarla yakından ilişkili olduğunu düşünmektedir (86).

Park ve ark. invaziv yaralanmadan sonraki ikinci gündeki NLR seviyesinin erken komplikasyonların bir ön gördürücüsü olarak kullanılabileceğini bildirmiştir (87).

Yine NLR gibi MLR de inflamasyon sürecinin değerlendirilmesinde faydalı olan ve yakın tarihte ortaya atılan bir parametredir. Heekyoung Song ve ark. tarafından yapılan çalışma MLR'nin endometrioid olmayan endometroid kanserli hastalar için bağımsız bir prognostik belirteç olarak klinik olarak güvenilir ve yararlı olabileceğini düşündürmektedir (88).

Eo ve arkadaşları tarafından yapılan başka bir çalışma, lenfosit-monosit oranını (LMR), endometrioid kanserli hastalarda cerrahi rezeksiyondan sonra hem hastalıksız sağ kalım hem de genel sağ kalım için bağımsız bir prognostik faktör olarak bildirdi (89).

Xu ve arkadaşlarının 2021 yılında gerçekleştirdiği ve 100 prostat kanseri hastası ile 103 sağlıklı kontrol grubunu içeren bir çalışmada, Monosit/Lenfosit oranının prediktif bir değere sahip olup olmadığı incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda, prostat spesifik antijenin halen en önemli tanı göstergesi olduğu, ancak Monosit/Lenfosit oranının da prostat kanseri için iyi bir öngörücü olabileceği ve klinik yanlış pozitif oranını azaltmaya katkı sağlayabileceği rapor edilmiştir (90).

Bizde bu çalışmamızda NLR'nin ve MLR'nin açık kırıklarda iyileşme üzerine etkisini değerlendirmeye çalıştık.

İnsan serum albümini (69 kDa), çok işlevli, glikolize edilmemiş ve negatif yüklü bir plazma proteini olup, bireyin beslenme durumunu değerlendirmek amacıyla yaygın olarak kullanılan bir biyo belirteçtir (91). Albümin düzeyinin 3,5 g/dl veya daha yüksek olması genellikle normal olarak kabul edilmektedir (92). Ancak, yapılan çeşitli araştırmalar, ortopedik travma hastalarında düşük albümin seviyelerinin, yetersiz beslenmenin bir işareti olabileceğini göstermektedir (92, 93). Çeşitli çalışmalarda, protein eksikliğinin ölüm oranının artması, morbidite, yara enfeksiyonları, cerrahi başarısızlık, sepsis ve bozulmuş kırık kaynaması gibi olumsuz sonuçlara neden olduğu tespit edilmiştir (94-98).

Kj Koval ve ark.'nın 490 kalça kırığı hastasının kabul anında albümin ve toplam lenfosit sayısını belirleyip, bu değişkenlerin; hastane içi mortalite, postoperatif komplikasyonlar, hastanede kalış süresi, hastaneden taburcu olma durumu, bir yıllık

mortalite oranı, yürüme yeteneği ve ameliyattan on iki ay sonra günlük yaşamın temel ve enstrümantal aktivitelerinde bağımsızlık dahil olmak üzere sonuçlarının değerlendirildiği çalışmada; 3,5 gram/desilitreden küçük albümin seviyesinin hastanede kalış süresini uzattığı ($p = 0,03$) ve hastane içi mortalite ($p = 0,03$) için öngörücüydü. Toplam lenfosit sayısının da 1.500 hücre/mililitreden küçük olması bir yıllık mortalite için öngörücüydü ($p < 0,01$). Anormal albümin ve toplam lenfosit sayısı olan hastaların iki haftadan daha uzun süre hastanede kalma olasılıkları 2,9 kat daha fazlaydı ($p = 0,03$), ameliyattan sonraki bir yıl içinde ölme olasılıkları 3,9 kat daha fazlaydı ($p = 0,02$) ve günlük yaşam aktivitelerinde kırık öncesi bağımsızlık seviyelerine geri dönme olasılıkları 4,6 kat daha azdı ($p < 0,01$). (99)

Sabir Ali ve ark.'nın 2016 yılında tibia diyafiz kırığı olan 50 hasta üzerinde, serum albümin düzeyinin kırık iyileşme sürecine etkisi ve sonuçlarını gözlemleme amacıyla yaptığı çalışmada serum albümin düzeyinin yüksekliğinin iyileşmeye olumlu katkısı olduğundan bahsetmişlerdir (100).

Jeon ve çalışma arkadaşlarının 2021'de gerçekleştirdiği ve 5 yıllık takip süresini kapsayan araştırmalarında, hastanede ölüm oranlarını öngörmek amacıyla LDH/Albümin oranı, diğer albümin temelli oranlarla kıyaslanmıştır. Elde edilen bulgulara göre, LDH/Albümin oranının hayatta olmayan hastalarda, hayatta kalanlara kıyasla daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Bu veriler doğrultusunda yapılan istatistiksel analizler, LDH/Albümin oranının, yoğun bakım tedavisi gerektiren ciddi enfeksiyonlu hastalar için bir prognostik belirteç olarak değerlendirilebileceğini göstermiştir (101).

Aday ve çalışma arkadaşlarının 2020 yılında gerçekleştirdiği ve 295 hastanın dahil edildiği çalışmada, küratif rezeksiyon uygulanmış kolorektal karsinom hastalarında LDH/Albümin oranının prognostik etkisi incelenmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen verilere göre, tedavi öncesi yüksek LDH/Albümin oranının bu hastalarda olumsuz bir prognostik faktör olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgular doğrultusunda, LDH/Albümin oranının klinik uygulamalarda prognostik bir biyobelirteç olarak kullanılma potansiyeli taşıdığı rapor edilmiştir (102).

Çalışmamızda albümin seviyesinin kırık iyileşmesi üzerine etkisini değerlendirdik ayrıca kırık üzerine etkisi için yeterli çalışma bulunmaya LDH/albümin oranlarını değerlendirerek literatüre yeni katkılar sunmayı hedefledik.

ASY ile ASY dışı femur suprakondiler AO B-C TİP3A açık kırık grupları arasında NEER ve HSS skorları ASY dışı açık yaralanma grubunda daha yüksek bulunmuştur ($p<0.001$). ASY ile ASY dışı gruplar arasında kaynama oranlarında (13/6 ve 22/3) anlamlı fark saptanmıştır ($p<0.001$). ASY ile ASY dışı gruplar arasında albümin değerleri ölçümünde anlamlı fark saptanmamıştır ($p=0,186$). ASY ile ASY dışı açık yaralanmalar grubu arasında ASY dışı açık yaralanmalarda EHA daha yüksek bulunmuştur ($p=0,002$). Bu bilgiler ışığında literatürde benzerlerine rastlamadığımız bu sonuç bize ateşli silaha bağlı bu tür yaralanmaların ateşli silah dışında oluşabilecek bu tür yaralanmalara göre daha fazla morbidite sebebi olabileceği yönünde fikir oluşturmuştur. Ancak daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

Yaş faktörünün kırık kaynaması üzerine etkisinin birçok ortopedist farkındadır ve olumsuz etkilediğini biliriz. Yaş arttıkça kırık kaynaması olumsuz etkilenir (103). Ancak çoğunluğunu genç-erişkin grubu hastaların oluşturduğunu bildiğimiz çalışma grubumuzda, kaynama sağlanan grup ile nonunion grubu arasında yaş parametresinde anlamlı fark saptanmamıştır ($p=0,231$).

Kaynama sağlanan grup ile kaynama sağlanmayan grup arasında kırık tipleri açısından 'p değeri' anlamlı bulunmuştur ($p=0.003$). AO'nun belirlediği bu gruplandırmada A Tipinden C Tipine ilerlerken travmanın ve yaralanmanın şiddetinin arttığını, buna bağlı olarak iyi bir sonuç elde etme olasılığının, yani prognozun kötüleştiğini göstermektedir (57). Bu ilişki, her bir alt grupta Tip 1'den 3'e doğru ilerlerken de geçerliliğini korur. Bu sınıflandırma sistemi sayesinde distal kırıklarla ilgili olarak cerrahlar arasındaki küresel iletişim kolaylaşmış ve dünya genelinde altın standart olarak kabul edilmiştir (54). Bizim yaptığımız bu çalışmada da AO Sınıflamasına göre sınıfladığımız bu sistemde, kaynamanın sağlanamadığı grupta kırık tipleri daha ileri seviyelerdeydi.

Genel hasta grubu içinde kaynama sağlanan ve kaynamayan gruplar arasında albümin değerleri kaynama sağlanan grupta daha yüksektir ($p<0.001$). Aynı şekilde ateşli silah yaralanması dışındaki açık kırığı olan hastaların albümin değerleri de hasta popülasyonu düşük olsa da kaynayan hasta grubunda yüksektir ($p=0,03$). Ancak ateşli silah yaralanmasına maruz kalan hastalar arasındaki karşılaştırmada kaynayan grup ile kaynamayan gruplar arasındaki albümin değeri anlamsız çıkmıştır ($p=0,289$). Albüminin kaynama üzerine etkisinden literatür örnekleriyle birlikte bahsetmiştik. Bizim

yaptığımız bu çalışmada da ne kadar ateşli silaha bağlı olan yaralanma grubunda kaynama açısından fark bulunmasa da bunu alt gruplardaki hasta popülasyonu sayısına bağlayabilmekteyiz ve diğer grupta ve ana grupta yaptığımız hesaplarda albümin yüksekliği kaynama oranlarıyla korele bulunmuştur ve femur distalini ilgilendiren açık eklem kırıklarında albümin yüksekliğinin kaynamayı olumlu etkilediği sonucuna varılmıştır.

Kaynama sağlanan ile nonunion grubu arasında, nonunion grubu tarafında LDH/Albümin oranları anlamlı bulunmuş olup daha yüksektir ($p=0,04$). Nonunion grubunda LDH/Albümin oranının yüksek bulunması, literatürde yeterince çalışma bulunmasa da yaptığımız bu çalışmada ki yükseklik anlamlı olup belki de ilerde yeni bir parametre olarak kendini gösterecektir. Ancak bu konu ile ilgili daha çok çalışmaya ihtiyaç vardır.

Bazı zorunlu durumlar hariç, kırık iyileşmesi üzerine yapılan çalışmalarda, erken cerrahinin kırık komplikasyonlarını azalttığı, maliyetleri azalttığı, en önemlisi de kaynamayı hızlandırdığı bilinmektedir. Bununla ilgili Sheila Sprague ve Mohit Bhandari tarafından 35 kapalı tibia kırığı ile yapılan çalışmada erken ve geç cerrahi kıyaslanmış ve gruplar arasında erken cerrahi yapılanların daha erken dönemde kırık iyileşmesini sağladığı görülmüştür (104). Bizim yaptığımız çalışmada da Cerrahiye kadar geçen süre, kaynayan grupta ortalama 4.3 kaynamayan grupta ortalama 5.4 olup anlamlı bulunmuştur ($p=0,003$). Bizim çalışmamızda literatürü destekler nitelikte olup, erken cerrahi yapmanın kaynama üzerine pozitif etkisi bulunmaktadır.

Kaynama sağlanan ile nonunion grubu arasında, nonunion grubu tarafında nötrofil/lenfosit oranları anlamlıdır ve daha yüksektir ($p<0.001$). Aynı şekilde ateşli silah yaralanmasına maruz kalan grup ve ateşli silah yaralanmasına maruz kalmadan açık kırık oluşan gruplar içerisindeki hastalar arasında çalıştığımız kaynayan ve kaynamayan hastalardaki NLR oranlarında nonunion grubu tarafında anlamlıdır ve daha yüksektir ($p<0.001$). Biz çalışmamızda ilk 12 saate alınan kanda çalışılan NLR oranlarının değerlendirmesini yaptık. Taşoğlu ve ark.(84), Forget ve ark.(85), Park ve ark.(87) NLR üzerine yaptığı çalışmalardan daha önce bahsetmiştik. Bu çalışmalarda olduğu gibi NLR düzeylerinin nonunion gruplarında yüksek çıkması yüksek NLR seviyelerinin kaynama üzerine olumsuz etki gösterebileceğinin bulgusu olabilir.

Bazı araştırmacılar 24 saatin NLR 'deki değişiklikleri gözlemlemek için çok kısa bir süre olduğunu savunurken, diğerleri semptom başlangıcından sonraki 24 saat içinde daha yüksek NLR 'nin kötü sonuçlarla yakından ilişkili olduğunu düşünmektedir (86). Bizim yaptığımız bu çalışmada alınan kanın ilk 12 saate olması literatürde geçen ilk 24 saatte alınan kanın kötü sonuçlarla ilişkili düşüncesini desteklemektedir.

Yine NLR gibi MLR de inflamasyon sürecinin değerlendirilmesinde faydalı olan ve yakın tarihte ortaya atılan bir parametredir. Yaptığımız çalışmada kaynama sağlanan ile nonunion grubu arasında, nonunion grubu tarafında monosit/lenfosit oranları anlamlıdır ve daha yüksektir ($p<0.001$). Aynı şekilde ateşli silah yaralanmasına maruz kalan grup ve ateşli silah yaralanmasına maruz kalmadan açık kırık oluşan gruplar içerisindeki hastalar arasında çalıştığımız kaynayan ve kaynamayan hastalardaki MLR oranları da nonunion grubu tarafında anlamlıdır ve daha yüksektir ($p<0.001$). Yapılan literatür taramasında bu parametrenin kırık kaynaması üzerine etkisini inceleyen çalışmalar sınırlı kalmıştır. Ancak Xu ve arkadaşlarının (90) yaptığı çalışmada, Monosit/Lenfosit oranının da prostat kanseri için iyi bir öngörücü olabileceği ve klinik yanlış pozitif oranını azaltmaya katkı sağlayabileceği rapor edilmiştir. Yine aynı şekilde, Heekyoung Song ve ark. (88) tarafından yapılan çalışma MLR' nin endometrioid olmayan endometroid kanserli hastalar için bağımsız bir prognostik belirteç olabileceği ayrıca klinik olarak güvenilir ve yararlı olabileceği düşünülmektedir. Bu yaptığımız çalışmada kaynama görülen hastaların daha düşük MLR seviyelerine sahip olması literatür bilgileri ışığında başlangıçtaki yüksek MLR oranının kırık kaynaması üzerine olumsuz olabileceği ve belki de bir prognostik belirteç olabileceği düşüncesi oluşturmaktadır. Tabi ki bu konu için daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

6.KISITLILIKLAR

Çalışmamızda birçok kısıtlılık bulunmaktadır. Çalışmamızın retrospektif yapılması ve tek merkezli yapılması başta gelen kısıtlılıklardandır. Bundan ve hasta sayısının az olmasından dolayı ek çalışma yapılmasına gerek vardır. Çalışmamız dosya tarama yöntemi ile yapıldığı için verilerin eksikliği ve ilgili bilgilere sadece dosya taramasından ulaşılması diğer bir kısıtlılığımızdır. Laboratuvar verilerinin yalnızca ilk 12 saatte alınan kan örnekleri üzerinden değerlendirilmesi, diğer zaman dilimlerindeki olası değişimleri gözlemleme imkânını sınırlandırmıştır. Çalışmada ek laboratuvar testlerinin ve ileri görüntüleme yöntemlerinin kullanılmaması da değerlendirme parametrelerini kısıtlamıştır.

7.SONUÇLAR VE ÖNERİLER

ASY ile ASY dışı femur suprakondiler AO B-C TİP3A açık kırık grupları arasında NEER ve HSS skorları ASY dışı açık yaralanma grubunda daha yüksek bulunmuştur ($p<0.001$).

ASY ile ASY dışı gruplar arasında albümin değerleri ölçümünde anlamlı fark saptanmamıştır ($p=0,186$).

Kaynama sağlanan grup ile nonunion grubu arasında yaş parametresinde anlamlı fark saptanmamıştır ($p=0,231$). Yaş faktörünün kaynama üzerine etkisinin olumlu yönde olduğunu bilmekteyiz ancak gruplar arasında yaş dağılımı konusunda grubun geneli genç erişkinler tarafından oluşturulduğu için bu sonuca varıldığını düşünmekteyiz.

Kaynama sağlanan grup ile kaynama sağlanmayan grup arasında kırık tipleri açısından 'p değeri' anlamlı bulunmuştur ($p=0.003$). Femur distal kırıklarının birçoğu yüksek enerji travmasıdır. Ve bu kırıklar oluşurken yoğun derecede yumuşak doku hasarı gerçekleşebilmektedir ve açık kırıklar oluşabilmektedir. Kırık tipinin kaynamama oranlarına etki ettiğini görmekteyiz. AO sınıflamasındaki kırık derecesi arttıkça morbidite oranlarının arttığı yönündeki kuralı yapmış olduğumuz bu çalışma da teyit etmiştir.

Kaynama sağlanan ve kaynamayan gruplar arasında albümin değerleri kaynama sağlanan grupta daha yüksektir ($p<0.001$). Yaptığımız bu çalışmada albümin yüksekliği kaynama oranlarıyla korele bulunmuştur ve femur distalini ilgilendiren açık eklem kırıklarında albümin yüksekliğinin kaynamayı olumlu yönde etkileyebileceği sonucuna varılmıştır.

Kaynama sağlanan grup ile nonunion grubu arasında, nonunion grubu tarafında LDH/Albümin oranları anlamlı bulunmuş olup daha yüksektir ($p=0,04$). Çalışmamızda LDH/Albümin oranı yüksekliği kaynama oranını düşürmektedir ancak literatürde bu konuda yeterli çalışma bulunmamaktadır. Bu parametrenin günümüz rutininde kullanılabilmesi için daha fazla çalışmaya ihtiyaç olduğu düşünülmektedir.

Cerrahiye kadar geçen süre, kaynayan grupta ortalama 4.3 kaynamayan grupta ortalama 5.4 olup anlamlı bulunmuştur ($p=0,003$). Bu durum erken cerrahinin önemini bize tekrar hatırlatmaktadır.

Kaynama sağlanan ile nonunion grubu arasında, nonunion grubu tarafında nötrofil/lenfosit oranları anlamlıdır ve daha yüksektir ($p<0.001$). Bizim çalışmamız da, farklı çalışmalarda farklı amaçlar doğrultusunda değerlendirilen NLR yüksekliğinin, kötü durumun habercisi olabileceği yönündeki literatür bilgilerini destekler niteliktedir.

Yaptığımız çalışmada kaynama sağlanan ile nonunion grubu arasında, nonunion grubu tarafında monosit/lenfosit oranları anlamlıdır ve daha yüksektir ($p<0.001$). NLR ölçümündeki sonuca benzer çıkan bu sonuç bize bu parametrenin de ilerleyen yıllarda kaynama oranlarını tahmin etmeye yönelik kullanılabileceği düşüncesini oluşturmaktadır. Ancak daha çalışmaya ihtiyaç vardır.

Ateşli silah yaralanması olmayan hastalar arasındaki kaynayan ve kaynamayan hastaların NLR ve MLR değerleri ile, ateşli silah yaralanması olan kaynayan ve kaynamayan hastalar arasındaki NLR ve MLR değerlerinde, kaynama sağlanamayan hastaların NLR ve MLR oranları daha yüksektir ($p<0.001$).

ASY ile ASY dışı gruplar arasında kaynama oranlarında (13/6 ve 22/3) anlamlı fark saptanmıştır ($p<0.001$).

ASY ile ASY dışı açık yaralanmalar grubu arasında ASY dışı açık yaralanmalarda EHA daha yüksek bulunmuştur ($p=0,002$).

ASY ile ASY dışı femur suprakondiler AO B-C TİP3A açık kırık grupları arasında NEER ve HSS skorları ASY dışı açık yaralanma grubunda daha yüksek bulunmuştur ($p<0.001$).

Bu bilgiler ışığında literatürde benzerlerine rastlamadığımız bu sonuç bize ateşli silaha bağlı bu tür yaralanmaların ateşli silah dışında oluşabilecek bu tür yaralanmalara göre daha fazla morbidite sebebi olabileceği yönünde fikir oluşturmıştır. Ancak daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

Literatürde örneğine rastlamadığımız birbirine benzer ancak açık kırık sebebi farklı olan 'FEMUR SUPRAKONDİLER AO B-C TİP 3A AÇIK KIRIKLAR' çalışmamızdaki verilerin sonucunda ASY ye bağlı oluşan açık kırıkların aynı tip dahi olsa daha kötü klinik sonuçlarının olabileceğini düşünmekteyiz. Ancak bu konu ile ilgili daha çok çalışmaya ihtiyaç vardır. Bizim yaptığımız bu çalışmada alınan kanın ilk 12 saate olması literatürde geçen ilk 24 saate alınan kanın kötü sonuçlarla ilişkili olabileceği düşüncesini desteklemektedir. Ancak hastane transportunun daha iyi

olduğu, yaralanma anından hastaneye geliş anına kadar geçen sürenin daha kısa olduğu çalışmaları yapılmasına ihtiyacın olduğu düşüncesindeyiz. Yaptığımız bu çalışma, NLR, MLR, albümin ve LDH/albümin oranlarının iyileşme sürecini ve süresini önceden tahmin edebileceği yönündeki çalışmaları desteklemektedir. Bizde yaptığımız bu çalışma ile literatüre katkı sağlamayı amaçladık.



8.KAYNAKLAR

1. TW S. Langman's medikal embriyoloji. Başaklar AC (çeviri editörü). 2005;9:235-64.
2. K1 M. The Developing Human Clinically oriented embryology. Urogenital system. 1988:279-80.
3. Ege R. Kalça cerrahisi ve sorunları. Türk Hava Kurumu Basımevi Ankara. 1994.
4. Browner BD. Skeletal trauma: basic science, management, and reconstruction: Elsevier Health Sciences; 2009.
5. Helfet D. Fractures of the distal femur. Skeletal trauma: fractures, dislocations, ligamentous injuries. 1992.
6. Jn I. Insall JN, Windsor RE, Scott WN, Kelly MA, Alietti P, editors. Osteotomy Surgery of the knee. 1993:635-76.
7. Ali F, Saleh M. Supracondylar and Intercondylar Fractures of the Femur. Orthofix External Fixation in Trauma and Orthopaedics: Springer; 2000. p. 249-55.
8. Rodríguez-Merchán EC, Gómez-Cardero P, Martínez-Lloreda Á. Complex Fractures of the Distal Femur. Complex Fractures of the Limbs: Diagnosis and Management: Springer; 2014. p. 61-76.
9. Smith JR, Halliday R, Aquilina AL, Morrison RJ, Yip GC, McArthur J, et al. Distal femoral fractures: the need to review the standard of care. Injury. 2015;46(6):1084-8.
10. TAN İ, ÇELİKTAŞ M. Femur Suprakondiler Kırıkları. Türkiye Klinikleri Journal of Surgical Medical Sciences. 2006;2(39):128-30.
11. Moore KL, Dalley AF, Agur A. Lower limb. Clinically oriented anatomy. 1992;3:403-68.
12. Özkan A. İnsan diz mekanizmasının bilgisayar destekli üç boyutlu modellenmesi ve kinematik analizi. 2010.
13. ADANIR O, BEYTEMUR O, ALAGÖZ E, ÇAĞLAR S, GÜLEÇ MA. Distal Femur Kırıklarının Minimal İnvaziv Yöntemler ile Osteosentezi. Türkiye Klinikleri Orthopaedics and Traumatology-Special Topics. 2016;9(1):56-61.

- 14.Egund N, Kolmert L. Deformities, gonarthrosis and function after distal femoral fractures. *Acta Orthopaedica Scandinavica*. 1982;53(6):963-74.
- 15.Ege R. Travmatoloji: kırıklar-eklem yaralanmaları: Yayl. y.; 1989.
- 16.Siliski JM. Traumatic disorders of the knee: Springer Science & Business Media; 1994.
- 17.ÖZDEMİR G, BİNGÖL O, GÜRHAN U, KAHVE Y, YAŞAR NE. Ortopedik Travma Asistan El Kitabı: Akademisyen Kitabevi; 2021.
- 18.Böstman O. Refracture after removal of a condylar plate from the distal third of the femur. *JBJS*. 1990;72(7):1013-8.
- 19.Lin PP, Boland PJ, Healey JH. Treatment of femoral fractures after irradiation. *Clinical Orthopaedics and Related Research (1976-2007)*. 1998;352:168-78.
- 20.CS II N. Supracondylar fracture of the adult femur. *J Bone Joint Surg*. 1967;49:591-613.
- 21.Rothwell AG. Closed Kuntscher nailing for comminuted femoral shaft fractures. *The Journal of Bone & Joint Surgery British Volume*. 1982;64(1):12-6.
- 22.O'BRIEN P. Fractures of the distal femur. *Rockwood and Green's Fractures in adults*. 2006;1945.
- 23.Chiron HS, Tremoulet J, Casey P, Müller M. Fractures of the distal third of the femur treated by internal fixation. *Clinical Orthopaedics and Related Research®*. 1974;100:160-70.
- 24.Dunlop D, Brenkel I. The supracondylar intramedullary nail in elderly patients with distal femoral fractures. *Injury*. 1999;30(7):475-84.
- 25.Wiss D. Supracondylar and intracondylar fractures of the femur. *Fractures in Adults*. 1991:1778-97.
- 26.Giles JB, DeLee J, Heckman JD, Keever J. Supracondylar-intercondylar fractures of the femur treated with a supracondylar plate and lag screw. *JBJS*. 1982;64(6):864-70.
- 27.Besli K, Sener E, Meray J, Ozturk A, Kazimoglu C. Evaluation of functional results following surgical treatment of supracondylar femoral fractures. *Acta orthopaedica et traumatologica turcica*. 2002;36(4):310-5.

28. Leung K, Shen W, So W, Mui L, Grosse A. Interlocking intramedullary nailing for supracondylar and intercondylar fractures of the distal part of the femur. *JBJS*. 1991;73(3):332-40.
29. Seligson D. Treatment of supracondylar fractures of the femur. *The Journal of Trauma*. 2000;49(2):360-.
30. KJESGAARD-ANDERSEN P, JUHL M. Ipsilateral traumatic supracondylar femoral and proximal tibial fractures following total knee replacement: a case report. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 1989;29(3):398-400.
31. Schatzker J. Fractures of the distal femur revisited. *Clinical Orthopaedics and Related Research (1976-2007)*. 1998;347:43-56.
32. ÇAĞLAR Ö, ILGAR C. Suprakondiler Femur Kırıkları Güncel Tedavisi. *Türkiye Klinikleri Orthopaedics and Traumatology-Special Topics*. 2015;8(4):61-5.
33. Kolmert L, Wulff K. Epidemiology and treatment of distal femoral fractures in adults. *Acta Orthopaedica Scandinavica*. 1982;53(6):957-62.
34. Johnson KD, Hicken G. Distal femoral fractures. *The Orthopedic Clinics of North America*. 1987;18(1):115-32.
35. Mize RD, Bucholz R, Grogan D. Surgical treatment of displaced, comminuted fractures of the distal end of the femur. *JBJS*. 1982;64(6):871-9.
36. Olerud S. Operative treatment of supracondylar-condylar fracture of the adult femur. *J Bone Joint Surg*. 1967:591-613.
37. Papagiannopoulos G, Clement D. Treatment of fractures of the distal third of the femur. A prospective trial of the Derby intramedullary nail. *The Journal of Bone & Joint Surgery British Volume*. 1987;69(1):67-70.
38. Henry S. Supracondylar femur fractures treated percutaneously. *Clin Orthop*. 1998;350:80-4.
39. Şener E, Atik O, Şimşek A, Göncü U. Yaşlı hastalarda diz çevresi kırıkları sonrası primer total diz protezi. *Artroplasti artroskopik cerrahi*. 1995;6(10):6-9.
40. Marks DS, Isbister ES, Porter K. Zickel supracondylar nailing for supracondylar femoral fractures in elderly or infirm patients. A review of 33 cases. *The Journal of Bone & Joint Surgery British Volume*. 1994;76(4):596-601.
41. Wiss D, Missakian M. Supracondylar fracture of the femur. *Orthopedics*. 1985;8(7):921, 4-6.

- 42.HEALEY JH, LANE JM. Treatment of pathologic fractures of the distal femur with the Zickel supracondylar nail. *Clinical Orthopaedics and Related Research* (1976-2007). 1990;250:216-20.
- 43.Whittle AP. Fractures of the lower extremity. *Campbell's operative orthopaedics*. 1998.
- 44.MH M. Traumatic dislocation of the knee. *J Bone Joint Surg [Am]*, A. 1975;57:430-3.
- 45.SISTO DJ, WARREN RF. Complete knee dislocation: a follow-up study of operative treatment. *Clinical Orthopaedics and Related Research®*. 1985;198:94-101.
- 46.Ege R. Tibia-Fibula Cisim Kırıkları. Ege, R(Hazırlayan) Kırıklar, Eklem ve Diğer Yaralanmalar, *Travmatoloji*. 2001:3923-4093.
- 47.Court-Brown C, McBirnie J. The epidemiology of tibial fractures. *The Journal of bone and joint surgery British volume*. 1995;77(3):417-21.
- 48.Hull P. The management of open tibial fractures. *European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology*. 2008;18:441-7.
- 49.RB G. Prevention of infection in the treatment of 1025 open fractures of long bones: retrospective and prospective analysis. *J Bone Joint Surg Am*. 1976;58:453-8.
- 50.Demirörs H, Gönen E, Ateş Y. Kırıklara eşlik eden yumuşak doku yaralanmalarında değerlendirme ve tedavi. *TOTBİD Dergisi*. 2004;3(3-4):131-42.
- 51.SEINSHEIMER III F. Fractures of the distal femur. *Clinical Orthopaedics and Related Research* (1976-2007). 1980;153:169-79.
- 52.Kanakeshwar¹ RB, Arun Kamal C, Dheenadayalan J. Classification of distal femur fractures and their clinical relevance. 2016.
- 53.Müller ME, Nazarian S, Koch P, Schatzker J. The comprehensive classification of fractures of long bones: Springer Science & Business Media; 2012.
- 54.Müller M, Nazarian S, Koch P. Springer-Verlag; Berlin Heidelberg New York: 1987. Classification AO des fractures: les os longs[Google Scholar].
- 55.Köroğlu H. Medial kompartman osteoartritinde yüksek tibial osteotomi ve unikondüler diz protezi sonuçları. 2013.

- 56.Krettek C, Schandelmaier P, Richter M, Tscherne H. Distal femoral fractures. Swiss Surgery= Schweizer Chirurgie= Chirurgie Suisse= Chirurgia Svizzera. 1998(6):263-78.
- 57.Stover M. Distal femoral fractures: current treatment, results and problems. Injury. 2001;32:3-13.
- 58.Arastu M, Kokke M, Duffy P, Korley R, Buckley R. Coronal plane partial articular fractures of the distal femoral condyle: current concepts in management. The bone & joint journal. 2013;95(9):1165-71.
- 59.Shahcheraghi GH, Doroodchi HR. Supracondylar fracture of the femur: closed or open reduction? Journal of Trauma and Acute Care Surgery. 1993;34(4):499-502.
- 60.Nasr A, McLeod I, Sabboubbeh A, Maffulli N. Conservative or surgical management of distal femoral fractures. A retrospective study with a minimum five year follow-up. Acta orthopaedica belgica. 2000;66(5):477-83.
- 61.Indrajit IK. Radiology websites: Musculoskeletal imaging websites: Part 2. Indian Journal of Radiology and Imaging. 2014;24(03):311-2.
- 62.Aglietti P. Fracture of the Femoral Condyles. Surgery of the knee. 1993:983-1034.
- 63.Mooney V. Fractures of the distal femur. Instructional course lectures. 1987;36:427.
- 64.Brown A, D'Arcy J. Internal fixation for supracondylar fractures of the femur in the elderly patient. The Journal of Bone & Joint Surgery British Volume. 1971;53(3):420-4.
- 65.Healy WL, Brooker Jr AF. Distal femoral fractures comparison of open and closed methods of treatment. Clinical Orthopaedics and Related Research®. 1983;174:166-71.
- 66.Shelbourne KD, Brueckmann FR. Rush-pin fixation of supracondylar and intercondylar fractures of the femur. JBJS. 1982;64(2):161-9.
- 67.Borgen D, Sprague B. Treatment of Distal Femoral Fractures with Early Weight-Bearing: A Preliminary Report. Clinical Orthopaedics and Related Research (1976-2007). 1975;111:156-62.

68. Prayson MJ, Datta DK, Marshall MP. Mechanical comparison of endosteal substitution and lateral plate fixation in supracondylar fractures of the femur. *Journal of orthopaedic trauma*. 2001;15(2):96-100.
69. Albert MJ. Supracondylar fractures of the femur. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 1997;5(3):163-71.
70. Georgiadis GM, Gove NK, Smith AD, Rodway IP. Removal of the less invasive stabilization system. *Journal of orthopaedic trauma*. 2004;18(8):562-4.
71. Jeon I-H, Oh C-W, Kim S-J, Park B-C, Kyung H-S, Ihn J-C. Minimally invasive percutaneous plating of distal femoral fractures using the dynamic condylar screw. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2004;57(5):1048-52.
72. Kregor P, Stannard J, Zlowodzki M, Cole P, Alonso J. Distal femoral fracture fixation utilizing the Less Invasive Stabilization System (LISS): the technique and early results. *Injury*. 2001;32:32-47.
73. Kumar A, Jasani V, Butt M. Management of distal femoral fractures in elderly patients using retrograde titanium supracondylar nails. *Injury*. 2000;31(3):169-73.
74. Pao J-L, Jiang C-C. Retrograde intramedullary nailing for nonunions of supracondylar femur fracture of osteoporotic bones. *Journal of the Formosan Medical Association*. 2005;104(1):54-9.
75. Saw A, Lau C. Supracondylar nailing for difficult distal femur fractures. *Journal of Orthopaedic Surgery*. 2003;11(2):141-7.
76. KD S. Rush-pin fixation of supracondylar and intercondylar fractures of the femur. *J Bone Joint Surg, A*. 1982;64:161-9.
77. Kolmert L, Egund N, Persson B. Internal fixation of supracondylar and bicondylar femoral fractures using a new semielastic device. *Clinical Orthopaedics and Related Research®*. 1983;181:204-19.
78. Siliski JM, Mahring M, Hofer H. Supracondylar-intercondylar fractures of the femur. Treatment by internal fixation. *JBJS*. 1989;71(1):95-104.
79. ECR M. Blade-plating of closed displaced supracondylar fractures of the distal femur with the AO system. *J Trauma*. 1992;32:174-8.

80. Shewring D, Meggitt B. Fractures of the distal femur treated with the AO dynamic condylar screw. *The Journal of Bone & Joint Surgery British Volume*. 1992;74(1):122-5.
81. Marsh J, Slongo TF, Agel J, Broderick JS, Creevey W, DeCoster TA, et al. Fracture and dislocation classification compendium-2007: Orthopaedic Trauma Association classification, database and outcomes committee. *LWW*; 2007. p. S1-S6.
82. Bishop JA, Palanca AA, Bellino MJ, Lowenberg DW. Assessment of compromised fracture healing. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2012;20(5):273-82.
83. Jilka B, Blann A, Pernerstorfer T, Stohlawetz P, Eichler H-G, Vondrovec B, et al. Regulation of adhesion molecules during human endotoxemia: no acute effects of aspirin. *American journal of respiratory and critical care medicine*. 1999;159(3):857-63.
84. Taşoğlu Ö, Bölük H, Şahin Onat Ş, Taşoğlu İ, Özgirgin N. Is blood neutrophil-lymphocyte ratio an independent predictor of knee osteoarthritis severity? *Clinical rheumatology*. 2016;35:1579-83.
85. Forget P, Moreau N, Engel H, Cornu O, Boland B, De Kock M, et al. The neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR) after surgery for hip fracture (HF). *Archives of gerontology and geriatrics*. 2015;60(2):366-71.
86. Wang Z, Tian S, Zhao K, Zhang R, Yin Y, Zhu Y, et al. Neutrophil to lymphocyte ratio and fracture severity in young and middle-aged patients with tibial plateau fractures. *International Orthopaedics*. 2020;44:2769-77.
87. Chan CX, Yang YO, Cheng GHM, Gera SK, Mohammad AbZ, Oh S-J, et al. Aging and the immune system: the impact of immunosenescence on viral infection, immunity and vaccine immunogenicity. *Immune Network*. 2019;11(4):e37.
88. Song H, Jeong MJ, Cha J, Lee JS, Yoo JG, Song MJ, et al. Preoperative neutrophil-to-lymphocyte, platelet-to-lymphocyte and monocyte-to-lymphocyte ratio as a prognostic factor in non-endometrioid endometrial cancer. *International Journal of Medical Sciences*. 2021;18(16):3712.
89. Eo WK, Kwon S, Koh SB, Kim MJ, Ji YI, Lee JY, et al. The lymphocyte-monocyte ratio predicts patient survival and aggressiveness of endometrial cancer. *Journal of Cancer*. 2016;7(5):538.

- 90.Xu Z, Zhang J, Zhong Y, Mai Y, Huang D, Wei W, et al. Predictive value of the monocyte-to-lymphocyte ratio in the diagnosis of prostate cancer. *Medicine*. 2021;100(38):e27244.
- 91.Weszl M, Skaliczki G, Cselenyák A, Kiss L, Major T, Schandl K, et al. Freeze-dried human serum albumin improves the adherence and proliferation of mesenchymal stem cells on mineralized human bone allografts. *Journal of Orthopaedic Research*. 2012;30(3):489-96.
- 92.Burness R, Horne G, Purdie G. Albumin levels and mortality in patients with hip fractures. *The New Zealand Medical Journal*. 1996;109(1016):56-7.
- 93.Yamaguchi M, Igarashi A, Misawa H, Tsurusaki Y. Enhancement of albumin expression in bone tissues with healing rat fractures. *Journal of cellular biochemistry*. 2003;89(2):356-63.
- 94.Lifeso R, Younge D. The neglected hip fracture. *Journal of orthopaedic trauma*. 1990;4(3):287-92.
- 95.Day SM, DeHeer DH. Reversal of the detrimental effects of chronic protein malnutrition on long bone fracture healing. *Journal of orthopaedic trauma*. 2001;15(1):47-53.
- 96.TA E. The contributions of dietary protein and mineral to the healing of experimental fractures. *J Bone Joint Surg Am*. 1986;68:1389-95.
- 97.Dwyer AJ, John B, Mam MK, Antony P, Abraham R. Relation of nutritional status to healing of compound fractures of long bones of the lower limbs. *Orthopedics*. 2007;30(9):709.
- 98.Jensen JE, Jensen TG, Smith TK, Johnston D, Dudrick S. Nutrition in orthopaedic surgery. *JBJS*. 1982;64(9):1263-72.
- 99.Koval KJ, Maurer SG, Su ET, Aharonoff GB, Zuckerman JD. The effects of nutritional status on outcome after hip fracture. *Journal of orthopaedic trauma*. 1999;13(3):164-9.
- 100.Ali S, Singh A, Mahdi AA, Srivastava RN, Shantanu K. Does serum albumin level affect the healing outcomes of simple diaphyseal tibial fractures? *Saudi Journal of Medicine & Medical Sciences*. 2016;4(2):93-7.

101. Jeon SY, Ryu S, Oh S-K, Park J-S, You Y-H, Jeong W-J, et al. Lactate dehydrogenase to albumin ratio as a prognostic factor for patients with severe infection requiring intensive care. *Medicine*. 2021;100(41):e27538.
102. Aday U, Böyük A, Akkoç H. The prognostic significance of serum lactate dehydrogenase-to-albumin ratio in colorectal cancer. *Annals of Surgical Treatment and Research*. 2020;99(3):161-70.
103. Bak B, Andreassen TT. The effect of aging on fracture healing in the rat. *Calcified tissue international*. 1989;45:292-7.
104. Sprague S, Bhandari M. An economic evaluation of early versus delayed operative treatment in patients with closed tibial shaft fractures. *Archives of orthopaedic and trauma surgery*. 2002;122:315-23.
105. Ege R, Girgin O. Femur suprakondiler kırıkları. II. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı. Baha Matbaası, İstanbul, 1971: 46-9.
106. Neer, CS; Grantham, SA; Shelton, ML Yetişkin femurun suprakondiler kırığı. Yüz on vakanın incelenmesi. *J Bone Joint Surg Am* 49:591–613, 1967.