



T.C.

SAĞLIK BAKANLIĞI

SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ

HAMİDİYE ULUSLARARASI TIP FAKÜLTESİ

KARTAL DR. LÜTFİ KIRDAR ŞEHİR HASTANESİ

ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ KLİNİĞİ

**TRAVMATİK FEMUR BOYUN KIRIĞI OLAN
GENÇ ERİŞKİN HASTALARIN RADYOLOJİK VE
KLİNİK SONUÇLARI**

Dr. Mehmet Süleyman Abul

(TIPTA UZMANLIK TEZİ)

İSTANBUL/2023



T.C.

SAĞLIK BAKANLIĞI

SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ

HAMİDİYE ULUSLARARASI TIP FAKÜLTESİ

KARTAL DR. LÜTFİ KIRDAR ŞEHİR HASTANESİ

ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ KLİNİĞİ

**TRAVMATİK FEMUR BOYUN KIRIĞI OLAN
GENÇ ERİŞKİN HASTALARIN RADYOLOJİK VE
KLİNİK SONUÇLARI**

Dr. Mehmet Süleyman Abul

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Engin Eceviz

(TIPTA UZMANLIK TEZİ)

İSTANBUL/2023

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimime başladığım 2018 mart ayından itibaren yetişmemde büyük emekleri bulunan, paylaştıkları her bilgi ve deneyimleri için hastanemiz başhekim Prof. Dr. Recep Demirhan'a ve kazanmış olduğum başta cerrahi deneyim ve mesleki yeterliliğimde en büyük pay sahibi, aynı zamanda tez danışmanım ve tezimi hazırlarken her aşamada büyük katkısı olan klinik eğitim ve idari sorumlum Doç. Dr. Engin Eceviz'e minnettarım.

Asistanlık eğitimim süresince bilgi ve birikimlerini benimle paylaşan ve asistanlığım sırasında benden bilgi deneyim ve tecrübelerini esirgemeyen başta Doç. Dr. Mahmut Enes Kayaalp'e, Doç. Dr. Selim Ergün Op. Dr. Erman Yanık, Başasistan Op. Dr. Ersin Şensöz, Op. Dr. Tayyar Ünlü, Op. Dr. Fatih Azut, Op. Dr. Alper Oktay, Op. Dr. Ahmet Keskin, Op. Dr. Hüseyin Nevzat Topçu ve Op. Dr. Mehmet Selçuk Şenol'a teşekkür ederim.

Kliniğimizde bir zamanlar birlikte çalıştığımız ve üzerimde emekleri olan Prof. Dr. Güven Bulut, Doç. Dr. Tolga Onay, Doç. Dr. Seyit Ali Gümüştaş, Doç. Dr. Tuhan Kurtulmuş, Doç. Dr. İlker Çolak, Op. Dr. Emre Turgut, Op. Dr. İhsan Özdamar, Op. Dr. Coşkun Özer abilerime sonsuz teşekkür ederim.

Her türlü zorluğa birlikte göğüs gerdiğimiz, ailemden kabul ettiğim, birlikte gülüp ağladığım Op. Dr. Furkan Akbaş, Op. Dr. Baki Avşar Uzun, Op. Dr. Fatih Yuvacı, Dr. Emrehan Akgün ve Dr. Aytaç Yahyaoğlu'na ve her birinin kalbimde ayrı yeri olan diğer asistan kardeşlerime teşekkür ederim.

Bugüne kadar arkamda gölgesini her an hissettiğim, benim için koca bir çınar olan babam Ali Abul'a, üzerimde herkesten çok hakkı olan, beni bugünlere taşıyan, bütün başarılarımda benden daha çok emeği olan annem Şükran Abul'a müteşekkirim.

Hayat arkadaşım, bu yolda uykusuz gecelerimde destek, üzüntüme, sevincime ortak, her başarımda, başarısızlığımda yanımda olan kıymetli eşim Bahar ve canım oğlum Seyit Ali'ye sevgilerimle...

Dr. Mehmet Süleyman Abul

İstanbul, 2023

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
KISALTMALAR	iii
TABLolar LİSTESİ.....	iv
ŞEKİLLER LİSTESİ	v
ÖZET.....	vi
ABSTRACT.....	viii
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. Femur üst uç kırıkları tarihçesi.....	2
2.2. Femur üst uç kırıklarında anatomi.....	2
2.2.1. Osseöz yapı	2
2.2.2. Kalça eklemi bağları	5
2.2.3. Kalça ekleminin kasları.....	6
2.2.4. Femur üst uç arteriyel beslenmesi.....	8
2.3. Kalça eklem biyomekaniği.....	9
2.4. Spinopelvik denge	10
2.5. Femur boyun kırıkları insidansı ve demografik faktörler	12
2.6. Femur boyun kırıkları tanısı	13
2.7. Femur boyun kırıklarının sınıflandırması.....	13
2.8. Femur boyun kırıkları tedavisi	15
2.8.1. Femur boyun kırıklarında konservatif tedavi.....	15
2.8.2. Femur boyun kırıklarında cerrahi tedavi.....	16
2.9. Femur boyun kırıklarında komplikasyonlar	18
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER.....	20
4. BULGULAR.....	22
5. TARTIŞMA	53
6. SONUÇ	61
7. KAYNAKLAR	62

KISALTMALAR

FBK	: Femur boyun kırığı
FAS	: Femoroasetabular sıkışma
FAA	: Femoral anteversiyon açısı
AVN	: Femur başı avasküler nekrozu
SİAS	: Spina iliaka anterior superior
SİAİ	: Spina iliaka anterior inferior
A-P	: Anterior -posterior
AO	: Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen
K-	: Kirschner
TKP	: Total kalça protezi
PKP	: Parsiyel kalça protezi
PT	: Pelvik tilt
Pİ	: Pelvik insidans
SS	: Sakral slope
VKİ	: Vücut kitle indeksi
CDA	: Kollodiyafizer açısı
DHS	: Dinamik kalça vidası

TABLO LİSTESİ

Tablo 1: Pauwels sınıflaması.....	13
Tablo 2: Garden sınıflaması	14
Tablo 3: Tüm hastaların demografik özellikleri.....	22
Tablo 4: Travma tipine göre hastaların özelliklerinin kıyaslanması	24
Tablo 5: VKİ değerine göre hastaların özelliklerinin kıyaslanması.....	27
Tablo 6: Varus olup olmamasına göre hastaların özelliklerinin kıyaslanması.....	29
Tablo 7: AVN olup olmamasına göre hastaların özelliklerinin kıyaslanması	32
Tablo 8: Kısıklık olup olmamasına göre hastaların özelliklerinin kıyaslanması.....	35
Tablo 9: İmplant yetmezliği olup olmamasına göre hastaların özelliklerin kıyaslanması.....	38
Tablo 10: Kaynamama olup olmamasına göre hastaların özelliklerinin kıyaslanması.....	41
Tablo 11: Reoperasyon olup olmamasına göre hastaların özelliklerinin kıyaslanması.....	44
Tablo 12: Yaş ve sakral slope değerine göre hastaların komplikasyonlarının kıyaslanması	47
Tablo 13: Yaş ve sakral slope farkı değerine göre hastaların komplikasyonlarının kıyaslanması	48
Tablo 14: Yaş ve pelvik insidans değerine göre hastaların komplikasyonlarının kıyaslanması	50
Tablo 15: Yaş ve pelvik tilt değerine göre hastaların komplikasyonlarının kıyaslanması	51

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Kollo-diyafizer açı ölçümü.....	3
Şekil 2: Femoral anteversiyon ölçümü	3
Şekil 3: Femur üst ucunun trabeküler yapısı	4
Şekil 4: Singh indeksi	5
Şekil 5: Kalça eklemine bağları.....	6
Şekil 6: Kalça eklemine kasları	8
Şekil 7: Femur üst uç arteriyel beslenmesi	9
Şekil 8: Kalça eklem biyomekaniği.....	10
Şekil 9: Spinopelvik parametrelerin ölçümü	11
Şekil 10: Pauwels sınıflaması	14
Şekil 11: Garden sınıflaması.....	14
Şekil 12: Femur boyun kırığı tedavisi sonrası görülen komplikasyonlar	19
Şekil 13: Hastaların cinsiyet dağılımı.....	22
Şekil 14: Hastaların takip süresi ortalaması.....	23

ÖZET

Giriş ve Amaç: Femur boyun kırıkları (FBK) femur kırıkları içinde özellikle yaşlı popülasyonda oldukça sık görülmektedir. Bu kırıklar genç popülasyonda daha çok motosiklet kazası, yüksekte düşme, trafik kazaları gibi yüksek enerjili travmalarla meydana gelmektedir. Bu kırıklarda, kırığın bulunduğu anatomik bölgenin kanlanma ve biyomekanik farklılıklarından ötürü kaynama sırasında çeşitli komplikasyonlarla karşılaşmaktadır. Spinopelvik parametrelerin pelvis ve kalça biyomekaniğinde etkili olduğu, sagittal denge ve kalçanın bir bütün olarak değerlendirilmesi gerektiği belirtilmektedir. Travmatik FBK geçiren hastaların kırıklarının ve takiplerindeki bulgularının hastaya ait radyografik spinopelvik parametreler ile ilişkisini ortaya koymak ve bu parametrelerin komplikasyonlar üzerindeki etkisini incelemek amaçlandı.

Hastalar ve yöntem: Araştırma tek merkezli ve retrospektif olarak planlandı. Çalışma grubu birinci seviye travma merkezi bir akademik hastanenin 2010-2021 tarihleri arasında travmatik FBK nedeniyle opere olan 18-60 yaş arasındaki hastalarının değerlendirilmesi ile oluşturuldu. Kronik böbrek yetmezliği, diabetes mellitus, şizofreni, parkinson, demansı ile metabolik veya onkolojik kemik hastalığı olanlar, primer artroplasti uygulananlar ve 18 yaş altı ile 60 yaş üstü hastalar çalışma dışında bırakıldı. Toplam 96 hasta (34 kadın, 62 erkek) çalışmaya dahil edildi. Hastaların %64.6 sı erkek %35.4 ü kadındı. Hastalara yapılan son kontrollerde ağrı için vizüel analog skala (VAS) skoru, SF-12 mental ve fiziksel skorları ile Harris kalça skorları ve demografik özellikleri alındı. Radyografik olarak ayakta kalça anteroposterior (AP) ve lateral, pelvis AP, lumbosakral vertebra AP-lateral görüntüleri ile oturarak lumbosakral vertebra lateral grafileri alındı. Ayrıca femur anteversiyonu ölçümü için bilgisayarlı tomografi görüntülemesi yapıldı. Alınan görüntüler üzerinde sakral slope, pelvik tilt, pelvik insidans ve sakral slope değişimi ile femoral anteversiyon açıları ölçüldü. Hastalar radyolojik olarak avasküler nekroz (AVN), kısalık, varus ve reoperasyon meydana gelmesi açısından değerlendirildi. Hastaların preoperatif radyolojik görüntülerinden Pauwels, Garden ve AO'ya göre kırık sınıflaması yapıldı. Ölçülen spinopelvik parametreler ile kırık oluşum mekanizması ve komplikasyonlar arasındaki ilişki incelendi.

Bulgular: Hastaların takip süresi ortalaması 62.8 ± 32.5 aydı. Major komplikasyon oranı %41.66 idi. Son kontrollerinde radyolojik olarak hastaların %26.04'ünde AVN, %26'sında varus, %34.37'sinde kısıklık, %20.83'ünde reoperasyon tespit edildi. Sakral slope değişimi daha düşük olan grupta FBK'nın düşük enerjili travma ile meydana gelme riski anlamlı olarak daha yüksek bulundu ($p < 0.001$). Pelvik tilti daha düşük olan grupta FBK'nın düşük enerjili travma ile meydana gelme riski anlamlı olarak daha yüksek bulundu ($p = 0.009$). Vücut kitle indeksi(VKİ) yüksek olan grupta sakral slope değişimi daha yüksekti ($p = 0.033$). Sakral slope değişimi yüksek olan grupta varus ($p = 0.003$), AVN ($p < 0.001$) ve kısıklık ($p = 0.004$) oranı anlamlı olarak daha yüksekti. Pelvik tilti yüksek olan grupta AVN görülme oranı anlamlı olarak daha yüksekti ($p = 0.013$). Pelvik insidansı daha yüksek olan grupta reoperasyon görülme oranı daha yüksek bulundu ($p = 0.049$). Varus ve AVN meydana gelen grupta Harris kalça skoru, SF-12 mental ve fiziksel skorları daha düşük bulunurken kırık taraf VAS ağrı skoru daha yüksek bulundu ($p < 0.05$). 50 yaş üstü grupta pelvik tilti yüksek olan hastalarda AVN görülme oranı anlamlı olarak daha yüksek bulundu ($p = 0.019$). 50 yaş üstü grupta sakral slope değişimi yüksek olan hastalarda AVN görülme oranı istatistiksel açıdan anlamlı bulundu ($p = 0.013$). Kollodiyafizer açısı (CDA) nın FBK'nın düşük veya yüksek enerjili travma ile meydana gelmesiyle anlamlı ilişki bulunmadı ($p = 0.512$). CDA'nın varus ($p = 0.953$), AVN ($p = 0.484$), kısıklık ($p = 0.126$) ve reoperasyon ($p = 0.814$) görülmesi ile istatistiksel anlamlı ilişkisi saptanmadı. Deplase kırıklarda AVN, varus meydana gelme riskini arttırdığı istatistiksel açıdan anlamlı bulundu ($p < 0.05$).

Sonuç: Femur boyun kırığı geçiren genç erişkin hasta grubunda komplikasyon oranı yüksektir. Spinopelvik parametrelerin boyun kırığının daha düşük enerji ile oluşmasıyla ve fiksasyon yapılmış hastalarda daha fazla komplikasyon görülmesiyle ilişkili olabileceğine yönelik ilk bulgular elde edildi. Bu bulgular ışığında spinopelvik parametrelerin daha detaylı olarak ve geniş hasta gruplarında incelenmesi ve özellikle 50 yaş üzeri hasta grubunda tedavi seçenekleri değerlendirilirken göz önüne alınması faydalı olabilecektir.

Anahtar kelimeler: Femur boyun kırığı, komplikasyon, spinopelvik parametreler, avasküler nekroz, varus deformitesi

ABSTRACT

Introduction and Aim: Femoral neck fractures (FNF) are very common among femur fractures, especially in the elderly population. These fractures occur mostly in the young population with high-energy traumas such as motorcycle accidents, falls from a height, and traffic accidents. In these fractures, various complications are encountered during union due to the blood supply and biomechanical differences of the anatomical region where the fracture is located. It is stated that spinopelvic parameters are effective in pelvis and hip biomechanics, and sagittal balance and hip should be evaluated as a whole. It was aimed to reveal the relationship between the fractures and follow-up findings of patients who had traumatic FNF and the radiographic spinopelvic parameters of the patient and to examine the effects of these parameters on complications.

Patients and method: The research was planned as a single center and retrospective. The study group was formed by evaluating patients between the ages of 18-60 who were operated for traumatic FNF between 2010-2021 in an academic hospital with a first level trauma center. Patients with chronic renal failure, diabetes mellitus, schizophrenia, Parkinson's disease, dementia, metabolic or oncological bone disease, those who underwent primary arthroplasty, and patients under the age of 18 and over 60 were excluded from the study. A total of 96 patients (34 female, 62 male) were included in the study. 64.6% of the patients were male and 35.4% were female. Visual analog scale (VAS) score for pain, SF-12 mental and physical scores, Harris hip scores and demographic characteristics were taken at the final controls of the patients. Radiographically standing hip anteroposterior (AP) and lateral images, pelvis AP, lumbosacral vertebra AP-lateral images, and sitting lumbosacral vertebra lateral radiographs were taken. In addition, CT imaging was performed for measurement of femoral anteversion. Sacral slope, pelvic tilt, pelvic incidence and sacral slope change and femoral anteversion angles were measured on the images taken. The patients were evaluated radiologically for the occurrence of avascular necrosis (AVN), shortness, varus and reoperation. Fracture classification was made according to Pauwels, Garden and AO from the preoperative radiological images of the patients. The relationship between the measured spinopelvic parameters and the mechanism of fracture formation and complications were examined.

Results: The mean follow-up period of the patients was 62.8 ± 32.5 months. Major complication rate was 41.66%. At the last follow-up, AVN was detected in 26.04% of the patients, varus in 26%, shortness in 34.37%, and reoperation in 20.83% of the patients radiologically. The risk of developing FNF with low-energy trauma was found to be significantly higher in the group with a lower sacral slope change ($p < 0.001$). The risk of developing FNF with low-energy trauma was found to be significantly higher in the group with lower pelvic tilt ($p = 0.009$). Sacral slope change was higher in the group with high body mass index (BMI) ($p = 0.033$). The rate of varus ($p = 0.003$), AVN ($p < 0.001$) and shortness ($p = 0.004$) was significantly higher in the group with high sacral slope change. The incidence of AVN was significantly higher in the group with high pelvic tilt ($p = 0.013$). The incidence of reoperation was found to be higher in the group with higher pelvic incidence ($p = 0.049$). While Harris hip score, SF-12 mental and physical scores were lower in the group with varus and AVN, the fracture side VAS pain score was higher ($p < 0.05$). The incidence of AVN was found to be significantly higher in patients over 50 years of age with high pelvic tilt ($p = 0.019$). The incidence of AVN was found to be statistically significant in patients over 50 years of age with high sacral slope change ($p = 0.013$). There was no significant correlation between collodiaphyseal angle (CDA) and FNF occurring with low or high energy trauma ($p = 0.512$). There was no statistically significant relationship between CDA and varus ($p = 0.953$), AVN ($p = 0.484$), shortness ($p = 0.126$) and reoperation ($p = 0.814$). It was found statistically significant that AVN increased the risk of varus formation in displaced fractures ($p < 0.05$).

Conclusion: Complication rate is high in the group of patients under 60 years of age who had a femoral neck fracture. Initial findings have been obtained suggesting that spinopelvic parameters may be related to the occurrence of neck fractures with lower energy and more complications in fixation patients. In the light of these findings, it may be beneficial to examine spinopelvic parameters in more detail and in large patient groups, and to consider them when evaluating treatment options, especially in the patient group over 50 years of age.

Key words: Femoral neck fracture, complication, spinopelvic parameters, avascular necrosis, varus deformity.

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Femur boyun kırıkları; bu bölgenin kısıtlı bir arteriyel beslenmesi olduğundan ve birçok farklı kuvvetler altında kaldığından bu kırıkların tedavisinde sıklıkla komplikasyonlarla karşılaşmaktadır. Bu komplikasyonlardan en sık gözlenenleri; kırık kaynaması gecikmesi, varus, AVN, femur boynunda kısılma ve tespit yetmezliğidir. Bu komplikasyonların önlenmesi hastaların ikincil bir cerrahiye maruz kalmaması, genç popülasyonda artroplasti cerrahisi uygulanmak zorunda kalınmaması açısından oldukça önemlidir (1).

Literatürde; travmadan redüksiyona kadar geçen süre, hangi hastalarda hangi cerrahi tedavinin tercih edileceği, ek hastalıklar, implant pozisyonları, implant tercihleri ve daha birçok hastaya ve cerraha göre değişebilen veya değiştirilemeyen etkenlerin komplikasyonlarla ilişkisinin incelendiği birçok çalışma olmasına rağmen çoğu konuda fikir birlikteliği oluşmamıştır (2–4).

Biz de yapmış olduğumuz çalışmada hastaya ait olan ek hastalıklar, sigara, vücut kitle indeksi (VKİ), radyografik analizler ile hastaya ait spesifik anatomik özellikleri, hastalarda tercih edilen implantlar bu implantların uygulanış biçimi gibi değişkenler ile bu değişkenlerin FBK meydana gelmesindeki etkisi ve bu faktörlerin olası komplikasyonlar üzerindeki etkisini ortaya koyarak; bu komplikasyonların önüne geçebilecek yöntemleri literatüre kazandırmayı amaçladık.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. TARİHÇE

Femur üst uç kırıkları ilk olarak Hipokrat tarafından ortaya konmuştur. Daha sonra tarihsel süreçte 16.yüzyılda Ambroise Pare tarafından ilk kez literatüre kazandırılmışken kalça kırıkları intrakapsüler ve ekstrakapsüler olarak Sir Astley Cooper tarafından tanımlanmıştır. Nicholas Senn tarafından 19.yüzyıl sonlarına doğru FBK' ya yönelik olarak internal fiksasyon ortaya atılmıştır (5). Steinman ve Kirschner daha sonra; çiviler ile iskelet traksiyonunu bu kırıklar için tariflemiştir (6). 1927 yılında Cotton tarafından kapalı kırığı yerine oturtma ve pelvipedal alçılama literatüre kazandırılmıştır. Smith Peterson 1931 yılında tarafından tasarlanan üç kanatlı çivi FBK' larda yıllarca başarılı bir şekilde kullanılmıştır (7). 1946 yılında McLaughlin her açıda uygulanabilen plağı literatüre kazandırmıştır. 1970'li yıllarda AO (Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen) tarafından 90 ve 130 dereceli kamalı plaklar ile dinamik kalça vidası(DHS) FBK tedavisinde kullanılmaya başlanmıştır(8)1990 yıllarda Gama çivisi üretilmiş ve belirli süre başarı ile uygulanmıştır (9). Yine aynı yıllarda FBK'da artroplasti uygulaması tartışılmaya başlanmıştır.

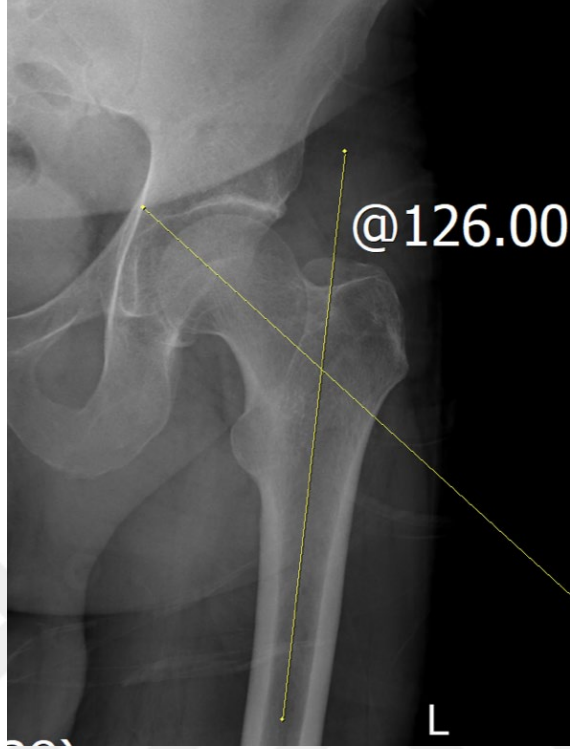
2.2. ANATOMİ

2.2.1. Osseöz yapı

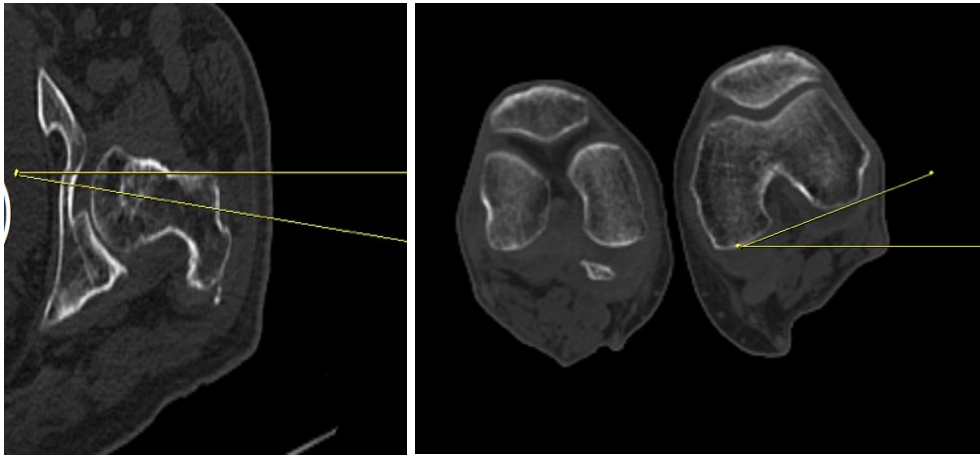
Femur üst ucu; femur başı, femur boynu ve küçük trokanterin 5 cm altına kadar olan alanı içermektedir (10). Femur başı; hyalin yapıda kıkırdak bir şapkayla kaplı olup asetabulumla eklem yapan kısımdır. Bu bölge femur cismine femur boynu ile bağlanır.

Femur boynu femur başı ve femur cismini birbirine bağlar. Femur başı ile kesiştiği yer subkapital alan, femur boyun ortasından geçen hat transservikal alan ve femur cismi ile kesiştiği yer bazoservikal alan olarak adlandırılır. Femur boynu altında bu bölgenin ana mekanik desteğini oluşturan femur kalkarı yer alır (11). Femur boyun üst kısmını ise piriform fossa oluşturur. Femur boynu ve femur cismi arasında belli bir açı vardır(Şekil 1) ve bu yaklaşık 127 derecedir. Bu açıya kollodiyafizer (CDA) açı denir (12). Femur boynu ve femur kondilleri arasındaki öne doğru olan açıya da

femoral anteversiyon açısı denir (Şekil 2) ve bu da yaklaşık olarak 15-20 derecedir (13).



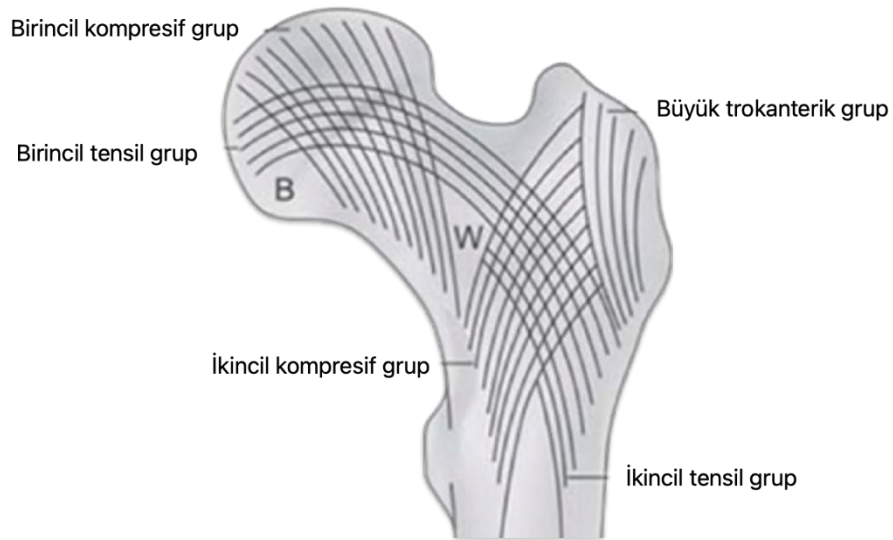
Şekil 1: Femur shaft ortasından geçirilen çizgi ile boyun ortasından geçirilen çizgi arasındaki açının (kollodiyafizer açısı) ölçümü



Şekil 2: Femur boynu ortasından geçen çizginin inferior pubik kollardan geçen çizgiye paralel çizgi ile yaptığı açı ve femur posterior kondillerinden geçen çizginin inferior pubik kollardan geçen çizgiye paralel çizgi ile yaptığı açı farkı (femoral anteversiyon açısı)

İntertrokanterik bölge; büyük trokanter ile küçük trokanter arasındaki bölgeye verilen femur üst uç bölgesidir. Subtrokanterik bölge küçük trokanterden 5 cm distaline kadar olan bölgeye verilen addır. Femur üst ucu spongiyoz yapıda olmasına rağmen maruz kaldığı biyomekanik yüklenmelere karşı sağlamlığını barındırdığı trabeküler sistem ile sağlamaktadır. Bu yapıyı şekillendiren temel faktörler kalça biyomekaniğini oluşturan beden ağırlığı ile temel olarak büyük trokantere ve küçük trokantere yapışan kaslardır. Bu trabeküler sistemin en zayıf noktası bu sistemi tanımlayan bilim adamının adıyla anılan femur boynu alt ve medial tarafındaki Ward üçgenidir (14).

Harty ve Griffin tarafından tanımlanan ve femur desteği anlamına gelen ve fiksasyon sırasında önemli destek noktası olan kalkar, femur boynu arka alt bölgesinde yoğun kemik tabakasıdır (15). Burdan başlayıp femur başının yük taşıyan kısmına doğru ilerleyen trabeküller birincil kompresif grup, büyük trokanterin alt kısmından başın orta üst bölgesine doğru yay çizerek uzanan trabeküller birincil tensil grup olarak adlandırılırken; büyük trokanterden yansıyıp küçük trokantere uzanan trabeküler yapı ise ikincil kompresif grup olarak adlandırılır. Dış kenarda büyük trokanter alt kısmından femur boynu ortasına kadar uzananlar ise ikincil tensil grup olarak adlandırılırken; büyük trokanter alt kısmından üst kısma doğru uzanan grup ise trokanter majör grubu olarak adlandırılır (16) (Şekil 3).



Şekil 3: Femur üst ucunun trabeküler yapısı

Kalçanın ön-arka grafisinde Singh tarafından osteoporoz değerlendirme amacıyla 6 evrede trabekülleri inceleyen bir yöntem geliştirilmiştir (17) (Şekil 4).

Singh indeksi;

Grade 6: Trabeküler gruplar görünür durumdadır. Femur üst ucu spongioz kemikle dolu görünümündedir.

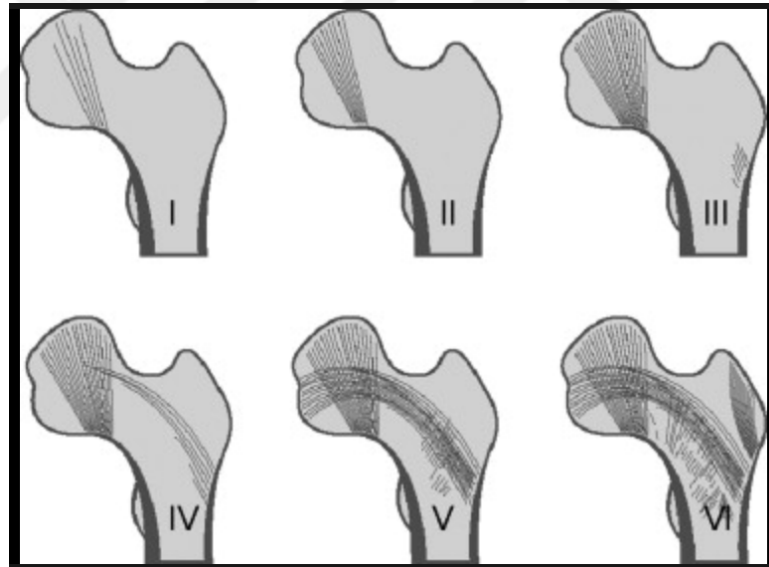
Grade 5: Primer tensil ve kompresif trabeküler yapılar hafifçe azalmış, Ward üçgeninin belirginliği artmıştır.

Grade 4: Primer tensil trabeküler yapı ileri derecede azalmış, fakat hala korteksten femur boynunun üst kısmına doğru fark edilebilir.

Grade 3: Primer tensil trabeküllerin devamlılığında bozulma vardır. Bu dereceden itibaren kesin osteoporoz düşünülür.

Grade 2: Sadece primer kompresif trabekülerin varlığı görülebilir.

Grade 1: Primer kompresif trabeküller belirsizdir.



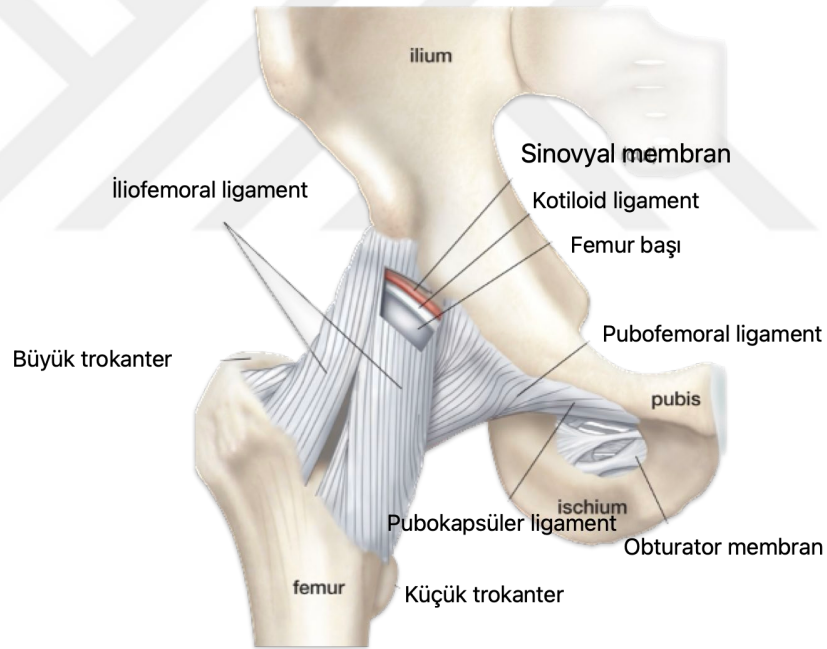
Şekil 4: Singh indeksi sınıflaması

2.2.2. Kalça eklemi bağları

Kalça eklemi femur başı ve asetabulum ile bu eklemi çevreleyen kapsül bağlardan oluşan sferoid tipinde bir eklemdir. Femur başının fovea kapitis hariç tamamı hyalin kıkırdak ile kaplıdır. Kalça eklemi stabilitesinde oldukça etkili olan kapsül üst tarafta asetabulum üst dudağına yapışırken alt tarafta önde intertrokanterik

alana uzanırken arka tarafta intertrokanterik kristanın yaklaşık 1.6 cm üstüne yapışır (18).

Kalça ekleminde temel olarak 4 bağ bulunur (Şekil 5). Bunlardan iliofemoral bağ insan yapısındaki en sağlam bağlardan biridir. Üst tarafta spina iliaca anterior inferiorun (SİAİ) alt kısmına alt tarafta ise intertrokanterik çizgiye tutunur. Bu bağ temelde kaslarla birlikte uyluğun adduksiyon ve ekstansiyonunu sınırlar. Diğer bir bağ olan pubofemoral bağ üst tarafta pubik kola altta ise intertrokanterik çizgiye yapışır. Bu bağ da temel olarak uyluğun ekstansiyon ve abduksiyonunu sınırlandırır. İskiofemoral bağ ise iskiümden başlayarak büyük trokanterde sonlanır. Uyluğun ekstansiyonunu ve iç rotasyonunu kısıtlar. Son olarak teres bağı üçgen şeklinde olup asetabulum alt kısmında transvers asetabular bağın yapısına katılırken çocukluk çağında femur başının beslenmesini sağlarken yetişkinlerde rudimenterdir.



Şekil 5: Şekilde kalça eklemi üzerine etki eden bağlar görülmektedir

2.2.3. Kalça ekleminin kasları

Kalça kaslarından tensor fasya lata; uyluk abduksiyon ve internal rotasyonunu sağlar. Beslenmesi superior ve inferior gluteal arterlerden sağlanırken uyarılması superior gluteal sinirden olur. Sartorius kası; hem kalça hem diz fleksiyonunda rol alır. Spina iliaca anterior superiorundan (SİAS) başlar tibia üst uç medialinde pes anserinusun

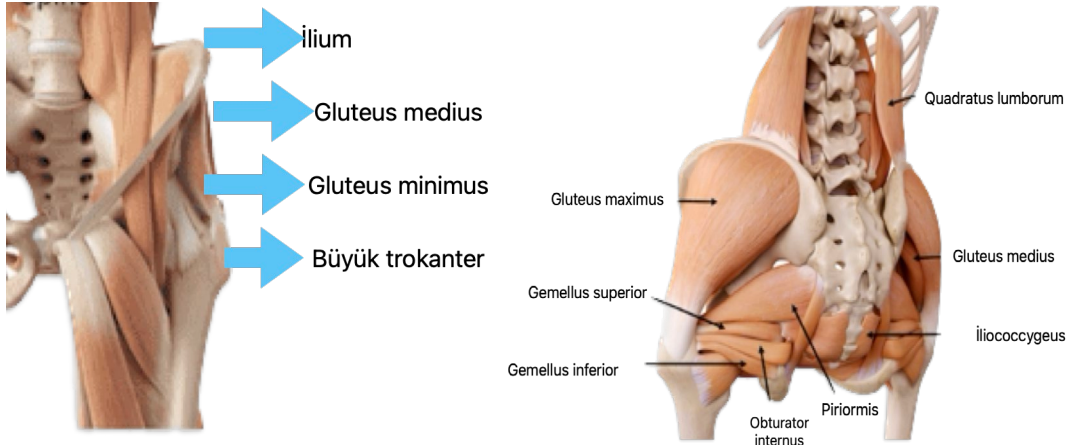
yapısına katılarak sonlanır. Uyarılması femoral sinir aracılığıyla olur. Kuadriseps femoris kası; dize ekstansiyon yaptıran en büyük kas grubudur. Femoral sinir tarafından uyarılan bu kas alt tarafta patella üst kutbuna yapışır. Rektus femoris, vastus medialis, vastus lateralis ve vastus intermedius olarak 4 parçadan oluşur.

Uyluğa internal rotasyon, adduksiyon ve fleksiyon hareketi yaptıran adduktor kas grubu gracilis, pectineus, adduktor magnus, brevis, ve longus olarak oluşur. Pectineus kası femoral sinirden uyarılırken diğer adduktor kaslar obturator sinirden uyarılır.

Gluteal kaslardan gluteus maximus; uyluk ekstansörü olarak görev yapar. Aynı zamanda uyluğun dış rotasyonuna da yardım eder. İnferior gluteal arterden beslenirken inferior gluteal sinir tarafından inerve edilir. Çömeldikten sonra ayağa kalkar pozisyonunda pelvisi femur başına göre posteriora rotate ederek gövdenin yukarı doğru kalkmasına yardım eder. Gluteus medius ve minimus ise temelde superior gluteal arterden beslenirken uyarılmaları superior gluteal sinir ile olur. Minimus kası mediusun altında yer alır. Her 2 kas da uyluğa temelde abduksiyon yaptırırken iç rotasyona da yardım ederler. Mobilizasyon sırasında kontralateral kalça salınım fazında iken gövdenin dik durmasını sağlarlar.

Kalça dış rotatorlarından piriformis kası; uyluğa dış rotasyon ve abduksiyon yaptırır ve L5 sinir köü tarafından uyarılır. Obturator internus ve eksternus ile gemellus superior ve inferior ve kuadratus femoris diğer dış rotator kaslardır. Bunlar temelde dış rotasyon yaptırırken aynı zamanda abduksiyona da yardım ederler.

Uyluk arka grup kaslarından semimembranosus, semitendineosus ve biceps femoris temelde diz fleksiyon hareketinde görev alırlar. Bu kas grubu hamstring kas grubu veya iskiyokrural kas grubu olarak da adlandırılır. Bu grup kaslar L5-S1-S2 sinir köklerinden uyarılırken semitendineosus gracilis ve sartorius kaslarıyla birlikte pes anserinusun yapısına katılır. Psoas majör torakal son ve lomber ilk vertebralardan başlayarak küçük trokanterde sonlanır. Uyluk fleksiyon ve dış rotasyonunu sağlar (Şekil 6).



Şekil 6: Şekilde kalça eklemi üzerine etki eden kaslar görülmektedir

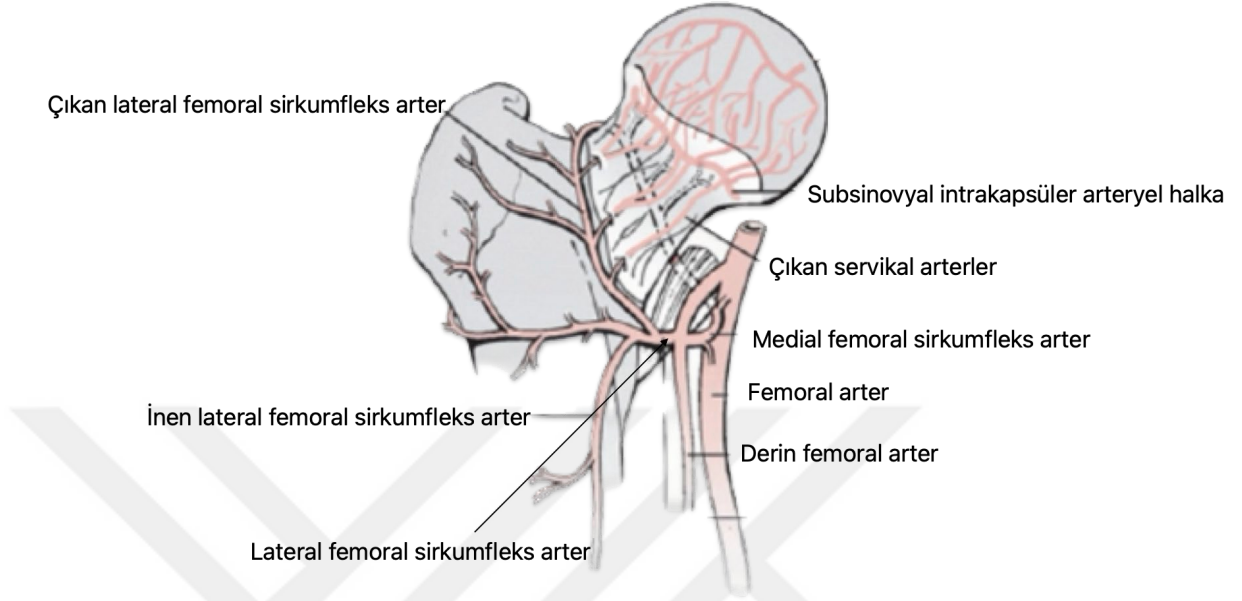
2.2.4. Femur üst uç arteriyel beslenmesi

Femur başı temel olarak derin femoral arterin iç ve dış sirkumfleks bileşenlerince kanlanır. Bu iki bileşen iliopsoas kasının tendinoz kısmında başlar. Medial bileşen yine başın beslenmesinde etkili lateral epifizyel arter diye bir dal verir. Çocukluk döneminde femoral başın beslenmesinde etkili teres arteri yetişkin döneminde teres bağının yapısına katılarak rudimenter hal alır. 1980 yılında Crock tarafından ortaya konan arteriyel sistemde asendan servikal bileşenler, ekstrakapsüler arteriyel halka ve teres ligaman arteri temel alınmıştır (19).

Asendan servikal dallar ekstrakapsüler arteriyel halkadan çıkarak ön tarafta büyük ve küçük trokanter arası hatta uzanarak kapsülü deler ve burdan femoral başa doğru uzanırlar. Bu kapsül altındaki arteriyel ağa retinaküler arterler denir ve bu arterler başın daha ziyade arka üst kısmını kanlandırır. Asendan servikal dallar femur başı önünde subsinovyal eklem içi arteriyel halka oluşturur. Bu halkada femurun başının yüke maruz kalan bölgesini kanlandıran lateral epifizyel arter yer alır. Lateral epifizyel arter ligamentum teres arterinden gelen dallarla anastomoz yapar. Ekstrakapsüler arteriyel halka femur boyununun posteriorunda medial femoral sirkumfleks arter dalı ile önde lateral femoral sirkumfleks arterin dalının birleşmesi ile meydana gelir. Alt ve üst gluteal arterlerden de bu halkaya dallar katılır. Ligamentum teres arteri femurun başının beslenmesinde sekonder etkilidir (Şekil 7).

Bu 3 grup artere basınca karşı oldukça duyarlı olan femur boyununa oldukça yakın seyreden venöz pleksus eşlik eder. Kırık, kanama diyatezi veya ilaç kullanımına bağlı olarak burda oluşabilecek hematoma bağlı eklem içi basınç artarak veya direk

kırık travması sırasında yaralanarak venöz dönüşü engeller ve bu da arteriyel sistemdeki akımın bozulmasına neden olarak avasküler nekrozu başlatabilir.



Şekil 7: Şekilde femur üst ucunun arteriyel dolaşımı görülmektedir

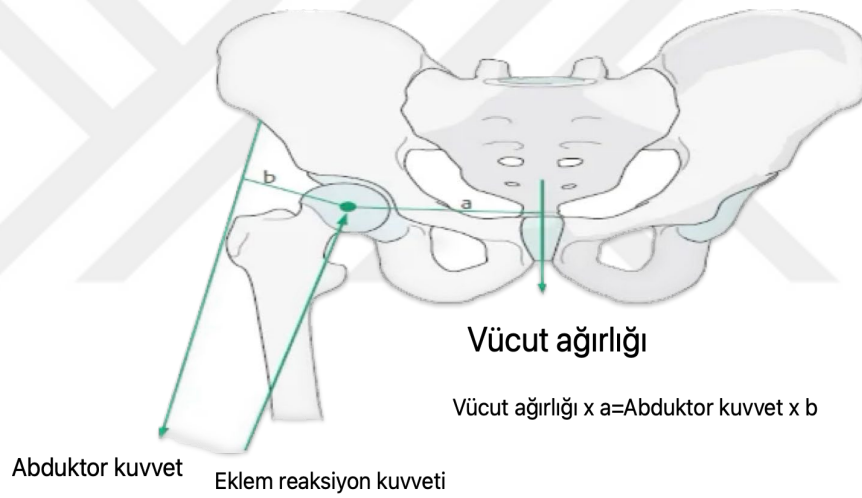
2.3. KALÇA EKLEM BİYOMEKANİĞİ

Kalça sagittal düzlemde 120-130 derece arası fleksiyon, 10-15 derece arası ekstansiyon hareketi yapabilir. Kalça fleksiyonu kaslar ve ligamanlar tarafından sınırlanır. İskiyokrural kaslar ise diz ekstansiyonunda ike kalça fleksiyonunu kısıtlar. İliofemoral bağ kalça anterior kapsülü ve fleksör kaslar ise ekstansiyonu sınırlandırır. Kalça eklemi fleksiyonda iken iç rotasyon 0-70 derece arasında değişirken dış rotasyonu 0-90 derece arasında değişir. Aynı zamanda asetabulum veya femurun anteversiyon artış ve azalışında da kalça eklemi rotasyonel hareketleri değişir.

Kalça eklemi hareketleri sadece koksofemoral eklem ile değil lumbopelvik rotasyon ile de sağlanır. Günlük aktivitelerin çoğunu yapmak için 120 derece fleksiyon 20 derece dış rotasyon yeterli olabilmektedir. Kalça eklemine temel olarak etkiyen vektörler vücut ağırlığı, abduktör kas gücü ve eklem reaksiyon kuvvetidir (Şekil 8). Fizik kuralları gereği etkiyen kuvvet ve kaldıraç uzunluğu çarpıldığında net vektör yönü belirlenmektedir ve bu da yaklaşık olarak tek ayak üzerinde durulduğunda femur başının maruz kaldığı yük kişinin ağırlığının yaklaşık 3 katı ve yatay çizgiden 69 derece uzaktadır (20).

Normal şartlar altında her 2 alt ekstremité yere basarken 2 koksofemoral ekleme de eŖit yük biner ve bu yük 2.sakral vertebranın önünden geçer. Ancak tek alt ekstremité üzerine yük verildiğinde vektör yük altında kalmayan alt ekstremité tarafına kayar. Yürürken topuk teması fazında femur başının ön-üst-mediali yük altında kalırken salınım siklusunda arka-üst-dış tarafı yük altında kalır. Sonuç olarak bir koksofemoral ekleme binen yükü azaltmak için ya vücut ağırlığının azaltılması gerekir ya da abduktor kasların çekme gücü azaltılmalıdır.

Koksa vara olan bir kalçada abduktor kaldıraç kolu uzarken asetabular örtüm artar ve bunun sonucunda eklem reaksiyon kuvveti azalır, koksa valga durumunda abduktor kaldıraç kolu kısalırken asetabular örtüm azalır eklem reaksiyon kuvveti artar. Bu da osteoartrit gelişme sürecini kısaltabilir.

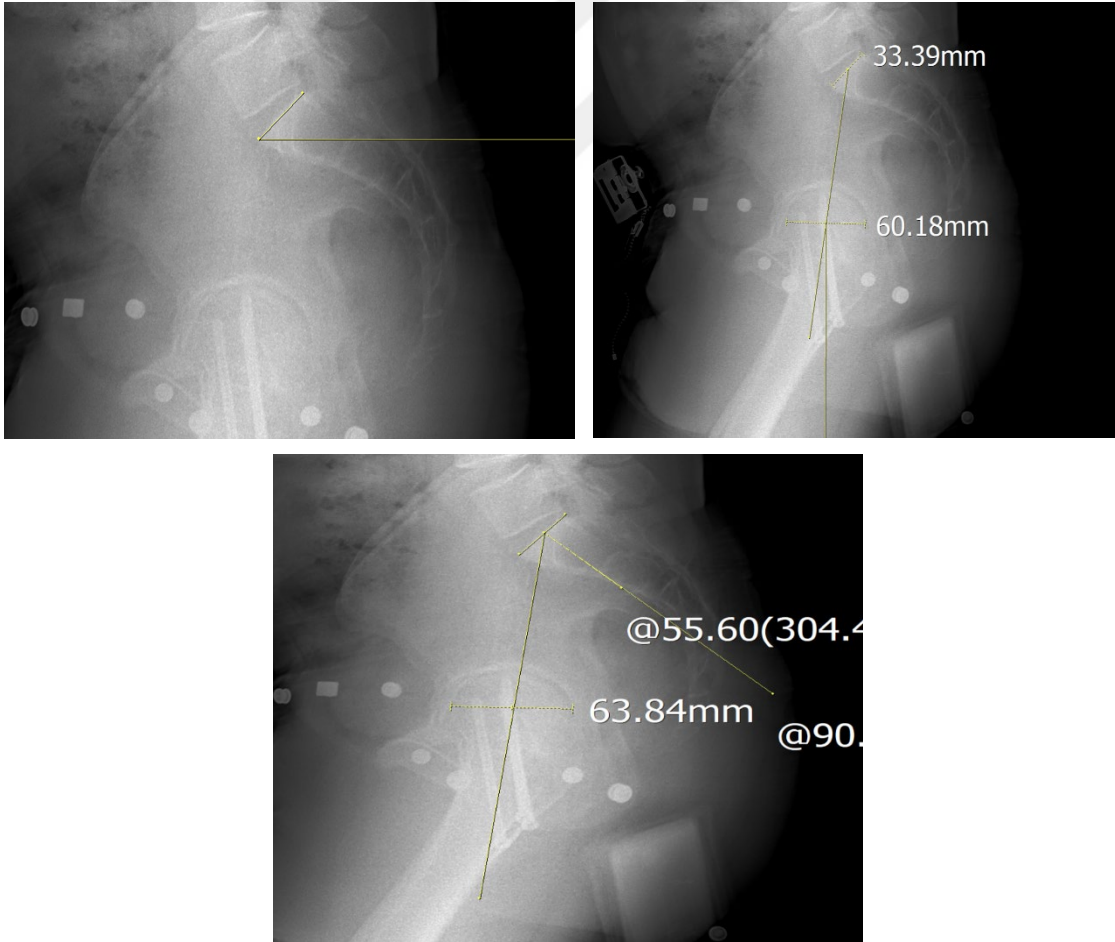


Şekil 8: Şekilde kalça eklemine etki eden vücut orta hattından geçen vücut ağırlığı, büyük trokantere yapışan abduktor kaslar ve eklem üzerindeki net eklem reaktif kuvveti görülmektedir

2.4. SPİNOPELVİK DENGE

Spinopelvik dengenin kalça eklem biyomekaniğindeki etkisi literatüre bakıldığında total kalça protezleri (TKP) zemininde incelenmiştir. TKP uygulanan hastalarda sagittal denge değerlendirilmesi amacıyla daha çok pelvik tilt (PT), pelvik insidans (PI) oturur ve ayakta ölçülen sakral slope (SS) değerinin TKP komplikasyonlarından enfeksiyon, çıkık ve aseptik gevşemeyle ilişkileri analiz edilmiştir (21–23). SS ölçümü temelde birinci sakral vertebranın üst korteksine paralel

Çizilen çizginin yer düzlemi ile yaptığı açı olarak tanımlanmıştır. Bu açı normalde 36-42 derece arasında değişir. Pİ ise birinci vertebra st korteks çizgisinin orta noktasından çizilen dikme ile bu orta noktasının femur başı merkezlerini birleştiren çizginin orta noktasına uzanan çizgi arasındaki aıdır. Bu açı normalde 48-55 derece arasındadır. PT ise birinci sakral vertebra st korteksine paralel uzanan çizginin femur başı merkezlerini birleştiren çizginin orta noktasına doğru olan hat ile yere dik çizilen çizgi arasındaki aıdır. Bu aı da 12-18 derece arasındadır (Şekil 9). Kırık geçirmemiş sağlıklı bir insanda SS ve PT toplamı Pİ ile korele bulunmuştur. SS dinamik değişimle en korele değerdir. Oturur ve ayakta çekilen sakral grafilerde SS değişimi not edilir. Bu iki ölçüm arasındaki fark normalde 11-29 derece arasındadır. 10 derecenin altı rijiditeyi gösterirken 30 derecenin üstündeki değişimler hipermobil spinopelvik yapı olarak değerlendirilir (24).



Şekil 9: Şekilde sırasıyla sakral slope, pelvik tilt ve pelvik insidans ölçümü görülmektedir

Pelvisin femur başı etrafında dönmesi sagittal dengenin en önemli parametrelerinden biridir. Sagittal imbalans durumunda hastanın Pİ'sinin izin verdiği ölçüde pelvik retroversiyon değişerek kompansatuvar mekanizma sağlar. Bu durumda pelvik insidansı daha düşük olan insanların retroversiyon kompansatuvar mekanizması daha kısıtlıdır. Pelvis retroversiyonu arttığında pelvik tilt değeri artarken, pelvik anteversiyon durumunda PT değeri azalır. Benzer şekilde horizontal bir pelvis yüksek SS değerine sahipken vertikal bir pelvis düşük SS değerine sahiptir. Pİ insanlar için morfolojik bir parametre iken SS ve PT fonksiyonel parametrelerdir (25). Bu nedenle sagittal denge ile pelvisin bir bütün olarak birlikte değerlendirilmesi gerekir.

2.5. FEMUR BOYUN KIRIKLARI İNSİDANSI VE DEMOGRAFİK FAKTÖRLER

Femur boyun kırıkları yaşlı popülasyonda en sık görülen kırıklardandır. Toplumların beklenen yaşam süresi uzadıkça da insidansı her geçen zaman artmaktadır (26). Yaşlı popülasyonda sıklıkla düşük enerjili travmalarla meydana gelirken genç popülasyonda ise oldukça nadir gözlenmektedir. Genç hastalarda motosiklet kazaları, yüksekten düşme, ateşli silah yaralanması gibi yüksek enerjili travmalarla meydana gelmektedir (27,28). Yaşlı popülasyonda kadınlarda osteoporoz daha sık gözleendiğinden kadınlarda daha sık gözlenirken genç popülasyonda daha çok erkeklerde gözlenir (29). Genç popülasyonda kronik böbrek yetmezliği, onkolojik bir hastalık veya metabolik bir kemik hastalığı olan hastalarda da daha düşük enerjili travmalarla meydana gelebilmektedir. Femur kırıklı hastalarda yapılan bazı çalışmalarda, femur kırık insidansı, VKİ, kemik mineral yoğunluğu, cinsiyet ve yaş ile ilişkili bulunmuştur (30).

Femur boyun kırıklı hastalar travmaya maruz kaldıklarında ya büyük trokantere direk travma ile gelen enerjinin iletilerek FBK meydana getirmesi, ya da aynı taraf alt ekstremitenin dış rotasyonu ile femur boynu arkaya doğru dönerken başın ön kapsül ve bağlarla tutunmasından ötürü meydana gelir (31). Genç popülasyonda direkt olarak femur boynuna travma veya ateşli silah yaralanması gibi yüksek enerji ile de oluşabilmektedir.

Yüksek aktiviteli sporcularda, sıklıkla uzun süreli bifosfonat kullanan hastalarda veya yüksek VKİ' ye sahip uzun süre femur boyun bölgesinin stres altında

kaldığı kronik yüklenmeye bağlı insanlarda da stres kırıkları meydana gelebilmektedir (32).

2.6. FEMUR BOYUN KIRIKLARI TANISI

Hastalar sıklıkla acil servise sedye ile başvurmaktadır. Tanı iyi bir anamnez, fizik muayene ve radyolojik tetkiklerle konulmaktadır. Anamnezde yaşı cinsiyeti kullandığı ilaçlar ve varsa travma şekli mutlaka not edilmelidir. Bu hastalarda etkilenen alt ekstremité dış rotasyonda abduksiyonda ve kısalmıştır. Kalça eklem hareketleri oldukça ağrılı ve kısıtlıdır (33).

Bu hastalarda ilk istenecek tetkik kalçanın A-P ve lateral grafisidir. Ancak etkilenen alt ekstremité dış rotasyonda olduğundan femur boynu net gözlenememektedir. Bu nedenle bu hastalarda 15 derece iç rotasyonda düz grafi de çekilmelidir. Düz radyografide kırık direk görülebileceği gibi trabeküler gruplar seçilebilir. Kırığın sınıflaması da yine düz radyografilerle yapılmaktadır.

Düz grafilerle tam olarak teyit edilemeyen, ancak fizik muayene ve anamnez ile FBK şüphesi durumunda veya sınıflamayı daha detaylı yapabilmek adına ileri tetkik olarak bilgisayarlı tomografiden yararlanılabilir.

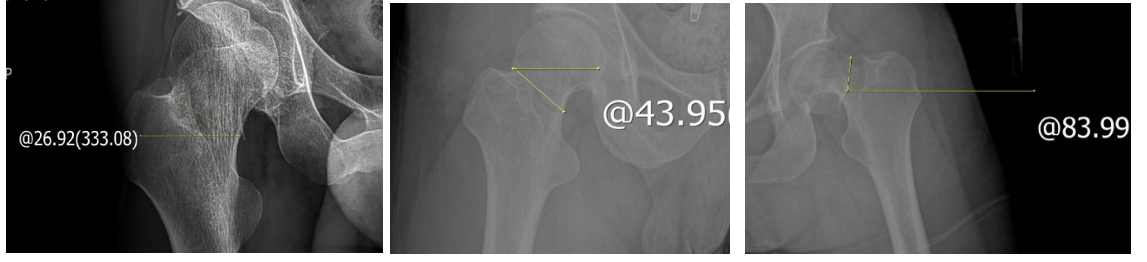
Stres kırığı, patolojik kırık gibi bazı özel durumlarda manyetik rezonans görüntüleme ve kemik sintigrafisine de ihtiyaç duyulabilmektedir (34).

2.7. FEMUR BOYUN KIRIKLARININ SINIFLANDIRMASI

Femur boyun kırıklı hastalarda günümüzde en sık kullanılan sınıflandırma sistemleri Pauwels ve Garden sınıflama sistemi ile anatomik lokalizasyon ve AO-OTA sınıflandırmasıdır. Anatomik lokalizasyona göre subkapital transservikal ve bazoservikal olarak sınıflandırılmaktadır. Pauwels tarafından ortaya konan sınıflandırmada kırığın yer düzlemiyle yaptığı açı baz alınarak FBK' lar 3 e ayrılmıştır (Şekil 10).

Tablo 1: Pauwels sınıflaması

Tip 1	Kırık hattının yer düzlemiyle yaptığı açı 30 derecenin altındadır
Tip 2	Kırık hattının yer düzlemiyle yaptığı açı 30-50 derece arasındadır
Tip 3	Kırık hattının yer düzlemiyle yaptığı açı 50 derecenin üzerindedir

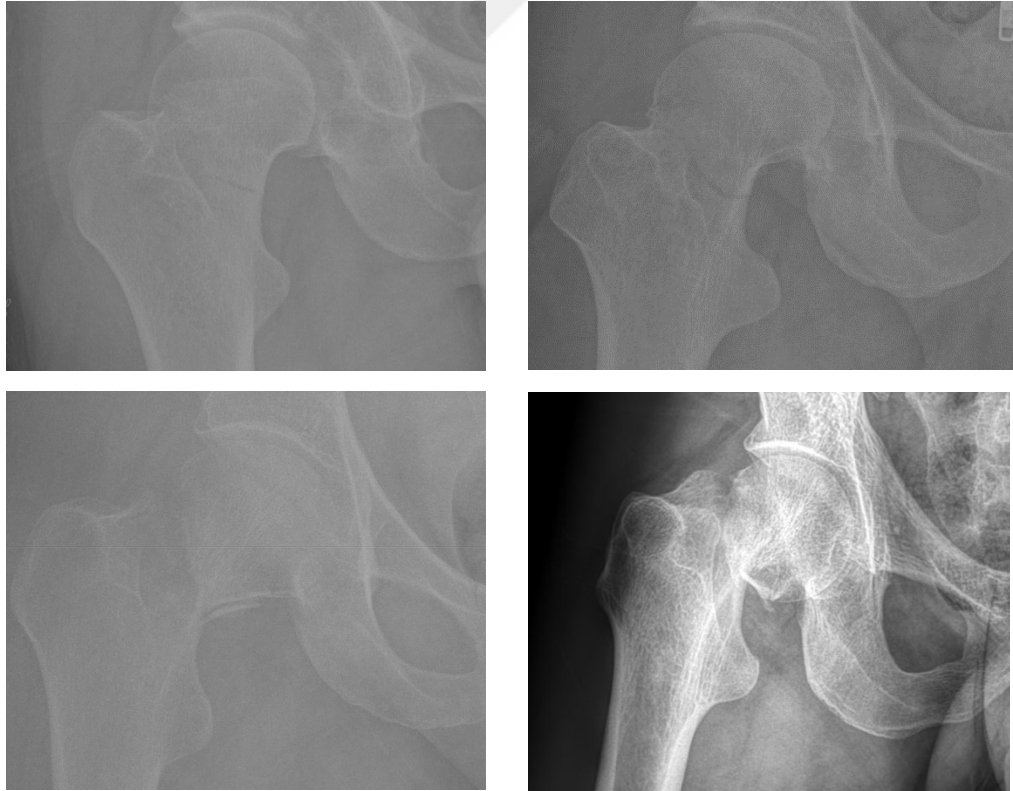


Şekil 10: Şekilde sırasıyla Pauwels Tip 1, Tip 2 ve Tip 3 kırıkları görülmektedir.

Garden sınıflamasına göre ise kırık deplasmanı baz alınmış ve kırık 4 evrede değerlendirilmiştir (Şekil 11).

Tablo 2: Garden sınıflaması

Tip 1	Kırık hattının femur boynu boyunca uzanmadığı kırıklar
Tip 2	Kırık hattının femur boynu boyunca uzandığı ancak deplase olmayan kırıklar
Tip 3	Kırık hattının femur boynu boyunca uzandığı ve kısmi deplase kırıklar
Tip 4	Kırık hattının femur boynu boyunca uzandığı ve tam deplase kırıklar



Şekil 11: Şekilde sırasıyla Garden Tip 1, Tip 2, Tip 3 ve Tip 4 kırıkları görülmektedir.

AO-OTA sınıflandırmasında ise femur lokalizasyon olarak 3 numarayı temsil ederken proksimali 1 olarak değerlendirilir. Femur boynu B olarak belirtildiğinden 31-B bütün FBK'lar için standart kısmı oluşturmaktadır. 31-B1.1, B1.2, B1.3 subkapital deplase olmamış kırıkları, 31-B2.1, B2.2, B2.3 transservikal kırıkları 31-B3.1, B3.2, B3.3 ise deplase olmuş subkapital kırıkları tanımlamaktadır.

2.8. FEMUR BOYUN KIRIKLARI TEDAVİSİ

Femur boyun kırıklarının tedavisi temelde cerrahidir. Sadece anestezi alamayacak kadar düşkün hastalar, ameliyat bölgesinde ciddi enfeksiyon gibi durumlarda konservatif tedavi kararı verilebilmektedir. Hastalarda tedavi seçiminde hastaların genel durumu, ek hastalıkları, yaşı, travma sonrası geçen süre ile birlikte birçok faktör göz önünde bulundurulur. Literatüre bakıldığında 65 yaş üstü travmatik FBK geçiren hastaların tedavisinde daha çok artroplasti seçenekleri tercih edilirken daha genç hastalarda ön planda osteosentez düşünülürken artroplasti ikincil seçenek olarak bulunmaktadır (35).

Genç erişkin FBK'lı hastaların tedavisinde birçok osteosentez yöntemi literatürde tartışılmıştır. Bu hastalarda geçmişten günümüze gelen kapalı redüksiyon ve kanüle vidalar ile tespit, kapalı redüksiyon ve DHS ve son yıllarda daha çok tartışılmaya başlanan açık redüksiyon ve medial kalkar plak-vidalar ile osteosentez yöntemidir.

2.8.1. Konservatif tedavi

Femur boyun kırıkları çok yüksek oranda cerrahi olarak tedavi edilir. Ancak cerrahi müdahaleyi engelleyen ileri yaşta hastaya ait ciddi bir komorbidite durumunda kırıkta deplasmanın olmadığı valgus tipi kırıklarda konservatif tedavi düşünülebilir (36). Ancak bu hastaların mobilizasyonunu ve ağrıları ciddi bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu hastalarda hareketsizlik neticesinde ek pulmoner komplikasyonlar, bası yaraları ile mücadele etmek gerekecektir. Konservatif tedavi kararı verilen hastalarda 2-3 ay boyunca FBK' nın radyolojik takibi yapılmaktadır.

2.8.2. Cerrahi Tedavi

Femur boyun kırıklı hastalarda tedavi kararı verilirken; hastanın yaşı, kırıktan önceki mobilizasyon ve hasta kemik kalitesi baz alınmaktadır. Hareketsiz bakım hastalarında cerrahi tedavi ile hastanın ağrısının giderilmesi ve bakımının kolaylaştırılması hedeflenmektedir. Mobilize hastalarda ise cerrahi tedavide amaç hastanın en erken sürede tekrar mobilize olmasını sağlamak ve ağrıdan kurtarmaktır.

Cerrahi tedavi sırasında hastaların kırık durumuna göre kapalı veya açık redüksiyon teknikleri kullanılabilir. Kapalı redüksiyon yöntemi Leadbetter tarafından tanımlanmış olup ; kalça 90 derece fleksiyona getirilerek femurdaki dış rotasyonu düzeltmek için uyluk iç rotasyona getirilir ve femura traksiyon uygulanarak kısalık aşılar. Daha sonra bu pozisyon korunarak bacak abduksiyona ve ekstansiyona getirilir (37). Redükte olmuş kırıkta uyluk tekrar dış rotasyona gitmez ve bu pozisyonda skopi A-P ve lateral grafilerle teyit edilir. Whitman tarafından diğer bir teknikte kalça ekstansiyondayken uyluğa abduksiyon ve iç rotasyon uygulanır. Yine skopi kontrolü yapılarak redüksiyon teyit edilir (38).

Redüksiyon kabul parametrelerinden Garden tarafından tanımlanan Garden dizilim indeksi baz alınır. Bu indekse göre A-P ve lateral grafide trabeküler sistem düzenine bakılır. Kırık geçirmemiş bir insanda A-P grafide femur shaftı ile femur boynundaki primer kompresif trabeküller arasında yaklaşık 160 derece vardır. Yan grafide ise ana trabeküller femur shaftı ile aynı akstadır. Bu indekste iyi kırık redüksiyon kriterleri olarak A-P grafide bu indeksin 150-160 derece arası lateralde 150-180 derece arası olması 2 mm nin altında deplasman, A-P planda 0-5 derece arası valgus yan grafide 0-10 derece açılanma olarak tanımlanmaktadır. Kırık fragmanlar arası 5 mm den fazla kayma A-P grafide 5 dereceden fazla varus veya 25 dereceden fazla valgus yan grafide 20 dereceden fazla açılanma kötü redüksiyon olarak tanımlanmıştır (39).

Redüksiyon sonrası tespit amacıyla kansellöz AO vidaları, kanüllü vidalar, çiviler ve kayan kalça plak-vidalar tercih edilebilir. Literatürde tespit amacıyla tek çivi olarak en sık Smith-Peterson çivisi uygulanmış olup bu çivi kalkara yakın pozisyonda uygulanır. Bu çivi kanatları sayesinde rotasyonu engeller stabilite sağlar (7). Bu çivi kırık hattında kompresyon yapmaması ve yüksek oranda kaynamama ve AVN gözlenmesi nedeniyle kullanımı terkedilmiştir. Daha sonraları çoklu çiviler kullanıma girmiştir. Bunlardan Knowles ve Moore çivilerinde yine yüksek oranda kaynamama

ve AVN gibi komplikasyonlar geliştiğinden günümüzde kullanımı oldukça kısıtlıdır (40). Smith-Peterson ve diğer çoklu çivi uygulamalarında yüksek oranda komplikasyonlar görülmesi üzerine Jewett ve McLaughlin tarafından plaklı çiviler geliştirilmiştir (41). Daha sonra AO grubundan Müller ve arkadaşları tarafından deplase varusta FBK larda kırık redüksiyonu sonrasında açılı kondiler plaklarla tespit önerilmiştir (42).

Kompresif kayan çiviler özellikle çok parçalanmış ve osteoporotik hastalarda tercih edilir. Bu çiviler kırık hattında kollaps olsa bile devamlı bir kompresyon sağlar. Bu çiviler uygulanırken A-P planda inferior ve merkeze yakın yan grafide ise ortada olmalıdır (43). AO kansellöz vidaları distali yivli çapı 6.5 mm olan vidalardır. Yiv uzunluğuna göre 16 mm ve 32 mm olarak 2 ye ayrılır. Bu vidalar uygulanırken yivler kırık hattını geçmelidir (44). Kanüllü vidalar ise AO kansellöz vidalarından farklı olarak ortası boştur ve ameliyat sırasından K-telleri üzerinden gönderilerek cerrahi kolaylık sağlamaktadır. Diğer bir vida Garden vidalarıdır. Bu vidalar birbirine paralel veya dik olarak gönderilebilir. 2 vida posterior ve inferior stabilizeyi sağlar.

Artroplasti; FBK hastalarda hastanın yaşı ve eşlik eden diğer patolojiler göz önünde bulundurularak tercih edilebilecek bir başka yöntemdir. Artroplasti seçenekleri arasında temel olarak parsiyel kalça protezi(PKP) veya TKP bulunmaktadır. Bu 2 seçenek arasında da yine hasta faktörleri göz önünde bulundurularak karar verilir (45). FBK' larda protez ilk olarak 1923 te Hey-Groves tarafından kullanılmış olup daha sonra Moore ve Thompson protez tasarlayarak kullanmışlardır. Moore ve Thompson çoğu hastada o dönem mükemmel-iyi sonuçlar açıklamışlardır (46).

Belirgin osteopenisi olan, çok parçalı ileri yaş hastalarda cerrahi seçenek sıklıkla artroplastie kaymaktadır. Artroplasti seçeneklerinden PKP yaşam beklentisi az olan düşkün ileri yaş hastalarda TKP ye oranla daha az kanama daha kısa ameliyat süresi ile tercih edilirken, AVN, kaynamama gibi FBK' lı hastalarda komplikasyonlar sonrası ikincil cerrahi gereksinimden uzaklaşmak için tercih edilir (45). Yapılan çalışmalarda PKP seçeneklerinden unipolar ve bipolar PKP arasında dislokasyon başta olmak üzere diğer komplikasyonlar ve fonksiyonel sonuçlar açısından belirgin fark gözlenmemiştir (47). PKP' lerde temel sorun ağrı ve işlevsizlikle sonuçlanan asetabular aşınmadır. Asetabular aşınma ve PKP protrüzyonu bu hastalarda ciddi sorun

oluşturmaktadır. Bu nedenle PKP daha az aktif ve daha ileri yaşı hastalarda tercih edilmelidir.

Total kalça protezi; günümüzde yaşam beklentisinin artması ve klinik sonuçlarının daha iyi olması nedeniyle PKP ye tercih edilmektedir. Fakat genel olarak FBK lı hastada TKP endikasyonu doğuran durumlar; hastada kalça eklemide osteoartrit, romatoid artrit veya bu bölgeyi tutan onkolojik hastalıktır (48). Fonksiyonel açıdan her ne kadar PKP den iyi görünse de çok az da olsa çıkık riski PKP ye göre hafif daha yüksektir.

Artroplasti seçeneği temel olarak çocuk ve genç hastalar ile aktif enfeksiyonu olan hastalarda tercih edilmemelidir. TKP de PKP ye oranla cerrahi süre daha uzun ve kanama daha fazla olmasına rağmen TKP yapılan hastalarda diğer tercih edilecek yöntemlere göre morbidite ve mortalitede artış görülmemiştir (48).

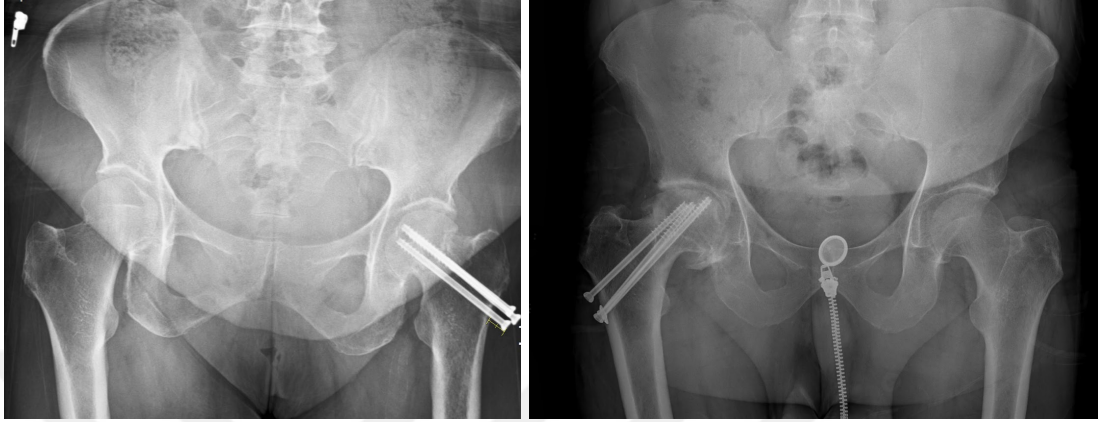
2.9. FEMUR BOYUN KIRIKLI HASTALARDA KOMPLİKASYONLAR

Femur boyun kırığı hastalarında çok nadiren de olsa konservatif tedavi tercih edilebilir. Konservatif tedavi sonucunda hareketsiz kalmanın da etkisiyle pulmoner komplikasyonlar, alt ekstremitte trombozları, bası yaraları oldukça sık görülür. Seçilecek cerrahi yöntemlere spesifik olarak fiksasyon ile ilgili ikincil operasyonlar, implant yetmezliği, enfeksiyon, femur boynunda kısılma, AVN, varus, kaynamama değişen oranlarda gözlenmektedir. Tercih edilecek yöntem artroplasti olduğunda protez çıkığı, heterotopik ossifikasyon, periprostetik kırık, ikincil operasyon, protezlerin geç döneminde gevşeme gibi komplikasyonlar görülmektedir.

Genç popülasyonda FBK lı hastalarda literatüre bakıldığında %18 ile en sık komplikasyon olarak AVN ile birlikte ikincil operasyonlar gelmektedir. İkincil operasyonlar sıklıkla yer değiştirmiş kırıklarla ilişkilidir. Genç popülasyonda FBK lı hastalarda bir diğer komplikasyon %14.3-28.5 ile AVN'dir (49,50). Bu komplikasyon da ikincil operasyonlar gibi yer değiştirmiş instabil kırıklarda daha yüksek görülmektedir.

Kaynamama literatüre bakıldığında %9.3 ile daha az görülen komplikasyonlar arasında yer almaktadır. Diğer komplikasyonlar sırası ile yanlış kaynama %7.1, implant yetmezliği %9.7 ve cerrahi yara yeri enfeksiyonudur (49). Bu

komplasyonları travmadan cerrahiye kadar geçen süre, tercih edilen cerrahi yöntem, VKİ ile ilişkilendiren çalışmalar olduğu gibi deplase olmamış kırıklarda sonuçların bu değişkenlerden bağımsız olduğunu bildiren çalışmalar da mevcuttur (51).



şekil 12: şekilde sol tarafta kısalık ve varus görülürken sağ tarafta femur başı avasküler nekroz görülmektedir

Genç populyasyonda FBK lı hastalar değerlendirildiğinde hastaların erken yaşta artroplastisi tercih edilmek zorunda kalınmaması açısından redüksiyon ve fiksasyon seçenekleri iyi değerlendirilmelidir. Her hasta sadece yaşı, cerrahi zamanlaması açısından değil ek hastalıkları, sigara ykws, kırık sınıflaması, sosyokültürel durumu ile multidisipliner olarak dikkatle değerlendirilmelidir.

3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu çalışma Kartal Dr. Lütfi Kırdar Şehir Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 29.11.2022 tarihli toplantısında 514/238/16 sayısı ile verdiği etik kurul onayı ve Kartal Dr. Lütfi Kırdar Şehir Hastanesi'nin izni ile 30.11.2022 ve 25.02.2023 tarihleri arasında Kartal Dr. Lütfi Kırdar Şehir Hastanesi'nde gerçekleştirildi.

Araştırma retrospektif olarak planlandı. Araştırma hastane tabanlı olup tek merkezdeki hastaların değerlendirilmesi ile oluşturuldu. Kliniğimizde 2010-2021 yılları arasında tedavi görmüş travmatik FBK'lı toplam 96 hasta (34 kadın, 62 erkek) değerlendirildi.

Araştırmanın birincil ve ikincil sonuç değişkenleri uygulanan implant, hastanın kırık sınıflandırması, hastanın CDA' sı, kırık ve sağlam taraf femoral anteverسیون açıları(FAA), PT, PI, SS, otururken ve ayakta ölçülen SS değerleri arasındaki fark, VKİ, Harris kalça skorları (52), SF-12 fiziksel ve mental skorları, VAS ağrı skoru, hastaların yaşı, cinsiyeti, cerrahi sonrası komplikasyonlarından AVN, kaynamama, varus, reoperasyon, implant yetmezliğidir.

Araştırma sürecinde 18 yaş altı ve 60 yaş üstü hastalar ile, metabolik kemik hastalığı, onkolojik hastalık tanılı, şizofreni, demans, parkinson gibi nörolojik tanılı hastalar, kronik böbrek yetmezlikli hastalar, daha önce aynı taraf ekstremitede ve asetabulumda kırık geçirmiş olanlar ile takipleri sırasında enfeksiyon gelişen hastalar, primer artroplasti uygulanan hastalar çalışma dışında bırakılmıştır.

Hastaların preoperatif radyolojik görüntülerinden hastalarda tercih edilen implantlar ve bu implantların konfigürasyonları, Pauwels, Garden ve AO sınıflaması yapıldı. Çalışmada AVN değerlendirilirken son kontrollerdeki radyografik analizinde femur başında subkondral skleroz, subkondral kollaps, femur başında düzleşme tanı kriteri olarak kabul edildi (53). Yaş grupları istatistiksel analiz için 50 yaş altı ve 50 yaş üstü olarak değerlendirildi. Bu hastalar kemik yoğunluğu açısından değişkenlik gösterdiğinden kesme noktası olarak 50 kullanıldı (54). Varus ve kısalık için hastaların son kontrollerindeki radyografilerinde 10 mm den fazla kısalık ve 10 dereceden fazla varus teşhis kriteri olarak belirlendi (55).

Travma şiddeti olarak yüksekte düşme, motorsiklet kazası, motorlu araç çarpması yüksek enerjili olarak kabul edilirken; ayakta durduğu seviyeden, oturduğu

seviyeden veya yatak seviyesinden düşmesi düşük enerjili travma olarak kabul edildi (56). Hastaların fonksiyonel skorlamasında son kontrollerindeki Harris kalça skoru, VAS ağrı skoru, SF-12 mental ve SF-12 fiziksel skorları kullanıldı.

Femoral anteversiyon açısı ölçülürken hastalara son kontrollerinde dizler 30 derece fleksiyonda iken kalça ve diz bilgisayarlı tomografisi çekildi. Bilgisayarlı tomografi aksiyel kesitte femur boynu ortasından geçen hat ile distal femur posterior kondillerden geçen hat arasındaki açı ölçüldü (57). Vücut kitle indeksi kategorizasyonda Dünya Sağlık Örgütünün belirlediği değerler baz alındı (58).

Spinopelvik parametreler ölçülürken (SS, Sakral slope değişimi, PT, PI) hastalara son kontrollerinde pelvis A-P, kalça A-P ve lateral, lumbosakral A-P ve lumbosakral oturarak ve ayakta lateral grafi çekilerek literatürde tanımlanan şekilde ölçümler yapıldı (59). Hastaların erken postoperatif radyografik görüntüleri üzerinden redüksiyon kalitesine bakılırken Garden dizilim indeksi parametreleri baz alındı (39).

İstatistik analizler R yazılımı (versiyon 4.2.0) ile yapıldı (R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, Available online: <http://www.r-project.org/>). Genel istatistik analizlerde gtsummary v1.6.0 ve rstatix v0.7.0 paketlerinden yararlanıldı (60,61). Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro Wilk testi ile Q-Q plot ve histogram grafikleri ile denetlendi. Sürekli değişkenler ortanca (min-maks veya 25.-75. çeyrek) ve ortalama $\pm$ standart sapma olarak belirtildi. Kategorik değişkenler frekans (yüzde) ile gösterildi. Sürekli veriler, normal dağılmadığından bağımsız grup analizleri Mann Whitney U testi ile bağımlı grup analizleri Wilcoxon testi ile yapıldı. Kategorik veriler gözlem sayıları yeterli olduğunda Pearson Ki-kare testi ile, yetersiz olduğunda Fisher'in kesin testi ile değerlendirildi. Çoklu kıyaslarda post-hoc ikili karşılaştırmalarda Holm-Bonferroni düzeltmesi yapıldı. Yapılan tüm analizler için $p < 0.05$ anlamlı olarak kabul edildi.

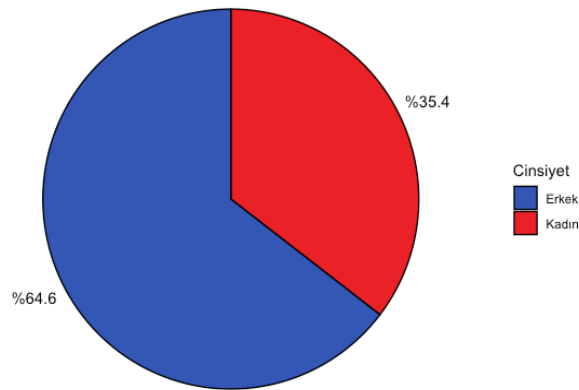
Araştırmada çıkar çatışması bulunmamaktadır.

4. BULGULAR

Tablo 3: Tüm Hastaların Demografik Özellikleri

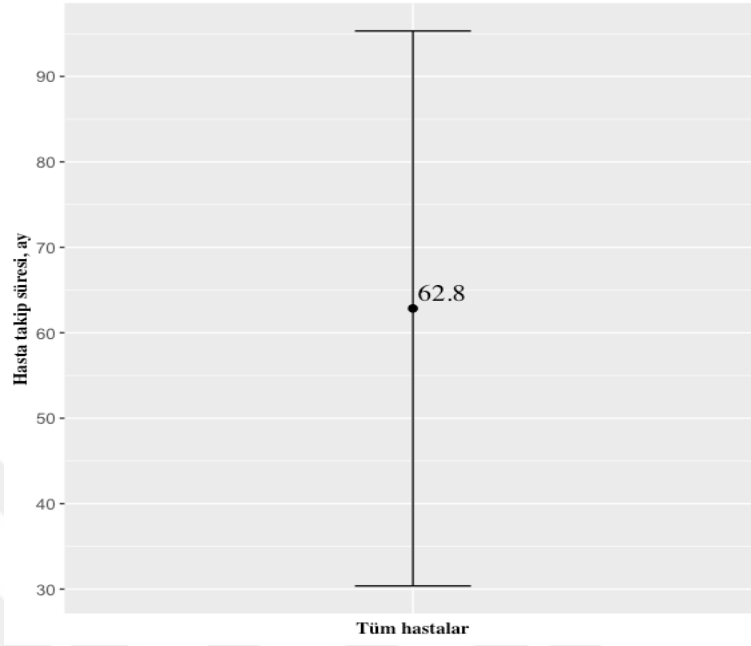
	Tüm Hastalar
Özellikler	N = 96
Yaş	
Ortalama $\pm$ ss	45 $\pm$ 11
Ortanca (25.-75. çeyrekler)	48 (38-52)
Cinsiyet, n (%)	
Erkek	62 (65)
Kadın	34 (35)
VKİ, kg/m²	
Ortalama $\pm$ ss	25.6 $\pm$ 3.6
Ortanca (25.-75. çeyrekler)	25.2 (23.6-27.7)
Sigara kullanımı, n (%)	
Yok	81 (84)
Var	15 (16)

Çalışmaya 96 hasta dahil edildi. Hastaların yaş ortalaması 45 ± 11 , ortancası 48 (38-52) idi. 62 (%65) hasta erkek, 34 (%35) hasta kadındı (Şekil 13). Hastaların VKİ ortalaması 25.6 ± 3.6 kg/m², ortancası 25.2 (23.6-27.7) kg/m²'di. 15 (16) hasta sigara kullanırken, 81 (%84) hasta kullanmıyordu (Tablo 3).



Şekil 13: Hastaların Cinsiyet Dağılımı

Hastaların takip süresi ortalaması 62.8 ± 32.5 aydı (Şekil 14).



Şekil 14: Hastaların Takip Süresi Ortalaması

Tablo 4: Travma Tipine Göre Hastaların Özelliklerinin Kıyaslanması

Özellikler	Travma Tipi		p-değeri
	Düşük enerji, N = 38 ¹	Yüksek enerji, N = 58 ¹	
Yaş			0.269 ²
<50	24 (63)	30 (52)	
≥50	14 (37)	28 (48)	
Cinsiyet			0.047²
Erkek	20 (53)	42 (72)	
Kadın	18 (47)	16 (28)	
VKİ, kg/m²			>0.999 ³
18.5-24.9	17 (45)	26 (45)	
25-29.9	17 (45)	27 (47)	
≥30	4 (11)	5 (8.6)	
Sigara kullanımı			0.971 ²
Yok	32 (84)	49 (84)	
Var	6 (16)	9 (16)	
Sakral slope			0.569 ³
<36	6 (16)	5 (8.6)	
36-42	11 (29)	19 (33)	
>42	21 (55)	34 (59)	
Sakral slope farkı			<0.001³
<11	33 (87)	22 (38)	
11-25	4 (11)	30 (52)	
>25	1 (2.6)	6 (10)	
Pelvik tilt			0.009³
<12	30 (79)	28 (48)	
12-18	6 (16)	24 (41)	
>18	2 (5.3)	6 (10)	
Pelvik insidans			0.050 ²
<48	23 (61)	33 (57)	
48-55	13 (34)	12 (21)	
>55	2 (5.3)	13 (22)	
Sağlam taraf femoral anteversiyon açısı			0.525 ²
<10	12 (32)	22 (38)	
10-20	26 (68)	36 (62)	
CDA			0.512 ³
<125	2 (5.3)	2 (3.4)	
125-138	34 (89)	48 (83)	
>138	2 (5.3)	8 (14)	
Sağlam taraf VAS	0.00 (0.00-0.00)	0.00 (0.00-0.00)	0.275 ⁴
Kırık taraf VAS	2.00 (1.00-2.00)	2.00 (2.00-3.00)	0.019⁴

¹n (%); Ortanca (25.-75. çeyrekler)²Pearson Ki-kare testi³Fisher'in kesin testi⁴Mann-Whitney U testi

Tablo 4’de hastaların femur boynu kırıklarının oluşum etyolojisine göre hasta özellikleri kıyaslanmıştır. Düşük enerjili travma etyolojisine sahip 24 (%63) hasta 50 yaş altı, 14 (%37) hasta 50 yaş üstü iken; yüksek enerjili travma etyolojisine sahip 30 (%52) hasta 50 yaş altı, 28 (%48) hasta 50 yaş üstüydü. Travma tipi arasında yaş açısından anlamlı farklılık yoktu (p=0.269). Düşük enerjili travma etyolojisine sahip 20 (%53) hasta erkek, 18 (%47) hasta kadın iken; yüksek enerjili travma etyolojisine sahip 42 (%72) hasta erkek, 16 (%28) hasta kadındı. Travma tipi arasında cinsiyet açısından anlamlı farklılık bulundu (p=0.047). Düşük enerjili travma etyolojisine sahip

17 (%45) hastanın VKİ değeri 18.5-24.9 kg/m², 17 (%45) hastanın VKİ değeri 25-29.9 kg/m², 4 (%11) hastanın VKİ değeri 30 kg/m² üstüyken; yüksek enerjili travma etyolojisine sahip 26 (%45) hastanın VKİ değeri 18.5-24.9 kg/m², 27 (%47) hastanın VKİ değeri 25-29.9 kg/m², 5 (%8.6) hastanın VKİ değeri 30 kg/m² üstüydü. Travma tipi arasında VKİ açısından anlamlı farklılık yoktu (p>0.999). Düşük enerjili travma etyolojisine sahip 6 (%16) hasta sigara kullanıcısı, 32 (%84) hasta sigara kullanıcısı değilken; yüksek enerjili travma etyolojisine sahip 9 (%16) hasta sigara kullanıcısı, 49 (%84) hasta sigara kullanıcısı değildi. Travma tipi arasında sigara kullanımı açısından anlamlı farklılık bulunmadı (p=0.971). Düşük enerjili travma etyolojisine sahip 6 (%16) hastanın sakral slope değeri 36 altı, 11 (%29) hastanın sakral slope değeri 36-42 arası, 21 (%55) hastanın sakral slope değeri 42 üstüyken; yüksek enerjili travma etyolojisine sahip 5 (%8.6) hastanın sakral slope değeri 36 altı, 19 (%33) hastanın sakral slope değeri 36-42 arası, 34 (%59) hastanın sakral slope değeri 42 üstüydü. Travma tipi arasında sakral slope değeri açısından anlamlı farklılık saptanmadı. (p=0.569). Düşük enerjili travma etyolojisine sahip 33 (%87) hastanın sakral slope farkı değeri 11 altı, 4 (%11) hastanın sakral slope farkı değeri 11-25 arası, 1 (%2.6) hastanın sakral slope farkı değeri 25 üstüyken; yüksek enerjili travma etyolojisine sahip 22 (%38) hastanın sakral slope farkı değeri 11 altı, 30 (%52) hastanın sakral slope farkı değeri 11-25 arası, 6 (%10) hastanın sakral slope farkı değeri 25 üstüydü. Travma tipi arasında sakral slope farkı açısından anlamlı farklılık saptandı (p<0.001). Düşük enerjili travma etyolojisine sahip 30 (%79) hastanın pelvik tilt değeri 12 altı, 6 (%16) hastanın pelvik tilt değeri 12-18 arası, 2 (%5.3) hastanın pelvik tilt değeri 18 üstüyken; yüksek enerjili travma etyolojisine sahip 28 (%48) hastanın pelvik tilt değeri 12 altı, 24 (%41) hastanın pelvik tilt değeri 12-18 arası, 6 (%10) hastanın pelvik tilt değeri 18 üstüydü. Travma tipi arasında pelvik tilt açısından anlamlı farklılık saptandı (p=0.009). Düşük enerjili travma etyolojisine sahip 23 (%61) hastanın pelvik insidans değeri 48 altı, 13 (%34) hastanın pelvik insidans değeri 48-55 arası, 2 (%5.3) hastanın pelvik insidans değeri 55 üstüyken; yüksek enerjili travma etyolojisine sahip 33 (%57) hastanın pelvik insidans değeri 48 altı, 12 (%21) hastanın pelvik insidans değeri 48-55 arası, 13 (%22) hastanın pelvik insidans değeri 55 üstüydü. Travma tipi arasında pelvik insidans açısından anlamlı farklılık saptanmadı (p=0.050). Düşük enerjili travma etyolojisine sahip 12 (%32) hastanın sağlam taraf femoral anteverسیون açısı değeri 10

derece altı,26 (%68) hastanın sağlam taraf femoral anteversiyon açısı değeri 10-20 derece arasıyken; yüksek enerjili travma etyolojisine sahip 22 (%38) hastanın sağlam taraf femoral anteversiyon açısı değeri 10 derece altı,36 (%62) hastanın sağlam taraf femoral anteversiyon açısı değeri 10-20 derece arasıydı. Travma tipi arasında sağlam taraf femoral anteversiyon açısı değeri açısından anlamlı farklılık saptanmadı ($p=0.525$). Düşük enerjili travma etyolojisine sahip 2 (%5.3) hastanın kollodiyafizer açısı 125 derece altı,34 (%89) hastanın kollodiyafizer açısı 125-138 derece arası, 2 (%5.3) hastanın kollodiyafizer açısı 138 derece üstüyken; yüksek enerjili travma etyolojisine sahip 2 (%3.4) hastanın kollodiyafizer açısı 125 derece altı,48 (%83) hastanın kollodiyafizer açısı 125-138 derece arası, 8 (%14) hastanın kollodiyafizer açısı 138 derece üstüydü. Travma tipi arasında kollodiyafizer açısı açısından anlamlı farklılık saptanmadı ($p=0.512$). Düşük enerjili travma görülen hastaların sağlam taraf VAS ortancası 0.00 (0.00-0.00), yüksek enerjili travma görülen hastaların 0.00 (0.00-0.00) idi ve iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı ($p=0.275$). Düşük enerjili travma görülen hastaların kırık taraf VAS ortancası 2.00 (1.00-2.00), yüksek enerjili travma görülen hastaların 2.00 (2.00-3.00) idi ve iki grup arasında anlamlı fark bulundu ($p=0.019$).

Tablo 5: VKİ Değerine Göre Hastaların Özelliklerinin Kıyaslanması

Özellikler	VKİ, kg/m ²			p-değeri
	18.5-24.9, N = 43 ¹	25-29.9, N = 44 ¹	≥30, N = 9 ¹	
Sakral slope	44 (42-56)	46 (42-55)	43 (40-47)	0.762 ²
Sakral slope farkı	8 (5-16)	8 (5-14)	19 (13-22)	0.033²
Pelvik tilt	8.0 (6.5-14.0)	9.0 (7.0-14.0)	12.0 (8.0-18.0)	0.446 ²
Pelvik insidans	46 (40-54)	45 (40-52)	48 (43-51)	0.585 ²
AO sınıflaması				0.544 ³
31B1	20 (47)	23 (52)	4 (44)	
31B2	17 (40)	12 (27)	2 (22)	
31B3	6 (14)	9 (20)	3 (33)	
Pauwels				0.324 ³
Tip 1	17 (40)	20 (45)	4 (44)	
Tip 2	16 (37)	9 (20)	1 (11)	
Tip 3	10 (23)	15 (34)	4 (44)	
Garden				0.395 ³
Tip 1	5 (12)	1 (2.3)	0 (0)	
Tip 2	15 (35)	16 (36)	4 (44)	
Tip 3	14 (33)	13 (30)	1 (11)	
Tip 4	9 (21)	14 (32)	4 (44)	
Sağlam taraf femoral anteversiyon açısı	12.0 (7.0-15.0)	12.5 (8.8-16.0)	8.0 (5.0-12.0)	0.183 ²
Kaynama zamanı, ay	4.00 (3.00-4.00)	4.00 (4.00-5.00)	4.00 (4.00-4.00)	0.073 ²
Sağlam taraf VAS	0.00 (0.00-0.00)	0.00 (0.00-0.00)	0.00 (0.00-0.00)	0.928 ²
Kırık taraf VAS	2.00 (1.00-2.50)	2.00 (1.00-4.00)	3.00 (2.00-3.00)	0.062 ²

¹Ortanca (25.-75. çeyrekler); n (%)²Kruskal-Wallis testi³Fisher'in kesin testi

Tablo 5’de hastaların VKİ değerlerine göre hasta özellikleri kıyaslanmıştır. VKİ değeri 18.5-24.9 kg/m² olan hastaların sakral slope ortancası 44 (42-56), VKİ değeri 25-29.9 kg/m² olan hastaların 46 (42-55), VKİ değeri 30 kg/m² ve üstü olan hastaların 43 (40-47) idi ve üç grup arasında anlamlı bir fark bulunmadı (p=0.762). VKİ değeri 18.5-24.9 kg/m² olan hastaların sakral slope farkı ortancası 8 (5-16), VKİ değeri 25-29.9 kg/m² olan hastaların 8 (5-14), VKİ değeri 30 kg/m² ve üstü olan hastaların 19 (13-22) idi ve üç grup arasında anlamlı bir fark bulundu (p=0.033). Post-hoc ikili analizlerde VKİ değeri 30 kg/m² ve üstü olan hastaların diğer iki hasta grubundan anlamlı olarak yüksek olduğu bulundu (p=0.039, p=0.029). VKİ değeri 18.5-24.9 kg/m² olan hastaların pelvik tilt değeri ortancası 8.0 (6.5-14.0), VKİ değeri 25-29.9 kg/m² olan hastaların 9.0 (7.0-14.0), VKİ değeri 30 kg/m² ve üstü olan hastaların 12.0 (8.0-18.0) idi ve üç grup arasında anlamlı bir fark bulunmadı (p=0.446).

VKİ değeri 18.5-24.9 kg/m² olan hastaların pelvik insidans değeri ortancası 46 (40-54), VKİ değeri 25-29.9 kg/m² olan hastaların 45 (40-52), VKİ değeri 30 kg/m² ve üstü olan hastaların 48 (43-51) idi ve üç grup arasında anlamlı bir fark bulunmadı (p=0.585). VKİ değeri 18.5-24.9 kg/m² olan hastaların AO sınıflamasına göre 31B1 grubunda 20 (%47) hasta, 31B2 grubunda 17 (%40) hasta, 31B3 grubunda 6 (%14) hasta; VKİ değeri 25-29.9 kg/m² olan hastaların 31B1 grubunda 23 (%52) hasta, 31B2 grubunda 12 (%27) hasta, 31B3 grubunda 9 (%20) hasta; VKİ değeri 30 kg/m² ve üstü olan hastaların 31B1 grubunda 4 (%44) hasta, 31B2 grubunda 2 (%22) hasta, 31B3 grubunda 3 (%33) hasta vardı ve üç VKİ grubu arasında anlamlı bir fark bulunmadı (p=0.324). VKİ değeri 18.5-24.9 kg/m² olan hastaların Pauwels sınıflamasına göre 17 (%40) hasta Tip 1, 16 (%37) hasta Tip 2, 10 (%23) hasta Tip 3; VKİ değeri 25-29.9 kg/m² olan 20 (%45) hasta Tip 1, 9 (%20) hasta Tip 2, 15 (%34) hasta Tip 3; VKİ değeri 30 kg/m² ve üstü olan 4 (%44) hasta Tip 1, 1 (%11) hasta Tip 2, 4 (%44) hasta Tip 3'dü ve üç VKİ grubu arasında anlamlı bir fark bulunmadı (p=0.324). VKİ değeri 18.5-24.9 kg/m² olan hastaların Garden sınıflamasına göre 5 (%12) hasta Tip 1, 15 (%35) hasta Tip 2, 14 (33) hasta Tip 3; VKİ değeri 25-29.9 kg/m² olan 1 (%2.3) hasta Tip 1, 16 (%36) hasta Tip 2, 13 (%30) hasta Tip 3; VKİ değeri 30 kg/m² ve üstü olan 0 (%0) hasta Tip 1, 4 (%44) hasta Tip 2, 1 (%11) hasta Tip 3'dü ve üç VKİ grubu arasında anlamlı bir fark bulunmadı (p=0.395). VKİ değeri 18.5-24.9 kg/m² olan hastaların sağlam taraf femoral anteversiyon açısı ortancası 12.0 (7.0-15.0) derece, VKİ değeri 25-29.9 kg/m² olan hastaların 12.5 (8.8-16.0) derece, VKİ değeri 30 kg/m² ve üstü olan hastaların 8.0 (5.0-12.0) derecedir ve üç grup arasında anlamlı bir fark bulunmadı (p=0.183). VKİ değeri 18.5-24.9 kg/m² olan hastaların kaynama zamanı ortancası 4.00 (3.00-4.00) ay, VKİ değeri 25-29.9 kg/m² olan hastaların 4.00 (4.00-5.00) ay, VKİ değeri 30 kg/m² ve üstü olan hastaların 4.00 (4.00-4.00) aydı ve üç grup arasında anlamlı bir fark bulunmadı (p=0.073). VKİ değeri 18.5-24.9 kg/m² olan hastaların sağlam taraf VAS ortancası 0.00 (0.00-0.00), VKİ değeri 25-29.9 kg/m² olan hastaların 0.00 (0.00-0.00), VKİ değeri 30 kg/m² ve üstü olan hastaların 0.00 (0.00-0.00) idi ve üç grup arasında anlamlı bir fark bulunmadı (p=0.928). VKİ değeri 18.5-24.9 kg/m² olan hastaların kırık taraf VAS ortancası 2.00 (1.00-2.50), VKİ değeri 25-29.9 kg/m² olan hastaların 2.00 (1.00-4.00), VKİ değeri 30 kg/m² ve üstü

olan hastaların 3.00 (2.00-3.00) idi ve üç grup arasında anlamlı bir fark bulunmadı (p=0.062).

Tablo 6: Varus Olup Olmamasına Göre Hastaların Özelliklerinin Kıyaslanması

Özellikler	Varus		p-değeri
	Yok, N = 71 ¹	Var, N = 25 ¹	
Fiksasyon tipi			0.414 ²
3 adet 6.5 mm kanüle vida ters üçgen	5 (7.0)	2 (8.0)	
3 adet 6.5 mm kanüle vida üçgen	46 (65)	19 (76)	
DHS 3 vida	4 (5.6)	2 (8.0)	
DHS 3 vida + 1 antirotasyon vidası	16 (23)	2 (8.0)	
Yaş			0.618 ³
<50	41 (58)	13 (52)	
≥50	30 (42)	12 (48)	
Cinsiyet			0.678 ³
Erkek	45 (63)	17 (68)	
Kadın	26 (37)	8 (32)	
VKİ, kg/m²			0.097 ²
18.5-24.9	36 (51)	7 (28)	
25-29.9	28 (39)	16 (64)	
≥30	7 (9.9)	2 (8.0)	
Sigara kullanımı			0.527 ²
Yok	61 (86)	20 (80)	
Var	10 (14)	5 (20)	
Travma tipi			0.064 ³
Düşük enerji	32 (45)	6 (24)	
Yüksek enerji	39 (55)	19 (76)	
Sakral slope	44 (40-54)	48 (42-56)	0.174 ⁴
Sakral slope farkı	8 (5-14)	16 (9-20)	0.003⁴
Pelvik tilt	8.0 (6.5-14.5)	10.0 (8.0-14.0)	0.404 ⁴
Pelvik insidans	45 (40-53)	45 (40-54)	0.751 ⁴
Harris skoru	96 (92-98)	65 (63-76)	<0.001⁴
AO sınıflaması			<0.001²
31B1	42 (59)	5 (20)	
31B2	21 (30)	10 (40)	
31B3	8 (11)	10 (40)	
Pauwels			0.009³
Tip 1	36 (51)	5 (20)	
Tip 2	19 (27)	7 (28)	
Tip 3	16 (23)	13 (52)	
Garden			0.027²
Tip 1	6 (8.5)	0 (0)	
Tip 2	30 (42)	5 (20)	
Tip 3	20 (28)	8 (32)	
Tip 4	15 (21)	12 (48)	
Sağlam taraf femoral anteversiyon açısı	12.0 (7.0-15.0)	12.0 (6.0-15.0)	0.555 ⁴
CDA	132.0 (129.0-135.0)	133.0 (130.0-134.0)	0.953 ⁴
Redüksiyon kalitesi			0.001²
İyi	64 (90)	14 (58)	
Kötü	7 (9.9)	10 (42)	
Takip süresi, ay	60 (30-82)	72 (42-97)	0.135 ⁴
SF-12 mental	49 (44-52)	37 (27-43)	<0.001⁴
SF-12 fiziksel	52 (50-55)	36 (31-42)	<0.001⁴
Sağlam taraf VAS	0.00 (0.00-0.00)	0.00 (0.00-0.00)	0.545 ⁴
Kırık taraf VAS	2.00 (1.00-3.00)	3.00 (2.00-5.00)	<0.001⁴

¹Ortanca (25.-75. çeyrekler); n (%)

²Fisher'in kesin testi

³Pearson Ki-kare testi

⁴Mann-Whitney U testi

25 hastada varus görülürken 71 hastada görülmedi. Varus görülen 2 (%8.0) hastada 3 adet 6.5 mm kanüle vida ters üçgen, 19 (%76) hastada 3 adet 6.5 mm kanüle vida üçgen, 2 (%8.0) hastada DHS 3 vida, 2 (%8.0) hastada DHS 3 vida + 1

antirotasyon vidası kullanılırken; varus görülmeyen 5 (%7.0) hastada 3 adet 6.5 mm kanüle vida ters üçgen, 46 (%65) hastada 3 adet 6.5 mm kanüle vida üçgen, 4 (%5.6) hastada DHS 3 vida, 16 (%23) hastada DHS 3 vida + 1 antirotasyon vidası kullanıldı. Varus görülen ve görülmeyenler arasında fiksasyon tipi açısından anlamlı farklılık görülmedi ($p=0.414$). Varus görülen 13 (%52) hasta 50 yaş altı, 12 (%48) hasta 50 yaş ve üzeriyken; varus görülmeyen 41 (%58) hasta 50 yaş altı, 30 (%42) hasta 50 yaş ve üzeriydi. Varus görülen ve görülmeyenler arasında yaş grupları açısından anlamlı bir farklılık görülmedi ($p=0.618$). Varus görülen 17 (%68) hasta erkek, 8 (%32) hasta kadınsa; varus görülmeyen 45 (%63) hasta erkek, 26 (%37) hasta kadındı. Varus görülen ve görülmeyenler arasında cinsiyet açısından anlamlı bir farklılık görülmedi ($p=0.678$). Varus görülen 7 (%28) hastada VKİ değeri 18.5-24.9 kg/m^2 arasında, 16 (%64) hastada 25-29.9 kg/m^2 arasında, 2 (%8.0) hastada 30 kg/m^2 ve üzeriyken; varus görülmeyen 36 (%51) hastada 18.5-24.9 kg/m^2 arasında, 28 (%39) hastada 25-29.9 kg/m^2 arasında, 7 (%9.9) hastada 30 kg/m^2 ve üzeriydi. Varus görülen ve görülmeyenler arasında VKİ değeri grupları açısından anlamlı farklılık görülmedi ($p=0.097$). Varus görülen 5 (%20) hasta sigara içicisi, 20 (%80) hasta içicisi değilsen; varus görülmeyen 10 (%14) hasta sigara içici, 61 (%86) hasta sigara içicisi değildi. Varus görülen ve görülmeyenler arasında sigara kullanımı açısından anlamlı bir farklılık görülmedi ($p=0.527$). Varus görülen 6 (%24) hastada düşük enerjili travma etyolojisi, 19 (%76) hastada yüksek enerjili travma etyolojisi görülürken; varus görülmeyen 32 (%45) hastada düşük enerjili travma etyolojisi, 39 (%55) hastada yüksek enerjili travma etyolojisi görüldü. Varus görülen ve görülmeyenler arasında etyoloji açısından anlamlı bir farklılık görülmedi ($p=0.064$). Varus görülen hastaların sakral slope ortancası 48 (42-56), varus görülmeyen hastaların 44 (40-54) idi ve iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı ($p=0.174$). Varus görülen hastaların sakral slope farkı ortancası 16 (9-20), varus görülmeyen hastaların 8 (5-14) idi ve iki grup arasında anlamlı fark bulundu ($p=0.003$). Varus görülen hastaların pelvik tilt değeri ortancası 10.0 (8.0-14.0), varus görülmeyen hastaların 8.0 (6.5-14.5) idi ve iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı ($p=0.404$). Varus görülen hastaların pelvik insidans değeri ortancası 45 (40-54), varus görülmeyen hastaların 45 (40-53) idi ve iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı ($p=0.751$). Varus görülen hastaların Harris skoru ortancası 65 (63-76), varus görülmeyen hastaların 96 (92-98) idi ve iki grup arasında anlamlı fark

bulundu ($p<0.001$). Varus görülen 5 (%20) hastada AO sınıflaması 31B1, 10 (%40) hastada 31B2, 10 (%40) hastada 31B3 iken; varus görülmeyen 42 (%59) hastada 31B1, 21 (%30) hastada 31B2, 8 (%11) hastada 31B3 idi. Varus görülen ve görülmeyenler arasında AO sınıflaması açısından anlamlı farklılık görüldü. ($p<0.001$). Varus görülen 5 (%20) hastada Pauwels sınıflaması Tip 1, 7 (%28) hastada Tip 2, 13 (%52) hastada Tip 3 iken; varus görülmeyen 36 (%51) hastada Tip 1, 19 (%27) hastada Tip 2, 16 (%23) hastada Tip 3 idi. Varus görülen ve görülmeyenler arasında Pauwels sınıflaması açısından anlamlı farklılık görüldü. ($p=0.009$). Varus görülen 0 (%0) hastada Garden sınıflaması Tip 1, 5 (%20) hastada Tip 2, 8 (%32) hastada Tip 3, 12 (%48) hastada Tip 4 iken; varus görülmeyen 6 (%8.5) hastada Tip 1, 30 (%42) hastada Tip 2, 20 (%28) hastada Tip 3, 12 (%48) hastada Tip 4 idi. Varus görülen ve görülmeyenler arasında Garden sınıflaması açısından anlamlı farklılık görüldü. ($p=0.027$). Varus görülen hastaların sağlam taraf femoral anteversiyon açısı ortancası 12.0 (6.0-15.0) derece, varus görülmeyen hastaların 12.0 (7.0-15.0) derecedeydi ve iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı ($p=0.555$). Varus görülen hastaların kollodiyafizer açı ortancası 133.0 (130.0-134.0) derece, varus görülmeyen hastaların 132.0 (129.0-135.0) derecedeydi ve iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı ($p=0.953$). Varus görülen 14 (%58) hastanın redüksiyon kalitesi iyi, 10 (%42) hastanın kötüyken; varus görülmeyen 64 (%90) hastanın iyi, 7 (%9.9) hastanın kötüydü. Varus görülen ve görülmeyenler arasında redüksiyon kalitesi açısından anlamlı farklılık görüldü. ($p=0.009$). Varus görülen hastaların takip süresi ortancası 72 (42-97) ay, varus görülmeyen hastaların 60 (30-82) aydı ve iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı ($p=0.135$). Varus görülen hastaların SF-12 mental ortancası 37 (27-43), varus görülmeyen hastaların 49 (44-52) idi ve iki grup arasında anlamlı fark bulundu ($p<0.001$). Varus görülen hastaların SF-12 fiziksel ortancası 36 (31-42), varus görülmeyen hastaların 52 (50-55) idi ve iki grup arasında anlamlı fark bulundu ($p<0.001$). Varus görülen hastaların sağlam taraf VAS ortancası 0.00 (0.00-0.00), varus görülmeyen hastaların 0.00 (0.00-0.00) idi ve iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı ($p=0.545$). Varus görülen hastaların kırık taraf VAS ortancası 3.00 (2.00-5.00), varus görülmeyen hastaların 2.00 (1.00-3.00) idi ve iki grup arasında anlamlı fark bulundu ($p<0.001$)(Tablo 6).

Tablo 7: AVN Olup Olmamasına Göre Hastaların Özelliklerinin Kıyaslanması

Özellikler	AVN		p-değeri
	Yok, N = 71 ¹	Var, N = 25 ¹	
Fiksasyon tipi			0.322 ²
3 adet 6.5 mm kanüle vida ters üçgen	4 (5.6)	3 (12)	
3 adet 6.5 mm kanüle vida üçgen	50 (70)	15 (60)	
DHS 3 vida	3 (4.2)	3 (12)	
DHS 3 vida + 1 antirotasyon vidası	14 (20)	4 (16)	
Yaş			0.057 ³
<50	44 (62)	10 (40)	
≥50	27 (38)	15 (60)	
Cinsiyet			0.678 ³
Erkek	45 (63)	17 (68)	
Kadın	26 (37)	8 (32)	
VKİ, kg/m²			0.404 ²
18.5-24.9	33 (46)	10 (40)	
25-29.9	33 (46)	11 (44)	
≥30	5 (7.0)	4 (16)	
Sigara			>0.999 ²
Yok	60 (85)	21 (84)	
Var	11 (15)	4 (16)	
Travma tipi			0.001³
Düşük enerji	35 (49)	3 (12)	
Yüksek enerji	36 (51)	22 (88)	
Sakral slope	44 (40-52)	57 (42-67)	0.012⁴
Sakral slope farkı	7 (5-12)	19 (14-23)	<0.001⁴
Pelvik tilt	8.0 (6.0-13.0)	14.0 (9.0-15.0)	0.013⁴
Pelvik insidans	45 (40-52)	51 (40-54)	0.345 ⁴
Harris skoru	96 (90-98)	74 (60-85)	<0.001⁴
AO sınıflaması			0.031²
31B1	40 (56)	7 (28)	
31B2	21 (30)	10 (40)	
31B3	10 (14)	8 (32)	
Pauwels			0.009³
Tip 1	36 (51)	5 (20)	
Tip 2	19 (27)	7 (28)	
Tip 3	16 (23)	13 (52)	
Garden			0.005²
Tip 1	6 (8.5)	0 (0)	
Tip 2	31 (44)	4 (16)	
Tip 3	20 (28)	8 (32)	
Tip 4	14 (20)	13 (52)	
Sağlam taraf femoral anteversiyon açısı	12.0 (7.0-15.0)	12.0 (7.0-15.0)	0.503 ⁴
CDA	132.0 (128.5-135.0)	134.0 (130.0-135.0)	0.484 ⁴
Redüksiyon kalitesi			0.138 ²
İyi	60 (86)	18 (72)	
Kötü	10 (14)	7 (28)	
Takip süresi, ay	58 (31-82)	72 (45-94)	0.119 ⁴
SF-12 mental	49 (44-52)	41 (32-46)	<0.001⁴
SF-12 fiziksel	52 (49-55)	37 (31-47)	<0.001⁴
Sağlam taraf VAS	0.00 (0.00-0.00)	0.00 (0.00-0.00)	0.045⁴
Kırık taraf VAS	2.00 (1.00-3.00)	3.00 (2.00-5.00)	<0.001⁴

¹Ortanca (25.-75. çeyrekler); n (%)²Fisher'in kesin testi³Pearson Ki-kare testi⁴Mann-Whitney U testi

25 hastada AVN görülürken 71 hastada görülmedi. AVN görülen 3 (%12) hastada 3 adet 6.5 mm kanüle vida ters üçgen, 15 (%60) hastada 3 adet 6.5 mm kanüle vida üçgen, 3 (%12) hastada DHS 3 vida, 4 (%16) hastada DHS 3 vida + 1 antirotasyon vidası kullanılırken; AVN görülmeyen 4 (%5.6) hastada 3 adet 6.5 mm kanüle vida ters üçgen, 50 (%70) hastada 3 adet 6.5 mm kanüle vida üçgen, 3 (%4.2) hastada DHS 3 vida, 14 (%20) hastada DHS 3 vida + 1 antirotasyon vidası kullanıldı. AVN görülen

ve görülmeyenler arasında fiksasyon tipi açısından anlamlı farklılık görülmedi ($p=0.322$). AVN görülen 10 (%40) hasta 50 yaş altı, 15 (%60) hasta 50 yaş ve üzeriyken; AVN görülmeyen 44 (%62) hasta 50 yaş altı, 27 (%38) hasta 50 yaş ve üzeriydi. AVN görülen ve görülmeyenler arasında yaş grupları açısından anlamlı bir farklılık görülmedi ($p=0.057$). AVN görülen 17 (%68) hasta erkek, 8 (%32) hasta kadıncı; AVN görülmeyen 45 (%63) hasta erkek, 26 (%37) hasta kadıncı. AVN görülen ve görülmeyenler arasında cinsiyet açısından anlamlı bir farklılık görülmedi ($p=0.678$). AVN görülen 10 (%40) hastada VKİ değeri 18.5-24.9 kg/m^2 arasında, 11 (%44) hastada 25-29.9 kg/m^2 arasında, 4 (%16) hastada 30 kg/m^2 ve üzeriyken; AVN görülmeyen 33 (%46) hastada 18.5-24.9 kg/m^2 arasında, 33 (%46) hastada 25-29.9 kg/m^2 arasında, 5 (%7.0) hastada 30 kg/m^2 ve üzeriydi. AVN görülen ve görülmeyenler arasında VKİ değeri grupları açısından anlamlı farklılık görülmedi ($p=0.404$). AVN görülen 4 (%16) hasta sigara içicisi, 21 (%84) hasta içicisi değilken; AVN görülmeyen 11 (%15) hasta sigara içici, 60 (%85) hasta sigara içicisi değildi. AVN görülen ve görülmeyenler arasında sigara kullanımı açısından anlamlı bir farklılık görülmedi ($p>0.999$). AVN görülen 3 (%12) hastada düşük enerjili travma etyolojisi, 22 (%88) hastada yüksek enerjili travma etyolojisi görülürken; AVN görülmeyen 35 (%49) hastada düşük enerjili travma etyolojisi, 36 (%51) hastada yüksek enerjili travma etyolojisi görüldü. AVN görülen ve görülmeyenler arasında etyoloji açısından anlamlı bir farklılık görüldü ($p=0.001$). AVN görülen hastaların sakral slope ortancası 57 (42-67), AVN görülmeyen hastaların 44 (40-52) idi ve iki grup arasında anlamlı fark bulundu ($p=0.012$). AVN görülen hastaların sakral slope farkı ortancası 19 (14-23), AVN görülmeyen hastaların 7 (5-12) idi ve iki grup arasında anlamlı fark bulundu ($p<0.001$). AVN görülen hastaların pelvik tilt değeri ortancası 14.0 (9.0-15.0), AVN görülmeyen hastaların 8.0 (6.0-13.0) idi ve iki grup arasında anlamlı fark bulundu ($p=0.013$). AVN görülen hastaların pelvik insidans değeri ortancası 51 (40-54), AVN görülmeyen hastaların 45 (40-52) idi ve iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı ($p=0.345$). AVN görülen hastaların Harris skoru ortancası 74 (60-85), AVN görülmeyen hastaların 96 (90-98) idi ve iki grup arasında anlamlı fark bulundu ($p<0.001$). AVN görülen 7 (%28) hastada AO sınıflaması 31B1, 10 (%40) hastada 31B2, 8 (%32) hastada 31B3 iken; AVN görülmeyen 40 (%56) hastada 31B1, 21 (%30) hastada 31B2, 10 (%14) hastada 31B3 idi. AVN görülen ve görülmeyenler

arasında AO sınıflaması açısından anlamlı farklılık görüldü. ($p=0.031$). AVN görülen 5 (%20) hastada Pauwels sınıflaması Tip 1, 7 (%28) hastada Tip 2, 13 (%52) hastada Tip 3 iken; AVN görülmeyen 36 (%51) hastada Tip 1, 19 (%27) hastada Tip 2, 16 (%23) hastada Tip 3 idi. AVN görülen ve görülmeyenler arasında Pauwels sınıflaması açısından anlamlı farklılık görüldü. ($p=0.009$). AVN görülen 0 (%0) hastada Garden sınıflaması Tip 1, 4 (%16) hastada Tip 2, 8 (%32) hastada Tip 3, 13 (%52) hastada Tip 4 iken; AVN görülmeyen 6 (%8.5) hastada Tip 1, 31 (%44) hastada Tip 2, 20 (%28) hastada Tip 3, 13 (%52) hastada Tip 4 idi. AVN görülen ve görülmeyenler arasında Garden sınıflaması açısından anlamlı farklılık görüldü. ($p=0.005$). AVN görülen hastaların sağlam taraf femoral anteversiyon açısı ortancası 12.0 (7.0-15.0) derece, AVN görülmeyen hastaların 12.0 (7.0-15.0) derecedeydi ve iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı ($p=0.503$). AVN görülen hastaların kollodiyafizer açı ortancası 134.0 (130.0-135.0) derece, AVN görülmeyen hastaların 132.0 (128.5-135.0) derecedeydi ve iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı ($p=0.484$). AVN görülen 18 (%72) hastanın redüksiyon kalitesi iyi, 7 (%28) hastanın kötüyken; AVN görülmeyen 60 (%86) hastanın iyi, 10 (%14) hastanın kötüydü. AVN görülen ve görülmeyenler arasında redüksiyon kalitesi açısından anlamlı farklılık görülmedi. ($p=0.009$). AVN görülen hastaların takip süresi ortancası 72 (45-94) ay, AVN görülmeyen hastaların 58 (31-82) aydı ve iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı ($p=0.119$). AVN görülen hastaların SF-12 mental ortancası 41 (32-46), AVN görülmeyen hastaların 49 (44-52) idi ve iki grup arasında anlamlı fark bulundu ($p<0.001$). AVN görülen hastaların SF-12 fiziksel ortancası 37 (31-47), AVN görülmeyen hastaların 52 (49-55) idi ve iki grup arasında anlamlı fark bulundu ($p<0.001$). AVN görülen hastaların sağlam taraf VAS ortancası 0.00 (0.00-0.00), AVN görülmeyen hastaların 0.00 (0.00-0.00) idi ve iki grup arasında anlamlı fark bulundu ($p=0.045$). AVN görülen hastaların kırık taraf VAS ortancası 3.00 (2.00-5.00), AVN görülmeyen hastaların 2.00 (1.00-3.00) idi ve iki grup arasında anlamlı fark bulundu ($p<0.001$)(Tablo 7).

Tablo 8: Kısıklık Olup Olmamasına Göre Hastaların Özelliklerinin Kıyaslanması

Özellikler	Kısıklık		p-değeri
	Yok, N = 63 ¹	Var, N = 33 ¹	
Fiksasyon tipi			0.818 ²
3 adet 6.5 mm kanüle vida ters üçgen	5 (7.9)	2 (6.1)	
3 adet 6.5 mm kanüle vida üçgen	44 (70)	21 (64)	
DHS 3 vida	4 (6.3)	2 (6.1)	
DHS 3 vida + 1 antirotasyon vidası	10 (16)	8 (24)	
Yaş			0.807 ³
<50	36 (57)	18 (55)	
≥50	27 (43)	15 (45)	
Cinsiyet			0.448 ³
Erkek	39 (62)	23 (70)	
Kadın	24 (38)	10 (30)	
VKI, kg/m²			0.818 ²
18.5-24.9	29 (46)	14 (42)	
25-29.9	29 (46)	15 (45)	
≥30	5 (7.9)	4 (12)	
Sigara			0.618 ³
Yok	54 (86)	27 (82)	
Var	9 (14)	6 (18)	
Travma tipi			0.074 ³
Düşük enerji	29 (46)	9 (27)	
Yüksek enerji	34 (54)	24 (73)	
Sakral slope	43 (40-52)	52 (42-59)	0.040⁴
Sakral slope farkı	8 (5-14)	15 (8-18)	0.004⁴
Pelvik tilt	8.0 (6.0-13.5)	10.0 (8.0-16.0)	0.058 ⁴
Pelvik insidans	45 (40-52)	48 (42-58)	0.051 ⁴
Harris skoru	96 (87-98)	80 (64-94)	<0.001⁴
AO sınıflaması			0.234 ³
31B1	34 (54)	13 (39)	
31B2	20 (32)	11 (33)	
31B3	9 (14)	9 (27)	
Pauwels			0.295 ³
Tip 1	30 (48)	11 (33)	
Tip 2	17 (27)	9 (27)	
Tip 3	16 (25)	13 (39)	
Garden			0.355 ²
Tip 1	5 (7.9)	1 (3.0)	
Tip 2	26 (41)	9 (27)	
Tip 3	17 (27)	11 (33)	
Tip 4	15 (24)	12 (36)	
Sağlam taraf femoral anteversiyon açısı	12.0 (7.0-15.0)	12.0 (9.0-15.0)	0.551 ⁴
CDA	133.0 (129.5-135.5)	132.0 (128.0-134.0)	0.126 ⁴
Redüksiyon kalitesi			0.471 ³
İyi	53 (84)	25 (78)	
Kötü	10 (16)	7 (22)	
Takip süresi, ay	64 (38-90)	56 (35-86)	0.723 ⁴
SF-12 mental	49 (46-52)	40 (32-46)	<0.001⁴
SF-12 fiziksel	52 (49-55)	45 (31-52)	<0.001⁴
Sağlam taraf VAS	0.00 (0.00-0.00)	0.00 (0.00-0.00)	0.064 ⁴
Kırık taraf VAS	2.00 (1.00-3.00)	3.00 (2.00-4.00)	<0.001⁴

¹Ortanca (25.-75. çeyrekler); n (%)²Fisher'in kesin testi³Pearson Ki-kare testi⁴Mann-Whitney U testi

33 hastada kısıklık görülürken 63 hastada görülmedi. Kısıklık görülen 2 (%6.1) hastada 3 adet 6.5 mm kanüle vida ters üçgen, 21 (%64) hastada 3 adet 6.5 mm kanüle vida üçgen, 2 (%6.1) hastada DHS 3 vida, 8 (%24) hastada DHS 3 vida + 1 antirotasyon vidası kullanılırken; kısıklık görülmeyen 5 (%7.9) hastada 3 adet 6.5 mm kanüle vida ters üçgen, 44 (%70) hastada 3 adet 6.5 mm kanüle vida üçgen, 4 (%6.3)

hastada DHS 3 vida, 10 (%16) hastada DHS 3 vida + 1 antirotasyon vidası kullanıldı. Kısalık görülen ve görülmeyenler arasında fiksasyon tipi açısından anlamlı farklılık görülmedi ($p=0.818$). Kısalık görülen 18 (%55) hasta 50 yaş altı, 15 (%45) hasta 50 yaş ve üzeriyken; kısalık görülmeyen 36 (%57) hasta 50 yaş altı, 27 (%43) hasta 50 yaş ve üzeriydi. Kısalık görülen ve görülmeyenler arasında yaş grupları açısından anlamlı bir farklılık görülmedi ($p=0.807$). Kısalık görülen 23 (%70) hasta erkek, 10 (%30) hasta kadinken; Kısalık görülmeyen 39 (%62) hasta erkek, 24 (%38) hasta kadındı. Kısalık görülen ve görülmeyenler arasında cinsiyet açısından anlamlı bir farklılık görülmedi ($p=0.448$). Kısalık görülen 14 (%42) hastada VKİ değeri 18.5-24.9 kg/m^2 arasında, 15 (%45) hastada 25-29.9 kg/m^2 arasında, 4 (%12) hastada 30 kg/m^2 ve üzeriyken; kısalık görülmeyen 29 (%46) hastada 18.5-24.9 kg/m^2 arasında, 29 (%46) hastada 25-29.9 kg/m^2 arasında, 5 (%7.9) hastada 30 kg/m^2 ve üzeriydi. Kısalık görülen ve görülmeyenler arasında VKİ değeri grupları açısından anlamlı farklılık görülmedi ($p=0.818$). Kısalık görülen 6 (%18) hasta sigara içicisi, 27 (%82) hasta içicisi değilken; kısalık görülmeyen 9 (%14) hasta sigara içici, 54 (%86) hasta sigara içicisi değildi. Kısalık görülen ve görülmeyenler arasında sigara kullanımı açısından anlamlı bir farklılık görülmedi ($p=0.618$). Kısalık görülen 9 (%27) hastada düşük enerjili travma etyolojisi, 24 (%73) hastada yüksek enerjili travma etyolojisi görülürken; Kısalık görülmeyen 29 (%46) hastada düşük enerjili travma etyolojisi, 34 (%54) hastada yüksek enerjili travma etyolojisi görüldü. Kısalık görülen ve görülmeyenler arasında etyoloji açısından anlamlı bir farklılık görülmedi ($p=0.074$). Kısalık görülen hastaların sakral slope ortancası 52 (42-59), kısalık görülmeyen hastaların 43 (40-52) idi ve iki grup arasında anlamlı fark bulundu ($p=0.040$). Kısalık görülen hastaların sakral slope farkı ortancası 15 (8-18), kısalık görülmeyen hastaların 8 (5-14) idi ve iki grup arasında anlamlı fark bulundu ($p=0.004$). Kısalık görülen hastaların pelvik tilt değeri ortancası 10.0 (8.0-16.0), Kısalık görülmeyen hastaların 8.0 (6.0-13.5) idi ve iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı ($p=0.058$). Kısalık görülen hastaların pelvik insidans değeri ortancası 48 (42-58), Kısalık görülmeyen hastaların 45 (40-52) idi ve iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı ($p=0.051$). Kısalık görülen hastaların Harris skoru ortancası 80 (64-94), kısalık görülmeyen hastaların 96 (87-98) idi ve iki grup arasında anlamlı fark bulundu ($p<0.001$). Kısalık görülen 13 (%39) hastada AO sınıflaması 31B1, 11 (%33) hastada 31B2, 9 (%27)

hastada 31B3 iken; kısıklık görülmeyen 34 (%54) hastada 31B1, 20 (%32) hastada 31B2, 9 (%14) hastada 31B3 idi. Kısıklık görülen ve görülmeyenler arasında AO sınıflaması açısından anlamlı farklılık görülmedi. ($p=0.234$). Kısıklık görülen 11 (%33) hastada Pauwels sınıflaması Tip 1, 9 (%27) hastada Tip 2, 13 (%39) hastada Tip 3 iken; kısıklık görülmeyen 30 (%48) hastada Tip 1, 17 (%27) hastada Tip 2, 16 (%25) hastada Tip 3 idi. Kısıklık görülen ve görülmeyenler arasında Pauwels sınıflaması açısından anlamlı farklılık görülmedi. ($p=0.295$). Kısıklık görülen 1 (%3.0) hastada Garden sınıflaması Tip 1, 9 (%27) hastada Tip 2, 11 (%33) hastada Tip 3, 12 (%36) hastada Tip 4 iken; kısıklık görülmeyen 5 (%7.9) hastada Tip 1, 26 (%41) hastada Tip 2, 17 (%27) hastada Tip 3, 12 (%36) hastada Tip 4 idi. Kısıklık görülen ve görülmeyenler arasında Garden sınıflaması açısından anlamlı farklılık görülmedi. ($p=0.355$). Kısıklık görülen hastaların sağlam taraf femoral anteverسیون açısı ortancası 12.0 (9.0-15.0) derece, kısıklık görülmeyen hastaların 12.0 (7.0-15.0) derecedir ve iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı ($p=0.551$). Kısıklık görülen hastaların kollodiyafizer açısı ortancası 132.0 (128.0-134.0) derece, kısıklık görülmeyen hastaların 133.0 (129.5-135.5) derecedir ve iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı ($p=0.126$). Kısıklık görülen 25 (%78) hastanın redüksiyon kalitesi iyi, 7 (%22) hastanın kötüydü; kısıklık görülmeyen 53 (%84) hastanın iyi, 10 (%16) hastanın kötüydü. Kısıklık görülen ve görülmeyenler arasında redüksiyon kalitesi açısından anlamlı farklılık görülmedi ($p=0.295$). Kısıklık görülen hastaların takip süresi ortancası 56 (35-86) ay, kısıklık görülmeyen hastaların 64 (38-90) aydır ve iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı ($p=0.723$). Kısıklık görülen hastaların SF-12 mental ortancası 40 (32-46), kısıklık görülmeyen hastaların 49 (46-52) idi ve iki grup arasında anlamlı fark bulundu ($p<0.001$). Kısıklık görülen hastaların SF-12 fiziksel ortancası 45 (31-52), kısıklık görülmeyen hastaların 52 (49-55) idi ve iki grup arasında anlamlı fark bulundu ($p<0.001$). Kısıklık görülen hastaların sağlam taraf VAS ortancası 0.00 (0.00-0.00), kısıklık görülmeyen hastaların 0.00 (0.00-0.00) idi ve iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı ($p=0.064$). Kısıklık görülen hastaların kırık taraf VAS ortancası 3.00 (2.00-4.00), kısıklık görülmeyen hastaların 2.00 (1.00-3.00) idi ve iki grup arasında anlamlı fark bulundu ($p<0.001$)(Tablo 8).

Tablo 9: İmplant Yetmezliği Olup Olmamasına Göre Hastaların Özelliklerinin Dağılımı

Özellikler	İmplant yetmezliği	
	Yok, N = 94 ¹	Var, N = 2 ¹
Fiksasyon tipi		
3 adet 6.5 mm kanüle vida ters üçgen	7 (7.4)	0 (0)
3 adet 6.5 mm kanüle vida üçgen	63 (67)	2 (100)
DHS 3 vida	6 (6.4)	0 (0)
DHS 3 vida + 1 antirotasyon vidası	18 (19)	0 (0)
Yaş		
<50	52 (55)	2 (100)
≥50	42 (45)	0 (0)
Cinsiyet		
Erkek	61 (65)	1 (50)
Kadın	33 (35)	1 (50)
VKİ, kg/m²		
18.5-24.9	42 (45)	1 (50)
25-29.9	44 (47)	0 (0)
≥30	8 (8.5)	1 (50)
Sigara		
Yok	79 (84)	2 (100)
Var	15 (16)	0 (0)
Travma tipi		
Düşük enerji	36 (38)	2 (100)
Yüksek enerji	58 (62)	0 (0)
Sakral slope	46 (41-55)	46 (43-48)
Sakral slope farkı	9 (5-17)	6 (6-7)
Pelvik tilt	9.0 (7.0-14.0)	11.5 (8.2-14.8)
Pelvik insidans	45 (40-54)	50 (49-50)
Harris skoru	94 (80-98)	97 (96-98)
AO sınıflaması		
31B1	47 (50)	0 (0)
31B2	30 (32)	1 (50)
31B3	17 (18)	1 (50)
Pauwels		
Tip 1	41 (44)	0 (0)
Tip 2	26 (28)	0 (0)
Tip 3	27 (29)	2 (100)
Garden		
Tip 1	6 (6.4)	0 (0)
Tip 2	35 (37)	0 (0)
Tip 3	28 (30)	0 (0)
Tip 4	25 (27)	2 (100)
Sağlam taraf femoral anteversiyon açısı	12.0 (7.0-15.0)	8.0 (6.0-10.0)
CDA	132.0 (129.0-135.0)	134.0 (132.0-136.0)
Redüksiyon kalitesi		
İyi	76 (82)	2 (100)
Kötü	17 (18)	0 (0)
Takip süresi, ay	60 (35-88)	55 (46-64)
SF-12 mental	46 (41-51)	56 (54-57)
SF-12 fiziksel	51 (43-54)	57 (57-57)
Sağlam taraf VAS	0.00 (0.00-0.00)	0.50 (0.25-0.75)
Kırık taraf VAS	2.00 (1.00-3.00)	2.50 (2.25-2.75)

¹Ortanca (25.-75. çeyrekler); n (%)

2 hastada implant yetmezliği görülürken 94 hastada görülmedi. İmplant yetmezliği görülen 0 (%0) hastada 3 adet 6.5 mm kanüle vida ters üçgen, 2 (%100) hastada 3 adet 6.5 mm kanüle vida üçgen, 0 (%0) hastada DHS 3 vida, 0 (%0) hastada DHS 3 vida + 1 antirotasyon vidası kullanılırken; implant yetmezliği görülmeyen 7 (%7.4) hastada 3 adet 6.5 mm kanüle vida ters üçgen, 63 (%67) hastada 3 adet 6.5 mm kanüle vida üçgen, 6 (%6.4) hastada DHS 3 vida, 18 (%19) hastada DHS 3 vida + 1 antirotasyon vidası kullanıldı. İmplant yetmezliği görülen 2 (%100) hasta 50 yaş altı, 0 (%0) hasta

50 yaş ve üzeriyken; implant yetmezliği görülmeyen 52 (%55) hasta 50 yaş altı, 42 (%45) hasta 50 yaş ve üzeriydi. İmplant yetmezliği görülen 1 (%50) hasta erkek, 1 (%50) hasta kadınen; implant yetmezliği görülmeyen 61 (%65) hasta erkek, 33 (%35) hasta kadındı. İmplant yetmezliği görülen 1 (%50) hastada VKİ değeri 18.5-24.9 kg/m^2 arasında, 0 (%0) hastada 25-29.9 kg/m^2 arasında, 1 (%50) hastada 30 kg/m^2 ve üzeriyken; implant yetmezliği görülmeyen 42 (%45) hastada 18.5-24.9 kg/m^2 arasında, 44 (%47) hastada 25-29.9 kg/m^2 arasında, 8 (%8.5) hastada 30 kg/m^2 ve üzeriydi. İmplant yetmezliği görülen 0 (%0) hasta sigara içicisi, 2 (%100) hasta içicisi değilken; implant yetmezliği görülmeyen 15 (%16) hasta sigara içici, 79 (%84) hasta sigara içicisi değildi. İmplant yetmezliği görülen 2 (%100) hastada düşük enerjili travma etyolojisi, 0 (%0) hastada yüksek enerjili travma etyolojisi görülürken; implant yetmezliği görülmeyen 36 (%38) hastada düşük enerjili travma etyolojisi, 58 (%62) hastada yüksek enerjili travma etyolojisi görüldü. İmplant yetmezliği görülen hastaların sakral slope ortancası 46 (43-48), implant yetmezliği görülmeyen hastaların 46 (41-55) idi. İmplant yetmezliği görülen hastaların sakral slope farkı ortancası 6 (6-7), implant yetmezliği görülmeyen hastaların 9 (5-17) idi. İmplant yetmezliği görülen hastaların pelvik tilt değeri ortancası 11.5 (8.2-14.8), implant yetmezliği görülmeyen hastaların 9.0 (7.0-14.0) idi. İmplant yetmezliği görülen hastaların pelvik insidans değeri ortancası 50 (49-50), implant yetmezliği görülmeyen hastaların 45 (40-54) idi. İmplant yetmezliği görülen hastaların Harris skoru ortancası 97 (96-98), implant yetmezliği görülmeyen hastaların 94 (80-98) idi. İmplant yetmezliği görülen 0 (%0) hastada AO sınıflaması 31B1, 1 (%50) hastada 31B2, 1 (%50) hastada 31B3 iken; implant yetmezliği görülmeyen 47 (%50) hastada 31B1, 30 (%32) hastada 31B2, 17 (%18) hastada 31B3 idi. İmplant yetmezliği görülen 0 (%0) hastada Pauwels sınıflaması Tip 1, 0 (%0) hastada Tip 2, 2 (%100) hastada Tip 3 iken; implant yetmezliği görülmeyen 41 (%44) hastada Tip 1, 26 (%28) hastada Tip 2, 27 (%29) hastada Tip 3 idi. İmplant yetmezliği görülen 0 (%0) hastada Garden sınıflaması Tip 1, 0 (%0) hastada Tip 2, 0 (%0) hastada Tip 3, 2 (%100) hastada Tip 4 iken; implant yetmezliği görülmeyen 6 (%6.4) hastada Tip 1, 35 (%37) hastada Tip 2, 28 (%30) hastada Tip 3, 2 (%100) hastada Tip 4 idi. İmplant yetmezliği görülen hastaların sağlam taraf femoral anteversiyon açısı ortancası 8.0 (6.0-10.0) derece, İmplant yetmezliği görülmeyen hastaların 12.0 (7.0-15.0) derecediydi. İmplant yetmezliği

görülen hastaların kollodiyafizer açı ortancası 134.0 (132.0-136.0) derece, implant yetmezliği görülmeyen hastaların 132.0 (129.0-135.0) derecedir. İmplant yetmezliği görülen 2 (%100) hastanın redüksiyon kalitesi iyi, 0 (%0) hastanın kötüyken; implant yetmezliği görülmeyen 76 (%82) hastanın iyi, 17 (%18) hastanın kötüydü. İmplant yetmezliği görülen hastaların takip süresi ortancası 55 (46-64) ay, implant yetmezliği görülmeyen hastaların 60 (35-88) aydı. İmplant yetmezliği görülen hastaların SF-12 mental ortancası 56 (54-57), implant yetmezliği görülmeyen hastaların 46 (41-51) idi. İmplant yetmezliği görülen hastaların SF-12 fiziksel ortancası 57 (57-57), implant yetmezliği görülmeyen hastaların 51 (43-54) idi. İmplant yetmezliği görülen hastaların sağlam taraf VAS ortancası 0.50 (0.25-0.75), implant yetmezliği görülmeyen hastaların 0.00 (0.00-0.00) idi. İmplant yetmezliği görülen hastaların kırık taraf VAS ortancası 2.50 (2.25-2.75), implant yetmezliği görülmeyen hastaların 2.00 (1.00-3.00) idi (Tablo 9).

Tablo 10: Kaynamama Olup Olmamasına Göre Hastaların Özelliklerinin Dağılımı

Özellikler	Kaynamama	
	Yok, N = 93 ¹	Var, N = 3 ¹
Fiksasyon tipi		
3 adet 6.5 mm kanüle vida ters üçgen	7 (7.5)	0 (0)
3 adet 6.5 mm kanüle vida üçgen	62 (67)	3 (100)
DHS 3 vida	6 (6.5)	0 (0)
DHS 3 vida + 1 antirotasyon vidası	18 (19)	0 (0)
Yaş		
<50	52 (56)	2 (67)
≥50	41 (44)	1 (33)
Cinsiyet		
Erkek	60 (65)	2 (67)
Kadın	33 (35)	1 (33)
VKİ, kg/m²		
18.5-24.9	42 (45)	1 (33)
25-29.9	44 (47)	0 (0)
≥30	7 (7.5)	2 (67)
Sigara		
Yok	78 (84)	3 (100)
Var	15 (16)	0 (0)
Travma tipi		
Düşük enerji	37 (40)	1 (33)
Yüksek enerji	56 (60)	2 (67)
Sakral slope	46 (42-55)	40 (36-40)
Sakral slope farkı	9 (5-17)	14 (11-18)
Pelvik tilt	9.0 (7.0-14.0)	8.0 (7.0-13.0)
Pelvik insidans	45 (40-54)	37 (36-42)
Harris skoru	94 (80-98)	85 (80-90)
AO sınıflaması		
31B1	47 (51)	0 (0)
31B2	29 (31)	2 (67)
31B3	17 (18)	1 (33)
Pauwels		
Tip 1	41 (44)	0 (0)
Tip 2	25 (27)	1 (33)
Tip 3	27 (29)	2 (67)
Garden		
Tip 1	6 (6.5)	0 (0)
Tip 2	35 (38)	0 (0)
Tip 3	27 (29)	1 (33)
Tip 4	25 (27)	2 (67)
Sağlam taraf femoral anteversiyon açısı	12.0 (7.0-15.0)	5.0 (4.5-8.0)
CDA	132.0 (129.0-135.0)	132.0 (131.0-134.5)
Redüksiyon kalitesi		
İyi	76 (83)	2 (67)
Kötü	16 (17)	1 (33)
Takip süresi, ay	60 (35-89)	72 (48-72)
SF-12 mental	47 (41-51)	48 (45-51)
SF-12 fiziksel	51 (44-54)	44 (39-50)
Sağlam taraf VAS	0.00 (0.00-0.00)	0.00 (0.00-0.00)
Kırık taraf VAS	2.00 (1.00-3.00)	3.00 (2.50-3.00)

¹Ortanca (25.-75. çeyrekler); n (%)

3 hastada kaynamama görülürken 93 hastada görülmedi. Kaynamama görülen 0 (%0) hastada 3 adet 6.5 mm kanüle vida ters üçgen, 3 (%100) hastada 3 adet 6.5 mm kanüle vida üçgen, 0 (%0) hastada DHS 3 vida, 0 (%0) hastada DHS 3 vida + 1 antirotasyon vidası kullanılırken; kaynamama görülmeyen 7 (%7.5) hastada 3 adet 6.5 mm kanüle vida ters üçgen, 62 (%67) hastada 3 adet 6.5 mm kanüle vida üçgen, 6 (%6.5) hastada DHS 3 vida, 18 (%19) hastada DHS 3 vida + 1 antirotasyon vidası kullanıldı. Kaynamama görülen 2 (%67) hasta 50 yaş altı, 1 (%33) hasta 50 yaş ve üzeriyken; kaynamama görülmeyen 52 (%56) hasta 50 yaş altı, 41 (%44) hasta 50 yaş

ve üzeriydi. Kaynamama görülen 2 (%67) hasta erkek, 1 (%33) hasta kadıncı; kaynamama görülmeyen 60 (%65) hasta erkek, 33 (%35) hasta kadıncı. Kaynamama görülen 1 (%33) hastada VKİ değeri 18.5-24.9 kg/m² arasında, 0 (%0) hastada 25-29.9 kg/m² arasında, 2 (%67) hastada 30 kg/m² ve üzeriyken; kaynamama görülmeyen 42 (%45) hastada 18.5-24.9 kg/m² arasında, 44 (%47) hastada 25-29.9 kg/m² arasında, 7 (%7.5) hastada 30 kg/m² ve üzeriydi. Kaynamama görülen 0 (%0) hasta sigara içicisi, 3 (%100) hasta içicisi değildi; kaynamama görülmeyen 15 (%16) hasta sigara içici, 78 (%84) hasta sigara içicisi değildi. Kaynamama görülen 1 (%33) hastada düşük enerjili travma etyolojisi, 2 (%67) hastada yüksek enerjili travma etyolojisi görülürken; kaynamama görülmeyen 37 (%40) hastada düşük enerjili travma etyolojisi, 56 (%60) hastada yüksek enerjili travma etyolojisi görüldü. Kaynamama görülen hastaların sakral slope ortancası 40 (36-40), kaynamama görülmeyen hastaların 46 (42-55) idi. Kaynamama görülen hastaların sakral slope farkı ortancası 14 (11-18), kaynamama görülmeyen hastaların 9 (5-17) idi. Kaynamama görülen hastaların pelvik tilt değeri ortancası 8.0 (7.0-13.0), kaynamama görülmeyen hastaların 9.0 (7.0-14.0) idi. Kaynamama görülen hastaların pelvik insidans değeri ortancası 37 (36-42), kaynamama görülmeyen hastaların 45 (40-54) idi. Kaynamama görülen hastaların Harris skoru ortancası 85 (80-90), kaynamama görülmeyen hastaların 94 (80-98) idi. Kaynamama görülen 0 (%0) hastada AO sınıflaması 31B1, 2 (%67) hastada 31B2, 1 (%33) hastada 31B3 iken; kaynamama görülmeyen 47 (%51) hastada 31B1, 29 (%31) hastada 31B2, 17 (%18) hastada 31B3 idi. Kaynamama görülen 0 (%0) hastada Pauwels sınıflaması Tip 1, 1 (%33) hastada Tip 2, 2 (%67) hastada Tip 3 iken; kaynamama görülmeyen 41 (%44) hastada Tip 1, 25 (%27) hastada Tip 2, 27 (%29) hastada Tip 3 idi. Kaynamama görülen 0 (%0) hastada Garden sınıflaması Tip 1, 0 (%0) hastada Tip 2, 1 (%33) hastada Tip 3, 2 (%67) hastada Tip 4 iken; kaynamama görülmeyen 6 (%6.5) hastada Tip 1, 35 (%38) hastada Tip 2, 27 (%29) hastada Tip 3, 2 (%67) hastada Tip 4 idi. Kaynamama görülen hastaların sağlam taraf femoral anteversiyon açısı ortancası 5.0 (4.5-8.0) derece, Kaynamama görülmeyen hastaların 12.0 (7.0-15.0) derecedir. Kaynamama görülen hastaların kollodiyafizer açısı ortancası 132.0 (131.0-134.5) derece, kaynamama görülmeyen hastaların 132.0 (129.0-135.0) derecedir. Kaynamama görülen 2 (%67) hastanın redüksiyon kalitesi iyi, 1 (%33) hastanın kötüyken; kaynamama görülmeyen 76 (%83) hastanın iyi, 16

(%17) hastanın kötüydü. Kaynamama görülen hastaların takip süresi ortancası 72 (48-72) ay, kaynamama görülmeyen hastaların 60 (35-89) aydı. Kaynamama görülen hastaların SF-12 mental ortancası 48 (45-51), kaynamama görülmeyen hastaların 47 (41-51) idi. Kaynamama görülen hastaların SF-12 fiziksel ortancası 44 (39-50), kaynamama görülmeyen hastaların 51 (44-54) idi. Kaynamama görülen hastaların sağlam taraf VAS ortancası 0.00 (0.00-0.00), kaynamama görülmeyen hastaların 0.00 (0.00-0.00) idi. Kaynamama görülen hastaların kırık taraf VAS ortancası 3.00 (2.50-3.00), kaynamama görülmeyen hastaların 2.00 (1.00-3.00) idi (Tablo 10).



Tablo 11: Reoperasyon Olup Olmamasına Göre Hastaların Özelliklerinin Kıyaslanması

Özellikler	Reoperasyon		p-value
	Yok, N = 76 ¹	Var, N = 20 ¹	
Fiksasyon tipi			0.717 ²
3 adet 6.5 mm kanüle vida ters üçgen	5 (6.6)	2 (10)	
3 adet 6.5 mm kanüle vida üçgen	50 (66)	15 (75)	
DHS 3 vida	5 (6.6)	1 (5.0)	
DHS 3 vida + 1 antirotasyon vidası	16 (21)	2 (10)	
Yaş			0.008³
<50	48 (63)	6 (30)	
≥50	28 (37)	14 (70)	
Cinsiyet			0.314 ³
Erkek	51 (67)	11 (55)	
Kadın	25 (33)	9 (45)	
VKİ, kg/m²			0.532 ²
18.5-24.9	34 (45)	9 (45)	
25-29.9	36 (47)	8 (40)	
≥30	6 (7.9)	3 (15)	
Sigara			>0.999 ²
Yok	64 (84)	17 (85)	
Var	12 (16)	3 (15)	
Travma tipi			0.012³
Düşük enerji	35 (46)	3 (15)	
Yüksek enerji	41 (54)	17 (85)	
Sakral slope	44 (41-53)	54 (42-58)	0.078 ⁴
Sakral slope farkı	8 (5-15)	16 (11-21)	0.001⁴
Pelvik tilt	8.5 (6.8-14.0)	13.5 (7.8-16.0)	0.120 ⁴
Pelvik insidans	45 (40-52)	53 (42-59)	0.049⁴
Harris skoru	96 (86-98)	78 (67-85)	<0.001⁴
AO sınıflaması			<0.001²
31B1	45 (59)	2 (10)	
31B2	20 (26)	11 (55)	
31B3	11 (14)	7 (35)	
Pauwels			<0.001³
Tip 1	40 (53)	1 (5.0)	
Tip 2	19 (25)	7 (35)	
Tip 3	17 (22)	12 (60)	
Garden			<0.001²
Tip 1	6 (7.9)	0 (0)	
Tip 2	34 (45)	1 (5.0)	
Tip 3	22 (29)	6 (30)	
Tip 4	14 (18)	13 (65)	
Sağlam taraf femoral anteversiyon açısı	12.0 (7.0-15.0)	12.0 (10.8-15.0)	0.896 ⁴
CDA	132.0 (129.0-135.0)	133.0 (128.8-135.2)	0.814 ⁴
Redüksiyon kalitesi			0.185 ²
İyi	64 (85)	14 (70)	
Kötü	11 (15)	6 (30)	
Takip süresi, ay	54 (31-84)	74 (51-98)	0.034⁴
SF-12 mental	48 (42-52)	41 (32-47)	0.002⁴
SF-12 fiziksel	52 (47-55)	44 (36-52)	0.014⁴
Sağlam taraf VAS	0.00 (0.00-0.00)	0.00 (0.00-1.00)	0.008⁴
Kırık taraf VAS	2.00 (1.00-3.00)	2.00 (2.00-3.25)	0.323 ⁴

¹Ortanca (25.-75. çeyrekler); n (%)²Fisher'in kesin testi³Pearson Ki-kare testi⁴Mann-Whitney U testi

20 hastada reoperasyon görülürken 76 hastada görülmedi. Reoperasyon görülen 2 (%10) hastada 3 adet 6.5 mm kanüle vida ters üçgen, 15 (%75) hastada 3 adet 6.5 mm kanüle vida üçgen, 1 (%5.0) hastada DHS 3 vida, 2 (%10) hastada DHS 3 vida + 1 antirotasyon vidası kullanılırken; reoperasyon görülmeyen 5 (%6.6) hastada 3 adet 6.5 mm kanüle vida ters üçgen, 50 (%66) hastada 3 adet 6.5 mm kanüle vida

üçgen, 5 (%6.6) hastada DHS 3 vida, 16 (%21) hastada DHS 3 vida + 1 antirotasyon vidası kullanıldı. Reoperasyon görülen ve görülmeyenler arasında fiksasyon tipi açısından anlamlı farklılık görülmedi ($p=0.717$). Reoperasyon görülen 6 (%30) hasta 50 yaş altı, 14 (%70) hasta 50 yaş ve üzeriyken; reoperasyon görülmeyen 48 (%63) hasta 50 yaş altı, 28 (%37) hasta 50 yaş ve üzeriydi. reoperasyon görülen ve görülmeyenler arasında yaş grupları açısından anlamlı bir farklılık görüldü ($p=0.008$). Reoperasyon görülen 11 (%55) hasta erkek, 9 (%45) hasta kadıncı; reoperasyon görülmeyen 51 (%67) hasta erkek, 25 (%33) hasta kadıncı. Reoperasyon görülen ve görülmeyenler arasında cinsiyet açısından anlamlı bir farklılık görülmedi ($p=0.314$). Reoperasyon görülen 9 (%45) hastada VKİ değeri 18.5-24.9 kg/m^2 arasında, 8 (%40) hastada 25-29.9 kg/m^2 arasında, 3 (%15) hastada 30 kg/m^2 ve üzeriyken; reoperasyon görülmeyen 34 (%45) hastada 18.5-24.9 kg/m^2 arasında, 36 (%47) hastada 25-29.9 kg/m^2 arasında, 6 (%7.9) hastada 30 kg/m^2 ve üzeriydi. Reoperasyon görülen ve görülmeyenler arasında VKİ değeri grupları açısından anlamlı farklılık görülmedi ($p=0.532$). Reoperasyon görülen 3 (%15) hasta sigara içicisi, 17 (%85) hasta içicisi değilken; reoperasyon görülmeyen 12 (%16) hasta sigara içici, 64 (%84) hasta sigara içicisi değildi. Reoperasyon görülen ve görülmeyenler arasında sigara kullanımı açısından anlamlı bir farklılık görülmedi ($p>0.999$). reoperasyon görülen 3 (%15) hastada düşük enerjili travma etyolojisi, 17 (%85) hastada yüksek enerjili travma etyolojisi görülürken; reoperasyon görülmeyen 35 (%46) hastada düşük enerjili travma etyolojisi, 41 (%54) hastada yüksek enerjili travma etyolojisi görüldü. Reoperasyon görülen ve görülmeyenler arasında etyoloji açısından anlamlı bir farklılık görüldü ($p=0.012$). Reoperasyon görülen hastaların sakral slope ortancası 54 (42-58), reoperasyon görülmeyen hastaların 44 (41-53) idi ve iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı ($p=0.078$). Reoperasyon görülen hastaların sakral slope farkı ortancası 16 (11-21), reoperasyon görülmeyen hastaların 8 (5-15) idi ve iki grup arasında anlamlı fark bulundu ($p=0.001$). Reoperasyon görülen hastaların pelvik tilt değeri ortancası 13.5 (7.8-16.0), reoperasyon görülmeyen hastaların 8.5 (6.8-14.0) idi ve iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı ($p=0.120$). Reoperasyon görülen hastaların pelvik insidans değeri ortancası 53 (42-59), reoperasyon görülmeyen hastaların 45 (40-52) idi ve iki grup arasında anlamlı fark bulundu ($p=0.049$). Reoperasyon görülen hastaların Harris skoru ortancası 78 (67-85), reoperasyon görülmeyen hastaların 96

(86-98) idi ve iki grup arasında anlamlı fark bulundu ($p<0.001$). Reoperasyon görülen 2 (%10) hastada AO sınıflaması 31B1, 11 (%55) hastada 31B2, 7 (%35) hastada 31B3 iken; reoperasyon görülmeyen 45 (%59) hastada 31B1, 20 (%26) hastada 31B2, 11 (%14) hastada 31B3 idi. reoperasyon görülen ve görülmeyenler arasında AO sınıflaması açısından anlamlı farklılık görüldü. ($p<0.001$). Reoperasyon görülen 1 (%5.0) hastada Pauwels sınıflaması Tip 1, 7 (%35) hastada Tip 2, 12 (%60) hastada Tip 3 iken; reoperasyon görülmeyen 40 (%53) hastada Tip 1, 19 (%25) hastada Tip 2, 17 (%22) hastada Tip 3 idi. Reoperasyon görülen ve görülmeyenler arasında Pauwels sınıflaması açısından anlamlı farklılık görüldü. ($p<0.001$). Reoperasyon görülen 0 (%0) hastada Garden sınıflaması Tip 1, 1 (%5.0) hastada Tip 2, 6 (%30) hastada Tip 3, 13 (%65) hastada Tip 4 iken; reoperasyon görülmeyen 6 (%7.9) hastada Tip 1, 34 (%45) hastada Tip 2, 22 (%29) hastada Tip 3, 13 (%65) hastada Tip 4 idi. Reoperasyon görülen ve görülmeyenler arasında Garden sınıflaması açısından anlamlı farklılık görüldü. ($p<0.001$). Reoperasyon görülen hastaların sağlam taraf femoral anteversiyon açısı ortancası 12.0 (10.8-15.0) derece, reoperasyon görülmeyen hastaların 12.0 (7.0-15.0) derecedir ve iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı ($p=0.896$). Reoperasyon görülen hastaların kollodiyafizer açısı ortancası 133.0 (128.8-135.2) derece, reoperasyon görülmeyen hastaların 132.0 (129.0-135.0) derecedir ve iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı ($p=0.814$). Reoperasyon görülen 14 (%70) hastanın redüksiyon kalitesi iyi, 6 (%30) hastanın kötüyken; reoperasyon görülmeyen 64 (%85) hastanın iyi, 11 (%15) hastanın kötüydü. Reoperasyon görülen ve görülmeyenler arasında redüksiyon kalitesi açısından anlamlı farklılık görülmedi ($p=0.001$). Reoperasyon görülen hastaların takip süresi ortancası 74 (51-98) ay, reoperasyon görülmeyen hastaların 54 (31-84) aydır ve iki grup arasında anlamlı fark bulundu ($p=0.034$). Reoperasyon görülen hastaların SF-12 mental ortancası 41 (32-47), reoperasyon görülmeyen hastaların 48 (42-52) idi ve iki grup arasında anlamlı fark bulundu ($p=0.002$). Reoperasyon görülen hastaların SF-12 fiziksel ortancası 44 (36-52), reoperasyon görülmeyen hastaların 52 (47-55) idi ve iki grup arasında anlamlı fark bulundu ($p=0.014$). Reoperasyon görülen hastaların sağlam taraf VAS ortancası 0.00 (0.00-1.00), reoperasyon görülmeyen hastaların 0.00 (0.00-0.00) idi ve iki grup arasında anlamlı fark bulundu ($p=0.008$). Reoperasyon görülen hastaların kırık taraf

VAS ortancası 2.00 (2.00-3.25), reoperasyon görülmeyen hastaların 2.00 (1.00-3.00) idi ve iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı ($p=0.323$)(Tablo 11).

Tablo 12: Yaş ve Sakral Slope Değerine Göre Hastaların Komplikasyonlarının Kıyaslanması

Özellikler	Yaş/Sakral slope				p-değeri
	$\leq 50/\leq 45$, N = 36 ¹	$\leq 50/>45$, N = 25 ¹	$>50/\leq 45$, N = 12 ¹	$>50/>45$, N = 23 ¹	
Kısalık					0.120 ²
Yok	27 (75)	13 (52)	10 (83)	13 (57)	
Var	9 (25)	12 (48)	2 (17)	10 (43)	
AVN					0.202 ²
Yok	29 (81)	19 (76)	10 (83)	13 (57)	
Var	7 (19)	6 (24)	2 (17)	10 (43)	
Varus					0.018 ²
Yok	31 (86)	13 (52)	8 (67)	19 (83)	
Var	5 (14)	12 (48)	4 (33)	4 (17)	
Reoperasyon					0.078 ²
Yok	33 (92)	19 (76)	8 (67)	16 (70)	
Var	3 (8.3)	6 (24)	4 (33)	7 (30)	

¹n (%)

²Fisher'in kesin testi

Tablo 12’de yaş ile sakral slope değerine göre hastalar kategorize edilip komplikasyonların dağılımları bu kategoriler arasında karşılaştırılmıştır. 50 yaş ve altı olup sacral slope değeri 45 ve altı olan 36 hasta, 50 yaş ve altı olup sakral slope değeri 45 üstü olan 25 hasta, 50 yaş üstü olup sakral slope değeri 45 ve altı olan 12 hasta, 50 yaş üstü olup sakral slope değeri 45 üstü olan 23 hasta vardı. Kısalık komplikasyonu 50 yaş ve altı olup sakral slope değeri 45 ve altı olan 9 (%25) hastada, 50 yaş ve altı olup sakral slope değeri 45 üzeri olan 12 (%48) hastada, 50 yaş üzeri olup sakral slope değeri 45 ve altı 2 (%17) hastada, 50 yaş üzeri olup sakral slope değeri 45 üzeri olan 10 (%43) hastada vardı. Gruplar arasında kısalık komplikasyonu dağılımı anlamlı farklı değildi ($p=0.120$). AVN komplikasyonu 50 yaş ve altı olup sakral slope değeri 45 ve altı olan 7 (%19) hastada, 50 yaş ve altı olup sakral slope değeri 45 üzeri olan 6 (%24) hastada, 50 yaş üzeri olup sakral slope değeri 45 ve altı 2 (%17) hastada, 50 yaş üzeri olup sakral slope değeri 45 üzeri olan 10 (%43) hastada vardı. Gruplar arasında AVN komplikasyonu dağılımı anlamlı farklı değildi ($p=0.202$). Varus komplikasyonu

50 yaş ve altı olup sakral slope değeri 45 ve altı olan 5 (%14) hastada, 50 yaş ve altı olup sakral slope değeri 45 üzeri olan 12 (%48) hastada, 50 yaş üzeri olup sakral slope değeri 45 ve altı 4 (%33) hastada, 50 yaş üzeri olup sakral slope değeri 45 üzeri olan 4 (%17) hastada vardı. Gruplar arasında varus komplikasyonu dağılımı anlamlı farklıydı ($p=0.018$). Post-hoc ikili karşılaştırmalarda yalnızca 50 yaş ve altı/sakral slope 45 ve altı grubu ile 50 yaş ve altı/sakral slope 45 üstü grubu arasında anlamlı farklılık bulundu ($p=0.046$). Reoperasyon komplikasyonu 50 yaş ve altı olup sakral slope değeri 45 ve altı olan 3 (%8.3) hastada, 50 yaş ve altı olup sakral slope değeri 45 üzeri olan 6 (%24) hastada, 50 yaş üzeri olup sakral slope değeri 45 ve altı 4 (%33) hastada, 50 yaş üzeri olup sakral slope değeri 45 üzeri olan 7 (%30) hastada vardı. Gruplar arasında reoperasyon komplikasyonu dağılımı anlamlı farklı değildi ($p=0.078$).

Tablo 13: Yaş ve Sakral Slope Farkı Değerine Göre Hastaların Komplikasyonlarının Kıyaslanması

Özellikle r	Yaş/Sakral slope farkı				p-değeri
	$\leq 50/\leq 15$, N = 50 ¹	$\leq 50/>15$, N = 11 ¹	$>50/\leq 15$, N = 19 ¹	$>50/>15$, N = 16 ¹	
Kısalık					0.009²
Yok	37 (74)	3 (27)	15 (79)	8 (50)	
Var	13 (26)	8 (73)	4 (21)	8 (50)	
AVN					<0.001²
Yok	44 (88)	4 (36)	17 (89)	6 (38)	
Var	6 (12)	7 (64)	2 (11)	10 (62)	
Varus					0.006²
Yok	39 (78)	5 (45)	18 (95)	9 (56)	
Var	11 (22)	6 (55)	1 (5.3)	7 (44)	
Reopera syon					0.050²
Yok	44 (88)	8 (73)	15 (79)	9 (56)	
Var	6 (12)	3 (27)	4 (21)	7 (44)	

¹n (%)

²Fisher'in kesin testi

Tablo 13'de yaş ile sakral slope farkı değerine göre hastalar kategorize edilip komplikasyonların dağılımları bu kategoriler arasında karşılaştırılmıştır. 50 yaş ve altı olup sakral slope farkı değeri 15 ve altı olan 50 hasta, 50 yaş ve altı olup sakral slope

farkı değeri 15 üstü olan 11 hasta, 50 yaş üstü olup sakral slope farkı değeri 15 ve altı olan 19 hasta, 50 yaş üstü olup sakral slope farkı değeri 15 üstü olan 16 hasta vardı. Kısıklık komplikasyonu 50 yaş ve altı olup sakral slope farkı değeri 15 ve altı olan 13 (%26) hastada, 50 yaş ve altı olup sakral slope farkı değeri 15 üstü olan 8 (%73) hastada, 50 yaş üzeri olup sakral slope farkı değeri 15 ve altı olan 4 (%21) hastada, 50 yaş üzeri olup sakral slope farkı değeri 15 üstü olan 8 (%50) hastada vardı. Gruplar arasında kısıklık komplikasyonu dağılımı anlamlı farklıydı ($p=0.009$). Post-hoc ikili karşılaştırmalarda: 50 yaş ve altı/sakral slope farkı 15 ve altı grubu ile 50 yaş ve altı/sakral slope farkı 15 üstü grubu arasında; 50 yaş ve altı/sakral slope farkı 15 üstü grubu ile 50 yaş üzeri/sakral slope farkı 15 ve altı grubu arasında anlamlı farklılık bulundu ($p=0.032$, $p=0.043$). AVN komplikasyonu 50 yaş ve altı olup sakral slope farkı değeri 15 ve altı olan 6 (%12) hastada, 50 yaş ve altı olup sakral slope farkı değeri 15 üstü olan 7 (%64) hastada, 50 yaş üzeri olup sakral slope farkı değeri 15 ve altı olan 2 (%11) hastada, 50 yaş üzeri olup sakral slope farkı değeri 15 üstü olan 10 (%62) hastada vardı. Gruplar arasında AVN komplikasyonu dağılımı anlamlı farklıydı ($p<0.001$). Post-hoc ikili karşılaştırmalarda: 50 yaş ve altı/sakral slope farkı 15 ve altı grubu ile 50 yaş ve altı/sakral slope farkı 15 üstü grubu arasında; 50 yaş ve altı/sakral slope farkı 15 ve altı grubu ile 50 yaş üzeri/sakral slope farkı 15 üstü grubu arasında; 50 yaş ve altı/sakral slope farkı 15 üstü grubu ile 50 yaş üzeri/sakral slope farkı 15 ve altı grubu arasında; 50 yaş üzeri/sakral slope farkı 15 ve altı grubu ile 50 yaş üzeri/sakral slope farkı 15 üstü grubu arasında anlamlı farklılık bulundu ($p=0.004$, $p=0.001$, $p=0.013$, $p=0.013$). Varus komplikasyonu 50 yaş ve altı olup sakral slope farkı değeri 15 ve altı olan 11 (%22) hastada, 50 yaş ve altı olup sakral slope farkı değeri 15 üstü olan 6 (%55) hastada, 50 yaş üzeri olup sakral slope farkı değeri 15 ve altı olan 1 (%5.3) hastada, 50 yaş üzeri olup sakral slope farkı değeri 15 üstü olan 7 (%44) hastada vardı. Gruplar arasında varus komplikasyonu dağılımı anlamlı farklıydı ($p=0.006$). Post-hoc ikili karşılaştırmalarda yalnızca 50 yaş ve altı/sakral slope farkı 15 üstü grubu ile 50 yaş üzeri/sakral slope farkı 15 ve altı grubu arasında anlamlı farklılık bulundu ($p=0.026$). Reoperasyon komplikasyonu 50 yaş ve altı olup sakral slope farkı değeri 15 ve altı olan 6 (%12) hastada, 50 yaş ve altı olup sakral slope farkı değeri 15 üstü olan 3 (%27) hastada, 50 yaş üzeri olup sakral slope farkı değeri 15 ve altı olan 4 (%21) hastada, 50 yaş üzeri olup sakral slope farkı değeri 15 üstü olan 7

(%44) hastada vardı. Gruplar arasında reoperasyon komplikasyonu dağılımı anlamlı farklıydı ($p=0.050$). Ancak post-hoc ikili karşılaştırmalarda anlamlı farklılık saptanmadı.

Tablo 14: Yaş ve Pelvik İnsidans Değerine Göre Hastaların Komplikasyonlarının Kıyaslanması

Özellikle	Yaş/Pelvik insidans				p-değeri
	$\leq 50/<48$, N = 31 ¹	$\leq 50/\geq 48$, N = 30 ¹	$>50/<48$, N = 25 ¹	$>50/\geq 48$, N = 10 ¹	
Kısalık					0.307 ²
Yok	23 (74)	17 (57)	18 (72)	5 (50)	
Var	8 (26)	13 (43)	7 (28)	5 (50)	
AVN					0.107 ²
Yok	25 (81)	23 (77)	19 (76)	4 (40)	
Var	6 (19)	7 (23)	6 (24)	6 (60)	
Varus					0.949 ²
Yok	23 (74)	21 (70)	19 (76)	8 (80)	
Var	8 (26)	9 (30)	6 (24)	2 (20)	
Reoperasyon					0.021 ²
Yok	29 (94)	23 (77)	19 (76)	5 (50)	
Var	2 (6.5)	7 (23)	6 (24)	5 (50)	

¹n (%)

²Fisher'in kesin testi

Tablo 14'de yaş ile pelvik insidans değerine göre hastalar kategorize edilip komplikasyonların dağılımları bu kategoriler arasında karşılaştırılmıştır. 50 yaş ve altı olup pelvik insidans değeri 48 altı olan 31 hasta, 50 yaş ve altı olup pelvik insidans değeri 48 ve üstü olan 30 hasta, 50 yaş üstü olup pelvik insidans değeri 48 altı olan 25 hasta, 50 yaş üstü olup pelvik insidans değeri 48 ve üstü olan 10 hasta vardı. Kısalık komplikasyonu 50 yaş ve altı olup pelvik insidans değeri 48 altı olan 8 (%26) hastada, 50 yaş ve altı olup pelvik insidans değeri 48 ve üstü olan 13 (%43) hastada, 50 yaş üzeri olup pelvik insidans değeri 48 altı olan 7 (%28) hastada, 50 yaş üzeri olup pelvik insidans değeri 48 ve üstü olan 5 (%50) hastada vardı. Gruplar arasında kısalık komplikasyonu dağılımı anlamlı farklı değildi ($p=0.307$). AVN komplikasyonu 50 yaş ve altı olup pelvik insidans değeri 48 altı olan 6 (%19) hastada, 50 yaş ve altı olup pelvik insidans değeri 48 ve üstü olan 7 (%23) hastada, 50 yaş üzeri olup pelvik

insidans değeri 48 altı olan 6 (%24) hastada, 50 yaş üzeri olup pelvik insidans değeri 48 ve üstü olan 6 (%60) hastada vardı. Gruplar arasında AVN komplikasyonu dağılımı anlamlı farklı değildi ($p=0.107$). Varus komplikasyonu 50 yaş ve altı olup pelvik insidans değeri 48 altı olan 8 (%26) hastada, 50 yaş ve altı olup pelvik insidans değeri 48 ve üstü olan 9 (%30) hastada, 50 yaş üzeri olup pelvik insidans değeri 48 altı olan 6 (%24) hastada, 50 yaş üzeri olup pelvik insidans değeri 48 ve üstü olan 2 (%20) hastada vardı. Gruplar arasında varus komplikasyonu dağılımı anlamlı farklı değildi ($p=0.949$). Reoperasyon komplikasyonu 50 yaş ve altı olup pelvik insidans değeri 48 altı olan 2 (%6.5) hastada, 50 yaş ve altı olup pelvik insidans değeri 48 ve üstü olan 7 (%23) hastada, 50 yaş üzeri olup pelvik insidans değeri 48 altı olan 6 (%24) hastada, 50 yaş üzeri olup pelvik insidans değeri 48 ve üstü olan 5 (%50) hastada vardı. Gruplar arasında reoperasyon komplikasyonu dağılımı anlamlı farklıydı ($p=0.021$). Post-hoc ikili karşılaştırmalarda yalnızca 50 yaş ve altı/pelvik insidans 48 altı grubu ile 50 yaş üstü/pelvik insidans 48 ve üstü grubu arasında anlamlı farklılık bulundu ($p=0.033$).

Tablo 15: Yaş ve Pelvik Tilt Değerine Göre Hastaların Komplikasyonlarının Kıyaslanması

Özellikler	Yaş/Pelvik tilt				p-değeri
	$\leq 50/\leq 12$, N = 43 ¹	$\leq 50/>12$, N = 18 ¹	$>50/\leq 12$, N = 21 ¹	$>50/>12$, N = 14 ¹	
Kısalık					0.171 ²
Yok	32 (74)	8 (44)	14 (67)	9 (64)	
Var	11 (26)	10 (56)	7 (33)	5 (36)	
AVN					0.007 ²
Yok	35 (81)	13 (72)	18 (86)	5 (36)	
Var	8 (19)	5 (28)	3 (14)	9 (64)	
Varus					0.441 ²
Yok	33 (77)	11 (61)	15 (71)	12 (86)	
Var	10 (23)	7 (39)	6 (29)	2 (14)	
Reoperasyo					0.012 ²
Yok	40 (93)	12 (67)	15 (71)	9 (64)	
Var	3 (7.0)	6 (33)	6 (29)	5 (36)	

¹n (%)

²Fisher'in kesin testi

Tablo 15’de yaş ile pelvik tilt değerine göre hastalar kategorize edilip komplikasyonların dağılımları bu kategoriler arasında karşılaştırılmıştır. 50 yaş ve altı olup pelvik tilt değeri 12 ve altı olan 43 hasta, 50 yaş ve altı olup pelvik tilt değeri 12 üstü olan 18 hasta, 50 yaş üstü olup pelvik tilt değeri 12 ve altı olan 21 hasta, 50 yaş üstü olup pelvik tilt değeri 12 üstü olan 14 hasta vardı. Kısıklık komplikasyonu 50 yaş ve altı olup pelvik tilt değeri 12 ve altı olan 11 (%26) hastada, 50 yaş ve altı olup pelvik tilt değeri 12 üstü olan 10 (%56) hastada, 50 yaş üzeri olup pelvik tilt değeri 12 ve altı olan 7 (%33) hastada, 50 yaş üzeri olup pelvik tilt değeri 12 üstü olan 5 (%36) hastada vardı. Gruplar arasında kısıklık komplikasyonu dağılımı anlamlı farklı değildi ($p=0.171$). AVN komplikasyonu 50 yaş ve altı olup pelvik tilt değeri 12 ve altı olan 8 (%19) hastada, 50 yaş ve altı olup pelvik tilt değeri 12 üstü olan 5 (%28) hastada, 50 yaş üzeri olup pelvik tilt değeri 12 ve altı olan 3 (%14) hastada, 50 yaş üzeri olup pelvik tilt değeri 12 üstü olan 9 (%64) hastada vardı. Gruplar arasında AVN komplikasyonu dağılımı anlamlı farklıydı ($p=0.007$). Post-hoc ikili karşılaştırmalarda: 50 yaş ve altı/pelvik tilt 12 ve altı grubu ile 50 yaş üstü/pelvik tilt 12 üstü grubu arasında; 50 yaş üstü/pelvik tilt 12 ve altı grubu ile 50 yaş üstü/pelvik tilt 12 üstü grubu arasında anlamlı farklılık bulundu ($p=0.014$, $p=0.019$). Varus komplikasyonu 50 yaş ve altı olup pelvik tilt değeri 12 ve altı olan 10 (%23) hastada, 50 yaş ve altı olup pelvik tilt değeri 12 üstü olan 7 (%39) hastada, 50 yaş üzeri olup pelvik tilt değeri 12 ve altı olan 6 (%29) hastada, 50 yaş üzeri olup pelvik tilt değeri 12 üstü olan 2 (%14) hastada vardı. Gruplar arasında varus komplikasyonu dağılımı anlamlı farklı değildi ($p=0.441$). Reoperasyon komplikasyonu 50 yaş ve altı olup pelvik tilt değeri 12 ve altı olan 3 (%7.0) hastada, 50 yaş ve altı olup pelvik tilt değeri 12 üstü olan 6 (%33) hastada, 50 yaş üzeri olup pelvik tilt değeri 12 ve altı olan 6 (%29) hastada, 50 yaş üzeri olup pelvik tilt değeri 12 üstü olan 5 (%36) hastada vardı. Gruplar arasında reoperasyon komplikasyonu dağılımı anlamlı farklıydı ($p=0.012$). Ancak post-hoc ikili karşılaştırmalarda anlamlı farklılık saptanmadı.

5. TARTIŞMA

Genç hastalarda travmatik femur boyun kırıkları (FBK) ile ilgili yapmış olduğumuz çalışmada hastalarda düşük enerjili travmalarla femur boyun kırığı meydana gelmesinde sakral slope(SS) farkı ve pelvik tiltinin(PT) düşük olması risk faktörü olarak saptandı. SS farkının yüksek olması varus, kısıklık ve AVN riskini arttırırken, PT'nin yüksek olmasının AVN riskini arttırdığı, PI'nin yüksek olmasının reoperasyon riskini arttırdığı saptandı. Hastalarda varus ve AVN gelişmesinin daha düşük Harris kalça skorları ile SF-12 mental ve fiziksel skorları ile ilişkili olduğu ve daha yüksek VAS ağrı skorları ile ilişkili olduğu gösterildi. VKİ ile spinopelvik parametre ilişkisi incelendiğinde VKİ'si yüksek olan hastalarda sakral slope farkının da yüksek olduğu saptandı. Kırığın travma anındaki deplasmanının varus ve AVN riskini arttırdığı görüldü.

Literatüre bakıldığında birçok çalışmada genç popülasyonda kırıkların daha çok, yüksek enerjili travma ile meydana geldiği ifade edilmiştir (62–64). Ama bu çalışmaların aksine genç popülasyonda kalça kırıklarının daha düşük enerji ile meydana gelebileceğini belirten çalışmalar da mevcuttur. Amer ve arkadaşlarının(ark.) yapmış olduğu çalışmada 20-49 yaş arasındaki 27 hasta ile 50-69 yaş arasındaki 158 hasta karşılaştırılmış olup genç yaş grubunda %40 oranında FBK'nın düşük enerjili travma ile meydana geldiğini saptamışlardır. Genç yaş grubunda anlamlı olarak erkek cinsiyet daha fazla bulunmuştur. Bu çalışmada hastaların travmadan bağımsız, epilepsi kardiyovasküler ve benzeri hastalık nedeniyle ilaç kullananlarda ve sigara içenlerde kalça kırığı meydana gelme riskinde anlamlı derecede artış saptanmıştır (65). Lofthus ve ark. yapmış olduğu kalça kırıklarının incelendiği çalışmada osteoporoz ve kemik kitlesi ile ilgili risk faktörleri araştırılmış olup çalışmaya 20-49 yaş arasındaki hastalar dahil edilmiştir. Hastaların %63 ü erkek olup bu hastaların %65 i düşük enerjili travma sonucunda kalça kırığı geçirmiştir. Kemik yoğunluğunun ölçüldüğü gruplarda hem düşük enerjili travma ile FBK'nın meydana geldiği grupta hem yüksek enerji ile FBK'nın meydana geldiği grupta kemik yoğunluğu daha düşük bulunmuştur. Ancak bu iki grup arasında istatistiksel anlamlı farklılık bulunamamıştır (66). Çalışmamızda %39.58 ile hastalarda FBK düşük enerjili travma ile meydana gelmiştir. Düşük enerji ile kırılan hastalarda erkek ve kadın cinsiyet oranları benzer iken yüksek enerjili

travma ile kırılan hastalarda %72 oranında erkek cinsiyet baskındır. Yüksekten düşme ve trafik kazaları gibi yüksek enerjili travmanın erkeklerde daha fazla görülmesinin sebebi toplumda çalışma ve sosyal hayat değişkenleriyle ilgili olabilir. Düşük ve yüksek enerjili travmalarla FBK meydana gelen gruplarda kronik böbrek yetmezliği, diyabetes mellitus, şizofreni, epilepsi, demans gibi nörolojik rahatsızlığı olan hastalar çalışma dışında bırakılarak hastaya ait anatomik faktörler incelendi. Yüksek enerjili travma ile FBK geçiren hasta grubunda VAS ağrı skoru anlamlı derecede daha yüksek bulundu. Swiontkowski ve ark. yapmış olduğu 12 ve 49 yaş arası femur boyun kırıklarının incelenmiş olduğu çalışmada hastaların %81.48 gibi çok yüksek kısmını erkek cinsiyet oluşturmuştur. Bu çalışmada bu yaş grubunda kırıkların çoğu yüksek enerjili travma ile meydana geldiği saptanmıştır (63). Stockton ve ark. yapmış olduğu çalışmada 60 yaşın altındaki genç femur boyun kırıkları incelenmiş ve hastaların %71 i erkek olarak rapor edilmiştir (67).

Uysal ve ark. tarafından yapılan çalışmada VKİ ve spinopelvik parametreler arasındaki ilişki irdelenmiş olup SS ve PT artışı artan VKİ ile korele bulunmuştur. Artan VKİ bu parametrelerdeki artış ile spondilolistezis riskinde artışa neden olabileceği belirtilmiştir (68). Zheng ve ark. yapmış olduğu çalışmada ise VKİ torakal kifoz ve lomber lordoz ile korele bulunurken PT, PI ve SS ile VKİ arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır (69).

Yaptığımız çalışmada literatürde bakılmayan SS değişiminin VKİ ile ilişkisini inceledik. VKİ artışını SS değişimindeki artış ile istatistiksel olarak anlamlı bulduk. Biz de Zheng ve ark. yapmış olduğu çalışmadaki gibi PT, PI SS ile VKİ arasında anlamlı bir istatistiksel ilişki saptamadık. Literatürde artan VKİ'nin spondilolisteziste risk faktörü olarak saptanmasının sebebi SS ve PT artışı gibi konsensüs sağlanamayan parametrelerdeki değişimden kaynaklanabileceği gibi bizim saptadığımız ayakta ve oturarak çekilen grafilere saptanan SS değişim artışındaki fark da olabilir.

Slobogean ve ark. yaptığı meta-analizde 41 yayın ve toplamda 1558 kırık incelendiğinde %18 oranında reoperasyon %14.3 oranında AVN % 9.3 oranında kaynamama implant yetmezliği % 9.7 olarak bulunmuştur (49). Ful yivli ve yarım yivli opere edilen genç femur boyun kırıklı hastaların karşılaştırıldığı Sun ve ark. yapmış olduğu çalışmada implant yetmezliği %33.3 olarak tespit edilirken kaynamama %24, kısalık %34.7, AVN %14.7 görülme oranları olarak rapor edilmiş (4). Bizim yapmış

olduğumuz retrospektif incelemede AVN %26.04, varus %26, kısalık %34.37, reoperasyon %20.83 olarak gözlendi. 2 hastada implant yetmezliği meydana gelirken 3 hastada da kaynamama görüldü.

Literatüre bakıldığında 60 yaş altındaki 52 FBK tanılı hastayı inceleyen Kim ve ark. %23 AVN % 9 kaynamama tespit etmiş olup %31 hastaya daha sonra TKP operasyonu yapıldığını belirtmişlerdir. Bu yaş grubunda FBK hastalarında bu denli yüksek komplikasyon oranlarıyla karşılaşmak ortopedik cerrahide önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. 40-59 yaş grubu arasındaki FBK hastalarını 40-49 ile 50-59 yaş arası diye ayırarak artroplasti ve internal fiksasyon tercih edilen hastaları analiz eden Wilson ve ark. 40-49 yaş grubunda benzer oranda komplikasyonlar rapor etmiş ancak artroplasti grubunun anemi açısından daha riskli olduğu gözlenmiştir. Aynı çalışmada hem 40-49 yaş grubu hem 50-59 yaş grubunda fiksasyon yapılan hastaların reoperasyon riski anlamlı derecede yüksek bulunmuştur (70).

Yapılan çalışmalar incelendiğinde FBK tedavisinde orta yaş grubunda net ortaya konmuş bir tedavi seçeneği henüz yoktur. Ancak 65 yaş üzeri deplase kırıklarda ilk planda artroplasti tercih edilmeli diyen birçok çalışma mevcuttur (71–75). 40-65 yaş arası FBK olan hastalarda fiksasyon ile PKP ve TKP nin karşılaştırıldığı Swart ve ark. analizinde sonuçların daha çok ekonomik açıdan değerlendirildiği raporlanmıştır. Bu analizde 54 yaş üstünde ek hastalığı olmayan hastalarda, 47 yaşında hafif ek hastalığı olanlarda 44 yaşın üzerinde birden çok ek hastalığı olanlarda TKP operasyonu maliyet etkin olarak değerlendirilmiştir. Özellikle deplase kırıklarda ek hastalıklar varlığında fiksasyonun başarısızlığı göz önünde bulundurularak TKP'nin daha ön planda düşünülmesi gerektiğini ifade etmişlerdir (76).

Spinopelvik parametreler ile kalça arasındaki ilişki literatürde daha çok TKP zemininde yer bulmuştur (77–79). Stefl ve ark. yaptığı çalışmada hastaların preoperatif ve postoperatif oturur ve ayakta çekilen sagittal grafilерinde SS ölçümleri ve bunlar arasındaki fark ile TKP ameliyatından asetabular komponent anteverسیونu arasındaki ilişki sorgulanmıştır. Aynı çalışmada oturur ve ayakta çekilen grafilерde SS değişim miktarı 30 derecenin üzerindeyse hipermobil 5 derecenin altındaysa rijit olarak tanımlanmıştır (80). Luthringer ve ark. yaptığı çalışmada ise oturur ve ayakta çekilen grafilерde SS değişimini 10 derece altı rijit spinopelvik hareketlilik ve 10 derece üstü esnek spinopelvik hareket olarak tanımlamışlardır (81). An ve ark. yaptığı meta-

analizde spinal füzyon cerrahisi geçiren hastalarda TKP çıkık ve reoperasyon riski anlamlı derecede daha fazla rapor edilmiştir (82). Phan ve ark. yaptığı bir başka çalışmada hastaların oturur ve ayakta çekilen radyografilerde ölçülen SS değişimi 10 derecenin altında olan hastalarda posterior sıkışma ve anterior çıkık için artmış risk ortaya konmuştur. Aynı çalışmada PT değeri 25 derecenin altındaysa esnek 25 derecenin üzerindeyse rijit olarak tanımlanmıştır (21). Yapılan çalışmalarda spinopelvik hipermobilité ve rijiditeye göre asetabular komponent pozisyonu değiştirilerek çıkık riskinin tolere edilebildiği bildirilmiştir. Biz de yaptığımız çalışmada oturur ve ayakta çekilen grafilerde SS değişimi 10 derecenin altında olan hastalarda FBK anlamlı bir şekilde daha düşük enerjili travmalarla meydana gelme riskinde anlamlı artış saptadık. Spinopelvik rijidite femur boynu üzerindeki stresi arttırmış olabilir ve bunun neticesinde düşük enerjili travma ile kırılması için risk faktörü teşkil edebilir. Yine benzer şekilde pelvik tilt değeri 12 derecenin altında olan hastalarda femur boyun kırıkları düşük enerjili travmalarla meydana gelmektedir. Pelvik tiltin düşük değerde olması da yine benzer şekilde rijit bir spinopelvik hareketliliği göstermekte olup femur boynu üzerindeki stresin yüksek olması sebebiyle düşük enerji ile genç popülasyonda FBK meydana gelmesini açıklayabilir. Spinopelvik parametrelerden SS değişimi, ayakta çekilen grafide ölçülen SS ve PT değerlerinin yüksek olması FBK komplikasyonlarından AVN riskindeki artış ile korele bulunurken SS değişimindeki yükseklik aynı zamanda kısalık ve reoperasyon riskini de arttırdığı saptanmıştır. PI değerinin yüksek olması da reoperasyon riskini arttırdığı ortaya konmuştur. Hastalara yapılan tespit sonrası kaynama gerçekleşene kadar immobilizasyon önerilirken SS değişimi ve PT gibi parametrelerin yüksek olması daha esnek bir spinopelvik hareketlilik sağladığından bu komplikasyonlar ile ilişkili olabilir.

Yaptığımız analizde genç femur boyun kırıkları ile kastedilen yaş aralığı olarak 18-60 yaş aralığı alınmışken literatürde iskelet olgunluğu ile 50 yaş arasının dahil edildiği çalışmalar olduğu gibi bazı çalışmalarda bu sınır 65 yaş olarak değerlendirilmiştir. Robinson ve ark. yapmış olduğu genç kalça kırıklarının değerlendirildiği çalışmada üst yaş sınırı 50 olarak kabul edilmiştir (83). 50 yaş altındaki genç femur boyun kırıklarını inceleyen Tooke ve ark. kırık sınıflamasının komplikasyonlarla ilişkisini irdelemiş ve erken evre kırık tiplerinde belirgin olarak

komplikasyon oranını daha az bulmuşlardır (84). Cheng ve ark. yapmış olduğu genç kalça kırıklarının incelendiği yazıda 50 yaşın altındaki hastalar baz alınmıştır ve bu hastalarda risk faktörü incelenmesinde intravenöz ilaç kullanımı ile kalça kırığı geçirme riski arasında anlamlı ilişki bulunmuştur (62).

Bizim yaptığımız çalışmada hastaları 50 yaş üzeri ve 50 yaş altı olmak üzere 2 gruba ayırıp bazı parametrelerle inceleyerek sonuçlarını ortaya koyduğumuzda; 50 yaş üzeri sakral slope değişimi 15 derecenin üzerinde olan hasta popülasyonunda AVN riskinin istatistiksel anlamlı şekilde arttığı görüldü. Pelvik tiltin komplikasyonlar üzerindeki etkisi incelendiğinde 50 yaş üzeri pelvik tiltin daha yüksek olduğu grupta AVN riski anlamlı şekilde daha fazla görülürken kısıklık ve varus ile anlamlı bir ilişki saptanmadı.

Sheng ve ark. FBK larda meydana AVN komplikasyonun belli parametreler ile ilişkisini irdilemişlerdir. Yapılan analizde ileri yaşlı hastalarda AVN daha az görülürken redüksiyon kalitesi kötü olan hasta grubunda anlamlı olarak AVN daha fazla görülmüştür. Yine aynı çalışmada deplase kırıklarda AVN daha fazla gözlenmiştir. Redüksiyon zamanı, vücut ağırlığı ve cinsiyetle AVN arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır (85). Bizim çalışmamızda AVN meydana gelme riski yüksek enerjili travmalarda daha yüksek oranda görülürken redüksiyon kalitesinin AVN gelişmesi üzerine anlamlı bir etkisi bulunmamıştır. Kırık deplasmanını biz yaptığımız çalışmada daha da kategorize ederek Pauwels, Garden ve AO sınıflama sistemine göre ayırdık. Pauwels Tip 3 Garden Tip 3 ve Tip 4 ile AO 31B2 grubunda anlamlı olarak AVN daha yüksek saptandı. AVN gelişen hastalarda Harris kalça skoru ile SF12 mental ve fiziksel skorları anlamlı olarak daha düşük çıkarken VAS ağrı skoru daha yüksek saptandı.

Femur boyun kırıklı hastalarda meydana gelen bir diğer önemli komplikasyon varus deformitesi gelişmesidir. Varus deformitesi yapılan çalışmalarda kısıklık komplikasyonu ile ilişkilendirilmiştir (55). Varus deformitesi; hastanın takip eden yıllarda kalçada sıkışma, kalça eklem hareketlerinde kısıtlılık, labral lezyonlara yol açabileceği belirtilmiştir (86). Bizim çalışmamızda varus komplikasyonu ile ilgili analizde sakral slope değişimi arttıkça varus riskinin arttığı görülmüştür. Garden Tip 3 ve Tip 4 ile Pauwels tip 3 kırıklarda ve AO-31B2 ile AO-31B3 grubunda varus deformitesi daha fazla görülürken AO-31B1 grubunda oldukça nadir gözlenmiştir.

Varus deformitesi gelişen grupta Harris skoru, SF-12 mental ve fiziksel skorları daha düşük bulunurken kırık taraf VAS ağrı skorları anlamlı derecede daha yüksek bulunmuştur.

Literatüre bakıldığında DHS ve kanüle vidaların karşılaştırıldığı çalışmalardan kaynamama ve AVN açısından Chen ve ark. yapmış olduğu analizde bir fark saptanmamıştır. Ancak kanüle vida grubunda 10 mm üzerinde kısalması olanlar ve implant yetmezliği olanlar anlamlı olarak daha fazla bulunmuştur. Çalışmada kısalık; femur başı merkezinden trokanter korteksi uzunluğu ölçülüp sağlam tarafla kıyaslanmıştır (87). Shu ve ark. da yaptıkları çalışmada kırık kaynaması açısından DHS ve kanüle vida arasında DHS grubunda kemik iyileşmesi anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur (88). Bizim yaptığımız çalışmada 7 hastaya 3 adet 6.5 mm kanüle vida ters üçgen pozisyonunda uygulanırken 65 hastaya 3 adet kanüle vida üçgen şeklinde uygulanmıştır. DHS femur diafize 3 vida ile uygulanan 6 hasta varken DHS 3 vida ve 1 adet antirotasyon vidası uygulanan 18 hasta vardı. İmplant yetmezliği meydana gelen 2 hasta da 3 adet 6.5 mm üçgen şeklinde uygulanan hastaydı ancak karşılaştırma açısından yeterli bir sayı değildi.

Zlowodzki ve ark. yaptığı bir çalışmada kısalık 3 evrede sınıflandırılmış olup 10 mm üzeri kısalık gelişen hasta sayısını %30 olarak belirtmişlerdir ve ciddi kısalık komplikasyonu meydana gelmesi ile fonksiyonel skorun düşük olması arasında ilişki ortaya konmuştur (55). Bizim çalışmamızda da 10 mm üzeri kısalık gelişen hastaların hem Harris kalça skorları hem SF-12 mental ve fiziksel skorları daha düşük bulunurken kırık taraf VAS ağrı skorları da daha yüksek bulundu. Stockton ve ark. yapmış olduğu DHS+ derotasyon vidası uygulanmış hastalar ile sadece çoklu kanüle vida uygulanmış hastaların karşılaştırıldığı çalışmada 10 mm üzerinde kısalık gelişen hasta oranı %32 olarak saptanmıştır. İleri kısalık DHS+derotasyon vidası uygulanan hastalarda çoklu kanüle vida uygulanan gruba göre ve benzer şekilde travma sırasında daha deplase kırıklar deplase olmayan kırıklara göre anlamlı olarak daha fazla gözlenmiştir (67).

Genç popülasyonda meydana gelen proksimal femur bölgesinin kırıklarını irdelemek adına birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalarda sıklıkla kemik yoğunluğu üzerine gidilmekle beraber son yıllarda proksimal femur anatomik özelliklerine odaklanan çalışmalar da yapılmaya başlanmıştır (89–91). Hu ve ark. yaptığı çalışmada

proksimal femur anatomik özellikleri ile proksimal femur intertrokanterik ve femur boyun kırıkları arasındaki ilişki araştırılmıştır. CDA'sı yüksek olan hastalarda FBK riskinin daha yüksek olduğu ortaya konmuştur(92). Kim ve ark. yaptığı çalışmada femur başı ve boynu stres kırıkları ile femur CDA'sı arasındaki ilişki araştırılmış olup femur başı stres kırığı olan grupta CDA anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur. Yine aynı çalışmada vücut kitle indeksleri araştırılmış olup gruplar arasında anlamlı fark bulunmamıştır (93). Biz de yapmış olduğumuz çalışmada literatürde tanımlanan CDA ile femur boynu üzerindeki stres arasındaki ilişkiyi baz alarak bu hastalarda düşük enerjili travmalar ile kırık meydana geliyor mu ve CDA komplikasyonlar üzerinde etkili bir parametre mi sorusuna cevap aradık. CDA ölçümü yaparken literatürde Wang ve ark. yapmış olduğu çalışmada sağ ve sol CDA arasında anlamlı fark bulunmadığından sağlam taraf CDA ölçümü yapılarak bu değer baz alınmıştır (94). CDA ile düşük ve yüksek enerjili travma ile kırılan FBK'lı hastalarda anlamlı bir ilişki saptamadık. Yine CDA ve komplikasyonlar arasındaki ilişki incelendiğinde CDA'nın yüksek ve düşük olduğu gruplarda sonuçlar benzerdi.

Femoral anteversiyon açısının proksimal femurdaki stres üzerine olan etkisini inceleyen çalışmalar literatürde son yıllarda oldukça fazla görülmektedir. Tönnis ve ark. yapmış olduğu çalışmada azalmış femoral anteversiyonu olan hastaların ağrı ve osteoartrit meydana gelmesi açısından risk altında olduğu belirtilmiştir (95). İto ve ark. da femoroasetabular sıkışma(FAS) ile femoral anteversiyon arasındaki bağlantıyı analiz etmiş femoral anteversiyonun azaldığı hastalarda FAS insidansı daha yüksek bulunmuştur (96). Yine Satpathy ve ark. yapmış olduğu biyomekanik çalışmada kalça temas stresi ile femoral anteversiyon arasındaki ilişki irdelenmiştir. Kalça temas stresinin dolayısıyla da femoral anteversiyonun FAS için etkili olduğu ortaya konmuştur (97). Biz de femoral anteversiyonun kalça üzerindeki temas stres etkisinden yola çıkıp genç FBK'lar üzerinde de etkili olabileceğini öngörerek demografik olarak ve komplikasyonlarla ilişkisine baktık. Sağlam taraf FAA ile kırık tarafın kırıktan önceki FAA'sı eşit kabul edilerek sağlam taraf FAA ölçümleri yapılmıştır (98). Demografik olarak FAA düşük veya yüksek enerji ile meydana gelen FBK'larda anlamlı bir ilişki saptanmazken varus, AVN kaynamama ve reoperasyon üzerinde de anlamlı bir etkisi bulunmamıştır.

Çalışma retrospektif olarak planlandığından bununla ilişkili tüm kısıtlılıklardan etkilenmektedir. Hasta sayısı göreceli olarak fazla olmakla birlikte birden çok cerrahi teknik faktörün sonuçlara etkisinin incelenmesi için yeterli değildir. Çalışmanın tek merkezli olması bulguların genel geçerliliğinde sorun teşkil etmektedir. Çalışma retrospektif olarak planlandığından bazı dinamik değişkenler yeni grafiler üzerinden değerlendirilmiştir. Bu parametrelerden bazıları travma zamanından sonra değişiklik göstermiş olabilir.



6. SONUÇ

Bu çalışmanın sonucunda;

- 1-Travmatik femur boyun kırığı geçiren genç hastaların azımsanmayacak kadar büyük kısmı (%39.58) düşük enerjili travmalar sonucunda meydana gelmektedir.
- 2-Bu hastaların ortalama 62.8 ay takibinde major komplikasyonlar olarak kabul edilen AVN, varus, reoperasyon oranı %41.66 olarak saptandı.
- 3-Spinopelvik parametrelerin düşük enerjili travmalarla FBK meydana gelmesi ile arasında ilişki olabileceğine dair ilk bulgular elde edilmiştir.
- 4-Hastaların son kontrollerinde ağrı için VAS skorunun yüksek olması ile hastanın travmasının yüksek enerjiye bağlı olması arasında anlamlı ilişki saptandı.
- 5-Travmatik FBK geçiren genç popülasyonda meydana gelen varus ile sakral slope değişiminin, AVN ile sakral slope değişimi ve pelvik tiltin, reoperasyon ile sakral slope değişimi ve pelvik insidansın arasında istatistiksel anlamlı ilişki olduğu görüldü.
- 6-Travmatik FBK hastalarında varus ve AVN'nin düşük Harris kalça skoru, düşük SF-12 mental, fiziksel skorları ile yüksek ağrı VAS skorları arasında anlamlı ilişkisi olduğu görüldü.
- 7-Hastanın 50 yaş üzeri hasta grubunda sakral slope farkının yüksek olması ile AVN meydana gelmesi arasında anlamlı ilişki saptandı.

7. KAYNAKLAR

1. Kannus P, Parkkari J, Sievänen H, Heinonen A, Vuori I, Järvinen M. Epidemiology of hip fractures. *Bone*. Bone; 1996;18(1 Suppl):S57-63. DOI: 10.1016/8756-3282(95)00381-9
2. Wang Z, Yin Y, Li Q, Sun G, Peng X, Yin H, et al. Comparison of early complications between the use of a cannulated screw locking plate and multiple cancellous screws in the treatment of displaced intracapsular hip fractures in young adults: A randomized controlled clinical trial. *J Orthop Surg Res. BioMed Central Ltd.*; 2018;13(1). DOI: 10.1186/s13018-018-0901-3
3. Samsami S, Saberi S, Bagheri N, Rouhi G. Interfragmentary motion assessment for three different fixation techniques of femoral neck fractures in young adults. *Biomed Mater Eng. IOS Press*; 2016;27(4):389-404. DOI: 10.3233/BME-161593
4. Sun H, Shu LY, Sherrier MC, Zhu Y, Liu JW, Zhang W. Decreased complications but a distinctive fixation loosening mechanism of fully threaded headless cannulated screw fixation for femoral neck fractures in young adults. *J Orthop Surg Res. BioMed Central Ltd*; 2021;16(1). DOI: 10.1186/s13018-021-02335-3
5. [En ligne]. The classic. The treatment of fractures of the neck of the femur by immediate reduction and permanent fixation. By Nicholas Senn. 1889 - PubMed [cité le 1 février 2023]. Disponible: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3552357/>
6. Hernigou P, Dubory A, Roubineau F. History of traction for treatment of lower limb fractures. *Int Orthop*. Int Orthop; 2016;40(12):2635-41. DOI: 10.1007/S00264-016-3272-6
7. LEWIS KM, BOUTELLE WE, ROBERTS MA. Intracapsular fracture of the neck of the femur; observations on 152 patients treated by internal fixation with the Smith-Peterson nail. *Ann Surg*. Ann Surg; 1950;131(3):376-84. DOI: 10.1097/00000658-195003000-00008
8. Bender J. [Preliminary experiences with AO-plate fixation (adaptation-osteosynthesis) in fractures of the lower leg]. *Ned Tijdschr Geneesk* [En ligne]. Ned Tijdschr Geneesk; 1968 [cité le 1 février 2023];112(15):718-20. Disponible: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/5664453/>
9. J B, P D, M K. [Osteosynthesis of proximal Femur Fractures by Means of the Gamma Nail]. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech* [En ligne]. Acta Chir Orthop Traumatol Cech; 1998 [cité le 1 février 2023];65(2):74-83. Disponible: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20492776/>
10. A C, G B, JB H. Anatomy, Bony Pelvis and Lower Limb, Femur. *StatPearls* [En ligne]. 2022 [cité le 1 février 2023]; Disponible: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30422577/>
11. Mei J, Pang L, Jiang Z. Strategies for managing the destruction of calcar femorale. *BMC Musculoskelet Disord*. BMC Musculoskelet Disord; 2021;22(1). DOI: 10.1186/S12891-021-04324-3
12. Boese CK, Dargel J, Oppermann J, Eysel P, Scheyerer MJ, Bredow J, et al. The femoral neck-shaft angle on plain radiographs: a systematic review. *Skeletal Radiol*. Skeletal Radiol; 2016;45(1):19-28. DOI: 10.1007/S00256-015-2236-Z
13. Scorcelletti M, Reeves ND, Rittweger J, Ireland A. Femoral anteversion: significance and measurement. *J Anat*. J Anat; 2020;237(5):811-26. DOI: 10.1111/JOA.13249

14. Doumouchtsis KK, Kostakis AI, Doumouchtsis SK, Tziomalis MP, Stathakis CP, Diamanti-Kandarakis E, et al. Associations between osteoprotegerin and femoral neck BMD in hemodialysis patients. *J Bone Miner Metab*. *J Bone Miner Metab*; 2008;26(1):66-72. DOI: 10.1007/S00774-007-0785-5
15. Harty M. The calcar femorale and the femoral neck. *J Bone Joint Surg Am*. *J Bone Joint Surg Am*; 1957;39-A(3):625-30. DOI: 10.2106/00004623-195739030-00016
16. Resnik CS, Kerr R, Sartoris DJ, Resnick D. The architecture of the proximal femur: an imaging analysis. *Crit Rev Diagn Imaging* [En ligne]. *Crit Rev Diagn Imaging*; 1987 [cité le 7 février 2023];27(1):49-89. Disponible: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3556015/>
17. Singh M, Riggs BL, Beabout JW, Jowsey J. Femoral trabecular-pattern index for evaluation of spinal osteoporosis. *Ann Intern Med*. *Ann Intern Med*; 1972;77(1):63-7. DOI: 10.7326/0003-4819-77-1-63
18. Ng KCG, Jeffers JRT, Beaulé PE. Hip Joint Capsular Anatomy, Mechanics, and Surgical Management. *J Bone Joint Surg Am*. *J Bone Joint Surg Am*; 2019;101(23):2141-51. DOI: 10.2106/JBJS.19.00346
19. Crock H v. An atlas of the arterial supply of the head and neck of the femur in man. *Clin Orthop Relat Res*. *Clin Orthop Relat Res*; 1980;152(152):17-27. DOI: 10.1097/00003086-198010000-00004
20. Polkowski GG, Clohisy JC. Hip biomechanics. *Sports Med Arthrosc Rev*. *Sports Med Arthrosc Rev*; 2010;18(2):56-62. DOI: 10.1097/JSA.0B013E3181DC5774
21. Phan D, Bederman SS, Schwarzkopf R. The influence of sagittal spinal deformity on anteversion of the acetabular component in total hip arthroplasty. *Bone Joint J*. *Bone Joint J*; 2015;97-B(8):1017-23. DOI: 10.1302/0301-620X.97B8.35700
22. Carender CN, Meyer MD, Wynn MS, Bedard NA, Otero JE, Brown TS. The Prevalence of Abnormal Spinopelvic Relationships in Patients Presenting for Primary Total Hip Arthroplasty. *Arthroplast Today*. Elsevier; 2020;6(3):381-5. DOI: 10.1016/J.ARTD.2020.05.010
23. Sultan AA, Khlopas A, Piuze NS, Chughtai M, Sodhi N, Mont MA. The Impact of Spino-Pelvic Alignment on Total Hip Arthroplasty Outcomes: A Critical Analysis of Current Evidence. *J Arthroplasty*. *J Arthroplasty*; 2018;33(5):1606-16. DOI: 10.1016/J.ARTH.2017.11.021
24. Sengupta DK. Spinopelvic Balance. *JBJS Rev*. *JBJS Rev*; 2014;2(8). DOI: 10.2106/JBJS.RVW.M.00115
25. Roussouly P, Pinheiro-Franco JL. Biomechanical analysis of the spino-pelvic organization and adaptation in pathology. *Eur Spine J*. *Eur Spine J*; 2011;20 Suppl 5(Suppl 5):609-18. DOI: 10.1007/S00586-011-1928-X
26. [En ligne]. Hip fractures: a future epidemic? - PubMed [cité le 24 février 2023]. Disponible: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2266443/>
27. Johnell O, Kanis JA. An estimate of the worldwide prevalence and disability associated with osteoporotic fractures. *Osteoporos Int*. *Osteoporos Int*; 2006;17(12):1726-33. DOI: 10.1007/S00198-006-0172-4
28. [En ligne]. Femoral-neck fractures in young adults - PubMed [cité le 24 février 2023]. Disponible: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/932067/>
29. Thorngren KG, Hommel A, Norrman PO, Thorngren J, Wingstrand H. Epidemiology of femoral neck fractures. *Injury*. Elsevier Ltd; 2002;33(SUPPL. 3). DOI: 10.1016/s0020-1383(02)00324-8

30. Liu P, Zhang Y, Sun B, Chen H, Dai J, Yan L. Risk factors for femoral neck fracture in elderly population. *Zhong Nan Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban. Zhong Nan Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban*; 2021;46(3):272-7. DOI: 10.11817/J.ISSN.1672-7347.2021.190378
31. Augat P, Bliven E, Hackl S. Biomechanics of Femoral Neck Fractures and Implications for Fixation. *J Orthop Trauma. J Orthop Trauma*; 2019;33 Suppl 1:S27-32. DOI: 10.1097/BOT.0000000000001365
32. Willems SA, Pasveer EH, Huijgen WHF, Greeven APA. [Femoral neck stress fractures]. *Ned Tijdschr Geneesk* [En ligne]. *Ned Tijdschr Geneesk*; 2021 [cité le 7 février 2023];165. Disponible: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34854621/>
33. Kazley J, Bagchi K. Femoral Neck Fractures. *StatPearls* [En ligne]. StatPearls Publishing; 2022 [cité le 24 février 2023]; Disponible: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK537347/>
34. [En ligne]. Stress fractures of the femoral neck - PubMed [cité le 24 février 2023]. Disponible: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9553536/>
35. Shah AK, Eissler J, Radomisli T. Algorithms for the treatment of femoral neck fractures. *Clin Orthop Relat Res. Clin Orthop Relat Res*; 2002;399(399):28-34. DOI: 10.1097/00003086-200206000-00005
36. Florschutz A v., Langford JR, Haidukewych GJ, Koval KJ. Femoral neck fractures: current management. *J Orthop Trauma. J Orthop Trauma*; 2015;29(3):121-9. DOI: 10.1097/BOT.0000000000000291
37. Leadbetter GW. A treatment for fracture of the neck of the femur. Reprinted from *J Bone Joint Surg* 20:108-113, 1938. *Clin Orthop Relat Res. Clin Orthop Relat Res*; 2002;399(399):4-8. DOI: 10.1097/00003086-200206000-00002
38. Whitman R. THE ABDUCTION METHOD: CONSIDERED AS THE EXPONENT OF SURGICAL PRINCIPLES IN THE ROUTINE TREATMENT OF FRACTURE OF THE NECK OF THE FEMUR. *Br Med J. Br Med J*; 1936;2(3942):167-9. DOI: 10.1136/BMJ.2.3942.167
39. Yamakawa Y, Yamamoto N, Tomita Y, Okuda R, Masada Y, Shiroshita A, et al. Reliability of the Garden Alignment Index and Valgus Tilt Measurement for Nondisplaced Femoral Neck Fractures. *J Pers Med. J Pers Med*; 2022;13(1). DOI: 10.3390/JPM13010053
40. Johnson JTH, Crothers O. Nailing versus prosthesis for femoral-neck fractures. A critical review of long-term results in two hundred and thirty-nine consecutive private patients. *J Bone Joint Surg Am. J Bone Joint Surg Am*; 1975;57(5):686-92. DOI: 10.2106/00004623-197557050-00021
41. Jensen JS. Mechanical strength of Jewett and McLaughlin hip nail plates manufactured from cobalt-chromium-molybdenum alloy. A biomechanical study of unstable trochanteric fractures. IV. *Acta Orthop Scand. Acta Orthop Scand*; 1980;51(1):145-56. DOI: 10.3109/17453678008990779
42. Vardimon AD, Graber TM, Voss LR, Mulfer TP. Functional orthopedic magnetic appliance (FOMA) III--modus operandi. *Am J Orthod Dentofacial Orthop. Am J Orthod Dentofacial Orthop*; 1990;97(2):135-48. DOI: 10.1016/0889-5406(90)70087-S
43. Singh MP, Aggarwal AN, Arora A, Dhammi IK, Singh J. Unstable recent intracapsular femoral neck fractures in young adults: osteosynthesis and primary valgus osteotomy using broad dynamic compression plate. *Indian J Orthop. Indian J Orthop*; 2008;42(1):43-8. DOI: 10.4103/0019-5413.38580

44. Chiu KY, Pun WK, Luk KDK, Chow SP. Cancellous screw fixation for subcapital femoral neck fractures. *J R Coll Surg Edinb* [En ligne]. *J R Coll Surg Edinb*; 1994 [cité le 7 février 2023];39(2):130-2. Disponible: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7520071/>
45. Judge A, Metcalfe D, Whitehouse MR, Parsons N, Costa M. Total hip arthroplasty versus hemiarthroplasty for intracapsular hip fracture. *Bone Joint J. Bone Joint J*; 2020;102-B(6):658-60. DOI: 10.1302/0301-620X.102B6.BJJ-2020-0101.R1
46. [En ligne]. The outcome of Austin-Moore hemiarthroplasty for fracture of the femoral neck - PubMed [cité le 7 février 2023]. Disponible: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9349889/>
47. Zhou Z, Yan F, Sha W, Wang L, Zhang X. Unipolar Versus Bipolar Hemiarthroplasty for Displaced Femoral Neck Fractures in Elderly Patients. *Orthopedics. Orthopedics*; 2015;38(11):697-702. DOI: 10.3928/01477447-20151016-08
48. Burgers PTPW, van Geene AR, van den Bekerom MPJ, van Lieshout EMM, Blom B, Aleem IS, et al. Total hip arthroplasty versus hemiarthroplasty for displaced femoral neck fractures in the healthy elderly: a meta-analysis and systematic review of randomized trials. *Int Orthop. Int Orthop*; 2012;36(8):1549-60. DOI: 10.1007/S00264-012-1569-7
49. Slobogean GP, Sprague SA, Scott T, Bhandari M. Complications following young femoral neck fractures. *Injury. Injury*; 2015;46(3):484-91. DOI: 10.1016/J.INJURY.2014.10.010
50. Nikolopoulos KE, Papadakis SA, Kateros KT, Themistocleous GS, Vlamis JA, Papagelopoulos PJ, et al. Long-term outcome of patients with avascular necrosis, after internal fixation of femoral neck fractures. *Injury. Injury*; 2003;34(7):525-8. DOI: 10.1016/S0020-1383(02)00367-4
51. Gumustas S, Tosun HB, Isyar M, Serbest S, Oznam K, Bulut G. Femur neck fracture in young adults, is it really an urgent surgery indication: retrospective clinical study. *Pan Afr Med J. Pan Afr Med J*; 2018;30. DOI: 10.11604/PAMJ.2018.30.112.13643
52. [En ligne]. Harris hip score [cité le 24 février 2023]. Disponible: <https://www.aott.org.tr/en/harris-hip-score-135524>
53. Purcell RL, Cody JP, Gordon W, Kilcoyne K. Outcomes of war related femoral neck fractures. *Injury. Injury*; 2015;46(12):2399-403. DOI: 10.1016/J.INJURY.2015.10.016
54. Raj JJ, Kow RY, Ganthele@Annamalai K, Kunasingh DE, Panicker GK, Lim BC, et al. Outcomes of Femoral Neck Fractures in Young Patients and the Factors Associated With Complications: A Multicenter Study From Malaysia. *Cureus. Cureus Inc.*; 2021;13(9). DOI: 10.7759/CUREUS.18110
55. Zlowodzki M, Brink O, Switzer J, Wingerter S, Woodall J, Petrisor BA, et al. The effect of shortening and varus collapse of the femoral neck on function after fixation of intracapsular fracture of the hip: a multi-centre cohort study. *J Bone Joint Surg Br. J Bone Joint Surg Br*; 2008;90(11):1487-94. DOI: 10.1302/0301-620X.90B11.20582
56. Gitajn IL, Castillo R, Breazeale S, Schoonover C, Berger P, Huang Y, et al. Survivorship After High-Energy Geriatric Trauma. *J Orthop Trauma. J Orthop Trauma*; 2017;31(8):e230-5. DOI: 10.1097/BOT.0000000000000864
57. Murphy SB, Simon SR, Kijewski PK, Wilkinson RH, Griscom NT. Femoral anteversion. *J Bone Joint Surg Am. J Bone Joint Surg Am*; 1987;69(8):1169-76. DOI: 10.2106/00004623-198769080-00010

58. [En ligne]. World Health Organization: Resolution WHA57. 17.... - Google Akademik [cité le 18 février 2023]. Disponible: https://scholar.google.com/scholar_lookup?title=Resolution+WHA57.17.+Global+strategy+on+diet,+physical+activity+and+health+57th+World+Health+Assembly+resolutions+and+decisions,+annexes&publication_year=2004&
59. le Huec JC, Aunoble S, Philippe L, Nicolas P. Pelvic parameters: origin and significance. *European Spine Journal*. Springer; 2011;20(Suppl 5):564. DOI: 10.1007/S00586-011-1940-1
60. Kassambara A. Pipe-Friendly Framework for Basic Statistical Tests [R package rstatix version 0.7.2]. Comprehensive R Archive Network (CRAN); 2023 [cité le 21 février 2023]; Disponible: <https://CRAN.R-project.org/package=rstatix>
61. Sjoberg DD, Whiting K, Curry M, Lavery JA, Larmarange J. Reproducible Summary Tables with the gtsummary Package. *R Journal*. Technische Universitaet Wien; 2021;13(1):570-80. DOI: 10.32614/RJ-2021-053
62. Cheng K, Montgomery S, Housley S, Wheelwright E. Clinical Risk Factors for Hip Fracture in Young Adults Under 50 Years Old. *Eur J Trauma Emerg Surg*. *Eur J Trauma Emerg Surg*; 2009;35(1):40-2. DOI: 10.1007/S00068-008-7177-Y
63. Swiontkowski MF, Winkquist RA, Hansen ST. Fractures of the femoral neck in patients between the ages of twelve and forty-nine years. *J Bone Joint Surg Am*. *J Bone Joint Surg Am*; 1984;66(6):837-46. DOI: 10.2106/00004623-198466060-00003
64. [En ligne]. Femoral neck fractures in young adults - PubMed [cité le 19 février 2023]. Disponible: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1261119/>
65. Al-Ani AN, Neander G, Samuelsson B, Blomfeldt R, Ekström W, Hedström M. Risk factors for osteoporosis are common in young and middle-aged patients with femoral neck fractures regardless of trauma mechanism. *Acta Orthop*. *Acta Orthop*; 2013;84(1):54-9. DOI: 10.3109/17453674.2013.765639
66. Lofthus CM, Osnes EK, Meyer HE, Kristiansen IS, Nordsletten L, Falch JA. Young patients with hip fracture: a population-based study of bone mass and risk factors for osteoporosis. *Osteoporos Int*. *Osteoporos Int*; 2006;17(11):1666-72. DOI: 10.1007/S00198-006-0176-0
67. Stockton DJ, Lefaivre KA, Deakin DE, Osterhoff G, Yamada A, Broekhuysen HM, et al. Incidence, Magnitude, and Predictors of Shortening in Young Femoral Neck Fractures. *J Orthop Trauma*. *J Orthop Trauma*; 2015;29(9):e293-8. DOI: 10.1097/BOT.0000000000000351
68. Uysal E, Paksoy Y, Koplay M, Nayman A, Gumus S. Effects of body mass index, mesenteric and abdominal subcutaneous adipose tissue on the spinopelvic parameters. *Wien Klin Wochenschr*. *Wien Klin Wochenschr*; 2015;127(23-24):935-41. DOI: 10.1007/S00508-015-0851-2
69. Zeng Z, Hai Y, Bi Y, Wang B, Liu M, Liu Y. Characteristics of sagittal spinopelvic alignment in asymptomatic Han Chinese adults. *Exp Ther Med*. Spandidos Publications; 2018;16(5):4107. DOI: 10.3892/ETM.2018.6680
70. Wilson JM, Jones CA, Holmes JS, Farley KX, Hernandez-Irizarry RC, Moore TJ, et al. Fixation vs Arthroplasty for Femoral Neck Fracture in Patients Aged 40-59 Years: A Propensity-Score-Matched Analysis. *Arthroplast Today*. Elsevier; 2022;14:175. DOI: 10.1016/J.ARTD.2021.10.019

71. Gao H, Liu Z, Xing D, Gong M. Which is the best alternative for displaced femoral neck fractures in the elderly?: A meta-analysis. *Clin Orthop Relat Res*. *Clin Orthop Relat Res*; 2012;470(6):1782-91. DOI: 10.1007/S11999-012-2250-6
72. Maceroli M, Nikkel LE, Mahmood B, Ketz JP, Qiu X, Ciminelli J, et al. Total Hip Arthroplasty for Femoral Neck Fractures: Improved Outcomes With Higher Hospital Volumes. *J Orthop Trauma*. *J Orthop Trauma*; 2016;30(11):597-604. DOI: 10.1097/BOT.0000000000000662
73. Rogmark C, Johnell O. Primary arthroplasty is better than internal fixation of displaced femoral neck fractures: a meta-analysis of 14 randomized studies with 2,289 patients. *Acta Orthop*. *Acta Orthop*; 2006;77(3):359-67. DOI: 10.1080/17453670610046262
74. Tseng FJ, Chia WT, Pan RY, Lin LC, Shen HC, Wang CH, et al. Comparison of arthroplasty vs. osteosynthesis for displaced femoral neck fractures: a meta-analysis. *J Orthop Surg Res*. *J Orthop Surg Res*; 2017;12(1). DOI: 10.1186/S13018-017-0629-5
75. Bhandari M, Devereaux PJ, Swiontkowski MF, Tornetta P, Obrebsky W, Koval KJ, et al. Internal fixation compared with arthroplasty for displaced fractures of the femoral neck. A meta-analysis. *J Bone Joint Surg Am*. *J Bone Joint Surg Am*; 2003;85(9):1673-81. DOI: 10.2106/00004623-200309000-00004
76. Swart E, Roulette P, Leas D, Bozic KJ, Karunakar M. ORIF or Arthroplasty for Displaced Femoral Neck Fractures in Patients Younger Than 65 Years Old: An Economic Decision Analysis. *J Bone Joint Surg Am*. *J Bone Joint Surg Am*; 2017;99(1):65-75. DOI: 10.2106/JBJS.16.00406
- 77.. Brooks PJ. Dislocation following total hip replacement: causes and cures. *Bone Joint J*. *Bone Joint J*; 2013;95-B(11 Suppl A):67-9. DOI: 10.1302/0301-620X.95B11.32645
78. Cho YJ, Lee JH, Shin SJ, Kang KC. Recurrent Hip Dislocation Following Total Hip Arthroplasty: Treatment with Sagittal Spinal Deformity Correction: A Case Report. *JBJS Case Connect*. *JBJS Case Connect*; 2017;7(1):e14. DOI: 10.2106/JBJS.CC.16.00144
79. Maratt JD, Esposito CI, McLawhorn AS, Jerabek SA, Padgett DE, Mayman DJ. Pelvic tilt in patients undergoing total hip arthroplasty: when does it matter? *J Arthroplasty*. *J Arthroplasty*; 2015;30(3):387-91. DOI: 10.1016/J.ARTH.2014.10.014
80. Stefl M, Lundergan W, Heckmann N, McKnight B, Ike H, Murgai R, et al. Spinopelvic mobility and acetabular component position for total hip arthroplasty. *Bone Joint J*. *Bone Joint J*; 2017;99-B(1 Suppl A):37-45. DOI: 10.1302/0301-620X.99B1.BJJ-2016-0415.R1
81. Luthringer TA, Vigdorchik JM. A Preoperative Workup of a « Hip-Spine » Total Hip Arthroplasty Patient: A Simplified Approach to a Complex Problem. *J Arthroplasty*. *J Arthroplasty*; 2019;34(7S):S57-70. DOI: 10.1016/J.ARTH.2019.01.012
82. An VVG, Phan K, Sivakumar BS, Mobbs RJ, Bruce WJ. Prior Lumbar Spinal Fusion is Associated With an Increased Risk of Dislocation and Revision in Total Hip Arthroplasty: A Meta-Analysis. *J Arthroplasty*. *J Arthroplasty*; 2018;33(1):297-300. DOI: 10.1016/J.ARTH.2017.08.040
- 83.. [En ligne]. Hip fractures in adults younger than 50 years of age. *Epidemiology and results* - PubMed [cité le 19 février 2023]. Disponible: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7634609/>

84. [En ligne]. Femoral neck fractures in skeletally mature patients, fifty years old or less - PubMed [cité le 19 février 2023]. Disponible: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/4055851/>
85. Ai ZS, Gao YS, Sun Y, Liu Y, Zhang CQ, Jiang CH. Logistic regression analysis of factors associated with avascular necrosis of the femoral head following femoral neck fractures in middle-aged and elderly patients. *J Orthop Sci. J Orthop Sci*; 2013;18(2):271-6. DOI: 10.1007/S00776-012-0331-8
86. Wang CT, Chen JW, Wu K, Chen CS, Chen WC, Pao JL, et al. Suboptimal outcomes after closed reduction and internal fixation of displaced femoral neck fractures in middle-aged patients: is internal fixation adequate in this age group? *BMC Musculoskelet Disord. BioMed Central*; 2018;19(1). DOI: 10.1186/S12891-018-2120-9
87. Chen C, Yu L, Tang X, Liu M zhen, Sun L zhong, Liu C, et al. Dynamic hip system blade versus cannulated compression screw for the treatment of femoral neck fractures: A retrospective study. *Acta Orthop Traumatol Turc. Acta Orthop Traumatol Turc*; 2017;51(5):381-7. DOI: 10.1016/J.AOTT.2017.07.006
88. Shu DP, Xiao YP, Bei MJ, Ji T, Peng YJ, Ma B, et al. Dynamic compression locking system versus multiple cannulated compression screw for the treatment of femoral neck fractures: a comparative study. *BMC Musculoskelet Disord. BioMed Central*; 2020;21(1). DOI: 10.1186/S12891-020-03259-5
89. Davison KS, Siminoski K, Adachi JD, Hanley DA, Goltzman D, Hodsman AB, et al. Bone strength: the whole is greater than the sum of its parts. *Semin Arthritis Rheum. Semin Arthritis Rheum*; 2006;36(1):22-31. DOI: 10.1016/J.SEMARTHRT.2006.04.002
90. Ammann P, Rizzoli R. Bone strength and its determinants. *Osteoporos Int. Osteoporos Int*; 2003;14 Suppl 3. DOI: 10.1007/S00198-002-1345-4
91. van der Meulen MCH, Jepsen KJ, Mikić B. Understanding bone strength: size isn't everything. *Bone. Bone*; 2001;29(2):101-4. DOI: 10.1016/S8756-3282(01)00491-4
92. Hu ZS, Liu XL, Zhang YZ. Comparison of Proximal Femoral Geometry and Risk Factors between Femoral Neck Fractures and Femoral Intertrochanteric Fractures in an Elderly Chinese Population. *Chin Med J (Engl). Wolters Kluwer Health*; 2018;131(21):2524. DOI: 10.4103/0366-6999.244118
93. Kim DK, Kim TH. Femoral neck shaft angle in relation to the location of femoral stress fracture in young military recruits: femoral head versus femoral neck stress fracture. *Skeletal Radiol. Springer*; 2021;50(6):1163. DOI: 10.1007/S00256-020-03661-Z
94. Wang Y, Ma J xiong, Yin T, Han Z, Cui S shuang, Liu Z peng, et al. Correlation Between Reduction Quality of Femoral Neck Fracture and Femoral Head Necrosis Based on Biomechanics. *Orthop Surg. Wiley-Blackwell*; 2019;11(2):318. DOI: 10.1111/OS.12458
95. Tönnis D, Heinecke A. Diminished femoral antetorsion syndrome: a cause of pain and osteoarthritis. *J Pediatr Orthop. J Pediatr Orthop*; 1991;11(4):419-31. DOI: 10.1097/01241398-199107000-00001
96. Ito K, Minka MA, Leunig M, Werlen S, Ganz R. Femoroacetabular impingement and the cam-effect. A MRI-based quantitative anatomical study of the femoral head-neck offset. *J Bone Joint Surg Br. J Bone Joint Surg Br*; 2001;83(2):171-6. DOI: 10.1302/0301-620X.83B2.11092

97. Satpathy J, Kannan A, Owen JR, Wayne JS, Hull JR, Jiranek WA. Hip contact stress and femoral neck retroversion: a biomechanical study to evaluate implication of femoroacetabular impingement. *J Hip Preserv Surg.* Oxford University Press; 2015;2(3):287. DOI: 10.1093/JHPS/HNV040
98. Saikia K, Bhuyan S, Rongphar R. Anthropometric study of the hip joint in Northeastern region population with computed tomography scan. *Indian J Orthop.* Indian Orthopaedic Association; 2008;42(3):260. DOI: 10.4103/0019-5413.39572

