



**T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ**

**KALÇA KIRIĞI NEDENİYLE OPERE EDİLEN GERİATRİK
HASTALARDA MORTALİTEYİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER**

DR. ÖZGE PEKŞEN KIZILIŞIK

UZMANLIK TEZİ

ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

PROF. DR. ALİ FUAT ERDEM

2023-SAKARYA

**T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ**

**KALÇA KIRIĞI NEDENİYLE OPERE EDİLEN GERİATRİK
HASTALARDA MORTALİTEYİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER**

DR. ÖZGE PEKŞEN KIZILIŞIK

UZMANLIK TEZİ

ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

PROF. DR. ALİ FUAT ERDEM

2023-SAKARYA

TEŞEKKÜRLER

Uzmanlık eğitimim süresince bilgi, beceri ve tecrübelerini benimle paylaşan, mesleki disiplini, hasta yaklaşımı ile örnek olup bana mesleğimi öğreten, bu tezin oluşmasında emeği geçen Anabilim Dalı Başkanımız ve tez danışmanım saygıdeğer hocam Prof. Dr. Ali Fuat Erdem'e teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Zorlu ve uzun uzmanlık eğitimim süresince her konuda destek olan, akademik hayata bizleri hazırlamak için üstün çaba sarf eden sevgili hocam Doç. Dr. Ayça Taş Tuna'ya; her koşulda mesleki tecrübesini bizlerle paylaşan, sabırla ve hevesle bilgilerini paylaşmaktan geri durmayan değerli hocam Doç. Dr. Bayazit Dikmen'e; bilgi birikimi ve tecrübelerinden faydalandığımız, desteğini esirgemeyen değerli hocam Doç. Dr. Onur Balaban'a; eğitimim süresince bana cesaret veren, yapabileceğime inandıran değerli hocam Doç. Dr. Onur Palabıyık'a; tezimle ilgili bana her konuda destek olan, fikirleriyle, çalışma hevesiyle beni her zaman motive eden değerli ablam Doç. Dr. Havva Kocayığit'e; çalışma hayatındaki kararlılığı ve disipliniyle bana örnek olan, bilgi birikimi ve tecrübelerinden faydalanma fırsatı bulabildiğim değerli hocam Prof. Dr. Serbürent Gökhan Beyaza'a; yoğun bakımda çalıştığım süre boyunca çok şey öğrendiğim değerli hocam Prof. Dr. Yakup Tomak'a teşekkürlerimi sunarım.

Asistanlık eğitimim süresince birlikte çalıştığım, eğitimime katkıda bulunan çok değerli anestezi uzmanlarına; sevgili asistan arkadaşlarıma, anestezi teknikerleri ve teknisyenlerine; tüm ameliyathane çalışanlarına, yoğun bakım hemşire ekibi ve tüm yoğun bakım çalışanlarına çok teşekkür ederim.

Beni sabırla ve sevgiyle büyüten, bugünlere gelmemi sağlayan, elde ettiğim tüm başarıların asıl sahibi olan canım anneme, tanıma fırsatı bulamadığım rahmetli babama sonsuz şükranlarımı sunuyorum. Son olarak bu stresli ve zorlu süreçte beni yalnız bırakmayan, en büyük destekçim, meslektaşım, sevgili eşim Dr. Halil Kızıılışık'a teşekkür ediyorum.

ÖZGE PEKŞEN KIZILIŞIK

SAKARYA, 2023

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜRLER	i
İÇİNDEKİLER	ii
KISALTMA VE SİMGELER LİSTESİ	iv
ŞEKİL LİSTESİ	v
TABLO LİSTESİ	vi
ÖZET	vii
ABSTRACT	viii
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. Kalça Anatomisi	2
2.1.1. Femur	2
2.1.2. Kalça eklemi	3
2.2. Kalça Kırıklarında Epidemiyoloji ve İnsidans	4
2.3. Kalça Kırıklarının Sınıflandırılması	4
2.3.1. Femur başı kırıkları	4
2.3.2. Femur boyun kırıkları	4
2.3.3. İntertorakanterik kırıklar	5
2.3.4. Subtorakanterik kırıklar	5
2.4. Geriatrik Popülasyon	5
2.5. Geriatrik Hastalarda Meydana Gelen Sistemik Değişiklikler	6
2.5.1. Solunum Sistemi	6
2.5.2. Kardiyovasküler Sistem	6
2.5.3. Santral Sinir Sistemi	7

2.5.4. Kas-İskelet Sistemi.....	8
2.5.6. Üriner Sistem	8
2.5.7. Hepatik Sistem	9
2.6. Kırılganlık	9
2.7. Kalça Kırığı Olan Geriatrik Hastaların Preoperatif Değerlendirilmesi.....	9
2.8. İntraoperatif Hasta Yönetimi.....	12
2.8.1. Anestezi yöntemi seçimi	13
2.8.2.Kalça kırığı ameliyatı olan hastada intraoperatif görülebilecek komplikasyonlar	19
2.9. Postoperatif Hasta Yönetimi	20
3. GEREÇ VE YÖNTEM	23
3.1. Hasta Seçimi ve Verilerin Toplanması	23
3.2. İstatistiksel Analiz.....	23
4. BULGULAR.....	24
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	34
6. KAYNAKLAR	40

KISALTMA VE SİMGELER LİSTESİ

ARDS	: Akut Respiratuar Distres Sendromu
ALT	: Alanin Aminotransferaz
ASA	: American Society of Anesthesiology
AST	: Aspartat Aminotransferaz
BIS	: Bispektoral İndeks
dL	: Desilitre
DM	: Diyabetes Mellitus
DVT	: Derin Ven Trombozu
EKG	: Elektrokardiyogram
ES	: Eritrosit Süspansiyonu
gr	: Gram
Hb	: Hemogram
INR	: İnternational Normalized Ratio
KÇİS	: Kemik Çimento İmplantasyon Sendromu
KKY	: Konjestif Kalp Yetmezliği
KOAH	: Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı
KSEA	: Kombine Spinal Epidural Anestezi
MAK	: Minimum Alveoler Konsantrasyon
METS	: Metabolik Eşdeğer Skalası
mg	: Miligram
µL	: Mikrolitre
µmol	: Mikromol
PE	: Pulmoner Emboli
POCD	: Postoperatif Kognitif Disfonksiyon
TDP	: Taze Donmuş Plazma
VTE	: Venöz Tromboemboli
YES	: Yağ Embolisi Sendromu

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1. Femur proksimal ucu arka taraftan görünüş.....	2
Şekil 2.2. Kalça eklemi anatomisi.....	3
Şekil 2.3. Spinal anestezi uygulaması	16
Şekil 2.4. Epidural aralığa kateter yerleştirilmesi.....	17



TABLO LİSTESİ

Tablo 2.1. ASA Sınıflaması	10
Tablo 2.2. Yaşlanmanın İlaç Davranışı ve Dozu Üzerindeki Etkileri.....	14
Tablo 4.1. Demografik veriler.....	24
Tablo 4.2. Hastaların ASA sınıflaması.....	25
Tablo 4.3. Ek hastalıklar	26
Tablo 4.4. Uygulanan anestezi tipleri.....	27
Tablo 4.5. Grup 1 ve Grup 2 için eritrosit süspansiyonu kullanımının karşılaştırılması.....	28
Tablo 4.6. Hastane ve yoğun bakım ünitesinde yatış süreleri	29
Tablo 4.7. Hastaların preoperatif ve postoperatif laboratuvar değerlerinin Grup 1 ve Grup 2 için karşılaştırılması	30
Tablo 4.8. Grup 1 hastalarının preoperatif ve postoperatif laboratuvar değerlerinin karşılaştırılması.....	31
Tablo 4.9. Grup 2 hastaların preoperatif ve postoperatif laboratuvar değerlerinin karşılaştırılması.....	32
Tablo 4.10. Regresyon analizi.....	33

ÖZET

GİRİŞ VE AMAÇ: Kalça kırığı ameliyatı sonrası yüksek mortalite oranları önemli bir sağlık sorunudur. Postoperatif mortaliteyi etkileyen birçok faktör raporlanmıştır. Biz de çalışmamızda postoperatif 30 günlük süreçte mortaliteye etki eden faktörleri değerlendirmeyi amaçladık.

YÖNTEM: Çalışmamıza hastanemizde 01/01/2015 ile 01/06/2021 tarihleri arasında, 65 yaş ve üzerinde kalça kırığı ameliyatı olan 906 hasta dahil edildi. Hastalar postoperatif 30 gün içinde ölenler ve sağ kalanlar olarak iki gruba ayrıldı. Hastaların demografik verileri, ASA sınıflamaları, ek hastalıkları, uygulanan anestezi yöntemi, kan ürünleri transfüzyonu, hastane ve yoğun bakım ünitelerinde yatış süreleri, preoperatif ve postoperatif hemoglobinin, trombosit, INR, üre, kreatinin, AST, ALT postoperatif 30 günlük mortalite üzerine etkileri retrospektif olarak analiz edildi.

BULGULAR: Hastaların postoperatif 30 günlük mortalitesi %8,6 olarak bulundu. Ölenlerin yaş ortalaması $83,49 \pm 6,9$ iken sağ kalanların yaş ortalaması $78,7 \pm 7,6$ idi. Hastaların %63,9'u kadın, %36,1'i erkekti. İleri yaşın (OD: 1,091; CI %95, 1,051-1,132), yüksek ASA değerinin (OD: 12,69; CI %95, 1,074-150,17), koroner arter hastalığının (OD: 0,521; CI %95, 0,287-0,944), genel anestezi uygulamasının (OD: 0,305; CI %95, 0,140-0,667), kreatinin değerlerinin (OD: 1,045; CI %95, 1,114-1,892) yüksek olmasının mortaliteyi artırdığı saptandı.

SONUÇ: Çalışmamızda yüksek yaş, ASA ve kreatinin değerlerinin, koroner arter hastalığı varlığının, genel anestezi uygulanmasının mortaliteyi artırdığı sonucuna varıldı. İleri yaş kalça kırığı hastalarının bu risk faktörleri açısından detaylı incelenmesinin ve perioperatif yakın takip edilmesinin mortaliteyi azaltacağı düşüncesindeyiz.

Anahtar Sözcükler: Anestezi, Geriatri, İleri yaş, Kalça kırığı, Mortalite

ABSTRACT

FACTORS AFFECTING MORTALITY IN GERIATRIC PATIENTS OPERATED FOR HIP FRACTURE

INTRODUCTION AND AİM: High mortality rates after hip fracture surgery is a major health problem. Many factors have been reported that affect postoperative mortality. In our study, we aimed to evaluate the factors affecting mortality in the postoperative 30-day period.

MATERIAL AND METHODS: Our study included 906 patients aged 65 and over who had hip fracture surgery between 01/01/2015 and 01/06/2021 in our hospital. Patients were divided into two groups, those who died within 30 days and those who survived. Demographic data of patients, ASA classifications, comorbidities, anesthesia method, blood product transfusion, length of stay in hospital and intensive care units, preoperative and postoperative hemoglobin, platelet, INR, urea, creatinine, AST, ALT values on postoperative 30-day mortality were analyzed retrospectively.

RESULTS: The postoperative 30-day mortality of the patients was found to be 8,6%. The mean age of the deceased was $83,49 \pm 6,9$, while the mean age of the survivors was $78,7 \pm 7,6$. Of the patients, 63,9% were female and 36,1% were male. Advanced age (OD: 1,091; CI 95%, 1,051-1,132), high ASA value (OD: 12,69; CI 95%, 1,074-150,17), coronary artery disease (OD: 0,521; CI 95%, 0,287-0,944), general anesthesia application (OD: 0,305; CI 95%, 0,140-0,667), high creatinine values (OD: 1,045; CI 95%, 1,114-1,892) were found to increase mortality.

CONCLUSIONS: In our study, it was concluded that high age, ASA and creatinine values, presence of coronary artery disease, and application of general anesthesia increased mortality. We think that a detailed examination of elderly hip fracture patients in terms of these risk factors and perioperative close follow-up will reduce mortality.

Keywords: Anesthesia, Geriatrics, Advanced age, Hip fracture, Mortality

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Kalça kırığı postoperatif yüksek mortalite oranına sahip yaygın ve ciddi bir durumdur. Ortalama yaşam süresinin uzamasıyla birlikte kalça kırığı insidansı giderek artan ve beraberinde topluma büyük ekonomik yük getiren önemli tıbbi bir problemdir. Dünya genelinde yaşlı kalça kırığı hastalarının sayısı 1990 yılında 1,66 milyon iken demografik özelliklerdeki değişimlere bağlı olarak 2050 yılında 6,25 milyona ulaşacağı düşünülmektedir ve bu hastaların bir aylık mortalite oranları %4-14 arasında değişmektedir (Dhanwal, 2011; Johnell, 2006).

Yaşlı kalça kırığı hastalarında yaş, cinsiyet, ASA sınıflaması, ek hastalıklar, uygulanan anestezi yöntemi, kan ürünleri transfüzyonu, ameliyatı bekleme süresi, hastane yatış süresi, biyokimyasal laboratuvar bulgularındaki anormallikler gibi faktörlerin mortaliteyi etkilediğine dair çok sayıda çalışma mevcuttur. Bu risk faktörlerinin mortaliteye etkisi ve ne oranda etkilediği halen tartışılmaktadır.

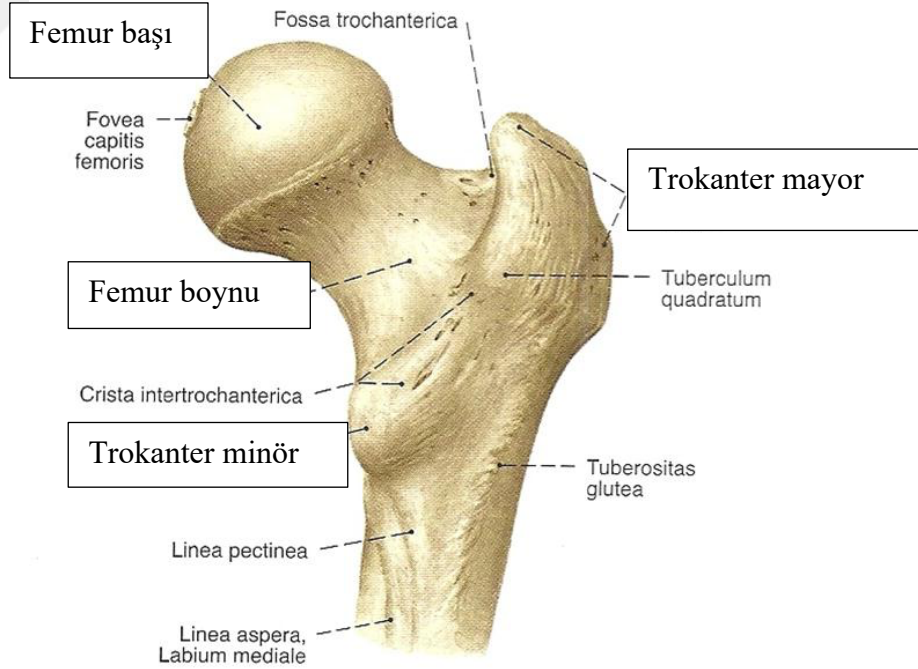
Çalışmamıza 01/01/2015 ile 01/06/2021 tarihleri arasında kalça kırığı nedeniyle Sakarya Eğitim ve Araştırma Hastanesi'ne başvuran 65 yaş ve üzeri hastalar dahil edildi. Hastaların demografik, klinik ve laboratuvar verilerini geriye dönük olarak inceledik ve bu hastaların ameliyat sonrası 30 gün içindeki mortalitesini etkileyen faktörleri belirlemeye çalıştık. Ameliyat sonrası 30 günlük süreçte öngörülebilir ve önlenabilir risk faktörlerini belirleyerek bu hastaların mortalitelerini azaltmayı amaçladık.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Kalça Anatomisi

2.1.1. Femur

Femur vücudumuzun en uzun ve güçlü kemiğidir. Yukarıda asetabulum ile eklem yaparak kalça eklemine oluştururken aşağıda tibia ve patella ile eklem yaparak diz eklemine oluşturur (Snell, 2004). Üst ucu; femur başı, femur boynu ve küçük trokanterin 5 cm kadar distalini içerir. Femur başı tam küre şeklinde değil, sfenoid yapıdadır (Noble ve ark.,1988). Femur boynu femur cismini, femur başına bağlar ve yaklaşık 5 cm uzunluğundadır. Büyük trokanter arka-üst kısımda kuadranguler bir yapıdır ve gluteus medius ile gluteus minimus kaslarının tendonları buraya tutunur. Küçük trokanter, femur boynu ve cisminin birleştiği arka-alt kısımda konik bir çıkıntıdır. Buraya iliopsoas kasının tendonu tutunur (Morry ve Williams,1995). Şekil 2.1’de gösterilmiştir.

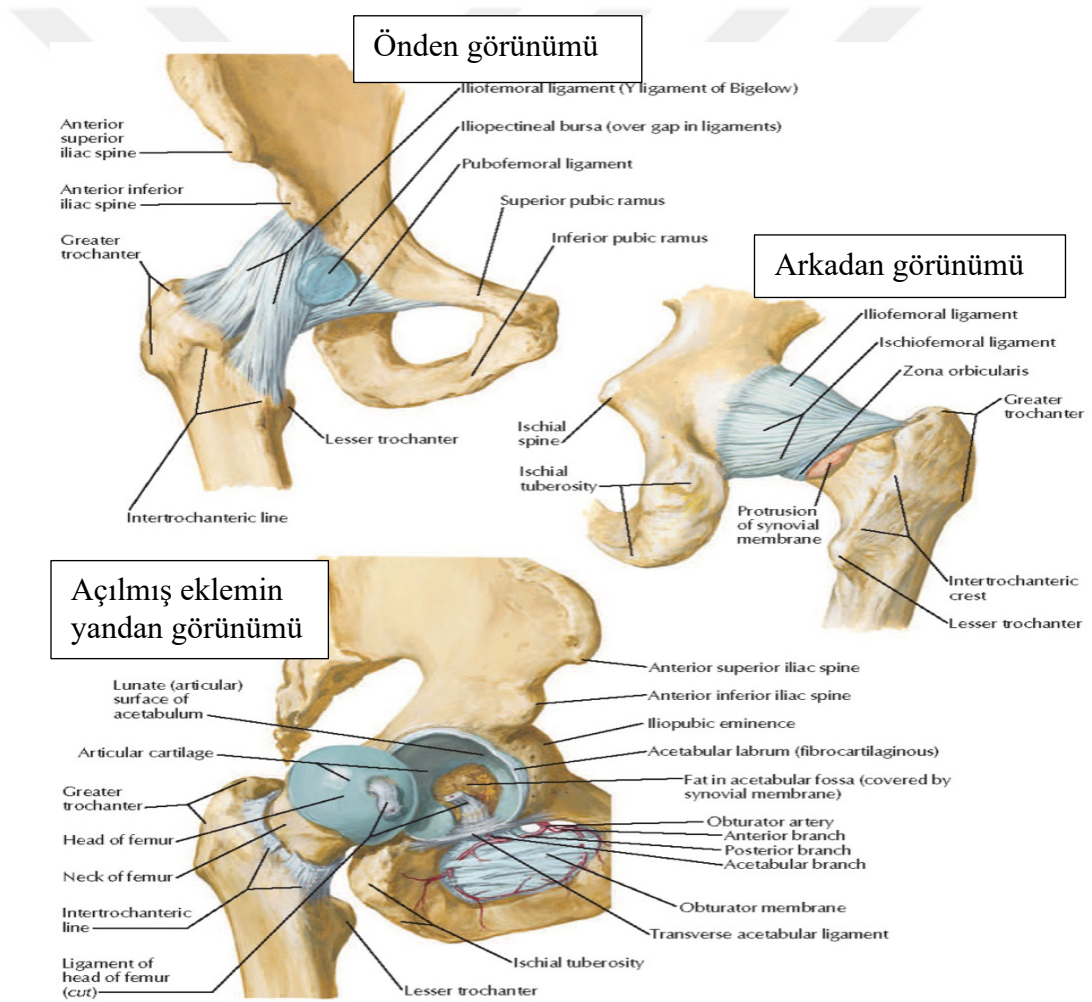


Şekil 2.1. Femur proksimal ucu arka taraftan görünüş

(Sobotta İnsan Anatomisi Atlası, 6. Türkçe Baskı'dan değiştirilerek kullanılmıştır.)

2.1.2. Kalça eklemi

Kalça kemiği (os koksa) ilium, ischium ve pubis kemiklerinden oluşur. Bu kemiklerin gövdelerinin birleşmesi ile dış yüzeyde asetabulum denilen eklem çukurluğu oluşur. Burası femur başı ile eklem yaparak kalça eklemi oluşturur (Snell, 2004). Kalça eklemi sferoidal ve üç eksenle hareket edebilen multiaksiyel bir eklemdir (Browner 1996; Noble, 1988). Asetabulumu çevreleyen anterior ve posterior kolonlar gövdenin yükünü alt ekstremiteye iletmeye yarar. Kalça eklemi etrafında bulunan iliofemoral, pubofemoral, kapitis femoris, ischiofemoral, transvers asetabuler bağlar eklemi daha dayanıklı hale getirirler (Barash ve ark., 2015). Şekil 2.2’de gösterilmiştir.



Şekil 2.2. Kalça eklemi anatomisi

(Frank H. Netter, İnsan Anatomisi Atlası, 7. Baskı'dan değiştirilerek kullanılmıştır.)

2.2. Kalça Kırıklarında Epidemiyoloji ve İnsidans

Yaşlı nüfus oranı dünyanın çoğu ülkesinde artmaktadır. Ülkemizde de 65 yaş üzeri nüfus, son beş yılda %24 arttı. 2016 yılında yaşlı nüfus oranı %8,3 iken, 2021’de %9,7’ye yükseldi. Bu oranın 2025’te %11, 2060’ta %22,6, 2080’de %25,6 olacağı düşünülmektedir (<https://data.tuik.gov.tr>, Erişim tarihi: 10 Ekim 2022).

Yaşlı nüfusun artışıyla kalça kırığı insidansı da artmaktadır. Yaşlılarda distal radius kırığından sonra en çok görülen kırık kalça kırıklarıdır. Genç popülasyonda kalça kırıkları yüksek enerjili travmalar (yüksekten düşme, trafik kazası vb.) ile meydana gelirken, yaşlılarda kemik yoğunluğunun azalmasına bağlı olarak düşük enerjili travmalar ile meydana gelmektedir (Marottoli ve ark., 1992).

Yaşlılarda kemik zayıflığına yol açan en sık neden osteoporozdur. Stres kırıklarına neden olan metabolik kemik hastalıkları (osteomalazi, osteogenezis imperfecta, page, osteopetrozis vb.) da kalça kırığına neden olabilmektedir. Bening veya malign tümörler, enfeksiyonlar ise nadir sebepler arasındadır. İleri yaş, beyaz ırk, kadın cinsiyet, güneşten mahrumiyet, sigara, aşırı alkol ve kafein tüketimi, hareketsizlik, daha önce kalça kırılması, bunama durumu, postmenapozal dönem, yetersiz kalsiyum alınımı, osteoporoz kalça kırığı riskini artıran durumlardır (Koval ve Zuccerman, 2000)

2.3. Kalça Kırıklarının Sınıflandırılması

2.3.1. Femur başı kırıkları

Yüksek enerjili travma sonucu görülür. Travmatik kalça çıkığı, asetabulum kırığı, femur boyun kırığı da eşlik edebilir. Avasküler nekroz ile siyatik sinir paralizisi sık görülen komplikasyonlardır (Butterworth ve ark., 2018).

2.3.2. Femur boyun kırıkları

Femur boyun kırıkları; kırık hattına göre (Pauwels, 1976), anatomik yerleşimine göre (Watson, 1955), deplasman derecesine göre (Parker, 2000) sınıflandırılmaktadır. Kapsül dışı ve kapsül içi olabilmektedir. En sık kapsül içi kırık görülür ve kanama kapsülün içinde gerçekleştiğinden ciltte ekimoz görülmemektedir.

Anatomik yerleşim yerine göre; Subkapital kırıklar: Femur başının hemen altındaki kırıklardır. Eski epifiz plağı seviyesindedir.

Transservikal kırık: Torakanter majör ve femur başı arasındaki kırıklardır.

Bazoservikal kırık: Kapsül dışı kırıklardır.

Kırık hattına göre (Pauwels Sınıflaması); Kırığın yatay düzlem ile açısının ölçülmesi sonucu kırık hattının yönüne göre sınıflandırma yapılmaktadır.

Deplasman derecesine göre (Garden Sınıflaması); Kırığın deplasman derecesi ön-arka grafiye göre sınıflandırılmaktadır.

2.3.3. İntertorakanterik kırıklar

Kalça kırıkları içinde en sık görülen tiptir. Büyük kısmı yaşlılarda ayakta durma ve yürüme esnasında meydana gelen düşmeler sonucu oluşmaktadır.

2.3.4. Subtorakanterik kırıklar

Torakanter minörün 5 cm kadar distalini içine alan bölgenin kırıklarıdır.

2.4. Geriatrik Popülasyon

Geriatri, yaşlılık bilimi anlamına gelmektedir. Yaşlılık, vücudun zamanla işlevlerinin bozulması, geri dönüşümsüz olarak yıpranma sürecinin başlaması olarak tanımlanmaktadır. Ruhsal ve fiziksel güçlerin de yitirildiği doğal bir süreçtir (<http://megep.meb.gov.tr>, Erişim tarihi: 1 Kasım 2022).

Genellikle 65 yaş, birçok ülke tarafından yaşlılık başlangıcı olarak kabul edilmektedir. Yaşlılık kendi içinde; 65-74 yaş grubu “genç yaşlı”, 75-84 yaş grubu “ileri yaşlı”, 85 ve üzeri yaş grubu ise “çok ileri yaşlı” olarak sınıflandırılmaktadır (Multani ve Verma, 2007).

2.5. Geriatrik Hastalarda Meydana Gelen Sistemik Değişiklikler

Yaşlı hastaların mevcut hastalıklarının yanı sıra yaşa bağlı olarak organ sistemlerinde değişiklikler ve yetersizlikler vardır. Asıl patoloji tedavi edilirken yaşlılığa bağlı fizyolojik değişiklikler de göz önünde bulundurulmalıdır (Demirbilek ve ark., 2020).

2.5.1. Solunum Sistemi

Farengeal kasların tonusu, hava yolu bütünlüğünün korunmasında önemlidir. Yaşlandıkça bu kaslardaki tonus kaybı üst hava yolu obstrüksiyon riskini artırmaktadır (Sprung ve ark., 2006).

Yaşlılarda mukosiliyer aktivite bozulduğundan öksürük ve yutkunma gibi reflekslerde azalma olmaktadır. Tüm bunlara bağlı olarak sekresyonların temizlenmesi zorlaşacağından aspirasyon riski artmaktadır (Marik ve Kaplan, 2003).

Yaş ilerledikçe akciğer dokusunun elastikiyeti azalmaktadır. Bu durum alveollerin aşırı distansiyonuna neden olarak küçük hava yollarının kollapsına yol açmaktadır. Akciğer yüzey alanı, akciğer kompliyansı ile göğüs duvarı kompliyansı azalmaktadır. Bunlara bağlı olarak 1. saniyedeki zorlu ekspiratuar volüm (FEV1) ile zorlu vital kapasitede (FVC) azalma, fonksiyonel rezidüel kapasite (FRC) ile kapanma kapasitesinde artma olmaktadır (Barash ve ark., 2015).

Bu değişiklikler sonucunda; perioperatif pulmoner komplikasyon riski artmaktadır. Yaşlı hastalar atelektaziye yatkın olduğundan ve difüzyon kapasitesi azaldığından hipoksemi riski yüksektir (McLean ve Le Couteur, 2004).

2.5.2. Kardiyovasküler Sistem

Yaşlılıkla beraber damarlarda ve organlarda meydana gelen ilerleyici fonksiyonel ve yapısal değişiklikler kardiyovasküler hastalık riskini artırmaktadır. Artan kollajen ve azalan elastin nedeniyle yaşla birlikte aortada sertleşme meydana gelmektedir (Paneni ve ark., 2017).

Bağ dokusunun sertleşmesi; miyokardın, arterlerin ve venlerin kompliyansının azalmasına yol açmaktadır. Miyokardın sertleşmesi diyastolik kalp yetmezliğine yatkınlık yaratmaktadır. Arteriyel sertleşme miyokard hipertrofisine ve sistolik hipertansiyona neden olmaktadır. Venöz sertleşme ise venlerin kan hacmi ve dağılımındaki değişikliklerin, merkezi kan hacmi ve dolum basınçları üzerindeki etkisini tamponlama yeteneğini bozmaktadır. Beta-reseptör stimülasyonuna cevap azalmaktadır. Bu nedenle egzersiz, hipotansiyon ve ekzojen katekolamin uygulamasına yanıt olarak kontraktilite ve kalp hızı artışı oluşamamaktadır (Rooke, 2003).

Yaşla birlikte aort ve mitral kapaklar kalsifiye olmaktadır. β adrenerjik yanıtın azalması, sinoatriyal düğüm hücrelerinin kaybı ve iletim sistemindeki fibrozis kalp ritim bozukluğu sıklığını artırmaktadır (Rooke, 2000).

2.5.3. Santral Sinir Sistemi

Yaşlanma ile otonom, periferik ve santral sinir sisteminde nöronal kayıplar meydana gelmektedir. Periferik sinir sisteminde miyelinli liflerde azalmaya bağlı olarak yaşlı hastalarda ağrı eşiği yükselebilmektedir. Peritonit, akut apandisit gibi ağrılı durumların tanıları gecikebilmektedir (Silverstein JH ve ark., 2007).

Otonom sinir sistemi, endokrin ve immünolojik sistemlerle birlikte homeostazın sağlanmasından sorumludur. Yaşla birlikte visseral ve çevresel değişikliklere uyum sağlama yeteneği bozulmaktadır. Kronik hastalıklar genellikle otonom sinir sistemi disfonksiyonuna eşlik eder ve birçok hastalığın görülme sıklığı yaşla birlikte artış göstermektedir (Paneni ve ark., 2017).

Orta yaşlardan itibaren beynin hacim olarak azaldığı ve yaşlandıkça bu azalmanın hızlandığı bilinmektedir. Yirmili yaşlarındaki bir kişiyle karşılaştırıldığında %20'ye yakın bir azalma görülmektedir. Hipokampus, serebellum, nükleus kaudatus, prefrontal korteks atrofisinin artmış olduğu bölgelerdir (Çetin ve Ziegler, 2005). Yürümeyle ilgili kasların hareketini kontrol eden, beynin ön lobunda yer alan motor

korteksin atrofiye olmasıyla yaşlandıkça hareket kabiliyeti azalarak yürüme problemleri görülebilmektedir (Manini ve ark., 2013).

Yaşlanma ile birlikte serotonin ve dopamin en sık tartışılan nörotansmitterlerdir. Serotoninin duyudurum düzenlenmesi, hafıza oluşumu, ağrı modülasyonu ve uyku düzenlenmesin de önemli rol oynadığı bilinmektedir (Berger ve ark., 2009). Dopamin reseptörleri, santral sinir sisteminde özellikle striatumda lokalizedir ve sözel akıcılık, hafıza gibi motor ve bilişsel işlevlerde rol oynamaktadır. Yetişkinliğin erken dönemlerinden başlayarak yaşla birlikte dopamin seviyeleri düşmektedir ve bu durum bilişsel ve motor performans düşüşüyle ilişkilendirilmektedir (Ota ve ark., 2006).

2.5.4. Kas-İskelet Sistemi

Yaşlanma ile iskelet kası kütle ve fonksiyonu azalmakta ve kas erimesi (sarkopeni) gerçekleşmektedir. Primer sarkopeninin asıl nedeni yaşlanmadır (Cruz-Jentoft ve ark., 2010). İleri yaştaki fiziksel aktivite kısıtlılığı, güçsüzlük, kilo kaybı ve geriatrik kırılganlığın en önemli sebebi sarkopenidir (Demontis ve ark., 2013).

Yaşam boyunca mekanik stres durumlarına bağlı olarak kemiklerde mikro çatlaklar ve kırıklar oluşmaktadır (Verborgt ve ark., 2000). Bu mikro çatlaklar yerine sağlam kemik dokusunun geçmesiyle yenilenmektedir. Yaşlanmayla birlikte, osteoblastik aktivitede azalır ve kemik yıkımı artmaktadır (Almeida ve O'Brien, 2013). Kemik mineral içeriği ve yoğunluğunda da azalma olmaktadır. Bu durum ileri yaşta kemik kırıklarının en önemli nedenlerinden biri olan osteoporoz ile sonuçlanmaktadır (Frontera, 2017).

2.5.6. Üriner Sistem

Yaşlı hasta popülasyonunda böbrek kütlesi, glomerül sayısı ve böbrek kan akımında azalma olmaktadır. Sonuç olarak kreatinin klirensi ile glomerüler filtrasyon hızı (GFR) azalmaktadır. İdrarı konsantre etme yeteneği azalmaktadır. Bu nedenle sıvı yüklenmesi ve dehidratasyona eğilim artmaktadır. Operasyon sonrasında akut böbrek yetmezliği gelişebilmektedir (Barash ve ark., 2015).

2.5.7. Hepatik Sistem

Karaciğer kütlesi yaşla birlikte azalmaktadır. Bununla orantılı olarak karaciğer fonksiyonu ve kan akımı da azaldığından ilaç metabolizması olumsuz etkilenmektedir (Butterworth ve ark., 2018).

2.6. Kırılgnalık

Kırılgnalık yaşlılarda oldukça yaygın biyolojik bir sendromdur. Çoklu organ sistemlerinde rezervlerin azalması olarak tanımlanmaktadır. Kademeli bir süreçte yavaş yavaş gelişmektedir. İskelet kası kütlesi kaybı (sarkopeni), nöroendokrin ve inflamatuvar sistemlerde anormal fonksiyon ve zayıf enerji regülasyonu ile kendini göstermektedir. Kırılgn yaşlılarda, akut stres zamanlarında vücudun fizyolojik yanıtı olan homeostazda veya homeostazı sürdürme yeteneğinde azalma vardır. Özünde kırılgnalık, “düşük kapasiteye dayatılan aşırı talebin” bir sunucudur (Powell, 1997).

2.7. Kalça Kırığı Olan Geriatrik Hastaların Preoperatif Değerlendirilmesi

Yaş, tek başına ameliyat için kontrendikasyon değildir ancak perioperatif süreçte istenmeyen durumların meydana gelme riskini artırmaktadır. Yaşlanmaya bağlı gelişen fizyopatolojik, bilişsel ve anatomik değişimler göz önünde bulundurulmalı ve multidisipliner bir yaklaşımla değerlendirme yapılmalıdır. Preoperatif değerlendirme genellikle fonksiyonel kapasite, laboratuvar/görüntüleme yöntemleri, sistemik hastalıklar ve perioperatif tahmini risk skalaları ile yapılmaktadır. En sık Amerikan Anesteziistler Derneği-Fiziksel Durum Sınıflaması (ASA) kullanılmaktadır (Fleisher ve ark., 2014). Tablo 2.1’de gösterilmiştir.

Tablo 2.1. ASA Sınıflaması

ASA I	Normal, sistemik bir bozukluğa neden olmayan cerrahi patoloji dışında bir hastalık veya sistemik sorunu olmayan sağlıklı bir kişi.
ASA II	Cerrahi girişim gerektiren nedene veya başka bir hastalığa (hafif derecede anemi, kronik bronşit, hipertansiyon, amfizem, şişmanlık, diyabet gibi) bağlı hafif bir sistemik bozukluğu olan kişi.
ASA III	Aktivitesini sınırlayan, ancak güçsüz bırakmayan hastalığı (hipovolemi, latent kalp yetmezliği, geçirilmiş miyokard infarktüsü, ileri diyabet, sınırlı akciğer fonksiyonu gibi) olan kişi.
ASA IV	Gücünü tamamen yitirmesine neden olup hayatına sürekli bir tehdit oluşturan bir hastalığı (şok, dekompanse kalp veya solunum sistemi hastalığı, böbrek, karaciğer yetmezliği gibi) olan kişi.
ASA V	Ameliyat olsa da olmasa da 24 saatten fazla yaşaması beklenmeyen, son ümit olarak cerrahi girişim yapılan ölüm halindeki kişi.
ASA VI	Yukarıdaki 5 gruba daha sonra bu grup eklenmiştir. Bu gruba da organ alınmaya uygun, beyin ölümü gelişmiş hastalar girmektedir.

Fonksiyonel kapasite kişinin günlük yaşam aktivitelerini, ihtiyaçlarını ve sosyal rollerini yerini getirebilmesidir. Fonksiyonel kapasitedeki azalma, postoperatif morbidite ve mortalite tahmininde önemlidir. Postoperatif kötü sonuçlarla ilişkili olduğu gösterilmiştir (Hartmann ve Barnet, 2014).

Preoperatif yapılan laboratuvar testleri yaştan bağımsız olarak fonksiyonel kapasite, mevcut sağlık durumu ve cerrahi tipine göre planlanmaktadır. Hemogram, koagülasyon parametreleri, elektrolitler ve serum biyokimyası, kan grubu tayini ve antikor taraması, elektrokardiyogram (EKG) ve göğüs radyografisi çoğunlukla preoperatif değerlendirilen tetkiklerdir (Demirbilek ve ark., 2020).

Hemoglobin; Eritrositlerin içinde bulunan, dokulara oksijen taşıyan, dokulardaki karbondioksiti uzaklaştıran bir proteindir. Hemoglobin (Hb) değerinin kadınlarda 12 gr/dL, erkeklerde 13 gr/dL'nin altında olması anemi olarak kabul edilmektedir. Yaşlı hastalarda düşük preoperatif hemoglobin düzeylerinin, cerrahi sonrası morbidite,

mortalite, kan ve kan ürünü transfüzyon ihtiyacı, hastanede kalış süresi artışı ile ilişkili olduğu söylenmektedir (Cappellini, 2015; Gruson, 2002).

Geriatrik hastalarda cerrahi öncesi kardiyak testler yapılmalı ve risk sınıflandırılmasına göre optimizasyon stratejileri belirlenmelidir. Günlük efor kapasitesini değerlendirmek için metabolik eşdeğer skalası (METS) kullanılabilir (Fleisher ve ark., 2014).

Geriatrik hastada perioperatif beslenme yönetimi oldukça önemlidir. Yetersiz beslenme durumunda cerrahi bölge enfeksiyonu, idrar yolu enfeksiyonu, pnömoni gibi komplikasyonlarda artış görülebilmektedir (Chow ve ark., 2012).

İleri yaştaki hastalarda solunumsal, kardiyovasküler, metabolik hastalıklar, nörolojik hastalıklar ve böbrek hastalıklarına bağlı çoklu ilaç kullanımına dikkat edilmelidir. Beş veya daha fazla ilaç kullanımı, Dünya Sağlık Örgütü'ne göre çoklu ilaç kullanımı olarak kabul edilmektedir. İleri yaşla birlikte prevalansı artmaktadır (Bettelli, 2017). Hastalar hızla stabilize edilmeli, perioperatif riskler belirlenmelidir. Hastanın oral alımı, tahmini kan kaybı, volüm durumu dikkate alınarak sıvı tedavisine en kısa sürede başlanmalıdır. İlk tercih kristaloid solüsyonlar iken büyük volüm kayıplarında kolloid solüsyonlar da tedaviye eklenebilmektedir (Parker ve ark., 2004).

Antikoagülan, antiplatelet ve fibrinolitik ilaçlar, iskemik atak, inme, miyokard enfarktüsü, derin ven trombozu, sistemik veya pulmoner emboli gibi durumları tedavi etmek ya da önlemek için yaşlılarda sık kullanılan ilaçlardır (Bettelli, 2017). En önemli yan etkileri kanamadır. Kanama durumu erken mortalite ile ilişkili olduğundan kar-zarar dengesi detaylı değerlendirilmelidir (Andreotti ve ark., 2015).

Bu hasta grubu kognitif disfonksiyon ve demans açısından dikkatli değerlendirilmelidir. Kişinin karar verme yetisini kaybettiği bir yaş sınırı yoktur. Anlama, kavrama, seçim yapabilme ve muhakeme kabiliyeti olduğu sürece kendi sağlık durumu hakkında yasal olarak karar verebilmektedir. Ancak riskli ve büyük ameliyatlara öncesi hasta ile birlikte yakınları da perioperatif riskler hakkında

bilgilendirilmelidir. Eđer karar verme yetisi yoksa aydınlatılmış onam belgesi yasal vasisinden alınmalıdır (Nakhaie ve Tsai, 2015).

2.8. İntraoperatif Hasta Yönetimi

Yaş ilerledikçe anestezi ajanların etkisiyle hemodinamik komplikasyonlara bağı morbidite ve mortalite riski artmaktadır. Bu nedenle uygun hemodinamik monitörizasyon teknikleri gelişebilecek komplikasyonları öngörmek için hayati öneme sahiptir (Huygh ve ark., 2016). Yaşlı hastalarda kardiyak aritmi, miyokard infarktüsü, kalp yetmezliği, hipotansiyon gibi kardiyovasküler komplikasyonların sıklığı arttığından vital ve hemodinamik parametrelerin invaziv monitörizasyon ile yakın takibi orta ve yüksek riskli hastalarda önemlidir (Venn ve ark., 2002). İnvasiv arter monitörizasyonu ile arteriyel dalga formu incelenerek atım hacmi varyasyonu, sistolik basınç varyasyonu ve nabız basınç varyasyonu gibi parametreler tahmin edilebilmektedir. Buna bağı olarak da hastanın sıvı durumu ve sıvıya yanıtı ile ilgili bilgi elde edilebilmektedir (Bartels ve ark., 2016).

Anestezi ilaçlara bağı tüm yaş gruplarında termoregülasyon bozulmaktadır. Ancak yaşlılarda aşırı hipotermi görülebilmesinin nedeni esas olarak merkezi ve efferent termoregülatör kontrollerin bozulmasından kaynaklanmaktadır. İleri yaşlarda termoregülasyon bozulduğundan hipotermi ve hipotermiye bağı komplikasyon riski artmaktadır. Bu nedenle ısı monitörizasyonu ileri yaş hasta grubunda mutlaka gereklidir (Sessler, 2018).

Organ fonksiyonlarındaki azalmayla birlikte yaşlılarda, anestezi ajanların farmakokinetik ve farmakodinamiğinde meydana gelen değişiklikler istenmeyen etkileye yol açabilmektedir (Rana ve ark., 2017). Yaş ilerledikçe anestezi ajanlara duyarlılık artmaktadır. Bu hasta grubunda indüksiyon ve idame için kullanılan dozlar azaltılmalı, mümkünse kısa etkili ilaçlar tercih edilmelidir. Kardiyak açıdan yüksek riskli olan hastalarda anestezi ajanlar titre edilerek uygulanmalıdır (Jin ve Chung, 2001). Minimum alveoler konsantrasyon (MAK), yaşlı hastalarda azalır. Bu azalmış gereksinim; beyin oksijen tüketiminde, kan akımındaki, hücre yoğunluğundaki düşüş ile açıklanmaktadır. Opioidlere karşı duyarlılık artar, etki süreleri uzadığından kısa

etkili opioidler tercih edilmelidir. Nondepolarizan kas gevşeticilerin dozlarında belirgin değişiklik yoktur, metabolik fonksiyonların azalmasına bağlı etki sürelerinde hafif uzama olmaktadır. Depolarizan kas gevşetici olan süksinilkolinin etki süresi değişmemektedir (Türkmen, 2007).

Kalça kırığının tipine bağlı olarak kan kaybı klinik tabloyu kötüleştirebilmektedir. Servikal ve intrakapsüler kırıklarda damarlanma az olduğundan kanama göz ardı edilebilecek kadar az olurken, trokanterik ve ekstrakapsüler kırıklarda 0,5-1 litreye varan kanamalar olabilmektedir (Jandizol ve Griffiths, 2001). Kan transfüzyonu tartışmalı bir konudur. Perioperatif dönemde tüm yaş grupları için kan ve kan ürünü transfüzyonundan elimizden geldiğince kaçınmak gerekmektedir. Liberal transfüzyon yöntemlerindense restriktif transfüzyon yöntemlerinin kullanılması gerektiğini gösteren çalışmalar vardır. Bu iki yöntem arasında belirgin fark yoktur ancak akut respiratuar distres sendromu (ARDS), yüklenme, enfeksiyon gibi yan etkiler liberal transfüzyon yönteminde daha fazladır (Franchini ve ark., 2017). Hb düzeyinin 7-8 gr/dL altına indiğinde kan transfüzyonu yapılması restriktif, 7-8 gr/dL'nin üstünde kan transfüzyonu yapılması liberal yöntem olarak kabul edilmektedir (Brown ve ark., 2014).

2.8.1. Anestezi yöntemi seçimi

Uygulanan anestezi tekniğinin mortalite ve morbidite üzerine etkisi tartışmalıdır. Bazı çalışmalar hastane içi mortalite ve akciğer komplikasyonlarının rejyonel anestezi ile azaldığını söylese de diğer bazı çalışmalar genel ve spinal anestezi uygulamaları arasında mortalite açısından fark olmadığını söylemektedir (Chu, 2015; Hartman, 2002; White, 2016). Ancak ameliyat boyunca hastanın minimal sedasyonda kalması, anestezik ve analjezik ilaçların sistemik etkisinin azaltılması ve postoperatif etkin analjezi sağlanması gibi avantajları olduğundan yaşlı hastalarda rejyonel anestezi teknikleri (santral nöroaksiyel bloklar, periferik sinir blokları) tercih edilmektedir (Roy, 2000).

Genel Anestezi; vital fonksiyonlarda değişiklik olmadan geçici bilinç kaybı ve refleks kaybıdır. Bu durum, genel anestezik ilaçların sırayla bazal ganglionlar, serebellum,

medullar merkez ve medulla spinaliste meydana getirdiği geçici inhibisyonun sonucudur (Butterworth ve ark., 2018). Yaşlı hastalarda ihtiyaç duyulan indüksiyon dozları yetişkinlere göre daha düşüktür. Propofol yetişkinlere kıyasla beyin aktivitesinde ve kan basıncında daha büyük bir düşüş yapmaktadır (Kazama, 1999). Azalan organ fonksiyonları ile anestezi ajanlarının farmakodinamik ve farmakokinetiğinde değişiklikler, istenmeyen etkilere neden olabilmektedir. Bu nedenle, yaşlılarda anestezi ajanlarının önerilen doz uygulamaları Tablo 2.2.'de özetlenmiştir (Rana ve ark., 2017).

Tablo 2.2. Yaşlanmanın İlaç Davranışı ve Dozu Üzerindeki Etkileri

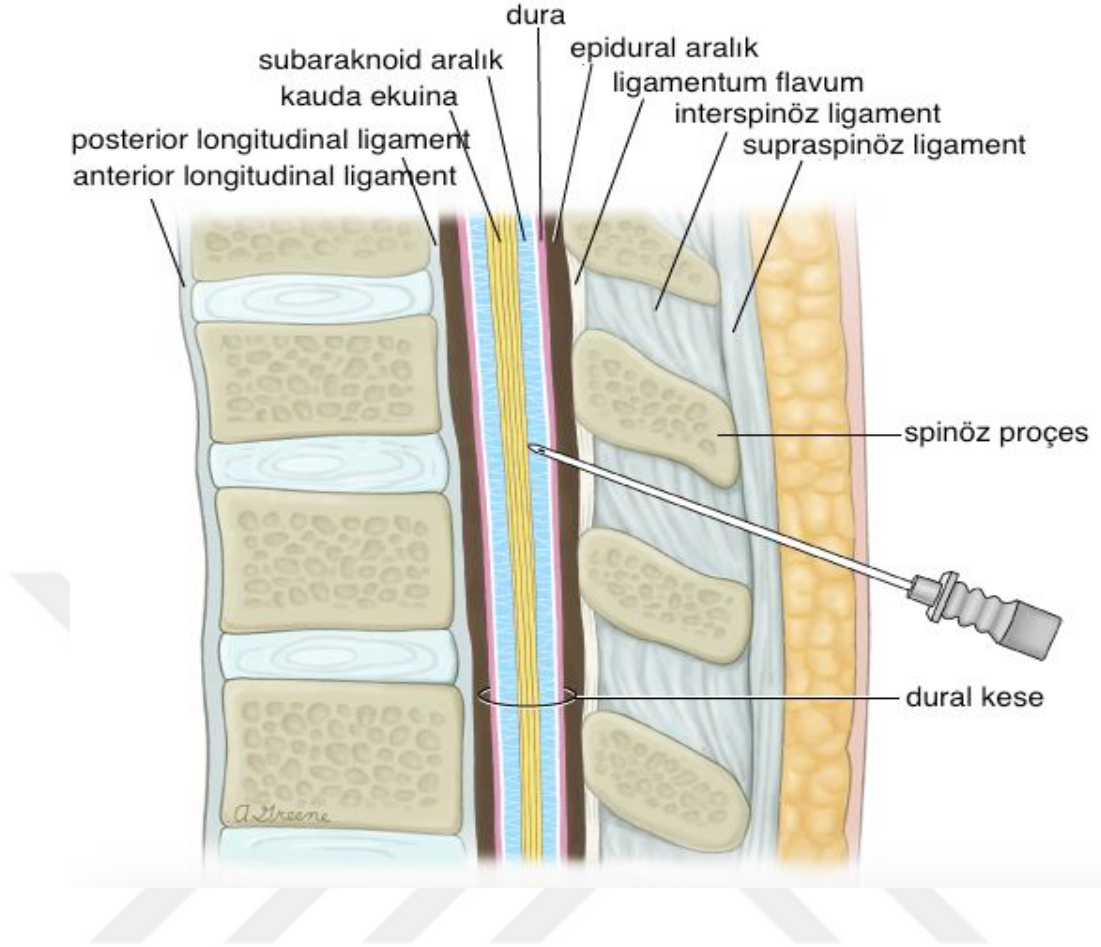
İlaç	Etki	Önerilen Doz Ayarlamaları
Sedatif/Hipnotikler	Bolus doz sonrasında hipotansiyon riskinde artma	Propofol: Bolus ve infüzyon dozlarında %20-50 oranında azaltma
	Küçük volüm dağılımı ve klirensin azalması	Etomidat: Bolus dozu %20-50 oranında azaltma
Opioidler	Hassasiyet artışı	Fentanil / remifentanil: 80 yaş üstünde bolus ve infüzyon hızlarında %50 oranında azaltma
	Opioid metabolitlerinin renal klirensinin gecikmesi	Morfin, hidromorfon, meperidin: aktif metabolitlerinin artması nedeni ile doz azaltma
Benzodiyazepinler	Duyarlılığın artması	Midazolam: %25-75 oranında doz azaltılması
	Metabolitlerin renal klirensi gecikir Deliryum insidansı artması / POCD*	Yaşlı hastalar için tavsiye edilmez
Kas gevşeticiler	Böbrek ve karaciğer fonksiyonlarında azalma	Süksinilkolin: Değişiklik yok
	nedeni ile gecikmiş klirens	Roküronyum: Daha az sıklıkta doz tekrarı
İnhalasyon ajanları	MAK* 40 yaşından sonra her dekada %6 azalır	BIS* takibi ile MAK oranlarını azaltmak

*POCD: Postoperatif kognitif disfonksiyon; MAK: Minimum Alveoler Konsantrasyon; BIS: Bispektoral İndeks

Rejyonel anestezi; Birçok çalışmada, rejyonel anestezinin, opioid tüketimini ve maksimum ağrı skorlarını azalttığı, hasta memnuniyetini ve fonksiyonel iyileşmeyi artırdığı gösterilmektedir (Nordquist ve Halaszynski, 2014). Kalp dışı cerrahi geçiren yaşlı hastaların hemen hemen yarısında (%46,6) kognitif bozukluk meydana gelir (Wang ve ark., 2016). Daha eski çalışmalar, genel anestezinin rejyonel bir tekniğe kıyasla erken kognitif bozukluk için bağımsız bir risk faktörü olabileceğini düşündürmektedir (Evered, 2017; Mason, 2010; Mracek, 2012). Ancak daha yakın zamanlı çalışmalar genel ve rejyonel anestezi teknikleri arasında fark bulunmadığını söylemektedir (Xu ve ark., 2013).

Komorbid durumlar için antikoagülasyon tedavisi yaşlılarda nadir değildir ve uygulayıcılar, nöraksiyel blokaj için kontrendikasyonların varlığı ve artan nöraksiyel hematoma riski konusunda uyanık olmalıdır (Pumberger ve ark., 2013).

Spinal Anestezi; Subaraknoid aralığa lokal anestetik enjekte edilmesine spinal anestezi denir. Spinal sinir köklerinde geçici duysal, motor ve otonomik blok oluşmaktadır. Spinal anestezi uygulanırken sırasıyla; cilt, cilt altı, supraspinöz ligament, interspinöz ligament, ligamentum flavum, dura, araknoid zarları geçilmektedir (Şekil 2.3). Daha iyi kas gevşemesi sağlaması, hızlı etki etmesi, kolay uygulanması, efektif analjezi, ucuz olması ve solunum depresyonu riskinin az olması avantajlarındandır (Butterworth ve ark., 2018).



Şekil 2.3. Spinal anestezi uygulaması

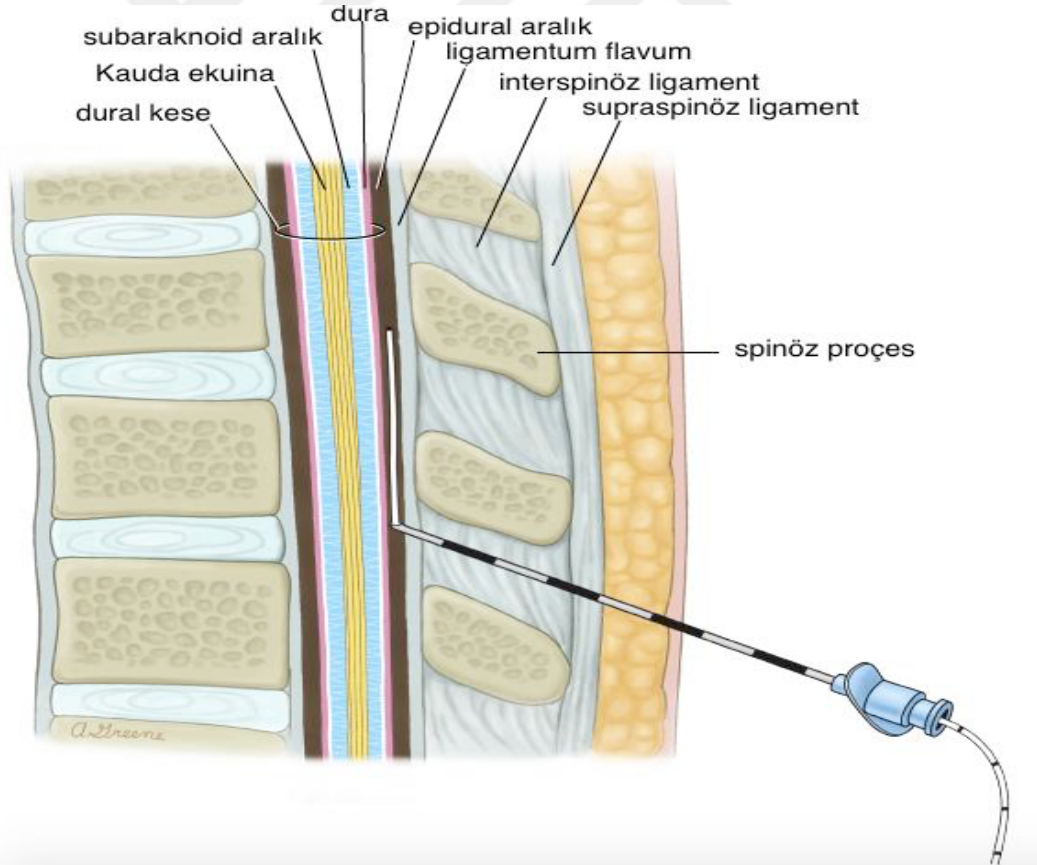
(UpToDate.com, Erişim tarihi: 20 Kasım 2022)

Sedasyonla birlikte spinal anestezinin, diğerlerinin yanı sıra alt ekstremitte cerrahisi, alt spinal cerrahi ve TURP geçiren yaşlılar için güvenli ve başarılı bir anestezi seçeneği olduğu kanıtlanmıştır (Kılınç, 2013, Lessing, 2017). Kalça ameliyatları için spinal anestezinin bir meta-analizi, yaşlı hastalarda faydalı olduğunu göstermektedir (Beaupre, 2005).

Yaşlanma ile beyin omurilik sıvısının (BOS) hacminde bir azalma, intradural boşluğun konfigürasyonunda değişiklikler meydana gelmesi spinal anestezi seviyesinin istenilenden daha fazla yükselmesine neden olabilmektedir. Bu değişiklikler hiperbarik lokal anestezik solüsyon kullanılarak kısmen önlenabilmektedir (Veering, 1999).

Aynı miktar hiperbarik solüsyon ile uygulanan spinal anestezi sonrası ulaşılan seviyelerin yaşlı hastalarda, genç hastalara göre üç ile dört segment daha yüksek olduğu bildirilmektedir. Hem hiperbarik hem de izobarik lokal anestezi ile spinal bloklar daha hızlı başlar, daha yoğun blokaj sağlar ve ilacın farmakokinetik özelliklerini etkileyen yaşlanma değişiklikleri nedeniyle süre uzamaktadır (Carpenter, 1992; Chen, 2015).

Epidural Anestezi; Anestezistlerin çoğu direnç kaybı yöntemiyle epidural aralığı belirlemektedir. Ligamentum flavum'a yaklaştıkça ve içine girince enjektördeki direnç artarken ligamentum flavum geçilip epidural alana girildiğinde direnç kaybolmaktadır. Direnç kaybı tekniği için hava ya da salin kullanılabilir. Epidural aralığa kateter yerleştirilebilmekte ve ihtiyaç olduğunda epidural anestezi ve analjezi uygulanmasına olanak sağlamaktadır (Barash ve ark., 2015). Şekil 2.4'te gösterilmiştir.



Şekil 2.4. Epidural aralığa kateter yerleştirilmesi
(UpToDate.com, Erişim tarihi: 20 Kasım 2022)

Yaşlı bir hastaya epidural kateter yerleştirmenin anatomik zorlukları çoktur. Osteoartrit, kıkırdak kalsifikasyonları, dejeneratif disk hastalığı, spinal stenoz, kifoz veya spinal dizilimdeki diğer değişiklikler ve eklemlerin esnek olmaması, erişilmesi zor, çarpık ve sıkıştırılmış bir epidural boşluğa neden olmaktadır. Ultrason destekli paramedian teknikler, anatomik olarak zorlu yaşlı hastalarda epiduralin başarılı bir şekilde yerleştirilmesini sağlamaktadır (Geng ve ark., 2016).

Bir meta-analiz çalışmasında, yaşlı kalça kırığı hastalarının epidural teknikle tedavisinin, hastaların hastane içi mortalitesini ve hastane yatış süresini azalttığı uzun süreli mortalite üzerine etki göstermediği söylenmektedir (Waesberghe ve ark., 2017).

Kombine Spinal-Epidural Anestezi (KSEA); Spinal ve epidural anestezinin kombinesi olan bu teknik her iki tekniğin avantajlarını barındırmaktadır. Epidural aralık belirlendikten sonra epidural iğnenin içinden küçük çaplı, uzun spinal iğne yerleştirilmektedir. Spinal iğnenin durayı deldiği hissedildikten sonra beyin omurilik sıvısının geldiği görülüp ve lokal anestezi enjekte edilmektedir. Enjeksiyon sonrası spinal iğne çıkarılmakta ve ihtiyaç olduğunda kullanmak üzere epidural iğne içerisinden epidural aralığa kateter yerleştirilmektedir (Barash ve ark., 2015).

Periferik Sinir Blokları; Son zamanlarda, yaşlılarda anestezi ve analjezik olarak periferik sinir bloklarının kullanımı yaygınlaşmaktadır (Halawi, 2015; Thornblade, 2018). Etkili ağrı kontrolü sağlayan periferik sinir blokları ile yaşlı hastalar majör ortopedik cerrahi sonrası daha erken taburcu edilebilmektedir (Lenart, 2012). Ultrason kılavuzluğundaki bölgesel teknikler ayrıca periferik sinir bloklarının ve kateterlerin güvenliğini de artırmaktadır (Neal, 2010; Wahal, 2018).

Periferik sinir blokajı, merkezi bir nöraksiyal blokla ilişkili komplikasyonları ve sınırlamaları ortadan kaldırırken bölgeye özgü, opioid kullanımını azaltan postoperatif ağrı yönetimi sağlamaktadır. Periferik sinir blokları, özellikle anatomi, antikoagülasyon, mevcut yaralanma veya omurgayı etkileyen nöronal komorbiditeler nedeniyle nöraksiyel tekniklerin kontrendike olduğu durumlarda iyi bir alternatiftir. Omurilik yaralanması, felç, hemodinamik instabilite, hareketsizlik, Foley kateter

gerekliliği, antikoagülasyonla ilgili sorunlar ve dural ponksiyon sonrası potansiyel BOS sızıntıları, nöroaksiyel bloklarda kaçınılması gereken potansiyel komplikasyonlardır. Kardiyovasküler hastalığı olan yaşlı hastalar, yüksek spinal veya epidural blok tarafından hipotansiyon tetiklendiğinde, özellikle kardiyak veya serebrovasküler olay riski altındadır. Buna karşılık, periferik bir sinir bloğu sıklıkla hemodinamik stabilitede iyileşme, sedatiflere daha az maruz kalma ve ağrı kontrolünde opioid azaltıcı etki sağlayabilir; bunların tümü, dengeyi gelişmiş bilişsel iyileşme lehine değiştiren önemli konulardır; ameliyat sonrası bilişsel durum ve deliryum bu popülasyonda önemli morbidite sorunlarıdır (Lin ve ark., 2019).

2.8.2.Kalça kırığı ameliyatı olan hastada intraoperatif görülebilecek komplikasyonlar

Kemik çimento implantasyon sendromu; Klinik olarak, kemik çimento implantasyon sendromunda (KÇİS) hipotansiyon, kalp hızında artış veya azalma ve oksijen satürasyonunda düşme görülmesidir. Çimento yerleştirme sırasında intramedüller basıncın artması, yağ, kemik iliği, hava veya çimento nedeniyle pulmoner emboliye neden olabilmektedir. Pulmoner arter direncindeki akut artış ve bunun tetiklediği intrapulmoner şant, sağ ventrikül zorlanmasına hatta sağ kalp yetmezliğine ve hatta hastanın ölümüne neden olabilmektedir. KÇİS'nun nedeni henüz kesin olarak açıklanamasa da olası nedenler arasında; çimentodaki polimetil metakrilat monomerlerinin vazodilatör etkisi, çimentonun ekzotermik sertleşme reaksiyonu sırasında meydana gelen polimerizasyon gazlarının salınımı, çimentoya karşı anafilaktik, histamin aracılı reaksiyon, işlem sırasında ölçülen yüksek intramedüller basınca bağlı emboli gibi nedenler sayılabilmektedir (Weingärtner ve ark., 2022).

Kanamama; Total kalça kırığı ameliyatlarında kan kaybı oldukça fazladır. Hastaların yaş ve komorbiditelerinin fazla olması, kan transfüzyon gereksinimini artıran nedenlerdir. Preoperatif aneminin tedavisi, otolog kan alımı, hücre kurtarma (cell salvage), hemodilüzyon, kontrollü hipotansiyon ve traneksamik asit kullanımı gibi spesifik kan koruma yöntemleri dışında, hipoterminin önlenmesi, kanamayı azaltıcı pozisyon verilmesi, beta adrenerejik reseptör blokerleri veya vazodilatörler kan transfüzyonunu azaltmak amacıyla kullanılabilmektedir (Danninger, 2014; Demirbilek, 2020).

Yağ embolisi sendromu; Yağ embolisi sendromu (YES) sıklıkla travma sonrası ve intramedüller içeriğin manipölasyonunu içeren ortopedik prosedürler sırasında ortaya çıkmaktadır. YES’u klasik olarak pulmoner distres, nörolojik semptomlar ve peteşiyel döküntü üçlüsü ile karakterizedir. Patofizyolojisi net olmamakla birlikte vasküler obstrüksiyon ve travmaya inflamatuvar yanıtın katkılarıyla hem mekanik hem de biyokimyasal teoriler ortaya atılmıştır. Henüz net bir tedavi stratejisi yoktur. Destekleyici tedavi yapılabildiğinden önlemek çok daha önemlidir. Travmada erken kırık stabilizasyonunun YES’unu azalttığı söylenmektedir (Rothberg ve Makarewich, 2019).

2.9. Postoperatif Hasta Yönetimi

Kalça kırığından sonraki olumsuz sonuçlar genellikle ilk 30-90 gün içinde ortaya çıkan erken komplikasyonlar ve uzun vadeli sonuçlar olarak ikiye ayrılmaktadır. Yaygın olarak görülen ve önlenebilir olan erken dönem komplikasyonlar arasında venöz tromboembolizm (VTE), deliryum, basınç ülserleri, kardiyovasküler olaylar, idrar yolu enfeksiyonları, cerrahi alan enfeksiyonları ve pnömoni bulunmaktadır. Kalça kırığı olan hastaların yarısına yakın kısmında bu tür bir veya daha fazla komplikasyon meydana gelmektedir. Kalça kırığı onarımından sonra neredeyse tüm hastalarda ağrı ve anemi görülmekte ve bunların yönetimi sonuçları etkileyebilmektedir. Kalça kırığından sonra yaygın olarak görülen uzun vadeli sonuçlar, fonksiyonel sakatlık, ikincil kırıklar ve mortaliteyi içermektedir (Brown, 2012; Emeric, 2012).

Venöz Tromboemboli; VTE’nin altında yatan mekanizma virchow triadı olarak tanımlanmaktadır. Endotel hasarı, venöz staz ve hiperkoagülobiliteyi içermektedir. 75 yaş üzerinde olmak, daha önce VTE öyküsü, obezite, gebelik, immobilité, hiperkoagülobilite sendromları, travma, sigara kullanımı, kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH), diyabetes mellitus (DM) ve konjestif kalp yetmezliği (KKY) gibi durumlar VTE riskini artırmaktadır (Silverstein RL, 2007; Tritschler, 2017).

Kalça kırığı sonrası sık gelişebilen derin ven trombozu (DVT), özellikle travma sonrası hastaneye yatırılan hemen hemen tüm hastalarda önemli bir morbidite, pulmoner emboli (PE) ve hatta mortalite nedenidir. DVT’nin en önemli ve tehlikeli

komplikasyonu PE'dir. DVT ve PE, hastane yatış süresine uzama, yeni emboli oluşumu, uygulanan tedavi nedeniyle kanama, pulmoner hipertansiyon ve rekürren DVT gibi komplikasyonlara neden olabilmektedir. Uzun süreli ekstremitte elevasyonu ve sınırlı mobilite DVT riskini arttırmaktadır. Alt ekstremitte cerrahilerinden sonra tromboproflaksi yapılması önerilmektedir (Zhu ve ark., 2021).

Deliryum; Deliryum, başlangıçta demansı olmayan hastaların dörtte birinde ve kalça kırığı yaşayan demans hastalarının yarısından fazlasında görülmektedir. Genellikle geçici bir sorun olarak kabul edilse de deliryum hastaların %20'sinde 4 haftadan uzun süreli devam etmektedir. Deliryum gelişimi için risk faktörleri arasında erkek cinsiyet, ileri yaş, daha fazla komorbidite, düşük vücut kitle indeksi, daha uzun ameliyat süresi ve ameliyat onarımının gecikmesi sayılabilmektedir. Önemli olarak, deliryum, kırıktan 1 yıl sonra daha düşük fonksiyonel iyileşme ve daha yüksek ölüm oranları ile ilişkilidir. Bu nedenle kalça kırığı sonrası deliryum önleme çalışmaları son derece önemli hale gelmektedir (Emeric, 2012; Lee, 2011).

Sıvı elektrolit normalizasyonu, oksijenizasyon, ağrı kontrolü, üriner ve fekal eliminasyonun sağlanması, kullanılan psikiyatrik ilaçların incelenmesi, preoperatif geriatri konsültasyonu ile postoperatif deliryum insidansının önemli ölçüde azaldığı bildirilmektedir (Marcantonio ve ark., 2001).

Ağrı; Hemen hemen tüm kalça kırığı hastaları tarafından ameliyat öncesi ve sonrası dönemlerde şiddetli ağrı durumu olur ve sadece yaşam kalitesinin düşmesi ile değil aynı zamanda ameliyat sonrası daha yüksek deliryum riski ile de ilişkilidir. Kalça kırığı olan hastalarda ağrı için hem opioid ilaçlar hem de periferik sinir blokları yaygın olarak kullanılmaktadır (Emeric, 2012).

Anemi; Dünya Sağlık Örgütü'ne göre Hb değerinin kadınlarda 12 gr/dL, erkeklerde 13 gr/dL'nin altında olması anemi olarak kabul edilmektedir. Kanama riski yüksek cerrahilerden önce anemi sınırı hem kadın hem de erkekler için Hb değerinin 13 g/dL'nin altında olması olarak tanımlanmaktadır. Kan transfüzyonu için sınır Hb

değeri hala tartışılmaktadır. Anemi multifaktöriyel bir durumdur. Özellikle yaşlı hastalarda aneminin patofiyolojisini anlamak önemlidir. Çünkü morbiditeye, fiziksel performansın azalmasına, kırılabilirliğe, demansa, hastaneye yatış ve mortaliteye katkıda bulunmaktadır (Cappellini, 2015; Gruson, 2002).

Randomize bir çalışmada, kalça kırığından sonra liberal ve kısıtlayıcı transfüzyon stratejisinin, 60 günlük mortalite, morbidite ve kardiyovasküler olaylarda semptom ve işlevsel hiçbir farklılık göstermediği belirtilmektedir. Transfüzyonla ilgili advers olay potansiyeli göz önüne alındığında, yalnızca hasta semptomatik olduğunda veya Hb <8 g/dL olan ve yüksek riskli hastalarda transfüzyon önerilmektedir (Carson ve ark., 2011).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Hasta Seçimi ve Verilerin Toplanması

Çalışmamız için Sakarya Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Etik Kurulu'ndan 30.06.2022 tarih ve 145950 sayılı etik kurul onayı alındı. Etik kurul onayının ardından 01/01/2015 ile 01/06/2021 tarihleri arasında kalça kırığı nedeniyle ameliyat olan 65 yaş ve üzeri toplam 906 hasta retrospektif olarak incelendi. Verileri eksik olan hastalar, 65 yaşından küçük hastalar ve masif kan transfüzyonu yapılan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Hastalar iki gruba ayrıldı: Grup 1 (n=78), kalça kırığı ameliyatından sonra 30 gün içinde ölen hastalar, Grup 2 (n=828) 30 gün içinde sağ kalan hastalar. Çalışmaya dahil edilen tüm hastaların dosyaları incelenerek; yaş, cinsiyet gibi demografik verileri, ASA sınıflamaları, ek hastalıkları, intraoperatif uygulanan anestezi yöntemi, hastanede toplam yatış süreleri, ameliyat bekleme süreleri, yoğun bakım ünitesine yatış durumları, yoğun bakım ünitesinde yatış süreleri, kullanılan eritrosit süspansiyon (ES) miktarı kaydedildi. Ayrıca preoperatif ve postoperatif yapılmış olan rutin laboratuvar tetkiklerinden hemoglobin (Hb), trombosit, INR (international normalized ratio), aspartat aminotransferaz (AST), alanin aminotransferaz (ALT), üre, kreatinin değerleri incelendi. Dosya incelemesi ile elde ettiğimiz veriler Grup 1 ve Grup 2 arasında karşılaştırıldı. Ölüm tarihlerine dosya incelemesi ile ulaşamadığımız hastalar postoperatif 30 günden sonra hastaneye başvurmuş ise sağ kabul edildi, tekrar hastane başvurusu olmayan hastaların yakınları arandı ve ölmüşler ise ölüm tarihleri öğrenildi.

3.2. İstatistiksel Analiz

Verilerin istatistiksel analizinde SPSS 20 paket programı kullanıldı. Niteliksel veriler sayı ve yüzde olarak, nicel veriler ortalama $\pm$ standart sapma olarak belirtildi. Süreklilik gösteren verilerin normallik testi Kolmogorov-Smirnov ile yapıldı. Sürekli değişkenlerin tekrarlanan ölçümlerinin karşılaştırılması için Paired Samples T-Test kullanıldı. İki grup arasında sürekli değişkenlerin karşılaştırması için Student T Testi ve Mann-Whitney U testi kullanıldı. Mortaliteye etki eden faktörler lojistik regresyon analizi ile belirlendi. $P < 0,05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

4. BULGULAR

Çalışmamıza kalça kırığı ameliyatı geçiren, 65 yaş ve üzerinde toplam 906 hasta dahil edildi. Tüm hastaların yaş ortalaması $79,1 \pm 7,6$ idi. Grup 1'deki hastaların yaş ortalaması ($83,49 \pm 6,9$), Grup 2'deki hastaların yaş ortalamasına ($78,7 \pm 7,6$) göre istatistiksel olarak yüksekti ($p < 0,001$). 906 hastanın %63,9'u ($n=579$) kadın, %36,1'si ($n=327$) erkekti. Grup 1'de hastaların %64,1'i ($n=50$) kadın, %35,9'u ($n=28$) erkek iken Grup 2'de %63,9'u ($n=529$) kadın, %36,1'i ($n=299$) erkekti ve iki grup arasında cinsiyet dağılımı açısından fark saptanmadı ($p=0,970$). Demografik veriler Tablo 4.1'de gösterilmiştir.

Tablo 4.1. Demografik veriler

	Tüm Hastalar n=906 (100)	Grup 1 n=78 (8,6)	Grup 2 n=828 (91,4)	P Değeri
Yaş	$79,1 \pm 7,6$	$83,49 \pm 6,9$	$78,7 \pm 7,6$	<0,001
Cinsiyet, [n,(%)]				
Kadın	579 (63,9)	50 (64,1)	529 (63,9)	0,970
Erkek	327 (36,1)	28 (35,9)	299 (36,1)	

Veriler n (%) ve ortalama $\pm$ standart sapma olarak verilmiştir.

Tüm hastaların %0,7'si ($n=6$) ASA I, %9,3'ü ($n=84$) ASA II, %90'ı ($n=815$) ASA III, %0,1'i ($n=1$) ASA IV olarak değerlendirilmiştir. Hastaların ASA değerleri karşılaştırıldığında iki grup arasında anlamlı fark olduğu saptandı ($p=0,049$). Grup 1 ve Grup 2'deki hastaların ASA değerleri tablo 4.2'de sunulmuştur.

Tablo 4.2. Hastaların ASA sınıflaması

ASA	Tüm Hastalar n=906 (100)	Grup 1 n=78 (8,6)	Grup 2 n=828 (91,4)	P Değeri
I	6 (0,7)	0 (0)	6 (0,7)	
II	84 (9,3)	0 (0)	84 (10,1)	
III	815 (90)	78 (100)	737 (89)	0,049
IV	1 (0,1)	0 (0)	1 (0,1)	

Veriler n (%) olarak verilmiştir.

Grup 1 ve Grup 2'deki hastalar ek hastalıklar açısından karşılaştırıldığında; kronik böbrek yetmezliği, koroner arter hastalığı, alzheimer hastalığı ve kalp yetmezliği olan hastalar Grup 1'de anlamlı olarak yüksekti (sırasıyla; $p=0,20$, $p=0,013$, $p=0,40$, $p<0,001$). Diğer ek hastalıklar ile ilgili her iki grup arasında fark yoktu. Ek hastalıklar Tablo 4.3'te gösterilmiştir.

Tablo 4.3. Ek hastalıklar

	Tüm Hastalar n=906 (100)	Grup 1 n=78 (8,6)	Grup 2 n=828 (91,4)	P Değeri
Hipertansiyon	613 (67,7)	53 (67,9)	560 (67,6)	0,955
Kronik Böbrek Yetmezliği	44 (4,9)	8 (10,3)	36 (4,3)	0,020
Astım	46 (5,1)	7 (9,0)	39 (4,7)	0,101
Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı	102 (11,3)	7 (9,0)	95 (11,5)	0,504
Diabetes Mellitus	257 (28,4)	19 (24,4)	238 (28,7)	0,411
Serebrovasküler Hastalık	104 (11,5)	10 (12,8)	94 (11,4)	0,703
Epilepsi	8 (0,9)	0 (0)	8 (1,0)	0,383
Koroner Arter Hastalığı	153 (16,9)	21 (26,9)	132 (15,9)	0,013
Alzheimer Hastalığı	118 (13,0)	16 (20,5)	102 (12,3)	0,040
Kalp Yetmezliği	158 (17,4)	26 (33,3)	132 (15,9)	<0.001
Romatoid Artrit	19 (2,1)	0 (0)	10 (3,4)	0.763
Hipotiroidi	31 (3,4)	8 (3,3)	23 (3,5)	0,744
Hipertiroidi	10 (1,1)	0 (0)	10 (1,2)	0,405
Parkinson Hastalığı	22 (2,4)	4 (5,1)	18 (2,2)	0,113
Morbid Obezite	9 (1,0)	1 (1,3)	8 (1,0)	0,557
Solid Tümör	36 (4,0)	4 (5,1)	32 (3,9)	0,376
Tüberküloz	4 (0,4)	0 (0)	4 (0,5)	0,697
Diğer	19 (2,1)	5 (6,4)	14 (3,9)	0,086

Veriler n (%) olarak verilmiştir.

Çalışmamıza dahil edilen 906 hastanın %7,4'üne (n=67) genel anestezi uygulanmışken, %92,6'sına (n=839) rejjyonel anestezi (KSEA %76,4, spinal anestezi %14,2, periferik sinir bloğu %1,7, epidural anestezi %0,3) uygulanmıştı. Grup 1'deki hastaların %15,4'üne (n=12) genel anestezi, %84,6'sına (n=66) rejjyonel anestezi uygulanır iken, Grup 2'deki hastaların %6,6'sına (n=55) genel anestezi, %93,4'üne (n=773) rejjyonel anestezi uygulanmıştı. Hastalara uygulanan genel anestezi ve rejjyonel anestezi yöntemleri karşılaştırıldığında gruplar arasında anlamlı fark olduğu saptandı (p=0,005), (Tablo 4.4).

Tablo 4.4. Uygulanan anestezi yöntemleri

Anestezi Yöntemi	Tüm Hastalar n=906 (100)	Grup 1 n= 78 (8,6)	Grup 2 n=828 (91,4)	P Değeri
Genel Anestezi, [n,(%)]	67 (7,4)	12 (15,4)	55 (6,6)	0,005
Rejjyonel Anestezi, [n,(%)]	839 (92,6)	66 (84,6)	773 (93,4)	
<i>KSEA*</i>	692 (76,4)	46 (59,0)	646 (78,0)	
<i>Spinal Anestezi</i>	129 (14,2)	19 (24,4)	110 (13,3)	
<i>Periferik Sinir Bloğu</i>	15 (1,7)	1 (1,3)	14 (1,7)	
<i>Epidural Anestezi</i>	3 (0,3)	0 (0,0)	3 (0,4)	

KSEA; Kombine Spinal Epidural Anestezi. P değeri genel anestezi ve rejjyonel anestezi karşılaştırmasına göre verilmiştir.

Çalışmaya dahil edilen 906 hastanın 448'ine ES transfüzyonu yapılmıştı. ES transfüzyonu yapılan hastaların %10,9'u (n=49) Grup 1'de bulunurken, %89,1'i (n=399) Grup 2'de bulunuyordu. Grup 1'deki hastaların %49'una (n=24) 3 üniteden az ES transfüzyonu, %51'ine (n=25) 3 ünite ve üzerinde ES transfüzyonu yapılmıştı. Grup 2'de ise 3 üniteden az ES transfüzyonu yapılan hastalar %68,4 (n=273) iken, 3 ünite ve üzerinde ES transfüzyonu yapılanlar %31,6 (n=126) idi. Grup 1'de 3 ünite ve üzerinde ES transfüzyonu, Grup 2'ye göre anlamlı olarak yüksekti (p=0,007), (Tablo 4.5).

Tablo 4.5. Grup 1 ve Grup 2 için eritrosit süspansiyonu kullanımının karşılaştırılması

	Grup 1 n=49 (10,9)	Grup 2 n=399 (89,1)	P Değeri
Eritrosit Süspansiyonu, [n,(%)]			
< 3 ünite	24 (49,0)	273 (68,4)	0,007
≥ 3 ünite	25 (51,0)	126 (31,6)	

Eritrosit süspansiyonu kullanılmayan hastalar analiz dışı bırakılmıştır.

Çalışmamıza dahil edilen tüm hastaların hastane yatış süresi ortalama $9,3 \pm 6,2$ gün olup, Grup 1'in hastane toplam yatış süresi ortalama $10,1 \pm 7,2$ gün iken Grup 2'nin $9,2 \pm 6,1$ gün olarak bulundu ($p=0,773$). Tüm hastaların ameliyat bekleme süresi ortalama $3,7 \pm 2,4$ gün olup Grup 1'in ameliyat bekleme süresi ortalama $4,4 \pm 2,7$ gün, Grup 2'nin ameliyat bekleme süresi $3,7 \pm 2,4$ gün olarak saptandı ($p=0,405$). Ameliyat bekleme süresi açısından gruplar arasında farklılık yoktu. Tüm hastaların %27,9'unun ($n=253$) yoğun bakım ünitesine yatışı olduğu görüldü. Grup 1'deki hastaların %66,7'sinin ($n=52$), Grup 2'deki hastaların %24,3'ünün ($n=201$) yoğun bakım ünitesinde takip edildiği görüldü. Yoğun bakım ünitesine yatış Grup 1'de anlamlı olarak yüksekti ($p<0,001$). Hastaların yoğun bakım ünitesinde toplam yatış süresi medyan değeri 3 (2-4) gün olarak hesaplanırken Grup 1 için 3 (2-4) gün, Grup 2 için 3 (1,2-4,7) gün olarak hesaplandı. Yoğun bakım ünitesinde yatış süresi açısından iki grup arasında anlamlı fark saptanmadı. ($p=0,953$). Tablo 4.6'da gösterilmiştir.

Tablo 4.6. Hastane ve yoğun bakım ünitesi yatış süresi

	Tüm Hastalar n=906 (100)	Grup 1 n=78 (8,6)	Grup 2 n=828 (91,4)	P Değeri
Hastane Yatış Süresi (gün)	9,3 ± 6,2	10,1 ± 7,2	9,2 ± 6,1	0,773
Ameliyat Bekleme Süresi (gün)	3,7 ± 2,4	4,4 ± 2,7	3,7 ± 2,4	0,405
Yoğun Bakıma Ünitesine Yatan Hasta Sayısı [n,(%)]	253 (27,9)	52 (66,7)	201 (24,3)	<0,001
Yoğun Bakım Ünitesi Yatış Süresi (gün)	3 (2-4)	3 (2-4)	3 (1,2-4,7)	0,953

Veriler n (%) ,ortalama ± standart sapma veya medyan (25-75 percentile) değerler olarak verilmiştir.

Preoperatif laboratuvar ve postoperatif laboratuvar değerleri iki grup arasında karşılaştırıldı. Hb, INR, üre hem preoperatif hem de postoperatif dönemde gruplar arasında anlamlı fark gösterdi. Preoperatif ve postoperatif Hb ortalama değeri Grup 1’de anlamlı olarak düşüktü (sırasıyla; $p<0,001$, $p=0,004$). INR medyan değeri Grup 1’de 1,2 (1,2– 1,3) ve Grup 2’de 1,0 (0,9–1,1) olarak hesaplandı ve iki grup arasında anlamlı fark saptandı ($p<0,001$), klinik olarak bir anlamı yoktu. Hastaların preoperatif ve postoperatif üre değerleri karşılaştırıldığında Grup 1’de anlamlı olarak yüksekti (sırasıyla; $p<0,001$, $p<0,001$). Kreatinin ve AST değerleri için preoperatif gruplar arasında anlamlı fark görülmezken, postoperatif anlamlı fark saptandı (sırasıyla; $p<0,001$, $p<0,001$). Diğer laboratuvar parametreleri iki grup arasında anlamlı fark göstermedi (Tablo 4.7).

Tablo 4.7. Hastaların preoperatif ve postoperatif laboratuvar değerlerinin Grup 1 ve Grup 2 için karşılaştırılması

	Tüm Hastalar n=906	Grup 1 n=78	Grup 2 n=828	P Değeri
Hemoglobin (gr/dL)				
<i>preoperatif</i>	11,5 ± 1,6	10,9 ± 1,9	11,5 ± 1,6	<0,001
<i>postoperatif</i>	9,9 ± 1,3	9,5 ± 1,3	9,9 ± 1,3	0,004
Trombosit (K/μL)				
<i>preoperatif</i>	227,5 ± 80,8	215 ± 96	228 ± 79	0,217
<i>postoperatif</i>	260 ± 107	241 ± 122	261 ± 105	0,114
INR				
<i>preoperatif</i>	1,1 (0,9-1,2)	1,2 (1,2-1,3)	1,0 (0,9-1,1)	<0,001
<i>postoperatif</i>	1,1 (1,0-1,3)	1,2 (1,1-1,6)	1,1 (1,0-1,2)	<0,001
Üre (mg/dl)				
<i>preoperatif</i>	54 (42-76)	84 (45-170)	52 (40-71)	<0,001
<i>postoperatif</i>	55 (41,2-895)	155 (50-196)	55 (39-80)	<0,001
Kreatinin (mg/dL)				
<i>preoperatif</i>	0,9 (0,8-1,3)	1,5 (0,7-2,4)	0,9 (0,8-1,3)	0,083
<i>postoperatif</i>	0,9 (0,7-1,4)	2,4 (0,7-3,0)	0,9 (0,7-1,2)	<0,001
ALT (U/L)				
<i>preoperatif</i>	12 (9,2-16,7)	11,5 (7-14,7)	12 (10-16)	0,206
<i>postoperatif</i>	10,5 (6,0-16)	11 (6,0-438)	10 (6-15)	0,736
AST (U/L)				
<i>preoperatif</i>	23 (17,2-34)	23 (17-32)	26 (21-40)	0,545
<i>postoperatif</i>	23,5 (15-36,2)	41 (19-614)	23 (15-32)	<0,001

Veriler ortalama ± standart sapma olarak veya medyan (25-75 percentile) değerler şeklinde verilmiştir.

Grup 1'deki hastaların preoperatif ve po.stoperatif laboratuvar parametreleri karşılaştırıldı. Preoperatif ve postoperatif trombosit, üre kreatinin değerleri karşılaştırıldığında aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı (sırasıyla; $p=0,048$, $p=0,004$, $p=0,018$). Diğer laboratuvar parametreleri için anlamlı fark görülmedi. (Tablo 4.8).

Tablo 4.8. Grup 1 hastalarının preoperatif ve postoperatif laboratuvar değerlerinin karşılaştırılması

	Preoperatif	Postoperatif	P değeri
Hemoglobin (gr/dL)	$10,7 \pm 1,9$	$9,5 \pm 1,3$	0,325
Trombosit (K/ μ L)	220 ± 97	241 ± 122	0,048
INR	$0,1 \pm 0,0$	$0,4 \pm 0,1$	0,031
Üre (mg/dL)	43 ± 5	91 ± 11	0,004
Kreatinin (mg/dL)	$0,9 \pm 0,1$	$1,2 \pm 0,1$	0,018
ALT (U/L)	$69 \pm 8,7$	455 ± 57	0,062
AST (U/L)	103 ± 13	1278 ± 161	0,087

Veriler ortalama $\pm$ standart sapma olarak verilmiştir.

Grup 2'deki hastaların preoperatif ve postoperatif laboratuvar parametreleri karşılaştırıldı. Preoperatif ve postoperatif Hb, trombosit, üre, AST değerleri karşılaştırıldığında aralarında anlamlı fark saptandı (sırasıyla; $p<0,001$, $p<0,001$, $p=0,006$, $p<0,001$), Diğer laboratuvar parametreleri için anlamlı fark saptanmadı (Tablo 4.9).

Tablo 4.9. Grup 2 hastaların preoperatif ve postoperatif laboratuvar değerlerinin karşılaştırılması

	Preoperatif	Postoperatif	P değeri
Hemoglobin (gr/dL)	11,5 ± 1,6	9,9 ± 1,3	<0,001
Trombosit (K/μL)	228 ± 78	262 ± 105	<0,001
INR	0,2 ± 0,0	0,2 ± 0,3	0,158
Üre (mg/dL)	29,1 ± 1,0	34,7 ± 1,2	0,006
Kreatinin (mg/dL)	2,6 ± 0,1	0,8 ± 0,0	0,568
ALT (U/L)	19 ± 0,6	55 ± 1,9	0,402
AST (U/L)	20 ± 0,7	44 ± 1,6	<0,001

Veriler ortalama ± standart sapma olarak verilmiştir.

Çalışmamızda mortalite üzerine istatistiksel olarak anlamlı fark saptanan parametreler çok değişkenli lojistik regresyonu, enter metodu ile incelendi. Yaş değerinin (OD:1,09; CI: %95 1,051-1,132), ASA sınıflamasının (OD:12,690; CI: %95 1,074-150,17), koroner arter hastalığının (OD: 0,521; CI: %95, 0,287-0,944), genel anestezi uygulamasının (OD:0,305; CI: %95, 0,140-0,667), kreatinin değerinin (OD:1,045; CI %95 1,114-1,892) postoperatif 30 günlük mortalite için bağımsız belirleyici oldukları bulundu (sırasıyla; p<0,001, p=0,44, p=0,032, p=0,003, p=0,006), (Tablo 4.10).

Tablo 4.10. Regresyon analizi

	ODDS oranı	%95 güven aralığı		P
Yaş	1,091	1,051	<0,001	<0,001
ASA Sınıflaması	12,690	1,074	0,044	0,044
Hipertansiyon	1,303	0,736	0,364	0,364
Kronik Böbrek yetmezliği	0,535	0,200	0,212	0,212
Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı	1,504	0,625	0,362	0,362
Serebrovasküler Hastalık	0,832	0,388	0,636	0,636
Koroner Arter Hastalığı	0,521	0,287	0,032	0,032
Alzheimer Hastalığı	0,729	0,383	0,337	0,337
Genel Anestezi	0,305	0,140	0,003	0,003
Ameliyatı Bekleme Süresi (gün)	1,062	0,959	0,247	0,247
Preoperatif Hemoglobin (gr/dL)	0,871	0,744	0,087	0,087
Üre (mg/dL)	1,006	0,999	0,102	0,102
Kreatinin (mg/dL)	1,045	1,114	0,006	0,006
AST (U/L)	1,005	0,997	0,230	0,230

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Çalışmamızda kalça kırığı nedeniyle opere olan yaşlı hastalarda postoperatif 30 günlük mortalite oranı yaklaşık %8,6 olarak bulundu. Yaş, ASA değeri, koroner arter hastalığı varlığı, genel anestezi uygulaması ve yüksek kreatinin değerinin bu hastalarda mortalite için bağımsız risk faktörü olduğu saptandı. 30 gün içinde mortalite gelişen hastaların preoperatif Hb değerlerinin daha düşük, üre değerlerinin daha yüksek, postoperatif Hb değerlerinin daha düşük, kreatinin, üre ve AST değerlerinin daha yüksek, perioperatif kan ürünleri ve ES kullanım miktarı daha fazla olduğu görüldü. Mortalite gelişen hastalarda daha fazla yoğun bakım yatışı mevcuttu.

Kalça kırığı ameliyatı sonrası 30 günlük mortalite oranları literatürde %4-14 arasında değişmektedir (Johnell ve ark., 2006). Moran ve arkadaşlarının yaptıkları, 2660 hastanın dahil edildiği prospektif gözlemsel çalışmalarında kalça kırığı ameliyatından sonraki ilk 30 günlük sürede mortalite oranını %9 olarak saptamışlardır (Moran ve ark., 2005). 728 hastanın dahil edildiği prospektif gözlemsel başka bir çalışmada 30 günlük mortalite oranı %5 olarak raporlanmıştır (Forni ve ark., 2019). Bizim çalışmamızda da postoperatif 30 günlük mortalite oranı literatürle benzer olarak yaklaşık %8,6 olarak saptandı.

Gerek tıbbi alanlardaki ilerlemeler gerekse toplumların refah seviyesinin yükselmesi yaşlı popülasyonda artışa neden olmaktadır. Dünyada 2020 yılında 60 yaş üstü nüfus sayısı, 5 yaş altı nüfus sayısını geride bıraktı. 2015 ile 2050 yılları arasında, 60 yaş üstü nüfusun dünya nüfusuna oranının %12'den %22'ye çıkarak neredeyse ikiye katlanacağı düşünülmektedir (<https://www.who.int>, Erişim tarihi: 1 Aralık 2022). Bu nedenle bu hasta grubu önemli bir toplum sağlığı sorunu haline gelmektedir. Kalça kırığı ameliyatı olan 65 yaş üzeri 168.087 hastanın dahil edildiği (1150 hasta $\geq$ 100 yaş) bir çalışmada hastaların hastane içi mortalite oranı (%7,4), 65-80 yaş ve 81-99 yaş olmak üzere iki gruba ayrılarak değerlendirilmiş, 65-89 yaş grubu için %2,6 hesaplanırken 81-99 yaş grubu için %4,4 olarak bildirilmiştir. İlerleyen yaşın mortaliteyi artırdığı belirtilmiştir (Manoli III ve ark., 2017). Frost ve arkadaşlarının yaptıkları bir kohort çalışmasında ileri yaşın kalça kırığı hastalarında hastane içi

mortaliteyi etkilediğini bildirmişlerdir (Frost ve ark., 2011). Bizim çalışmamızda sağ kalan hastaların yaş ortalaması $78,7 \pm 7,6$ iken, mortalite gelişen hastaların yaş ortalaması $83,49 \pm 6,9$ idi. Hastaların yaşlarının ileri olması mortaliteyi etkileyen bağımsız risk faktörleri arasındaydı. Literatürdeki çalışmalara benzer olarak ileri yaşın mortaliteyi etkilediği saptandı.

60 yaş üstü 218 hastanın dahil edildiği prospektif bir çalışmaya göre erkek cinsiyetin mortalite riskini artırdığı rapor edilmiştir (Dailiana ve ark., 2013). Başka bir çalışmada kalça kırığı oranının kadınlarda daha yüksek olduğu ancak erkek hastalarda mortalitenin daha yüksek oldu belirtilmiştir (Prodović ve ark., 2018). Yine benzer şekilde başka bir çalışmada kadın cinsiyetin 1 aylık mortaliteyi azalttığı söylenmiştir (Bretherton ve Parker, 2015). Grimes ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmaya göre de kadın cinsiyetin uzun dönem mortalite ile ilgili olduğu bulunmuştur (Grimes ve ark., 2002). Bizim çalışma hastalarımızın %63,9'u kadın, %36,1'i erkek cinsiyete sahipti. Bizim çalışmamızda literatürden farklı olarak kadın ya da erkek cinsiyetin mortalite üzerinde etkisinin olmadığı saptandı.

ASA değeri, kalça kırığı ameliyatı olan hastalarda mortaliteye etki eden faktörler arasındadır. ASA değeri arttıkça mortalite oranı artmaktadır (Bretherton ve Parker, 2015; Mariconda ve ark., 2015). Çalışmamızda da ölen hastaların büyük çoğunluğu yüksek ASA değerine sahipti ve yüksek ASA değerinin mortaliteyi etkileyen bağımsız risk faktörü olduğu bulundu.

Hastalarımız ileri yaşta olduğundan büyük bir kısmına eşlik eden ek hastalıklar mevcuttu; hipertansiyon, kronik böbrek yetmezliği, astım, KOAH, diyabet, serebrovasküler hastalık, epilepsi, koroner arter hastalığı, alzheimer, kalp yetmezliği, romatoid artrit, tiroid bezi bozuklukları, parkinson, obezite, solid tümör, tüberküloz ve benzeri. Yaşlı kalça kırığı hastalarının mortalite ve morbidite riskleri eşlik eden ek hastalıklar ile ilişkilidir (Haentjens ve ark., 2010). Ryan ve arkadaşlarının yaptığı, 34.805 ileri yaş, kalça kırığı hastasının dahil edildiği kohort çalışmasına göre, obezite, KOAH, böbrek yetmezliğinin mortaliteyle ilişkili olduğu bulunmuştur (Ryan ve ark., 2020). 120 hastanın dahil edildiği bir çalışmada, koroner arter hastalığı, konjestif kalp

yetmezliği, alzheimer hastalığı, parkinson, malignite gibi komorbiditelerin mortaliteye etkisi olduğu söylenmiştir (Kılıcı ve ark., 2016). Frost ve arkadaşlarının yaptığı kohort çalışmasına göre konjestif kalp yetmezliği, serebrovasküler hastalık, karaciğer hastalıkları, renal hastalıklar, malignite durumları mortalite üzerine etkisi olan ek hastalıklardı (Frost ve ark., 2011). Diğer bir kohort çalışmasına göre KOAH, diyabet ve metastatik solid tümörün mortaliteyi etkilediği bulunmuş ve KOAH'ın mortalite için güçlü prediktör değeri olduğu söylenmiştir (Wu ve ark., 2016). 25.349 hastanın dahil edildiği bir meta-analize göre de akciğer hastalıkları, diyabet ve kardiyovasküler hastalıkların mortalite riskini artırdığı bildirilmiştir (Chang ve ark., 2018). Çalışmamızda bu ek hastalıklar değerlendirildiğinde kronik böbrek yetmezliği, koroner arter hastalığı, alzheimer hastalığı, kalp yetmezliği için anlamlı fark bulundu ve koroner arter hastalığının postoperatif 30 günlük mortaliteyi etkileyen bağımsız risk faktörleri arasında olduğu saptandı.

Kalça kırığı hastalarında uygulanan anestezi yöntemi mortaliteye etkisi ile ilgili çok sayıda çalışma yapılmıştır. Radcliff ve arkadaşlarının yaptığı 65 yaş üzeri 5.683 kalça kırığı hastasının dahil edildiği retrospektif gözlemsel çalışmaya göre genel anestezi ve nöroaksiyel anestezi uygulanan iki grup arasında mortalite riski genel anestezi uygulanan grupta daha yüksek bulunmuştur (Radcliff ve ark., 2008). Desai ve arkadaşlarının yaptığı 16.695 geriyatrik kalça kırığı hastasının dahil edildiği retrospektif gözlemsel çalışmaya göre genel anestezi, rejyonel anestezi, genel anestezi ve rejyonel anestezinin birlikte uygulandığı gruplar arasında genel anestezi ve genel ile rejyonel anestezinin birlikte uygulandığı gruplarda 90 günlük mortalitenin, sadece rejyonel anestezi uygulanan gruba göre istatistiksel olarak anlamlı yüksek olduğu belirtilmiştir (Desai ve ark., 2018). Literatürde genel anestezinin mortaliteyi etkilemediğini söyleyen yayınlar da mevcuttur. White ve arkadaşlarının yaptığı kalça kırığı olan 65.535 hastanın dahil edildiği retrospektif gözlemsel çalışmaya göre genel anestezi ve nöroaksiyel anestezi uygulanan iki grup arasında 30 günlük mortalite açısından anlamlı fark olmadığı bulunmuştur (White ve ark., 2014). Yine benzer bir sonuca varan çalışmada, Basques ve arkadaşları tarafından yapılan kalça kırığı ameliyatı olan 9.842 hastanın dahil edildiği retrospektif gözlemsel çalışmaya göre genel anestezi ve nöroaksiyel anestezi uygulanan iki grup arasında 30 günlük mortalite açısından

anlamli fark olmadığı saptanmıştır (Basques ve ark., 2015). Başka bir çalışmada ise, Fields ve arkadaşlarının yaptığı 6.133 kalça kırığı ameliyatı olan hastanın dahil edildiği retrospektif gözlemsel çalışmaya göre genel anestezi ve nöroaksiyel anestezi uygulanan iki grup arasında 30 günlük mortalite açısından fark bulanamazken, 30 günlük komplikasyon gelişim riskinin genel anestezi uygulanan hastalarda daha yüksek olduğu bulunmuştur (Fields ve ark., 2015). Bizim çalışmamızda genel anestezi uygulanan grubun mortalitesi rejonel anestezi uygulanan gruba göre daha fazlaydı ve genel anestezi postoperatif 30 günlük mortalite için bağımsız risk faktörü olarak bulundu.

Hastalarımıza perioperatif süreçte düşük hemoglobin düzeylerine sahip ise kan transfüzyonu yapılmıştı. Mortalite görülen grupta kan transfüzyonu durumu değerlendirildiğinde transfüzyon oranının diğer gruba göre daha yüksek olduğu saptandı. 3 ünite ve üzerinde ES transfüzyonu yapılan hastaların oranı mortalite görülen grupta daha yüksekti. 229 hastanın dahil edildiği çalışmaya göre kan transfüzyonu-mortalite ilişkisinin zamana bağlı olduğu söylendi ve 90 günlük mortalitede bir değişiklik olmadığı, 90 günden sonraki mortalitede anlamlı şekilde artış olduğu belirtilmiştir (Engoren ve ark., 2008). Bir retrospektif kohort çalışmasına 75 hasta dahil edildi, bu hastaların kan transfüzyonu durumu değerlendirildiğinde, transfüzyon yapılan grupta, yapılmayan gruba göre mortalitenin anlamlı şekilde fazla olduğu saptanmıştır (Greenhalgh ve ark., 2021). Arshi ve arkadaşlarının yaptığı, 8.416 hastanın dahil edildiği bir çalışmaya göre kan transfüzyonu yapılan hastaların postoperatif 30 günlük mortalitesi, hastaneye yeniden yatış oranı, toplam hastanede kalış süreleri anlamlı derecede yüksekti (Arshi ve ark., 2021).

Ameliyatı bekleme süresiyle ilgili literatürdeki çalışmalara göre farklı sonuçlar mevcuttur. Literatürde 2015 yılında yapılan bir çalışmada 12 saatten erken cerrahinin kısa vadeli mortaliteyi azalttığı ancak 6 saatten önce yapılan cerrahinin mortalite üzerine bir etkisinin olmadığı belirtilmiştir (Bretherton ve Parker, 2015). Ayrıca prospektif bir çalışmaya göre 48 saatten fazla gecikmiş cerrahilerin hastane içi mortalite ile ilişkisi olduğu ancak 30. gün ve 1 yıllık mortalite ile ilişkili olmadığı bildirilmiştir (Dailiana ve ark., 2013). Başka bir çalışmaya göre ise ameliyat 4 güne

kadar ertelendiğinde mortalite üzerinde anlamlı bir fark olmazken 4 günden fazla ertelenen ameliyatlardan sonra mortalitenin 2,5 kat arttığı rapor edildi (Moran ve ark., 2005). Biz çalışmamızda ameliyatı bekleme süresi ortalamasını $3,7 \pm 2,4$ gün olarak bulduk. Ölen hastalar için ortalama ameliyatı bekleme süresi $4,4 \pm 2,7$ gün idi. Yapılan istatistiksel analize göre çalışmamızda hastanede toplam yatış süresi ve ameliyatı bekleme süresinin postoperatif 30 günlük mortalite üzerine etkili olmadığı görüldü. Literatürde prospektif randomize bir çalışmada ameliyatı bekleme süresinin yaş, cinsiyet, ASA sınıflaması, ameliyat tipi faktörleri ortadan kaldırıldığında mortalite üzerine etkisi olmadığı bildirilmiştir (Rae ve ark., 2007 ve Mariconda ve ark., 2015). Benzer şekilde bir diğer prospektif gözlemsel çalışmaya göre de ameliyatı bekleme süresinin 72 saatten daha uzun olmasının mortaliteyi etkilemediği ancak, hastanede kalış süresini uzattığı, postoperatif komplikasyon ve morbidite riskini artırdığı belirtilmiştir (Mariconda ve ark., 2015).

Çalışmamızda ameliyat sonrası 30 günlük süreçte mortalite gelişen grupta hemoglobin değerlerinin daha düşük olduğu görüldü. Ryan ve arkadaşlarının yaptığı, 34.805 ileri yaş, kalça kırığı hastasının dahil edildiği kohort çalışmasına göre, başvuru sırasında anemik olan geriatrik hastalarda 30 günlük mortalite ve yeniden hastaneye yatış oranlarının daha yüksek olduğu bulunmuştur (Ryan ve ark., 2020). 7.319 kalça kırığı hastasının dahil edildiği bir çalışmaya göre hastaların %42,9'unda anemi görülmüştür ve düşük hemoglobin değerinin mortaliteyi artırdığı saptanmıştır (Praetorius ve ark., 2016). 41 hastanın dahil edildiği prospektif gözlemsel bir çalışmaya göre de perioperatif düşük hemoglobin seviyelerinin deliryum, komplikasyon ve mortalite ile ilişkili olduğu söylendi ve aralıklı hemoglobin takibi yerine uygun monitörizasyon teknikleri ile sürekli hemoglobin izlemi yapılmasının daha etkili olduğu belirtilmiştir (Clemmesen ve ark., 2019).

Björkelund ve arkadaşlarının yaptığı prospektif bir çalışmada da 65 yaş üzeri 428 hasta dahil edildi, $100 \mu\text{mol /L}$ üzerindeki kreatinin değerinin mortaliteyi artırdığı bulunmuştur (Björkelund ve ark., 2009). Prospektif bir çalışmada 60 yaş üzeri 792 kalça kırığı hastasında kreatinin değerinin mortaliteyi artırdığı belirtilmiştir (Mosfeldt ve ark., 2012). 60 yaş üzeri 204 kalça kırığı hastasının retrospektif olarak

değerlendirildiği bir çalışmada da kreatinin değerinin 1,3 mg/dL üzerinde olmasının postoperatif ilk 3 aylık süreçte mortaliteyi anlamlı olarak artırdığı saptanmıştır (Seyedi ve ark., 2015). Ho ve arkadaşlarının yaptığı 409 hastanın dahil edildiği çalışmaya göre de kreatinin değerinin 2 mg/dL üzerinde olması artan postoperatif mortalite ile ilişkili bulunmuştur (Ho ve ark., 2009). Bizim çalışma hastalarımızın kreatinin değerleri mortalite görülen grupta literatüre uygun olarak anlamlı yüksekti ve mortalite için bağımsız risk faktörüydü. Kalça kırığı hastaları çoğunlukla yaşlı hastalardır ve hareket kabiliyetleri, oral alımları kısıtlı olabileceğinden hastaneye böbrek fonksiyonları bozuk halde başvurabilirler ya da perioperatif aldığı çıkardığı sıvı takibi iyi yapılmadığında böbrek fonksiyonları bozulabilmektedir.

Çalışmamızın prospektif olmaması, hastane mortalitesine bakılmaması, standart uygulanan kan ve kan ürünü protokolünün olmaması, perioperatif süreçteki sıvı takibinin yapılmaması önemli limitasyonlarımızdı.

Sonuç olarak; toplumda yaşlı kişilerin sayısı artış göstermektedir. Yaşlı toplumlarda kalça kırığı görülme ihtimali fazladır. İleri yaş hasta grubunda ek hastalık bulunma ihtimali yüksektir. Ek hastalıklar mortalite ve morbiditeyi etkileyen önemli unsurlardır. Hastalar mortalite açısından riskli olabilecek durumlara karşı preoperatif detaylı incelenmeli ve optimize edilmelidir. Anestezi yöntemi her hasta için mortaliteyi azaltmaya yönelik özel planlanmalıdır. Perioperatif hasta takibi mortalite ve morbiditeyi azaltmada son derece önemlidir. Çalışmamızın sonuçlarının ileri yaş kalça kırığı hastalarında mortaliteyi azaltmada potansiyel yol gösterici olacağını düşünmekteyiz.

6. KAYNAKLAR

Almeida, M., & O'Brien, C. A. (2013). Basic biology of skeletal aging: role of stress response pathways. *Journals of Gerontology Series A: Biomedical Sciences and Medical Sciences*, 68(10), 1197-1208.

Andreotti, F., Rocca, B., Husted, S., Ajjan, R. A., Ten Berg, J., Cattaneo, M., ... & Storey, R. F. (2015). Antithrombotic therapy in the elderly: expert position paper of the European Society of Cardiology Working Group on Thrombosis. *European heart journal*, 36(46), 3238-3249.

Arshi, A., Lai, W. C., Iglesias, B. C., McPherson, E. J., Zeegen, E. N., Stavrakis, A. I., & Sassoon, A. A. (2021). Blood transfusion rates and predictors following geriatric hip fracture surgery. *Hip international*, 31(2), 272-279.

Barash, Paul G., Cullen, Bruce F., & Stoelting, Robert K. (2015). Clinical Anesthesia. Çeviren: Berrin Işık, Ömer Kurtipek, Klinik Anestezi. 8. Basım, Güneş Tıp Kitabevi Ltd. Şti., İstanbul; 1219-1455

Bartels, K., Esper, S. A., & Thiele, R. H. (2016). Blood pressure monitoring for the anesthesiologist: a practical review. *Anesthesia & Analgesia*, 122(6), 1866-1879.

Basques, B. A., Bohl, D. D., Golinvaux, N. S., Leslie, M. P., Baumgaertner, M. R., & Grauer, J. N. (2015). Postoperative length of stay and 30-day readmission after geriatric hip fracture: an analysis of 8434 patients. *Journal of orthopaedic trauma*, 29(3), e115–e120.

Berger, M., Gray, J. A., & Roth, B. L. (2009). The expanded biology of serotonin. *Annual review of medicine*, 60, 355–366.

Beaupre, L. A., Jones, C. A., Saunders, L. D., Johnston, D. W., Buckingham, J., & Majumdar, S. R. (2005). Best practices for elderly hip fracture patients. A systematic overview of the evidence. *Journal of general internal medicine*, 20(11), 1019–1025.

Bettelli, G. (Ed.). (2017). *Perioperative care of the elderly: clinical and organizational aspects*. Cambridge University Press.

Björkelund, K. B., Hommel, A., Thorngren, K. G., Lundberg, D., & Larsson, S. (2009). Factors at admission associated with 4 months outcome in elderly patients with hip fracture. *AANA journal*, 77(1), 49–58.

Bretherton, C. P., & Parker, M. J. (2015). Early surgery for patients with a fracture of the hip decreases 30-day mortality. *The Bone & Joint Journal*, 97-B(1), 104–108.

Brown, C. A., Boling, J., Manson, M., Owens, T., & Zura, R. (2012). Relation between prefracture characteristics and perioperative complications in the elderly adult patient with hip fracture. *Southern Medical Journal*, 105(6), 306–310.

Brown, C. H., 4th, Savage, W. J., Masear, C. G., Walston, J. D., Tian, J., Colantuoni, E., Hogue, C. W., & Frank, S. M. (2014). Odds of transfusion for older adults compared to younger adults undergoing surgery. *Anesthesia and Analgesia*, 118(6), 1168–1178.

Browner, D. B., Jüpter, J. B., Levine, A. M., & Trafton, P. G. (1996). *Skeletal Trauma*, V: 2, 1833-1926.

Butterworth, J. Mackey, D. Wasnick J. (2022). *Morgan & Mikhail's Clinical Anesthesiology*. 7thEd., McGraw-Hill Education, 1489-1511

Cappellini, M. D., & Motta, I. (2015). Anemia in Clinical Practice-Definition and Classification: Does Hemoglobin Change With Aging?. *Seminars in hematology*, 52(4), 261–269.

Carpenter, R. L., Caplan, R. A., Brown, D. L., Stephenson, C., & Wu, R. (1992). Incidence and risk factors for side effects of spinal anesthesia. *Anesthesiology*, 76(6), 906–916.

Carson, J. L., Terrin, M. L., Noveck, H., Sanders, D. W., Chaitman, B. R., Rhoads, G. G., Nemo, G., Dragert, K., Beaupre, L., Hildebrand, K., Macaulay, W., Lewis, C., Cook, D. R., Dobbin, G., Zakriya, K. J., Apple, F. S., Horney, R. A., Magaziner, J., & FOCUS Investigators (2011). Liberal or restrictive transfusion in high-risk patients after hip surgery. *The New England Journal of Medicine*, 365(26), 2453–2462.

Çetin, A., & Ziegler, C. J. (2005). Structure and catalytic activity of a manganese (III) tetraphenylporpholactone. *Dalton Transactions*, (1), 25-26.

Chang, W., Lv, H., Feng, C., Yuwen, P., Wei, N., Chen, W., & Zhang, Y. (2018). Preventable risk factors of mortality after hip fracture surgery: Systematic review and meta-analysis. *International Journal of Surgery (London, England)*, 52, 320–328.

Chen, M. Q., & Xia, Z. Y. (2015). Effect of Concentration on Median Effective Dose (ED50) for Motor Block of Intrathecal Plain Bupivacaine in Elderly Patients. *Medical science monitor : international medical journal of experimental and clinical research*, 21, 2588–2594.

Chow, W. B., Rosenthal, R. A., Merkow, R. P., Ko, C. Y., Esnaola, N. F., American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Program, & American Geriatrics Society (2012). Optimal preoperative assessment of the geriatric surgical patient: a best practices guideline from the American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Program and the American Geriatrics Society. *Journal of the American College of Surgeons*, 215(4), 453–466.

Chu, C. C., Weng, S. F., Chen, K. T., Chien, C. C., Shieh, J. P., Chen, J. Y., & Wang, J. J. (2015). Propensity Score-matched Comparison of Postoperative Adverse Outcomes between Geriatric Patients Given a General or a Neuraxial Anesthetic for Hip Surgery: A Population-based Study. *Anesthesiology*, 123(1), 136–147.

Clemmesen, C. G., Palm, H., & Foss, N. B. (2019). Delay in detection and treatment of perioperative anemia in hip fracture surgery and its impact on postoperative outcomes. *Injury*, 50(11), 2034–2039.

Colón-Emeric C. S. (2012). Postoperative management of hip fractures: interventions associated with improved outcomes. *BoneKEy reports*, 1, 241.

Cruz-Jentoft, A. J., Baeyens, J. P., Bauer, J. M., Boirie, Y., Cederholm, T., Landi, F., Martin, F. C., Michel, J. P., Rolland, Y., Schneider, S. M., Topinková, E., Vandewoude, M., Zamboni, M., & European Working Group on Sarcopenia in Older People (2010). Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age and Ageing*, 39(4), 412–423.

Dailiana, Z., Papakostidou, I., Varitimidis, S., Michalitsis, S., Veloni, A., & Malizos, K. (2013). Surgical treatment of hip fractures: factors influencing mortality. *Hippokratia*, 17(3), 252–257.

Danninger, T., Rasul, R., Poeran, J., Stundner, O., Mazumdar, M., Fleischut, P. M., Poultsides, L., & Memtsoudis, S. G. (2014). Blood transfusions in total hip and knee arthroplasty: an analysis of outcomes. *The Scientific World Journal*, 2014, 623460.

Demirbilek S.G., Dönmez A., Altındaş F. (2020). Geriatrik Anestezi, 1. Basım, İstanbul, Güneş Tıp Kitabevleri Ltd. Şti. s; 19-153

Demontis, F., Piccirillo, R., Goldberg, A. L., & Perrimon, N. (2013). The influence of skeletal muscle on systemic aging and lifespan. *Aging Cell*, 12(6), 943–949.

Desai, V., Chan, P. H., Prentice, H. A., Zohman, G. L., Diekmann, G. R., Maletis, G. B., Fasig, B. H., Diaz, D., Chung, E., & Qiu, C. (2018). Is Anesthesia Technique Associated With a Higher Risk of Mortality or Complications Within 90 Days of Surgery for Geriatric Patients With Hip Fractures?. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 476(6), 1178–1188.

Dhanwal, D. K., Dennison, E. M., Harvey, N. C., & Cooper, C. (2011). Epidemiology of hip fracture: Worldwide geographic variation. *Indian Journal of Orthopaedics*, 45(1), 15–22.

Engoren, M., Mitchell, E., Perring, P., & Sferra, J. (2008). The effect of erythrocyte blood transfusions on survival after surgery for hip fracture. *The Journal of Trauma*, 65(6), 1411–1415.

Evered, L., Scott, D. A., & Silbert, B. (2017). Cognitive decline associated with anesthesia and surgery in the elderly: does this contribute to dementia prevalence?. *Current Opinion in Psychiatry*, 30(3), 220–226.

Fields, A. C., Dieterich, J. D., Buterbaugh, K., & Moucha, C. S. (2015). Short-term complications in hip fracture surgery using spinal versus general anaesthesia. *Injury*, 46(4), 719–723.

Fleisher, L. A., Fleischmann, K. E., Auerbach, A. D., Barnason, S. A., Beckman, J. A., Bozkurt, B., Davila-Roman, V. G., Gerhard-Herman, M. D., Holly, T. A., Kane, G. C., Marine, J. E., Nelson, M. T., Spencer, C. C., Thompson, A., Ting, H. H., Uretsky, B. F., Wijeyesundera, D. N., American College of Cardiology, & American Heart Association (2014). 2014 ACC/AHA guideline on perioperative cardiovascular evaluation and management of patients undergoing noncardiac surgery: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on practice guidelines. *Journal of the American College of Cardiology*, 64(22), 77–137.

Forni, C., Gazineo, D., D'Alessandro, F., Fiorani, A., Morri, M., Sabattini, T., Ambrosi, E., & Chiari, P. (2019). Predictive factors for thirty day mortality in geriatric patients with hip fractures: a prospective study. *International Orthopaedics*, 43(2), 275–281.

Franchini, M., Marano, G., Mengoli, C., Pupella, S., Vaglio, S., Muñoz, M., & Liumbruno, G. M. (2017). Red blood cell transfusion policy: a critical literature review. *Blood Transfusion = Trasfusione del sangue*, 15(4), 307–317.

Frontera W. R. (2017). Physiologic Changes of the Musculoskeletal System with Aging: A Brief Review. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 28(4), 705–711.

Frost, S. A., Nguyen, N. D., Black, D. A., Eisman, J. A., & Nguyen, T. V. (2011). Risk factors for in-hospital post-hip fracture mortality. *Bone*, 49(3), 553–558.

Geng, J., Chen, X. L., Wang, X. D., Guo, X. Y., & Li, M. (2016). *Zhonghua yi xue za zhi*, 96(43), 3459–3463.

Greenhalgh, M. S., Gowers, B. T. V., Iyengar, K. P., & Adam, R. F. (2021). Blood transfusions and hip fracture mortality - A retrospective cohort study. *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma*, 21, 101506.

Grimes, J. P., Gregory, P. M., Noveck, H., Butler, M. S., & Carson, J. L. (2002). The effects of time-to-surgery on mortality and morbidity in patients following hip fracture. *The American Journal of Medicine*, 112(9), 702–709.

Gruson, K. I., Aharonoff, G. B., Egol, K. A., Zuckerman, J. D., & Koval, K. J. (2002). The relationship between admission hemoglobin level and outcome after hip fracture. *Journal of Orthopaedic Trauma*, 16(1), 39–44.

Haentjens, P., Magaziner, J., Colón-Emeric, C. S., Vanderschueren, D., Milisen, K., Velkeniers, B., & Boonen, S. (2010). Meta-analysis: excess mortality after hip fracture among older women and men. *Annals of Internal Medicine*, 152(6), 380–390.

Halawi, M. J., Grant, S. A., & Bolognesi, M. P. (2015). Multimodal Analgesia for Total Joint Arthroplasty. *Orthopedics*, 38(7), 616–625.

Hartmann, B., Junger, A., Klasen, J., Benson, M., Jost, A., Banzhaf, A., & Hempelmann, G. (2002). The incidence and risk factors for hypotension after spinal anesthesia induction: an analysis with automated data collection. *Anesthesia and Analgesia*, 94(6).

Hartmann, S., & Barnett, S. (2014). Geriatric consultation. *International Anesthesiology Clinics*, 52(4), 14–25.

Ho, C. A., Li, C. Y., Hsieh, K. S., & Chen, H. F. (2010). Factors determining the 1-year survival after operated hip fracture: a hospital-based analysis. *Journal of Orthopaedic Science : official journal of the Japanese Orthopaedic Association*, 15(1), 30–37.

Huygh, J., Peeters, Y., Bernards, J., & Malbrain, M. L. (2016). Hemodynamic monitoring in the critically ill: an overview of current cardiac output monitoring methods. *F1000Research*, 5, F1000 Faculty Rev-2855.

Jandziol, A. K., & Griffiths, R. (2001). The anaesthetic management of patients with hip fractures. *Bja Cepd Reviews*, 1(2), 52-55.

Jin, F., & Chung, F. (2001). Minimizing perioperative adverse events in the elderly. *British Journal of Anaesthesia*, 87(4), 608-624.

Johnell, O., & Kanis, J. A. (2006). An estimate of the worldwide prevalence and disability associated with osteoporotic fractures. *Osteoporosis International*, 17, 1726-1733.

Kazama, T., Ikeda, K., Morita, K., Kikura, M., Doi, M., Ikeda, T., Kurita, T., & Nakajima, Y. (1999). Comparison of the effect-site k(eO)s of propofol for blood pressure and EEG bispectral index in elderly and younger patients. *Anesthesiology*, 90(6), 1517–1527.

Kılıcı, O., Ün, C., Saçan, O., Gamlı, M., Başkan, S., Baydar, M., & Özkurt, B. (2016). Postoperative Mortality after Hip Fracture Surgery: A 3 Years Follow Up. *PloS one*, 11(10), e0162097.

Kılınç, L. T., Sivrikaya, G. U., Eksioğlu, B., Hancı, A., & Dobrucalı, H. (2013). Comparison of unilateral spinal and continuous spinal anesthesia for hip surgery in elderly patients. *Saudi Journal of Anaesthesia*, 7(4), 404–409.

Koval, K. J., Zuckerman, J. D., Koval, K. J., & Zuckerman, J. D. (2000). Intertrochanteric fractures. *Hip Fractures: A Practical Guide to Management*, 129–190.

Lee, K. H., Ha, Y. C., Lee, Y. K., Kang, H., & Koo, K. H. (2011). Frequency, risk factors, and prognosis of prolonged delirium in elderly patients after hip fracture surgery. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 469(9), 2612–2620.

Lenart, M. J., Wong, K., Gupta, R. K., Mercaldo, N. D., Schildcrout, J. S., Michaels, D., & Malchow, R. J. (2012). The impact of peripheral nerve techniques on hospital stay following major orthopedic surgery. *Pain Medicine (Malden, Mass.)*, 13(6), 828–834.

Lessing, N. L., Edwards, C. C., 2nd, Lin, C., & Brown, C. H., 4th (2017). Complex Lumbar Spine Fusion for an Elderly Patient Under Spinal Anesthesia. *Orthopedics*, 40(5), 915–917.

Lin, C., Darling, C., & Tsui, B. C. H. (2019). Practical Regional Anesthesia Guide for Elderly Patients. *Drugs & aging*, 36(3), 213–234.

Manini TM, Hong SL, Clark BC. (2013). Aging and muscle: a neuron's perspective. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*, 16(1):21-6.

Manoli, A., 3rd, Driesman, A., Marwin, R. A., Konda, S., Leucht, P., & Egol, K. A. (2017). Short-Term Outcomes Following Hip Fractures in Patients at Least 100 Years Old. *The Journal of bone and joint surgery. American volume*, 99(13), 68.

Marcantonio, E. R., Flacker, J. M., Wright, R. J., & Resnick, N. M. (2001). Reducing delirium after hip fracture: a randomized trial. *Journal of the American Geriatrics Society*, 49(5), 516–522.

Mariconda, M., Costa, G. G., Cerbasi, S., Recano, P., Aitanti, E., Gambacorta, M., & Misasi, M. (2015). The determinants of mortality and morbidity during the year following fracture of the hip: a prospective study. *The Bone & Joint Journal*, 97-B(3), 383–390.

Marik, P. E., & Kaplan, D. (2003). Aspiration pneumonia and dysphagia in the elderly. *Chest*, 124(1), 328–336.

Marottoli, R. A., Berkman, L. F., & Cooney, L. M., Jr (1992). Decline in physical function following hip fracture. *Journal of the American Geriatrics Society*, 40(9), 861–866.

Mason, S. E., Noel-Storr, A., & Ritchie, C. W. (2010). The impact of general and regional anesthesia on the incidence of post-operative cognitive dysfunction and post-operative delirium: a systematic review with meta-analysis. *Journal of Alzheimer's Disease : JAD*, 22 Suppl 3, 67–79.

McLean, A. J., & Le Couteur, D. G. (2004). Aging biology and geriatric clinical pharmacology. *Pharmacological Reviews*, 56(2), 163–184.

Moory D., Williams, P. (1995). *Gray's Anatomy*. 38thEd., Churchill-Livingstone, Edinburgh, p:662-89

Moran, C. G., Wenn, R. T., Sikand, M., & Taylor, A. M. (2005). Early mortality after hip fracture: is delay before surgery important?. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American volume*, 87(3), 483–489.

Mosfeldt, M., Pedersen, O. B., Riis, T., Worm, H. O., Mark, S.v, Jørgensen, H. L., Duus, B. R., & Lauritzen, J. B. (2012). Value of routine blood tests for prediction of mortality risk in hip fracture patients. *Acta Orthopaedica*, 83(1), 31–35.

Mracek, J., Holeckova, I., Chytra, I., Mork, J., Stepanek, D., & Vesela, P. (2012). The impact of general versus local anesthesia on early subclinical cognitive function following carotid endarterectomy evaluated using P3 event-related potentials. *Acta Neurochirurgica*, 154(3), 433–438.

Multani, N. K., & Verma, S. K. (2008). *Principles of Geriatric Physiotherapy*. Jaypee Brothers Publishers.

Nakhaie, M., & Tsai, A. (2015). Preoperative Assessment of Geriatric Patients. *Anesthesiology Clinics*, 33(3), 471–480.

Neal, J. M., Brull, R., Chan, V. W., Grant, S. A., Horn, J. L., Liu, S. S., McCartney, C. J., Narouze, S. N., Perlas, A., Salinas, F. V., Sites, B. D., & Tsui, B. C. (2010). The ASRA evidence-based medicine assessment of ultrasound-guided regional anesthesia and pain medicine: Executive summary. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*, 35(2 Suppl), 1–9.

Noble, P. C., Alexander, J. W., Lindahl, L. J., Yew, D. T., Granberry, W. M., & Tullos, H. S. (1988). The anatomic basis of femoral component design. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, (235), 148–165.

Nordquist, D., & Halaszynski, T. M. (2014). Perioperative multimodal anesthesia using regional techniques in the aging surgical patient. *Pain Research and Treatment*, 2014, 902174.

Ota, M., Yasuno, F., Ito, H., Seki, C., Nozaki, S., Asada, T., & Suhara, T. (2006). Age-related decline of dopamine synthesis in the living human brain measured by positron emission tomography with L-[β -11C] DOPA. *Life Sciences*, 79(8), 730-736.

Paneni, F., Diaz Cañestro, C., Libby, P., Lüscher, T. F., & Camici, G. G. (2017). The Aging Cardiovascular System: Understanding It at the Cellular and Clinical Levels. *Journal of the American College of Cardiology*, 69(15), 1952–1967.

Parker M. J. (2000). The management of intracapsular fractures of the proximal femur. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British volume*, 82(7), 937–941.

Parker, M. J., Griffiths, R., & Boyle, A. (2004). Preoperative saline versus gelatin for hip fracture patients; a randomized trial of 396 patients. *British Journal of Anaesthesia*, 92(1), 67–70.

Powell C. (1997). Frailty: help or hindrance?. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 90 Suppl 32(Suppl 32), 23–26.

Praetorius, K., Madsen, C. M., Abrahamsen, B., Jørgensen, H. L., Lauritzen, J. B., & Laulund, A. S. (2016). Low Levels of Hemoglobin at Admission Are Associated With Increased 30-Day Mortality in Patients With Hip Fracture. *Geriatric Orthopaedic Surgery & Rehabilitation*, 7(3), 115–120.

Prodović, T., Ristic, B., & Vučetić, D. (2018). The impact of gender differences on mortality in elderly patients after hip fracture. *Vojnosanitetski preglod*.

Pumberger, M., Memtsoudis, S. G., Stundner, O., Herzog, R., Boettner, F., Gausden, E., & Hughes, A. P. (2013). An analysis of the safety of epidural and spinal neuraxial anesthesia in more than 100,000 consecutive major lower extremity joint replacements. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*, 38(6), 515–519.

Radcliff, T. A., Henderson, W. G., Stoner, T. J., Khuri, S. F., Dohm, M., & Hutt, E. (2008). Patient risk factors, operative care, and outcomes among older community-dwelling male veterans with hip fracture. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American volume*, 90(1), 34–42.

Rae, H. C., Harris, I. A., McEvoy, L., & Todorova, T. (2007). Delay to surgery and mortality after hip fracture. *ANZ Journal of Surgery*, 77(10), 889–891.

Rana, M. V., Bonasera, L. K., & Bordelon, G. J. (2017). Pharmacologic Considerations of Anesthetic Agents in Geriatric Patients. *Anesthesiology Clinics*, 35(2), 259–271.

Rooke G. A. (2000). Autonomic and cardiovascular function in the geriatric patient. *Anesthesiology clinics of North America*, 18(1), 31–vi.

Rooke G. A. (2003). Cardiovascular aging and anesthetic implications. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*, 17(4), 512–523.

Rothberg, D. L., & Makarewich, C. A. (2019). Fat Embolism and Fat Embolism Syndrome. *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 27(8), e346–e355.

Roy R. C. (2000). Choosing general versus regional anesthesia for the elderly. *Anesthesiology Clinics of North America*, 18(1), 91–vii.

Ryan, G., Nowak, L., Melo, L., Ward, S., Atrey, A., Schemitsch, E. H., Nauth, A., & Khoshbin, A. (2020). Anemia at Presentation Predicts Acute Mortality and Need for Readmission Following Geriatric Hip Fracture. *JB & JS open access*, 5(3), e20.00048.

Sessler, D. I. (2018). Perioperative Thermoregulation in the Elderly. *Geriatric Anesthesiology*, 213-229.

Seyedi, H. R., Mahdian, M., Khosravi, G., Bidgoli, M. S., Mousavi, S. G., Razavizadeh, M. R., Mahdian, S., & Mohammadzadeh, M. (2015). Prediction of mortality in hip fracture patients: role of routine blood tests. *The Archives of Bone and Joint Surgery*, 3(1), 51–55.

Silverstein, J. H., Timberger, M., Reich, D. L., & Uysal, S. (2007). Central nervous system dysfunction after noncardiac surgery and anesthesia in the elderly. *Anesthesiology*, 106(3), 622–628.

Silverstein, R. L., Bauer, K. A., Cushman, M., Esmon, C. T., Ershler, W. B., & Tracy, R. P. (2007). Venous thrombosis in the elderly: more questions than answers. *Blood*, 110(9), 3097–3101.

Snell Richard S. (2004). Clinical Anatomy for Medical Students Çeviren: Mehmet Yıldırım, Klinik Anatomi. 6. Basım, Nobel Tıp Kitabevleri Ltd. Şti., İstanbul, s:513-548

Sprung, J., Gajic, O., & Warner, D. O. (2006). Review article: age related alterations in respiratory function - anesthetic considerations. *Canadian Journal of Anaesthesia* = *Journal anadien d'anesthesie*, 53(12), 1244–1257.

Thornblade, L. W., Seo, Y. D., Kwan, T., Cardoso, J. H., Pan, E., Dembo, G., Yeung, R. S. W., & Park, J. O. (2018). Enhanced Recovery via Peripheral Nerve Block for Open Hepatectomy. *Journal of gastrointestinal surgery : official journal of the Society for Surgery of the Alimentary Tract*, 22(6), 981–988.

Tritschler, T., & Aujesky, D. (2017). Venous thromboembolism in the elderly: A narrative review. *Thrombosis research*, 155, 140–147.

Türkmen, A. Turgut N. (2007). Geriatrik anestezi. *Türk Geriatri Dergisi*, 10(1), 49-56.

Van Waesberghe, J., Stevanovic, A., Rossaint, R., & Coburn, M. (2017). General vs. neuraxial anaesthesia in hip fracture patients: a systematic review and meta-analysis. *BMC anesthesiology*, 17(1), 87.

Veering, B. T. (1999). The role of ageing in local anaesthesia. *Pain Reviews*, 6(2), 167.

Venn, R., Steele, A., Richardson, P., Poloniecki, J., Grounds, M., & Newman, P. (2002). Randomized controlled trial to investigate influence of the fluid challenge on duration of hospital stay and perioperative morbidity in patients with hip fractures. *British Journal of Anaesthesia*, 88(1), 65–71.

Verborgt, O., Gibson, G. J., & Schaffler, M. B. (2000). Loss of osteocyte integrity in association with microdamage and bone remodeling after fatigue in vivo. *Journal of bone and mineral research : the official journal of the American Society for Bone and Mineral Research*, 15(1), 60–67.

Wahal, C., Kumar, A., & Pyati, S. (2018). Advances in regional anaesthesia: A review of current practice, newer techniques and outcomes. *Indian Journal of Anaesthesia*, 62(2), 94–102.

Wang, Y., Zhang, J., & Zhang, S. (2016). Influence of different anesthetic and analgesic methods on early cognitive function of elderly patients receiving non-cardiac surgery. *Pakistan Journal of Medical Sciences*, 32(2), 369–372.

Watson-Jones R. (1974). The classic: "Fractures and Joint Injuries" by Sir Reginald Watson-Jones, taken from "Fractures and Joint Injuries," by R. Watson-Jones, Vol. II, 4th ed., Baltimore, Williams and Wilkins Company, 1955. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, (105), 4–10.

Weingärtner, K., Störmann, P., Schramm, D., Wutzler, S., Zacharowski, K., Marzi, I., & Lustenberger, T. (2022). Bone cement implantation syndrome in cemented hip hemiarthroplasty-a persistent risk. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery : official publication of the European Trauma Society*, 48(2), 721–729.

White, S. M., Moppett, I. K., & Griffiths, R. (2014). Outcome by mode of anaesthesia for hip fracture surgery. An observational audit of 65 535 patients in a national dataset. *Anaesthesia*, 69(3), 224–230.

White, S. M., Moppett, I. K., Griffiths, R., Johansen, A., Wakeman, R., Boulton, C., Plant, F., Williams, A., Pappenheim, K., Majeed, A., Currie, C. T., & Grocott, M. P. (2016). Secondary analysis of outcomes after 11,085 hip fracture operations from the prospective UK Anaesthesia Sprint Audit of Practice (ASAP-2). *Anaesthesia*, 71(5), 506–514.

Wu, L. C., Chou, M. Y., Liang, C. K., Lin, Y. T., Ku, Y. C., & Wang, R. H. (2016). Factors affecting one-year mortality of elderly patients after surgery for hip fracture. *International Journal of Gerontology*, 10(4), 207-211.

Xu, T., Bo, L., Wang, J., Zhao, Z., Xu, Z., Deng, X., & Zhu, W. (2013). Risk factors for early postoperative cognitive dysfunction after non-coronary bypass surgery in Chinese population. *Journal of Cardiothoracic Surgery*, 8, 204.

Zhu, Y., Chen, W., Li, J., Zhao, K., Zhang, J., Meng, H., Zhang, Y., & Zhang, Q. (2021). Incidence and locations of preoperative deep venous thrombosis (DVT) of lower extremity following tibial plateau fractures: a prospective cohort study. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 16(1), 113.

