



**T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI**

**KALÇA VE DİZ ARTROPLASTİ AMELİYATLARI
SONRASINDA HASTALARIN KOGNİTİF
FONKSİYONLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

TIPTA UZMANLIK TEZİ

**Hazırlayan
Gökçe CERİD ARAT**

KAYSERİ – 2023



**T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI**

**KALÇA VE DİZ ARTROPLASTİ AMELİYATLARI
SONRASINDA HASTALARIN KOGNİTİF
FONKSİYONLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

TIPTA UZMANLIK TEZİ

**Hazırlayan
Gökçe CERİD ARAT**

**Danışman
Prof. Dr. Recep AKSU**

KAYSERİ – 2023

TEŞEKKÜR

Tıpta Uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve deneyimlerinden daima yararlandığım ve çok sevdiğim mesleğimi kazanmamda emeğini esirgemeyen tüm saygıdeğer hocalarıma,

Tez çalışmalarım esnasında ve eğitim sürecimin ilk gününden itibaren, bilgi ve tecrübeleri ile her zaman yol gösteren, desteğini üzerimden hiç eksiltmeyen değerli tez danışmanım Prof. Dr. Recep AKSU' ya,

Birlikte çalışmaktan büyük keyif aldığım sevgili asistan arkadaşlarıma herbirine,

Ameliyathane ve yoğun bakımda birlikte çalıştığım anestezi teknisyenleri, cerrahi teknisyenler ve hemşire arkadaşlarıma,

Hayatımın her aşamasında büyük bir özveri ile her yönden desteklerini ve dualarını hiçbir zaman eksik etmeyen, sabrı ve sevgisini daima üzerimde hissettiğim canım annem, babam ve kardeşime,

Sonsuz sevgi ve anlayışı ile bana her zaman destek olan canım eşim ve biricik kızıma sonsuz sevgi, minnet ve teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Gökçe CERİD ARAT

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	i
İÇİNDEKİLER	ii
KISALTMALAR	iv
TABLolar LİSTESİ	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ	vii
GRAFİKLER LİSTESİ.....	viii
ÖZET	ix
ABSTRACT.....	xi
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Diz Osteoartriti	3
2.2. Kalça Osteoartriti.....	3
2.3. Hemiartroplasti	4
2.4. Diz Ve Kalça İnervasyonu.....	4
2.5. Anestezi Yönetimi	7
2.5.1. Preoperatif Değerlendirme.....	7
2.5.2. Hemiartroplasti, Total Kalça ve Total Diz Artroplastisi İçin Anestezi	
Yöntemleri	7
2.5.2.1. Genel Anestezi.....	8
2.5.2.1.1. Propofol	9
2.5.2.1.2. Sevofluran.....	9
2.5.2.1.3. Fentanil	10
2.5.2.2 Nöroaksiyel Anestezi.....	11
2.5.2.2.1 Spinal Anestezi	11
2.5.2.2.1.1 Spinal Anestezi Komplikasyonları	12
2.5.2.2.2 Epidural Anestezi.....	13
2.5.2.2.2.1 Epidural Anestezi Endikasyonları	14
2.5.2.2.2.2 Epidural Anestezi Kontrendikasyonları.....	14
2.5.2.2.2.3 Epidural Anestezi Komplikasyonları.....	14
2.5.2.2.3 Kombine Spinal-Epidural Anestezi	15
2.5.2.3 Alt Ekstrmite Periferik Sinir Blokları	15

2.5.2.3.1 Fasya iliaka bloğu	15
2.5.2.3.2 Perikapsüler sinir grubu bloğu	16
2.5.2.3.3 Adduktor kanal bloğu	17
2.5.2.4.Klinikte En Sık Kullanılan Lokal Anestetikler	17
2.5.2.4.1. Lidokain (pKa: 7.7).....	17
2.5.2.4.2. Bupivakain (pKa: 8.1).....	18
2.5.3 Postoperatif Ağrı yönetimi.....	18
2.6. Kognitif (Bilişsel) Fonksiyonlar	19
2.6.1.Kognitif Fonksiyonlar ile Anestezinin İlişkisi.....	20
2.6.2. Postoperatif Kognitif Hastalıklar	20
2.6.2.1. Postoperatif Kognitif Disfonksiyon	21
2.6.2.1.1. Risk faktörleri	21
2.6.3. Postoperatif Kognitif Fonksiyon Bozukluklarında Tanı.....	24
2.7. Bispektral İndeks	28
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	31
3.1. Çalışmaya Dahil Etme Kriterleri	31
3.2. Çalışma Dışı Bırakma Kriterleri	32
3.3. İstatistiksel Yöntem	35
4. BULGULAR.....	37
5. TARTIŞMA.....	51
6. SONUÇLAR.....	63
7. KAYNAKLAR	64

KISALTMALAR

Ach	: Asetilkolin
AKB	: Adduktor kanal bloğu
AON	: Anterior obturator sinir
ASA	: Amerikan Anesteziyologlar Derneği
BDNF	: Beyin kaynaklı nörotrofik faktör
BİS	: Bispektral indeks
BOS	: Beyin omurilik sıvısı
BT	: Bilgisayarlı tomografi
CAM	: Konfüzyon belirleme metodu
DM	: Diyabetes mellitus
DSM	: Diagnostic and statistical manual of mental disorders
EEG	: Elektro ensefalografi
FA	: Femoral arter
FBK	: Femur boyun kırığı
FDA	: Amerika Birleşik Devletleri Gıda Ve İlaç Dairesi
Fİ	: Fasya iliaka
FİB	: Fasya iliaka bloğu
FN	: Femoral sinir
FNB	: Femoral sinir bloğu
GA	: Genel anestezi
GABA	: Gama amino bütirik asit
Hb	: Hemoglobin
HKA	: Hasta kontrollü analjezi
HT	: Hipertansiyon
ICAROS	: Uluslararası Cerrahi Sonrası Anestezi İle İlgili Sonuçlar Konsensusu
IL	: İnterlöklin
ISPOCD2	: Uluslararası Postoperatif Kognitif Disfonksiyon Çalışması
İGN	: İnferior gluteal sinir
KABG	: Koroner arter bypass greft
KAH	: Koroner arter hastalığı
KH	: Kalp atım hızı

KOA	: Kalça osteoartriti
KPB	: Kardiyo pulmoner by-pass
MET	: Metabolik eşdeğer skoru
MMDT	: Mini-mental durum testi
MMSE	: Mini-mental durum testi
NA	: Nöroaksiyel anestezi
NKF	: Kuadratus femoris siniri
NSE	: Nöron spesifik enolaz
OAB	: Ortalama arter basıncı
ON	: Obturator sinir
PENG	: Perikapsüler sinir grubu bloğu
POD	: Postoperatif deliryum
POKD	: Postoperatif kognitif disfonksiyon
PSB	: Periferik sinir bloğu
RA	: Rejyonel anestezi
SA	: Spinal anestezi
SGN	: Superior gluteal sinir
SN	: Siyatik sinir
SPECT	: Tek foton emisyon tomografisi
SPO2	: Parsiyel oksijen saturasyonu
SSS	: Santral sinir sistemi
SVO	: Serebro vasküler olay
TDA	: Total diz artroplastisi
TİVA	: Total intravenöz anestezi
TKA	: Total kalça artroplastisi
TNF	: Tümör nekroz faktörü
VAS	: Vizüel analog skalası
VKİ	: Vücut kitle indeksi

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1.	DSM-IV Postoperatif kognitif disfonksiyon tanı kriterleri	24
Tablo 2.	DSM-IV Postoperatif deliryum tanı kriterleri	25
Tablo 3.	BİS İndeksi ve Klinik Durum	30
Tablo 4.	Aldrette derlenme skoru [89]	35
Tablo 5.	Hastaların Demografik Özellikleri (N=135)	37
Tablo 6.	Hastaların cerrahi tiplerine göre yaş ortalamaları	38
Tablo 7.	Hastaların cerrahi tiplerine göre ASA yüzdeleri	39
Tablo 8:	Hastaların Preop-Postop Hemoglobın Değerlerinin Karşılaştırılması	39
Tablo 9.	Hastaların İntraoperatif Kalp Atım Hızı, Ortalama Arter Basıncı, Oksijen Satürasyonu, BİS ve Isı Değerlerinin Ölçüm Zamanlarına Göre Değişimi	40
Tablo 10.	VAS Skorlarının Postoperatif Ölçüm Zamanlarına Göre Karşılaştırılması	43
Tablo 11.	Mini Mental Test Puanlarının Ölçüm Zamanlarına Göre Karşılaştırılması	44
Tablo 12.	Mini mental test puanlarındaki %10'luk değişim	44
Tablo 13.	MMDT 24 Saat Fark için Karşılaştırmalar	45
Tablo 14.	MMDT 1. Ay Fark için Karşılaştırmalar	45
Tablo 15.	MMDT 24. Saat Fark için Karşılaştırmalar	47
Tablo 16.	MMDT 24. Saat İçin Farkı etkileyen faktörlerin çoklu lojistik regresyon analizi ile değerlendirilmesi	48
Tablo 17.	MMDT 1. Ay Fark için Karşılaştırmalar	50

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.	Kalça eklemının duyuşal inervasyonu.....	5
Şekil 2.	Diz eklemının inervasyonu.....	6
Şekil 3.	Lumbal vertebranın sagittal görüntüsü.....	11
Şekil 4.	Spinal anesteziye paramedian yaklaşım	12
Şekil 5.	Vertebral seviyeler için rehber olan yüzeyel işaretler	13
Şekil 6.	Fasya iliaka bloğu. FA: femoral arter; FI: fasya iliaka; FN: femoral sinir; N: iğne.	16
Şekil 7.	Adduktor kanal bloğu. VM: Vatus medialis, SFA; Süperfisial femoral arter	17
Şekil 8.	Mini-Mental Durum Testi	26
Şekil 9.	Eğitim seviyesi düşük hastalar için Mini-Mental Test	27
Şekil 10.	BİS cihazı ve elektrot uygulaması.....	28
Şekil 11.	Vizuel analog skalası	35

GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik 1.	Kalp Atım Hızının İntraoperatif Ölçüm Zamanlarına Göre Değişimi (ortalama±standart hata)	40
Grafik 2.	Ortalama Arter Basıncının İntraoperatif Ölçüm Zamanlarına Göre Değişimi (ortalama±standart hata)	41
Grafik 3.	Oksijen Satürasyon Değerlerinin İntraoperatif Ölçüm Zamanlarına Göre Değişimi (ortalama±standart hata)	41
Grafik 4.	BIS Değerlerinin İntraoperatif Ölçüm Zamanlarına Göre Değişimi (ortalama±standart hata)	42
Grafik 5.	ISI Değerlerinin İntraoperatif Ölçüm Zamanlarına Göre Değişimi (ortalama±standart hata)	42
Grafik 6.	VAS Değerlerinin Ölçüm Zamanlarına Göre Değişimini Gösteren (Box- plot) Grafik	43

KALÇA VE DİZ ARTROPLASTİ AMELİYATLARI SONRASINDA HASTALARIN KOGNİTİF FONKSİYONLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

ÖZET

Amaç: Bu çalışmada kalça ve diz artroplasti ameliyatlari öncesinde ve sonrasında hastaların kognitif fonksiyonlarının değerlendirilmesi, cerrahi sonrasında bu fonksiyonların etkilenip etkilenmediğinin ortaya çıkarılması ve etki eden faktörlerin değerlendirilmesi amaçlanmaktadır.

Materyal ve Metod: Bu çalışmaya elektif şartlarda koksartroz ve gonartroz nedeni ile total kalça ve diz artroplasti ameliyatlari yapılan ve femur boyun fraktürü nedeni ile parsiyel kalça protezi (hemiartroplasti) yapılan; ASA I-III, 18 yaş ve üzeri 135 hasta dahil edildi. Hastalar preoperatif değerlendirildi; yaş, cinsiyet, vücut kitle indeksi, eğitim durumu, kronik hastalıkları, ilaç kullanımı, ASA skoru, MET (metabolik eşdeğer) skoru kaydedildi. Hastalara cerrahi öncesi eğitim seviyelerine uygun olacak şekilde mini mental durum testi uygulandı. Genel anestezi + periferik sinir bloğu uygulanan hastalar (N=69), spinal anestezi + periferik sinir bloğu uygulanan hastalar (N=27) ve kombine spinal-epidural blok uygulanan hastalar (N=39) çalışmaya dahil edildi. Hastaların kalp atım hızı, ortalama arter basıncı, oksijen saturasyonu, vücut ısısı ve Bispektral İndeks idüksiyon sonrası ve spinal anestezi uygulandıktan sonra 1. dakikadan başlanarak her 5 dakika aralıklarla 30 dakika boyunca ve 1. saat, 2. saat olacak şekilde saatlik ölçümler alınarak kaydedildi. Çalışmaya dahil edilen hastaların postoperatif 0.-30.-60. dakika, 6., 12. ve 24. saatlerde Vizuel Analog Skalası skoru, ortalama arter basıncı, kalp atım hızı, ek analjezik ihtiyacı; kayıt altına alındı. Tüm hastalara postoperatif 24. saat ve 1. ayda mini mental durum testi tekrar uygulandı.

Bulgular: Mini mental test puanlarında %10'luk azalma görülen hasta sayısı 24. saatte 13 (%9.6), birinci ayda 16'dır (%11.9). Cerrahi sonrası erken dönemde total kalça artroplasti ve hemiartroplasti cerrahi tipindeki mini mental durum testi skorlarındaki azalma yüzdesi total diz artroplasti uygulananlardan anlamlı olarak fazlaydı ($p=0.030$). Total kalça artroplasti uygulanan hastalarda postoperatif kognitif disfonksiyon görülme sıklığı total diz artroplastiye göre daha yüksek oranda gözlenmiştir ($p=0.025$). Hemiartroplasti uygulanan hastalarda postoperatif kognitif disfonksiyon görülme sıklığı total diz artroplastiye göre daha yüksekti ($p=0.048$). Cerrahi sonrası erken dönemde,

koroner arter hastalığı olanların kognitif fonksiyonlarındaki azalma yüzdesi, istatistiksel olarak yüksekti ($p= 0.001$). Anestezi tipi, cinsiyet, yaş, ASA skoru, hemoglobin düşüşü ve eğitim düzeyi ile postoperatif kognitif disfonksiyon arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır. Birinci aydaki postoperatif kognitif disfonksiyon ile incelenen risk faktörleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır.

Sonuç: Bu çalışmada cerrahi sonrası erken dönemde total kalça artroplastisi ve hemiarthroplastisi cerrahisinin total diz artroplastisi cerrahisine göre postoperatif kognitif disfonksiyon açısından daha yüksek bir riske sahip olduğunu, ayrıca koroner arter hastalığı olanların koroner arter hastalığı olmayanlara göre daha yüksek riskli olduğunu gözlemledik.

Anahtar Kelimeler: Kognitif Disfonksiyon, Nörokognitif Testler, Kalça ve Diz Artroplastisi

EVALUATION OF PATIENTS' COGNITIVE FUNCTIONS AFTER HIP AND KNEE ARTROPLASTY SURGERY

ABSTRACT

Objective: In this study, it is aimed to evaluate the cognitive functions of patients before and after hip and knee arthroplasty operations, to reveal whether these functions are affected after surgery and to evaluate the affecting factors.

Materials and Methods: 135 patients, ASA I-III, aged 18 and over, who underwent total hip and knee arthroplasty operations due to coxarthrosis and gonarthrosis under elective conditions, and who underwent partial hip replacement (hemiarthroplasty) due to femoral neck fracture were included in this study. The patients were evaluated preoperatively; age, gender, body mass index, educational status, chronic diseases, drug use, ASA score, MET (metabolic equivalent) score were recorded. A mini mental state test was applied to the patients in accordance with their pre-surgical education level. Patients who underwent general anesthesia + peripheral nerve block (N=69), patients who underwent spinal anesthesia + peripheral nerve block (N=27), and patients who underwent combined spinal-epidural block (N=39) were included in the study. The heart rate, mean arterial pressure, oxygen saturation, body temperature, and bispectral index of the patients were recorded after induction and after spinal anesthesia, hourly measurements were taken at every 5 minute intervals for 30 minutes and at 1 hour and 2 hours, starting from the 1st minute. Visual Analogue Scale score, mean arterial pressure, heart rate, and additional analgesic requirement of the patients included in the study were recorded at the postoperative 0th-30th-60th minutes, 6th, 12th and 24th hours. The mini mental state test was re-applied to all patients at the postoperative 24th hour and 1st month.

Results: The number of patients with a 10% decrease in mini mental test scores was 13 (9.6%) at the 24th hour and 16 (11.9%) at the first month. The percentage of decrease in mini mental state test scores in hip arthroplasty and hemiarthroplasty surgery type in the early postoperative period was significantly higher than those who underwent total knee arthroplasty ($p=0.030$). In patients who underwent total hip arthroplasty, the incidence of postoperative cognitive dysfunction was higher than in total knee arthroplasty ($p=0.025$). The incidence of postoperative cognitive dysfunction in patients who underwent

hemiarthroplasty was higher than in total knee arthroplasty ($p=0.048$). In the early postoperative period, the percentage of decreased cognitive function in patients with coronary artery disease was statistically high ($p= 0.001$). No statistically significant correlation was found between anesthesia type, gender, age, ASA score, hemoglobin decrease and education level and postoperative cognitive dysfunction. No statistically significant correlation was found between the postoperative cognitive dysfunction at the first month and the risk factors examined.

Conclusion: In this study, we observed that total hip arthroplasty and hemiarthroplasty surgery in the early postoperative period has a higher risk of postoperative cognitive dysfunction than total knee arthroplasty surgery, and that patients with coronary artery disease are at higher risk than those without coronary artery disease.

Keywords: Cognitive Dysfunction, Neurocognitive Tests, Hip and Knee Arthroplasty

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Postoperatif kognitif disfonksiyon (POKD), “cerrahi ve anesteziyi takiben uzun süreli etkileri olabilecek dikkat, konsantrasyon ve hafızada bozulmayla karakterize serebral bilişsel değişiklik” olarak tanımlanır (1). Ameliyat ve anestezi sonrası bilişsel gerileme ile kendini gösteren postoperatif kognitif disfonksiyon genellikle birkaç ay sonra kaybolur; ancak bir yıl veya daha uzun süre de devam edebileceği görülmüştür (2). Postoperatif kognitif disfonksiyon hastaların yaşam kalitesini etkileyen olumsuz bir sonuçtur. POKD oluşumu fonksiyonların iyileşmesini geciktirebilir, hastanede kalış süresini uzatabilir, bu da hastaların fiziksel iyileşmeleri ve günlük yaşamları üzerinde ciddi olumsuz etkiler yaratabilir (3).

Postoperatif kognitif bozukluklar hafif kognitif bozukluk (postoperatif bilişsel/kognitif bozukluk), deliryum ve demans olmak üzere başlıca üç kategoride ele alınabilir. Demans ameliyattan sonra oldukça nadir görülmekle birlikte deliryum ve hafif kognitif bozukluk daha sık görülür (1).

Postoperatif kognitif disfonksiyonun mekanizması tam olarak bilinmemektedir. Birden fazla faktörün etken olduğu düşünülmektedir. Bu faktörler arasında anestezi ajanları, steroid ve antikolinergikler gibi anesteziye yardımcı ilaçlar, hastanın yaşı, enfeksiyon varlığı, mevcut kognitif bozukluklar ve ameliyatın yeri ve büyüklüğü gibi birçok faktör sorumlu tutulmaktadır (4, 5).

Anestezinin POKD üzerine etkisi ile ilgili çok sayıda araştırma yapılmasına karşın anestezi tekniğinin POKD üzerine etkisi açık değildir. Uygun cerrahi operasyonların rejyonel anestezi ile yapılması durumunda POKD'un önlenebileceğini savunan çalışmaların yanında, POKD oluşumu açısından rejyonel anestezi ve genel anestezi arasında anlamlı bir fark olmadığını gösteren çalışmalar da mevcuttur (6- 8)

Major cerrahi geçiren yaşlı hastalarda postoperatif dönemde kognitif fonksiyonlarda bozulma daha sık olmaktadır (9). Bazı araştırmacılar farklı cerrahi tiplerinin erken dönem postoperatif kognitif disfonksiyon insidansına etkisini araştırmıştır. Kardiyak cerrahi sonrası % 40-60, major ortopedik cerrahi sonrası % 28-61, genel cerrahi operasyonları sonrası %10, katarakt cerrahisi sonrası % 1-3 oranında POKD ve deliryuma rastlandığı belirtilmiştir (10).

Anesteziye ait faktörlerin postoperatif kognitif disfonksiyonlar üzerine etkilerinin yeterince aydınlatılmadığını düşünüyoruz. Bu çalışmada kalça ve diz artroplasti ameliyatları öncesinde ve sonrasında hastaların kognitif fonksiyonlarının değerlendirilmesi, cerrahi sonrasında bu fonksiyonların etkilenip etkilenmediğinin ortaya çıkarılması ve etki eden faktörlerin değerlendirilmesi amaçlanmaktadır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Diz Osteoartriti

Geleneksel olarak osteoartrit, eklem kıkırdağının ilerleyici aşınması ve yıpranması olarak kabul edilir. Bununla birlikte, son kanıtlar, bunun sadece eklem kıkırdağının mekanik dejenerasyonu değil, aynı zamanda sinovyum, menisküs (dizde), subkondral kemik ve periartiküler bağ dahil olmak üzere tüm eklem eşlik ettiği yapısal ve fonksiyonel değişimi de içeren tüm sinovyal eklem inflamatuvar bir hastalığı olduğunu göstermiştir (11). Osteoartrit tüm dünyada erişkinlerde en sık görülen eklem hastalığıdır (12). Total diz artroplastisinin (TDA) temel amacı dizin fonksiyonunu iyileştirmek ve diz eklemindeki ağrıyı ortadan kaldırmaktır (13). Total diz artroplastisi, son dönem diz artriti olanlarda fiziksel fonksiyonu iyileştirmek ve eklem ağrısını azaltmak için etkili bir müdahaledir. Total diz artroplastisi çoğu hastada ağrıyı hafifletse de, hastaların % 10 ile % 34'  ameliyattan ≥ 3 ay sonra ameliyat edilen dizde orta veya şiddetli kalıcı postoperatif ağrı yaşamaya devam etmektedir (14).

2.2. Kalça Osteoartriti

Koksartroz en sık görülen artrozlardan biridir. Kadın cinsiyetin prevalansı daha yüksektir. Etiyolojik olarak primer ve sekonder koksartroz olarak ikiye ayrılır. Primer koksartrozun (idiyopatik) etiyolojisi belirsizdir, sekonder olanlar bilinen etiyolojilere dayanır ( rneğin obezite, tekrarlayan travma, malpozisyon, kas veya tendon dengesizliği vb.) (15).

Kalça osteoartritinin (KOA) şu anda kabul gören anlayışı, esas olarak eklem kıkırdağı etkileneşine rağmen, tüm eklemin de etkilendiğidir. Kalça osteoartriti süreci, eklem kıkırdağının ilerleyici kaybı, subkondral kistler, osteofit oluşumu, periartiküler ligamentöz gevşeklik, kas güçsüzlüğü ve olası sinovyal inflamasyonu içerir. Yaşlanmanın, esas olarak altta yatan anatomik bir anormalliğe veya dejeneratif sürece yol açan belirli bir hastalık sürecini spesifik olarak tanımlayamamaktan dolayı, KOA gelişimine katkıda bulunduğı varsayılmaktadır. Genetik faktörler KOA'sında, muhtemelen asetabuler displazi gibi anatomik bir anormalliğın kalıtımı ile de rol oynayabilir (16). Total kalça artroplastisi (TKA), inatçı ağrısı olan hastalarda, konservatif tedavide başarısız olanlarda ve ciddi fonksiyonel bozukluğu olanlarda günümüzün cerrahi modalitesidir. İlerlemiş KOA'lı hastalar için her yıl dünya çapında yaklaşık 1 milyon TKA prosedürü uygulanmaktadır (17). Birinci basamak sağlık hizmeti sunucuları, cerrahi dışı tedavilerde başarı sağlanamayan semptomatik hastalara, TKA geçirmeyi gereksiz yere beklemekten kaçınmalarını tavsiye etmelidir, çünkü kanıtlar uzun süreli gecikmelerin TKA sonrası daha kötü klinik sonuçlarla ilişkili olduğunu göstermektedir (18).

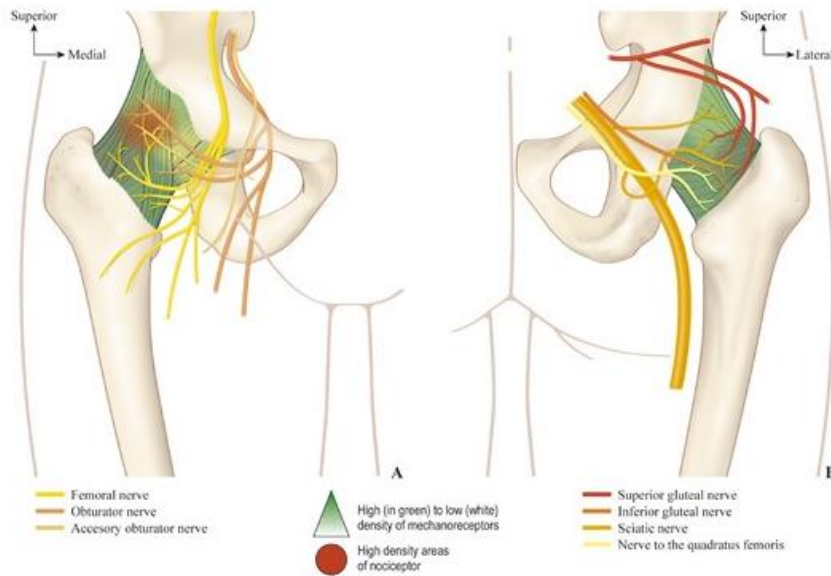
2.3. Hemiartroplasti

Femur boyun kırıkları (FBK) dünya çapında yüksek bir insidansa sahiptir ve artış eğilimi göstermektedir. Femur boyun kırıklarına yüksek mortalite ve sakatlık oranı eşlik eder, bu da etkilenen hastalar için bağımsızlığı ve yaşam kalitesini azaltır. Tedavi hedefleri ağrıyı hafifletmek, erken mobilizasyona izin vermek ve perioperatif cerrahi ve tıbbi komplikasyonları en aza indirerek hastayı yaralanma öncesi fonksiyon seviyesine geri döndürmektir. Lokalizasyona bağı olarak, FBK ekstrakapsüler ve intrakapsüler olarak ayrılabilir. Ekstrakapsüler kırıklar femur başının canlılığını tehlikeye atabilir, çünkü femur başına giden kan akımı kesilebilir. Hemiartroplasti (Endoprotez), eklem biyomekaniğini eski haline getirmek için FBK'lı hastalarda yaygın olarak uygulanır (19).

2.4. Diz Ve Kalça İnervasyonu

Kalça eklemi kapsülünün innervasyonu ana olarak üç sinir ile sağlanmaktadır: eklemin ön kapsülü femoral sinir (FN) ve obturator sinir (ON) tarafından beslenirken, arka kapsülü kuadratus femoris siniri (NKF) beslemektedir. Bununla birlikte, kalça eklemi

çevresindeki duysal dalların düzenlenmesi ve anatomik yerleri konusunda fikir birliği tam olarak sağlanamamıştır. Dahası, bu dalların hastalarda farklı anatomik varyasyonlarda seyrettiği düşünülmektedir. Dört aksesuar sinir; superior gluteal sinir (SGN), inferior gluteal sinir (İGN), anterior obturator sinir (AON) ve siyatik sinir (SN) tutarsız bir şekilde arka veya ön kapsüllerin innervasyonuna katılmaktadır. Bu aksesuar eklem innervasyonunun paterni, üç primer ana sinir tarafından innerve edilen bölgelerde farklılık göstermektedir. Eklem kapsülünün bu zengin innervasyonu, mobilizasyon sırasında kapsülü geren osteoartrit ve sinovyal inflamatuvar süreçlerle ilişkili ağrının bir kısmını açıklayabilir (20). Khan ve ark. FN ve ON' nin kalçanın ön kapsülüne eklem dalları, uyluk ve dizin ön yüzü dahil olmak üzere hastaların tipik olarak ağrı tariflediği bölgelere kutanöz dallar sağladığını göstermiştir. Anatomik çalışmalar, SN gibi diğer birçok sinirin, kalça eklemi innervasyonuna ve kalçadan uzak duysal innervasyona aynı anda katkıda bulunduğunu göstermiştir (21).



Şekil 1. Kalça eklemi duysal innervasyonu

Diz eklemi süperomedial kadranı üç sinir tarafından innerve edilmektedir:

- 1) Femoral sinirin vastus medialis kasını innerve eden terminal dalları
- 2) Femoral sinirin vastus intermedius kasını innerve eden terminal dalları
- 3) Superior medial geniküler sinir (anteriora posteriora doğru sıralanır)

Diz eklemi inferomedial kadranının iki sinirden innervasyon aldığı bildirilmiştir:

1) Safen sinirinin infrapatellar dalı

2) İnferior medial geniküler sinir (üstten inferiora doğru sıralanır) (22).

Diz ekleminin süperolateral kadranı dört sinir tarafından innerve edilmektedir:

1) Vastus lateralise giden terminal dallar

2) Vastus intermediusa giden terminal dallar

3) Ortak peroneal sinirinin eklem dalı

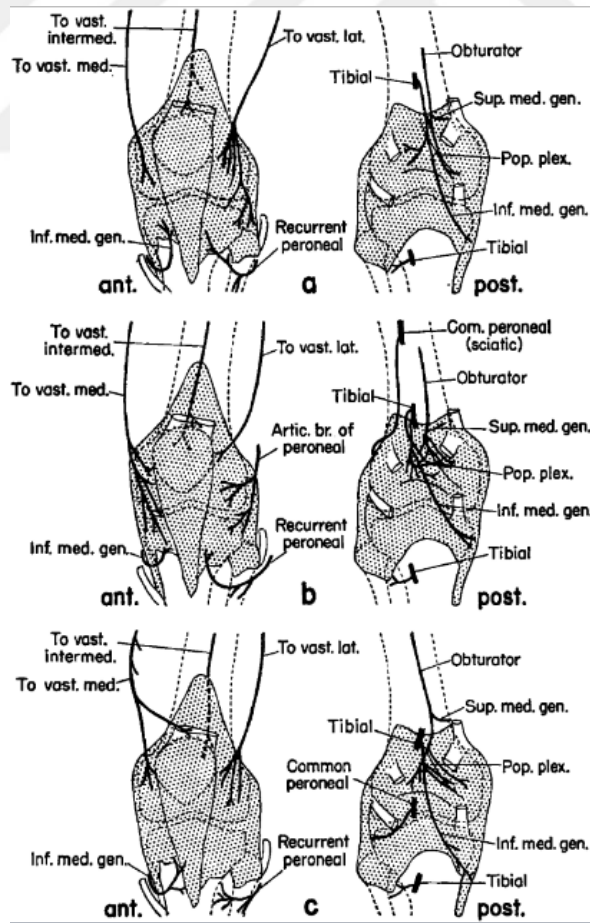
4) Superior lateral geniküler sinir (anterioriordan posteriora doğru sıralanır)

Diz ekleminin inferolateral kadranı iki sinir tarafından innerve edilmektedir:

1) İnferior lateral geniküler sinir

2) Rekürren peroneal sinir (22).

Çoğu çalışmada diz ekleminin posterior innervasyonunun, tibial sinirinin eklem dalları ve obturator sinirinin posterior dalı tarafından oluşturulan popliteal pleksustan olduğu bildirilmiştir (23).



Şekil 2. Diz ekleminin innervasyonu

2.5. Anestezi Yönetimi

2.5.1. Preoperatif Değerlendirme

Preoperatif değerlendirme, tıbbi öykü ve anesteziye yönelik fizik muayeneyi, hava yolu değerlendirmesi ve gerekirse bölgesel anestezi için herhangi bir bölgenin muayenesini içermelidir. Total diz artroplasti ve TKA için başvuran hastalarda sıklıkla osteoartrit, spinal stenoz, ankilozan spondilit, şiddetli obezite, romatoid artrit ve ileri yaşa eşlik eden anestezi bakımını etkileyebilecek komorbiditeler vardır (24, 25).

2.5.2. Hemiarthroplasti, Total Kalça ve Total Diz Artroplastisi İçin Anestezi Yöntemleri

Total diz artroplasti, TKA ve hemiarthroplasti cerrahileri için genel anestezi, nöroaksiyel anestezi (spinal, epidural veya kombine spinal-epidural) veya periferik sinir blokları (PSB) yöntemlerinden herhangi biri seçilebilir. Anestezik tekniğin seçimi hasta komorbiditelerine ve fizik muayene bulgularına dayanmaktadır. Genel anestezi (GA), nöroaksiyel anesteziye (NA) kontrendikasyonları olan hastalar ve hava yolu yönetiminde potansiyel zorluk olan bazı hastalar için öncelikle tercih edilebilir (24, 26).

Komplike olmayan primer TDA, TKA ve hemiarthroplasti cerrahileri için, spinal anestezi yaygın olarak kullanılan bir tekniktir. Epidural veya kombine spinal-epidural anestezi, uzun süreceği tahmin edilen komplike vakalar ve postoperatif epidural analjezi planlanan işlemler için kullanılabilir. Antitrombotik tedavi alan hastalarda ilaçların kesilmesi veya kullanıma devamına yönelik planlar, ameliyat öncesinde cerrahla görüşülmelidir (26). Uluslararası bir çalışmada tüm kalça ve diz artroplastisi hastaları arasında, sedasyonsuz nöroaksiyel anestezi uygulanan hastalarla, genel anestezi alan hastalar karşılaştırıldığında, NA üriner retansiyon hariç, çoğu kategoride daha az komplikasyonla ilişkilendirilmiştir (27). Ayrıca bazı çalışmalar cerrahi alan enfeksiyonlarının genel anestezi altında yapılan TDA ve TKA ameliyatlarında, nöroaksiyel anesteziyle yapılanlara kıyasla daha yüksek olduğunu bildirmektedir (28). İki bin on dokuz konsensus önerilerinin oluşturulmasının bir parçası olarak, multidisipliner Uluslararası Cerrahi Sonrası Anestezi ile İlgili Sonuçlar Konsensusu (ICAROS) grubu, ortopedik cerrahilerde uygulanacak anestezi yöntemlerinden en avantajlı olanları bulmak için 94 randomize ve

gözlemsel çalışmayı incelemiş ve meta-analizini gerçekleştirmiştir. Genel anestezi ile karşılaştırıldığında, nöroaksiyel anestezi kullanımının solunum yetmezliği, pnömoni gibi akciğer komplikasyonları ve tromboembolik olaylar ile daha az ilişkili olduğu, ayrıca kan transfüzyonu miktarının azalması ve hastanede daha kısa yatış süreleri gibi avantajları olduğu rapor edilmiştir. Nöroaksiyel anestezi ve GA kullanımı arasında mortalitede anlamlı fark olmadığı bildirilmiştir. ICAROS, kontrendikasyonları olmayan hastalarda TDA ve TKA için nöroaksiyel anestezi kullanılmasını önermiştir (kanıt seviyesi orta-düşük zayıf bir öneri). ICAROS grubu, nöroaksiyel anestezinin potansiyel faydalarının, genel anestezinin istenmeyen etkilerinden daha ağır bastığını savunmaktadır (27). Ayrıca ICAROS' un 122 çalışmanın analizini yaptığı başka bir derlemede total kalça ve diz artroplastilerinde PSB kullanımının (blok yapılmayanlarla karşılaştırılmasında), çok sayıda komplikasyon (POKD, solunum yetmezliği, kardiyak komplikasyonlar, cerrahi alan enfeksiyonları, tromboembolizm ve kan transfüzyonu) için daha düşük risk ile ilişkili olduğu gösterilmiştir. Mevcut kanıtlara dayanarak, konsensus grubu, daha iyi sonuçlar için TDA / TKA' da PNB kullanımını (kombine veya tek başına) önermektedir (29).

Artroplasti ameliyatları için anestezi tekniğinin seçimi ile kognitif disfonksiyonlar arasındaki ilişki merak konusudur ve bu konuda sık araştırmalar yapılmaktadır. Çoğu çalışma, uygulanan anestezi tekniğinin uzun süreli POKD insidansında bir fark yaratmadığını bildirmiştir, ancak genel anestezi sonrası erken postoperatif dönemde delirium ve bilişsel gerilemede bir artış olabilir (24). Sonuç olarak yapılan çalışmalarla POKD açısından bir anestezi tekniğinin diğerine göre avantajını belirlenememiş olsada, bir çok anestezi uzmanı özellikle komplikasyon insidansının daha düşük olması açısından, GA'ya kıyasla NA'yı tercih etmektedir (30).

2.5.2.1. Genel Anestezi

Genel anestezi geri dönüşümlü bilinç kaybı, analjezi, amnezi ve kas gevşemesi ile karakterize bir durumdur. Bu durum, genel anestezi ilaçlarının santral sinir sisteminde (SSS) yaptığı, serebral korteksten başlayıp bazal ganglionlar, serebellum, medulla spinalis ve medüller merkezler sırasını izleyen bir depresyonun sonucudur (31). Genel anestezi aşamaları premedikasyon, indüksiyon, idame ve uyanmadan oluşmaktadır.

2.5.2.1.1. Propofol

Propofol (2,6-diisopropil fenol), anestezi indüksiyonunda en sık kullanılan intravenöz anesteziktir. Yüksek derecede lipofiliktir, suda erimez, %98 oranında proteine bağlanır, sedatif hipnotik bir ilaçtır. Etki başlangıcı çok hızlıdır. Metabolizması oldukça hızlıdır ve uygulamadan 2 dakika sonra %6'sı ve 30 dakika sonra ise %81'i metabolize olmaktadır. Propofol formülasyonları bakterilerin üremesini destekler, hazırlarken ve taşınırken steriliteye dikkat edilmelidir. Propofol ampul kırıldıktan sonra 6 saat içerisinde kullanılmalıdır. Karaciğerde metabolize olur ve metabolitler öncelikle idrar yolu ile atılır (25).

Propofolün hipnotik etkisi gama amino butirik asit (GABA) A reseptörleri aracılığı ile gerçekleşir. Gama amino butirik asitin GABA-A reseptörlerine afinitesini artırarak GABA bağımlı klor akımını potansiyalize eder ve bu şekilde artmış repolarizasyon sağlayarak hipnotik etkisini gösterir (32). Çok sayıda temel ve klinik çalışma, propofolün kognitif fonksiyonlar üzerindeki koruyucu etkilerini araştırmıştır (33, 34). Propofol oksidatif stres ve inflamasyonu inhibe eder, kalsiyum aşırı yüklenmesini stabilize ederek, endoplazmik retikulum stresini azaltabilir, mitokondriyal enerji metabolizmasını iyileştirebilir ve cerrahi travma ve iskemi reperfüzyonunun neden olduğu bilişsel işlev bozukluğunda koruyucu bir rol oynayabilir (35). Propofol ve TİVA'nın (Total intravenöz anestezi) kognitif fonksiyonların korunması için potansiyel faydaları, antienflamatuar etkileri ile açıklanabilir. Kanıtlar, propofolün inhalasyon ajanlarına kıyasla anti-enflamatuar özelliklere sahip olduğunu göstermiştir (36). Yaşlı hastalarda deksmedetomidin, propofol ve midazolam sedasyonu arasında propofol sedasyonu kısa süreli POKD insidansı açısından önemli bir avantaj göstermektedir (37). Bununla birlikte, propofol anestezisinin bilişsel bozulmaya neden olduğunu bildiren çalışmalarda mevcuttur (38, 39).

2.5.2.1.2. Sevofluran

Fluorometyl-2,2,2- trifloro-1-(triflurometil) etil eter yapısında bir inhaler anesteziktir. Sevofluran renksiz, hafif kokulu, non-irritan, yanıcı ve patlayıcı olmayan volatil anestezik bir ajandır (40). Non irritan yapısı sebebi ile maske indüksiyonunda kullanılabilir, bu yönüyle özellik çocuklar için yaygın olarak kullanılmaktadır. Sevofluranın, öncelikle

NMDA reseptörlerini inhibe ederek amnezi, analjezi, stupor ve komaya neden olduğu bildirilmektedir (41). Santral sinir sistemi üzerinde diğer inhalasyon ajanları ile benzer etkiye sahiptir. Sevofluran serebral kan akımını ve intrakranial basıncı hafif artırır. Serebral vasküler rezistansı ve serebral metabolizma hızını azaltır (42). Sevofluranın sıklıkla tercih edilmesinde hızlı indüksiyon, kolay doz ayarlanabilmesi ve hızlı derlenme gibi avantajları etkilidir. Bununla birlikte, insanların ve hayvanların sevofluran bazlı anesteziye maruz kalmasının, özellikle de tekrarlayan maruziyetin, beyinde nöropatolojik değişikliklere ve uzun süreli bilişsel bozulmaya yol açabileceğine dair kanıtlar vardır. Sevofluranın nörotoksik etkilerinin, nöroinflamasyon, nörotransmitter dengesizliği ve/veya beyin kaynaklı nörotrofik faktör (BDNF) konsantrasyonunda azalma yoluyla olduğu düşünülmektedir (43).

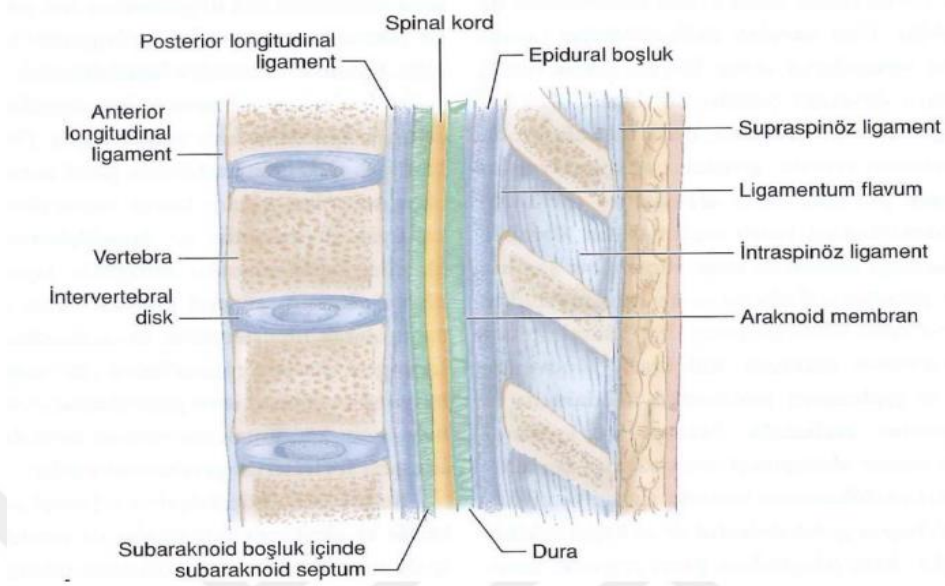
Karaciğer mikrozomal enzim P450 (özellikle 2E1 izoformu) sistemi ile metabolize olur. Sevofluran karbondioksit absorbanları ile Compound A oluşumuna neden olabilir. Bu risk düşük akımlı anestezi uygulaması ve kuru absorbanlar ile artmaktadır. Sevofluran doz bağımlı olarak nefrotoksik etki yaratabilir (25).

2.5.2.1.3. Fentanil

Fentanil 4-amilopiperidin türevi olan sentetik bir opioiddir. Morfinden yaklaşık 100 kat daha güçlüdür. Düşük molekül ağırlıklı lipofilitesi yüksek bir ajandır. Hızla kan beyin bariyerini geçer ve santral sinir sistemindeki analjezik ve hipnotik etkisi ortaya çıkar. İntravenöz uygulaması sonrası hızla dokulara dağılır. İlk 5 dakika içerisinde %55 kas dokusunda birikir; ilk 1 saatte %98 plazmadan elimine olur. Opioid ilaçlar periferik sinir uçlarında ve medulla spinaliste opioid reseptörlerine bağlanarak etki gösterirler (mü, delta ve kappa). Fentanil karaciğerde metabolize edilir ve metabolitleri inaktiftir. Karaciğer perfüzyonunun azalması fentanilin eliminasyonunu geciktirir. %4-5' lik kısmı değişmeden idrarla atılır. Yüksek doz kullanıldığında kümülatif etki söz konusudur.

Silbert ve ark. yaptıkları çalışmada koroner arter bypass greft (KABG) cerrahisinde kullanılan yüksek doz fentanilin geç dönemde POKD insidansında artışa sebep olmadığını ancak düşük doz fentanil kullanımının erken dönemde POKD insidansında artışa sebep olduğunu bildirmiştir (44).

2.5.2.2 Nöroaksiyel Anestezi



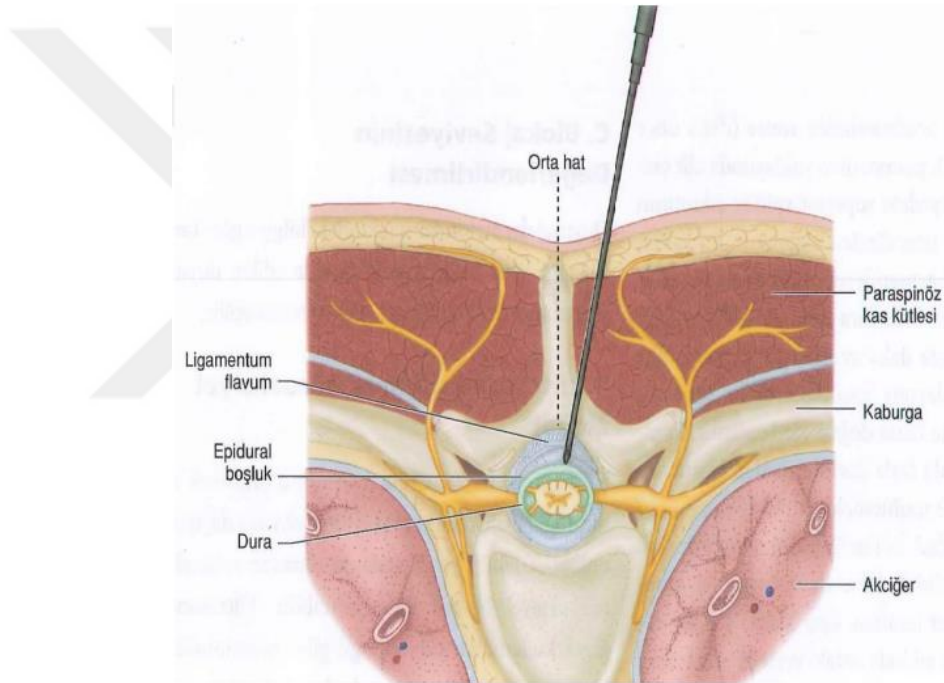
Şekil 3. Lumbal vertebranın sagittal görüntüsü

2.5.2.2.1 Spinal Anestezi

Spinal anestezi, sık olarak tercih edilen en eski rejyonel anestezi tekniklerinden biridir. Lokal anesteziğin subaraknoid boşluğa enjeksiyonu spinal sinir köklerinde sinir iletiminde geçici bloğa ve otonomik, duyuşal ve motor sinir liflerinde paraliziye neden olur. Spinal anestezinin uygulaması kolay olup etkisi hızlı başlar. Anestezi kalitesi mükemmeldir. Sistemik toksisitesi yok denecek kadar azdır. Cerrahi işlem yapılacak bölge, girişim süresi ve tipi, gerekli kas gevşeme derecesi, eşlik eden hastalıklar ve tahmini kan kaybı spinal anestezi uygulamasının tercihini belirleyen faktörlerdir (45).

Primer anestezi yöntemi olarak en fazla alt abdominal, inguinal, ürogenital, rektal, perianal ve alt ekstremitte cerrahilerinde yararlı olduğu kanıtlanmıştır. Spinal subaraknoid aralık foramen magnumdan erişkinde S2, çocuklarda S3 vertebra seviyesine kadar uzanır. Spinal kordun direkt travmalarından kaçınmak amacıyla lokal anestezi ajanı konus medullaris bitiminin altından uygulanmalıdır. Bu seviye erişkinde L1, çocuklarda L3 vertebraya kadar uzanımlıdır. Her iki iliak krista en yüksek noktasından çizilen hat (Tuffier çizgisi) L4 vertebra gövdesi veya L4-L5 vertebral aralığa tekabül eder (25).

Spinal anestezi hastanın uyumu ve tercihen klinisyenin pratik eğilimine göre; oturur, lateral dekübit ve Jackknife pozisyonlarında, L3-L4 veya L4-L5 vertebral aralıklardan orta hat ya da paramedian yaklaşımla uygulanır (Şekil 4). Obez, gebe ya da geçirilmiş vertebra cerrahisi olan hastalarda aralıkların doğru şekilde saptanması amacıyla ultrason eşliğinde nöroaksiyal blokaj girişimi kolaylaştırılabilir. Spinal anestezi sonrasında nöral blokaj seviyesini etkileyen bazı faktörler vardır. En önemli belirleyiciler lokal anesteziğin barisitesi, hastanın enjeksiyon sırasındaki ve sonrasındaki pozisyonu, enjeksiyon yeri ve uygulanan ilacın dozudur. Genel olarak uygulama seviyesi ve ilacın dozu ne kadar yüksekse elde edilen anestezi seviyesi de o kadar yüksektir (25).



Şekil 4. Spinal anesteziye paramedian yaklaşım

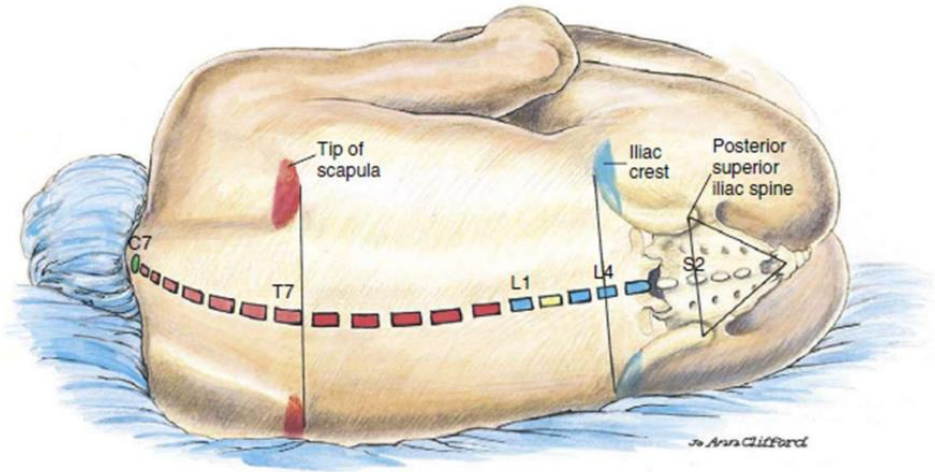
2.5.2.2.1 Spinal Anestezi Komplikasyonları

- İdrar retansiyonu
- Horner sendromu
- Vazovagal senkop
- Ani kardiyak arrest
- Total spinal anestezi
- Bel ağrısı

- Postural ponksiyon baş ağrısı
- Kulak çınlaması
- Nörolojik komplikasyonlar
- Anterior spinal arter sendromu
- Spinal hematoma
- Enfeksiyon
- Lokal anestezi toksisitesi
- Kauda equina sendromu
- Geçici nörolojik semptomlar

2.5.2.2.2 Epidural Anestezi

Spinal sinirlerin epidural alandaki seyri sırasında lokal anestezi ile bloke edilmesi sonucu meydana gelen rejyonal anestezi yöntemidir. Etki mekanizması tam olarak bilinmemekle beraber, intervertebral foramende lokal anestezi diffüzyonu, duradan diffüzyon ve paravertebral alanda spinal sinir etkileşmesi ile etkinin gerçekleştiği kabul edilmektedir (25, 46). Sensöryal ve semptomimetik lifler tamamen bloke edilirken motor sinirler kısmen ya da tamamen bloke olabilir. Servikal, torakal, lomber ve kaudal olarak 4 farklı seviyeden yapılabilir (46).



Şekil 5. Vertebral seviyeler için rehber olan yüzeyel işaretler

Epidural blok yan yatar, oturur ya da prone pozisyonda uygulanır. Hastanın uyanık olması olası nörolojik hasarı bildirmesi açısından önem taşır. Epidural blok seviyesi iki önemli faktöre bağlıdır. Bunlardan ilki, epidural bloğun seviyesinin uygulanacak cerrahinin tipine göre belirlenmesidir. İkincisi ise hastanın anatomik özellikleri, geçirilmiş vertebra cerrahileri ya da giriş bölgesinde enfeksiyon varlığıdır. Epidural blok steril teknik ile uygulanmalıdır. Orta hat, paramedyan ya da lateral uygulanabilirse de en sık orta hat yaklaşımı tercih edilir. Enjeksiyon bölgesi seçildikten sonra cilt, cilt altı dokulara lokal anestezi enjekte edilir. Epidural iğne stilesi ile cilt, ciltaltı, supraspinöz ve interspinöz ligamentler geçilene kadar ilerletilir. İnterspinöz ligamente gelindiğinde stile çıkarılarak seçilen epidural tekniğe göre işleme devam edilir. Epidural aralığı saptamak amacıyla 2 yöntem kullanılır (25).

- 1) Negatif basınç yöntemi
- 2) Direnç kaybı yöntemi

2.5.2.2.1 Epidural Anestezi Endikasyonları

- Alt batin, perine ve alt ekstremitte cerrahisi
- Genel ya da spinal anestezinin kontrendike olduğu durumlar
- Ağrısız doğum
- Postoperatif analjezi
- Kronik ağrı
- Alt ekstremitte sempatektomi gereksinimi olan periferik damar hastalığı veya spazm

2.5.2.2.2 Epidural Anestezi Kontrendikasyonları

- Hastanın istememesi
- Koagülasyon bozuklukları
- İşlem bölgesinde enfeksiyon varlığı
- Lokal anestezi alerjisi
- Kafa içi basınç yüksekliği
- Hekimin deneyimsizliği

2.5.2.2.3 Epidural Anestezi Komplikasyonları

- Travma

- Bulantı, kusma, baş ağrısı, baş dönmesi
- Nörolojik sekeller
- İdrar retansiyonu
- Epidural hematoma
- Dura delinmesi ve subdural enjeksiyon
- Kauda equina sendromu
- Yerleştirilmiş katetere ilişkin komplikasyonlar (sineşi, kopma)

2.5.2.2.3 Kombine Spinal-Epidural Anestezi

Spinal ve epidural tekniğin eşzamanlı uygulanarak, bu tekniklerin dezavantajlarının azaltılması amacıyla kullanıma girmiştir. Spinal anestezinin etkinliği ve hızlı başlangıcı, epidural anestezinin operasyon süresine uyumu ile daha az miktarda lokal anestezi kullanımı ve böylece daha az yan etki ya da toksisiteyle somatosensöryal blok seviye ve süresi sağlanabilmektedir. Epidural alana yerleştirilen kateter aracılığı ile postoperatif ağrı kontrolü de sağlar. İlk kez 1937'de Soresi tarafından episubdural anestezi olarak tanımlanmış, 1979'da Curelaru tarafından iki iğne ile teknik geliştirilmiştir. 1981'de Brownridge'in sezaryenlerde kullanması ardından 1982 itibarıyla de Coates tarafından doğum analjezi ve alt ekstremitte cerrahisinde kullanılmaya başlanmıştır (47).

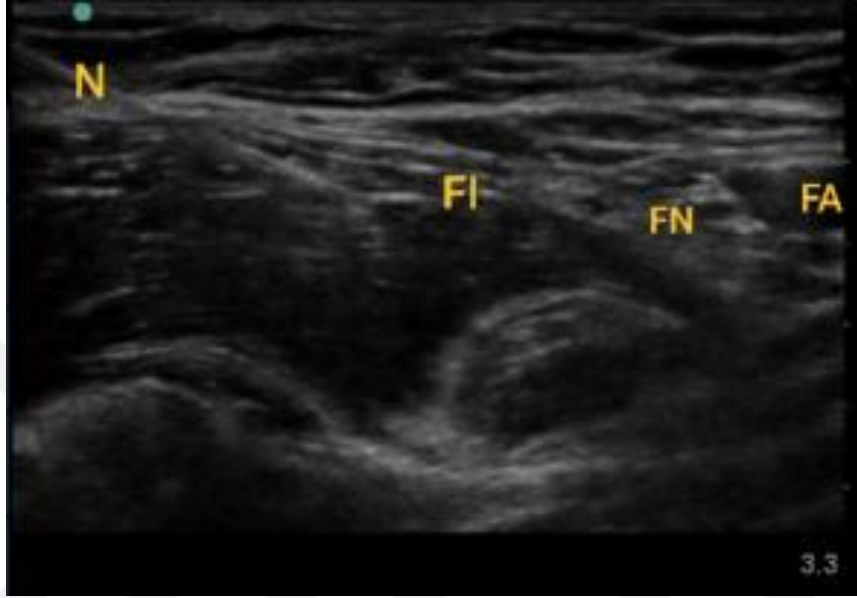
2.5.2.3 Alt Ekstremitte Periferik Sinir Blokları

Alt ekstremitenin periferik sinir blokları operatif anestezi ve/veya postoperatif analjezi için çeşitli alt ekstremitte ameliyatlarında kullanılır.

2.5.2.3.1 Fasya iliaka bloğu

Fasya iliaka bloğu (FİB), fasya iliaka bölgesinde lokal anestezinin verildiği nispeten yeni bir bölgesel tekniktir. Endikasyonları arasında diz, femur cisim kırığı, kalça cerrahisi sonrası, alt ekstremitte cerrahi anestezi, kanser ağrısının yönetimi veya lomber pleksusun enflamatuvar koşullarına sekonder ağrı ve ayrıca travma, kırık veya yanık ortamında akut ağrının tedavisi yer alır. Fasya iliaka bloğunun ana hedefleri fasya iliak kompartmanda baskın sinirler olan femoral sinir ve lateral femoral kutanöz sinirdir. Fasya iliaka bloğu, direnç kaybı tekniği veya ultrason rehberliğinde bir teknik kullanılarak gerçekleştirilebilir. Anestezi ve analjezi dağılımı, lokal anestezi yayılımının

derecesine ve bloke edilen sinirlere bağılıdır. Femoral sinir blokajı, medial uyluğun ön kısmının anestezisi (diz boyunca ve diz dahil) ve medial bacak ve ayak cilt (safen sinir) anestezisi ile sonuçlanır. Lateral femoral kutanöz sinir anterolateral uyluğu innerve eder. Yetişkin bir hastada başarılı bir blokaj için genellikle 20-40 mL lokal anestezi doz gereklidir. Çocuklarda 0.7 mL / kg'lık bir doz yaygın olarak kullanılır (48).



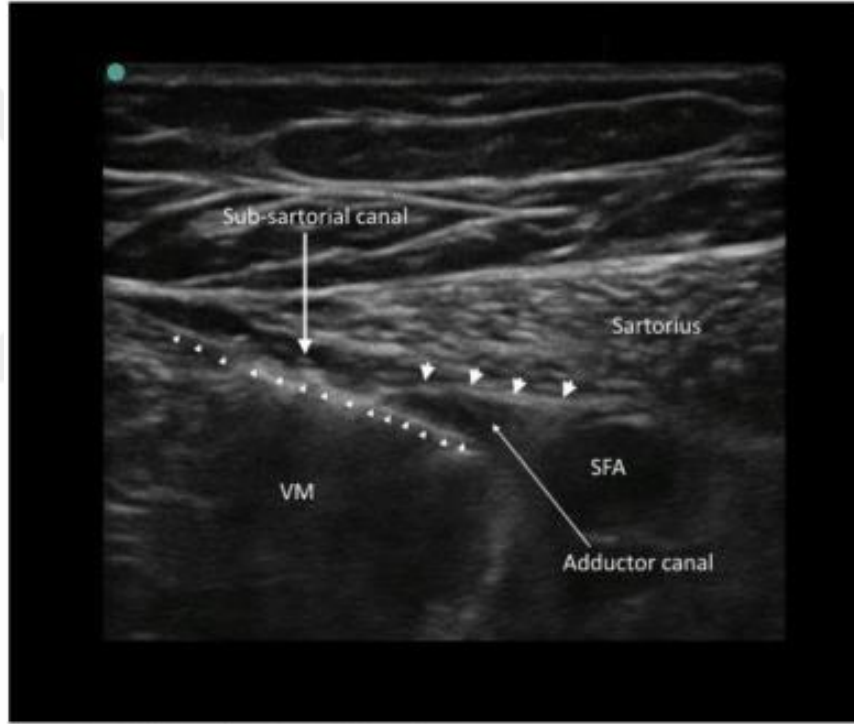
Şekil 6. Fasya iliaka bloğu. FA: femoral arter; FI: fasya iliaka; FN: femoral sinir; N: iğne.

2.5.2.3.2 Perikapsüler sinir grubu bloğu

Perikapsüler sinir grubu bloğu (PENG), 2018 yılında tanımlanan, öncelikle postoperatif analjezi için total kalça artroplastilerinde geliştirilen, motor koruyucu yararları olan bölgesel bir anestezi tekniğidir. Femoral, obturator ve aksesuar obturator sinirler tarafından beslenen eklem dallarını bloke etmeyi amaçlayan interfasyal bir düzlem bloğudur. Femoral sinir bloğu veya fasya iliaka sinir bloğu gibi diğer bölgesel sinir bloklarına alternatif olarak umut verici bir bölgesel anestezi tekniğidir (49). Perikapsüler sinir grubu bloğu endikasyonları; kalça eklemi ameliyatları için postoperatif ağrı kontrolü, proksimal femur veya femur başı kırıkları ile ilişkili travma sonrası ağrının yönetimi için tanımlanmıştır (50). Primer total kalça artroplastisi için perikapsüler sinir grubu bloğu, motor fonksiyonun suprainguinal fasya iliaka bloğundan daha iyi korunmasını sağlar. Yetişkin bir hastada etkili bir blok için ultrason rehberliğinde 20 ml lokal anestezi uygulanır (51).

2.5.2.3.3 Adduktor kanal bloğu

Adduktor kanal bloğu (AKB) dizin ve medial bacağın analjezisi için kullanılır. Adduktor kanal bloğu son zamanlarda diz artroplastisi başta olmak üzere çeşitli diz işlemlerinden sonra ağrı kontrolü için femoral sinir bloğuna alternatif olarak ortaya çıkmıştır (52). En çok kabul gören motor koruyucu (ultrason rehberliğindeki) modalitedir ve esas olarak safen sinir ve vastus medialis sinirinde (yaklaşık % 8 motor blokajı) blok oluşturur. Aynı zamanda kuadriseps kas gücünün femoral sinir bloğundan (FNB) daha fazla korunmasını sağlar (53). Etkili bir blok sağlanabilmesi için 15-20 ml lokal anestezi uygulanır (25).



Şekil 7. Adduktor kanal bloğu. VM: Vatus medialis, SFA; Süperfisial femoral arter

2.5.2.4.Klinikte En Sık Kullanılan Lokal Anestetikler

2.5.2.4.1. Lidokain (pKa: 7.7)

Lidokain, ilk olarak 1942'de sentezlenen ve 1948'de İsveç'te insan kullanımına onay verilmesinden sonra piyasaya sürülen amid yapılı Sınıf 1b antiaritmik ve lokal anestezi bir ajandır (54). Etkisinin hızlı başlaması, orta etki süreli olması ve yan etkilerinin az olması nedeniyle hala en sık kullanılan lokal anesteziiktir. Periferik bloklar, nöroaksiyal

anestezi, mukozal anestezi ve rejyonel intravenöz anestezide farklı konsantrasyonlarda kullanılmaktadır (55). Geçici nörolojik yan etkileri nedeniyle spinal anestezide kullanımı önerilmez (56).

2.5.2.4.2. Bupivakain (pKa: 8.1)

Bupivakain, uzun yıllardır en yaygın kullanılan uzun etkili lokal anestetik olmuştur. Analjezi, anestezi süresi ve özellikle disosiyatif blok yapma özelliği nedeniyle birçok lokal anesteziğe üstünlüğü vardır (56). İntravenöz kullanımda nöbetlere ve kardiyovasküler kollapsa (toksik marjı çok dar) neden olabildiği için rejyonel intravenöz anestezide kullanıma uygun değildir. En sık nöroaksiyal anestezi, infiltrasyon anestezisi ve PSB'de kullanılmaktadır. %0.125 ve altındaki konsantrasyonlarda motor blok olmaksızın yeterli duysal blokaj ile analjezik etkinliği etkisi ile epidural kateter ile postoperatif analjezi ve doğum için yeterli analjezi sağlar (55). Bupivakainin diğer uzun etkili lokal anesteziğe kıyasla daha kardiyotoksik olduğu çalışmalarda gösterilmiştir (25).

2.5.3 Postoperatif Ağrı yönetimi

Postoperatif optimal analjezi, insani açıdan başarılı bir cerrahinin yanı sıra stres yanıtı ve uzun süreli kronik ağrı komplikasyonlarından kaçınmak için bir ön koşuldur (52). Hemiarthroplasti, TKA ve TDA çoğu hasta için orta ila şiddetli postoperatif ağrıya neden olur. Artroplasti ameliyatları sonrası ağrı kontrolünün amacı, mükemmel analjezi, erken mobilizasyon ve rehabilitasyon sağlamak ve taburcu olduktan sonra opioidlerin aşırı reçete edilmesi de dahil olmak üzere opioid kullanımını en aza indirmektir (24).

Ağrı kontrolünde periferik sinir blokları, periartiküler lokal anestetik enjeksiyonları ve kombine sistemik analjezikleri içeren multimodal bir yaklaşım kullanılmaktadır. Ağrı yönetiminin iyileştirilmesi postoperatif ağrı düzeylerini azaltabilir ve bu nedenle kronik ağrı riskini azaltabilir (57). Nonsteroidal antiinflamatuar ilaçlar ve rejyonel anestezinin postoperatif ağrı skorlarını azaltabildiği gösterilmiştir (58). Artroplasti ameliyatlarında tek başına genel anesteziye kıyasla rejyonel veya rejyonel ve genel anestezi kombinasyonu kullanımının, hastaların memnuniyeti ve opioid ağrı kesici ilaç gereksinimi açısından klinik olarak oldukça önemli bir avantaj sağlandığını savunan

alışmalar da mevcuttur (30, 58). Periferik sinir bloklarının, sistemik analjezikler olsun veya olmasın, ağrı skorlarını ve opioid tüketimini azalttığı gösterilmiştir (24, 59).

2.6. Kognitif (Bilişsel) Fonksiyonlar

Kognitif terimi Latince ‘Cognita’ sözcüğünden gelmektedir. Kişinin kendini ve dünyayı öğrenmesi, anlaması, çevresi hakkında edindiği kanı ve bilgiyi içeren ruhsal süreçtir. Bilinç, dikkat, öğrenme, hafıza, algılama, oryantasyon, zeka, eylem, duygu, sorun çözme, karar verme, konuşma, okuma, yazma ve hesaplama gibi yüksek beyin işlevlerini kapsar (60).

Kognitif fonksiyonların düzgün işleyebilmesi için ilk olarak bilincin açık olması ve algılamanın başlaması gerekir. İkinci adım ise, algılanan bilginin işlenmesi ve belleğe yerleştirilmesidir. Bu süreçte talamus başta olmak üzere subkortikal alanlardaki sinaptik iletişimlerin rolü büyüktür. Uyarı talamusa ulaştığında, talamus nukleusları arasındaki sinapslar aracılığıyla işlenerek bilgi oluşur. Uyarı devam ettiğinde, hücre içinde protein sentezi gerçekleşerek bilgi saklanır. Bu olayların sürdürölmesinde asetilkolin (ACh) ve norepinefrin gibi çeşitli nörotransmitterler rol oynar. Nikotinik sistemin öğrenme, hafıza ve kognisyon üzerine etkileri insan ve hayvan deneyleriyle gösterilmiştir. Nikotin, nikotinerjik asetilkolin reseptör agonistlerinin prototipidir. Dikkat üzerine direkt etkiyle, öğrenme ve hafıza üzerine etkilerini ise presinaptik nAChRs’ den asetilkolin, glutamat, dopamin, norepinefrin, serotonin ve gama amino butirik asit salınımını kolaylaştırarak gösterir (61).

Klinik muayenede kognitif fonksiyonlar başlıca 4 grupta incelenir;

- 1) Genel entellektüel fonksiyonlar (kişi, yer, zaman oryantasyonu, genel bilgi, muhakeme ve persepsiyon)
- 2) Hafıza ve davranış fonksiyonları
- 3) Konuşma ile ilgili fonksiyonlar
- 4) Diğer lokalize kognitif fonksiyonlar

2.6.1.Kognitif Fonksiyonlar ile Anestezinin İlişkisi

Kognitif fonksiyonların postoperatif değerlendirilmesindeki amaç; artık etkileri belirleyerek derlenme düzeyinin saptanması ve anestezi ile cerrahi girişimin neden olduğu mental değişikliklerin araştırılmasıdır. Postanestezik etkilenme süresinin belirlenmesinde ajanların solunum ve dolaşım sistemleri üzerine etkileri kadar hafıza, dikkat, konsantrasyon gibi diğer kognitif fonksiyonlar ve psikomotor kabiliyetler üzerine etkileri de önemlidir (62).

Anestezik ajanlara maruziyet sonrasında kognitif ve psikomotor fonksiyonlarda geçici bozukluklar gözlenebilir. Uzun süreli bozukluk gelişmesi nadir olmakla beraber, ciddi bir klinik tablodur. Bu semptomların çok kısa süreli anestezi uygulamalarında bile izlenebileceği gösterilmiştir. Anestezi sonrası dönemde genç hastalarda hafıza, yaşlılarda mental durum daha çok etkilenir (63, 64). Altta yatan patofizyoloji tam olarak anlaşılamamıştır, ancak muhtemelen bozulmuş nörotransmitter salınımı, inflamasyon, fizyolojik stres, metabolik ve elektrolit bozukluklar dahil olmak üzere çok sayıda biyolojik mekanizmayı içerir (65).

2.6.2. Postoperatif Kognitif Hastalıklar

Major cerrahi geçiren hastalarda postoperatif dönemde özellikle hafıza, konsantrasyon, sosyal uyum ve dil konularında kendini gösteren bozulmalar ile karşılaşılabilir. Postoperatif dönemdeki kognitif bozukluklar; disfonksiyondan (kognitif fonksiyonlarda bozulma), delirium (bilinçte azalma) ve demansa (hafızada bozulma) kadar değişen geniş bir yelpazede karşımıza çıkarak hastaların yaşam kalitelerini olumsuz yönde etkilemektedir (9, 66). Postoperatif kognitif hastalıklar; Postoperatif Delirium (POD) ve Postoperatif Kognitif Disfonksiyon olmak üzere iki grupta incelenir (67). Postoperatif delirium, postoperatif erken dönemde bilişsel işlevlerde akut, geçici ve dalgalı bir gerileme iken, POKD anestezi ve cerrahi sonrası hafızada, dikkatte ve bilgi işlem hızında daha ince bozulmalara sahip kronik bir bozukluktur (65). Postoperatif delirium, yaşlı hastalarda iyileşmeyi geciktiren, hastanede kalma süresini uzatan, morbidite ve mortaliteyi artıran bir sendromdur. Kognitif fonksiyonlardan oryantasyon, konuşma, öğrenme ve hafızada bozukluklar görülür. Emosyonel rahatsızlıklar, anksiyete, hiddet ve depresyon görülebilir. Akut başlangıçlıdır, ancak semptomların süresi değişkenlik

gösterir. Bazılarında 3-5 günde düzelirken bazılarında ise haftalar sürebilir (68). Deliryum için standart tanı kriterleri belirlenmiş olmasına rağmen POKD' nin teşhis edilmesi zordur, çünkü resmi bir tanı kriteri yoktur ve bilişsel değişiklikler genellikle hafif şekildedir. Postoperatif deliryum sıklıkla postoperatif erken dönemlerde görülür ve cerrahi işlemin türüne bağlı olarak insidansı %10 ile %45 arasında değişir. Deliryum tedavi edilmediği takdirde morbidite ve mortalitede önemli artışa sebep olmaktadır (55).

2.6.2.1. Postoperatif Kognitif Disfonksiyon

Postoperatif kognitif disfonksiyon cerrahi girişim sonrasında yeni gelişen bilişsel durum bozukluğudur. Bu sendrom operasyon sonrası günler ve haftalar sonra bile oluşabilir ve hatta kalıcı bir bozukluk haline dönüşebilir (69). İlk olarak 1955 yılında gündeme gelen POKD, son 15 yılda büyük ilgi görmüştür (65).

Postoperatif kognitif bozukluğun etiyolojisi tam olarak bilinmemekle beraber, yapılan çalışmalar multifaktöriyel olduğunu düşündürmektedir. Postoperatif bilişsel bozuklukların altında yatan nedenlerin tanımlanması oldukça tartışmalı bir konudur. Günümüzdeki popüler görüşlerden biri de, nörotransmitter (asetilkolin ve serotonin) sistemindeki perioperatif imbalanstır. Özellikle yaşlı hastalarda görülebilen azalmış nörofizyolojik rezervin varlığı da postoperatif kognitif bozukluk gelişmesine katkıda bulunur. Ayrıca sitokinler gibi inflamatuvar mediatörler de bu disfonksiyonun gelişmesine etki etmektedir (66, 70). Nonkardiyak cerrahi geçiren 60 yaşın üzerindeki hastalarda ayrıntılı nöropsikolojik değerlendirmelerin kullanıldığı prospektif çok merkezli bir çalışmada, deneklerin % 26' sında anestezi ve cerrahiden 1 hafta sonra POKD geliştiği ve bu insidansın postoperatif üçüncü ayda % 10'a düştüğü bildirilmiştir (10). Bu kohortun uzun süreli takibi, bu durumun geri dönüşümlü olduğunu, ancak hastaların %1' inde yıllarca devam edebileceğini düşündürmektedir (71).

2.6.2.1.1. Risk faktörleri

Postoperatif kognitif bozukluğa neden olan risk faktörlerini preoperatif, intraoperatif ve postoperatif faktörler olarak üçe ayırabiliriz.

Kognitif disfonksiyon için preoperatif risk faktörleri;

1. Yaş: Sistematik derlemeler, meta-analizler ve çok merkezli çalışmalar, yaşın hem kısa hem de uzun vadede POKD için bir risk faktörü olduğunu göstermiştir. Elektif cerrahi geçiren yaşlı bireylerin yaklaşık %30-40'ında erken POKD, %10-15'inde geç POKD gelişir (72).
2. Eğitim düzeyi: Düşük eğitim seviyesi, birçok klinik çalışmada POKD için kritik bir risk faktörü olarak bildirilmiştir (73). Altı aylık bir takip süresi içinde, eğitimde 1 yıllık bir artış, POKD riskinde %10' luk bir azalma ile ilişkilendirilmiştir. Bu çalışmalar, düşük seviyeli eğitimin POKD için iyi bilinen bir risk faktörü olduğunu, daha uzun eğitim yıllarının koruyucu bir faktör olarak hareket ettiğini desteklemektedir (74).
3. Diğer faktörler: Diğer bazı faktörler de POKD için artmış riskle ilişkilendirilmiştir. Bunlar arasında;
 - Hipertansiyon (HT)
 - Vasküler faktörler (demans riski ile ilişkili olduğu biliniyor)
 - Depresyon, uyku yoksunluğu
 - Yüksek Amerikan Anesteziyologlar Derneği (ASA) puanları
 - Diabetes mellitus (DM) gibi komorbid hastalıkların varlığı.
 - Polifarmasi

Meta-analiz ve derlemeler, grubun çoğunluğunu oluşturan erkek kohortlarda, hipertansiyonun % 27 risk artışı ile ilişkili olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca, TKA ameliyatı geçiren 64 hasta üzerinde yapılan bir çalışmada, yüksek ASA skorlarının ve komorbid hastalıkların da POKD insidansını etkileyen faktörler olduğu gösterilmiştir. Spesifik olarak, artan yaş, düşük eğitim seviyesi, depresyon, daha önce geçirilmiş bir serebro vasküler olay (SVO), hipertansiyon ve DM' nin tümü erken POKD ile ilişkilidir, artan yaş ve depresyon ise geç POKD için preoperatif risk faktörleri olarak bildirilmiştir. Uzun süreli bilişsel gerileme için risk faktörleri belirsizliğini korumaktadır, çünkü bu potansiyel olarak yaşa bağlı bunama ile örtüşebilir (74).

Kognitif disfonksiyon için intraoperatif risk faktörleri;

1. Cerrahinin tipi: Acil, kompleks ve major cerrahilerde risk artmıştır.
2. İntraoperatif hipotansiyon, serebral perfüzyon ve serebral otoregülasyon
3. Anestezinin tipi: Anestezik ajanların uzun zamandır POKD'nin patogeneğinde potansiyel olarak rol oynadığı düşünülmektedir. Volatil anestezik ajanlar muhtemelen tübülünin değiştirilmesi ve tau'nun fosforilasyonu yoluyla POKD için potansiyel nedensel ajanlar olarak kabul edilmektedir.
4. Anestezik yöntemler: Birçok çalışmada kognitif disfonksiyon konusunda anestezi yöntemleri arasında fark saptanmamış olmasına rağmen, kardiyopulmoner bypass (CPB) ile kalp cerrahisi geçiren hastalarda yapılan sistematik bir derleme ve meta-analiz, inhalasyon anestezisi grubunun Mini-Mental Durum Muayenesi skorunun total intravenöz anestezisi grubundan yüksek olduğunu ortaya koymuştur (75).
5. Anestezinin süresi ve derinliği: Çalışmalar ameliyat süresinin POKD için bir risk faktörü olabileceğini ortaya koymuştur (76). Pleksus bloğu ile birlikte genel anestezisi ile kalça artroplastisi uygulanan 65 yaş üstü yaşlı hastalar üzerinde yapılan bir çalışmada, 60-80 arası BIS ile hafif genel anestezinin, 40-60 değerleri arasında BIS ile yapılan derin genel anestezisiye kıyasla daha düşük POKD insidansı gösterdiği ortaya konmuştur (77).

Kognitif disfonksiyon için postoperatif risk faktörleri;

Daha önce kalp cerrahisi geçiren ve postoperatif deliryum gelişen hastaların ameliyattan sonraki ilk yıl içinde önemli bir bilişsel gerileme gösterdikleri kanıtlanmıştır (78). Bu durum POD'un POKD için bir risk faktörü olabileceğini gösterir. Majör kalp dışı cerrahi uygulanan hastaları değerlendiren bir başka çalışmada, POD' un cerrahi sonrası 1 ayda POKD riski ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (79).

Postoperatif pulmoner komplikasyonlar ve enfeksiyon da dahil olmak üzere postoperatif komplikasyonlar daha önce POKD için risk faktörleri olarak bildirilmiştir (74).

Güçlü analjezik kullanımı (örneğin opioidlerin postoperatif intravenöz uygulaması) POKD gelişimi için ek risk taşıyabilir. Bununla birlikte, total kalça artroplastisi uygulanan ve postoperatif olarak hasta kontrollü analjezi uygulanan 60 yaş ve üstündeki hastalar üzerinde yapılan önceki bir çalışma, intravenöz oksikodon uygulanan bireylerin,

sufentanil uygulananlara göre ameliyattan sonraki 3 güne kadar daha düşük POKD insidansı sunduğunu ortaya koymuştur (80).

Kandaki biyolojik değişikliklerin örneğin ameliyattan sonraki 6. saatte daha yüksek interlökin 6 (IL-6) ve tümör nekroz faktörü α (TNF- α) seviyelerinin yanı sıra postoperatif hematokrit düzeylerinin azalmasının POKD riskini artırabileceğini göstermiştir (76).

2.6.3. Postoperatif Kognitif Fonksiyon Bozukluklarında Tanı

Genel olarak, POKD zamansal olarak cerrahi ile ilişkili bilişsel bozulma olarak tanımlanmaktadır. Deliryum tanısı semptomlar ile konurken, POKD tanısı için preoperatif nöropsikolojik testler (bazal) ve ne kadar bir düşüşün kognitif disfonksiyon olarak değerlendirileceğinin tanımlanması gerekir. Kognitif belirtileri, kişinin kendisinin tanımlaması ile objektif test sonuçları arasında zayıf korelasyon gösterilmiştir. Bu nedenle ameliyat öncesi ve sonrası nöropsikolojik testler POKD tanısı için esastır (81).

Postoperatif kognitif fonksiyon bozukluklarında tanı; klinik olarak, POKD' ye spesifik bir test bulunmamasına karşın mini mental durum testi (MMDT), konfüzyon belirleme metodu (CAM; confusion assesment method) gibi mental durum değerlendirme testleri, diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-IV) tanı kriterleri (Tablo 1,2), EEG, Bilgisayarlı tomografi (BT), tek foton emisyon tomografisi (Single photon emission computerized tomography, SPECT) gibi görüntüleme testleri ve serebral metabolizma değişikliklerini gösteren S-100 β protein, Nöron spesifik enolaz (NSE) gibi laboratuvar testleri ile konulmaktadır (82).

Tablo 1. DSM-IV Postoperatif kognitif disfonksiyon tanı kriterleri

A. Öğrenme yeteneğinin veya hatırlamanın azalması ile ortaya çıkan bellek zayıflaması
B. Planlama, organizasyon, muhakeme, sonuç çıkarma gibi yönetsel fonksiyonlarda bozukluk
C. Dikkat veya bilgi işlem hızında bozukluk, psikomotor yetilerde bozulma
D. Kelime bulma gibi dil fonksiyonlarında bozulma

Tablo 2. DSM-IV Postoperatif deliryum tanı kriterleri

A. Dikkati belirli bir konu üzerinde odaklama, sürdürme ya da yeni bir konuya kaydırma yetisinde azalma ile giden bozukluğu (yani çevrede olup bitenin farkında olma düzeyinin azalması) B. Daha önceden varolan, yerleşik ya da gelişen demans ile açıklanamayan algı bozukluğunun ortaya çıkması ya da bilişsel değişiklik (bellek, yönelim bozukluğu, dil bozukluğu gibi) olması. C. Bu bozukluğun kısa bir süre içinde gelişmesi (genellikle saatler ya da günler içinde) ve gün içinde dalgalanmalar gösterme eğilimini taşıması D. Öykü, fizik muayene ya da laboratuvar bulgularından elde edilen verilerde bu bozukluğun genel bir tıbbi durumun doğrudan fizyolojik etkilerine bağlı olduğuna ilişkin kanıtlar bulunmasıdır.

Kognitif fonksiyonların değerlendirilmesinde kullanılan MMDT ya da daha yaygın kullanılan adıyla MMSE, Folstein ve ark'ları tarafından geliştirilen kognitif bozuklukları taramada, hastalığı ve tedaviyi izlemede oldukça kullanışlı, kısa ve uygulaması kolay bir testtir. Bu test nöropsikiyatrik açıdan bilişsel performansı değerlendirebilmek amacıyla kullanılan testlerin çok fazla soru içermeleri ve uygulamalarının 30 dakikadan daha uzun sürmesi nedeniyle hasta muayenesinde uygulaması kısa süren bir bilişsel değerlendirme aracı olarak üretilmiştir. Mini mental durum testi, kısa bir eğitim almış hekim, hemşire ve psikologlarca 10 dk gibi kısa bir süre içinde, poliklinik koşulları ya da yatak başında uygulanabilir bir testtir. Uygulama esnasında hasta ve hekim açısından rahatsız edici, utandırıcı veya güçlük verici bir yanı bulunmamaktadır. Mini mental test; oryantasyon, dikkat ve hesap yapma, hafıza (kayıt hafızası ve yakın hafıza), hatırlama, dil ve görsel durumun değerlendirilebildiği 24 sorudan oluşan toplam puanı 30 olan, toplam skor 24 ve altında olduğunda POKD açısından anlamlı bir testtir. Mini mental test'de 24-30 puan arası normal, 20-23 arasında hafif evre, 10-19 arasında orta evre, 0-9 arası ise ileri evre demans olarak kabul edilmektedir. Yapılan çalışmalar MMDT'nin kognitif fonksiyonlarda kaybı olan hasta ile kaybı olmayan hastayı birbirinden ayırdığını, güvenilirlik ve geçerliliğinin yüksek olduğunu göstermiştir. Mini mental durum testi ile postoperatif kognitif fonksiyon bozukluğu saptanan hastalarda, kraniyal BT de saptanan

serebral ventrikül hacim anomalileri, BİS' de saptanan EEG anomalileri ve SPECT' te saptanan serebral perfüzyon defisitleri arasında korelasyon bildirilmiştir (83).

Mini Mental Durum Testi

Mini-Mental State Examination (MMSE)

Hastanın Adı Soyadı: _____ Tarih: ____/____/____

	Puanı
Oryantasyon (Her soru 1 puan, toplam 10 puan)	
Hangi yıl içindeyiz?	_____
Hangi mevsimdeyiz?	_____
Hangi aydayız?	_____
Bu gün ayın kaçı?	_____
Hangi gündeyiz?	_____
Hangi ülkede yaşıyoruz?	_____
Şu an hangi şehirde bulunmaktasınız?	_____
Şu an bulunduğunuz semt neresidir?	_____
Şu an bulunduğunuz bina neresidir?	_____
Şu an bu binada kaçınıcı kattasınız?	_____
Kayıt Hatırası (Toplam puan 3)	
• Size birazdan söyleyeceğim üç ismi dikkatlice dinleyip ben bitirdikten sonra tekrarlayın (Masa, Bayrak, Elbise) (20 sn. süre tanınır). Her doğru isim 1 puan.	_____
Dikkat ve Hesap Yapma (Toplam puan 5)	
• 100'den geriye doğru 7 çıkartarak gidin. Dur deyinceye kadar devam edin. (Her doğru işlem 1 puan: 100, 93, 86, 79, 72, 65)	_____
Hatırlama (Toplam puan 3)	
• Yukarıda tekrar ettirdiğiniz kelimeleri tekrar söyleyin (Masa, Bayrak, Elbise) (Her kelime 1 puan)	_____
Lisan (Toplam puan 9)	
a. Bu gördüğünüz nesnelerin isimleri nedir? (saat, kalem) 1'er puan toplam 2 puan (20 saniye süre ver)	_____
b. Şimdi size söyleyeceğim cümleyi dikkatle dinleyin ve ben bitirdikten sonra tekrar edin. "Eğer ve fakat istemiyorum" (10 saniye süre ver) 1 puan	_____
c. Şimdi sizden bir şey yapmanızı isteyeceğim, beni dikkatle dinleyin ve söylediğimi yapın. "Masada duran kâğıdı elinizle alın, iki elinizle ikiye katlayın ve yere bırakın lütfen" Toplam puan: 3, süre: 30 sn. her bir doğru işlem: 1 puan	_____
d. Şimdi size bir cümle vereceğim. Okuyun ve yazıda söylenen şeyi yapın. (1 puan) -Bir kâğıda "GÖZLERİNİZİ KAPATIN" yazıp hastaya gösterin-	_____
e. Şimdi vereceğim kâğıda aklınıza gelen anlamlı bir cümleyi yazın (1 puan)	_____
f. Size göstereceğim şeklin aynısını çiztin; aşağıdaki şekli arka sayfaya (1 puan)	_____

Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR (1975) J Psychiatr Res. 12(12):129-138.



Toplam Puan (0-30): _____


www.fronline.com
Tasarım ve düzenleme: Dr. İnder Şalbaş 2018

Şekil 8. Mini-Mental Durum Testi

Eğitimsizler İçin Mini Mental Test (MMSE-E)

Hastanın Adı Soyadı: _____

Tarih: ____/____/____

ORYANTASYON (Her bir zaman için 10 saniye süre tanıyın, her doğru için 1 puan, toplam 10 puan)			
A. Zaman	Puan	B. Mekan (Sadece tam doğru cevaba puan verin)	Puan
1. Hangi yıldayız?	-----	6. Hangi ülkede yaşıyoruz?	-----
2. Hangi mevsimdeyiz?	-----	7. Hangi kentteyiz?	-----
3. Bugün ayın kaçı?	-----	8. Bulduğunuz semtin adı nedir?	-----
4. Hangi gündeyiz?	-----	9. Bulduğunuz bina neresidir?	-----
5. Şu an sabah mı, öğle mi, akşam mı?	-----	10. Bu binada kaçını kattayız?	-----
KAYIT HAFIZASI (toplam 3 puan)			
Hastaya üç kelime söyleyeceğinizi ve siz bitirdikten sonra bunları tekrarlamasını istediğinizi söyleyin. (20 saniye süre tanıyın, her doğru isim için 1 puan verin, toplam 3 puan)			
Masa	Bayrak	Elbise	-----
DİKKAT VE HESAP (toplam 5 puan)			
Hastadan haftanın günlerini geriye doğru saymasını isteyin. (Örneğin "Çarşamba'dan önce salı gelir, ondan önce ne gelir?" gibi sorularla hastayı destekleyin.) (Hastanın toplam 5 günü sırasıyla doğru sayması gerekir, her doğru gün için 1 puan verin)			
HATIRLAMA (toplam 3 puan)			
Hastaya, biraz önce sorduğunuz üç kelimenin neler olduğunu sorun. Sıra önemli olmaksızın her doğru cevap için 1 puan verin. (Cevap için 10 saniye süre tanıyın)			
LİSAN (toplam 9 puan)			
A. Bu gördüğünüz nesnelerin isimleri nelerdir? Hastaya etrafındaki nesneleri göstererek ne olduklarını sorun. (20 saniye süre tanıyın, her doğru isim için 1 puan verin, toplam 2 puan)			
Kol saati ve	Kalem	-----	
B. Söyleyeceğiniz şu cümleyi sizden sonra tekrar etmesini isteyin: "Eğer ve fakat istemiyorum." (Cevap için 10 saniye bekleyin. Tamamını doğru tekrarlırsa puan verin) Tam olarak tekrarlıyorsa 1 puan			
C. Sizi dikkatle dinlemesini ve söylediğinizi yapmasını isteyin. "Masada duran kağıdı sağ/sol elinizle alın, iki elinizle ikiye katlayın ve yere bırakın lütfen." (30 saniye süre tanıyın, her doğru işlem için 1 puan verin, toplam 3 puan)			
D. Hastanın yüzünüze bakmasını ve yaptığının aynısını yapmasını isteyin. (Doğru işlem için 1 puan verin)			
E. Şimdi, hastanın eviyle ilgili bir şeyler söylemesini isteyin. (30 saniye süre tanıyın, anlamlı bir cümle için 1 puan verin)			
F. Hastadan göstereceğiniz şeklin aynısını çizmesini isteyin. (1 dakika süre tanıyın, kenar sayısı tam şekil için 1 puan verin)			

Orhan T, Özer E, Güngör C et al (2000) Int. Symp. on Neurology & Neurophysiol. Ass. of Mental and Behavioral Disorders



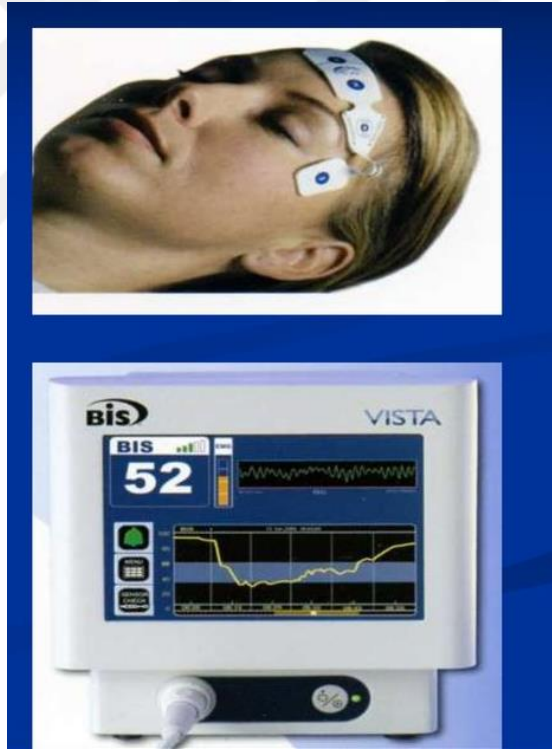
Toplam Puan (0-30):
(Kasma Değer: 24) -----

Tasarımı ve düzenlemesi: Dr. Ender Saltık 2008

Şekil 9. Eğitim seviyesi düşük hastalar için Mini-Mental Test

2.7. Bispektral İndeks

Anestezi derinliği yetersiz olduğu zaman farkındalık ortaya çıkabilir ve post travmatik stres bozukluklarına sebep olabilir. İntraoperatif farkındalık %0.1 civarında iken, farkındalık açısından riskli olan hastalarda ise bu oran %1'e kadar yükselmektedir. Bu durum anestezi dozunun yetersiz olması nedeniyle ortaya çıktığı için önlenebilir bir komplikasyondur. Anestezi farkındalığını önmek için elektroensefalografik verilere dayanan çeşitli monitörler geliştirilmiştir. Bunlardan en yaygın kullanılanı hastanın bilinç düzeyini göstermesi için özel bir algoritma kullanarak frontal elektroensefalografik sinyali işleyen bispektral indeks monitörüdür. 1996 yılında FDA tarafından beyin üzerindeki anestezi etkiyi gösteren bir monitör olarak kabul edilmiştir. Alına ve temporal bölgeye yapıştırılan elektrotlar ile sinyalleri algılar (Şekil 10) (84).



Şekil 10. BIS cihazı ve elektrot uygulaması

Bispektral indeks (BIS), genel anestezi ve sedasyon uygulamaları esnasında beynin durumunu ölçmeyi sağlayan, sürekli işlenmiş bir EEG (elektroensefalografi) parametresidir. Genel olarak anestezi derinliğini ölçmede kullanılır. EEG sinyalleri saniye saniye ayrıştırılarak hipnoz ve sedasyon için seçilen EEG özellikleri birleştirilip

istatistiksel modelleme teknikleri kullanılarak bilgisayar yardımıyla BİS analizi yapılmıştır. Elektroensefalografinin bispektral analizi, SSS üzerine anestezi etkilerinin farmakodinamik ölçümü olarak ileri sürülen bir veya daha fazla anestezi ilaç alan hastalardan alınan geniş EEG kayıtlarına dayanan sinyal işleme tekniği olarak geliştirilmiştir. Bispektral analiz, sinüs dalga bileşenlerinin ilişkilerini veya eşleşmelerini inceleyen, EEG'deki geleneksel amplitüd ve frekans parametreleri ile senkronizasyon düzeyini ölçen bir analiz yöntemidir. Böylece kompleks EEG dalgalarının daha iyi tanımlanmasını sağlar (85). Bispektral indeks değerleri sayısal olarak 0 ile 100 arasında değişmektedir. Yüz uyanıklık durumunu gösterir. Yetmiş değerine kadar hasta sedatize kabul edilir. Yetmiş değeri hafif hipnotik etkiyi göstermektedir. Bu safhada hastanın hatırlama imkanı çok azdır. Altmış değeri orta derece hipnotik etkinin olduğunu gösterir. Bu dönemde hastada bilinçsizlik durumu da vardır. Genellikle cerrahi işlemlerde 60-40 değeri idame aralığıdır. 40 değeri, derin hipnotik etkinin olduğunu ve 0 değeri EEG supresyonunu gösterir (Tablo 3). Bu son dönem; yüksek opioid kullanımında, derin anestezi gerektiren cerrahilerde ve belirgin hipotermide görülebilir. Bilinçsizlik için anestezi ajanlardan biri kullanıldığı zaman konsantrasyon yeterliliğini sağlamada BİS son derece önemlidir. Bispektral indeks ile bilinçsizliği ve cerrahi anestezi derinliğini sağlamak için genel anestezi dozlarının kişisel titrasyonu yapılabilir (86).

Bispektral indeks değerleri çeşitli durumlardan etkilenmektedir. Ortamdaki gürültü seviyesi, endoskopik cihazlar, birtakım cerrahi aletler, ısıtıcılar, elektromiyografik aktivite, elektrokardiyografi, pace maker, beta adrenerejik ilaçlar, ketamin BİS değerlerini yükseltir. Azot protoksit, opioidler BİS değerini değiştirmez. Alzheimer, serebral palsi, genetik düşük voltajlı EEG varyantlarında BİS değerleri düşüktür. Bu durumlarda bazal BİS değerleri de düşüktür, bu nedenle klinik durum ile BİS değerleri uyumsuz olabilir. Serebral iskemi, hipovolemi, hipotansiyon, hipotermi, hipoglisemi, hipoksemi, hiperkarbi, deksmedetomidin, beta blokerler BİS değerlerini düşürmektedir. Bispektral indeks monitörizasyonu daha az ilaç tüketimi sağlar. Hasta memnuniyetini artırır, hastanede kalış süresini kısaltır, postoperatif bulantı kusma insidasını azaltır, daha erken uyanmayı ve derlenmeyi sağlar, farkındalığı azaltır (87).

Tablo 3. BIS İndeksi ve Klinik Durum

BİS İNDEKSİ	Klinik durum
90-100	Uyanık, sözel uyarıya uygun yanıt veriyor
70-80	Yüksek sesli ve sözel ve sınırlı dokunma uyarısına yanıt
60-70	Yüksek sesli, sözel ve güçlü dokunma uyarısına giderek azalan yanıt
40-60	Derin sedasyon, sözel uyarıya yanıt yok, hatırlama riski düşük
<40	Derin hipnotik durum, uyarıya yanıt verebilir, koruyucu refleksler muhtemelen korunmuş
<20	Solunum rezervi sınırlı koruyucu refleksler muhtemelen korunmuş
0	Uyarıya yanıt yok

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma, Erciyes Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 19/01/2022 tarihli ve 2022/51 numaralı onayı ile Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniğinde ve Ortopedi Bölümünde gerçekleştirilmiştir. Ocak 2022- Ocak 2023 tarihleri arasında hastanemizde elektif şartlarda koksartroz ve gonartroz nedeni ile total kalça ve diz artroplasti ameliyatları yapılan ve femur boyun fraktörü nedeni ile parsiyel kalça protezi (hemiartroplasti) yapılan 135 hasta çalışmaya dahil edilmiştir. Bu çalışma prospektif gözlemsel bir çalışma olup, tüm basamakları Helsinki Bildirgesi'ne uygun olarak gerçekleştirilmiş ve çalışmaya dahil olan tüm katılımcılardan ve yasal vasilerinden bilgilendirilmiş olur formu alınmıştır. Ayrıca tüm katılımcıların ameliyattan en az 1 gün önce Anesteziyoloji ve Reanimasyon Polikliniğinde preoperatif değerlendirmesi yapılmıştır.

3.1. Çalışmaya Dahil Etme Kriterleri

1. Koksartroz nedeniyle total kalça artroplasti yapılan hastalar
2. Gonartroz nedeniyle total diz artroplasti yapılan hastalar
3. Femur boyun kırığı nedeni ile hemiarthroplasti yapılan hastalar
4. 18 yaş üzeri hastalar
5. ASA I-III olan hastalar

3.2. Çalışma Dışı Bırakma Kriterleri

1. İleri derecede renal ve hepatik yetmezliği olan hastalar
2. Dekompanse kalp yetmezliği olan hastalar
3. Santral sinir sistemi hastalığı olan hastalar
4. Antipsikotik ilaç kullananlar
5. Alkol ve/veya uyuşturucu bağımlılığı olanlar
6. İleri derecede görme ve/veya işitme problemi olan hastalar
7. 18 yaş altı hastalar
8. Preoperatif kognitif fonksiyon bozukluğu olanlar
9. Vaka sırasında steroid veya antikolinergik ajan kullananlar
10. Çalışmaya katılmayı istemeyen hastalar

Hastalar ameliyat öncesi değerlendirildi. Yaş, cinsiyet, vücut kitle indeksi (VKİ), eğitim durumu, kronik hastalıkları, ilaç kullanımı, ASA skoru, MET (metabolik eşdeğer) skoru kaydedildi. Hastalara, ameliyat günü sabah, nöropsikolojik testler eğitim seviyesine uygun olarak “mini mental durum testi” veya “eğitimsizler için mini mental test” olarak uygulandı. Beş yıllık ilk okul eğitimini tamamlamamış olan hastalar eğitimsiz olarak değerlendirildi. Test tüm hastalara aynı kişiler tarafından uygulandı. Yaklaşık 10 dakika süren testin toplam puanı 30’ dur ve preoperatif test puanına göre %10 ve üstündeki azalmalar POKD için anlamlı kabul edildi (88). Ameliyat odası ve derlenme ünitesinin ısısı 22-25°C arasında tutuldu. Kognitif fonksiyonların etkilenmemesi için hastalara premedikasyon uygulanmadı. Ameliyat salonuna alınan tüm hastalara, periferik oksijen satürasyonu, üç kanallı elektrokardiyografi, non-invazif kan basıncı, vücut ısısı ve BİS monitörizasyonu yapıldı. Operasyona alınan tüm hastalara; 20 gauge (G) intraket ile el sırtından damaryolu açıldıktan sonra 1000 mL serum fizyolojik (SF) veya isolyte-s infüzyonu uygulandı. Genel anestezi ve periferik sinir bloğu uygulanan hastalar (n=69), spinal anestezi ve periferik sinir bloğu uygulanan hastalar (n=27) ve kombine spinal-epidural blok uygulanan hastalar (n=39) olacak şekilde hastalara üç ayrı anestezi yöntemi uygulandı. Hastalara uygulanacak yöntemin seçimi ameliyata giren anesteziist tarafından belirlendi.

Genel anestezi ve PSB uygulanan hastalara, iki dakika % 100 oksijen ile preoksijenizasyonun ardından 1.5-2 mg/kg %1propofol (Propofol-PF, Polifarma, Türkiye), 1-2 µg/kg fentanil (Fentaver, Haver, Türkiye) ve 0.5 mg/kg rokuronyum (Muscobloc, Polifarma, Türkiye) ile anestezi indüksiyonu sağlandıktan sonra hastalar entübe edildi. Anestezi idamesinde %50 oksijen + %50 nitroz oksit karışımı içerisinde sevofluran, BIS değeri 40-60 arasında olacak şekilde uygulandı. Daha sonra hastalara yapılacak işleme uygun olacak şekilde perioperatif ve postoperatif analjezi için periferik sinir bloğu yapıldı. Diz cerrahisi geçirecek hastalara AKB, kalça cerrahisi geçirecek hastalara ise FİB veya PENG blok yapıldı. Adduktor kanal bloğu için uyluk iç yüzü povidon iyot ile dezenfekte edildikten sonra 8 cm'lik 22 G periferik sinir bloğu iğnesi ile ultrason rehberliğinde adduktor kanala 20 ml % 0.5 izobarik bupivakain (Buvasin, VEM ilaç, Türkiye) enjekte edildi. Fasya iliaka bloğu için işlem yapılacak bölge povidon iyot ile dezenfekte edildikten sonra 8 cm'lik 22 G periferik sinir bloğu iğnesi ile ultrason rehberliğinde fasya iliak kompartmana 20 ml % 0.5 izobarik bupivakain (Buvasin, VEM ilaç, Türkiye) enjekte edildi. Perikapsüler sinir grubu bloğu için işlem yapılacak bölge povidon iyot ile dezenfekte edildikten sonra 8 cm'lik 22 G periferik sinir bloğu iğnesi ile ultrason rehberliğinde iliopubik eminence ile psoas tendonunun arasına 20 ml % 0.5 izobarik bupivakain (Buvasin, VEM ilaç, Türkiye) enjekte edildi.

Spinal anestezi ve PSB uygulanan hastalara, nazal kanül ile 2 L dk oksijen uygulandı. Hastalara oturur pozisyon veya oturamayacak olanlara opere olacak taraf üstte kalacak şekilde lateral dekubit pozisyonu verildi. L3-4 intervertebral aralığın palpasyonunu takiben işlem yapılacak bölge povidon iyot ile dezenfekte edildi. Yirmi beş G x 90 mm spinal iğne ile dura ponksiyonunun ardından serbest ve berrak BOS akışı görüldükten sonra 12-15mg % 0.5 bupivakain intratekal verildi. Opere olacak tarafta duyusal blok T8 seviyesine ulaştığında hastalara yapılacak işleme uygun olacak şekilde postoperatif analjezi için periferik sinir bloğu yapıldı ve operasyona müsaade edildi.

Kombine spinal-epidural anestezi uygulanan hastalara nazal kanül ile 2 L dk oksijen uygulandı. Olgulara oturur pozisyon veya oturamayacak olanlara opere olacak taraf üstte kalacak şekilde lateral dekubit pozisyonu verildi. L3-4 intervertebral aralığın palpasyonunu takiben işlem yapılacak bölge povidon iyot ile dezenfekte edildi. Daha sonra iğne giriş yerine 2 mL % 2 lidokain ile cilt infiltrasyonu yapıldı. Epidural iğne

yavaşça ilerletilerek epidural alanda bırakıldı (direnç kaybı tekniği ile). Kombine setin spinal iğnesi epidural iğne içinden geçirildi ve dural ponksiyon yapıldı. Berrak BOS akışı görüldükten sonra 12-15 mg % 0.5 bupivakain intratekal verildi. Spinal iğne çıkarılıp epidural katater epidural aralığa yerleştirildi ve tespit edildi. Opere olacak tarafta duyusal blok T8 seviyesine ulaştığında operasyona müsaade edildi. Epidural katater kullanılmadan önce epidural test dozu uygulandı ve kataterin yeri teyit edildi (3 mL % 2 lidokain ve 15 mcg adrenalin ile).

Genel anestezi altında opere olan hastalarda; ciltteki son suturele beraber inhalasyon ajanı kapatılarak % 100 O₂ ile spontan solunum geri dönene kadar manuel ventile edildi. Daha sonra sugammadex ile kas gevşeticinin etkisi antagonize edildi ve yeterli solunum sağlandıktan sonra ekstübasyon gerçekleştirildi.

Tüm hastaların kalp atım hızı (KH), ortalama arter basıncı (OAB), oksijen saturasyonu (SpO₂), vücut ısı ve BIS idüksiyon sonrası ve spinal anestezi uygulandıktan sonra 1.dakikadan başlanarak her 5 dakika aralıklarla 30 dakika boyunca ve 1. saat, 2. saat olacak şekilde saatlik ölçümler alınarak kaydedildi. Ayrıca hastaların kanama miktarları ve kan replasmanı gereksinimleri de kayıt edildi. Genel anestezi+PSB uygulanan hastalara ekstübasyondan 15 dakika önce 1mg/kg tramadol HCL, 1 gr parasetamol ve 1mg granisetron IV uygulandı. Spinal anestezi+PSB uygulanan hastalara olgunun ağrı şikâyeti söz konusu olduğu anda ek analjezik (1mg/kg tramadol HCL ve 1 gr parasetamol) uygulandı ve dozları kayıt edildi. Kombine spinal+epidural anestezi uygulanan hastalara ayılma ünitesinde epidural kataterden hasta kontrollü analjezi (HKA) protokolüne başlandı. Hasta kontrollü analjezi protokolü; 100 mL % 0.9 serum fizyolojik içinden 20 ml boşaltılarak 20 ml volümde %0.5 izobarik bupivakain eklenecek şekilde hazırlandı ve HKA cihazı her bolus 3 veya 4 ml (hasta boyuna göre), kilit süresi 30 dk ve bazal infüzyon 0.1 ml/saat olacak şekilde ayarlandı.

Tüm hastalar operasyon sonrası ayılma ünitesine alınarak olası yan etkiler, derlenme ve duyusal blok seviyesinin değerlendirilmesi açısından en az 30 dk gözlemlendi;

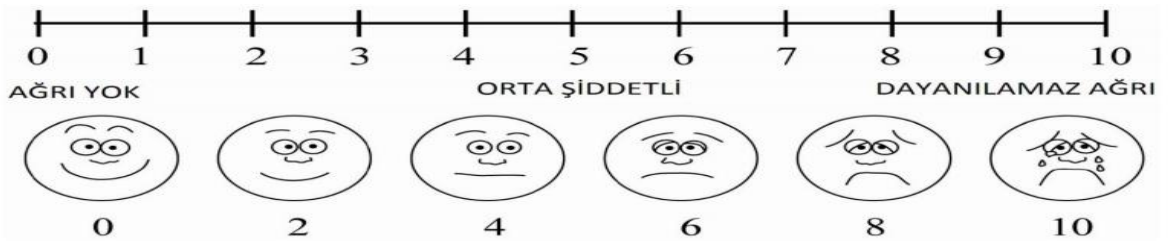
□□ Genel anestezi alan hastalar için Aldrete skoru (Tablo 4) dokuz ve üzerinde olanlar (89)

□□ Spinal anestezi uygulanan hastalar için duyuşal blok seviyesi T12 ve altında olan ve hemodinamisi stabil olan hastalar servislerine gönderildi.

Çalışmaya dahil edilen tüm hastaların ayılma ünitesinde 0.-30.-60. dakikalar, postoperatif 6., 12. ve 24. saatlerde VAS (vizuel analog skalası) skoru (Şekil 11), OAB, KH, ek analjezik ihtiyacı kayıt altına alındı. Tüm hastalara postoperatif 24. saat ve 1. ayda MMDT tekrarlandı.

Tablo 4. Aldrette derlenme skoru [89]

Aktivite	Dört ekstremiteyi de hareket ettirebiliyor	2
	İki ekstremiteyi hareket ettirebiliyor	1
	Ekstremitelerini istemli veya emir ile hareket ettiremiyor	0
Solunum	Soluyabiliyor ve öksürebiliyor	2
	Dispneik veya solunumu kısıtlı	1
	Apneik	0
Dolaşım	Kan basıncı anestezi öncesi değerin $\pm$ %20'si	2
	Kan basıncı anestezi öncesi değerin $\pm$ %21-49'u	1
	Kan basıncı anestezi öncesi değerin $\pm$ %50'si	0
Bilinç	Tamamen uyanık	2
	Seslenmekle uyanıyor	1
	Yanıt vermiyor	0
Oksijen satüras.	Oda havasında satürasyon $>$ %92	2
	Satürasyonu $>$ %90 tutmak için O2 gerekir	1
	Oksijen uygulaması ile satürasyon $<$ %90	0



Şekil 11. Vizuel analog skalası

3.3. İstatistiksel Yöntem

Veriler IBM SPSS Statistics Standard Concurrent User V 26 (IBM Corp., Armonk, New York, ABD) istatistik paket programında değerlendirildi. Tanımlayıcı istatistikler birim sayısı (n), yüzde (%), ortalama ($\bar{x}$), standart sapma (ss), standart hata (sh) medyan (M), minimum (min), maksimum (max) ve interquartile range (IQR) değerleri olarak verildi. Sayısal değişkenlere ait verilerin normal dağılımı Shapiro Wilk normallik testi ile değerlendirildi. Varyansların homojenliği Levene testi ile değerlendirildi. Yaş için MMT puanlarında en az %10'luk azalma olan hastalar ile fark olmayan hastalar bağımsız örneklerde t testi ile karşılaştırıldı. Hastaların preop-postop hemoglobin değerleri eşleştirilmiş t testi; kalp atım hızı, ortalama arter basıncı, oksijen saturasyonu, BIS ve ısı değerlerinin ölçüm zamanlarına göre değişimi son ölçümlerde eksik verilerin bulunmasından dolayı karma etkili doğrusal modeller ile değerlendirildi. MMT puanlarının ölçüm zamanlarına göre değişimi tekrarlı ölçümlerde tek yönlü varyans analizi ile değerlendirildi. Vizuel analog skalası değerleri Friedman testi ile karşılaştırıldı. Karma etkili modeller, varyans analizi ve Friedman testlerinde ikili karşılaştırmalar için Bonferroni düzeltmesi uygulandı. %10'luk değişim olan grupla olmayan grupların kategorik değişkenlerle karşılaştırılmasında kıkare analizlerinden (Pearson kıkare ve Fisher exact test) yararlanıldı. Ki-kare test sonuçlarının önemli bulunması durumunda alt grup analizleri Bonferroni düzeltmeli iki oran z testi ile yapıldı. Mini mental test 24. saat için %10'luk azalmayı etkileyen faktörler ikili lojistik regresyon analizi ile değerlendirildi. Lojistik regresyon analizinde eleme yöntemi olarak geriye doğru elemeli (backward) Wald yöntemi kullanıldı. Son modelin uyum iyiliği Hosmer-Lemeshow testi ile değerlendirildi. $p < 0,05$ değeri istatistiksel olarak önemli kabul edildi.

4. BULGULAR

Bu çalışmada 31 (%23,0) erkek ve 104 (%77,0) kadın olmak üzere 135 hasta yer almıştır. Hastaların yaşları 27-86 yıl aralığındadır ve yaş ortalaması $63,6 \pm 10,2$ yıldır. Hastaların 56'sı (%41,5) ilkokul mezunu olup 44'ü (%32,6) eğitimsizdir (okuma yazma bilmeyen hastalardır). Hastaların 83'ünün (%61,5) ASA skoru 2, 69'unun (%51,1) anestezi tipi Genel+PSB, 79'unun (%58,5) cerrahi tipi TDA'dır. Ek hastalık olarak 72 (%53,3) hastada HT, 25 (%18,5) hastada DM ve 20 (%14,8) hastada KAH mevcuttur (Tablo 5)

Tablo 5. Hastaların Demografik Özellikleri (N=135)

Değişkenler	İstatistikler
Yaş, (yıl)	
$\bar{x} \pm ss$	63,6 $\pm$ 10,2
<i>M (min-max)</i>	63,0 (27-86)
Yaş, n (%)	
<60	43 (31,85)
60-69	54 (40)
≥ 70	38 (28,15)
Cinsiyet, n (%)	
Erkek	31 (23,0)
Kadın	104 (77,0)
Eğitim Düzeyi, n (%)	
Okuma yazma bilmeyen (Eğitimsiz)	44 (32,6)
İlkokul	56 (41,5)
Ortaokul	18 (13,3)
Lise	9 (6,7)

Üniversite	8 (5,9)
ASA, n (%)	
I	21 (15,6)
II	83 (61,5)
III	31 (23,0)
Anestezi Tipi, n (%)	
Genel+PSB	69 (51,1)
Kombine Spinal+Epidural	39 (28,9)
Spinal+PSB	27 (20,0)
Cerrahi Tipi, n (%)	
TDA	79 (58,5)
TKA	48 (35,6)
Hemiartroplasti	8 (5,9)
VKİ, (kg/m²)	
$\bar{x} \pm ss$	32,15 $\pm$ 5,51
<i>M (min-max)</i>	32,00 (20,00-48,00)
Anestezi Süresi, (dk)	
$\bar{x} \pm ss$	160,5 $\pm$ 40,1
<i>M (min-max)</i>	155,0 (80,0-260,0)
Ek Hastalık*, n (%)	
DM	25 (18,5)
HT	72 (53,3)
KAH	20 (14,8)

$\bar{x}$: Ortalama, ss: Standart sapma, *M*: Medyan, *min*: En küçük değer, *max*: En büyük değer, %: Yüzde değer, PSB: Periferik sinir bloğu, TDA: Total diz artroplastisi, TKA: Total kalça artroplastisi, VKİ: Vücut kitle indeksi, DM: Diabetes mellitus, HT: Hipertansiyon, KAH: Koroner arter hastalığı, *: Her bir ek hastalık bağımsız olarak değerlendirilmiştir.

Hastaların cerrahi tiplerine göre yaş ortalamaları tablo 6 da verilmiştir.

Tablo 6. Hastaların cerrahi tiplerine göre yaş ortalamaları

	Yaş ($\bar{x} \pm sh$)
TDA	65,59 $\pm$ 8,77
TKA	58,98 $\pm$ 10,88
Hemiartroplastisi	72,25 $\pm$ 7,99

$\bar{x}$: Ortalama, ss: Standart sapma, TDA: Total diz artroplastisi, TKA: Total kalça artroplastisi

Hemiartroplasti yapılan hastaların %75' i, TDA yapılan hastaların %21,5' i ve TKA yapılan hastaların %16,7' si ASA III'dür (Tablo 7).

Tablo 7. Hastaların cerrahi tiplerine göre ASA yüzdeleri

			Grup			Total
			TDA	TKA	Hemiartroplast i	
ASA	I	% ASA	52,4%	47,6%	0,0%	100,0%
		% Grup	13,9%	20,8%	0,0%	15,6%
	II	% ASA	61,4%	36,1%	2,4%	100,0%
		% Grup	64,6%	62,5%	25,0%	61,5%
	III	% ASA	54,8%	25,8%	19,4%	100,0%
		% Grup	21,5%	16,7%	75,0%	23,0%
Total	% ASA	58,5%	35,6%	5,9%	100,0%	
	% Grup	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

TDA: Total diz artroplasti, TKA: Total kalça artroplasti, %: Yüzde değer

Hastaların postop hemoglobin değerleri preop değerlere göre istatistiksel olarak düşüktür (Tablo 8).

Tablo 8: Hastaların Preop-Postop Hemoglobin Değerlerinin Karşılaştırılması

	Ölçüm Zamanı		Test İstatistikleri	
	Preoperatif $\bar{x} \pm ss$	Postoperatif $\bar{x} \pm ss$	<i>t</i>	<i>p</i>
Hemoglobin	13,58±1,52	10,25±1,64	23,385	<0,001*

$\bar{x}$: Ortalama, ss: Standart sapma, *t*: Eşleştirilmiş *t* testi, *: $p < 0,05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

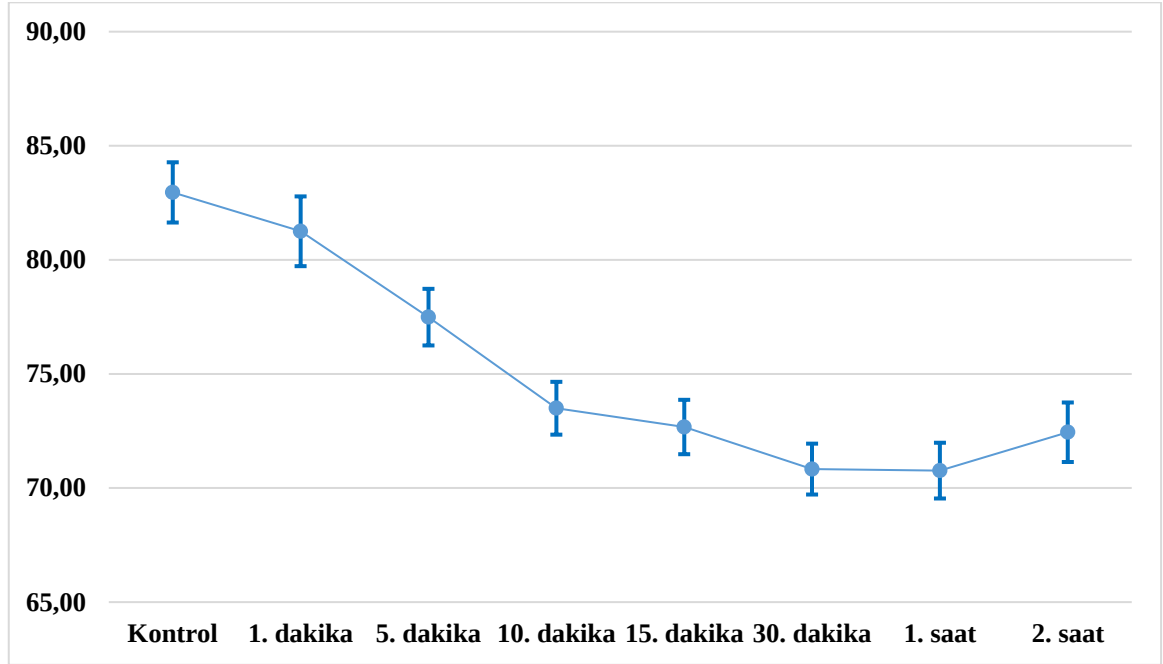
Hastaların kalp atım hızı, ortalama arter basıncı, oksijen satürasyonu, BIS ve ısı değerleri ölçüm zamanlarına göre istatistiksel olarak farklılık göstermektedir (Tablo 9).

Tablo 9. Hastaların İntraoperatif Kalp Atım Hızı, Ortalama Arter Basıncı, Oksijen Satürasyonu, BİS ve Isı Değerlerinin Ölçüm Zamanlarına Göre Değişimi

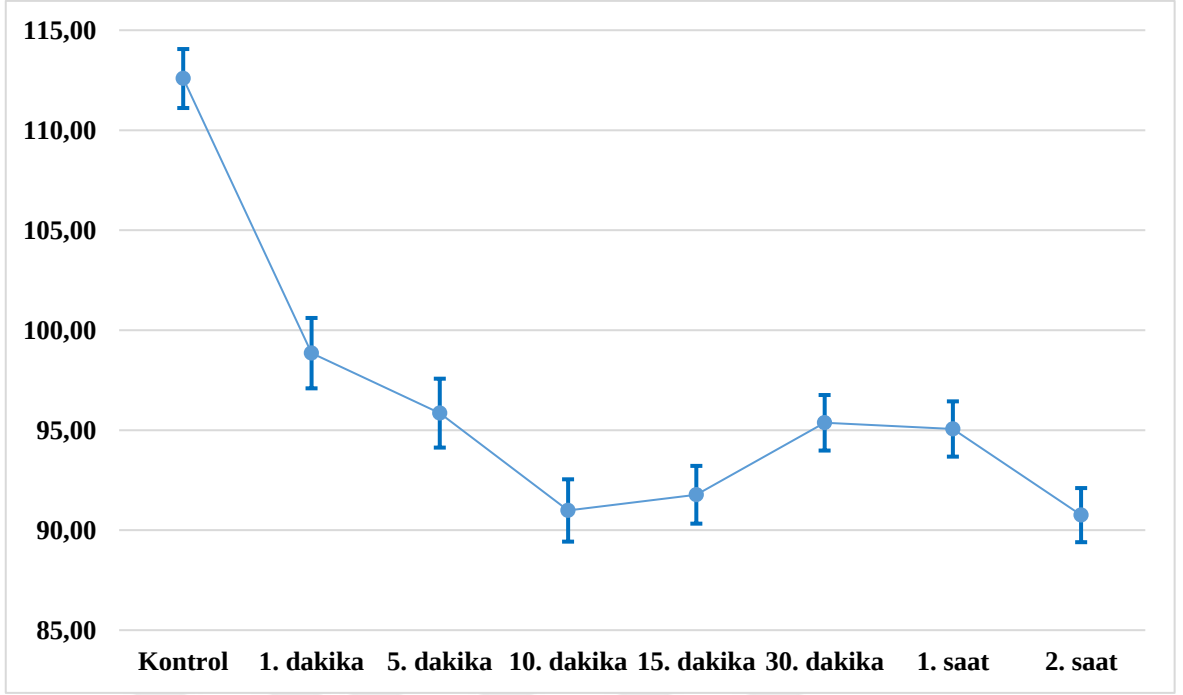
	KH $\bar{x}\pm sh$	OAB $\bar{x}\pm sh$	SPO2 $\bar{x}\pm sh$	BİS $\bar{x}\pm sh$	ISI $\bar{x}\pm sh$
Kontrol	82,96 $\pm$ 1,32	112,59 $\pm$ 1,47	94,16 $\pm$ 0,24	90,49 $\pm$ 1,45	36,12 $\pm$ 0,03
1. dakika	81,25 $\pm$ 1,53	98,85 $\pm$ 1,76	96,21 $\pm$ 0,22	49,21 $\pm$ 1,27	36,11 $\pm$ 0,03
5. dakika	77,49 $\pm$ 1,24	95,85 $\pm$ 1,72	96,43 $\pm$ 0,19	46,05 $\pm$ 1,00	36,09 $\pm$ 0,03
10. dakika	73,50 $\pm$ 1,16	90,99 $\pm$ 1,56	96,30 $\pm$ 0,19	45,08 $\pm$ 1,11	36,09 $\pm$ 0,03
15. dakika	72,67 $\pm$ 1,19	91,77 $\pm$ 1,44	96,24 $\pm$ 0,21	45,41 $\pm$ 1,04	36,04 $\pm$ 0,03
30. dakika	70,83 $\pm$ 1,11	95,37 $\pm$ 1,39	96,61 $\pm$ 0,18	44,74 $\pm$ 1,01	36,01 $\pm$ 0,03
1. saat	70,76 $\pm$ 1,22	95,06 $\pm$ 1,38	96,49 $\pm$ 0,19	45,14 $\pm$ 1,00	35,95 $\pm$ 0,04
2. saat	72,44 $\pm$ 1,30	90,75 $\pm$ 1,35	96,22 $\pm$ 0,40	47,10 $\pm$ 1,07	35,92 $\pm$ 0,04
<i>F</i>	21,872	27,137	14,218	225,554	7,976
<i>p</i>	<0,001*	<0,001*	<0,001*	<0,001*	<0,001*

$\bar{x}$: Ortalama, *sh*: Standart hata, *F*: Karma etkili doğrusal model istatistiği, KH: Kalp hızı, OAB: Ortalama arter basıncı, SPO₂: Oksijen saturasyonu, BİS: Bispektral indeks, *: *p*<0,05 değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

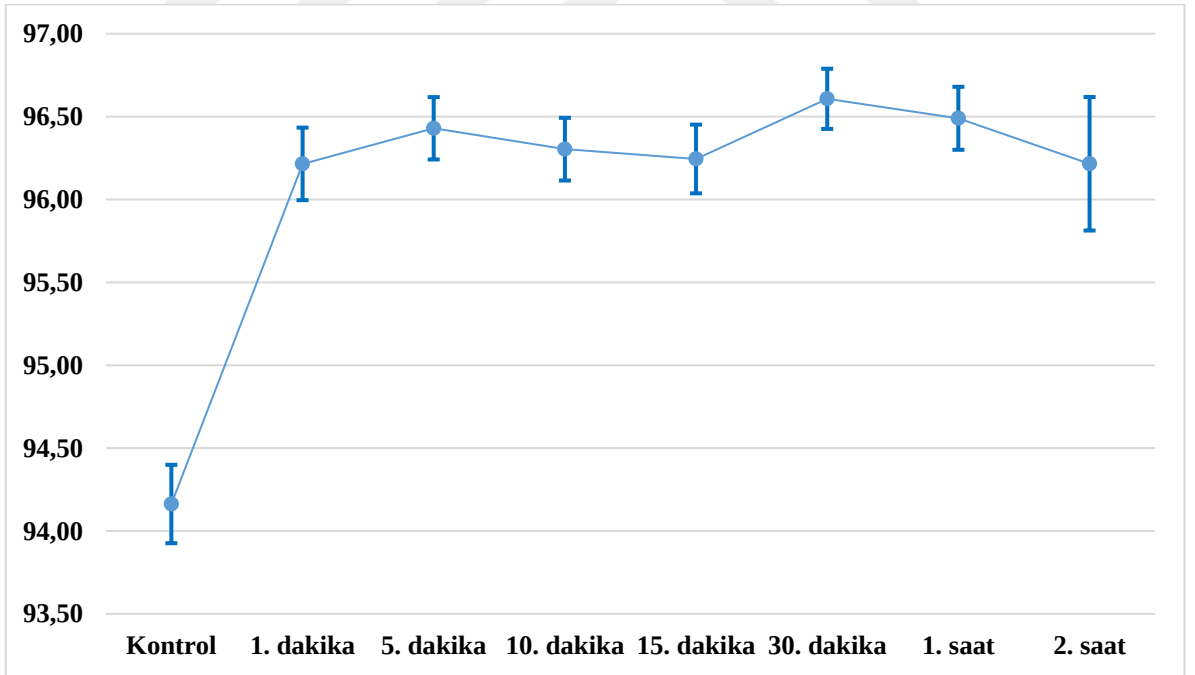
Her bir değişken için değişim grafiği aşağıda verilmiştir (Grafik1, 2, 3, 4, 5).



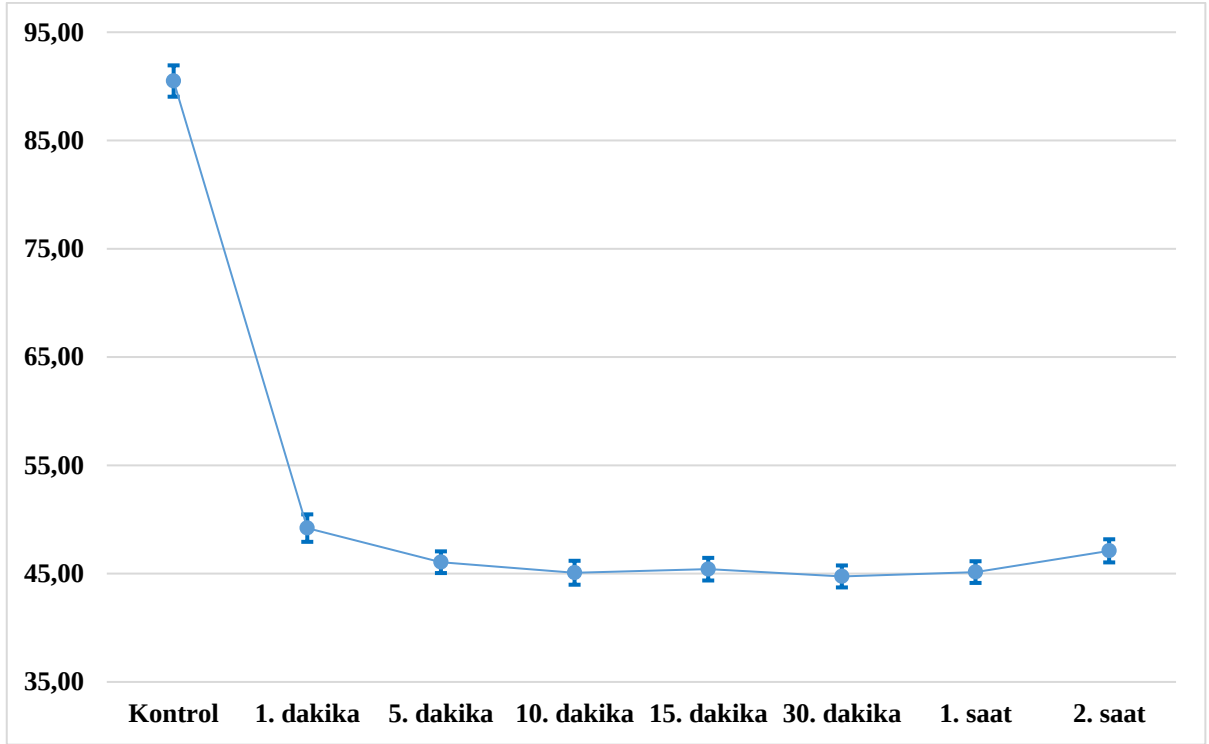
Grafik 1. Kalp Atım Hızının İntraoperatif Ölçüm Zamanlarına Göre Değişimi (ortalama $\pm$ standart hata)



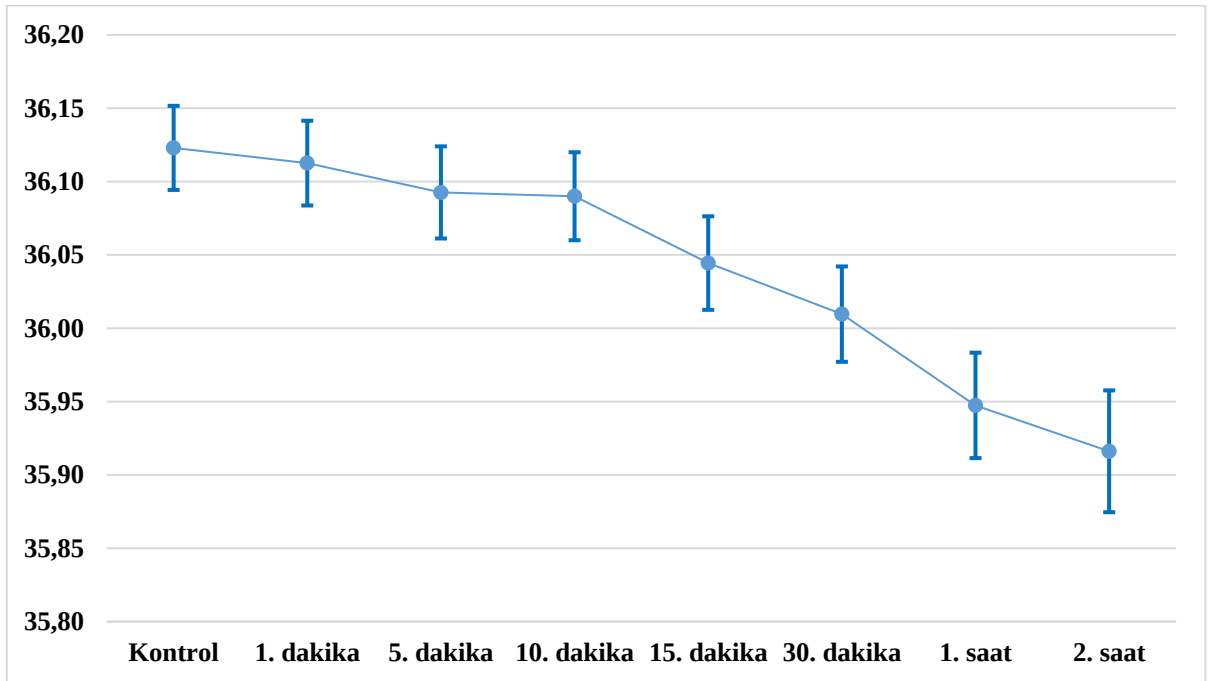
Grafik 2. Ortalama Arter Basıncının İntraoperatif Ölçüm Zamanlarına Göre Değişimi (ortalama±standart hata)



Grafik 3. Oksijen Satürasyon Değerlerinin İntraoperatif Ölçüm Zamanlarına Göre Değişimi (ortalama±standart hata)



Grafik 4. BIS Değerlerinin İntraoperatif Ölçüm Zamanlarına Göre Değişimi
(ortalama±standart hata)



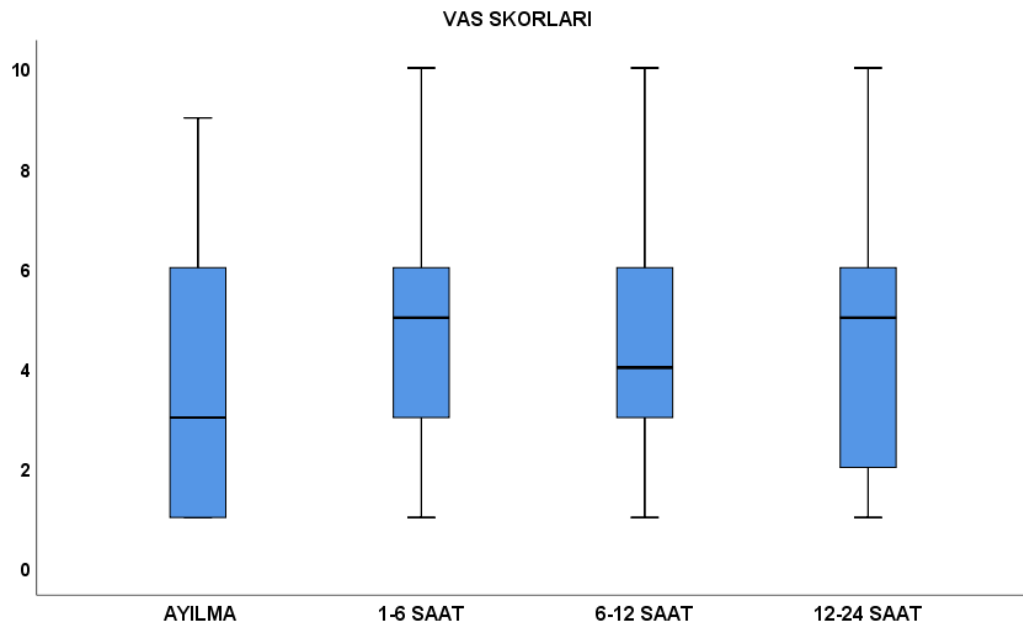
Grafik 5. ISI Değerlerinin İntraoperatif Ölçüm Zamanlarına Göre Değişimi
(ortalama±standart hata)

Vizuel analog skalası değerleri postoperatif ölçüm zamanlarına göre istatistiksel olarak farklılık göstermektedir. Hastaların 6, 12 ve 24. saat VAS değerleri ayılma değerlerine göre istatistiksel olarak yüksektir (Tablo 10).

Tablo 10. VAS Skorlarının Postoperatif Ölçüm Zamanlarına Göre Karşılaştırılması

	VAS
	<i>M (IQR)</i>
Ayılma	3,0 (5,0) ^a
6. Saat	5,0 (3,0) ^b
12. Saat	4,0 (3,0) ^b
24. Saat	5,0 (4,0) ^b
χ^2	18,925
<i>p</i>	<0,001*

M: Medyan, *IQR*: Kartiller arası uzaklık, χ^2 : Friedman analizi, a ve b üst simgeleri ölçümler arası VAS (Vizüel Analog Skalası) skorlarındaki farklılığı göstermektedir. *: $p < 0,05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.



Grafik 6. VAS Değerlerinin Ölçüm Zamanlarına Göre Değişimini Gösteren (Box-plot) Grafik

Hastaların preopetatif, postoperatif 24. saat ve 1. ay mini mental test puanları arasında istatistiksel olarak fark bulunmamaktadır (Tablo 11).

Tablo 11. Mini Mental Test Puanlarının Ölçüm Zamanlarına Göre Karşılaştırılması

	MMDT Puanı $\bar{x} \pm sh$
Preoperatif	26,7 $\pm$ 2,7
Postoperatif 24. Saat	26,7 $\pm$ 3,1
Postoperatif 1. Ay	26,7 $\pm$ 2,6
<i>F</i>	0,041
<i>p</i>	0,960

$\bar{x}$: Ortalama, ss: Standart sapma, F: Tekrarlı ölçümlerde tek yönlü varyans analizi

Mini mental test puanlarında %10'luk azalma görülen hasta sayısı 24. saatte 13 (%9,6), birinci ayda 16'dır (%11,9) (Tablo 12).

Tablo 12. Mini mental test puanlarındaki %10'luk değişim

		<i>n</i>	%
MMDT 24. Saat	Fark yok	122	90,4
	Azalma	13	9,6
MMDT 24. Saat AE	Fark yok	109	80,7
	Azalma	14	10,4
	Artış	12	8,9
MMDT Birinci Ay Fark	Fark yok	119	88,1
	Azalma	16	11,9
MMDT Birinci Ay AE	Fark yok	99	73,3
	Azalma	16	11,9
	Artış	20	14,8

n: Hasta sayısı, %: Yüzde değer, MMDT: Mini mental durum testi, AE: artış ve eksilme

Yirmi dördüncü saatte MMDT puanlarında en az %10'luk azalma olmayanlarla azalma olan hastaların Hb düşüşü ve ASA skorları arasında istatistiksel olarak fark yoktu (Tablo 13).

Tablo 13. MMDT 24 Saat Fark için Karşılaştırmalar

	Değişim		Test İstatistikleri	
	Fark yok n=122	Azalma n=13	Test değeri	p değeri
Hb düşüşü, n (%)				
<%20 düşüş	48 (90,6)	5 (9,4)	0,004	>0,999 [†]
>%20 düşüş	74 (90,2)	8 (9,8)		
ASA Skoru, n (%)				
<III	96 (92,3)	8 (7,7)	1,953	0,175 [†]
III	26 (83,9)	5 (16,1)		

n: Hasta sayısı, Hb: Hemoglobin, %: Satır yüzdesi, †: Ki-kare testi, *: p<0,05 değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Birinci ayda MMDT puanlarında en az %10'luk azalma olmayanlarla azalma olan hastaların Hb düşüşü ve ASA skorları arasında istatistiksel olarak fark yoktu (Tablo 14).

Tablo 14. MMDT 1. Ay Fark için Karşılaştırmalar

	Değişim		Test İstatistikleri	
	Fark yok n=119	Azalma n=16	Test değeri	p değeri
Hb düşüşü, n (%)				
<%20 düşüş	46 (86,8)	7 (13,2)	0,154	>0,787 [†]
>%20 düşüş	73 (89,0)	9 (11,0)		
ASA Skoru, n (%)				
<III	90 (86,5)	14 (13,5)	1,123	0,362 [†]
III	29 (93,5)	2 (6,5)		

n: Hasta sayısı, Hb: Hemoglobin %: Satır yüzdesi, †: Kikare testi, p<0,05 değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Yirmi dördüncü saatte MMDT puanlarında en az %10'luk azalma olmayanlarla, azalma olan hastaların yaşları arasında istatistiksel olarak fark yoktu. Erkeklerin %16,1'inde, kadınların %7,7'inde 24. saatte azalma gözlemlendi. Cinsiyete göre 24 saatlik değişim arasında istatistiksel olarak fark yoktu. Okuma yazma bilmeyen hastaların %13,6'sında, lise mezunlarının %11,1'inde ve üniversite mezunlarının %12,5'inde 24. saatte kognitif fonksiyonlarında azalma mevcuttu. Eğitim durumuna göre 24 saatlik değişim dağılımı istatistiksel olarak benzerdi. Anestezi tipi Genel+PSB olan hastaların %10,1'inde, kombine spinal+epidural blok olan hastaların %7,7'sinde ve spinal+PSB olan hastaların %11,1'inde 24. saatte kognitif fonksiyonlarında azalma mevcuttu. Anestezi tipine göre 24 saatlik değişim dağılımları istatistiksel olarak farklı değildi. Cerrahi tipine göre 24. saatte değişim dağılımları anlamlı olarak farklıydı. Total kalça artroplastisi ve hemiarthroplastisi cerrahi tipindeki MMDT skorlarındaki azalma yüzdesi TDA'dan anlamlı olarak fazlaydı. Diyabeti olan hastaların %4'ünde, DM olmayan hastaların %10,9'unda kognitif fonksiyonlarında azalma görüldü. Diyabet hastalığının varlığına göre 24 saatlik değişim dağılımları istatistiksel olarak benzerdi. Hipertansiyon olan hastaların %9,5'inde, HT olmayan hastaların %9,5'inde 24. saatte kognitif fonksiyonlarında azalma oldu. Hipertansiyon hastalığının varlığına göre 24 saatlik değişim dağılımları istatistiksel olarak benzerdi. Koroner arter hastalığı olanların %35'inde, KAH olmayanların %5,2'sinde MMDT skorlarında 24. saatte en az %10'luk azalma görüldü. Koroner arter hastalarının kognitif fonksiyonlarındaki azalma yüzdesi, istatistiksel olarak yüksek bulundu (Tablo 15).

Tablo 15. MMDT 24. Saat Fark için Karşılaştırmalar

	24 Saatte Değişim		Test İstatistikleri	
	Fark yok <i>n</i> =122	Azalma <i>n</i> =13	Test değeri	<i>p</i> değeri
Yaş, (yıl) $\bar{x} \pm ss$	63,5 $\pm$ 10,5	64,5 $\pm$ 6,9	0,334	0,739 [‡]
Cinsiyet, <i>n</i> (%)				
Erkek	26 (83,9)	5 (16,1)	1,953	0,175 [†]
Kadın	96 (92,3)	8 (7,7)		
Eğitim Düzeyi, <i>n</i> (%)				
Okuma-yazma bilmeyen (Eğitimsiz)	38 (86,4)	6 (13,6)		
İlkokul	52 (92,9)	4 (7,1)		
Ortaokul	17 (94,4)	1 (5,6)	2,082	0,698 [†]
Lise	8 (88,9)	1 (11,1)		
Üniversite	7 (87,5)	1 (12,5)		
Anestezi Tipi, <i>n</i> (%)				
Genel+PSB	62 (89,9)	7 (10,1)		
Kombine Spinal+Epidural	36 (92,3)	3 (7,7)	0,358	0,931 [†]
Spinal+PSB	24 (88,9)	3 (11,1)		
Cerrahi Tipi, <i>n</i> (%)				
TDA	74 (93,7)	5 (6,3) ^a		
TKA	43 (89,6)	5 (10,4) ^b	6,414	0,030^{†*}
Hemiartroplasti	5 (62,5)	3 (37,5) ^b		
DM, <i>n</i> (%)				
Yok	98 (89,1)	12 (10,9)	1,117	0,461 [†]
Var	24 (96,0)	1 (4,0)		
HT, <i>n</i> (%)				
Yok	65 (90,3)	7 (9,7)	0,002	>0,999 [†]
Var	57 (90,5)	6 (9,5)		
KAH, <i>n</i> (%)				
Yok	109 (94,8)	6 (5,2)	17,365	0,001^{†*}
Var	13 (65,0)	7 (35,0)		

n: Hasta sayısı, %: Satır yüzdesi, $\bar{x}$: Ortalama, *ss*: Standart sapma, [‡]: Bağımsız örneklerde *t* testi, [†]: Kikare testi, ^a ve ^b üst simgeleri her bir sütundaki cerrahi tipleri arasındaki farkı göstermektedir. , PSB: Periferik sinir bloğu, TDA: Total diz artroplastisi, TKA: Total kalça artroplastisi, DM: Diabetes mellitus, HT: Hipertansiyon, KAH: Koroner arter hastalığı, *: *p*<0,05 değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Tablo 15’de MMDT puanlarında en az %10’luk azalma olan ve olmayan hastalar için yapılan karşılaştırmalarda $p<0,25$ değerine sahip değişkenlerin azalmaya olan etkisini değerlendirmek için tablo 16’da ikili lojistik regresyon modeline alınmıştır. Nihai etkili faktörlerin belirlenmesi için backward (geriye doğru eleme) Wald yöntemi kullanılmıştır. Son modele göre cerrahi tipi ve KAH varlığı 24. saatteki azalma üzerine etkili bulunmuştur. Tabloya göre cerrahi tipi TKA olan hastalarda MMDT skorlarında azalma riski TDA hastalarına göre 4,204; cerrahi tipi hemiartroplasti olan hastalarda MMDT skorlarında azalma riski TDA hastalarına göre 6,661 kat fazladır. Koroner arter hastalarında 24. saatte kognitif fonksiyonlarda azalma riski 8,411 kat artmaktadır. Kurulan model uyum iyiliğini sağlamıştır. Modeldeki değişkenlerin 24. saatteki değişimde %25,2 lik etkisi bulunmaktadır.

Tablo 16. MMDT 24. Saat İçin Farkı etkileyen faktörlerin çoklu lojistik regresyon analizi ile değerlendirilmesi

Regresyon Katsayıları							
	β	Standart hata	Wald istatistikleri	p	Odds Oranı	Odds Oranı için %95 Güven Sınırları	
						Alt Sınır	Üst Sınır
Sabit	-3,305	0,561	34,657	<0,001	0,037		
Cerrahi Tipi							
TDA	Referans						
TKA	1,436	0,641	5,024	0,025*	4,204	1,198	14,758
Hemiartroplasti	1,896	0,960	3,899	0,048*	6,661	1,014	43,752
KAH							
Yok	Referans						
Var	2,130	0,625	11,611	0,001*	8,411	2,471	28,630

Modele Alınan Değişkenler: Cinsiyet, cerrahi tipi, ek hastalık KAH

Eleme Yöntemi: Backward Wald

Model İstatistikleri: Hosmer and Lemeshov Test $\chi^2=0,955$; $p=0,620$; Nagelkerke $R^2=0,252$

TDA: Total diz artroplastisi, TKA: Total kalça artroplastisi, KAH: Koroner arter hastalığı, *: $p<0,05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Birinci ayda MMDT puanlarında en az %10'luk azalma olmayanlarla azalma olan hastaların yaşları arasında istatistiksel olarak fark bulunmamaktadır. Erkeklerin %9,7'sinde, kadınların %12,5'inde birinci ayda test skorlarında anlamlı azalma olmuştur. Cinsiyete göre birinci ayda test skorlarındaki değişim istatistiksel olarak anlamlı değildi. Eğitimsizlerin %18,2'sinde, lise mezunlarının %11,1'inde ve üniversite mezunlarının %12,5'inde birinci ayda MMDT skorlarında azalma gözlemlendi. Eğitim durumuna göre bir aylık değişim dağılımı istatistiksel olarak benzerdir. Anestezi tipi Genel+PSB olan hastaların %11,6'sında, kombine spinal+epidural blok olan hastaların %7,7'sinde ve spinal+PSB olan hastaların %18,5'inde test skorlarında birinci ayda anlamlı azalma mevcuttu. Anestezi tipine göre bir aylık değişim dağılımları istatistiksel olarak benzerdi. Cerrahi tipi TDA olan hastaların %10,1'inde, TKA olan hastaların %14,6'sında ve hemiarthroplasti olan hastaların %12,5'inde MMDT skorlarında azalma oldu. Cerrahi tipine göre bir aylık değişim dağılımı istatistiksel olarak benzerdi. Diyabeti olan hastaların %4'ünde, DM olmayan hastaların %13,6'sında kognitif fonksiyonlarında azalma oldu. Diyabet hastalığı varlığına göre bir aylık değişim dağılımları istatistiksel olarak benzerdi. Hipertansiyonu olan hastaların %11,1'inde, HT olmayan hastaların %12,5'inde birinci ayda kognitif fonksiyonlarında azalma oldu. Hipertansiyon hastalığının varlığına göre bir aylık değişim dağılımları istatistiksel olarak benzerdi. Koroner arter hastalığı olanların %5'inde, KAH olmayanların %13'ünde birinci ayda MMDT skorlarında en az %10'luk azalma oldu. Koroner arter hastalığının varlığına göre birinci ay değişim dağılımları istatistiksel olarak benzerdi (Tablo 17).

Tablo 17. MMDT 1. Ay Fark için Karşılaştırmalar

	1 Ay Değişim		Test İstatistikleri	
	Fark yok n=119	Azalma n=16	Test değeri	p değeri
Yaş, (yıl) $\bar{x} \pm ss$	63,4 $\pm$ 9,9	65,1 $\pm$ 12,4	0,620	0,536 [‡]
Cinsiyet, n (%)				
Erkek	28 (90,3)	3 (9,7)	0,182	0,764 [†]
Kadın	91 (87,5)	13 (12,5)		
Eğitim Düzeyi, n (%)				
Eğitimsiz	36 (81,8)	8 (18,2)		
İlkokul	51 (91,1)	5 (8,9)		
Ortaokul	17 (94,4)	1 (5,6)	2,756	0,565 [†]
Lise	8 (88,9)	1 (11,1)		
Üniversite	7 (87,5)	1 (12,5)		
Anestezi Tipi, n (%)				
Genel+PSB	61 (88,4)	8 (11,6)		
Kombine Spinal+Epidural	36 (92,3)	3 (7,7)	1,797	0,459 [†]
Spinal+PSB	22 (81,5)	5 (18,5)		
Cerrahi Tipi, n (%)				
TDA	71 (89,9)	8 (10,1)		
TKA	41 (85,4)	7 (14,6)	0,845	0,821 [†]
Hemiartroplasti	7 (87,5)	1 (12,5)		
DM, n (%)				
Yok	95 (86,4)	15 (13,6)	1,811	0,304 [†]
Var	24 (96,0)	1 (4,0)		
HT, n (%)				
Yok	63 (87,5)	9 (12,5)	0,062	>0,999 [†]
Var	56 (88,9)	7 (11,1)		
KAH, n (%)				
Yok	100 (87,0)	15 (13,0)	1,055	0,465 [†]
Var	19 (95,0)	1 (5,0)		

n: Hasta sayısı, %: Satır yüzdesi, $\bar{x}$: Ortalama, ss: Standart sapma, [‡]: Bağımsız örneklerde t testi, [†]: Kikare testi, PSB: Periferik sinir bloğu, TDA: Total diz artroplastisi, TKA: Total kalça artroplastisi, DM: Diabetes mellitus, HT: Hipertansiyon, KAH: Koroner arter hastalığı *: p<0,05 değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada TKA ve hemiartroplasti cerrahisinin TDA cerrahisine göre POKD açısından daha yüksek bir riske sahip olduğunu, ayrıca KAH olanların KAH olmayanlara göre daha yüksek riskli olduğunu gözlemledik.

Postoperatif kognitif bozukluklar demans, deliryum ve hafif kognitif bozukluk olmak üzere üç alt grupta ele alınabilir (1). Demans postoperatif nadir görülmekle birlikte deliryum ve hafif kognitif bozukluk daha sık görülmektedir (1, 90). Patogenezi multifaktöriyeldir ve POKD' nin ortaya çıkmasında başta ileri yaş olmak üzere, eğitim seviyesi, ek komorbiditeler, cerrahi stres, anestezi tipi, operasyon süresi, kanama, hipotansiyon, hipoksemi, genetik yatkınlık gibi birçok faktör etkilidir. Anestezi sonrası dönemde genç hastalarda hafıza, yaşlılarda mental durum daha çok etkilenir (63, 64). Majör cerrahi geçiren yaşlı hastalarda POKD sıklığı artmaktadır. POKD genellikle geçicidir. Nöropsikometrik testlerle ameliyat öncesi ve sonrası bulgular karşılaştırılarak tanı konur. Bu testlerin kısa, anlaşılabilir, uygulaması kolay olması tanıda avantaj sağlar. Bu konuda birçok test uygulanmaktadır ancak hala literatürde standardize edilmiş bir yöntem yoktur.

Cerrahi sonrası kognitif fonksiyonların değerlendirilmesinde kullanılan çok fazla sayıda test vardır. Fakat yapılan testlerin o ülke dil ve kültürüne uygun olması önemlidir. Mini mental durum testi ise dünya genelinde kişinin bilişsel düzeyinin saptanmasında kullanılan yaygın bir yöntemdir. Kullanımı kolay ve kısa süren bir testtir. Oryantasyon, dikkat, hesap yapma, hafıza (kayıt hafızası ve yakın hafıza), hatırlama, dil ve görsel

hafızanın değerlendirilebildiği kognitif disfonksiyonun tespiti açısından anlamlı bir testtir. Bu çalışmada pek çok çalışmada da tercih edilen Türk toplumunda güvenilirlik ve geçerlilik testleri yapılmış mini mental ve eğitimsizler için mini mental durum testlerini tercih ettik (91). Hastaların testlere uyumunu ve katılımını artırmak için testi preoperatif, postoperatif 24. saat ve 1. ayda tekrarladık. Bununla yakın ve ara dönem kognitif disfonksiyon insidansını araştırmayı amaçladık.

Uygulanan bu testlerin öğrenilebilir olması ise bir dezavantaj oluşturabilmektedir. Testler kısa aralıklarla ve sık tekrarlandığında hastalar cevapları daha kolay hatırlamakta ve bilmedikleri soruların cevabını bir önceki test de öğrenmiş olabilmektedir. Bu nedenle hastalar postoperatif testlerde daha yüksek puanlar alabilmektedir. Bu da POKD gelişimini gölgeleyip yanlış negatifliklere neden olabilmektedir. Bu çalışmada da ilk uygulanan testlere göre tekrarlayan testlerde daha yüksek puanlar alan hastalarımız mevcuttu. Bu durum öğrenilebilirlik etkisi ile olabileceği gibi başarılı eklem replasmanlarından sonra ağrının azalması ve hareketliliğin artmasının ardından işlevsellik düzeyindeki iyileşme ile de açıklanabilir.

Postoperatif kognitif disfonksiyon insidansı; araştırılan cerrahi tipi, komorbiditeler, kullanılan tanı testleri ve istatistiksel değerlendirmelerdeki farklılıklardan dolayı çoğu çalışmada farklılık göstermektedir. Testlerin yorumlanma şekli de POKD insidansını etkileyebilir. Xu ve ark.'nın kognitif fonksiyonları MMDT ile değerlendirdiği, koroner dışı kardiyak cerrahi geçiren 176 hastayı inceledikleri çalışmada, hastalar ameliyattan önce ve 3. ve 5. günlerde değerlendirildi. Mini mental test skorunda iki birim azalma POKD olarak değerlendirildi. Çalışmada POKD genel insidansının %33 olduğu bildirilmiştir (88). Non kardiyak cerrahi geçiren yaşlı hastalar üzerinde yapılan 7 farklı nöropsikometrik testin uygulandığı Uluslararası Postoperatif Kognitif Disfonksiyon Çalışması -2 (ISPOCD2) çalışmasında, postoperatif 3. ayda genel anestezi sonrası hastaların %14.3'ünde ve rejyonel anestezi sonrası %13.9'unda POKD görüldüğü bildirilmiştir (92). Başka bir çalışmanın sonuçlarına göre ise elektif nonkardiyak cerrahiden 3 ay sonra hastaların %15.9'unda POKD geliştiği rapor edilmiştir (93). Parikh ve Chung major ortopedik cerrahilerden sonra % 28 – 61 oranlarında POKD geliştiğini bildirmişlerdir (94). Yine başka bir çalışmada ise majör elektif ortopedik cerrahi sonrası POKD insidansının bir yılda aynı yaş grubundaki cerrahi geçirmeyen kontrollere göre

yaklaşık üç kat daha yüksek olduğu bildirilmiştir (%11.2' ye karşı %3.8) (95). Benzer şekilde çalışmamızda, her hasta için mini mental testte %10'dan fazla azalma POKD olarak değerlendirildi ve insidansı 24. saatte %9.6, birinci ayda ise %11.9 bulundu. Sonuçlarımız Ballard ve ark.'nın (95) 1 yıl sonraki geç dönem POKD insidansı sonuçlarına benzemektedir.

Küresel sağlık hizmetlerindeki pozitif gelişmeler, yaşlı hasta popülasyonunda bir artışa neden olmuştur. Bununla birlikte, nüfus yaşlandıkça, her geçen gün daha fazla sayıda yaşlı ve komorbidite prevalansı daha yüksek hasta cerrahi işleme alınmaktadır. Yaşlı hastaların önemli bir bölümünde ameliyat sonrası geçici postoperatif deliryum veya uzun süreli postoperatif kognitif disfonksiyon görülmektedir. Yaşlı hastalarda POD ve POKD insidansının artması, serebral kan akımı ve serebrovasküler otonöregülasyonun azalmanın yanı sıra rezerv fonksiyonundaki düşüşe bağlı olabilir. Patofizyoloji belirsizliğini korumakla birlikte artan yaş, eğitim düzeyi, daha önceden var olan nörolojik ve psikiyatrik hastalıklar, ek komorbiditeler gibi faktörler risk oranını artırmaktadır. Araştırmalara göre yapılan elektif cerrahilerin yaklaşık üçte biri 65 yaş üstü bireylerde gerçekleştirilmektedir [96] ve elektif cerrahi geçiren yaşlı bireyler arasında ise yaklaşık %30-40'ında erken POKD, %10-15'inde geç POKD geliştiği bildirilmiştir (97). Altmış yaş üstü nonkardiyak cerrahi geçiren 1218 hastada yapılan POKD'un araştırıldığı en geniş çaplı prospektif araştırmalardan biri olan ISPOCD 1 (International Study of Postoperative Cognitive Dysfunction-1) çalışmasında postoperatif 7. günde hastaların %25.8'in de, postoperatif 3. ayda hastaların %9.8'inde kognitif fonksiyonlarında anlamlı gerileme olduğu rapor edilmiştir. Yetmiş yaş üstünde ise erken dönemde bu oranın %30 civarında olduğu bildirilmiştir. Bu sonuçlarda POKD insidansının yaşla birlikte arttığını göstermektedir (10). Krenk ve ark. tarafından yapılan derlemede POKD'un her yaşta ortaya çıkabileceği, fakat 60 yaşın üzerindeki hastalarda daha uzun sürdüğü ve günlük yaşamlarını daha fazla etkilediği gösterilmiştir (98). Yine Krenk ve ark.'nın yaptığı TDA ve TKA cerrahisi yapılan hastanede yatış süresi kısa tutulan (<3gün) 60 yaş üstü 225 hastanın değerlendirildiği başka bir çalışmada ise erken dönem POKD insidansı %9, geç dönem (3. Ay) POKD insidansı %8 olarak rapor edilmiştir (99). Çalışmalar göstermiştir ki, yaş hem erken hem de geç dönem POKD için tek risk faktörüdür (100). Çalışmamızda POKD gelişme insidansı 24. saatte %9.6, birinci ayda %11.9'du. Yirmi dördüncü saat de POKD gelişmeyen hastaların yaş ortalaması 63.5 iken kognitif disfonksiyon gelişenlerin

64.5' di. Yirmi dördüncü saat de POKD insidansı açısından hastaların yaşları arasında istatistiksel olarak fark yoktu. Birinci ay da ise POKD gelişmeyen hastaların yaş ortalaması 63.4 iken kognitif disfonksiyon gelişenlerin 65.1'di. Birinci ayda da POKD insidansı açısından hastaların yaşları arasında istatistiksel olarak fark bulunmamaktadır. Bu durumun hastalarımızın yaş ortalamalarının görece daha genç olması (ortalama 63,6), hastalarımızın sadece %28'inin orta ve ileri yaşlı (70 yaş üstü) hasta grubunda olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Hastalarda kognitif fonksiyon bozukluğunun majör cerrahi sonrası daha sık görüldüğü ve uzun süreli iyileşmede önemli rolü olduğu bilinmektedir (101). Nitekim farklı cerrahi tiplerinde erken dönem POKD insidansını belirlemeye yönelik çalışmalarda; kardiyak cerrahi sonrası % 40-60, major ortopedik cerrahi sonrası % 28-61, genel cerrahi ameliyatları sonrası %10, katarakt cerrahisi sonrası % 1-3 oranında POKD ve POD'a rastlandığı belirtilmiştir (10). Canet ve ark. kognitif disfonksiyon oranının postoperatif erken dönemde minör cerrahiden sonra (%6.8) majör cerrahi sonrasına (%25.8) göre oldukça düşük olduğu sonucuna varmışlardır. Üç ay sonra ise iki grup arasında istatistiksel fark olmadığı bildirilmiştir (102). Newmann ve ark.'nın koroner arter bypass greft (KABG) cerrahisi geçiren 261 hasta ile yaptığı çalışmada hastalar arasında, bilişsel gerileme insidansı taburcu olurken %53, altıncı haftada %36, altıncı ayda %24 ve beşinci yılda %42 olarak rapor edilmiştir (103). Bu çalışmaların aksine, çalışma popülasyonunu 4488 ikizin (1.065 monozygotik çift ve 1.179 dizigotik çift) oluşturduğu başka bir çalışmada ise, monozygotik ikizlerden sadece birinde majör cerrahi öyküsü olan ve diğerinde ameliyat öyküsü olmayan 201 çiftin analizinde çiftlerin %49'unda ameliyata maruz kalan ikizin, eş-ikizden daha düşük bir bilişsel puana sahip olduğu gösterilmiş, fakat bu oran istatistiksel olarak anlamsız kabul edilmiştir. Sonuç olarak, majör cerrahi ve anesteziye maruz kalma, orta yaşlı ve yaşlı ikizler arasında bilişsel işlevlerde ihmal edilebilir bir azalma ile ilişkilendirilmiştir. Bu sonuçlara göre ameliyat türü ve anestezi tipi kadar ameliyat öncesi bilişsel işlevsellik durumu ve altta yatan hastalıkların da önemli belirleyici faktörler olduğu gösterilmiştir (104).

Total kalça ve total diz protezleri günümüzde en sık uygulanan elektif cerrahi girişimler arasındadır. Postoperatif deliryum ve postoperatif kognitif disfonksiyon, total diz artroplastisi, total ve parsiyel kalça artroplastisi sonrası sık görülen komplikasyonlardır,

hastanede kalış süresini etkiler ve tıbbi komplikasyonları artırır. Kitsis ve ark. tarafından kriterlere uygun (elektif kalça ve diz artroplastisi yapılan hastalarda kognitif fonksiyonların değerlendirildiği) 100 den fazla makalenin dahil edildiği derlemede POD'nin ve POKD'nin elektif TDA veya TKA'yı takiben sık görülen komplikasyonlar olduğunu ve medyan insidansın POD için %14.8, POKD için erken dönemde %19.3, geç dönemde %10 olduğu bildirilmiştir (105). Ek olarak TKA sonrası intraoperatif serebral desatürasyon (%10'dan fazla düşüş) daha sık görüldüğü için, TDA ya göre POKD için artmış bir risk söz konusudur (106). Farklı olarak Rong ve ark'nın TDA ve TKA cerrahisi geçiren 11934 hastayı değerlendirdikleri bir meta analizde ise POD insidansında TDA cerrahisi sonrası anlamlı bir artış rapor edilmiştir. Bu durumun TDA cerrahisi geçiren hastalarının ek komorbiditelerinin ve kanama miktarlarının daha fazla olması ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (6).

Bu çalışmada da erken dönemde TKA ve hemiarthroplasti cerrahi tiplerindeki MMDT skorlarındaki azalma yüzdesi TDA'dan istatistiksel olarak fazlaydı. Total kalça artroplastisi cerrahisi uygulanan hastalarda kognitif fonksiyonlarda azalma riski TDA uygulanan hastalara göre 4.2; cerrahi tipi hemiarthroplasti olan hastalarda kognitif fonksiyonlarda azalma riski TDA hastalarına göre 6.6 kat daha fazlaydı. Bu durumun kalça cerrahisinin diz cerrahisine göre daha majör bir işlem olması, daha uzun cerrahi süresi ve kanama oranının daha fazla olması ile ilişkili olabileceğini düşündük. Ayrıca elektif hemiarthroplasti cerrahisi geçiren hastalarımızın kognitif disfonksiyon açısından yüksek risli olan yaşlı, komorbiditesi fazla, ASA skoru yüksek hastalar olmasında bu durumu açıklayabilir. Çoğu çalışmada olduğu gibi birinci ay değerlendirme sonuçlarına göre ise cerrahi tipleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu. Bu durum hasta sayımızın (özellikle hemiarthroplasti yapılan) az olması ile ilişkili olabilir.

Anestezinin kognitif fonksiyonlar üzerine etkisi ile ilgili çok sayıda araştırma yapılmasına karşın kullanılan anestezi tekniğinin POKD üzerine etkisi açık değildir. Kalça ve diz cerrahisinde genel anestezi ve rejyonel anestezi tekniklerinin her ikisinde sık olarak kullanılmaktadır. Kalça ve diz cerrahisi geçiren hastalarda yapılan çalışmalar, POD ve POKD gelişimi üzerine anestezi tipine göre birbirinden farklı ve çelişkili sonuçlar göstermektedir. Bazı çalışmalar genel anestezinin riski artırdığını savunurken bazılarıda genel ve rejyonel anestezi arasında fark olmadığını savunmaktadır. Rejyonel anestezi

multimodal analjezinin önemli bir parçası olarak, genel anestezi ile karşılaştırıldığında kolay uygulanabilirliği, postoperatif analjezik etkisi ve daha düşük opioid tüketimi nedeniyle klinisyenler tarafından sık olarak tercih edilmektedir. Rejyonel anestezinin narkotik ve morfin kullanımını azaltarak postoperatif kognitif disfonksiyon insidansını azaltabileceğini, ölüm ve majör komplikasyon riskinin GA'dan daha düşük olduğunu savunan çalışmalar da vardır (27, 107). Anwer ve ark. yaptıkları çalışmada ortopedik ve ürolojik cerrahi uygulanan 60 genç erişkin ve 60 yaşlı hastada genel anestezi ve rejyonel anestezinin (spinal veya epidural) postoperatif bilişsel fonksiyonlar üzerine etkisini araştırmış, sadece genel anestezi alan yaşlı hastalarda ameliyattan bir gün sonra bilişsel işlevlerde belirgin bir gerileme olduğu rapor edilmiştir. Bu sonuçlara göre genel anestezinin yaşlı hastalarda ameliyat sonrası 3 gün devam edebilen erken postoperatif kognitif disfonksiyon oluşumu için önemli bir risk faktörü olduğu gösterilmiştir. Rejyonel anestezinin, postoperatif nöropsikolojik fonksiyonun korunması açısından yaşlı hastalarda genel anesteziye göre daha avantajlı olduğu bildirilmiştir (7). Rong ve ark yaptıkları çalışmada TKA ve TDA cerrahisi geçiren 11934 hastayı değerlendirmiş ve spinal anestezinin POD için azalmış risk ile ilişkili olduğu rapor edilmiştir (6). Brushan ve ark.'nın 65 yaşın üzerindeki 3555 yaşlı hastayı değerlendirdikleri meta analizde Haziran 2022'ye kadar kalça kırığı cerrahisi uygulanan yaşlı hastalar incelenmiştir. Bu meta analizde, kalça kırığı cerrahisi geçiren yaşlı hastalarda genel ve bölgesel anestezinin etkileri araştırılmıştır. Postoperatif 24. saat, 3., 7. ve 30. günlerde yapılan incelemelerden elde edilen sonuçlar yaşlı hastalarda rejyonel ve genel anestezi arasında POD veya POKD prevalansında anlamlı bir fark olmadığını göstermiştir (8). Ting Li ve ark.'nın 950 yaşlı hastayı değerlendirdiği randomize klinik çalışmada, sedasyonsuz rejyonel anestezi ile genel anestezi karşılaştırılmıştır. Sonuçlara göre postoperatif deliryum insidansı RA'da %6.2'ye karşı GA'da % 5.1 olarak rapor edilmiştir ve istatistiksel olarak anlamsız bir fark olduğu bildirilmiştir (108). Wang ve ark.'nın nonkardiyak cerrahi uygulanan 206 yaşlı hasta ile yaptığı çalışmada rastgele belirlenen 2 gruptan gözlem grubundaki hastalara kombine spinal-epidural anestezi ve epidural analjezi, kontrol grubundaki hastalara genel anestezi ve intravenöz analjezi uygulanmıştır. Nörolojik fonksiyonlar ameliyattan bir gün önce ve postoperatif 7. günde değerlendirilmiştir. Ayrıca, postoperatif ağrı derecesi, nöropsikolojik fonksiyon ve bilişsel fonksiyondaki değişiklikler gözlemlenmiş ve karşılaştırılmıştır. Hastaların

yaklaşık %46'sında kognitif disfonksiyon geliştiği bildirilmiş, ancak farklı anestezi ve analjezik yöntemler için anlamlı bir fark bulunamamıştır (109). Rasmussen ve ark.'nın çalışmasında 60 yaş üstü majör cerrahi geçiren 438 hastada POKD değerlendirilmiş, genel veya rejyonel anesteziden 3 ay sonra kognitif disfonksiyon insidansında anlamlı bir fark olmadığı bildirilmiştir (92).

Cerrahlar ve sağlık kuruluşları, elektif eklem artroplastisi ile ilişkili bakımın verimliliğini artırmak ve advers olayların insidansını azaltmak için baskı görmeye devam etmektedir. Eklem artroplastisi sırasında hem intraoperatif hem de postoperatif ağrı yönetimi tekniklerinde bir takım ilerlemeler kaydedilmiş, çeşitli modalitelerin ağrı kontrolü ve postoperatif mobilizasyon üzerindeki etkinliği kapsamlı bir şekilde incelenmiş olsa da, TKA ve TDA sonrası en sık görülen advers olaylardan biri olmaya devam eden POKD üzerindeki etkisi hakkında daha çok bilgiye ihtiyaç duyulmaktadır (107). Günümüzde PSB ile kombine edilen genel anestezi, klinik uygulamalarda, özellikle TKA'da yaygın olarak kullanılmaktadır. Periferik sinir blokları perioperatif ağrı için etkili bir analjezi sağlayarak, opioid ihtiyacını azaltır ve hastaların iyileşmesini hızlandırır (110). Bizde çalışmamızda hasta konforunu arttırmak ve perioperatif analjeziyi sağlamak amaçlı kullandığımız anestezi yönteme ek olarak periferik sinir bloklarını uyguladık.

Son yıllarda genel anesteziğin nörotoksik etkileri hakkındaki tartışmalar güncelliğini korumaktadır. Özellikle anesteziğe erken yaşta maruziyetin ilerleyen yaşlarda kognitif disfonksiyona zemin hazırladığı düşünülmektedir. Hayvan çalışmalarında volatil anesteziğin sellüler kalsiyum hemoastazını bozarak nöronal apoptoza sebep olduğu ve öğrenme gücünü artırdığı gösterilmiştir (25). Chen ve ark.'nın desfluran ve sevofluranın kognitif fonksiyonlara etkisini araştırdıkları, ileri yaş (≥ 65 yaşında) 70 ortopedi hastasını değerlendirdikleri çalışmada desfluran ile derlenme daha hızlı olmasına rağmen POKD açısından aralarında anlamlı bir fark olmadığı bildirilmiştir (111). Yeni bir gaz olan Xenon uygulanan hastaların anestezi sonrası derlenmesi hızlıdır. Cremer J ve ark.'nın çalışmasında 65-75 yaş arası, ASA I-III olan olgular çalışmaya dahil edilmiş ve hastalara preoperatif, postoperatif 12. saat ve 72. saat de kognitif fonksiyon testleri uygulanmıştır. Xenon uygulanan hastalarda POKD insidansında, sevofluran, desfluran ve propofol karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bildirilmemiştir (112). Ekmekçi ve ark.'nın çalışmasında kolonoskopi yapılacak 100 hasta randomize olarak 2

gruba ayrılmış ve ilk gruba midozolam+meperidin ikinci grubada propofol ve remifentanil uygulanmıştır. Kognitif fonksiyonların propofol/remifentanil kombinasyonunda meperidin/midazolam kombinasyonuna göre daha az etkilendiği bildirilmiştir (113). Genel anestezi ile cerrahiye alınan hastalarda, intraoperatif BİS ve serebral oksijenizasyonun izlemesi ile sedasyon derinliğinin optimizasyonunun, postoperatif kognitif disfonksiyon sıklığını ve şiddetini azaltabileceği bildirilmiştir (95). Biz de çalışmamızda BİS monitörizasyonu kullanarak anestezi derinliğini optimal düzeyde tutup kognitif fonksiyonların minimal düzeyde etkilenmesini amaçladık.

Bu çalışmada kullandığımız anestezi yöntemlerine göre GA+PSB uygulanan hastaların %10,1'inde, kombine spinal+epidural anestezi uygulanan hastaların %7,7'sinde ve SA+PSB uygulanan hastaların %11,1'inde 24. saatte POKD gelişmişti. Literatürle uyumlu olarak anestezi tipine göre 24 saatlik değişim dağılımları istatistiksel olarak farklı değildi. Birinci ay sonuçlarına baktığımızda anestezi yöntemlerine göre GA+PSB uygulanan hastaların %11,6'sında, kombine spinal+epidural anestezi uygulanan hastaların %7,7'sinde ve SA+PSB uygulanan hastaların %18,5'inde POKD vardı. Birinci ayda değişim dağılımları istatistiksel olarak farklı değildi. Çalışmamızda da literatüre uyumlu olarak POKD insidansı açısından anestezi tipleri arasında fark yoktu.

Hipertansiyon, yaşa bağlı bilişsel bozukluk için bir risk faktörü olarak iyi bilinmektedir, ancak POKD riskini de artırıp artırmadığı açık değildir. Serebral perfüzyonda potansiyel olarak azalmalara yol açan sistemik ortalama arteriyel basınçtaki intraoperatif düşüşler, serebral iskeminin ve bunun sonucunda ortaya çıkan postoperatif kognitif disfonksiyonun bir başka olası mekanizmasıdır. Değişmiş serebrovasküler otoregülasyonun bir sonucu olarak, sistemik kan basıncındaki azalmalara daha hassas olan hipertansiyonlu hastalar POKD açısından daha fazla risk altında olabilir. Yocum ve ark.'nın hipertansiyonun POKD'ye etkisini araştırdıkları bir çalışmada hipertansiyon tanısı olan 24 hasta ile ek hastalığı olmayan normotansif 21 hasta karşılaştırılmıştır. Nöropsikometrik testler preoperatif, postoperatif 1. gün ve 1. ay tekrarlanmıştır. Çalışmada hipertansif hastalarda, düşük intraoperatif minimum OAB'nin daha düşük bilişsel performans ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (114). Majör cerrahide sık görülen akut aneminin, postoperatif bilişsel işlev bozukluğuna olası katkısı merak konusudur. Kronik hipertansiyona bağlı serebrovasküler değişiklikler, hücreleri anemi ile artmış hipoksiye maruz bırakabilir. Li ve ark.'nın bu

konuda fareler üzerinde yaptığı deneysel bir çalışmada hipertansif farelerden bazılarında laboratuvar ortamında izovolemik anemi oluşturulmuş ve akut izovolemik aneminin serebral hipoksiye sebep olarak görsel uzamsal çalışma belleği ve öğrenme bozukluğuna neden olduğu rapor edilmiştir. Bu veriler, insanlarda da hipertansif hastaların anemik hipoksi ile tetiklenen POKD açısından risk altında olacağını desteklemektedir (115). Feinkohl ve ark.'nın cerrahi öncesinde hastalarda hipertansiyon varlığı ve anti-hipertansif tedavi kullanımının POKD riski ile ilişkisine dair mevcut epidemiyolojik kanıtları birleştirmek için 299 makaleden 4317 hastayı inceledikleri çalışmada, sonuçların hipertansiyonun POKD için bir risk faktörü olduğu hipotezini desteklemediği bildirilmiştir. Bununla birlikte, bu çalışmaların hipertansiyon ile ilişkili riski araştırmak için yapılmadığı ve ek faktörlerinde bu sonucu etkilemiş olabileceği rapor edilmiştir (116). Çalışmamızda HT'nin varlığına göre POKD dağılımlarının istatistiksel olarak farklı olmadığını gözlemledik.

Diyabet, kronik hiperglisemi ve hipoglisemi öyküsü bilişsel bozukluklarla ilişkilidir, ancak POKD'deki rolleri hakkında çok az şey bilinmektedir. Feinkohl ve ark.'nın 2642 hastayı değerlendirdikleri meta-analizde genel olarak diyabetli hastaların, diyabeti olmayan hastalara kıyasla 1.26 kat daha yüksek POKD riskine sahip olduğu bildirilmiştir. Ayrıca diyabetli hastalar kendi arasında değerlendirildiğinde, daha yüksek HbA1C ve daha kötü glisemik kontrol ile POKD riskinin arttığı rapor edilmiştir (117). Lachman ve ark. ise preoperatif var olan diyabet, hipertansiyon ve obezite ile ilişkili artmış POKD riskini inceledikleri çalışmada 1034 hastanın sonuçları değerlendirilmiş ve diyabetin 1.84 kat artmış POKD riski ile ilişkili olduğu rapor edilmiştir. Obezite, vücut kitle indeksi ve hipertansiyonun ise artmış POKD riski ile ilişkili olmadığı bildirilmiştir (118). Kadoi ve ark. elektif KABG uygulanan 124 diyabetik hastayı üç gruba ayırarak (normal CO₂ reaktivite grubu, orta CO₂ reaktivite grubu ve bozulmuş CO₂ reaktivite grubu) incelendikleri çalışmada, elde ettikleri sonuçların bozulmuş serebrovasküler CO₂ reaktivitesinin, diyabetik hastalarda postoperatif kısa dönem kognitif disfonksiyon ile ilişkili olduğunu bildirmiştir (119). Çalışmamızda DM'nin varlığına göre POKD dağılımlarının istatistiksel olarak farklı olmadığını gözlemledik.

Kardiyak disfonksiyonun POKD ile ilişkili olduğu yaygın bir düşüncedir. Koroner arter hastalığının POKD üzerine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada hastalar 4 gruba ayrılarak

incelenmiştir. Birinci grup standart KABG ameliyatı geçiren hastalar, 2. grup off-pump KABG ameliyatı geçiren hastalar, 3. grup KAH tanısı olup KABG cerrahisi geçirmeyen hastalar ve 4. grup KAH tanısı olmayan normal bireylerdi ve ilk 3 grupta cerrahi geçirip geçirmediğine bakılmaksızın, 72 aylık takibin her aşamasında farklı bilişsel alanlarda önemli düşüşler olduğu rapor edilmiştir. Özetle bu çalışmada cerrahi tipi veya anestezi tipine bakılmaksızın KAH'nin POKD açısından anlamlı bir risk faktörü olduğu gösterilmiştir (120). Wang J. ve ark.'nın epidural anestezi altında tek taraflı TDA uygulanan 542 hastada Framingham Kalp Çalışması genel kardiyovasküler hastalık risk skoru ile POD arasındaki ilişkiyi araştırdıkları çalışmada, hastaların preoperatif bilişsel işlevleri MMDT kullanılarak ölçülmüş ve POD insidansı Konfüzyon Değerlendirme Yöntemi (CAM) kullanılarak değerlendirilmiştir. Vasküler risk skorları daha yüksek olan kişilerde genel olarak postoperatif bilişsel işlevselliğin daha kötü olduğu bildirilmiştir. Genel POD insidansı %22.9, yüksek vasküler risk grubunda %37.2 ve alt vasküler risk grubunda %7.9 olarak rapor edilmiştir. Sonuç olarak yüksek vasküler risk skorunun (kısmen BOS biyobelirteci tau proteininin aracılık ettiği) POD için risk faktörü olduğu bildirilmiştir (121). Çalışmamızda da KAH olanların %35'inde, KAH olmayanların %5.2'sinde POKD görüldü. Koroner arter hastalarında erken dönemde kognitif disfonksiyon riski 8.4 kat fazlaydı. Birinci ayda ise sonuçlar arasında istatistiksel bir fark yoktu. Çalışma sonuçlarımıza göre KAH'ın erken dönem POKD açısından önemli bir risk faktörü olduğunu düşünmekteyiz.

Cinsiyetin, POKD üzerine etkisi merak konusu olmaya devam etmektedir. Cinsiyeti önemli bir risk faktörü olarak gören çalışmalar (122, 123) olduğu gibi cinsiyetler arasında fark olmadığını savunan çalışmalarda mevcuttur. Schenning ve ark.'nın cinsiyet ve genetik yatkınlığın POKD üzerine etkisini araştırdıkları cerrahi geçiren 382'si erkek ve 651'i kadın 1033 hastayı inceledikleri çalışmada, ameliyat olan tüm erkekler ve kadınlar karşılaştırıldığında, postoperatif bilişsel sonuçlarda cinsiyet için anlamlı bir fark olmadığı bildirilmiştir. Bununla birlikte, APOE4 aleli (sporadik Alzheimer hastalığı için en güçlü genetik risk faktörüdür) olan yaşlı erkeklerde, kadın APOE4 taşıyıcılarına göre ameliyat ve anestezi sonrası bilişsel testlerde anlamlı bir gerileme olduğu rapor edilmiştir (124). Femur fraktürü cerrahisi geçiren hastalarda yapılan başka bir çalışmada ise erkek hastaların deliryum insidansının hem preoperatif hemde postoperatif dönemde kadınlara göre daha yüksek olduğu gösterilmiştir (123). Kotekar ve ark.'nın yaptığı çalışmada

kadınların POKD açısından erkek hastalara göre anlamlı bir risk altında olduğu rapor edilmiştir (122). Çalışmamızda 31'i erkek 104'ü kadın 135 hasta değerlendirmeye alındı. Erkeklerin %16.1'inde, kadınların %7.7'sinde POKD gelişti. Fakat bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildi. Bu durumun çalışmadaki erkek hasta sayısının az olmasından kaynaklanabileceğini düşündük.

Düşük eğitim seviyesi, ek komorbiditelerin fazlalığı ve yüksek ASA skorlarının POKD riskini artırdığı düşünülmektedir. Tao XU ve ark., KABG dışı kardiyak cerrahi geçiren 176 hastayı değerlendirdikleri çalışmada, ASA III-IV olan hastalarda POKD daha sık görülmesine rağmen ASA I-II hastalarla aralarında istatistiksel olarak fark olmadığını bildirmiştir. Yine aynı çalışmada POKD için eğitim düzeylerinde anlamlı bir risk faktörü olmadığı bildirilmiştir (88). Kardiyak dışı majör cerrahi geçiren hastalarda POKD için risk faktörlerinin incelendiği 1064 hastanın değerlendirmeye alındığı bir diğer çalışmada, hastalar genç (18-39 yaş), orta yaşlı (40-59 yaş) veya yaşlı (60 yaş ve üstü) olarak kategorize edilmiş ve hastalara ameliyattan önce, hastaneden taburcu olurken ve ameliyattan 3 ay sonra nöropsikolojik testler uygulanmıştır. Çalışma sonuçları değerlendirildiğinde; eğitim seviyesi düşük yaşlı hastalarda ve daha yüksek ASA fiziksel skoru olanlarda hastane taburculuğunda POKD gelişme olasılığının daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Çalışma sonuçları yüksek entellektüel seviyelerin kognitif fonksiyonlar için koruyucu olduğunu göstermiştir (97). Başka bir çalışmada ise eğitim düzeyi liseden fazla olan hastaların, daha düşük eğitim düzeyine sahip olanlara kıyasla POKD insidansının daha düşük olduğu, bu durumun ise eğitilmiş popülasyon da beynin sürekli zorlu zihinsel faaliyetlere maruz kaldığı için nöronal rezervlerinin fazla olduğu ve sinapsların hasarlı alanları azaltarak demans belirtilerini geciktirmesinden kaynaklanabileceği bildirilmiştir. Bu durum "bilişsel rezerv" olarak adlandırılır (122). Ayrıca bu konudaki en kapsamlı çalışmalardan biri olan ISPOCD1 çalışmasında düşük eğitim seviyesinin, kalp dışı cerrahi sonrası hastane taburculuğunda kognitif disfonksiyon açısından önemli bir risk faktörü olduğunu bildirmiştir (10). Çalışmamızda ASA I-III hastalar değerlendirmeye alındı ve yüksek ASA skorları ile kognitif disfonksiyon arasında anlamlı bir ilişki yoktu. Eğitim düzeylerine baktığımızda ise eğitim seviyesi düşük (okuma-yazma bilmeyen ve ilkökul mezunu) hastalarımızda POKD görülme oranı lise ve üniversite mezunu hastalara göre daha yüksekti fakat bu durum istatistiksel olarak anlamlı değildi. Bu sonuçların eğitim

düzeyi yüksek hasta sayılarımızın eğitimsiz ve eğitim seviyesi daha düşük hastalara göre daha az sayıda olmasından kaynaklandığını düşünüyoruz.

Bu çalışmanın tek merkezli gözlemsel bir çalışma olması ve hasta sayılarımızın büyük ölçekli çalışmalara göre görece az olması çalışmamızın en büyük kısıtlılıklarıdır. Ayrıca çalışmamızda nörokognitif test olarak hastalara sadece bir çeşit test uygulamamızda kısıtlılıklarımız arasındadır.

Postoperatif nörolojik bozukluklar, hastaların yaşam kalitesini olumsuz bir şekilde etkileyen, aileler, hastaneler, kamu kaynakları ve toplum üzerinde büyük bir yük oluşturan, etkili tedavi olmaksızın sık görülen komplikasyonlardır. Postoperatif kognitif disfonksiyon oluşumu fonksiyonların iyileşmesini geciktirip, hastanede kalış süresini uzatabilir, bu da hastaların fiziksel iyileşmeleri ve günlük yaşamları üzerinde ciddi olumsuz etkiler yaratabilir. Son yıllarda POKD literatürde giderek daha fazla ilgi görmekte ve anestezi ajanları, cerrahi travmaya inflamatuvar yanıt da dahil olmak üzere çeşitli patofizyolojik faktörler incelenmektedir. Etiyolojilerin ve semptomların acil tedavisi, postoperatif nörolojik bozuklukların daha kısa sürmesine, sakatlık ve hatta ölüm riskinin azalmasına katkıda bulunabilir. Hangi risk faktörlerinin POKD ile daha çok ilişkili olduğunu belirlemek için daha büyük prospektif çalışmalar yapılması ve daha çeşitli nörofizyolojik testler kullanılması gerektiğini düşünüyoruz.

6. SONUÇLAR

- 1) Total diz artroplasti, TKA ve hemiartroplasti cerrahileri sonrası POKD sık görülmektedir.
- 2) Cerrahi sonrası erken dönemde TKA uygulanan hastalarda TDA'ya göre POKD görülme sıklığı 4.2 kat fazla oranda gözlenmiştir. Birinci ayda POKD dağılımlarının benzer olduğu görülmüştür.
- 3) Cerrahi sonrası erken dönemde hemiartroplasti uygulanan hastalarda TDA'ya göre POKD görülme sıklığı 6.6 kat fazla oranda gözlenmiştir. Birinci ayda POKD dağılımlarının benzer olduğu görülmüştür.
- 4) Koroner arter hastalığı olanlarda, cerrahi sonrası erken dönemde KAH olmayanlara göre POKD görülme sıklığı 8.4 kat fazla oranda gözlenmiştir. Birinci ayda POKD dağılımlarının benzer olduğu görülmüştür.
- 5) Çoğu çalışmada anlamlı bir risk faktörü olarak kabul edilen yaş ve eğitim düzeyi ile POKD arasındaki ilişkinin, bu çalışmada istatistiksel olarak anlamlı olmadığı gözlenmiştir.

7. KAYNAKLAR

1. Silbert BS, Evered L, Scott D. Incidence of postoperative cognitive dysfunction after general or spinal anaesthesia for extracorporeal shock wave lithotripsy. *British journal of anaesthesia* 2014; 113: 784-91.
2. Bedford P. Adverse cerebral effects of anaesthesia on old people. *The Lancet* 1955; 266: 259-64.
3. Abildstrom H, Rasmussen LS, Rentowl P, et al. Cognitive dysfunction 1–2 years after non-cardiac surgery in the elderly, in *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*. 2000; 1246-51.
4. Rasmussen LS. Postoperative cognitive dysfunction: incidence and prevention. *Best practice & research Clinical anaesthesiology* 2006; 20: 315-30.
5. Rasmussen LS and Moller J. Cognitive dysfunction after anaesthesia. *Current Anaesthesia & Critical Care* 1998; 6: 307-11.
6. Rong X, Ding ZC, Yu HD, Yao SY, Zhou ZK. Risk factors of postoperative delirium in the knee and hip replacement patients: a systematic review and meta-analysis. *J Orthop Surg Res* 2021; 16: 76.
7. Anwer HM, Swelem SE, el-Sheshai A, Moustafa AA. Postoperative cognitive dysfunction in adult and elderly patients-general anesthesia vs subarachnoid or epidural analgesia. *Middle East J Anaesthesiol* 2006; 18: 1123-38.
8. Bhushan S, Huang X, Duan Y, Xiao Z. The impact of regional versus general anesthesia on postoperative neurocognitive outcomes in elderly patients undergoing hip fracture surgery: A systematic review and meta-analysis. *Int J Surg* 2022; 105: 106854.
9. Rasmussen LS, Larsen K, Houx P. The assessment of postoperative cognitive function. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica* 2001; 45: 275-89.
10. Moller JT, Cluitmans P, Rasmussen LS, et al. Long-term postoperative cognitive dysfunction in the elderly: ISPOCD1 study. *The Lancet* 1998; 3: 857-61.
11. Kan HS, Chan PK, Chiu KY, et al. Non-surgical treatment of knee osteoarthritis. *Hong Kong Med J* 2019; 25: 127-33.

12. Michael JW, Schlüter-Brust KU and Eysel P. The epidemiology, etiology, diagnosis, and treatment of osteoarthritis of the knee. *Dtsch Arztebl Int* 2010; 107: 152-62.
13. Park CH and Song SJ. Sensor-Assisted Total Knee Arthroplasty: A Narrative Review. *Clin Orthop Surg* 2021; 13: 1-9.
14. Rice DA, Kluger MT, McNair PJ, et al. Persistent postoperative pain after total knee arthroplasty: a prospective cohort study of potential risk factors. *Br J Anaesth* 2018; 121: 804-12.
15. Imhof H, Czerny C, Gahleitner A, et al. Coxarthrosis. *Radiologe* 2002; 42: 416-31.
16. Lespasio MJ, Sultan AA, Piuze NS, et al. Hip Osteoarthritis: A Primer. *Perm J* 2018; 22: 17-84.
17. Pivec R, Johnson AJ, Mears SC, Mont MA. Hip arthroplasty. *Lancet* 2012; 380: 1768-77.
18. Daigle ME, Weinstein AM, Katz JN, Losina E. The cost-effectiveness of total joint arthroplasty: a systematic review of published literature. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2012; 26: 649-58.
19. Filippo M, Driessen A, Colarossi G, et al. Bipolar versus monopolar hemiarthroplasty for displaced femur neck fractures: a meta-analysis study. *Eur J Orthop Surg Traumatol* 2020; 30: 401-10.
20. Laumonerie P, Dalmas Y, Tibbo, ME, et al. Sensory Innervation of the Hip Joint and Referred Pain: A Systematic Review of the Literature. *Pain Med* 2021; 22: 1149-57.
21. Khan AM, McLoughlin E, Giannakas K, Hutchinson C, Andrew JG. Hip osteoarthritis: where is the pain. *Ann R Coll Surg Engl* 2004; 86: 119-21.
22. Roberts SL, Stout A and Dreyfuss P. Review of Knee Joint Innervation: Implications for Diagnostic Blocks and Radiofrequency Ablation. *Pain Med* 2020; 21: 922-38.
23. Runge C, Moriggl B, Børglum J, Bendtsen TF. The Spread of Ultrasound-Guided Injectate From the Adductor Canal to the Genicular Branch of the Posterior Obturator Nerve and the Popliteal Plexus: A Cadaveric Study. *Reg Anesth Pain Med* 2017; 42: 725-30.

24. Amundson AW and Johnson RL. Anesthesia for total knee arthroplasty. UpToDate. Mar 2020
25. Butterworth JF, Mackey DC, Wasnick JD, Education MH. Morgan & Mikhail's clinical anesthesiology 2018; McGraw-Hill Education New York, NY, USA
26. Erens GA, Thornhill TS, Katz JN, Furst DE, Curtis MR. Total hip arthroplasty. UpToDate [online serial]. Waltham, MA: UpToDate 2016.
27. Memtsoudis SG, Cozowicz C, Bekeris J, et al. Anaesthetic care of patients undergoing primary hip and knee arthroplasty: consensus recommendations from the International Consensus on Anaesthesia-Related Outcomes after Surgery group (ICAROS) based on a systematic review and meta-analysis. Br J Anaesth 2019; 123: 269-87.
28. Chang CC, Lin HC, Lin HW, Lin HC. Anesthetic management and surgical site infections in total hip or knee replacement: a population-based study. Anesthesiology 2010; 113: 279-84.
29. Memtsoudis SG, Cozowicz C, Bekeris J, et al. Peripheral nerve block anesthesia/analgesia for patients undergoing primary hip and knee arthroplasty: recommendations from the International Consensus on Anesthesia-Related Outcomes after Surgery (ICAROS) group based on a systematic review and meta-analysis of current literature. Reg Anesth Pain Med 2021; 46: 971-85.
30. Indelli PF, Grant SA, Nielsen K, Vail TP. Regional anesthesia in hip surgery. Clin Orthop Relat Res 2005; 441: 250-5.
31. Atkinson RS, Rushman GB, Lee JA, Davies N. Lee's synopsis of anaesthesia. 1993; Butterworth-Heinemann Medical.
32. Benoni G, Cuzzolin L, Gilli E, et al., Pharmacokinetics of propofol: Influence of fentanyl administration. European Journal of Pharmacology 1990; 183: 1457-58.
33. Yu S, Xin W, Jiang Q, Li A. Propofol exerts neuroprotective functions by down-regulating microRNA-19a in glutamic acid-induced PC12 cells. Biofactors 2020; 46: 934-42.
34. Ma Z, Li K, Chen P, et al. Propofol attenuates inflammatory damage via inhibiting NLRP1-Casp1-Casp6 signaling in ischemic brain injury. Biological and Pharmaceutical Bulletin 2020; 43: 1481-89.

35. Mahajan C, Chouhan RS, Rath GP, et al. Effect of intraoperative brain protection with propofol on postoperative cognition in patients undergoing temporary clipping during intracranial aneurysm surgery. *Neurology India* 2014; 62: 262.
36. Lee C, Tai Y, Lin Y, Chen R. Molecular mechanisms of propofol-involved suppression of no biosynthesis and inducible iNOS gene expression in LPS-stimulated macrophage-like raw 264.7 cells. *Shock* 2010; 33: 93-100.
37. Li WX, Luo RY, Chen C, et al. Effects of propofol, dexmedetomidine, and midazolam on postoperative cognitive dysfunction in elderly patients: a randomized controlled preliminary trial. *Chin Med J (Engl)* 2019; 132: 437-45.
38. Zou L, Ning M, Wang W, et al., Naringenin Prevents Propofol Induced Neurodegeneration in Neonatal Mice Brain and Long-Term Neurocognitive Impacts on Adults. *Drug design, development and therapy* 2020; 14: 5469.
39. Xing N, Xing F, Li Y, et al. Dexmedetomidine improves propofol-induced neuronal injury in rat hippocampus with the involvement of miR-34a and the PI3K/Akt signaling pathway. *Life sciences* 2020; 247: 117359.
40. Patel SS and Goa KL. Sevoflurane. *Drugs* 1996; 51: 658-700.
41. Petrenko A, Yamakura T, Sakimura K, Baba H, et al. Defining the role of NMDA receptors in anesthesia: are we there yet? *European journal of pharmacology* 2014; 723: 29-37.
42. Marval D, Perrin ME, Hancock M, Mahajan P. The effects of propofol or sevoflurane on the estimated cerebral perfusion pressure and zero flow pressure. *Anesthesia & Analgesia* 2005; 100: 835-40.
43. Wang CM, Chen WC, Zhang Y, Lin S, He HF. Update on the Mechanism and Treatment of Sevoflurane-Induced Postoperative Cognitive Dysfunction. *Front Aging Neurosci* 2021; 13: 702231.
44. Silbert BS, Scott DA, Evered LA, et al., A comparison of the effect of high- and low-dose fentanyl on the incidence of postoperative cognitive dysfunction after coronary artery bypass surgery in the elderly. *Anesthesiology* 2006; 104: 1137-45.
45. Bernard C. Epidural and Spinal Anaesthesia, In" *Anaesthesia*" Ed. Barash PG 1996; 645-68

46. Hadzic A. Hadzic's textbook of regional anesthesia and acute pain management. 2017: McGraw-Hill Education 2nd ed. New York, USA.
47. Kolås T, Hofoss D, Daltveit AK, et al., Indications for cesarean deliveries in Norway. American journal of obstetrics and gynecology 2003; 188: 864-70.
48. Jones MR, Novitch MB, Hall OM, et al. Fascia iliaca block, history, technique, and efficacy in clinical practice. Best Pract Res Clin Anaesthesiol 2019; 33: 407-13.
49. Ben Aziz M and Mukhdomi J. Pericapsular Nerve Group Block, in StatPearls. 2022, StatPearls Publishing Copyright © 2022, StatPearls Publishing LLC.: Treasure Island (FL).
50. Berlioz BE and Bojaxhi E. PENG Regional Block, in StatPearls. 2022, StatPearls Publishing Copyright © 2022, StatPearls Publishing LLC.: Treasure Island (FL).
51. Aliste J, Layera S, Bravo D, et al. Randomized comparison between pericapsular nerve group (PENG) block and suprainguinal fascia iliaca block for total hip arthroplasty. Reg Anesth Pain Med 2021; 46: 874-78.
52. Vora MU, Nicholas TA, Kassel CA, Grant SA. Adductor canal block for knee surgical procedures: review article. J Clin Anesth 2016; 35: 295-303.
53. Kertkiatkachorn W, Kampitak W, Tanavalee A, Ngarmukos S. Adductor Canal Block Combined With iPACK (Interspace Between the Popliteal Artery and the Capsule of the Posterior Knee) Block vs Periarticular Injection for Analgesia After Total Knee Arthroplasty: A Randomized Noninferiority Trial. J Arthroplasty 2021; 36: 122-29.
54. Weinberg L, Peake B, Tan C, Nikfarjam M. Pharmacokinetics and pharmacodynamics of lignocaine: A review. World Journal of Anesthesiology 2015; 4: 17-29.
55. Keçik Y and T. Anestezi, Lokal anestezikler. Temel Anestezi. Gunes Kitabevi 2012; 121-30.
56. Buckenmaier C and Bleckner L. Anaesthetic agents for advanced regional anaesthesia. Drugs 2005; 65: 745-59.
57. Gerbershagen J, Pogatzki-Zahn E, Aduckathil S, et al. Procedure-specific risk factor analysis for the development of severe postoperative pain. Anesthesiology 2014; 120: 1237-45.

58. Greimel F, Maderbacher G, Zeman F, et al. No Clinical Difference Comparing General, Regional, and Combination Anesthesia in Hip Arthroplasty: A Multicenter Cohort-Study Regarding Perioperative Pain Management and Patient Satisfaction. *J Arthroplasty* 2017; 32: 3429-33.
59. Paul JE, Arya A, Hurlburt L, et al. Femoral nerve block improves analgesia outcomes after total knee arthroplasty: a meta-analysis of randomized controlled trials. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists* 2010; 113: 1144-62.
60. Louge P and Schmitt F. Psychological Assessment Of Intelligence And Personality. *Neurosurgery* kinci Baskı. Wilkins R, Rengachory S,(Eds). Churchill Livinstone New İ York 1996; 59-66.
61. Levin ED and Simon BB. Nicotinic acetylcholine involvement in cognitive function in animals. *Psychopharmacology* 1998; 138: 217-30.
62. Hope AT, Woolman PS, Gray WM, Asbury AJ, Millar K. A system for psychomotor evaluation; design, implementation and practice effects in volunteers. *Anaesthesia* 1998; 53: 545-50.
63. Moller JT, Sennild I, Johannessen NW, et al. Perioperative monitoring with pulse oximetry and late postoperative cognitive dysfunction. *BJA: British Journal of Anaesthesia* 1993; 71: 340-47.
64. Tsai SK, Lee C, Kwan WF, Chen BJ. Recovery of cognitive functions after anaesthesia with desflurane or isoflurane and nitrous oxide. *BJA* 1992; 69: 255-58.
65. Vutskits L and Xie Z. Lasting impact of general anaesthesia on the brain: mechanisms and relevance. *Nat Rev Neurosci* 2016; 17: 705-17.
66. Wu CL, Hsu W, Richman JM, Raja SN. Postoperative cognitive function as an outcome of regional anesthesia and analgesia. *Regional Anesthesia & Pain Medicine* 2004; 29: 257-68.
67. Silverstein JH, Steinmetz J, Reichenberg A, Harvey PD, Rasmussen LS. Postoperative cognitive dysfunction in patients with preoperative cognitive impairment: which domains are most vulnerable? *The Journal of the American Society of Anesthesiologists* 2007; 106: 431-35.

68. ME, O., Geriatrik Anestezide Postoperatif Kognitif Disfonksiyon. *Türkiye Klinikleri Journal of Anesthesiology Reanimation Special Topics*, 2011; 4: 60-7.
69. Bekker AY and Weeks EJ. Cognitive function after anaesthesia in the elderly. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology* 2003; 17: 259-72.
70. Gao L, Taha R, Gauvin D, et al. Postoperative cognitive dysfunction after cardiac surgery. *Chest* 2005; 128: 3664-70.
71. Abildstrom H, Rasmussen LS, Rentowl P, et al. Cognitive dysfunction 1–2 years after non-cardiac surgery in the elderly. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica* 2000; 44: 1246-51.
72. Ellibeşoğlu I. Neostigmin ve Sugammadex' in Kalça Kırığı Cerrahisine Giden Geriatrik Hastalardaki Postoperatif Erken Dönem Kognitif Fonksiyonlar Üzerindeki Etkilerinin Kırılganlık Durumuna Göre Karşılaştırılması. 2020, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Tıp Fakültesi.
73. Brown C. 4th, Deiner S. Perioperative cognitive protection. *Br J Anaesth* 2016; 117.
74. Yang X, Huang X, Li M, Jiang Y, Zhang H. Identification of individuals at risk for postoperative cognitive dysfunction (POCD). *Ther Adv Neurol Disord* 2022; 15
75. Chen F, Duan G, Wu Z, Zuo Z, Li H. Comparison of the cerebroprotective effect of inhalation anaesthesia and total intravenous anaesthesia in patients undergoing cardiac surgery with cardiopulmonary bypass: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open* 2017; 7: e014629.
76. Ozalp Horsanali B, Ozkalkanli MY, Tekgul ZT, Yilmaz F. Effect of preoperative hospitalisation period on postoperative cognitive dysfunction in patients undergoing hip surgery under regional anaesthesia. *Int J Clin Pract* 2021; 75: e14032.
77. Mei B, Zha H, Lu X, et al. Peripheral Nerve Block as a Supplement to Light or Deep General Anesthesia in Elderly Patients Receiving Total Hip Arthroplasty: A Prospective Randomized Study. *Clin J Pain* 2017; 33: 1053-59.
78. Saczynski JS, Marcantonio ER, Quach L, et al. Cognitive trajectories after postoperative delirium. *N Engl J Med* 2012; 367: 30-9.

79. Daiello LA, Racine AM, Yun Gou R, et al. Postoperative Delirium and Postoperative Cognitive Dysfunction: Overlap and Divergence. *Anesthesiology* 2019; 131: 477-91.
80. Gan J, Tu Q, Miao S, et al. Effects of oxycodone applied for patient-controlled analgesia on postoperative cognitive function in elderly patients undergoing total hip arthroplasty: a randomized controlled clinical trial. *Aging Clin Exp Res* 2020; 32: 329-37.
81. Deiner S and Silverstein J. Postoperative delirium and cognitive dysfunction. *British journal of anaesthesia* 2009; 103: 41-6.
82. Rohan D, Buggy, DJ, Crowley S, et al. Increased incidence of postoperative cognitive dysfunction 24 hr after minor surgery in the elderly. *Canadian Journal of Anesthesia* 2005; 52: 137-42.
83. Jiang Z and Zheng L. Inter-and intra-hemispheric EEG coherence in patients with mild cognitive impairment at rest and during working memory task. *Journal of Zhejiang University Science B* 2006; 7: 357-64.
84. Glass PS, Bloom M, Kearse L, et al. Bispectral Analysis Measures Sedation and Memory Effects of Propofol, Midazolam, Isoflurane, and Alfentanil in Healthy Volunteers. *Survey of Anesthesiology* 1998; 42: 239.
85. Özcan B. TARD XXXVII. Ulusal ve II. Uluslararası Kongresi Özet Kitabı. *Anestezi derinliğinin monitörizasyonu*, 2003.
86. Ersoy Ö. İntraoperatif non invaziv monitörizasyon. TARD XXXVII. Ulusal ve II. Uluslararası Kongresi Özet Kitabı 2003; 66.
87. Lee H, Ryu H, Park Y, et al. Data driven investigation of bispectral index algorithm. *Scientific reports* 2019; 9: 1-8.
88. Xu T, Bo L, Wang J, et al. Risk factors for early postoperative cognitive dysfunction after non-coronary bypass surgery in Chinese population. *J Cardiothorac Surg* 2013; 8: 204.
89. Aldrete JA. The post-anesthesia recovery score revisited. *J Clin Anesth* 1995; 7: 89-91.
90. Sauër AM, Kalkman C, Van D. Postoperative cognitive decline. *Journal of anesthesia* 2009; 23: 256-9.

91. Güngen C, Ertan T, Eker E, Yaşar R, Engin F. Reliability and validity of the standardized Mini Mental State Examination in the diagnosis of mild dementia in Turkish population. *Turk Psikiyatri Derg* 2002; 13: 273-81.
92. Rasmussen LS, Johnson T, Kuipers HM, et al. ISPOCD2 Investigators Does anaesthesia cause postoperative cognitive dysfunction? A randomised study of regional versus general anaesthesia in 438 elderly patients. *Acta Anaesthesiol Scand* 2003; 47: 260-6.
93. Somprakit P, Lertakyamanee J, Satraratanamai C, et al. Mental state change after general and regional anesthesia in adults and elderly patients, a randomized clinical trial. *J Med Assoc Thai* 2002; 85 Suppl 3: 875-83.
94. Parikh SS and Chung F. Postoperative delirium in the elderly. *Anesth Analg* 1995; 80: 1223-32.
95. Ballard C, Jones E, Gauge N, et al. Optimised anaesthesia to reduce post operative cognitive decline (POCD) in older patients undergoing elective surgery, a randomised controlled trial. *PLoS One* 2012; 7: e37410.
96. Oresanya LB, Lyons WL, Finlayson E. Preoperative assessment of the older patient: a narrative review. *Jama* 2014; 311: 2110-20.
97. Monk TG, Weldon BC, Garvan CW, et al. Predictors of cognitive dysfunction after major noncardiac surgery. *Anesthesiology* 2008; 108: 18-30.
98. Krenk L, Rasmussen LS, Kehlet H. New insights into the pathophysiology of postoperative cognitive dysfunction. *Acta Anaesthesiol Scand* 2010; 54: 951-6.
99. Krenk L, Kehlet H, Bæk Hansen T, et al. Cognitive Dysfunction After Fast-Track Hip and Knee Replacement. *Anesthesia & Analgesia* 2014; 118.
100. Moller JT, Cluitmans P, Rasmussen LS, et al. Long-term postoperative cognitive dysfunction in the elderly ISPOCD1 study. ISPOCD investigators. International Study of Post-Operative Cognitive Dysfunction. *Lancet* 1998; 351: 857-61.
101. Krenk L and Rasmussen LS, Postoperative delirium and postoperative cognitive dysfunction in the elderly - what are the differences? *Minerva Anesthesiol* 2011; 77: 742-9.
102. Canet J, Raeder J, Rasmussen LS, et al. Cognitive dysfunction after minor surgery in the elderly. *Acta Anaesthesiol Scand* 2003; 47: 1204-10.

103. Newman MF, Kirchner JL, Phillips-Bute B, et al. Longitudinal assessment of neurocognitive function after coronary-artery bypass surgery. *N Engl J Med* 2001; 344: 395-402.
104. Dokkedal U, Hansen TG, Rasmussen LS, Mengel-From J, Christensen K. Cognitive Functioning after Surgery in Middle-aged and Elderly Danish Twins. *Anesthesiology* 2016; 124: 312-21.
105. Kitsis P, Zisimou T, Gkiatas I, et al. Postoperative Delirium and Postoperative Cognitive Dysfunction in Patients with Elective Hip or Knee Arthroplasty: A Narrative Review of the Literature. *Life (Basel)* 2022; 12.
106. Nielsen HB. Systematic review of near-infrared spectroscopy determined cerebral oxygenation during non-cardiac surgery. *Front Physiol* 2014; 5: 93.
107. Zywił MG, Prabhu A, Perruccio AV, Gandhi R. The influence of anesthesia and pain management on cognitive dysfunction after joint arthroplasty: a systematic review. *Clin Orthop Relat Res* 2014; 472: 1453-66.
108. Li T, Li J, Yuan L, et al. Effect of Regional vs General Anesthesia on Incidence of Postoperative Delirium in Older Patients Undergoing Hip Fracture Surgery: The RAGA Randomized Trial. *Jama* 2022; 327: 50-58.
109. Wang Y, Zhang J, Zhang S. Influence of different anesthetic and analgesic methods on early cognitive function of elderly patients receiving non-cardiac surgery. *Pak J Med Sci* 2016; 32: 369-72.
110. Feng T, Zhao J, Wang J, et al. Anesthetic Effect of the Fascia Iliaca Compartment Block with Different Approaches on Total Hip Arthroplasty and Its Effect on Postoperative Cognitive Dysfunction and Inflammation. *Front Surg* 2022; 9: e898243.
111. Chen X, Zhao M, White PF, et al. The recovery of cognitive function after general anesthesia in elderly patients: a comparison of desflurane and sevoflurane. *Anesth Analg* 2001; 93: 1489-94.
112. Cremer J, Stoppe C, Fahlenkamp AV, et al. Early cognitive function, recovery and well-being after sevoflurane and xenon anaesthesia in the elderly: a double-blinded randomized controlled trial. *Med Gas Res* 2011; 1: 9.

113. Ekmekçi P, Erkan G, Yilmaz H, et al. Effect of Different Sedation Regimes on Cognitive Functions in Colonoscopy. *Euroasian J Hepatogastroenterol* 2017; 7: 158-62.
114. Yocum GT, Gaudet JG, Teverbaugh LA, et al. Neurocognitive performance in hypertensive patients after spine surgery. *Anesthesiology* 2009; 110: 254-61.
115. Li M, Bertout JA, Ratcliffe SJ, et al. Acute anemia elicits cognitive dysfunction and evidence of cerebral cellular hypoxia in older rats with systemic hypertension. *Anesthesiology* 2010; 113: 845-58.
116. Feinkohl I, Winterer G, Pischon T. Hypertension and Risk of Post-Operative Cognitive Dysfunction (POCD): A Systematic Review and Meta-Analysis. *Clin Pract Epidemiol Ment Health* 2017; 13: 27-42.
117. Feinkohl I, Winterer G, Pischon T. Diabetes is associated with risk of postoperative cognitive dysfunction: A meta-analysis. *Diabetes Metab Res Rev* 2017; 33.
118. Lachmann G, Feinkohl I, Borchers F, et al. Diabetes, but Not Hypertension and Obesity, Is Associated with Postoperative Cognitive Dysfunction. *Dement Geriatr Cogn Disord* 2018; 46: 193-206.
119. Kadoi Y, Kawauchi C, Kuroda M, et al. Association between cerebrovascular carbon dioxide reactivity and postoperative short-term and long-term cognitive dysfunction in patients with diabetes mellitus. *J Anesth* 2011; 25: 641-7.
120. Selnes OA, Grega MA, Bailey MM, et al. Do management strategies for coronary artery disease influence 6-year cognitive outcomes? *Ann Thorac Surg* 2009; 88(2): 445-54.
121. Wang J, Wang L, Tang X, et al. The Relationship Between Cardiovascular Disease Risk Score and Postoperative Delirium: The PNDABLE Study. *Front Aging Neurosci* 2022; 14: 851372.
122. Kotekar N, Kuruvilla CS, Murthy V. Post-operative cognitive dysfunction in the elderly: A prospective clinical study. *Indian J Anaesth* 2014; 58: 263-8.
123. Edlund A, Lundström M, Brännström B, Bucht G, Gustafson Y. Delirium before and after operation for femoral neck fracture. *J Am Geriatr Soc* 2001; 49: 1335-40.

124. Schenning KJ, Murchison CF, Mattek NC, Kaye JA, Quinn JF. Sex and genetic differences in postoperative cognitive dysfunction: a longitudinal cohort analysis. *Biol Sex Differ* 2019; 10: 14.

