



T.C. SAğLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
FATİH SULTAN MEHMET
SAğLIK UYGULAMA VE ARAşTIRMA MERKEZİ

ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON KLİNİğİ

N ÇAPRAZ BAğ OPERASYONU GEÇİREN HASTALARDA
POSTOPERATİF AğRI KONTROLÜNDE USG EşLİğİNDE
UYGULANAN ADDÜKTÖR KANAL BLOğUNDA İKİ FARKLI
DOZDA BUPİVAKAİNİN ETKİNLİK VE KOMPLİKASYONLAR
YÖNÜNDEN KARşILAşTIRILMASI

Dr. Duygu Emrem
(UZMANLIK TEZİ)

İSTANBUL/2019



T.C. SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
FATİH SULTAN MEHMET
SAĞLIK UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON KLİNİĞİ

ÖN ÇAPRAZ BAĞ OPERASYONU GEÇİREN HASTALARDA
POSTOPERATİF AĞRI KONTROLÜNDE USG EŞLİĞİNDE
UYGULANAN ADDÜKTÖR KANAL BLOĞUNDA İKİ FARKLI DOZDA
BUPIVAKAİNİN ETKİNLİK VE KOMPLİKASYONLAR YÖNÜNDEN
KARŞILAŞTIRILMASI

Dr. Duygu Emrem

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Dilek Erdoğan Arı
Tez Danışman Yardımcısı: Uzm. Dr. Arzu Yıldırım Ar
(UZMANLIK TEZİ)

İSTANBUL/2019

TEŞEKKÜR

Fatih Sultan Mehmet Eğitim ve Araştırma Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Bölümü'nde tüm asistanlığım süresince derin bilgi ve deneyimlerini bizlere aktaran, yol gösterici ve destekleyici tavrıyla yetişmemizi sağlayan, hoşgörü ve şevkatini hep yanımda hissettiğimiz eğitim ve idari sorumlumuz Doç. Dr. Dilek Erdoğan Arı'ya,

Asistanlığımın ilk yıllarında temel taşların yerleşmesindeki vazgeçilmez etkilerinden dolayı, kıymetli hocam Dr. Fatma Nur Akgün'e ve yoğun bakım eğitimimizde desteklerini esirgemeyen Doç. Dr. Güldem Turan'a,

Tez çalışmalarım ve eğitimim sırasındaki ilgili, sabırlı, sempatik davranışlarıyla her zaman beni destekleyen, motive eden, değerli bilgi ve deneyimlerini aktaran, yardımlarını esirgemeyen sevgili yüreklendiren Uzm. Dr. Arzu Yıldırım Ar'a,

Eğitimime katkılarından dolayı tüm başasistan ve uzmanlarımıza,

Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı bünyesinde tanıdığım, her türlü duyguyu paylaştığım, sevgi, dostluk ve kardeşliği beraber öğrendiğim: Uzm. Dr. Ahmet Hakan Arslan'a, Uzm. Dr. Mehmet Celal Öztürk'e, tabi ki prensesimiz Uzm. Dr. Cansu Akın'a,

Asistanlığa başladığı günden beri uyum içerisinde çalıştığım Dr. Ahmet Emre Akın'a, tez yazımı sürecinde sağlamış oldukları teknik destek nedeniyle Dr. Dilara Göçmen ve Dr. Gamze Nur Koca başta olmak üzere tüm asistan arkadaşlarıma,

Asistanlık sürem içerisinde ekip ruhu ile çalıştığım Yeliz Küçükbayram başta olmak üzere Büşra Öncel, Nurdan Gürer, Tuğba Aybar, Duygu Yılmaz ve tüm anestezi teknisyen/teknikerlerine teşekkür ederim.

Bu mesleği edinmem için beni yüreklendiren, tüm hayatım boyunca karşılıksız sevginin nasıl olduğunu öğreten, hayatın sevgi ile güzel olduğunu gösteren ve varlıkları ile bana daima güç veren canım aileme sonsuz teşekkür ederim.

Dr. Duygu EMREM

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	i
İÇİNDEKİLER	ii
KISALTMALAR	iv
TABLolar LİSTESİ	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ	vii
ÖZET	viii
ABSTRACT	ix
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. AĞRI TANIMI	3
2.2. POSTOPERATİF AĞRI.....	3
2.2.1. Postoperatif Ağrı Tanımı.....	3
2.2.2. Postoperatif Ağrının Değerlendirilmesi.....	4
2.2.3. Postoperatif Ağrı Tedavi Yöntemleri.....	5
2.3. HASTA KONTROLLÜ ANALJEZİ.....	6
2.3.1. Hasta Kontrollü Analjezi Avantajları.....	7
2.3.2. Hasta Kontrollü Analjezi Avantajları.....	7
2.4. OPIOİD ANALJEZİKLER.....	7
2.4.1. Opioidlerin Sınıflandırılması.....	7
2.4.2. Sistemik Etki Mekanizması.....	7
2.4.3. Morfin	8
2.5. REJYONAL ANESTEZİ	9
2.5.1. Rejyonal Anestezi Yöntemleri.....	9
2.5.2. Rejyonal Anestezinin Avantajları	10
2.5.3. Rejyonal Anestezinin Dezavantajları	10
2.6. ADDÜKTÖR KANAL BLOĞU.....	11
2.6.1. Addüktör Kanal Anatomisi.....	11
2.6.2. Addüktör Kanal Bloğu	12
2.6.3. Addüktör Kanal Bloğu Komplikasyonları	13
2.6.4. Ultrason Eşliğinde Addüktör Kanal Bloğu Uygulaması.....	13
2.6.4.1. Addüktör Kanal Bloğu İçin Gerekli Ekipmanlar.....	14

2.6.4.2. Blok Tekniği	14
2.7. LOKAL ANESTEZİKLER	16
2.7.1. BUPİVAKAİN	17
2.7.1.1. Farmakokinetik Özellikleri	17
2.7.1.2. Farmakodinamik Özellikleri	17
2.7.1.3. Anestezik Etki	18
2.7.1.4. Metabolizması	18
2.7.1.5. Etki Mekanizması	18
2.7.1.6. Sistemik Toksisite	18
2.7.1.7. Santral Sinir Sistemine Etkileri.....	18
2.7.1.8. Kardiyovasküler Sisteme Etkileri.....	19
3. MATERYAL ve METOD	21
4. BULGULAR	26
5. TARTIŞMA	39
6. SONUÇLAR	47
KAYNAKLAR	48

KISALTMALAR

ACTH	: Adrenokortikotropik Hormon
ASA	: Amerikan Society of Anesthesiologist
BİS	: Bispektiral İndeks
CO₂	: Karbondioksit
cm	: Santimetre
DAB	: Diastolik Arter Basıncı
dk	: Dakika
EKG	: Elektrokardiyografi
EtCO₂	: End-tidal karbondioksit
HKA	: Hasta Kontrollü Analjezi
IASP	: International Association for the Study of Pain
im	: İntramüsküler
iv	: İntravenöz
K⁺	: Potasyum
KAH	: Kalp Atım Hızı
kg	: Kilogram
KVS	: Kardiyovasküler Sistem
L	: Litre
LA	: Lolal Anestezik
m²	: Metrekare
M3G	: Morfin-3-Glukronid
M6G	: Morfin-6-Glukronid
mg	: Miligram
mcg	: Mikrogram
ml	: Mililitre
Na⁺	: Sodyum
NaCl	: Sodyum klorür
NMDA	: N-Metil D-Aspartat
NSAİİ	: Nonsteroid Antienflamatuar İlaçlar
NRS	: Numeric Rating Scale
OAB	: Ortalama Arter Basıncı

O₂	: Oksijen
RİVA	: Rejyonel İntravenöz Anestezi
SAB	: Sistolik Arter Basıncı
SSS	: Santral Sinir Sistemi
SpO₂	: Periferik Oksijen Saturasyonu
st	: Saat
TENS	: Transkütan Elektriksel Sinir Stimülasyonu
USG	: Ultrason
VAS	: Vizüel Analog Skala
VKİ	: Vücut Kitle İndeksi



TABLO LİSTESİ

Tablo 1: Postoperatif ağrı tedavisinde uygulanan yöntemler	5
Tablo 2: Yapılarına göre opioidler	7
Tablo 3: Addüktör Kanal Bloğu Endikasyon ve Kontraendikasyonları	13
Tablo 4: Lokal Anesteziklerin Kimyasal Yapısına Göre Sınıflandırılması	17
Tablo 5: Ramsay Sedasyon Skalası	23
Tablo 6: Bulantı Kusma Skoru	24
Tablo 7: Hasta Memnuniyeti Değerlendirme Skoru	24
Tablo 8: Demografik veriler	26
Tablo 9: Blok gelişme süresi, operasyon süresi ve turnike süresi	31
Tablo 10: Ek analjezik kullanımı	35
Tablo 11: İlk analjezik ihtiyacına kadar geçen süre	35
Tablo 12: Postoperatif bulantı ve kusma skoru	36
Tablo 13: Sedasyon skoru	37
Tablo 14: Mobilizasyon süreleri	38
Tablo 15: Hasta memnuniyeti	39

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1: Vizüel Analog Skala (VAS)	4
Şekil 2: Addüktör Kanal Anatomisi	11
Şekil 3: Addüktör Kanal Sagital Görüntüsü	12
Şekil 4: Hasta Pozisyonu	14
Şekil 5: Addüktör Kanalın Ultrason ile Tespiti	15
Şekil 6: Lokal Anesteziğin Addüktör Kanala Yayılımı	16
Şekil 7: Kalp Atım Hızı (KAH)	27
Şekil 8: Sistolik arter basıncı (SAB)	28
Şekil 9: Diyastolik arter basıncı (DAB)	29
Şekil 10: Ortalama arter basıncı (OAB)	30
Şekil 11: İstirahat halindeki Vizüel Analog Skala (VAS)	32
Şekil 12: Hareket halindeki Vizüel Analog Skala (VAS)	33
Şekil 13: Morfin Tüketimi	34



ÖZET

Amaç: Biz bu randomize kontrollü çift kör klinik çalışmamızda ultrasonografi (USG) eşliğinde uygulanan addüktör kanal bloğunda iki farklı dozda bupivakainin elektif ön çapraz bağ artroplastisi uygulanan hastalarda postoperatif ilk 24 saatlik dönemdeki analjezi etkinliğini araştırmayı hedefledik.

Gereç ve Yöntemler: Sağlık Bilimleri Üniversitesi İstanbul Fatih Sultan Mehmet Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde 2016/72 nolu etik kurulu onayı ve bilgilendirilmiş hasta onamları alındıktan sonra genel anestezi altında önçaprazbağartroplastisiuygulanacak ASA I-III risk grubunadahil 60 hasta randomize olarak 3 grubaayıldı. Cerrahi öncesinde USG eşliğinde 10 cm'lik periferik nörostimülatör iğnesi kullanılarak Grup 1'deki hastalara 20 ml % 0,25'lik bupivakain, Grup 2'deki hastalara da 20 ml % 0,125'lik bupivakain ile addüktör kanal bloğu uygulandı. Grup 3'te ise addüktör kanala 20 ml serum fizyolojik verildi. Cerrahi sonlanmadan önce tüm gruplara tenoksikam 20 mg ve ondansetron 8 mg intravenöz (iv) yolla uygulandı. Bütün hastalara standart olarak postoperatif ağrı kontrolü için morfin ile Hasta Kontrollü Analjezi (HKA) ve 8 saatte bir tenoksikam 20 mg iv yolla uygulandı. Hastaların postoperatif dönemde istirahat ve hareket halindeki ağrı düzeyleri 10cm'lik Vizüel Analog Skala (VAS) ile değerlendirildi. Morfin tüketimi, bulantı ve kusma skoru, ek analjezik ihtiyacı ve hasta memnuniyet seviyesi kaydedildi.

Bulgular: Gruplar arasında demografik veriler açısından fark bulunmamıştır ($p>0,05$). Grup 3'ün tüm zamanlarda istirahat ve hareket halindeki VAS değerleri, Grup 1 ve Grup 2'den; Grup 2'nin istirahat ve hareket halindeki VAS değerleri ise Grup 1'den yüksek bulunmuştur ($p<0,05$). Grup 3'ün tüm zamanlarda morfin tüketimi, Grup 1 ve Grup 2'den; Grup 2'nin postoperatif 6. saatten itibaren morfin tüketimi, Grup 1'den yüksek bulunmuştur ($p<0,05$). Gruplar arasında tüm ölçüm zamanlarında bulantı ve kusma skoru, ek analjezik ihtiyacı ve hasta memnuniyeti açısından fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

Sonuç: Çalışmamızda ön çapraz bağ artroplastisi uygulanan hastalarda %0,125'lik ve %0,25'lik bupivakain ile uygulanan addüktör kanal bloğu kontrol grubuyla karşılaştırıldığında 24 saat boyunca yeterli analjezi sağlamıştır. Yüzde 0,125'lik bupivakainin etkinliği %0,25'lik bupivakaine göre daha düşük ve daha kısa süreliydi.

Anahtar kelimeler: Analjezi, bupivakain, ön çapraz bağ onarımı, postoperatif ağrı.

ABSTRACT

Introduction and Objective: In this randomized controlled double blind clinical trial, we aimed to investigate the efficacy of analgesia in the first 24 hour period in patients who underwent elective anterior cruciate ligament arthroplasty of two different doses of bupivacaine in the adductor channel block under ultrasound (USG) guidance.

Material and Methods: In Sağlık Bilimleri Üniversitesi İstanbul Fatih Sultan Mehmet Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi after approval of the 2016/72 ethics committee approval and informed patient consent 60 patients in the ASA I-III risk group undergoing anterior cruciate ligament arthroplasty under general anesthesia were randomly divided into 3 groups. Before surgery adductor channel block applied using a 10-cm peripheral neurostimulatory needle accompanied by USG, with 20 ml 0,25% bupivacaine to patients in Group 1 and 20 ml of 0,125% bupivacaine in patients in group 2. In Group 3, 20 ml of saline was given to the adductor canal. Tenoxicam 20 mg and ondansetron 8 mg intravenous (iv) were administered to all groups before surgery. All patients received Patient Controlled Analgesia with morphine (PCA) and tenoxicam 20 mg every 8 hours were administered iv to the all patients as standard for postoperative pain control. Postoperative pain and resting pain levels were evaluated with 10 cm Visual Analogue Scale (VAS) in the postoperative period. Morphine consumption, nausea and vomiting score, additional analgesic need and patient satisfaction level were recorded.

Results: There was no difference between the groups in terms of demographic data ($p>0,05$). Group 3's had higher resting and moving VAS values at all times, from Group 1 and Group 2; Group 2 had higher VAS values at rest and in motion than Group 1 ($p<0,05$). Group 3 had higher morphine consumption at all times, from Group 1 and Group 2; Group 2 had higher morphine consumption after 6 hours postoperatively than Group 1 ($p<0,05$). There was no difference between the groups in terms of nausea and vomiting score, additional analgesic need and patient satisfaction in all measurement times. ($p>0,05$).

Conclusion: In our study, the adductor channel block applied with 0,125% and 0,25% bupivacaine in patients who underwent anterior cruciate ligament arthroplasty provided adequate analgesia for 24 hours compared to the control group. Bupivacaine activity of 0,125% was lower and shorter than bupivacaine 0,25%.

Keywords: Analgesia, Anterior cruciate ligament repair, bupivacaine, postoperative pain.

1.GİRİŞ VE AMAÇ

Postoperatif ağrı, hastanın konforunu azalttığı ve yarattığı potansiyel zararlı etkiler nedeniyle anestezi pratiğinin başlangıcından bu yana anesteziistlerin başlıca ilgi alanlarından birini oluşturmaktadır. Son yıllarda klinisyenlerin ağrı fizyopatolojisi ile ilgili bilgilerinin artmasıyla birlikte postoperatif ağrı tedavisi seçenekleri de gelişmektedir.

Farklı mekanizmalara sahip analjezik ajanların bir arada kullanılarak etkilerinin artırılması ve yüksek dozlardan kaynaklanan yan etkilerini azaltmaya yönelik teknikler multimodal analjezi planını oluşturur (1). Bu yöntemle hastada daha az yan etki, daha iyi analjezi, daha az opioid tüketimi ile bulantı ve kusmada azalma, daha fazla hasta memnuniyeti ve hastanede daha kısa yatış süresi amaçlanır (2).

Multimodal analjezi, sistemik olarak kullanılan non-opioid ilaçlar (Nonsteroid antienflamatuar ilaçlar (NSAİİ), asetaminofen, N-Metil D-Aspartat (NMDA) reseptör antagonistleri, alfa 2 agonistler gibi) ve opioidler ile rejyonal anestezi tekniklerinden oluşur (3,4). Periferik sinir blokları son yıllarda ultrason kullanımının artması ile sık kullanılan yöntemler haline gelmiştir (5). Rejyonal anestezinin yaygın kullanımı ile multimodal analjezide opioid ihtiyacının ve buna bağlı yan etkilerin (solunum depresyonu, bulantı ve kusma, yüksek ateş, ağız kuruluğu ve kabızlık gibi) azaldığı tespit edilmiştir (6).

Artroskopik ön çapraz bağ onarımı minimal invaziv bir cerrahi girişim olmasına rağmen, postoperatif dönemde çok şiddetli ağrıya neden olur (1). Bu dönemde postoperatif analjezi amacıyla sistemik analjezikler, intraartiküler analjezikler, nöroaksiyel bloklar ve periferik sinir blokları gibi çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Postoperatif dönemde kas güçsüzlüğüne neden olan femoral sinir bloğunun aksine, daha distal bölgeden uygulanan addüktör kanal bloğu motor blok yapmaksızın multimodal analjezinin bir parçası olarak yerini almaktadır (5).

Addüktör kanal içerisinde yer alan ve sadece duyusal bir sinir olan safen sinir, hastalar arasında çeşitlilik göstermekle birlikte alt bacağın iç kısmını innerve eder. Addüktör kanal bloğu sartorius kasının derininde bulunan addüktör kanal içerisine lokal anestezi enjeksiyonunu içerir ve safen siniri bloke eder. Bu sinir bloğu, diz artroskopisi ve ön çapraz bağ onarımı sonrasında gelişen ağrının önlenmesi için kullanılmaktadır (7).

Rejyonal anestezide lokal anestezi toksisitesini azaltmak için düşük konsantrasyonlu lokal anestezi solüsyonlarının kullanımı vurgulanmaktadır (8).

Çalışmamızda elektif ön çapraz bağ artroplastisi uygulanan hastalarda; %0,125'lik ve %0,25'lik bupivakain ile uygulanan addüktör kanal bloğunun kontrol grubu ile karşılaştırarak, postoperatif 24 saatlik ağrının şiddeti ve morfin tüketimi üzerine etkilerini değerlendirmeyi amaçladık.



2-GENEL BİLGİLER

2.1. AĞRININ TANIMI

Evrensel bir deneyim olan ağrı, yüzyıllardır insanoğlunun açıklamaya çalıştığı en eski sağlık sorunudur. Ağrı kavramının günümüzde en geçerli tanımını Uluslararası Ağrı Araştırmaları Teşkilatı (Internation Association for the Study of Pain: IASP) yapmıştır. Bu teşkilata göre ağrı; var olan veya olası doku hasarına eşlik eden veya bu hasar ile tanımlanabilen, hoş gitmeyen duyuşsal ve emosyonel bir deneyimdir (9). Bu tanıma göre ağrı, her zaman öznedir.

2.2. POSTOPERATİF AĞRI

2.2.1. Postoperatif Ağrı Tanımı

Postoperatif ağrı, cerrahi travma ile başlayan ve yara iyileşmesiyle sona eren akut, nosiseptif bir ağrıdır. Postoperatif ağrı genellikle 24-72. saatlerde daha ağır olmakla birlikte günler hatta haftalar boyunca sürebilmektedir (10).

Cerrahi girişim ile oluşan lokal doku hasarı sonucu, aljezik maddeler olan prostaglandinler, histamin, serotonin, bradikinin, 5-hidroksitriptamin, P maddesi salınımı, nosiseptörlerce A delta ve C sinir lifleri ile sinir sisteminde iletilen uyarının oluşmasına neden olur. İletim spinal kord anterior ve anterolateral boynuzlara geçerek iskelet kas tonusunda artış, kas spazmı ile oksijen tüketiminde ve laktik asit artışına neden olan segmental refleks yanıtları meydana getirir.

Uyarılar üst merkezlere spinotalamik ve spinoretiküler yollarla iletilirken suprasegmental ve kortikal cevaplar oluştururlar. Suprasegmental refleks yanıt ile artmış sempatik sistem aktivasyonu sonucu taşikardi, atım hacminde artış, kardiyak iş ve oksijen tüketiminde artış, gastrointestinal ve üriner sistem tonus azalması görülürken, hipotalamik stimülasyon ile metabolizma ve oksijen tüketiminde artışa sebep olur. Kortikal refleks yanıt ile de anksiyete, huzursuzluk, davranışsal yanıtlar ve emosyonel stresler oluşur (11,12).

Postoperatif ağrıya etki eden faktörler;

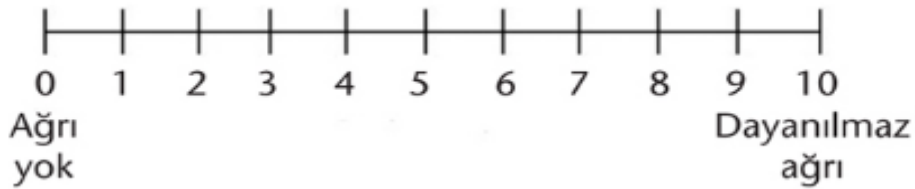
- a) Cerrahinin tipi, yeri ve süresi
- b) Hastanın fizyolojik ve psikolojik yapısı
- c) Preoperatif dönemde hastanın fizyolojik, farmakolojik ve psikolojik olarak hazırlanması
- d) Preoperatif dönemde cerrahiye ağırlı yanıtın önlenmesi için verilen tedaviler
- e) Peroperatif dönemde uygulanan anestezi yöntemleri
- f) Postoperatif komplikasyonların varlığı
- g) Postoperatif bakımın kalitesi (13,14).

2.2.2. Postoperatif Ağrının Değerlendirilmesi

Subjektif bir duyu olan ve kişiden kişiye birçok değişiklik gösteren ağrıyı objektif olarak ölçmek çok zordur. Bu nedenle hastadan çok iyi anamnez almak, hastayı devamlı gözlemlemek ve uygun ölçüm yöntemlerinden yararlanmak, hastanın başlangıçta değerlendirilmesi için yardımcı olacağı gibi, sonraki değerlendirmeler için de yol gösterici olacaktır (15).

Ağrının değerlendirilmesine yönelik çok çeşitli ölçüm metotları geliştirilmiş olup 10cm'lik Vizüel Analog Skala (VAS) en sık kullanılan yöntemlerden birisidir (15,16).

Vizüel Analog Skala(VAS): Bir ucu ağrısız, diğer ucu dayanılmaz şiddette ağrıyı ifade eden 10cm (100 mm)'lik bir cetvel üzerinde algıladığı ağrının şiddetini tanımlar (Şekil 1).



Şekil 1: Vizüel Analog Skala (VAS)

2.2.3. Postoperatif Ağrı Tedavi Yöntemleri

Postoperatif ağrı tedavisinde akut ağrı tedavi prensipleri geçerlidir. Bu nedenle postoperatif devredeki ağrı tedavisi, hasta memnuniyetini sağlamalı, hastanede kalış süresini ve postoperatif dönemde hastanın iyileşme dönemini kısaltmalıdır (10).

Tablo 1: Postoperatif ağrı tedavisinde uygulanan yöntemler

Farmakolojik yöntemler	Non-Farmakolojik yöntemler
a) Uygulama Yolu; 1-Sistemik: İntravenöz, intramüsküler, subkütan, oral, rektal, transmukozal, transdermal. 2-Rejyonal: İnfiltrasyon, pleksus blokajları, interkostal blok, interplevral blok, epidural blokaj, subaraknoid blokaj. b) Uygulama Yöntemi; 1- Gerektiğinde uygulama, 2- Belirli aralıklarla uygulama, 3- Sürekli İnfüzyon, 4- Hasta Kontrollü Analjezi (HKA) (17).	a) Stimülasyon Analjezisi; 1-Transkütan Elektriksel Sinir Stimülasyonu (TENS), 2- Elektrod İmplantasyonu, 3- Akupunktur. b) Psikolojik Yöntemler; 1- Psikolojik Premedikasyon, 2- Grup Terapisi, 3- Hipnoz, 4- Biofeedback. b) Kriyoanaljezi (18).

Postoperatif ağrı cerrahi travma ile başlayan ve dokunun iyileşmesi ile giderek azalan akut ağrıdır. Postoperatif dönemde akut ağrı ile birlikte çeşitli sistemleri içeren birçok fizyolojik yanıt gelişir. Bu açıdan bakıldığında ağrının giderilmesi metabolik ve endokrin stres yanıtın azaltılması, tromboembolik komplikasyonların azaltılması, kognitif fonksiyonların korunması, mobilizasyon ve rehabilitasyon süresinin kısaltılması, hastanede kalış süresinin ve maliyetin azaltılması, kronik ağrı gelişiminin önlenmesi açısından önemlidir. Postoperatif ağrının giderilmesinin hastanın prognozu ve yaşam kalitesi üzerine çok önemli etkileri vardır.

Postoperatif ağrının giderilmesinde farklı mekanizmalarla etki gösteren farklı analjeziklerin kombine edildiği multimodal analjezi yöntemi önemli bir yöntemdir. Bu yöntemle daha az yan etki ortaya çıkarken, etkin analjezi sağlanmış olur (19).

Analjezik tedavi başlıca üç grup farmakolojik ajana dayanır:

- Opioidler
- Nonsteroid antienflamatuar ilaçlar (NSAİİ)
- Lokal anestezipler.

Opioidler perioperatif ve postoperatif analjezide kullanılan en önemli ajandır. Analjezik etkileşimin yanında kaşıntı, bulantı, kusma, konstipasyon, üriner retansiyon, sedasyon ve solunum depresyonu gibi istenmeyen etkileri de vardır. NSAİİ başlıca periferik etkilidir. Bu nedenle merkezi etkili opioidlerle kombinasyona uygundur. Lokal anestezipler postoperatif analjezide çoğunlukla rejyonal yoldan kullanılırlar (20)

2.3. HASTA KONTROLLÜ ANALJEZİ

HKA yönteminde hasta, gereksinim duydukçadaha önceden programlanmış doz sınırları ve kilitli kalma süresi içinde bolus enjeksiyonlar sağlayan pompaya bağlı aktive edici bir düğmeye basarak analjezik ilacı kendi kendine uygular (21,22).

Yükleme dozu: Hastada yeterli analjezi sağlamak üzere, sistem çalışmaya başladığında uygulanan ilaç dozudur (23).

İsteğe bağlı doz (Bolus doz): Hastanın belli aralıklarla kendine verebildiği bolus dozudur. Buna idame dozu da denir. Küçük miktarda ve sık enjekte edilen bolus dozunun amacı, analjezik ilacın kan düzeyini sedasyon oluşturmada güvenli bir şekilde idame ettirebilmesidir (23).

Kilitli kalma süresi: Verilen bolus dozlarından sonra sistemin kilitli kaldığı, yani HKA cihazının hastanın yeni bir doz almasını engelleyen güvenli dönemdir(22).

Sabit hızda infüzyon: HKA sisteminin sabit hızlı bir infüzyon hızı ile desteklenmesi önerilmektedir. Bazal infüzyonun avantajı analjeziğin plazma düzeyinin azalmamasıdır(22).

Dört Saatlik Limit: HKA cihazı uygulayıcı hekime 4 saatlik süre için maksimum dozu belirleme olanağı vermektedir. (24).

2.3.1. HKA Avantajları:

Plazmadaki ilaç konsantrasyonunda sabit bir düzey sağlanarak, daha az dozda ilaç ile ve daha az yan etki ile etkin analjezi sağlanır ve hasta fiziksel aktivitesini daha hızlı kazanır (25).

2.3.2. HKA Kontraendikasyonları:

Alerji hikayesi, ilaç bağımlılığı hikayesi, mental ya da fiziki nedenler ile cihazı kullanamayacak hastalar, psikiyatrik hastalar, deneyimsiz sağlık personeli ve hastanın reddetmesidir (25).

2.4. OPIOİD ANALJEZİKLER

2.4.1. Opioidlerin Sınıflandırılması

Opioidler papaver somniferumdan elde edilen ve başta analjezik olarak birçok amaçla kullanılan ilaçlardır (26).

Tablo 2: Yapılarına göre opioidler

Doğal Opioidler		Sentetik opioidler		Yarı sentetik opioidler	
Fenantren türevleri	Benzilizokinolin türevleri	Morfinan türevleri	Difenilpropilamin türevleri	Benzomorfan türevleri	Fenilpiperidin türevleri
*Morfin *Kodein *Tebain	*Papaverin	*Levorfanol	*Metadon *D-propoksifen	*Pentazosin *Fenazosin	*Fentanil *Sufentanil *Alfentanil *Remifentanil *meperidin

2.4.2. Sistemik Etki Mekanizmaları

Opioidler santral sinir sisteminde ve diğer dokularda presinaptik ve postsinaptik alanlardaki stereo-spesifik opioid reseptörlerinde agonistik olarak etki gösterirler. Etkileri yapıaktivite ilişkili spesifik opioid reseptörlerine bağlanma ve endojen opioidlerle etkileşimleri sonucu ortaya çıkmaktadır. Bu opioid reseptörleri endorfinler tarafından aktive edilen reseptörlerdir. Opioidler analjezik dozlarda kan basıncında, kalp ritmi ve kalp atım hızında direkt olarak önemli etki göstermezler. Santral sinir sistemine etkilerini daha çok mü reseptörlerine bağlanarak gösterirler. Opioid analjezikler medulla spinalisteki ağrıyı modüle

eden nöronları etkileyerek primer afferent nosiseptörlerden duyuşal dorsal boynuz projeksiyon hücrelerine olan iletiyi bloke ederler. Analjezik dozlarda kullanıldıklarında bilinç kaybına neden olmazlar (27).

Tüm mü reseptör stimulatörü olan opioidler doza bağılı olarak solunum depresyonuna neden olurlar. Solunum depresyonu primer olarak opioidin solunum merkezi üzerindeki direkt depresan etkisine bağılıdır. Opioidler solunum merkezinin CO₂'ye cevap verme yeteneğini ve hipoksiye karşı solunumsal cevabı da azaltırlar. Ağrılı hastada sıkıntı ve kaygıyı ortadan kaldırarak öfori hali ve sedasyon oluşturur. Öksürük refleksini baskırlar. Beyin sapındaki kemoreseptör triger zonu uyararak bulantı ve kusmaya neden olurlar. Kas tonusunu arttırarak ciddi rijiditeye neden olabırlar (28).

2.4.3. Morfin

Morfin, ağrı kontrolünde en sık kullanılan doğal bir opioid olup, fenantren grubunun bir üyesidir. Opioidlerin karşılaştırılmasında prototip olarak alınır. Güçlü bir müreseptör agonistidir. Karaciğerde konjugasyon yoluyla metabolize olur. Renal fonksiyon normal ise plazma yarı ömrü ortalama 2-3 saattir. Morfinin ana metabolitleri morfin-3-glukuronid (M3G) ve morfin-6-glukuronid (M6G)'dir. Hayvan çalışmaları M3G'nin opioide bağılı nörotoksisitenin ortaya çıkmasında rol oynayabileceğini göstermiştir. M6G ise güçlü bir opioid agonistidir ve insanlarda analjezi dahil olmak üzere güçlü etkilere sahiptir (29).

Morfinin kardiyovasküler sistemdeki etkileri, vagal stimulasyonun neden olduğı vazodilatasyon ve splanknik alanda kanın göllenmesi nedeniyle hipotansiyon ve bradikardi şeklinde gözlenebilir. Morfin, arteriyel kan basıncı ve sistemik vasküler rezistansta düşüşe neden olan histaminin plazma seviyesinde artışa neden olarak kardiyovasküler sistem üzerindeki etkilerini arttırır. Hipotansiyon oluşumunda önemli bir diğér faktör de morfinin enjeksiyon hızıdır. Morfinin neden olduğı hipotansiyon, önceden H₁ reseptör antagonistinin verilmesi, ilacın yavaş enjeksiyonu, yeterli volüm yüklenmesi ve trendelenburg pozisyonu ile en aza indirilir (29).

Morfinin en önemli yan etkisi, solunum merkezinin CO₂'ye karşı duyarlılığını azaltarak solunum depresyonu yapmasıdır. Solunumun hem hızını, hem de derinliğini azaltır.

Gastrointestinal sistemde ise; ağız kuruluğı, mide boşalmasında gecikme, bulantı ve kusma, mide, ince barsak ve kalın barsak tonusunda artma ve kabızlık en yaygın görülen yan etkileridir. Morfin ciddi sfinkter spazmına (oddi ve koledokoduodenal sfinkter) neden olur.

Hormonal yanıtları dozla ilişkili olarak baskılar. Düşük doz morfin bile cerrahi strese karşı hipofiz-adrenal yanıtı bloke eder ve adrenokortikotropik hormon (ACTH) salınımını inhibe eder (29).

2.5.REJYONAL ANESTEZİ

Rejyonal anestezi, bilinç kaybına yol açmadan vücudun belirli bölgelerindeki sinir iletiminin ve ağrı duyusunun ortadan kaldırılması olarak tanımlanabilir (30).

Rejyonal anestezi teknikleri, genel anestezi uygulamaları ile karşılaştırıldığında hem operasyona bağlı stres yanıtın önlenmesinde hem de perioperatif ağrı kontrolünde belirgin avantajlara sahiptir. Buradaki amaç yeterli miktarda lokal anesteziği herhangi bir sinir zedelenmesine yol açmadan damar ve sinir paketi içine vererek sinirler tarafından infiltre edilebilmesini sağlamaktır (30).

2.5.1. Rejyonal Anestezi Yöntemleri

Rejyonal anestezi yönteminin seçiminde anatominin kapsamlı şekilde bilinmesi, planlanan cerrahi girişimin anlaşılması, derlenmenin öngörülen seyri, postoperatif ağrı düzeyi ve tekniklerinin bilinmesi anesteziistler için önemlidir.

Rejyonal anestezi analjeziye ek olarak stres yanıtta, sistemik analjezik gereksiniminde, opioid ilişkili yan etkilerde, genel anestezi gereksiniminde ve muhtemelen kronik ağrı insidansında azalmalara yol açar (31).

Rejyonal anestezi uygulama alanları:

1. Topikal (Yüzeysel) Anestezi
2. İnfiltrasyon Anestezisi
3. Geniş Alan Bloğu
4. Rejyonal İntravenöz Anestezi (RİVA) (Bier bloğu)
5. Sinir blokları:

-Periferik sinir blokları: periferik sinir, ganglion ve plexus blokları

-Santral sinir blokları: spinal ve epidural anestezi

2.5.2. Rejyonal Anestezinin Avantajları

- 1) Zor havayolu, gastrik aspirasyon riski yüksek olan veya ameliyat sırasında uyanık olmak isteyen hastalarda rejyonal anestezi genellikle tercih edilir.
- 2) Postoperatif döneme de uzayan analjezik etkiden dolayı hastanın ağrı kontrolü için önemlidir.
- 3) Endikasyonu olduğunda kateter yerleştirilerek sinir blokajını saatler hatta günler boyunca uzatmak mümkün olur ve sistemik analjezik gereksinimi azaltır.

- 4) Ameliyat bölgesinden ağırlı afferent uyarılar gelmeyeceğinden, cerrahi girişim sonrası görülen metabolik ve endokrin değişiklikler büyük oranda giderilmiş olur.
- 5) Prostatektomi, kalça ve pelvis cerrahisi girişimleri gibi bazı ameliyatlarda kan kaybı, genel anesteziye göre önemli derecede azalır.
- 6) Özellikle alt ekstremiteler kan akımını arttıran, koagülasyon ve trombosit agregasyonunu azaltan ve bozulmuş vasküler endotelden lenfosit infiltrasyonunu önleyen devamlı epidural blok gibi bazı tekniklerle, postoperatif tromboembolizm riski azalır.
- 7) Gününbirlik cerrahi girişimlerde hastanın daha erken taburcu olması sağlanır.
- 8) Sempatik bloğa bağlı vazodilatasyon, travmatize ekstremitelerin daha iyi kanlanmasını sağlar ve iyileşmeyi hızlandırır.
- 9) Postoperatif dönemde rejyonal anestezi uygulanan hastalarda yara yeri enfeksiyonu daha az görülür (32, 33, 34, 35).

2.5.3. Rejyonal Anestezinin Dezavantajları

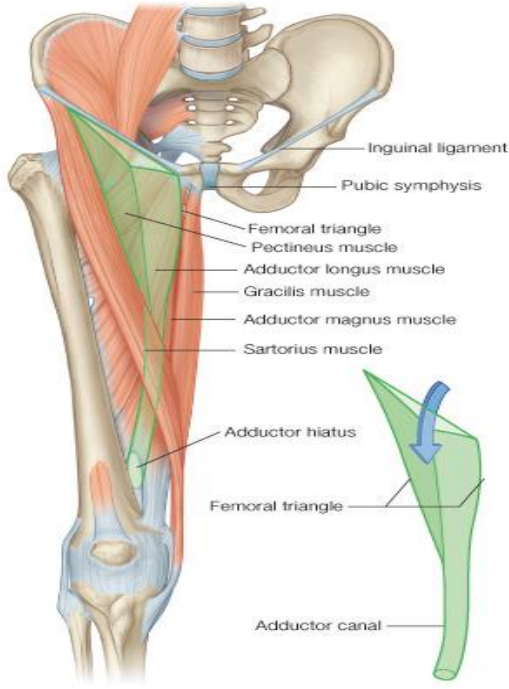
- 1) Bazı hastalar ameliyat sırasında uyanık olmayı tercih etmezler, ancak bu durum rejyonal anestezinin uygulanmasına engel değildir. Rejyonal anestezi sonrasında sedasyon uygulanabilir.
- 2) Rejyonal anestezinin başarılı olması için uygulayıcının deneyimli olması gerekir.
- 3) Bazı blokların etkin olabilmesi için 30 dakika veya daha fazla süre beklemek gerekir.
- 4) Analjezi her zaman tam olarak yeterli olmayabilir ve ek analjezik ve/veya sedasyon gerekebilir.
- 5) Lokal anestezinin maksimum dozu aşıldığında veya yanlışlıkla damar içine verildiğinde sistemik toksisiteye neden olabilir.
- 6) Bazı ameliyatlarda (örn: torakotomi) rejyonal anestezi altında yapılamaz.
- 7) Santral nöral bloklarda oluşan yaygın sempatik blokaj sonucu hipotansiyon görülebilir. Bu nedenle hipovolemik ve septik şoktaki hastalarda uygulanamaz.
- 8) Sinir yaralanmasına bağlı uzun sürebilen rahatsızlıklar görülebilir.
- 9) Kanama diyatezi olan hastalarda uygulanamaz.
- 10) Girişim bölgesinde deri enfeksiyonu olan hastalarda uygulanması sakıncalıdır (33).

2.6. ADDÜKTÖR KANAL BLOĞU

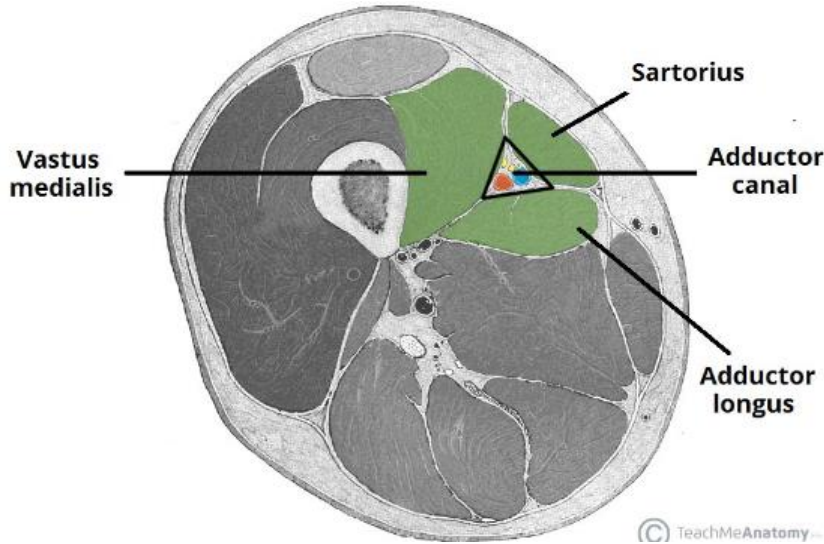
2.6.1. Addüktör Kanal Anatomisi

Hunter kanalı veya alt sartorial kanal olarak da bilinen addüktör kanal, uyluğun orta üçte bir kısmında bulunan aponevrotik ve anterolateralde kuadriseps kası (özellikle vastus

medialis), medialde sartorius kası ve posteriorda addüktör magnus kası ile çevrili kabaca üçgen şeklinde intermuskuler bir tüneldir (Şekil 2) (36). Addüktör kanal, trigonum femoralenin apexinden başlayıp hiatus addüktoryus isimli açıklıkta sonlanan yaklaşık 15 cm uzunluğunda intermuskuler bir tüneldir. Bu kanal içinde femoral arter, femoral ven, obturator sinirin posterior dalı ve femoral sinirin diğer dalları; özellikle safen sinir ve vastus medialis siniri bulunur (Şekil 3) (36).



Şekil 2: Addüktör Kanal Anatomisi



Şekil 3: Addüktör kanal sagital görüntüsü

2.6.2. Addüktör Kanal Bloğu

Addüktör kanal bloğu, 1993 yılında Kanada’da Van Der Wal tarafından kadavralar üzerinde yapılan çalışmalar ile şekillendirilmiştir. Safen sinir bloğunu gerçekleştirdikleri bu tekniği “subsartoryal yaklaşım” olarak tariflemiştir (37).

Addüktör kanal bloğu, m. sartoriusun derinliğindeki addüktör kanala lokal anestezi enjeksiyonunu içerir. Alt ekstremité artroskopisi ve ön çapraz bağ onarımı ameliyatlarında postoperatif analjezide yararlıdır (Tablo 3) (36).

Tablo 3: Addüktör Kanal Bloğu Endikasyon ve Kontraendikasyonları

Endikasyonlar	Kontraendikasyonlar
1) Düşük volümlü blok (5-10 ml) • Diz artroskopisi • Ön çapraz bağ onarımı	1) Kesin • Hastanın istememesi • Enjeksiyon bölgesinde enfeksiyon • Lokal anestezi alerjisi
2) Yüksek volümlü blok (20-30 ml) • Total ya da tek bölümlü diz artroplastisi	2) Rölatif • Antikoagulan kullanımı ya da kanama bozukluğu • Önceden var olan periferik nöropatiler

2.6.3. Addüktör Kanal Bloğu Komplikasyonları

Bunlar herhangi bir bölgesel anestezi tekniği ile aynıdır (36):

- Başarısız blok
- Kanama / morarma
- Enfeksiyon
- Lokal anestezi toksisitesi
- Sinir yaralanması

2.6.4. Ultrason Eşliğinde Addüktör Kanal Bloğu Uygulaması

Genel anestezi uygulamasında bazı sınırlamaların varlığı ve modern lokal anesteziklerin düşük toksisiteye sahip olmaları yanında; bu uygulamalara spesifik ve üstün özelliklere sahip cihazların geliştirilmiş olması rejyonel anestezi uygulanmasını daha çok talep edilebilir hale getirmiştir (38).

Ultrason eşliğinde rejyonal anestezi uygulamaları, ilgili anatomik yapıların, iğne ve sinir ilişkisinin ve lokal anesteziik dağılımının görüntülenebilir olması nedeniyle artmıştır (38).

Rejyonal anesteziide başarılı bir blok için temel gereksinim, lokal anesteziğin sinir yapıların etrafında uygun bir biçimde dağılımının sağlanmasıdır. Bu nedenle, blok uygulanacak periferik sinirin lokalizasyonu, başarılı bir rejyonal bloğun anahtarıdır. Ultrasonografi ile sinirin lokalizasyonunun bulunması sırasında, sinir stimülatörü ile sinirin hangi noktasına ulaşıldığı ve uygulanan blokla lokal anesteziğin sinirin ne kadar yakınına dağıldığı eş zamanlı olarak görülebilir. Ultrasonografinin rejyonal blok uygulamasındaki en önemli avantajı lokal anesteziik dozunu, lokal anesteziik toksisite riskini ve komplikasyonları azaltmasıdır (38).

2.6.4.1. Addüktör Kanal Bloğu İçin Gerekli Ekipmanlar

- Rejyonal blok iğnesi
- Cilt antiseptik solüsyonu
- Steril eldiven
- Uyanık hastalarda cilt infiltrasyonu için 1-2 ml %2 lidokain
- Uzun etkili bir lokal anesteziik (%0.125-0.5 bupivakain gibi)
- Ultrason cihazıdır.

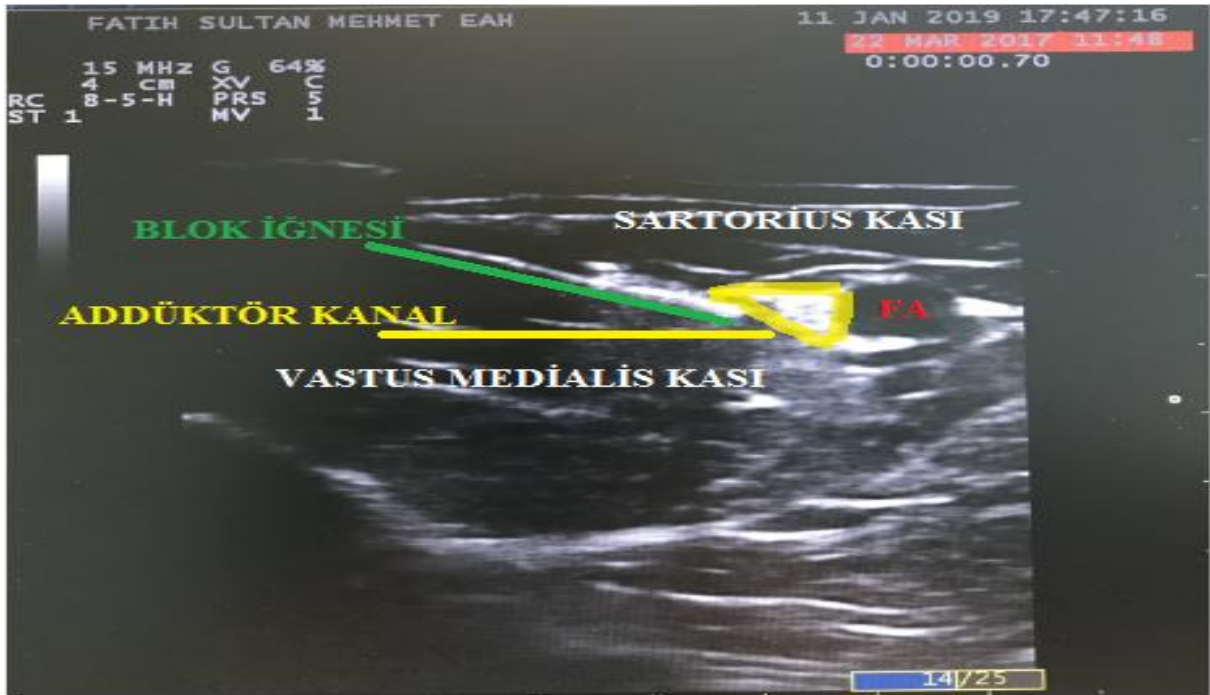
2.6.4.2. Blok Tekniği

Hasta supin pozisyonda iken diz hafifçe bükülür ve bacak dışa doğru döndürülür (kurbağa bacağı pozisyonu). Bölge antiseptik ile temizlenir. Hastanın uyluğunun ön yüzünde inguinal kırışıklık ve medial kondil arasındaki 1/3'lük distal bölgeye yüksek frekanslı bir ultrason probu yerleştirilir (Şekil 4) (39).



Şekil 4: Hasta Pozisyonu

Genellikle değişken olmasına rağmen 3-5 cm derinlikte femur belirlenerek, sartorius kası görünene kadar prob mediale doğru hareket ettirilir (Şekil 5).



Şekil 5: Addüktör Kanalın Ultrason ile Tespiti

Femoral arter, bu kasın hemen altında addüktör kanalın içinde yer alır. Safen sinir çok küçük olduğundan ultrason ile tespit edilemediğinden, sartorius kasının altı ve femoral arterin etrafı lokal anestezi ile doldurulur (yani addüktör kanalın içi) (39).

Ultrason probu artere dik olarak konumlandırılmalıdır. Lateralden mediale in-plane yaklaşım kullanılarak iğne ucunun her zaman görülebilmemesini sağlanır. Sartorius veya vastus medialis kasları geçilerek iğne addüktör kanala yönlendirilir. Aspirasyon sonrasında 1 ml lokal anestezi ile test dozu enjekte edilir. İğne ucunun addüktör kanal içinde olduğunu tespit etmek için, lokal anesteziğin yayılımı gözlemlenir (Şekil 6). Lokal anesteziğin yayılmasını açıkça görülemiyorsa, intravasküler girişimden şüphelenilmeli ve iğne yeniden konumlandırılmalıdır. İğnenin yeri doğrulandıktan sonra enjeksiyonun geri kalanı uygulanır ve her 5 ml’de bir aspire edilir (39).



Şekil 6: Lokal Anesteziğin Addüktör Kanala Yayılımı

2.7.LOKAL ANESTEZİKLER

Lokal anestezipler sinir hücresi membranındaki Na^+ kanallarının iç kısmındaki spesifik reseptörlere bağlanarak bu kanallardan iyon geçişini engellerler. Böylece uygun konsantrasyonda yapılan lokal anestezipler sinir iletiminden sorumlu olan aksiyon potansiyelini engelleyerek her tip sinir lifini etkilemiş olurlar (40). Etkisine en duyarlı olanlar kısa, miyelinsiz sinir lifleridir ve bu ağrı, ısı ve otonomik aktivite gibi uyarıları taşırlar (41).

Aromatik grupla ara zincir arasındaki bağ ester veya amid tipte olabilir. Buna göre de lokal anestezikler ester (aminoester) veya amid (amino-amid) tipte olmak üzere ikiye ayrılmaktadır (Tablo 4) (42).

Temel farklılık kimyasal stabilite, metabolizma ve allerjik potansiyellerindeki farklılıktır. Ester yapılı olanlar plazma psödokolinesterazı ve ayrıca karaciğer esterazları tarafından parçalandıklarından kısa etki süreli dirler. Amid grubu lokal anestezik ilaçlar karaciğerde mikrozomal enzimler tarafından parçalanırlar. Ester tipi ilaçların metabolizması sonucu ortaya çıkan para-aminobenzoik asit, az sayıda olsa da allerjik reaksiyona neden olabilmektedir. Amid tipli ilaçlar ile allerjik reaksiyon nadirdir (43).

Tablo 4: Lokal Anesteziklerin Kimyasal Yapısına Göre Sınıflandırılması

Ester yapılı lokal anestezikler:	Amid yapılı lokal anestezikler:
-Kokain	-Lidokain -Etidokain
-Prokain	-Prilokain -Bupivakain
-Klorprokain	-Dibukain -Artikain
-Tetrakain	-Mepivakain -Ropivakain

2.7.1.BUPİVAKAİN

Bupivakain aminoamid tipinde bir lokal anestezik olup, R(+) ve S(-) enantiomerlerinden oluşan bir rasemik ajandır. Rasemik iki enantiomerin 50:50 oranında karışımı olarak belirlenmiş olup kimyasal adı: L.butil-ol-piperidin-2-karboksilik asit-2-6-olimetil anilid hidroklorid dir (44).

2.7.1.1.Farmakokinetik Özellikleri

Solüsyonun pH'sı 4.5 – 6.5, molekül ağırlığı 288, pKa değeri 8.1, yağda çözünürlüğü oldukça yüksek, sistemik absorpsiyonu yavaş, plazma proteinlerine %95 oranında bağlanabilen potent bir lokal anesteziktir (48).

Yüzde 0.25, %0,5 ve %0,75'lik solüsyonları mevcuttur. Maksimum dozu 3 mg/kg'dır (45).

2.7.1.2.Farmakodinamik Özellikleri

Epidural aralığa enjeksiyon sonrası etkinin başlama süresi 5-7 dakika (dk), anestezinin yerleşmesi ise 15-20 dk içinde olmaktadır. Epidural blokta 3,5-5 saate kadar anestezik etki

sürmektedir. Spinal anestezide ise anestezik etkinlik 3-4 dk içinde başlamakta ve 3,5-4 saat devam etmektedir (45).

PKa değerinin yüksek olması ve proteinlere yüksek oranda bağlanması nedeni ile bupivakainin iletim bloğunun başlama süresi diğer lokal anesteziklere oranla uzundur (46).

2.7.1.3.Anestezik Etki

Etki süresinin uzun olması ve duyuşal sinir liflerine motor liflere oranla daha selektif olması nedeniyle uzun süreli anestezi sağlayabilme potansiyeli olan bir ajandır. Motor bloktan daha çok duyuşal bloğu oluşturmaları ile periferik sinir bloklarında analjezi sağlaması nedeniyle bupivakain çok tercih edilen bir ilaç olmuştur. Kateter yardımıyla uzun süreli infüzyon yapılabilmesi daha efektif analjezi sağlanmaktadır (47).

2.7.1.4.Metabolizması

Amid yapılı olduğu için primer olarak karaciğerde glukuronik asid ile konjugasyona uğrayarak metabolize edilir. Yarılanma ömrü erişkinlerde yaklaşık 2,7-3,5 saat, yenidoğanlarda ise 8,1 saattir. Yaşlılarda total plazma klirensi ise azalır. İlacın çok küçük bir miktarı ise değişmeden idrarla atılır. Proteinlere yüksek oranda bağlanması nedeni ile plasental diffüzyonu oldukça düşüktür. Emziren annelerde süte geçebilir. Karaciğer yetmezliğı durumunda kolaylıkla toksik tablo gelişebilir. 20-25 derece sıcaklıkta saklanmalı eğer efedrin içeriyorsa ışıktan korunmalıdır (48).

2.7.1.5.Etki Mekanizması

Uyarılabilir hücre membranlarında Na⁺ kanallarının açılmasını engelleyerek hücre içine yönelik hızlı Na⁺ akımını doza bağılı bir şekilde azaltır. Doza bağılı olarak kalpte Na⁺ kanallarını bloke ederek aksiyon potansiyelini uzatır ve miyokardın kontraksiyonunu deprese eder. Bu etki, bupivakainde diğer lokal anesteziklere göre daha belirgindir (49,50).

2.7.1.6.Sistemik Toksisite

Bupivakainin toksisitesi, esas olarak santral sinir sistemi ve kardiyovasküler sistem bulguları ile ortaya çıkar (49). Yüksek lipofilik özelliğine ve plazma proteinine bağlanma oranının yüksek olması nedeni ile plazmadaki serbest kısmı uzun süre düşük düzeyde kalır. Daha sonra protein bağlanma bölgelerinin doyması ile plazma düzeyi birden bire yükselir ve santral sinir sistemi toksisite belirtileri görülmeden kardiyovasküler kollaps gelişir. Toksisitede ikinci önemli etken kardiyak Na⁺ kanallarından yavaş ayrılmasıdır (51).

2.7.1.7.Santral Sinir Sistemine Etkileri

Bupivakain ile oluşan SSS toksisitesinde, başlangıçta serebral korteksteki inhibitör yollar bloke olduğundan öncelikle eksitasyon görülür ve nöbetlere sebep olur.

Konsantrasyon arttığında hem inhibitör hem de eksitator nöronlar bloke olup santral sinir sistem depresyonu meydana gelmektedir (49). Kortikal uyarılma ile heyecan, huzursuzluk, baş ağrısı, baş dönmesi, kulaklarda uğultu, nistagmus, ağız çevresinde ve dilde uyuşma, titreme ve kas seyirmeleri daha sonra da konvülsiyon gelişir (51). Bupivakainin nöbete neden olabilecek serum konsantrasyonu yaklaşık 2-4 mcg/ml'dir.

Depresyon belirtileri olarak; oryantasyon bozukluğu, sedasyon veya bilinç kaybı gelişebilir (49).

Santral sinir sistemi toksisite belirtisi fark edildiğinde uygulanan ilaç mutlaka kesilmeli. %100 O₂ verilmeli ve ventilasyon sağlanmalıdır. Konvülziyon gelişirse barbiturat ve benzodiazepinler kullanılabilir (52). Nöromusküler ajanlar antikonvülzan etkileri olmadığı, musküler aktiviteyi bloke ettikleri, O₂ ihtiyacını azalttıkları ve laktik asit üretimine neden oldukları için kas kasılmasını azaltmak için kullanılmamalıdır. Eğer entübasyon gerekirse yan etki olarak potasyum seviyesinin yükselmesine neden olarak disritmi gelişmesine neden olan kas gevşeticiler arasından süksinilkolin tercih edilmemelidir. Kardiyak yan etkisi az olan roküronyum tercih edilebilir (44).

2.7.1.8.Kardiyovasküler Sisteme Etkileri

Bupivakain sistolde kardiyak Na⁺kanallarını hızlıca bloke ederler. Diastolde ise Na⁺ kanallarından daha yavaş ayrılır. Böylece Na⁺ kanallarının önemli bir bölümü diastol sonuna kadar bloke kalır (47). Miyokardiyal Na⁺ kanallarına yüksek affinitesi nedeni ve kardiyak miyositlerdeki hızlı Na⁺ kanallarının blokajına bağlı aksiyon potansiyelinin artış hızı azalır.

Buna bağlı olarak sinoatriyal, atriyoventriküler nod, His-Purkinje sistemi, atriyal ve ventriküler kasları arasındaki impuls iletimi yavaşlar. Elektrokardiyografi (EKG)'de PR aralığında uzama ve QRS'de genişleme olarak görülür.

Daha yüksek konsantrasyona bağlı olarakta hipotansiyon, bradikardi ve kardiyak arrest görülebilir. Spinal ve epidural anestezi sonrası gerçekleşen sempatik bloğa bağlı T5 üstündeki dermatomların etkilenmesi sonucu periferik venlerde vazodilatasyon ve arteriyal dilatasyon gerçekleşir (46).

Yüksek dozda hızlı verildiğinde veya yanlışlıkla damar içine uygulanması durumunda kardiyak debide azalma, atriyoventriküler kalp bloğu, idioventriküler ritimler, ventriküler taşikardi ve fibrilasyon gibi hayati tehdit eden aritmilere ve kardiyak arreste neden olabilecek ciddi kardiyotoksik etkileri vardır. Bupivakainin oluşturduğu kardiyak toksisiteye bağlı resüsitasyon çoğunlukla yüksek dozlarda vazopressörler ile uzun süreli tedavi gerektirir. K⁺ ve Ca⁺² kanallarının blokajı da kardiyotoksisiteye de neden olabilir.

Buna ilaveten sarkoplazmik retikulumdan Ca^{+2} salınımını değiştirerek kardiyak kontraktilitenin azalmasına sebep olabilir (52). Bunun yanında GABAerjik n6ron blokajına bağlı olarak disritmilere sebep olabilir (53).

Bupivakaine bağlı kardiyak toksisitenin tedavisi zordur. Beraberinde asidoz, hiperkarbi ve hipoksemi var ise toksisitenin şiddeti artar ve tedavi giderek daha da zorlaşır(47,51).Lokal anesteziklerin sistemik toksisitelerinde ilaç hemen kesilmeli ve en kısa sürede lipid solüsyonları ile tedaviye başlanmalıdır (54).



3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

Çalışmamız hastanemiz 27 Kasım 2016 tarihli, 2016/72 nolu etik kurul onayının alınmasının ardından Aralık 2016 - Mart 2018 tarihleri arasında Sağlık Bilimleri Üniversitesi İstanbul Fatih Sultan Mehmet Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde gerçekleştirildi.

Çalışmaya Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği tarafından ön çapraz bağ operasyonu planlanan, Amerikan Anestezi Derneği (American Society of Anesthesiologists: ASA) I-III risk grubundaki 18-60 yaş aralığında toplam 60 hasta dahil edildi.

Çalışmada kullanılan ilaçlara karşı alerjisi olanlar, obez olanlar (vücut kitle indeksi: $VKİ >35 \text{ kg/m}^2$), kronik ağrı nedeniyle sürekli analjezik kullananlar, alt ekstremitte nörolojik disfonksiyonu olanlar, enjeksiyon bölgesinde enfeksiyonu olanlar ve koagülopatisi olanlar çalışma dışı bırakıldı. Hastalardan aydınlatılmış onam formları alındıktan sonra 10 cm'lik VAS cetveli ve HKA ile ilgili eğitim verildi. Hastalar hangi gruba dahil olduklarını bilmeden kapalı zarf yöntemi ile rastgele üç gruba ayrıldı. Addüktör blok için kullanılacak ilaç, çalışmaya dahil olmayan bir anestezi teknisyeni tarafından hazırlandı. Bloğu yapacak olan anestezi doktoru enjektördeki solüsyonun içeriğini bilmiyordu.

Herhangi bir premedikasyon verilmeyen hastalara operasyon odasına alınmadan önce blok odasında rutin kalp atım hızı (KAH), sistolik arter basıncı (SAB), diyastolik arter basıncı (DAB), ortalama arter basıncı (OAB) ve periferik oksijen saturasyonu (SpO_2) ölçümü yapıldı. Olgulara el sırtından 20 G intravenöz (iv) kanül yerleştirildi, 7 ml/kg/st hızında % 0,9 NaCl infüzyonuna başlandı. Hasta sırt üstü yatar pozisyonda iken, diz bükülerek bacak dış rotasyona alındı. Bloğun uygulanacağı cilt bölgesi antiseptik solüsyonla temizlendikten sonra lineer prob steril şartlarda hazırlandı. Ultrason(Esaote MyLab TM 30Gold Cardiovascular Ultrasound, Genoa) probu uyluğunüçte birlik distal ön yüzüne sagittal olarak yerleştirildi. Femur tespit edildikten sonra, lateralden mediale doğru prob ilerletilerek femoral arter görüldü. Ultrason eşliğinde in plane yöntem ile iğne sartorius kası ile vastus medialis kasının arasına yönlendirildi. İşlem sırasında 100 mm'lik periferik nörostimulatör iğnesi (0,91 x 100 mm, 20 Gauge Stimuplex D Braun®) kullanıldı. Bir yardımcı tarafından olası damar ponksiyonunun tespiti için negatif aspirasyon yapıldıktan sonra 1 ml serum fizyolojik ile iğnenin yeri doğrulandı. Grup 1'deki hastalara 20 ml % 0,25'lik bupivakain, Grup 2'deki hastalara da 20 ml % 0,125'lik bupivakain ile aralıklı negatif aspirasyon yapılarak addüktör

kanal bloğu uygulandı. Grup 3'te ise addüktör kanala 20 ml serum fizyolojik verildi. Ultrasonografi ile lokal anesteziğin kanal içerisinde dağılımı gözlemlendi. Hastalarda diz ekleminin ön iç yüzüne soğuk uygulaması ile duyusal bloğun gelişmesi değerlendirildi. Blok gelişme süreleri kaydedildi.

Bloğun başarılı olduğu tespit edilen hastalar ameliyathane odasına alınarak EKG, non-invaziv kan basıncı, SpO₂ ve Bispektiral İndex (BİS) monitörizasyonu yapıldı. Anestezi indüksiyonu BİS < %60 olacak şekilde 2-2,5 mg/kg propofol, 2 mcg/kg fentanil ve 0,6 mg/kg rokuronyum ile gerçekleştirildi. Entübasyon sonrasında anestezi idamesi BİS %40-60 arasında tutulacak şekilde O₂/hava karışımı, % 4-6 desfluran ve 0,05-0,2 mcg/kg/dk remifentanil infüzyonu ile sağlandı. EtCO₂ 35-40 mmHg aralığında olacak şekilde solunum sayısı 12-14/dk ve tidal volüm 6-8ml/kg olarak ayarlandı. Operasyon süresince 15 dk aralıklarla KAH, SAB, DAB ve OAB kaydedildi. Cerrahi sonlanmadan önce tüm gruplara tenoksikam 20 mg ve ondansetron 8 mg iv yolla uygulandı. Operasyon ve turnike süreleri kaydedildi.

Hastalara uygulanan rokuronyumun etkisini geri döndürmek için atropin (0,02 mg/kg) ve neostigmin (0,05 mg/kg) iv yoldan uygulandı. Bilinç açık ve yeterli solunum eforu olan hasta ekstübe edilerek derlenme odasına alındı. Bütün hastalara postoperatif ağrı kontrolü için postoperatif derlenme odasında HKA morfin bolus dozu 1 mg, kilit süresi 10 dk olarak ayarlandı ve 8 saatte bir tenoksikam 20 mg iv yoldan verildi.

Postoperatif dönemde hasta derlenme odasına alındığında, 15. ve 30. dakikalarda, postoperatif 2., 6., 12., 24. saatlerde istirahat ve dizin fleksiyonu ile ağrı düzeyleri 10 cm' lik VAS cetveli ile değerlendirilerek kaydedildi. Eğer VAS >3 olduğu gözlenirse HKA morfin bolus dozu 1.5 mg'a yükseltildi. Otuz dakika sonraki vizitte VAS>3 olması durumunda ek analjezik olarak 1000mg parasetamol iv uygulandı.

Derlenme odasına kabul, 15. dk, 30. dk, postoperatif 2., 6., 12. ve 24. saatlerde morfin tüketim ve postoperatif bulantı kusma skoru kaydedildi. Bulantı kusma skoru ≥ 1 olduğunda 10 mg metoklopramid iv yolla verildi ve antiemetik kullanımı kaydedildi. İlk analjezik ihtiyacına kadar geçen süre, ek analjezik kullanım miktarı, ilk mobilizasyon zamanı, sinir bloğuna bağlı gelişebilecek komplikasyonlar (kanama / morarma, enfeksiyon, lokal anestezi toksisitesi ve sinir yaralanması) değerlendirildi. Postoperatif sedasyon Ramsay Sedasyon Skoru ile takip edildi. Hasta memnuniyeti postoperatif 24. saatte değerlendirildi.

Hastaların Takibinde Kullanılan Skalalar

Vizüel Analog Skala (VAS)

Ağrı değerlendirme yöntemi olarak 10cm'lik Vizüel Analog Skala kullanılmıştır (Şekil 14). Hastalara VAS cetveli kullanımı hakkında bilgi verilmiştir.



Şekil 1: Vizüel analog skala (VAS)

Ramsay Sedasyon Skalası

Postoperatif sedasyon durumu Ramsay Sedasyon Skalası ile değerlendirildi (Tablo9).

Tablo 5: Ramsay Sedasyon Skalası

Sedasyon Skoru	Sedasyon Düzeyi
1	Uyanık, ajite
2	Uyanık, sakin, koopere, oryante
3	Uyuyor, sözlü uyarana yanıt veriyor
4	Uyuyor, ağırlı uyarana ılımlı yanıt veriyor
5	Uyuyor, ağırlı uyarıya yavaş yanıt var
6	Uyuyor, ağırlı uyarana yanıt yok

Tablo 6: Bulantı Kusma Skoru

Bulantı-Kusma Skoru	
0	Bulantı yok, kusma yok
1	Bulantı var, kusma yok
2	Bulantı var, kusma var
3	Mükerrer kusma (ikiden fazla)

Tablo 7: Hasta Memnuniyeti Değerlendirme Skoru

Hasta Memnuniyeti Skoru	
1	Hiç memnun değil
2	Memnun değil
3	Az memnun
4	Memnun
5	Çok memnun

Güç Analizi

Hanson ve ark.'nın (55) yürüttüğü çalışmada genel anestezi altında ön çapraz bağ artroplastisi geçiren hastalarda addüktör kanal bloğu uygulanan grupta 24 saatlik morfin tüketimi $44,9 \pm 15,3$ ve kontrol grubunda $71,8 \pm 15,4$ bulunmuştur. Bu çalışma baz alındığında, Power and sample size programı kullanılarak yapılan güç analizi sonucunda, tip 1 hata 0,05, testin gücü 0,90 olacak şekilde tespit edilen örneklem sayısı her grup için minimum 13 olarak saptandı. Takiplerde veri kaybı olabileceği göz önüne alındığında, her grup için 20 hastanın çalışmaya dahil edilmesi uygun görüldü.

İstatistiksel İncelemeler

Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel analizler için IBM SPSS Statistics 22.0 (IBM SPSS, Türkiye) programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken, parametrelerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro Wilks Testi ile değerlendirildi. Tanımlayıcı istatistiksel metotların (ortalama, standart sapma ve frekans) yanı sıra niceliksel verilerin karşılaştırılmasında normal dağılım gösteren parametrelerin gruplar arası karşılaştırmalarında Oneway Anova Testi ve farklılığa neden olan grupların tespitinde Tukey HSD Testi kullanıldı. Normal dağılım göstermeyen parametrelerin gruplar arası karşılaştırılmasında Kruskal Wallis Testi ve farklılığa neden olan grubun tespitinde Mann Whitney U Testi kullanıldı. Normal dağılım gösteren niceliksel verilerin grup için karşılaştırılmalarında Paired Sample T testi, normal dağılım göstermeyen parametrelerin grup için karşılaştırılmasında ise Wilcoxon Signed Ranks Testi kullanıldı. Niteliksel verilerin karşılaştırılmasında ise Ki Kare Testi ve Fisher Freeman Halton testi kullanıldı. Anlamlılık $p < 0,05$ düzeyinde değerlendirildi.

Çalışmanın tasarımı “Quality of pain intensity assessment reporting: ACTION systematic review and recommendations” kılavuzuna uygundur (56).

4.BULGULAR

Çalışmamız Aralık 2016- Mart 2018 tarihleri arasında yaşları 18 ile 51 arasında değişmekte olan, 46'sı (%76,7) erkek ve 14'ü (%23,3) kadın olmak üzere toplam 60 olgu ile yapılmıştır. Olguların yaş ortalaması 29.63 ± 9.36 yıldır.

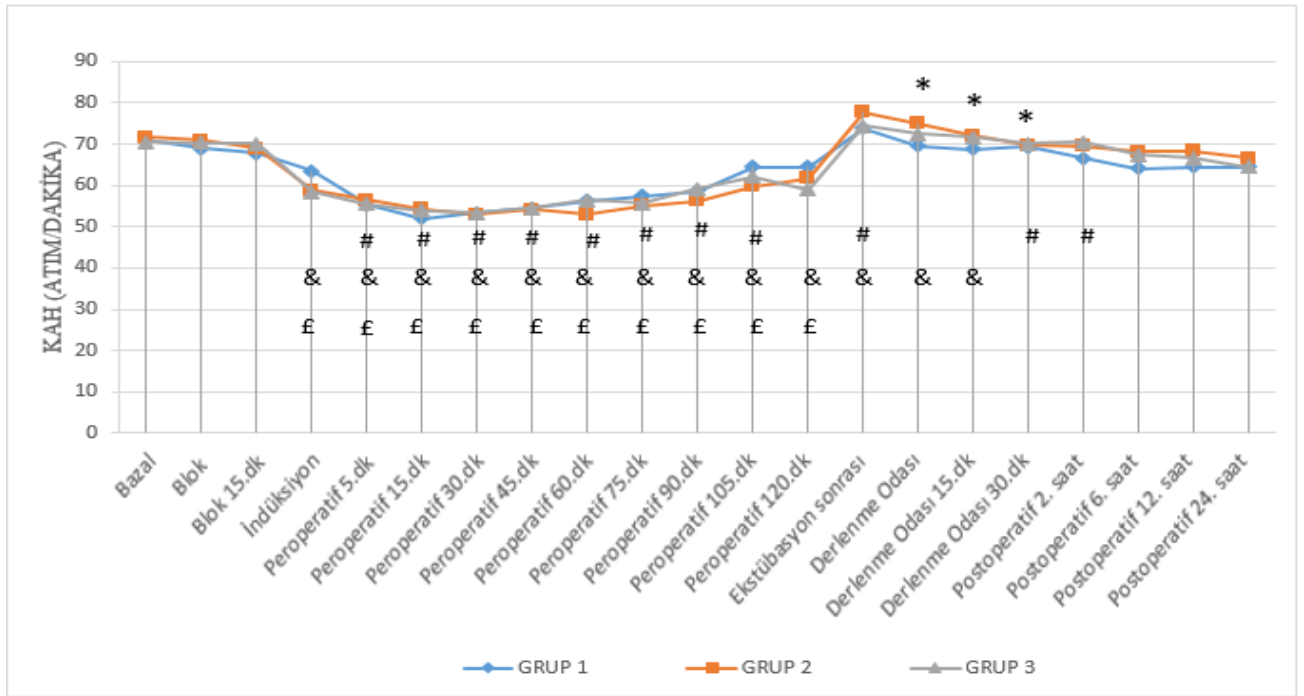
Tablo 8: Demografik veriler

		Grup 1	Grup 2	Grup 3	p
		n (%)	n (%)	n (%)	
Yaş (yıl)		28,2±9,25	31,95±9,1	28,75±9,75	¹ 0,399
VKİ (kg/m ²)		24,65±3,67	25,95±3,09	24,75±4,01	¹ 0,453
Cinsiyet	Erkek	15 (%75)	16 (%80)	15 (%75)	² 1,000
	Kadın	5 (%25)	4 (%20)	5 (%25)	
ASA skoru	1	14 (%70)	14 (%70)	16 (%80)	³ 0,711
	2	6 (%30)	6 (%30)	4 (%20)	

¹Oneway Anova Test, ²Fisher Freeman Halton Test, ³Ki Kare Test

American Society of Anesthesiologists (ASA), Vücut Kitle İndeksi (VKİ)

Gruplar arasında yaş, VKİ, cinsiyet ve ASA skoru yönünden fark bulunmamıştır (p>0,05).



*Grup 1, Grup 2 ile karşılaştırıldığında (Tukey HDS test; $p<0,05$)

Grup 1, bazal değerle karşılaştırıldığında (Paired Samples t Test; $p<0,05$)

& Grup 2, bazal değerle karşılaştırıldığında (Paired Samples t Test; $p<0,05$)

£ Grup 3, bazal değerle karşılaştırıldığında (Paired Samples t Test; $p<0,05$)

Şekil 7: Kalp Atım Hızı (KAH)

Gruplar arasında indüksiyon öncesi ve operasyon süresince KAH yönünden fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

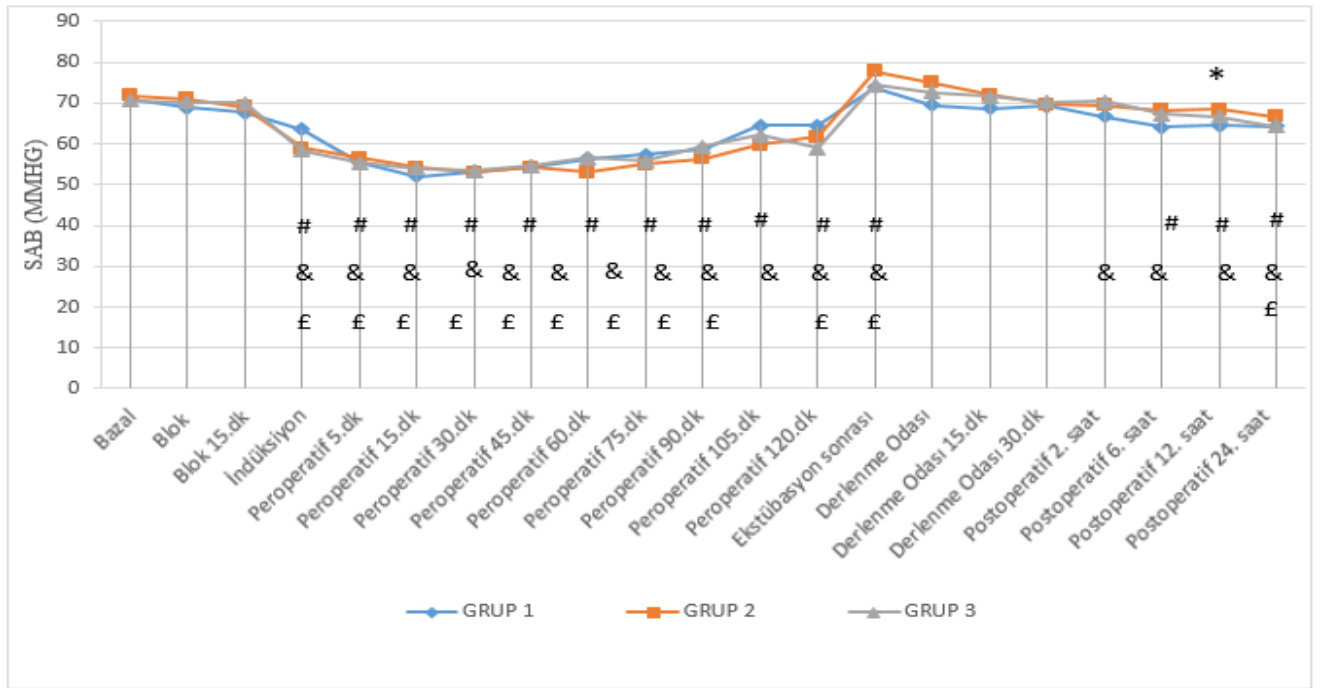
Gruplar arasında postoperatif derlenme odasına kabul, 15.dk ve 30.dk'larda KAH açısından fark bulunmuştur. Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalarda, Grup 1'in KAH ortalamaları Grup 2'den düşük bulunmuştur($p<0,05$).

Gruplar arasında postoperatif 2. saatten itibaren KAH yönünden fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

Her üç grupta da operasyon süresince ölçülen KAH değerleri bazal değere göre düşük bulunmuştur ($p<0,05$).

Grup 1'de ekstübasyon sonrası KAH değerleri bazal değere göre yüksek bulunmuş; derlenme odası 30. dk ve postoperatif 2. saat KAH değerleri bazal değere göre düşük bulunmuş($p<0,05$).

Grup 2'de ekstübasyon sonrası, derlenme odası 0. dk ve 15. dk KAH değerleri bazal değere göre yüksek bulunmuştur ($p<0,05$).



*Grup 1, Grup 3 ile karşılaştırıldığında (Tukey HSD test; $p<0,05$)

Grup 1, bazal değerle karşılaştırıldığında (Paired Samples t Test; $p<0,05$)

& Grup 2, bazal değerle karşılaştırıldığında (Paired Samples t Test; $p<0,05$)

£ Grup 3, bazal değerle karşılaştırıldığında (Paired Samples t Test; $p<0,05$)

Şekil 8: Sistolik arter basıncı (SAB)

Gruplar arasında postoperatif 12. saatte ($p=0,04$) alınan ölçümler dışında SAB ortalamaları yönünden fark bulunmamıştır ($p<0,05$).

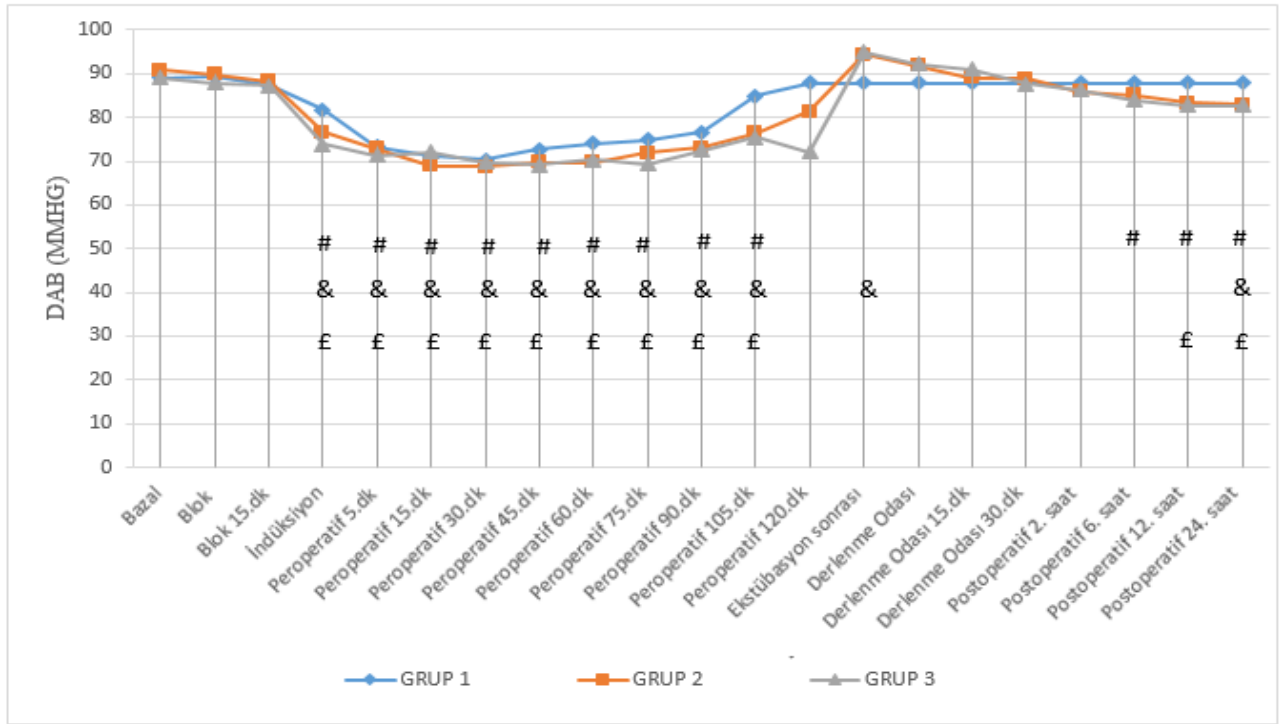
Farklılığı tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda Grup 1'in postoperatif 12. saat SAB ortalamaları, Grup 3'ten düşük bulunmuştur ($p=0,034$).

Her üç grupta da indüksiyon ve operasyon süresince ölçülen SAB ortalamaları bazal değere göre düşük bulunmuştur ($p<0,05$).

Her üç grupta ekstübasyon sonrası SAB ortalamaları bazal değere göre yüksek bulunmuştur ($p<0,05$).

Grup 1'de postoperatif 6. saatten itibaren, Grup 2'de ise postoperatif 2. saatten itibaren SAB ortalamaları bazal değere göre düşük bulunmuştur ($p<0,05$).

Grup 3'te postoperatif 24. saat SAB ortalamaları bazal değere göre düşük bulunmuştur ($p=0,021$).



Grup 1, bazal değerle karşılaştırıldığında (Paired Samples t Test; $p < 0,05$)

& Grup 2, bazal değerle karşılaştırıldığında (Paired Samples t Test; $p < 0,05$)

£ Grup 3, bazal değerle karşılaştırıldığında (Paired Samples t Test; $p < 0,05$)

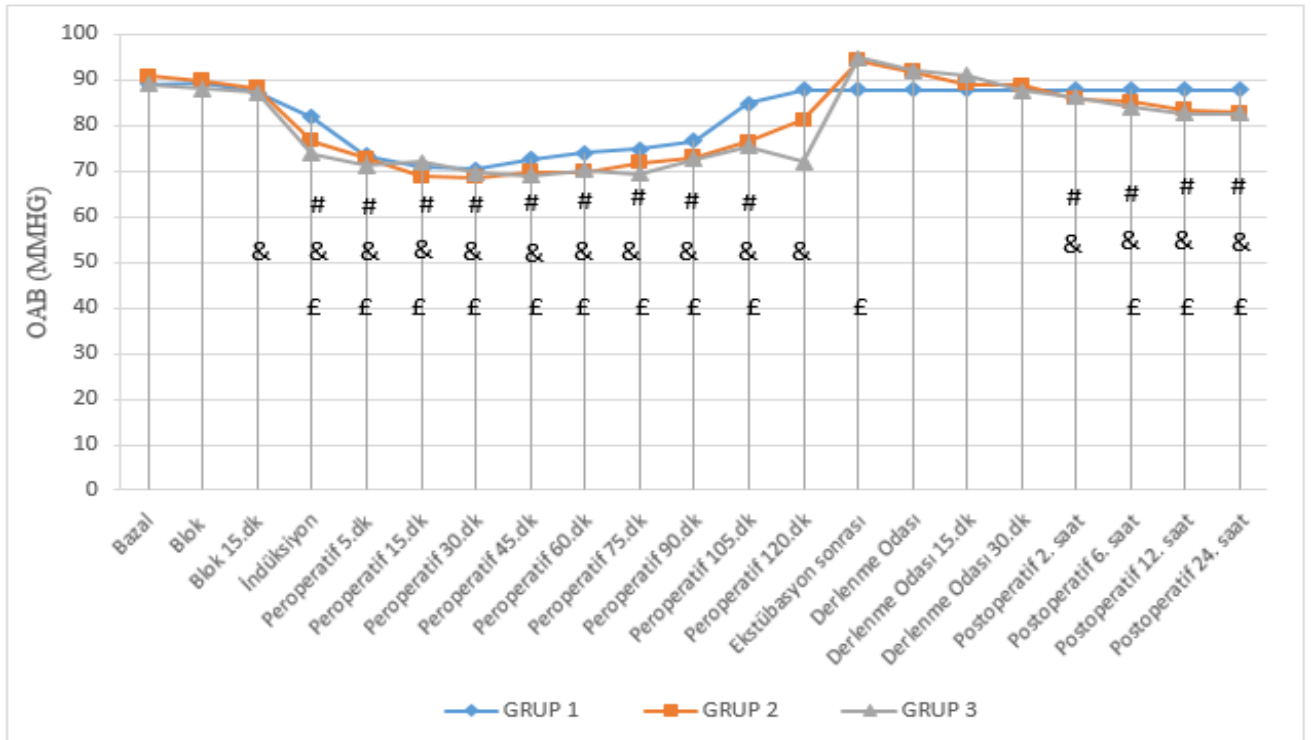
Şekil 9: Diyastolik arter basıncı (DAB)

Gruplar arasında tüm zamanlarda ölçülen DAB yönünden fark bulunmamıştır ($p > 0,05$).

Her üç grupta da indüksiyon ve operasyon süresince DAB ortalamaları bazal değere göre düşük bulunmuştur ($p < 0,05$).

Grup 1’de postoperatif 6.saatten itibaren DAB ortalamaları bazal değere göre düşük bulunmuştur ($p < 0,05$).

Grup 2’de ekstübasyon sonrası ve postoperatif 24. saat DAB ortalamaları, Grup 3’te ise postoperatif 12. ve 24. saat DAB ortalamaları bazal değere göre düşük bulunmuştur ($p < 0,05$).



Grup 1, bazal değerle karşılaştırıldığında (Paired Samples t Test; $p<0,05$)

& Grup 2, bazal değerle karşılaştırıldığında (Paired Samples t Test; $p<0,05$)

£ Grup 3, bazal değerle karşılaştırıldığında (Paired Samples t Test; $p<0,05$)

Şekil 10: Ortalama arter basıncı(OAB)

Gruplar arasında tüm zamanlarda ölçülen OAB yönünden fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

Grup 1 ve Grup 3'te indüksiyon ve operasyon süresince OAB ortalamaları bazal değere göre düşük bulunmuştur ($p<0,05$).

Grup 2'de blok 15. dk, indüksiyon ve operasyon süresince tüm ölçümlerde OAB ortalamaları bazal değere göre düşük bulunmuştur ($p<0,05$).

Grup 1 ve Grup 2'de postoperatif 2. saatten sonra, Grup 3'te ise postoperatif 6. Saatten itibaren OAB ortalamaları bazal değere göre düşük bulunmuştur ($p<0,05$).

Grup 3'te ekstübasyon sonrası OAB ortalamaları bazal değere göre yüksek bulunmuştur ($p<0,05$).

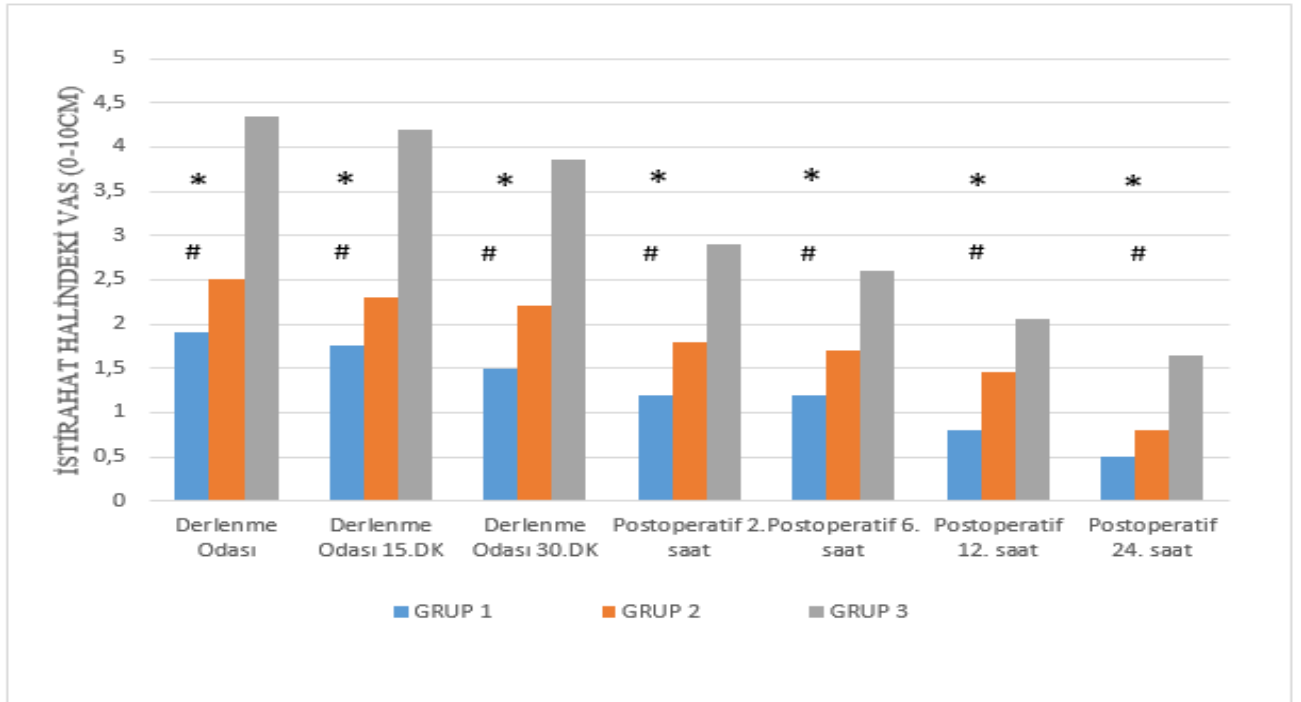
Tablo 9: Blok gelişme süresi, operasyon süresi ve turnike süresi

	Grup 1	Grup 2	Grup 3	p
	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	
Blok Gelişme Süresi (dk)	10,15±3,25	11,7±3,15	-	¹ 0,134
Operasyon Süresi (dk)	101,7±11,71	104,4±11,45	100,75±10,63	² 0,572
Turnike Süresi (dk)	85,25±10,56	86,6±9,93	83,85±10,3	² 0,700

¹Student t Test, ²Oneway Anova Test

Gruplar arasında blok gelişme süresi, operasyon süresi ve turnike süreleri açısından fark bulunmamıştır ($p>0.05$).





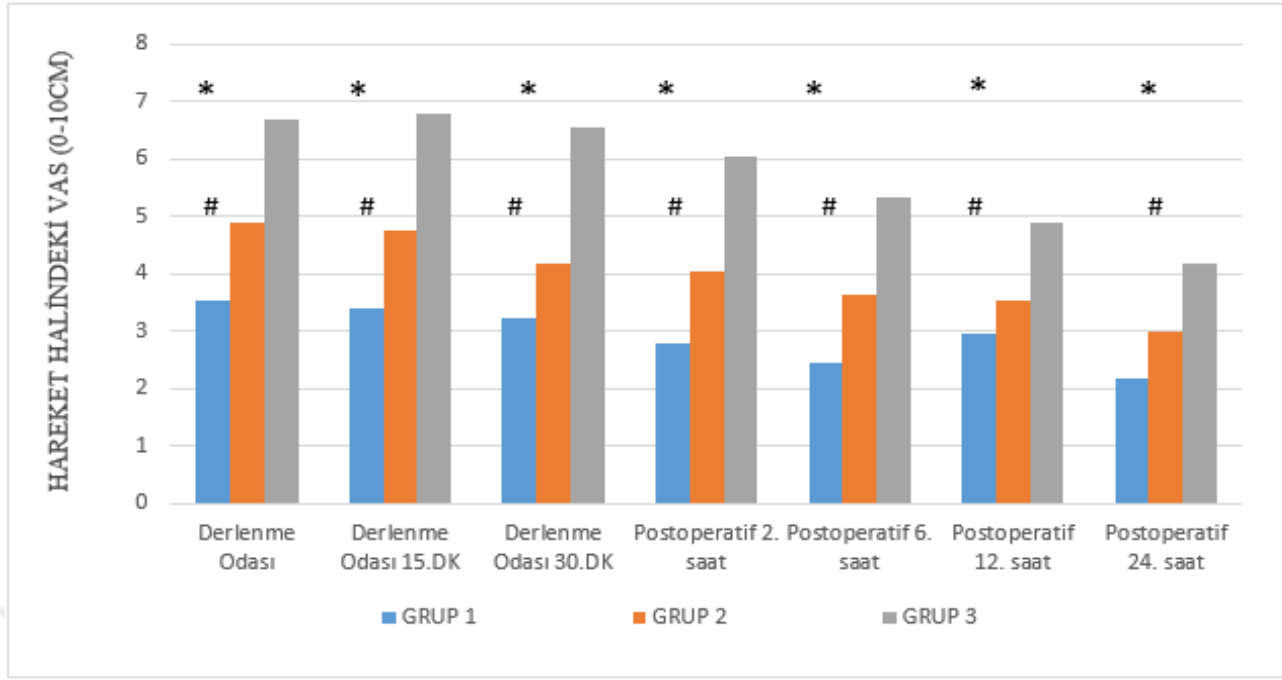
* Grup 3, Grup 1 ve Grup 2 ile karşılaştırıldığında (Mann Whitney U test; $p < 0,05$)

Grup 2, Grup 1 ile karşılaştırıldığında (Mann Whitney U test; $p < 0,05$)

Şekil 11: İstirahat halindeki Vizüel Analog Skala (VAS)

Gruplar arasında tüm ölçüm zamanlarında istirahat halindeki VAS ortalamaları açısından fark bulunmuştur ($p < 0,05$).

Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda, Grup 3'ün tüm ölçüm zamanlarında istirahat halindeki VAS ortalamaları, Grup 1 ve Grup 2'den, Grup 2'nin tüm ölçüm zamanlarında istirahat halindeki VAS ortalamaları ise Grup 1'den yüksek bulunmuştur ($p < 0,05$).



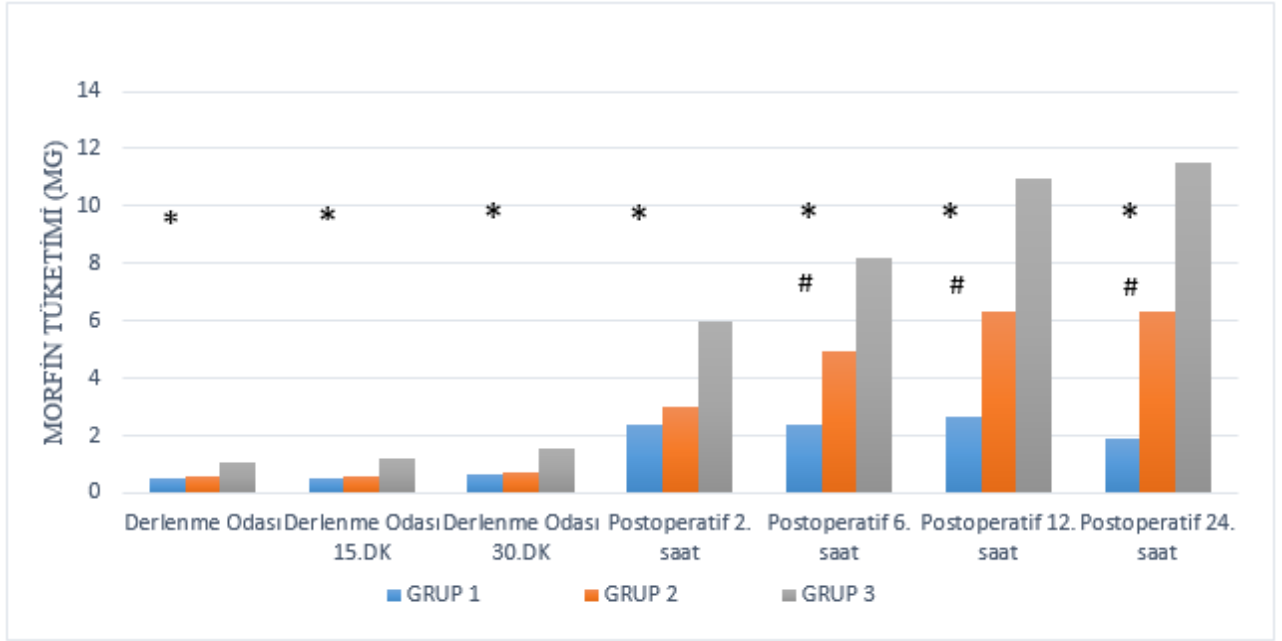
* Grup 3, Grup 1 ve Grup 2 ile karşılaştırıldığında (Mann Whitney U test; $p<0,05$)

Grup 2, Grup 1 ile karşılaştırıldığında (Mann Whitney U test; $p<0,05$)

Şekil 12: Hareket halindeki Vizüel Analog Skala (VAS)

Gruplar arasında tüm ölçüm zamanlarında hareket halindeki VAS ortalamaları açısından fark bulunmuştur ($p<0,05$).

Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda, Grup 3'ün tüm ölçüm zamanlarında hareket halindeki VAS ortalamaları, Grup 1 ve Grup 2'den; Grup 2'nin tüm ölçüm zamanlarında hareket halindeki VAS ortalamaları ise Grup 1'den yüksek bulunmuştur ($p<0,05$).



* Grup 3, Grup 1 ve Grup 2 ile karşılaştırıldığında (Mann Whitney U test; $p < 0,05$)

Grup 2, Grup 1 ile karşılaştırıldığında (Mann Whitney U test; $p < 0,05$)

Şekil 13: Morfin Tüketimi

Gruplar arasında tüm ölçüm zamanlarında morfin tüketimi açısından fark bulunmuştur ($p < 0,05$).

Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda, Grup 3'ün tüm ölçüm zamanlarında morfin tüketimi, Grup 1 ve Grup 2'den; Grup 2'nin postoperatif 6.saatten itibaren morfin tüketimi ise Grup 1'den yüksek bulunmuştur ($p < 0,05$).

Tablo 10: Ek analjezik kullanımı

		Grup 1	Grup 2	Grup 3	p
		n (%)	n (%)	n (%)	
Ek analjezik	Yok	20 (%100)	20 (%100)	19 (%95)	1,000
	Var	0 (%0)	0 (%0)	1 (%5)	

Fisher Freeman Halton Test,

Gruplar arasında postoperatif ek analjezik kullanımı açısından 24 saat sonunda fark bulunmamıştır ($p<0,05$).

Tablo 11: İlk analjezik ihtiyacına kadar geçen süre

		Grup 1	Grup 2	Grup 3	p
		Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	
İlk analjezik ihtiyacı (dk)		34±65,09	13,15±12,74	5,55±4,91	0,000*

**Mann Whitney U test; $p<0,05$*

Gruplar arasında postoperatif ilk analjezik ihtiyacına kadar geçen süre ile ilgili fark bulunmuştur ($p=0,000$).

Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; Grup 3'te ilk analjezik ihtiyacına kadar geçen süre, Grup 1 ve Grup 2'den; Grup 2'de ilk analjezik ihtiyacına kadar geçen süre ise Grup 1'den kısa bulunmuştur ($p<0,05$).

Tablo 12: Postoperatif bulantı ve kusma skoru

Bulantı ve kusma skoru		Grup 1	Grup 2	Grup 3	p
		n (%)	n (%)	n (%)	
Derlenme odası 0.dk	0	16 (%80)	16 (%80)	16 (%80)	¹ 1,000
	1	4 (%20)	4 (%20)	4 (%20)	
Derlenme odası 15.dk	0	15 (%75)	16 (%80)	17 (%85)	¹ 0,919
	1	5 (%25)	4 (%20)	3 (%15)	
Derlenme odası 30.dk	0	17 (%85)	17 (%85)	18 (%90)	¹ 1,000
	1	3 (%15)	3 (%15)	2 (%10)	
Postop 2.st	0	20 (%100)	19 (%95)	20 (%100)	¹ 1,000
	1	0 (%0)	1 (%5)	0 (%0)	
Postop 6.st	0	20 (%100)	20 (%100)	20 (%100)	
Postop 12.st	0	20 (%100)	20 (%100)	20 (%100)	
Postop 24.st	0	20 (%100)	20 (%100)	20 (%100)	
Antiemetik kullanımıVar		5 (%25)	3(%15)	4(%20)	² 0,732
Yok		15(%75)	17(%85)	16(%80)	

¹Fisher Freeman Halton Test, ²Ki Kare Test

Gruplar arasında tüm ölçüm zamanlarında bulantı ve kusma skoru açısından fark bulunmamıştır (p<0,05).

Gruplar arasındapostoperatif antiemetik kullanımı açısından fark bulunmamıştır (p<0,05).

Tablo 13: Sedasyon skoru

Sedasyon skoru	Grup 1	Grup 2	Grup 3	p
	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	
Ektübasyon sonrası	2,05±0,83	1,95±0,89	1,7±0,73	0,394
Derlenme odası 0.dk	1,85±0,67	1,9±0,79	1,6±0,6	0,382
Derlenme odası 15.dk	1,9±0,31	1,9±0,55	1,65±0,49	0,152
Derlenme odası 30.dk	2±0	2±0,32	1,75±0,44	0,023*
Postoperatif 2.st	2±0	2±0	2±0	1,000
Postoperatif 6.st	2±0	2±0	2±0	1,000
Postoperatif 12.st	2±0	2±0	2±0	1,000
Postoperatif 24.st	2±0	2±0	2±0	1,000

*Grup 3, Grup 1 ile karşılaştırıldığında (Mann Whitney U test; $p < 0,05$)

Gruplar arasında derlenme odası 30.dk sedasyon skoru ortalamaları açısından farklılık bulunmuştur ($p=0,023$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; Grup 3'ünderlenme odası 30.dk sedasyon skoru, Grup 1'den düşük bulunmuştur ($p=0,018$).

Tablo 14: Mobilizasyon süreleri

	Grup 1	Grup 2	Grup 3	p
	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	
Mobilizasyon (St)	6,05±0,6	6,8±0,83	6,95±0,83	0,002*

*Grup 1, Grup 2 ve Grup 3 ile karşılaştırıldığında (Mann Whitney U test; $p < 0,05$)

Gruplar arasında postoperatif mobilizasyon süreleri açısından farklılık bulunmuştur ($p=0,002$).

Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; Grup 1'in postoperatif mobilizasyon süreleri, Grup 2 ve Grup 3'ten kısa bulunmuştur ($p < 0,05$). Grup 2 ve Grup 3 arasında postoperatif mobilizasyon süreleri açısından fark bulunmamıştır ($p > 0,05$).

Tablo 15: Hasta memnuniyeti

Hasta memnuniyeti	Grup 1	Grup 2	Grup 3	p
	n	n	n	
1 (hiç memnun değil)	0	0	0	0,217
2 (memnun değil)	0	0	0	
3 (az memnun)	0	2	3	
4 (memnun)	5	6	9	
5 (çok memnun)	15	12	8	

Ki Kare Test

Gruplar arasında hasta memnuniyet düzeyi 4 ve 5 olan hastaların oranı arasında fark bulunmamıştır ($p > 0,05$).

5. TARTIŞMA

Bu randomize, kontrollü, çift kör klinik çalışmamızda genel anestezi altında ön çapraz bağ cerrahisi geçiren 60 hastaya operasyon öncesinde ultrason eşliğinde uygulanan addüktör kanal bloğunda kullanılan iki farklı dozda bupivakainin etkinliğini değerlendirdik.

Postoperatif tüm zamanlarda istirahat ve hareket halindeki VAS değerleri açısından üç grup arasında anlamlı fark bulduk. Serum fizyolojik kullandığımız grupta tüm zamanlarda VAS değeri bupivakain ile blok yapılan gruplara göre yüksekti. Yüzde 0,125'lik bupivakain ile blok uygulanan grubun VAS değerleri tüm zamanlarda %0,25'lik bupivakain ile blok uygulanan gruptan yüksekti. Gruplar arasında tüm ölçüm zamanlarında morfin tüketimi açısından fark bulduk. Serum fizyolojik kullandığımız grupta tüm ölçüm zamanlarında morfin tüketimi, bupivakain ile addüktör kanal bloğu uygulanan gruplardan yüksekti. Yüzde 0,125'lik bupivakain ile blok uygulanan grupta postoperatif 6. saatten itibaren morfin tüketimi, %0,25'lik bupivakain ile blok uyguladığımız gruptan yüksekti. Bulantı ve kusma skoru açısından gruplar arasından fark bulamadık.

Murawski ve ark. (57) periferik sinir bloklarını hem yatan hem de gününbirlik hastalarda uygulanan çeşitli cerrahi prosedürlerde, minimal yan etkilerle güvenli ve postoperatif ağrı yönetimini sağlamak amacıyla preemptif ve multimodal analjezinin bir parçası olarak kullanılmışlardır. Periferik sinir blokları daha kısa iyileşme süreleri, anestezi ile ilişkili komplikasyonların azaltması (mide bulantısı, kusma, sersemlik gibi) ve daha iyi postoperatif ağrı yönetimi ile sağlamıştır (57).

Hanson ve ark. (55) 50 hasta ile yürüttükleri çalışmada, genel anestezi altında artroskopik mediyal menisektomi operasyonu planlanan hastalara, operasyondan 30 dakika önce ultrason eşliğinde addüktör kanal bloğu uygulamışlar. Hastalar 15 ml %0,5'lik ropivakain ve 1:400,000'lik epinefrin ile addüktör bloğu uygulanan ve subkutan 2 ml serum fizyolojik enjekte edilen kontrol grubu olmak üzere 2 gruba ayrılmıştır. Operasyon bitiminde cerrahlar tarafından insizyon hattına 5 ml %0,25'lik bupivakain ve 1:200,000'lik epinefrin enjekte edilmiştir. Derlenme odasında, postoperatif 6., 12., 18. ve 24. saatlerde numerik derecelendirme ölçeği (Numeric Rating Scale: NRS) ve 24 saat sonunda opioid tüketimi ile bulantı-kusma varlığı takip edilmiştir. Postoperatif analjezi NRS<4 olacak şekilde her 5 dakikada bir intravenöz 25 mcg fentanil veya oral 5-10 mg oksikodon ile sağlanmıştır. Kullanılan tüm ilaç dozları morfin eşdeğerine dönüştürülmüştür (10 mcg iv fentanil= 3 mg oral morfin= 2mg oral oksikodon). Çalışmada addüktör kanal bloğu uygulanan grupta daha

düşük ağrı varlığı ile birlikte, intraoperatif ve postoperatif opioid tüketiminin %38 oranında azaldığı tespit edilmiş. Bulantı ve kusma varlığı açısından gruplar arasında fark bulunmamıştır. Takipleri sırasında postoperatif düşme gibi istenmeyen hiçbir komplikasyon rapor edilmemiştir (55).

Lund ve ark. (58) spinal anestezi altında total diz artroplastisi geçiren 8 hastaya postoperatif katater ile devamlı addüktör kanal bloğu uygulamışlardır. Ultrason eşliğinde addüktör kanala 20 ml %0,75'lik ropivakain enjekte edildikten sonra, 21G kateter 5-8 cm uzunluğunda kanal içerisinde kalacak şekilde yerleştirilmiş. On ml %0,75'lik ropivakain kateter aracılığıyla addüktör kanala verilmiştir. Postoperatif 48 saat boyunca her 6 saatte bir 15 ml %0,75'lik ropivakain kateterden uygulanmıştır. Postoperatif multimodal analjezi amacıyla oral parasetamol 4x1gr, oral ibuprofen 4x400 mg ve morfin ile HKA verilmiştir. Postoperatif dönemde istirahat ve hareket halindeki VAS değerleri ve total morfin tüketimi değerlendirilmiştir. Vizüel analog skala değerleri ve morfin tüketimi aynı yazarlar tarafından daha önce çalışılmış olan femoral sinir bloğuna benzer bulunmuştur. Önceki veriler ile karşılaştırılması ve kontrol grubunun olmaması bu çalışmanın eksiği olarak görülmüştür. Ayrıca addüktör kanal bloğu sonrasında yapılan kesitsel magnetik rezonans taramasında 30 ml'lik lokal anestezi ile addüktör kanalın distal kısmını tamamen doldurduğu gösterilmiş. Bu çalışma ile total diz artroplastisi cerrahisi ile ilgili olarak addüktör kanal bloğunun opioid tüketimini sınırlandırdığı ve önceki femoral sinir bloğu çalışmaları ile karşılaştırıldığında klinik açıdan motor bloğa neden olmadığı kanıtlanmış (58).

Grevstad ve ark. (59) total diz artroplastisi geçiren 50 hastada postoperatif dönemde istirahat ve dizin 45° fleksiyonu ile bazal VAS değerleri kaydedildikten sonra ultrason eşliğinde addüktör kanal bloğu uygulamıştır. Grup A'ya 0. dakikada 30ml %0,75'lik ropivakain ve 45. dakikada 30ml serum fizyolojik ile addüktör kanal bloğu, grup B'ye ise 0. dakikada 30ml serum fizyolojik ve 45. dakikada 3 ml %0,75'lik ropivakain ile addüktör kanal bloğu uygulanmıştır. Böylece tüm hastalara ilaç enjeksiyonu ile birlikte aktif bir tedavi uygulanmıştır. Safen sinir duyusal blok alanında soğuk testi ile blok başarısı değerlendirilmiş. Hastalarda 15., 30., 45., 60., 75. ve 90. dakikalarda bazale göre istirahat ve hareket halindeki VAS değerlerinde gerileme kaydedilmiştir. Çalışmada Grup A'da 45. dakikada dizin aktif fleksiyonunda VAS değerinde 32 mm gerileme tespit edilmiştir. Grup B'de ise 45. dakikada ropivakain ile blok uygulandıktan sonra 90. dakika VAS değerlerinde gerileme tespit edilmiştir. Vizüel analog skalada her iki grupta gerileme olmasına rağmen, hastaların %78'inde hareket ile orta derece ağrı tespit edilmiştir (59).

Jaeger ve ark. (60) genel anestezi altında total diz artroplastisi planlanan 40 hastaya operasyondan 1 saat önce oral yoldan parasetamol 1gr ve ibuprofen 400 mg ile premedikasyon uygulamıştır. Hastaları uyandırmadan 30 dakika önce 0,15 mg/kg morfin ve 2,5 mcg/kg fentanil iv yolla verilmiştir. Cerrahi işlem bitiminde uyandırmadan önce hastalara ultrason eşliğinde 21G kateter addüktör kanala yerleştirilmiştir. Postoperatif 30. dakikada bir gruba 30 ml %0,75lik ropivakain ve kontrol grubuna ise 30 ml serum fizyolojik kateterden verilmiştir. Morfin ile HKA tüm hastalara uygulanmıştır. Postoperatif 1., 2., 3., 4., 5. ve 6. saatlerde istirahat ve aktif fleksiyon halindeki VAS değerleri, 6 saat sonunda morfin tüketimi, bulantı ve kusma varlığı ve sedasyon takibi yapılmıştır. Çalışmada ropivakain grubunda bulantıda anlamlı düzeyde azalma dışında istirahat halindeki VAS değerleri, morfin tüketimi, kusma varlığı ve sedasyon açısından fark bulunmamıştır. Postoperatif ilk 1 saatte aktif fleksiyon halindeki VAS değerlerinde bir fark bulunmamış iken, 1-6 saat arasındaki intervalde area under the curve (AUC) hesaplanarak ropivakain grubunda aktif fleksiyon halindeki VAS değerleri plasebo grubuna göre daha düşük bulunmuştur (60).

Rahimzadeh ve ark. (61) tarafından yürütülen çalışmada genel anestezi altında total diz artroplastisi geçiren 92 hastaya postoperatif derlenme odasında ultrason eşliğinde 12ml %0,125'lik bupivakain ile femoral sinir bloğu ve 12 ml %0,125'lik bupivakain ile addüktör kanal bloğu uygulanmıştır. Yazarlar lokal anesteziklerin yüksek konsantrasyon ve 20-30 ml gibi yüksek volümlerinin kanal içerisinde daha proksimali etkileyerek vastus medialis kasında motor güçsüzlük yapacağını düşündüklerinden çalışmalarını 12ml %0,125'lik bupivakain ile planlamışlardır. Tüm hastalar analjezik ajan uygulanmaksızın uyandırılmış ve blok operasyon sonrası derlenme odasında yapılmıştır. Postoperatif dönemde 1 gr parasetamol her 6 saatte bir uygulanmış, gerekmesi durumunda ek 2 doz ile 24 saat içerisinde 6 gr parasetamol uygulandığı rapor edilmiştir. Derlenme odası 0.dk, postoperatif 3., 6., 12. ve 24. saat VAS değerleri kaydedilmiştir. Derlenme odasında tüm hastaların VAS değerleri 5 in üzerinde iken, her iki sinir bloğu uygulandıktan sonra tedirici olarak düştüğü bildirilmiştir. Femoral sinir bloğu uygulanan grupta ilk 3 saat içerisinde VAS değerleri addüktör kanal bloğu uygulanan gruba göre düşük bulunmuş ve bu fark 12 saate kadar sürmüştür. Ancak 24. saat değerlendirmesinde her iki grupta VAS skorları arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Ek olarak, addüktör kanal bloğu uygulanan grupta ek analjezik ihtiyacının femoral sinir bloğu uygulanan gruba göre daha yüksek olduğu bulunmuştur. Kuadriseps kas güçsüzlüğü açısından gruplar arasında fark bulunmamıştır (61).

Leung ve ark. (62) tarafından total diz artroplastisi planlanan hastalara genel anestezinin yüksek morbidite ve mortaliteye neden olabileceği düşünüldüğünden epidural

anestezi uygulanmıştır. Teorik olarak postoperatif uygulanan antikoagulan tedaviye bağlı olarak görülebilecek intraspinal hematoma gelişme riski nedeniyle, epidural kateter postoperatif 1. günde çekilerek epidural anestezinin etkisi ortadan kalktıktan sonra ultrason eşliğinde addüktör kanala kateter yerleştirilmiştir. Kateter aracılığıyla 10 ml %0,25'lik bupivakain ile addüktör kanal bloğu uygulanmıştır. Yüzde 0,125'lik bupivakain 8ml/st hızda infüzyon pompası aracılığıyla kateterden verilmiştir. Kontrol grubundaki hastalara zarar vermemek adına kateter cilde sabitlenerek 10ml serum fizyolojik uygulandıktan sonra diğer grupta olduğu gibi infüzyon pompasına bağlanmıştır. Postoperatif 2 saatte bir 1-2mg morfin iv yolla, 6 saatte bir 50 mg tramadol iv yolla ve 1gr parasetamol 4-6 saatte bir oral yolla verilmiştir. Çalışmada gruplar arasında 24 saatlik morfin tüketimi, VAS değerleri, yürüme testi ve diz hareket açıklığı karşılaştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda addüktör kateter takılmadan önce gruplar arasında morfin tüketimi açısından fark bulunmamış iken, addüktör kateter yerleştirildikten sonra addüktör kanal bloğu uygulanan grupta morfin tüketimi kontrol grubuna göre düşük bulunmuştur. Aynı şekilde epidural kateter ile takip edildiği süre içerisinde iki grup arasında VAS değerleri açısından fark bulunmamış iken, addüktör kateter yerleştirildikten sonra addüktör kanal bloğu uygulanan grupta VAS değerlerinde kontrol grubuna göre belirgin düşüş tespit edilmiştir. Yürüme testi ve diz hareket açıklığı açısından iki grup arasında fark bulunmamıştır (62).

Jenstrup ve ark.'nın (63) yürüttüğü çalışmada spinal anestezi altında total diz artroplastisi geçiren 71 hastada postoperatif olarak addüktör kanala yerleştirilen kateter aracılığıyla bir gruba 30 ml %0,75'lik ropivakain ve plasebo grubuna 30 ml serum fizyolojik ile addüktör kanal bloğu uygulanmıştır. Postoperatif 6., 12. ve 18. saatlerde 15 ml %0,75'lik ropivakain ya da serum fizyolojik eklenmiştir. Morfin ile HKA tüm hastalara uygulanmıştır. Postoperatif 1 gr parasetamol ve 400 mg ibuprofen her 6 saatte bir oral yolla tedaviye eklenmiştir. Postoperatif 2., 4., 8., 24. ve 26. saatlerde istirahat ve dizin 45° fleksiyonu ile VAS değerleri, 24 saat süresince opioid tüketimi, bulantı ve kusma varlığı ve yürüme testi değerlendirilmiştir. İstirahat halindeki VAS değerleri açısından fark bulunmamıştır. Hareket halindeki VAS değerleri, 24 saatlik area under the curve (AUC) hesaplandığında ropivakain uygulanan grupta kontrol grubuna göre düşük bulunmuştur. Ayrıca, ropivakain uygulanan grupta morfin tüketimi kontrol grubuna göre düşük bulunmuş olup; bulantı ve kusma açısından gruplar arasında fark bulunmamıştır. Yirmidördüncü saat yürüme testinde, ropivakain uygulanan grup kontrol grubuna göre önemli ölçüde daha hızlı bulunmuştur (63).

Biz de benzer şekilde istirahat ve hareket halindeki VAS değerlerini, %0,25'lik ve %0,125'lik bupivakain ile addüktör kanal bloğu uyguladığımız gruplarda, serum fizyolojik

kullandığımız gruba göre tüm zamanlarda düşük bulduk. Yüzde 0,25'lik bupivakain ile blok uygulanan grubun tüm zamanlarda istirahat ve hareket halindeki VAS değerleri, %0,125'lik bupivakain ile blok uygulanan gruptan düşük olmasına rağmen, %0,125'lik grubun istirahat halindeki VAS ortalamalarını 3'ün altında tespit ettik. Morfin tüketimini ise, serum fizyolojik kullandığımız grupta tüm ölçüm zamanlarında bupivakain ile addüktör kanal bloğu uygulanan gruplardan yüksek bulduk. Yüzde 0,125'lik bupivakain ile blok uygulanan grupta postoperatif 6. saatten itibaren morfin tüketimi, %0,25'lik bupivain ile blok uyguladığımız gruptan yüksek bulduk. Opioid tüketimine bağlı olarak görülebilecek bir komplikasyon olan bulantı ve kusma açısından gruplar arasında fark bulmadık. Serum fizyolojik uygulanan grupta derlenme odası 30. dakika sedasyon skorunu, %0,25'lik bupivakain ile addüktör kanal bloğu uygulanan gruptan düşük bulduk.

Jaeger ve ark.'nın (64) yürüttükleri çalışmada sağlıklı 40 gönüllü üzerinde %1'lik lidokain ile 5,10,15,20 ml volümlerle addüktör kanalın distal dolumunu manyetik rezonans görüntüleme ile değerlendirmiştir. Ayrıca bazale göre kuadriseps kas kuvvetindeki azalma ve duysal blok değerlendirilmiştir. ED₉₅ (tahmini olarak kanalın %95,1'ini dolduran volüm) 20ml bulunmuştur. Ancak uygulanan volüm ile proksimale yayılım arasında bir korelasyon bulunamamıştır. Blok sonrasında 1. saatte duysal blok, soğuk uygulama ya da pinprick ile test edilmiş; tüm volümlerde duysal blok sağlanmıştır. Hiçbir hastada kas kuvveti kaybı tespit edilmeyen çalışmada, lokal anestezik volümü ile kas kuvveti arasında bir ilişki bulunmamıştır (64).

Jæger ve ark.'nın (65) 26 gönüllü üzerinde yürüttükleri çalışmada, addüktör kanal içerisine 30ml %0,1'lik ropivakain enjekte edilmiştir. Diğer bacakta ise addüktör kanal içerisine 10ml %0,1'lik ropivakain enjekte edilmiştir. Bazal değere göre kuadriseps kas kuvvetindeki değişiklikler dinamometre ile değerlendirilmiştir. Her iki grup açısından bazal değere göre, blok sonrası kuadriseps kas kuvvetinde azalma açısından bir fark bulmamıştır (65).

Bizde uyguladığımız lokal anesteziğin addüktör kanal içerisinde proksimale yayılarak kas kuvvet kaybına neden olmamasını hedeflediğimizden bloklarımızı 20 ml volüm ile gerçekleştirdik.

Jaeger ve ark. (66) yürüttükleri çalışma ile 11 gönüllüde mediyal malleolün 5cm proksimalinde tibianın medialine yerleştirdikleri dinamometre ile kuadriseps kas kuvvetinin bazal değerlerini ölçmüşlerdir. Çalışmanın birinci gününde bir bacağı 30 ml %0,1'lik ropivakain ile femoral sinir bloğu uygulanırken, karşı bacakta 30 ml serum fizyolojik addüktör kanala uygulanmıştır. İkinci gün 30 ml serum fizyolojik femoral sinir etrafına

uygulanırken, karşı bacakta 30 ml %0,1’lik ropivakain kullanılarak addüktör kanal bloğu uygulanmıştır. Femoral sinir bloğu ve addüktör kanal bloğunun kuadriseps kas kuvveti, 10 m yürüme testinde hız ve 30 kez sandalyeye oturma testinde kaç kere oturabildiği üzerine etkisi karşılaştırılmıştır. Addüktör kanal grubunda bazal değere göre kuadriseps kas kuvvetinde sadece %8 azalma olduğu tespit edilmiştir. Femoral sinir bloğu grubunda ise bazal değere göre %49 azalma tespit edilmiştir. Diğer mobilizasyon testlerinde femoral sinir bloğu ile karşılaştırıldığında; 10 m yürüme testinde addüktör kanal bloğundaki gönüllülerin daha hızlı olduğu ve 30 kez sandalyeye oturma testinde daha çok oturup kalktığı bulunmuş (66).

Abdallah ve ark. (67) tarafından yürütülen çalışmada genel anestezi altında ön çapraz bağ operasyonu geçiren 100 hastaya operasyondan 1 saat önce 1 gr asetaminofen ve 400 mg selekoksib oral yolla verilmiştir. Bir gruba operasyon öncesinde 20 ml %0,5’lik ropivakain ve 1:200.000’lik epinefrin ile addüktör kanal bloğu uygulanmış ve 0,5 ml serum fizyolojik femoral sinir bölgesine subkutan verilmiştir. Diğer gruba ise operasyon öncesinde 20 ml %0,5’lik ropivakain ve 1:200.000’lik epinefrin ile femoral sinir bloğu ve 0,5 ml serum fizyolojik addüktör kanal bölgesine subkutan olarak verilmiştir. Hastalarda 24 saatlik morfin tüketimi ve bulantı kusma varlığı, istirahat halindeki VAS değerleri, dinamometre ile postoperatif 60. dk kuadriseps kas kuvveti, hasta memnuniyeti ve postoperatif 7. günde hastalar aranarak nörolojik semptomları değerlendirilmiştir. İstirahat halindeki VAS değerleri, 24 saatlik morfin tüketimi ve bulantı-kusma açısından gruplar arasında fark bulunmamıştır. Kuadriseps kas kuvvetinde addüktör kanal bloğunda %21,8, femoral sinir bloğunda %67,5 bazal değere göre azalma tespit edilmiş olup; karşılaştırıldığında iki grup arasında fark bulunmuştur. Hastaların uygulanan blok ile ilgili memnuniyetleri sorgulandığında, gruplar arasında fark bulunmamıştır. Femoral sinir bloğu uygulanan grupta taburculuk sonrası 3 hastada düşme bildirilmiş olmasına rağmen addüktör kanal bloğu uygulanan grupta düşme bildirilmemiştir. Sonuç olarak femoral sinir bloğu ile karşılaştırıldığında addüktör kanal bloğunda kas kuvveti kaybı olmaksızın, postoperatif analjezik etkinliğinin yeterli olduğu bulunmuştur (67).

Addüktör kanal bloğu ile femoral sinir bloğunun kuadriseps kas kuvveti üzerine etkisinin karşılaştırılmış çalışmalar olduğu gibi; çalışmamızda kuadriseps kas kuvvetinin değerlendirilmemiş olması limitasyonumuz olarak görülse de, çalışmaya dahil ettiğimiz hastalarda cerrahi ekip tarafından hiçbir düşme vakası tarafımıza bildirilmedi. Ayrıca çalışmamızda mobilizasyon süreleri açısından gruplar arasında fark bulduk. Yüzde 0,25’lik bupivakain ile addüktör kanal bloğu uyguladığımız grupta mobilizasyon sürelerini, %0,125’lik bupivakain grubu ve kontrol grubundan kısa bulduk. Yüzde 0,125’lik bupivakain

grubu ile kontrol grubu arasında mobilizasyon süreleri açısından fark bulmadık. Hasta memnuniyeti açısından gruplar arasında fark saptamadık.

Henningsen ve ark.'ın (68) genel anestezi altında total diz artroplastisi geçiren 97 hastada cerrahi işlem sonrası addüktör kanal bloğuna bağlı nörolojik hasarı araştırmak için yürüttükleri çalışmada, cerrahi işlem bitiminde hastalar uyandırılmadan ultrason eşliğinde bir gruba 20 ml %0,75'lik ropivakain, diğer gruba 20 ml serum fizyolojik enjekte edildikten sonra 21G kateter addüktör kanal içerisine yerleştirilmiştir. Kateter aracılığıyla ropivakain grubuna 10 ml %0,75'lik ropivakain, kontrol grubuna ise 10 ml serum fizyolojik eklenmiştir. Hastalarda postoperatif takiplerde sıcaklık ayrımı soğuk uygulama testi ile duyu fonksiyon prick testi ile ve dokunma duyu hafif bir fırça ile infrapatellar bölge, medial malleol, alt bacağın ön, lateral ve arka orta bölgelerinde test edilmiştir. Aynı testler diğer bacak ile de karşılaştırılmıştır. Cerrahi işlemden 3-6 ay sonra hastalar tekrar değerlendirilmiştir. Sonuç olarak hastaların hiçbirinde sıcaklık ve dokunma duyu ile ilişkili hasar tespit edilmemiştir. Ancak 10 hastada prick testine yanıt alınamamıştır. Bu bulgular cerrahi prosedürün bilinen bir komplikasyonu olan safen sinirinin infrapatellar dalında hasar olarak değerlendirilmiş olup uyluk seviyesindeki addüktör kanal blokajının neden olduğu safen sinir hasarı tespit edilmemiştir (68). Biz çalışmamızda postoperatif 24 saatlik dönemde addüktör kanal bloğuna bağlı herhangi bir nörolojik hasar tespit etmedik.

Rejyonel anestezide kullanılan lokal anestetik dozlarının güvenli olduğunun söylenebilmesi için toksik plazma düzeylerinin altında olduğunun belirlenmesi gerekmektedir. Lapmahapaisan ve ark. (69) 20 ml %0,5 bupivakain dozlarının dahi plazma konsantrasyonunun toksik düzey altında olduğunu bildirmişlerdir. Plazma konsantrasyonuna ek olarak, plazma konsantrasyonundaki yükseliş hızı da toksisite ile ilişkili olabilmektedir. Özellikle çocuklarda, yaşlılarda ve kardiyak veya böbrek yetmezlikli hastalarda lokal anestetik konsantrasyonu plazmada hızla yükselebilmektedir (70). Biz plazma konsantrasyon düzeyi değerlendirmemiş olmakla beraber, güvenlik amacıyla en düşük etkin dozların belirlenmesinin yararlı olacağını düşündük. Hiçbir hastamızda lokal anestetik toksisitesi bulgusu tespit etmedik.

Plazma konsantrasyonunun lokal anestetik etkinliğinin belirleyicilerinden biri olabileceği göz önünde bulundurulduğunda, düşük dozların seçiminin etkinliğin azalmasında katkıda bulunabileceği akılda tutulmalıdır (8). Kullandığımız %0,125'lik bupivakain kontrol grubuna göre daha iyi analjezi sağlamasına rağmen, %0,25'lik bupivakanin ile karşılaştırıldığında hareket halindeki analjezi düzeyi daha düşüktü. Morfin tüketimini

değerlendirdiğimizde %0,125'lik bupivakainin etki süresinin %0,25'lik bupivakaine göre daha kısa olduğunu belirledik.



6. SONUÇLAR

Hastaların postoperatif 24 saatlik istirahat ve hareket halindeki VAS değerlerini tüm zamanlarda kontrol grubunda bupivakain uygulanan gruplardan yüksek bulduk. Yüzde 0,125'lik bupivakain ile blok uygulanan grupta tüm zamanlarda istirahat ve hareket halindeki VAS değerleri, %0,25'lik bupivakain ile blok uygulanan gruptan yüksek bulunmasına rağmen, istirahat halindeki VAS değerleri kabul edilebilir düzeydeydi.

Kontrol grubundaki hastaların 24 saatlik morfin tüketimi, blok uygulanan gruplarla karşılaştırıldığından tüm zamanlarda yüksek bulundu. Blok uygulanan gruplar morfin tüketimi açısından karşılaştırıldığında, %0,125'lik bupivakain ile blok uygulanan grupta 6. saatten itibaren morfin tüketimi %0,25'lik bupivakain ile blok uygulanan gruptan yüksek bulundu.

Bulantı ve kusma skoru, antiemetik kullanımı ve ek analjezik ihtiyacı açısından gruplar arasında fark bulunmadı.

Yüzde 0,25'lik bupivakain ile blok yapılan grupta mobilizasyon süreleri diğer iki gruptan daha kısa bulundu.

Hasta memnuniyeti açısından gruplar arasında fark bulunmadı.

Hiçbir hastada lokal anesteziğe bağlı komplikasyon görülmedi.

Çalışmamızda ön çapraz bağ artroplastisi uygulanan hastalarda %0,125'lik ve %0,25'lik bupivakain ile uygulanan addüktör kanal bloğu ile kontrol grubuyla karşılaştırıldığında 24 saat boyunca yeterli analjezi sağlandı. Yüzde 0,125'lik bupivakainin etkinliği %0,25'lik bupivakaine göre daha düşük ve daha kısa süreliydi.

KAYNAKÇA

1. Elseify ZA, El-khattab SO, Khattab AM, Atta EM, Ajjoub LF. Combined parecoxib and i.v. paracetamol provides additional analgesic effect with better postoperative satisfaction in patients undergoing anterior cruciate ligament reconstruction. *Saudi J Anaesth* 2011; 5: 45-9.
2. Hosseini H, Abrisham SM, Jomeh H, Kermani M, Ghahramani R, Mozayan MR. The comparison of intraarticular morphine-bupivacaine ant tramadol-bupivacaine in postoperative analgesia after arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2012; 20: 1839-44.
3. Berti M, Danelli G, Antonino FA, Moizo E, Vinciguerra F, Casati A. The 0,2% ropivacaine with or without sufentanyl for patient-controlled epidural analgesia after anterior cruciate ligament repair. *Minerva Anesthesiol* 2005; 71: 93-100.
4. Ar AY, Arı DE, Kuplay YY, et. al. Ultrasound-guided transversus abdominis plane block in patients undergoing laparoscopic cholecystectomy: comparison of efficacy of bupivacaine and levobupivacaine on postoperative pain control. *Rev Bras Anesthesiol* 2018; 68: 455-461.
5. Kwofie MK, Shastri UD, Gadsden JC, et. al. The effects of ultrasound-guided adductor canal block versus femoral nerve block on quadriceps strenght and fall risk: a blinded, randomized trial of volunteers. *Reg Anesth Pain Med* 2013; 38: 321-5.
6. Gregorian RS, Gasik A, Kwong WJ, Voeller S, Kvanagh S. İmportance of side effects in opioid treatment: a trade-off analysis with patients and physicians. *The Journal Of Pain* 2010; 11: 1095-1108.
7. Espelund M, Fomsgaard JS, Haraszuk J, Mathiesen O, Dahl JB. Analgesic efficacy of ultrasound-guided adductor canal block after anterior cruciate ligament reconstruction. *Eur J Anaesthesiol* 2013; 30: 422-8.
8. Arı DE, Ar AY, Karadoğan F, et. al. Ultrasound-guided transversus abdominis plane block in patients undergoing open inguinal hernia repair: 0.125% bupivacaine provides similar analgesic effect compared to 0.25% bupivacaine. *J Clin Anesth.* 2016; 28; 41-6.
9. Özcengiz D, Özbek H. *Anestezi El Kitabı*. 1. Baskı, Nobel Tıp Kitabevi Ltd. Şti, Adana.1998; 441-59.
10. Jones SL, Woolf CJ, Chong M. Preemptive analgesia treating postoperative pain by preventing the establishment of central sensitization. *Anesth Analg* 1993; 77: 362-79.
11. Howard R, Carter B, Curry J, et al. Postoperative pain, *Pediatric Anesthesia* 2008; 18: 36-63.
12. Collins SL, Moore RA, Mcquay HJ. The visual analogue pain intensity scale: what is moderate pain in millimetres?. *Pain* 1997; 72: 95-7.
13. Eti Z. *Postoperatif Ağrı Tedavisi. Ağrı Sendromları ve Tedavisi* 2. Baskı, Erdine S (ed.) Nobel Tıp Kitapevi, İstanbul. 2007; 150-67.
14. Yücel A. *Ağrılı hastanın ve ağrı tedavisinin degerlendirilmesi. Algoloji*.1. Baskı Önal A. (ed), Nobel Yayıncılık, İstanbul. 2004; 21-9.

15. Gracely RH. Pain Measurement. *Acta Anaesthesiol Scand* 1999; 43:897-908.
16. Kim J. Correlations between electrically quantified pain degree, subjectively assessed visual analogue scale, and the mcgill pain questionnaire. *Ann Rehabil Med*. 2014; 38: 665-72.
17. Shang AB. Optimising postoperative pain management in the ambulatory patient. *Anesth Analg* 2003; 15:855-67.
18. Ong CKS. The efficacy of preemptive analgesia for acute postoperative pain management. *Anesth Analg* 2005; 42:757-73.
19. Sanem TÇ. Postoperatif Ağrı Tedavisi. *Türkiye Klinikleri J Anest Reanim-Special Topics* 2008; 1: 117-22.
20. Shoar S, Sara Esmaeili S, Safari S. Pain Management After Surgery: A Brief Review. *Anesth Pain Med* 2012; 1: 184-6.
21. *Anesth Analg*. 2000; 12: 9-14.
22. Yarkan H, Acar V, Kaya A, Ceyhan A. A retrospective investigation of the patient-controlled analgesia methods applied for postoperative pain. *Journal of Clinical and Experimental Investigation* 2013; 4:159-65.
23. Çilingir D, Şahin CU. Cerrahi hastalarında kontrollü analjezi kullanımı. *Hacettepe Üniversitesi Dergisi* 2016; 3: 56-69.
24. Aslan F, Türkmen E. Hastaya kendi ağrısını kontrol etmeyi sağlayan bir yöntem: Hasta kontrollü analjezi. *Hemşirelikte Eğitim ve Araştırma Derg* 2005; 2: 18-22.
25. Torlak S. Epidural Yöntemle Ağrısız Doğumda Hasta Kontrollü Analjezi ve Sürekli İnfüzyon Yöntemlerinin Karşılaştırılması (Uzmanlık Tezi). Kocaeli: Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi. 2010; 33.
26. Şentürk H. Hasta Kontrollü Epidural Teknik ile Doğum Analjezisi (Uzmanlık Tezi). İstanbul: Dr. Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği. 2006;18.
27. Perry F, Parker RK, White PF, Clifford PA. Role of psychological factors in postoperative pain control and recovery with patient-controlled analgesia. *The Clinical Journal Of Pain* 1994; 10: 57-63.
28. Wolf AR, Valley RD, Fear DW. Bupivacaine for caudal Analgesia in Infants and children. Optimal Effective Concentration. *Anesthesiology* 1998; 69: 102-6.
29. Da Conceicao MJ, Coelho L. Caudal anesthesia with 0.375 % bupivacaine in pediatric patients. *Br J Anaesth* 1998; 80: 507-8.
30. Bailey PL, Stanley TH. Intravenous opioid anesthetics. Miller R D ed. *Anaesthesia*, 4th Ed, Churchill Livingstone, Philadelphia. 1994; 291-388.
31. Ilfeld BM. Continuous peripheral nerve blocks: A review of the published evidence. *Anesth Analg* 2011;113:904.
32. Mirza F, Brown AR. Ultrasound-guided regional anesthesia for procedures of the upper extremity. *Anesthesiology Research and Practice* 2011; 579824.
33. Şahin Ş. Rejyonal anestezinin avantajları, dezavantajları ve uyulması gereken prensipler, santral ve periferik sinir blokları el kitabı, 1. Baskı, Logos Yayıncılık, İstanbul. 2004: 14.

34. Jankovic D. Regional Nerve Blocks and Infiltration Therapy. 3rd Edition Blackwell Publishing Ltd. 2004; 82-122.
35. Tsai PS, Hsu CS, Fan YC, Huang CJ. General anaesthesia is associated with increased risk of surgical site infection after Caesarean delivery compared with neuraxial anaesthesia: a population-based study. *Br J Anaesth* 2011; 107: 757-61.
36. Strichartz GR. Neural physiology and local anesthetic action. Neural blockade in clinical anesthesia and management of pain, 3rd (ed), Cousins MJ, Bridenbaugh PO. Lippincott-Raven Publishers, Philadelphia. 1998; 35-54.
37. Horn A, Pitsch T, Salinas F, et. al. Anatomic basis to the ultrasound-guided approach for saphenous nerve blockade. *Reg Anesth Pain Med* 2009; 34: 486-9.
38. Wal V, Lang SA, Yip RW. Transsartorial approach for saphenous nerve block. *Can Anaesth*. 1993; 40: 542-6.
39. Gray AT, Collins AB. Ultrasound-guided saphenous nerve block. *Reg Anesth Pain Med* 2003; 28: 148.
40. Benzon HT, Sharma S, Calimaron A. Comparison of the different approaches to saphenous nerve block. *Anesthesiology* 2005; 102: 633-8.
41. Brunton L, Chabner B, Knollmann B. Goodman & Gilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics, 5th ed. China. 2011; 20: 12.
42. Snell R. The meninges of the brain and spinal cord. Lippincott Williams & Wilkins Clinical Neuroanatomy 6th ed. Philadelphia. 2006: 424-31.
43. Morgan G, Mikhail M, Murray M. Lange klinik anesteziyoloji. 4. Baskı. Tulunay M, Cuhruk H (ed). Ankara Güneş Tıp Kitabevi. 2008: 875.
44. Kayhan Z. Klinik Anestezi. 2. Baskı. İstanbul: Logos Yayıncılık. 1997; 623-38.
45. Mukkada TA. Effects of dose, volume and concentration of glucose-free bupivacaine in spinal anesthesia. *Reg Anesth*, 1986; 11: 98-101.
46. Erciyes N, Solak M, Özen İ, Aktürk G, Çolak MS, Duman E. Genel anestezi altında total kalça protezi ameliyatı yapılan 45 hastanın değerlendirilmesi. *Bursa Devlet Hastanesi Tıp Bülteni* 1989; 5: 131-7.
47. McQuay HJ, Sullivan HF, Smallman K, et. al. Intrathecal opioids-potency and lipophilicity. *Pain* 1989; 36: 111-5.
48. Stienstra R, Jonker JA, Bourdraz P, Kuijpers JJ, van Kleef JW, Lundberg U. Ropivacaine 0.25% versus bupivacaine 0.25% for continuous epidural analgesia in labour: a double-blind comparison. *Anesth Analg*, 1995; 80: 285-9.
49. McDonnell JG, O'Donnell BD, Tuite D, Farrell T, Power C. The Regional Abdominal Field Infiltration (R.A.F.I.) technique computerised tomographic and anatomical identification of a novel approach to the transversus abdominis neuro-vascular fascial plane. *American Society of Anesthesiologists Annual Meeting*, 2004; 899.
50. Whiteside J, Burke D, Wildsmith JAW. Comparison of 0.5% ropivacaine (5% glucose) with 0.5% ropivacaine (1% glucose) when used to provide spinal anaesthesia for elective surgery. *Br J Anaesth*, 2001; 86: 241-4.

51. Chaney MA. Side effects of intrathecal and epidural opioids. *Can J Anaesth*, 1995; 42:891-903.
52. Chrubasik J, Chrubasik S, Martin E. Benefits and risks of epidural opioids in the treatment of postoperative pain. *Advances in Pain Therapy*, 2nd ed. Chrubasik J, Cousins M, Martin E (eds). Heidelberg: Springer-Verlag. 1993; 94-113.
53. Asling JH, Shnider SM, Margolis SM, et al. Paracervical block anesthesia in obstetrics. II. Etiology of fetal bradycardia following paracervical block. *Am J Obstet Gynecol* 1970; 107:626-34.
54. Süzer A, Özhan M, Eşkin M, Atik B, Çaparlar C. Lipit infüzyonu kullanılarak başarı ile tedavi edilen bir lokal anestezi toksisitesi. *Türk Anest Rean Der Dergisi* 2011; 39: 159-63.
55. Hanson N, Derby E, Auyong D, Salinas F, Delucca C. Ultrasound-guided adductor canal block for arthroscopic medial meniscectomy: a randomized, double-blind trial. *Can J Anesth*. 2013; 60: 874-80.
56. Smith SM, Hunsinger M, McKeown A, et al. Quality of pain intensity assessment reporting: ACCUTION systematic review and recommendations. *J Pain* 2015; 16: 299-305.
57. Murawski JD, Gonzalez KR. Peripheral nerve blocks for postoperative analgesia. *AORN J* 2002; 75: 136-47.
58. Lund J, Jenstrup MT, Jaeger P, Sorensen AM, Dahl JB. Continuous adductor-canal-blockade for adjuvant post-operative analgesia after major knee surgery: preliminary results. *Acta Anaesthesiol Scand* 2011; 55: 14-9.
59. Grevstad U, Mathiesen O, Lind T, Dahl JB. Effect of the adductor canal block on pain in patients with severe pain after total knee arthroplasty. *British Journal of Anaesthesia* 2014; 112: 912-9.
60. Jaeger P, Grevstad U, Henningsen MH, Gottschau B, Mathiesen O, Dahl JB. Effect of the adductor canal blockade on established, severe post-operative pain after total knee arthroplasty. *Acta Anaesthesiol Scand* 2012; 56: 1013-9.
61. Rahimzadeh P, Faiz HR, Imani F, et al. Relieving pain after arthroscopic knee surgery: ultrasound-guided femoral nerve block or adductor canal block? *Turk J Anaesthesiol Reanim* 2017; 45: 218-24.
62. Leung P, Dickerson DM, Denduruli SK, et al. Postoperative continuous adductor canal block for total knee arthroplasty improves pain and functional recovery. *Journal of Clinical Anesthesia* 2018;49: 46-52.
63. Jenstrup MT, Jaeger P, Lund J, et al. Effects of adductor canal blockade on pain and ambulation after total knee arthroplasty. *Acta Anaesthesiol Scand* 2012; 56: 357-64.
64. Jæger P, Jenstrup MT, Lund J, et al. Optimal volume of local anaesthetic for adductor canal block: using the continual reassessment method to estimate ED95. *Br. J. Anaesth*. 2015; 115:920-6.
65. Jaeger P, Nielsen ZJ, Henningsen MH, Hilsted KL, Mathiesen O, Dahl JB. Adductor canal blok versus femoral nerve block and quadriceps strength: crossover study in healthy volunteers. *Acta Anaesthesiol Scand* 2012;doi: 10.1111/j.1399-6576.2012.02737.x.

66. Jæger P, Zbigniew J, Nielsen K, Hilsted KL, Fabritius ML, Dahl JB. Adductor canal block with 10 ml versus 30 ml local anesthetics and quadriceps strength a paired, blinded, randomized study in healthy volunteers. *Pain Medicine* 2013; 118: 409-15.
67. Abdallah FW, Whelan DB, Chan VW, et. al. Adductor canal block provides noninferior analgesia and superior quadriceps strength compared with femoral nerve block in anterior cruciate ligament reconstruction. *Anesthesiology* 2016; 124: 1053-64.
68. Henningsen MH, Jaeger P, Hilsted KL, Dahl JB. Prevalence of saphenous nerve injury after adductor-canal-blockade in patients receiving total knee arthroplasty. *Acta Anaesthesiol Scand* 2013; 57: 112-7.
69. Lapmahapaisan S, Chinachoti T, Maisat W, et. al. Plasma concentrations of bupivacaine after spinal anesthesia with single shot femoral nerve block and periarticular injection in total knee arthroplasty. *J Med Assoc Thai.* 2014; 97: 724-9
70. Griffiths JD, Barron FA, Grant S, Bjorksten AR, Hebbard P, Royse CF. Plasma ropivacaine concentrations after ultrasound-guided transversus abdominis plane block. *Br J Anaesth* 2010;105:853-6.