

**T.C.
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI**



**GENEL ANESTEZİ ALTINDA TOTAL DİZ PROTEZİ
AMELİYATI OLAN HASTALARA USG EŞLİĞİNDE
İNFİLTRASYON POPLİTEAL ARTER KAPSÜL DİZ BLOK İLE
ADDÜKTÖR KANAL BLOK UYGULAMASININ
POSTOPERATİF ANALJEZİ ÜZERİNE OLAN ETKİSİNİN
İNCELENMESİ**

Dr. Asım ERÇELİK

UZMANLIK TEZİ

Ekim 2021

**T.C.
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI**

**GENEL ANESTEZİ ALTINDA TOTAL DİZ PROTEZİ
AMELİYATI OLAN HASTALARA USG EŞLİĞİNDE
İNFİLTRASYON POPLİTEAL ARTER KAPSÜL DİZ BLOK İLE
ADDÜKTÖR KANAL BLOK UYGULAMASININ
POSTOPERATİF ANALJEZİ ÜZERİNE OLAN ETKİSİNİN
İNCELENMESİ**

Dr. Asım ERÇELİK

UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI: Prof. Dr. Abdullah DEMİRHAN

Ekim 2021

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam sırasında kıymetli bilgi, birikim ve tecrübeleri ile bana yol gösterici ve destek olan anabilim dalı başkanımız saygıdeğer danışman hocam sayın Prof. Dr. Abdullah DEMİRHAN'a,

Eğitimim süresince benimle bilgi ve deneyimlerini paylaşan, her zaman destek sağlayan değerli hocalarım Prof. Dr. Murat BİLGİ'ye, Prof. Dr. Akcan AKKAYA'ya, Doç. Dr. İsa YILDIZ'a Doç. Dr. İbrahim KARAGÖZ'e, Doç. Dr. Hamit YOLDAŞ'a Dr. Öğr. Üyesi Kasım İlker İTAL'e,

Zorlu uzmanlık öğrenciliği sürecinde destek olan tüm asistan arkadaşlarıma, Ameliyathane ve yoğun bakımda birlikte çalıştığım tüm anestezi teknisyen, tekniker, hemşire, sağlık memuru, sekreter personele ve hastane çalışanlarına,

Tez vakalarımnda yardımlarından dolayı hastanemiz Ortopedi ve Travmatoloji Anabilimdalı hocalarına, araştırma görevlisi arkadaşlarıma ve servis hemşirelerine,

Hayatım boyunca benden desteğini, sevgisini ve sabrını esirgemeyen, bugünlere gelmem için büyük emek harcayan ve her zaman yanımda olan annem ve babama,

Hayatıma getirdiği mutluluk, yaşam enerjisi ve sabrı için canım oğlum Alphan ve canım kızım Edasu'ya,

Zorlu ihtisas sürecinde tam destek ve ilgisini eksik etmeyip, olağanüstü sabır, anlayış ve hoşgörüsüyle her zaman yanımda olan sevgili eşim Tuğba'ya

Sonsuz sevgi ve saygılarımı sunar, teşekkür ederim.

Dr. Asım ERÇELİK

BOLU-2021

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
İÇİNDEKİLER	ii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT	vi
SİMGELER ve KISALTMALAR	viii
TABLolar LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	x
1. GİRİŞ ve AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Total Diz Artroplastisi	3
2.1.1. Total Diz Artroplastisi Endikasyonları.....	3
2.1.2. Total Diz Artroplastisi Kontrendikasyonları.....	4
2.1.3. Total Diz Artroplastisi Komplikasyonları.....	4
2.2. Ağrı	4
2.2.1. Ağrının Tanımı.....	4
2.2.2. Ağrının Terminolojisi.....	5
2.2.3. Ağrının Fizyolojisi ve Anatomisi	5
2.2.4. Ağrıyı Etkileyen Faktörler	6
2.2.5. Ağrı Ölçüm Yöntemleri.....	7
2.2.5.1. Tek Boyutlu Yöntemler	7
2.2.5.2. Çok Boyutlu Yöntemler	9
2.2.6. Süresine Göre Ağrı Sınıflandırması.....	9
2.2.7. Postoperatif Ağrı.....	9
2.3. Opioid Analjezikler	11
2.3.1. Opioidlerin Etki Mekanizması	12
2.3.2. Yan Etkiler	13
2.3.3. Tramadol	14
2.3.3.1. Tramadolun Postoperatif Ağrıda Kullanımı	14
2.4. Lokal Anestezikler	15
2.4.1. Bupivakain:	16

2.5. Hasta Kontrollü Analjezi.....	17
2.5.1. Yükleme dozu:.....	17
2.5.2. Bolus (talep) dozu:	17
2.5.3. Kilitli kalma süresi:	18
2.5.4. İnfüzyon hızı:.....	18
2.5.5. Bir veya Dört saatlik kilit:.....	18
2.6. IPACK Bloğu,.....	18
2.6.1. İPACK Bloğu Etki Mekanizması:	18
2.7. Addüktör Kanal Bloğu.....	20
2.7.1. Addüktör Kanal Anatomisi.....	20
2.7.2. Adduktor Kanal Bloğu Teknikleri	21
3. GEREÇ ve YÖNTEM.....	23
4. BULGULAR	25
4.1. Demografik Veriler	25
4.2. Ameliyat Bilgileri.....	25
4.3. İstirahat VAS Skorları.....	27
4.4. Tramadol Tüketim Miktarları	29
4.5. Postoperatif Morfin Kullanımı.....	30
4.6. Vital Bulguların Karşılaştırılması.....	31
4.6.1. İntraoperatif Kalp Atım Hızı Ölçümleri	31
4.6.2. İntraoperatif Ortalama Kan Basıncı Ölçümleri	32
4.6.3. İntraoperatif Oksijen Satürasyonu (SpO ₂) Ölçümleri:	33
4.6.4. Postoperatif Kalp Atım Hızı Ölçümleri	34
4.6.5. Postoperatif Ortalama Kan Basıncı Ölçümleri.....	35
4.6.6. Postoperatif Oksijen Satürasyonu (SpO ₂) Ölçümleri:	36
4.7. Postoperatif Yan Etkiler	37
4.8. Hasta Memnuniyeti	37
5. TARTIŞMA	38
6. SONUÇ.....	41
7. KAYNAKLAR.....	42

ÖZET

ERÇELİK A. Genel Anestezi Altında Total Diz Protezi Ameliyatı Olan Hastalara USG Eşliğinde İnfiltrasyon Popliteal Arter Kapsül Diz Blok ile Addüktör Kanal Blok Uygulamasının Postoperatif Analjezi Üzerine Olan Etkisinin İncelenmesi. Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon A.D. Uzmanlık Tezi. Bolu, 2021

Total diz artroplastisi (TDA) sıklıkla ileri yaş grubuna uygulanan bir ameliyattır. TDA sonrası, postoperatif dönemde hasta memnuniyetini arttırmak ve opioid kullanımını azaltmak amacıyla uygun ağrı kontrol yöntemi üzerine araştırmalar devam etmektedir. İntravenöz (IV) hasta kontrollü analjezi (HKA), sürekli santral nöroaksiyel ve periferik sinir bloklar infiltrasyon popliteal arter kapsül diz bloğu (IPACK) addüktör kanal bloğu (ACB) ağrı kontrolünde yer alan yöntemlerdir.

Biz bu çalışmamızda total diz artroplastisi öncesinde USG eşliğinde yapılan ACB ve IPACK blok kombinasyonunun postoperatif analjezi üzerine etkisini değerlendirmeyi amaçladık.

Etik kurul ve hastaların yazılı onamı alındıktan sonra randomize, prospektif olarak genel anestezi altında TDA olacak ASA I-III fiziksel statüde olan, yaşları 18-75 arası 40 hasta çalışmaya dahil edildi. Grup A (ACB+IPACK)'ya USG eşliğinde ACB ve IPACK blok, her bir blok uygulamasında 10 mL %0,5'lik Bupivakain (Bustesin % 0,5 20 ml/100 mg-Vem) ve 10 mL %0,9'luk NaCl uygulandı. Grup B'de yer alan hastalara blok uygulanmadı.

Her iki gruptaki hastalara operasyon bitiminden 30 dakika önce intravenöz (IV) Hasta Kontrollü Analjezi (HKA) takılarak; Tramadol HCL 100 cc serum fizyolojik içerisinde 4mg/ml konsantrasyonda arka plan 2cc/saat infüzyon olacak şekilde 24 saat içinde maksimum 400mg doza izin verilerek, 30 dk'lık bir kilitlenme aralığı ile 20 mg bolus tramadol HCL ayarlandı.

Postoperatif sistolik arter basıncı (SAB), diyastolik arter basıncı (DAB), ortalama arter basıncı (OAB), kalp atım hızı (KAH), vizüel analog skala (VAS), analjezik tüketimi, bulantı, kusma, hasta memnuniyeti değerlendirilerek kaydedildi.

Demografik özellikler ve anestezi verileri açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmadı ($p>0,05$). Grup A'da istirahat VAS skorları 1., 2., 4., ve 8. saatlerde Grup B'ye oranla istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu (p değeri $<0,05$). Tramadol tüketim miktarı Grup A'de her saat diliminde ve

total tüketim miktarında Grup B'ye oranla istatistiksel olarak anlamlı düşük olduğu gözlemlendi ($p<0,05$). Hasta memnuniyeti açısından Grup A'da Grup B'ye oranla hasta memnuniyet oranının yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p değeri $<0,05$).

Sonuç olarak; Total diz artroplastisinde HKA ile verilen tramadol'ün VAS değerlerini düşürdüğünü, tramadol ile USG eşliğinde yapılan ACB ve IPACK blok kombine edildiğinde postoperatif VAS değerini daha da düşürdüğü, total tramadol tüketimini, postoperatif ilk bir saat içerisinde morfin ihtiyacını, intraoperatif remifentanil tüketimini azalttığı ve hasta memnuniyetini artırdığını, yan etki açısından anlamlı bir fark oluşturmadığını tespit ettik.

Anahtar Kelimeler: Total diz artroplastisi, postoperatif ağrı, addüktör kanal bloğu, infiltrasyon popliteal arter kapsül diz bloğu bupivakain.

ABSTRACT

ERÇELİK A. Investigation of the Effect of USG-Guided Infiltration Popliteal Artery Capsule Knee Block and Adductor Canal Block on Postoperative Analgesia in Patients Undergoing Total Knee Arthroplasty Surgery Under General Anesthesia. Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon A.D. Uzmanlık Tezi. Bolu, 2021

Total knee arthroplasty (TKA) is an operation that is frequently applied to the older age group. Studies are continuing to manage pain after TKA, to increase patient satisfaction in the postoperative period, and to reduce opioid use. Intravenous patient-controlled analgesia (PCA), continuous central neuraxial and peripheral nerve blocks (infiltration popliteal artery capsule knee block (IPACK), adductor canal block) are among these methods.

In this study, we aimed to evaluate the effect of USG-guided ACB and IPACK block combination on postoperative analgesia before total knee arthroplasty. After obtaining the written consent of the ethics committee and the patients, 40 patients aged between 18-75 years who were in ASA I-III physical status, who were going to undergo TKA under general anesthesia as prospectively and randomized, were included in the study. Group A (ACB+IPACK) was administered ACB and IPACK block under USG, in each block application 10 mL of 0.5% Bupivacaine (Bustesin 0.5% 20 ml/100 mg-Vem) and 10 mL of 0.9% NaCl was used. No block was applied to the patients in Group B.

Patients in both groups were given IV Patient Controlled Analgesia (PCA) 30 minutes before the end of the operation; Tramadol HCL in 100 cc normal saline, 4mg/ml concentration, with a background infusion of 2cc/hour, a maximum dose of 400mg was allowed within 24 hours, and doses of 20mg tramadol HCL could be administered at each push with a 30-minute lockout interval.

Postoperative systolic arterial pressure (SAP), diastolic arterial pressure (DAP), mean arterial pressure (MAP), heart rate (HR), visual analogue scale (VAS), analgesic consumption, nausea, vomiting, patient satisfaction were evaluated and recorded.

There was no statistically significant difference between the groups in terms of demographic characteristics and anesthesia data ($p>0.05$). Resting VAS scores in Group A were statistically significantly lower at 1st, 2nd, 4th, 8th hours compared to

Group B (p value <0.05). It was observed that the amount of tramadol consumption was statistically significantly higher in Group B compared to Group A in each time zone (p<0.05). In terms of patient satisfaction, the higher patient satisfaction rate in Group A compared to Group B was found to be statistically significant (p value <0.05).

As a result; in total knee arthroplasty, tramadol administered with PCA reduces VAS values, when tramadol and USG-guided ACB and IPACK blocks are combined, it further decreases the postoperative VAS value, reduces total tramadol consumption, morphine need in the first postoperative hour, intraoperative remifentanyl consumption, increases patient satisfaction and did not make a significant difference in terms of side effects.

Keywords: Total knee arthroplasty, postoperative pain, adductor canal block, infiltration popliteal artery capsule knee block, bupivacain.

SİMGELER ve KISALTMALAR

ACB:	Addüktör Kanal Bloğu
ADH:	Antidiüretik Hormon
BMI:	Vücut Kitle İndeksi
DAB:	Diastolik Arter Basıncı
GH:	Growth Hormon
HKA:	Hasta Kontrollü Analjezi
KAH:	Kalp Atım Hızı
IASP:	Uluslararası Ağrı Araştırmalarının Teşkilatı
IPACK:	İnfiltrasyon Popliteal Arter Kapsül Diz Bloğu
IV:	İntravenöz
LA:	Lokal Anestezik
MAK:	Minimum Alveolar Konsantrasyon
Na:	Sodyum
NİKB:	Non-invaziv Kan Basıncı
NSAİİ:	Nonsteroid Antiinflamatuvar İlaçlar
OAB:	Ortalama Arter Basıncı
SAB:	Sistolik Arter Basıncı
SpO₂:	Periferik Oksijen Saturasyonu
SSS:	Santral Sinir Sistemi
TDA:	Total Diz Artroplastisi
TENS:	Transkütan Elektriksel Sinir Stimülasyonu
USG:	Ultrasonografi
VAS:	Vizüel Analog Skala

TABLÖLER LİSTESİ

Tablo 2.1.	IASP'nin Ağrı Terminolojisi	5
Tablo 2.2.	Opioid Reseptörleri	17
Tablo 4.1.	Demografik Veriler İçin Tanımlayıcı İstatistikler	28
Tablo 4.2.	Ameliyat Bilgilerine Ait Tanımlayıcı İstatistikler	29
Tablo 4.3.	Gruplar Arası Postoperatif VAS Değerlerinin Karşılaştırılması	30
Tablo 4.4.	Gruplararası Tramadol Tüketiminin Karşılaştırılması	32
Tablo 4.5.	Gruplar Arası Kurtarma Analjezi Olarak Morfin Kullanılan Hasta Sayısı	33
Tablo 4.6.	Gruplararası İntraoperatif Kalp Atım Hızının Karşılaştırılması	34
Tablo 4.7.	Gruplararası İntraoperatif Ortalama Kan Basıncının Karşılaştırılması	35
Tablo 4.8.	Gruplar Arasında İntraoperatif Oksijen Satürasyonun (SpO ₂) Karşılaştırılması	36
Tablo 4.9.	Gruplar Arasında Postoperatif Kalp Atım Hızı Karşılaştırılması	37
Tablo 4.10.	Gruplararası Postoperatif Ortalama Kan Basıncının Karşılaştırılması	38
Tablo 4.11.	Gruplararası Postoperatif Oksijen Satürasyonun (SpO ₂) Karşılaştırılması	39
Tablo 4.10.	Gruplar Arası Postoperatif Görülen Yan Etkilerin Karşılaştırılması	40
Tablo 4.11.	Gruplar Arası Hasta Memnuniyetinin Karşılaştırılması	40

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1.	Vizüel Analog Skala (cm)	8
Şekil 2.2.	Ultrason Eşliğinde IPACK Bloğu Hasta Pozisyonu	21
Şekil 2.3.	Ultrason Eşliğinde Adduktor Kanal Bloğu İçin Hasta Pozisyonu	23
Şekil 4.1.	Grup A (ACB+IPACK) ve Grup B (Kontrol) arasında ameliyat bilgilerine ait tanımlayıcı istatistikler	29
Şekil 4.2.	Grup A (ACB+IPACK) ve Grup B (Kontrol) arasında intraoperatif remifentanil tüketimi	30
Şekil 4.3.	Grup A (ACB+IPACK) ve Grup B(Kontrol) için istiharat VAS skorlarının medyan (min-max) değerleri	31
Şekil 4.4.	Grup A (ACB+IPACK) ve Grup B(Kontrol) için izlem sürelerine göre tramadol tüketimi (mg)	32
Şekil 4.5.	Grup A (ACB+IPACK) ve Grup B(Kontrol) için izlem sürelerine göre morfin kullanılan hasta sayısı	33
Şekil 4.6.	Grup A (ACB+IPACK) ve Grup B(Kontrol) için İntraoperatif Kalp Atım Hızı	34
Şekil 4.7.	Grup A (ACB+IPACK) ve Grup B(Kontrol) için İntraoperatif Ortalama Kan Basıncı	35
Şekil 4.8.	Grup A (ACB+IPACK) ve Grup B(Kontrol) için İntraoperatif Oksijen Satürasyonu (SpO ₂)	36
Şekil 4.9.	Grup A (ACB+IPACK) ve Grup B(Kontrol) için Postperatif Kalp Atım Hızı	37
Şekil 4.10.	Grup A (ACB+IPACK) ve Grup B(Kontrol) için Postoperatif Ortalama Kan Basıncı	38
Şekil 4.11.	Grup A (ACB+IPACK) ve Grup B(Kontrol) için Postoperatif Oksijen Satürasyonu (SpO ₂)	39

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Total diz artroplastisi (TDA) sıklıkla ileri yaş grubuna uygulanan bir ameliyattır. TDA sonrasında, oral analjeziklerle giderilmesi zor olan şiddetli ağrı meydana gelir (1). TDA sonrası ağrı yönetimi, postoperatif dönemde hasta memnuniyetini arttırmak, ve opioid kullanımını azaltmak amacıyla tedavi stratejileri üzerine araştırmalar devam etmektedir (2). Postoperatif ağrı diz rehabilitasyonunun en önemli parçası olan erken mobiliteyi engelleyerek morbidite ve mortaliteye olumsuz etki yapabilir (3). Operasyon sonrası erken mobilizasyonun gecikmesi adezyonlar, kapsüler kontraktür ve kas atrofisine yol açabilir (4).

Bu durum postoperatif analjeziyi sağlamak amacıyla, hem bölgesel anestezi hem de sistemik analjeziklerin kullanımını içeren multimodal analjezi rejimlerinin geliştirilmesini gerekli kılmıştır. İntravenöz hasta kontrollü analjezi (HKA), sürekli santral nöroaksiyel ve periferik bloklar bunlar arasında yer alan yöntemlerdir (5). Son zamanlarda ultrasonografi (USG) kullanımının klinik uygulamada artması nedeniyle, periferik blok uygulama sayısı artmıştır. Sempatik blok, hipotansiyon ve bradikardi gibi solunum ve hemodinamik yan etkiler genel anesteziye oranla daha az görülmektedir (6).

TDA için etkili postoperatif analjezi, dizin anterior ve medial bölgelerini innerve eden femoral sinirin dalları ve dizin posterior bölgesini innerve eden siyatik sinirin dalları dahil olmak üzere diz innervasyonunun dikkatlice değerlendirilmesini gerektirir. Posterior diz eklemi ağrısını gidermek için yeni bir teknik olan, İnfiltrasyon popliteal arter kapsül diz bloğu (IPACK) popliteal arter ile diz kapsülü arasındaki boşluktan, posterior diz eklemine giden terminal duyu siniri uçlarını hedefleyen lokal anestetik infiltrasyonudur (7).

Adduktör kanal bloğu (ACB) periferik bloklar arasında duyu blokajı ile analjezi sağlayabilen bir yöntem olarak diğer bloklardan ayrılmaktadır (8). ACB ve IPACK kombinasyonunun, tek başına ACB'ye kıyasla ameliyat sonrası postoperatif dönemde daha iyi analjezi sağladığı ve diz fonksiyonunu iyileştirdiği görülmektedir (9,10).

Ultrason tekniğinin periferik sinir bloklarında kullanılması ile birlikte sinir lokalizasyonu, iğne ucunun görsel olarak kontrol edilebilmesi ve enjekte edilen

lokal anesteziğin (LA) dağılımı izlenebilmektedir. Genel olarak USG rehberliği ile blok başarı oranı artarken, komplikasyon oranı azalmaktadır (11).

Amacımız; total diz artroplastisi öncesinde USG eşliğinde yapılan ACB ve IPACK blok kombinasyonunun postoperatif analjezide opioid tüketimi üzerine etkisini değerlendirmektir.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Total Diz Artroplastisi

Total diz protezi olarak da bilinen total diz artroplastisi, en sık uygulanan ortopedik prosedürlerden biridir. 2010 itibariyle, Amerika Birleşik Devletleri'nde yılda 600.000'den fazla TDA gerçekleştirilmiştir ve bu sayı her geçen gün artmaktadır (12).

TDA, dizdeki hastalıklı eklem yüzeylerinin rezeksiyonunu takiben metal ve polietilen protez bileşenlerle yeni bir eklem yüzeyi oluşturulmasıdır. Uygun şartları sağlayan hastalarda gerçekleştirilen cerrahi prosedür, ağrının önemli ölçüde azalmasının yanı sıra gelişmiş fonksiyon ve yaşam kalitesi ile sonuçlanır. TDA'nın potansiyel faydalarına rağmen, TDA genellikle uygun şartları sağlayan hastalara cerrahi dışı tedavi seçenekleri tükendiğinde fayda zarar ilişkisi göz önünde bulundurularak yapılmaktadır (13).

2.1.1. Total Diz Artroplastisi Endikasyonları

Genel olarak total diz artroplastisi eklem kıkırdığının osteoartrit, romatoid artrit / inflamatuvar artrit, posttravmatik dejeneratif eklem hastalığı veya osteonekroz nedeniyle kıkırdak harabiyeti sonucu oluşan eklem bozukluklarında yapılır. Üç bölmeden (lateral, medial, patellofemoral) birinin veya daha fazlasının sinovyal ekleminde hasar, çeşitli patolojik durumların sonucu olabilir. Bu tür bir hasar ağrıya neden olur ve karmaşık bir menteşe olan diz ekleminin normal işleyişini bozar (14).

TDA için diğer endikasyonlar arasında travma sonrası artrit (örn. sporla ilgili yaralanmalardan sonra, motorlu araç kazaları), enfeksiyon sekeli, tümör, avasküler nekroz (osteonekroz) veya konjenital eklem anormallikleri bulunur. Kan dolaşımına yayılan ve diz ekleminde biriken bakteriyel, viral veya fungal organizmalardan kaynaklanan eklem içi enfeksiyon, penetran travma veya diz ameliyatını takiben septik artrite neden olabilir (14,15).

Eklem kıkırdığına sonradan gelen hasar, daha sonra, uygun preoperatif testlerle enfeksiyonun ortadan kaldırıldığını kanıtladıktan sonra artroplastide gerektirebilecek zayıflatıcı eklem ağrısı ve sertliğine neden olabilir. Primer veya metastatik olsun dizdeki kemik tümörü bazen diz artroplastisini gerektirir. Diz artroplastisi için başka bir olası endikasyon, dizde kan akışında bir değişikliğe neden olan avasküler nekroz veya spontan osteonekrozdur (15).

2.1.2. Total Diz Artroplastisi Kontrendikasyonları

TKA aşağıdaki klinik ortamlarda yapılmamalıdır:

Aktif enfeksiyon: Dizde veya vücudun herhangi bir yerinde aktif enfeksiyon varlığında TDA yapılmamalıdır. Başarılı bir şekilde tedavi edilen enfeksiyonu takiben TDA çok dikkatli yapılmalıdır (16).

Kuadriceps güçsüzlüğü veya ekstansör mekanizmada ileri derece yetersizlik olması :Alt ekstremitayı etkileyen nörolojik hastalık nörolojik bozukluğun başarılı rehabilitasyon potansiyeli üzerindeki olumsuz etkisine ,ağrı ve işlevdeki iyileşmelerde oluşturabileceği gecikmeye bağlı olarak TDA için göreceli bir kontrendikasyondur (17).

Kronik alt ekstremita iskemisi: Kronik alt ekstremita iskemisi olan bir hastada TDA'ya girmeden önce kapsamlı bir vasküler değerlendirme yapılmalıdır. Büyük veya küçük damar hastalığının derecesi ve ayrıca kollateral akımın varlığı veya yokluğu, TDA'dan önce revaskülarizasyon prosedürlerine devam etme kararını etkileyecektir (18).

2.1.3. Total Diz Artroplastisi Komplikasyonları

TDA ile ilişkili komplikasyonlar, anestezi veya kan transfüzyonu, venöz tromboembolizm (VTE) ve cerrahi alan enfeksiyonu gibi diğer ameliyatlara ortak olanların yanı sıra diz eklemine içeren ameliyatlara özgü komplikasyonları içerir. Nörovasküler yaralanma, protez eklem enfeksiyonu, peri-implant kırıkları, patellofemoral bozukluklar ve protezin yıpranması ve aşınmasıyla ilgili sorunlar gibi komplikasyonlar görülebilir. TDA ile ilgili çeşitli problemler için yeniden operasyon gerekebilir (örneğin: implant aşınması, aseptik gevşeme, implant enfeksiyonu, patellofemoral bozukluklar, peri-implant kırığı) (19).

2.2. Ağrı

2.2.1. Ağrının Tanımı

Uluslararası Ağrı Çalışmaları Derneği (IASP) 1966 yılında ağrı için “vücudun herhangi bir bölgesinden kaynaklanan, doku harabiyetine bağlı olabilen veya olmayan, kişinin geçmiş deneyimleriyle de ilgili, hoş olmayan emosyonel bir durum ve davranış şekli” tanımını yapmıştır (20). Ağrı, bilinç gerektiren ve ölçülmesi zor olan öznel bir deneyimdir. Ağrıyı yaşanmış bir “deneyim” olarak değerlendirmek, ağrının “nositipsiyon”dan ayrılmasını sağlar. Nositipsiyon, zararlı bir

uyaranın **ağrı** vasıtasıyla beyne iletilmesini içeren sinirsel süreçtir. Ağrı ise gelen tüm sinyaller arasındaki karmaşık etkileşimin, yüksek merkezlerden gelen modülasyonun ve kişinin benzersiz algısının bir neticesidir (21).

Ağrı aslında bir algıdır ve gerçekte bir duyu değildir. Ağrı duyusal, duygusal ve bilişsel olmak üzere üç kısmı vardır. Bu ögeler ağrının yerleşim, şiddet ve süre özelliklerinin algılanmasını (duyusal), motivasyonel değişiklikler ve hoş olmayan bir duygu yaşanmasını (duygusal), ağrı sonucunda oluşan korku, anksiyete ve farkındalık gibi tepkilerin yaratılmasını (bilişsel) sağlar (22). Ağrı oluşumunun temelinde çeşitli dokulardaki hasar veya patolojik değişikliklerin bulunmasına rağmen bahsedilen bu değişiklikler olmadan da ağrı hissi oluşabilir. Bu durum ağrının duygusal yönünü göstermektedir. Ağrı, kişiden kişiye değişiklikler gösterebildiğinden hem tedavisi hem de değerlendirmesi oldukça zordur.

2.2.2. Ağrının Terminolojisi

IASP'ın ağrı ile ilgili yayınlamış olduğu terminoloji düzenlemesinde yer alan terimler ve tanımları aşağıdaki tabloda yer almaktadır (23).

Tablo 2.1. IASP'ın yayınladığı ağrı terminolojisi

Allodoni	Zararsız bir uyarının ağrı olarak algılanması
Analjezi	Ağrılı uyarana karşı ağrının yokluğu
Disestezi	Hafif temas sonucu ağrılı his, iğnelenme hali
Nosiseptör	Ağrılı veya potansiyel olarak ağrılı uyarıya karşı duyarlı spesifik reseptör
Noksiyus	Doku hasarı oluşturan stimülüs
Parestezi	Anormal duyu
Hiperanaljezi	Ağrılı (noksiyus) stimülusa karşı duyarlılığın, cevabın artması
Hiperestezi	Uyarıya karşı duyarlılığın artması
Hiperpati	Hiperanaljezi ve aşırı reaksiyonla karakterize ağrılı sendrom
Hipoanaljezi	Ağrılı stimülusa karşı duyarlılığın ve cevabın azalması
Hipoestezi	Stimülasyona karşı duyarlılığın azalması
Nöralji	Bir sinir boyunca yayılan ağrı
Nöropati	Bir sinirdeki patolojik değişiklik veya fonksiyonundaki bozukluk

2.2.3. Ağrının Fizyolojisi ve Anatomisi

Ağrı, birbirini tamamlayan iki farklı bileşeni olan öznel bir deneyimdir. Bunlardan biri vücudun belirli bir bölümüne lokalize olan ağrının duyulması ve

algılanması iken diğeri ise genellikle değışen şiddetlerdeki maruz kalınan hoş olmayan ağrı deneyimini sonlandırmaya yönelik davranışlarla ilişkilendirilen ve ağrıya karşı oluşmuş reaksiyondur (23).

Ağrının diğeri duyuşsal modalitelerle karşılaştırıldığında pek çok ortak noktası bulunmaktadır. Öncelikle spesifik ağrı reseptörleri vardır ve bu spesifik ağrı reseptörleri çoğu vücut dokusunda lokalize ve yalnızca zarar veren veya zarar verme potansiyeli olan uyarılarla karşılaşıldığında yanıt veren sinir uçlarıdır. İkinci olarak, bu zararlı uyarıların başlatmış olduğu mesajlar, belirli sinirler aracılığı ile omuriliğe iletilir. Dokuda bulunan hassas sinir sonlanmaları ve bu sinirlere bağı olan birincil afferent nöron nosiseptör adı verilen bir yapı meydana getirir. Birincil afferent nosiseptör, omurilikte ikinci dereceden ağrıyı ileten nöronlarla sinaps yaparken ikinci nöronlar ise iletilmek istenen mesajı, beyin sapındaki retiküler sistem, talamus, somatosensoriyel korteks ve limbik sistem dahil olmak üzere iyi organize olmuş yollarla daha yüksek merkezlere iletirler (24).

2.2.4. Ağrıyı Etkileyen Faktörler

Ağrının algılanışı yalnızca uyarının sıklığı ile ilişkilendirilmemekte ayrıca, kişilerin ağrı yanıtına verdiği reaksiyonlar değışkenlik göstermektedir. Kişinin ağrıyı yorumlaması yaş, cinsiyet, karakter ve kültürel özelliklerinin yanında, ruhsal özelliklerinden de etkilenmektedir. Bireylerin ağrıya yönelik oluşturdukları davranışsal ve fizyolojik yanıtların meydana gelmesinde tüm bu faktörlerin yanı sıra daha önceki ağrı tecrübeleri ve bunları tetikleyen nedenlerde göz önüne alınmalıdır. Tedavi algoritması buna göre oluşturulmalıdır (25).

Yaş: Bireyler her yaşta ağrıyla karşılaşmakta ve ağrıya verdikleri yanıtlar değışkenlik göstermektedir. Yaşlı bireyler iyi hasta olma arzusu ve ağrıyı yaşlanmanın beklenen bir durumu olarak benimsediklerinden, ağrılarını açık olarak ifade etmemektedirler. Oysaki çocuklar bunun tam aksine ağrıyı huzursuzluk-ağlama yanıtı olarak göstermektedirler. Yapılan araştırmalarda postoperatif ağrıda; yaş arttıkça ağrı tahammülünün arttığı ve bunu dile getirmede de hastaların zorlandığı gözlenmiştir. Genç yaş segmentindeyse ağrıyı azaltmada kullanılan opioid analjeziklerin doz artırımına rağmen daha az fayda sağlandığı izlenmiştir (26).

Cinsiyet: Ağrının belirtilmesinde cinsiyetin yalnız başına anlamlı bir etken olduğu tartışmalıdır. Elde edilmiş olan verilerde, ağrıyla birlikte kadınların erkeklere

göre analjezik kullanımının daha erken başladığı ancak daha az sayıda kullanımın olduğu ortaya konulmuştur (27).

Kültür: Kültürel yapının ağrıyla en etkin biçimde baş etme şekli ağrıya dayanma düzeyidir. Bireylerin ağrı kesici istemesi ve ağrıyı algılayışı üzerine farklı etnik gruplarla yapılan bir çalışma ortaya konulmuştur. Bu çalışmaya göre, kültürel ve etnik farklara bakılmaksızın ağrı deneyimi tam aydınlatılamamıştır (28).

Anksiyete Kaynağı: Psikolojik ve fiziksel bütün ağrı tiplerine eşlik eden yanıtlar vardır. Bunlardan biri de anksiyetedir. Anksiyete ile ağrı paralel seyretmektedir. Anksiyete arttıkça kişinin ağrıyla baş etmesi zorlaşmaktadır (29).

2.2.5. Ağrı Ölçüm Yöntemleri

Tedaviyi belirlemeye ağrının şiddetinin ölçümü yön vermektedir. Bireyin ağrıyı nasıl algıladığı deneyim, kültür, anksiyete gibi fizyolojik, psikolojik ve çevresel faktörlere bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Bu nedenle ağrı tedavisinde bütün hastaları kapsayacak bir yöntem bulunamamıştır. Kullanılan ölçüm yöntemleri iki grupta sınıflandırılmıştır (30).

2.2.5.1. Tek Boyutlu Yöntemler

Tek boyutlu yöntemle, daha öncesinde yalnızca ağrının şiddetinin ölçülmesinden faydalanılmaktayken ; şu an için hastanın memnuniyet derecesi, ağrının azalışı ve bulantı gibi değişkenlerin ölçümünden de faydalanılmaktadır (30,31).

Vizüel analog skala (VAS): Ağrı şiddetini ölçmede sorular yardımıyla ağrı üzerine yoğunlaşan psikometrik yanıt verisidir. Hasta hissini 0(ağrı yok) ile 10(dayanılmaz ağrı) arasında bir ölçekte derecelendirmektedir. (Şekil 2.1). Bir çubuk genellikle hastanın sol kenardan uzaklık olarak duyu yoğunluğuna girdiği bir ölçek olarak verilir. VAS 'ın en büyük avantajı oransal skala özelliği taşımasıdır. VAS'ın değerlendirmelerinin anlık olması en büyük problemi oluşturur. Aralıklı tekrarlarla bu sorun azaltılabilir (32).

VAS kullanmanın avantajları noktaları şunlardır (33):

- VAS'ın diğer ağrı düzeyini belirleyen yöntemlere göre daha uygun olduğu ortaya konulmuştur.

- Yapılan ağrı ölçümlerinin yinelenme imkanı mevcuttur. Bu sayede hataların önüne geçilmektedir.

- Yöntem anlaşılabilirlik ve uygulanabilirlik açısından daha basit olarak tanımlanmıştır.

- VAS ile yapılan çalışmalarda düzenli bir dağılım ortaya konulmuştur.

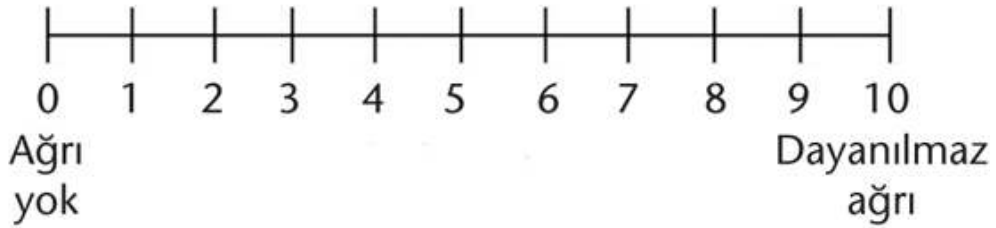
- Sözlü ağrı değerlendirilmesiyle karşılaştırıldığında, ağrı kesici tedavinin etkisinin belirlenmesinde yeterli duyarlılığa sahiptir.

VAS'ın diğer yöntemlere göre dezavantajlı olduğu noktalar şunlardır (34):

- Ölçüm yapacağımız hastanın ameliyat sonrası yorgun olması, uyumsuz davranması VAS'ın doğru sonuçlar vermesini engelleyebilmektedir.

- İşaretlemeyi gelişi güzel yapan hastalar çalışmada yanlışlara neden olabilmektedir.

-VAS çizelgesinin ve işaretlerinin anlaşılmasındaki zorluklar nedeniyle yaşlı hastalar uyum sağlamakta zorlanabilmektedir.



Şekil 2.2. Vizüel Analog Skala (cm) (34)

-VAS'ı değerlendirirken; bir önceki değerlendirmenin aynı çizelgede üzerinde olması sonraki değerlendirmenin skalasını etkileyebilmektedir.

-Teknik ayrıntı nedeniyle değerlendirmelerde bir takım sorunlarla (formun çoğaltılması vs.) karşılaşılabilir.

Numerik Değerlendirme Skalası: VAS'dan farklı olarak bir çizgi üzerinde eşit oranda artan sayılar bulundurulur. Sayılar 0-5, 0-10 veya 0-100 arasındaki sayılar olabilir. Hastalardan hissettikleri ağrı şiddetini sayı olarak örneğin 0-10 arasındaki (0: ağrı yok, 10: hayal edilebilen en kötü ağrı) bir skala üzerinde belirtmeleri istenir. NSR, basit ancak subjektif ağrı şiddetinin belirlenmesinde sık kullanılan bir yöntemdir (35).

Sözel Değerlendirme Skalası: Bu değerlendirme skalasında ağrının şiddeti kelimeler ile anlatılır (örneğin ağrı yok, hafif ağrı, orta şiddette ağrı, şiddetli ağrı, dayanılmaz ağrı) (40). Hastadan kendine en uygun olan kelimeyi seçmesi istenir. En

önemli avantajıdır kolay kullanılabilir olmasıdır, ancak dil bilme gerekliliği ve hastanın seçtiği kelimenin tam olarak ağrısını yansıtmayabilecek olması gibi bir takım kusurları da vardır (36).

Otomatik sistemler: Farklı zamanlarda Nayman, King ve Welchew tarafından ortaya konan sistemlerde hastalar otomatik olarak ağrılarını farklı biçimde işaretlemekte ve kaydetmektedirler. Fakat postoperatif dönemde ağrıyı değerlendirilmede yetersiz kalmaktadır ve hasta tamamen ağrıya odaklı olması nedeniyle hasta ağrısını normalden daha şiddetli algılayabilir (35,36).

2.2.5.2. Çok Boyutlu Yöntemler

Çok boyutlu ağrı değerlendirme skalaları, ağrının şiddetinin yanında hastanın ağrıyı algılamasında etki gösteren diğer faktörlere de yaklaşırlar. Bu yöntemler genellikle kronik ağrılı hastalar için uygun yöntemlerdir(37).

2.2.6. Süresine Göre Ağrı Sınıflandırması

Akut Ağrı: Mutlaka nosiseptif nitelikte olup, vücutta tahribat oluşturan mekanik, termal veya kimyasal bir olayın mevcut olduğunu belirtir. Ağrı ile neden olan lezyon arasında yer, şiddet ve zaman bakımından yakın ilişki bulunur, bu nedenle tanı ve tedavisi daha kolaydır. Akut postoperatif ağrı bu duruma iyi bir örnek oluşturur. Yaralanma sonrası uzun süreli ağrı oluşumu, ağrının biyolojik ve psikolojik temeller oluşturduğunu göstermektedir, yani akut ağrı yaygın, inatçı nosiseptif ve davranışsal bir süreci başlatabilir ve bu ağrı kronikleşebilir (38).

Kronik Ağrı: Çoğunlukla nosiseptif niteliktedir. Akut ağrıdan sonra geçmesi beklenen süreden (1-6 ay) daha uzun sürer. En çok kas- iskelet sistemi bozuklukları, periferik sinir lezyonlarından, sinir kökleri veya dorsal sinir kök gangliyonundaki lezyonlardan ve kanser ağrılarından kaynaklanır. Hastanın hayat kalitesini değiştiren, kişileri anormal davranışlara yönelten, psikolojik etkenlerin rol aldığı karmaşık bir durumdur. Yeterince tedavi edilmemiş postoperatif ağrı da kronik ağrı gelişimine neden olabilir (39).

2.2.7. Postoperatif Ağrı

Perioperatif dönem nosiseptif input ile başlayıp devam eden patofizyolojik cevapların çeşitliliği ile karakterizedir. Bu cevaplar faydalı olabildikleri gibi modern günlük cerrahinin iatrojenik özelliğine zararlıda olabilir. Kontrol edilmeyen perioperatif ağrı bazı perioperatif patofizyolojileri başlatabilir, bu da hastaların morbidite ve mortalitelerini arttırabilir (40).

Postoperatif ağrı, farklı şiddetlerde olan, cerrahi travma ile başlayıp, giderek azalan, yara iyileşmesiyle sona eren akut patolojik bir ağrıdır. Cerrahi girişim ve strese bağlı pulmoner, kardiyovasküler, gastrointestinal ve üriner disfonksiyon, kas metabolizması, nöroendokrin ve metabolik değişiklikler oluşur. Artmış kas tonusu oksijen tüketimini ve laktik asit üretimini de artırır. Derin soluma ve öksürükle ağrısının artacağı korkusuyla hastanın solunumu da bozulabilir (41).

Ağrı sempatik nöronları uyarak kalp hızında, kardiyak iş yükünde ve miyokard oksijen tüketiminde artışa neden olur. Miyokard iskemisi ve infarktüsü riski artabilir. Hastanın fiziksel aktivitesini ağrı korkusuyla kısıtlanması, venöz göllenme, trombosit agregasyonu ve derin ven trombozu riskini de artırır.

Ağrıya artmış sempatik tonus, hipotalamik stimülasyon ve suprasegmental refleks yanıtlar sonucu katekolamin ve katabolik hormonların (kortizol, ACTH, cAMP, glukagon, aldosteron, renin, anjiyotensin II) salgılanması artar, anabolik hormonların (insülin, testosteron) salgılanması ise azalır. Bu değişiklikler sonucu Na ve su retansiyonu, kan şekeri, serbest yağ asitleri, keton cisimleri ve laktatta artış olur. Metabolik substratlar depolarından mobilize edilir. Bu olayların devamında katabolik süreç ve negatif nitrojen dengesi oluşur. Bunların birçoğu farklı analjezik tekniklerin kullanılmasıyla giderilebilir.

Ameliyat sonrası ağrı; ameliyat yeri, premedikasyon, kullanılan anestezi yöntemi, preemptif analjezi, hasta psikolojisi ve çevresel etkenler gibi birçok faktörden etkilenmektedir. Ayrıca yöntemlerin avantaj, dezavantajları ile etkili olduğu bölge ve ağrı cinsi arasında farklar vardır. Postoperatif ağrı genellikle ilk 48 saat içinde çok fazladır, daha sonra giderek azalır (42).

2.2.7.1. Postoperatif Ağrı İçin Tedavi Yöntemleri

Postoperatif ağrı tedavisinin cerrahi sonrasında gelişebilecek morbidite ve mortaliteyi azaltmada ve cerrahi sonrasında daha erken iyileşmeyi sağlamada etkili olduğu açıkça ortaya konmuştur (43). Hastaların analjeziğe ihtiyaç duyma durumlarındaki farklılıkların nedeni ya çok yüksek dozların ya da sıklıkla tedavi edici etkisi olmayan düşük dozların verilmesine dayanmaktadır. Opioidlerin yüksek dozda verilmesi ile kandaki seviyesi yükselirse opioide bağlı yan etkiler ve sedasyon ortaya çıkar. Düşük dozda verilmesiyle ise kandaki opioid seviyesi düşer ve yetersiz analjeziye sebep olur. Opioidler, nonopioid analjezikler ve rejyonel anestezi

teknikinde kullanılan lokal anestezikler postoperatif ağrıyı tedavi etmek için kullanılan ilaçlardır. Postoperatif analjezi yöntemleri şu şekilde sınıflandırılır (44).

Opioid Analjezik Uygulaması: İntravenöz, intramüsküler, oral (tablet, karışım), HKA, rektal, subkutan, transdermal, intranazal, epidural, sublingual

Nonopioid Analjezik Uygulaması: NSAİ ilaçlar (ibuprofen, deksketoprofen, lornoksikam vb.), parasetamol, metamizol

Bölgesel Yöntemler: Spinal, epidural, paravertebral, intraplevral, intraartiküler, periferik sinir bloğu ve yara infiltrasyonu.

Nonfarmakolojik Yöntemler: Transkutan elektriksel sinir stimülasyonu (TENS), kriyoanaljezi, akupunktur (45).

2.3. Opioid Analjezikler

Spinal kord, beyin ve periferik sinir uçlarında kendilerine has reseptörlere bağlanarak morfin benzeri etki gösteren doğal ve sentetik eksojen olabilen maddelere denir. Bu grupta farklı etken madde içeren birbirine yakın özelliklere sahip ajanlar yer alırlar (46). Bu ilaçlar bilinen en güçlü analjeziklerdir, başta kanser ağrısı olmak üzere birçok akut ağrı sendromu, orta ve şiddetli ağrı tedavisinde tercih edilirler.

Günümüzde 20'den fazla opioid değişik amaçlar için tedavi yöntemi olarak kullanılmaktadır. Morfin ve kodein doğal yollarla, diamorfin ve buprenorfin yarı sentetik yollarla elde edilirken metadon ve meperidin sentetik olarak elde edilmektedir (47).

Opioidler reseptörlerine etkilerine göre dört alt sınıfa ayrılırlar.

1. Agonist (morfin, diamorfon, hidromorfon ve oksikodon)
2. Agonist-Antagonist (pentazosin, butorfanol, nalbufin ve dezosin)
3. Kısmi agonist (buprenorfin, naltrekson)
4. Antagonist (nalokson)

Uygulamada kolaylık sağlanması amaçlanarak opioidler güçlü ve zayıf opioidler olarak da iki başlığa ayrılmıştır. Morfin, meperidin, fentanil, metadon ve hidromorfon güçlü opioidlere, kodein, hidrokodeon, dekstropoksifen, tramadol ise zayıf opioidlere örnek olarak verilebilir. Morfin, meperidin, fentanil, sufentanil, alfentanil ve remifentanil anestezide sıklıkla tercih edilmektedir(48).

2.3.1. Opioidlerin Etki Mekanizması

Opioid reseptörlerinin tanımı 1973’de yapılmıştır, bir kaç yıl sonra ise Endojen opioidler bulunmuştur. Günümüz’de 4 tip reseptör kanıtlanmıştır. Bunlar: mü (μ), kappa (κ), sigma (σ) ve delta (δ) reseptörleridir. Kendilerine özgü reseptörlere bağlanarak etkilerini çıkarırlar(49).

Mü (μ) reseptörleri: Morfin spesifik agonistidir. Morfinin oluşturduğu supraspinal analjeziden sorumludur ve morfinle uyarılır. Bunun dışında fiziksel bağımlılık, solunum depresyonu, öfori oluşmasında rol alır.

Kappa (κ) reseptörleri: Nalorfin, pentazosin ile ketosiklazosin ve türevleri spesifik agonistleridir. Miyosis ve sedasyon spinal analjezide rol alır.

Sigma (σ) reseptörleri: SKF-10047 adı verilen opioid sigma reseptör spesifik agonistidir. Disfori ve hallüsinasyona agonistleri sebep olur. Solunum ve vazomotor merkezi uyarır.

Delta (δ) reseptörleri: β -endorfin ve enkefalinler spesifik agonistidir. Etkileri tam olarak bilinmemektedir. İdrar fonksiyonunda ve motor entegrasyonda etki gösterebilir. Opioid reseptörleri SSS’de serebral korteks, hipotalamus, talamus, orta beyin, ekstrapiramidal alan, substantia gelatinosa ve sempatik pregangliyonik sinirler gibi birçok bölgede bulunur. Gri maddede beyaz maddeden daha fazla reseptör bulunmaktadır. En fazla yoğunlukta bulundukları yerler ağrı ile ilişkili yapılar ve yollardır(50).

Tablo 2.2. Opioid Reseptörleri

Reseptör	Agonistler	Etki
Mü	Morfin, Metenkafelin Beta endorfin, Fentanyl	Supraspinal ve spinal analjezi Solunum depresyonu Fiziksel bağımlılık Kas rijiditesi
Kappa	Morfin, Nalbufin, Butorfanol, Dinorfin, Oksikodon	Spinal analjezi, Sedasyon, Disfori, Diürez, Miyosis
Delta	Leu-enkefalin Beta-endorfin	Analjezi, Davranışsal bağımlılık, Epileptojenik
Sigma	Pentazosin Nalorfin	Disfori, Halüsinasyon, Solunum stimülasyonu

Opioidlerin etkileri; analjezi, öfori-disfori, sedasyon, solunum depresyonu, müsküler rigidite, pruritus, öksürük refleksinin baskılanması, miyozis, bulantı kusmadır. Periferik vazodilatasyon ve baroreseptör reflekslerin azalmasıyla ortostatik hipotansiyon oluşabilir. Barsak hareketliliğini azaltarak konstipasyona neden olurlar. Parasempatik blokajın etkisi ile mesanenin detrüsor kasları gevşer ve bunun sonucunda idrar retansiyonu oluşabilir. Koruyucu reflekslerde artış ve histamin salınımı sonucu kaşıntı ve terleme meydana gelebilir (51).

2.3.2. Yan Etkiler

- Respiratuar depresyon
- Sedasyon
- Konstipasyon
- Bulantı
- Myoklonus
- Ağız kuruluğu
- Nonkardiyojenik pulmoner ödem
- Akut idrar retansiyonu (52)

2.3.3. Tramadol

Tramadolun opioid etkisi zayıftır. Tramadol, norepinefrin ve serotonin gerilim inhibitörlerine bağlanarak lokal norepinefrin ve serotonin miktarlarını artırır. Metabolitlerinden biri μ reseptörüne bağlanarak ek analjezik etki oluşturur. Tramadol morfinden 5-10 kat daha az analjezik etkiye sahiptir (53). Opioid etkisi, hepatik metabolizmaya bağlıdır. Analjezik etki her bireyde farklıdır, çünkü hepatik enzimlerdeki genetik varyasyonlar ilaç metabolizmasını etkiler. Tüm opioidlerde olduğu gibi, karaciğer ve böbrek yetmezliği, ilaç birikimine neden olarak solunum depresyonu riskini artırabilir. Etkileşim olması riski nedeniyle tramadol, monoaminoksidaz inhibitörleri ile birlikte verilmemelidir. Birlikte kullanıldığında ciddi solunum depresyonu, merkezi sinir sistemi uyarımı, deliryum ve nöbetlere neden olabilir (54).

2.3.3.1. Tramadolun Postoperatif Ağrıda Kullanımı

Postoperatif ağrının kontrolünde uzun zamandır tramadol kullanılmaktadır. Tramadolun klinikte yaygın kullanılmasının nedeni; yan etki emniyeti sağlaması, bu yöntemle güçlü opioidlere göre monitorizasyon gereksinimi olmaması, koopere olmayan hastada dahi uygulanabilmesi, özel personel eğitime ihtiyaç olmamasıdır. Özellikle abdominal girişimlerde uzun yıllardan beri uygulanmaktadır. Yetersiz kalmasının nedeni; postoperatif erken dönemde etkinin yavaş başlaması ve tavan değerinin korunma zorunluluğu olarak gösterilmiştir. Bu sakıncalar dikkate alınarak günümüzde kişiye özgü ağrı tedavisini sağlayan HKA yöntemi kullanılarak tramadol sınanma yoluna gidilmiştir (55).

2.3.4. Morfin

Fenantren grubu olup bir alkaloiddir. Haşhaş bitkisinden elde edilir. Sertürner tarafından sedatif etkisi sebebiyle rüya tanrısı Morpheus'tan esinlenerek Morfin ismi verilmiştir. Morfin hidroklorik (HCL) veya sülfat (SO₄) tuzu şeklinde üretilir (56).

2.3.4.1. Farmakokinetik özellikleri

Morfin % 25 oranında non-iyonize forma sahip olup üçte biri plazma proteinlerine bağlanır. Merkez sinir sistemine geç penetrer olur. Bundan dolayı geç başlayan etki uzunca sürer. Yağ dokusunda depolanma miktarı aşırı olabilir. Oral yolla alınırsa bağırsaktan tam olarak emilir; ancak karaciğerden ilk geçişinde büyük ölçüde

parçalanır. Bu sebepten i.v, i.m, intratekal ya da subkütan olarak uygulanması esastır. intramuskuler ya da subkütan uygulandığında, analjezik etki ilk 20 dakikada başlayıp, 4 - 6 saat kadar sürer. İntravenöz yöntemde ise etkisi 1 - 2 dakikada başlar ve uzun sürmez. Eğer oral yoldan kullanım tekrar edilirse, ilk geçişte eliminasyon oranı giderek düşer. Solunum yolları ve burun mukozasından da absorbe olur (57).

Analjezik anlamda genel anesteziyelerden daha etkilidir. Morfin κ ve δ reseptörleri vasıtasıyla hem spinal, μ reseptörleri vasıtasıyla hem de supraspinal düzeyde analjezi oluşturur. Kronik ağrılarda, akut olanlara oranla daha çok işe yarar ve mental cevapları sönümler. Ağrı hastayı artık rahatsız etmez ancak; tümünden de ortadan kalkmaz. Bu sayede hasta ağrının nerede oluştuğunu işaret edebilir.

Ağrılı hastalara morfin verildiğinde μ reseptörleri ile öfori meydana gelirken, sağlıklı insanlarda κ ve σ reseptörleri aracılığı ile disfori oluşur (58).

2.4. Lokal Anesteziyeler

Sinir dokusuna uygun miktarlarda yapıldıklarında sinir iletimini geçiçi olarak bloke ederek analjezi, otonomik blok ve miyotik paraliziye sebep olurlar (59).

Tüm lokal anesteziyeler (LA) kimyasal olarak üç bölümden oluşur.

1. Hidrofobik aromatik halka (benzen); lipit çözünürlüğünü artıran kısımdır. Lipit çözünürlüğünün artması sinir kılıfına difüzyonu kolaylaştırır. Bu durum lokal anesteziğin etki süresi ve potansini etkiler.

2. Hidrofilik tersiyer amin grup; lokal anesteziğin suda veya yağda çözünür yapıda olmasını sağlar.

3. Bağlantıyı sağlayan ester ya da amid yapıda ara zincir (60).

Ara zincirin ester (-CO) ya da amid (-NHC) yapıda olmasına bağlı olarak lokal anesteziyeler ikiye ayrılırlar;

Ester lokal anesteziyeler: Kokain, prokain, benzokain, klorprokain ve tetrakaindir. Ester lokal anesteziyeler para-aminobenzoik asitin türevleridir, plazma kolinesterazı tarafından metabolizasyonu sırasında oluşan metabolik ürün alerjik reaksiyon riskine sahiptir(61).

Amid lokal anesteziyeler: Lidokain, prilokain, etidokain, mepivakain, bupivakain, dibukain, ropivakain ve levobupivakaindir. Karaciğer tarafından metabolize edilirler ve alerjik reaksiyonlara daha az rastlanır (60,61).

Lokal anesteziyeler etki sürelerine göre;

1. Kısa etkililer; klorprokain, prokain
2. Orta etkililer; lidokain, mepivakain, prilokain
3. Uzun etkililer; bupivakain, tetrakain, ropivakain ve levobupivakain

2.4.1. Bupivakain:

Lokal anestezi bir ilaç olan bupivakain amid yapılı ve uzun etkilidir. 1957 yılında bulunmuştur. Klinik olarak kullanımına ise 1965 yılında başlanmıştır. Mepivakainin amin kısmına metil grubu yerine butil grubunun bağlanmasıyla oluşmuştur (62). Yağda çözünürlüğü oldukça yüksektir, sistemik emilimi ise yavaş bir şekilde gerçekleşir. Plazma proteinlerine yüksek oranında bağlanabilir. Bu özellikleriyle bupivakain potent bir lokal anesteziiktir. Epidural ve kaudal blok gibi santral bloklar, periferik sinir blokları ve infiltrasyon anestezi bupivakainin anestezi de en sık kullanıldığı alanlara örnek verilebilir. Motor bloktan ziyade kaliteli duyuusal anestezi etkisiyle, postoperatif ağrı tedavisinde ve doğum analjezisinde en sık kullanılan lokal anestezi olmuştur. Diğer lokal anestezi klerden olan lidokain ve mepivakaine kıyasla dört kat daha potenttir. Uygulamadan 5-10 dakika sonra blok etkisi başlar ve etkisi en yüksek seviyeye 15-25 dk arasında ulaşır. Anestezi blok süresi blok türüne göre değişkenlik gösterir. Bloğun etki süresi epidural bloklarda 3,5-5 saat sürmekte iken, sinir bloklarında bu süre 5-6 saate ulaşır. Yüksek iyonizasyon oranı ve proteinlere bağlanma oranı ile diğer lokal anestezi klerle kıyasla plasentaya geçişi sınırlanmıştır (63).

Glukuronid konjugasyonu ile karaciğerde metabolize olurken çok az bir kısmı da renal yolla idrarla değişmeden atılır. Erişkinlerde yarılanma ömrü 9 saattir. Methemoglobinemi yapmaz ve Kan tablosunda başka herhangi bir değişiklik yaratmaz. Tek seferde 3 mg/kg'a kadar (maksimum 200 mg) verilebilir. Yüksek plazma konsantrasyonlarında kardiyovasküler sistem ve santral sinir sistemine toksik etki yapabilir bu yüzden yanlışlıkla damar içine enjeksiyonu ve hızlı absorpsiyon konusunda dikkatli olunmalıdır (63,64).

Toksisite durumlarında santral sinir sisteminde ilk olarak ağız çevresinde parestezi, dilde his kaybı, baş dönmesi, sersemlik, hiperakuzi ve tinnitusa neden olabilir. Daha ciddi belirtileri görme bozuklukları, musküler tremorlardır ve bu belirtiler jeneralize konvülsiyonlardan önce görülür. Birkaç saniye ile birkaç dakika arası sürebilen grand mal tipi konvülsiyonlara ve sonrasında şuur kaybına sebep

olabilir. Yüksek konsantrasyonlarda hipotansiyon, bradikardi, aritmi ve kardiyak kollaps görülebilir. Kardiyotoksisiteyi hiperkapni, hipoksi ve asidoz belirgin bir şekilde potansiyalize eder. Bupivakaine bağlı görülen kardiyovasküler arrest, resüsitasyona oldukça dirençlidir. Resüsitasyonun dirençli olması ve buna bağlı olarak mortalitenin yüksek olması bupivakainin proteinlere yüksek oranda bağlanması ve yüksek lipid çözünürlüğü nedeniyledir. Bu özellikleriyle kalpteki iletim sisteminde birikerek refrakter “reentry” aritmilere sebep olur. Diğer lokal anesteziyelere oranla kardiyak depresyon yapıcı etkisi daha fazladır (65). Sistemik toksikasyona bağlı kardiyak arrest durumlarında % 20 lipid emülsiyonu 1,5 ml/kg dozunda yaklaşık bir dakikada iv bolus olarak uygulanır ve ardından 15 ml/kg/sa hızında infüzyon başlanır. Yanıt alınmazsa 5 dk ara ile üç kez bolus doz tekrarlanabilir. Toplam doz 12 ml/kg’ı geçmemelidir (64).

2.5. Hasta Kontrollü Analjezi

Hasta kontrollü analjezi (HKA), hastaların ağrılarını azaltmak için önceden belirlenmiş analjezik ilaç dozlarını, kendi kendilerine uyguladıkları bir iletim sistemidir. İntramusküler enjeksiyonlara göre kanıtlanmış avantajları olması nedeniyle hastanelerde HKA kullanımı artmaktadır. Bu avantajlar; ağrı kontrolü ve hasta memnuniyetinin daha iyi olması ile sedasyon ve postoperatif komplikasyonların daha az olmasıdır (66).

Tüm HKA modları “başlangıç yükleme dozu, bolus (talep) dozu, kilitli kalma süresi, infüzyon hızı ve 1 saatlik veya 4 saatlik limitler” değişkenlerini içerir (67).

2.5.1. Yükleme dozu:

İlk uygulamanın amacı yeterli ağrı kontrolünü sağlamak veya erkenden ağrı oluşmasını önlemek olduğu için ilk doz genellikle hasta tarafından verilmez. Başlangıç yükleme dozu hastanın hemodinamik durumu ve ağrı skoruna göre ASBÜ (Anestezi Sonrası Bakım Ünitesi)’de ayarlanır, MEAK (Minimum etkin analjezik kan konsantrasyonu) tespit edilir. MEAK, ağrının giderildiği en küçük konsantrasyondur (68).

2.5.2. Bolus (talep) dozu:

Hastanın sistemi aktifleştirdiğinde ulaşabildiği düşük dozdaki analjezik miktarıdır. Etkin konsantrasyon korunmalıdır, tek bolus dozu hastanın ağrısını geçirebilmelidir (67,68).

2.5.3. Kilitli kalma süresi:

Ekipmanın yeni bir talep sonrası analjezik yapmadığı belirli bir süredir. Bu sürede hasta düğmeye basarsa ilacı almaz. Kilitleme aralığı, aşırı dozda analjezik ilaçların uygulanmasını önler böylece birincil güvenlik işlevi sağlanır (68).

2.5.4. İnfüzyon hızı:

Hastanın isteğinden bağımsız olarak verilen infüzyon hızıdır. Sürekli infüzyon olarak da tanımlanabilir. Total opioid ihtiyacının %50'sinden daha az olması önerilir (69).

2.5.5. Bir veya Dört saatlik kilit:

Ekipman konfigürasyonuna bağlı olarak, yan etkileri azaltmak ve hasta güvenliğini sağlamak için 1 veya 4 saatlik sürede toplam kümülatif dozu sınırlama fonksiyonuna sahiptir (68,69).

2.6. IPACK Bloğu,

IPACK bloğu, motor işlevi etkilemeden dizin posterior tarafında ağrının giderilmesini sağlamak için ultrason rehberliğinde gerçekleştirilir. IPACK bloğu ilk olarak Dr. Sanjay Sinha tarafından tanıtılmıştır. IPACK kısaltması, popliteal arter ile diz kapsülü arasındaki infiltrasyonu ifade eder. Blok, popliteal bölgedeki tibial, ortak peroneal ve obturator sinirlerin eklem dallarını bloke ederek TDA'dan sonra dizin arka tarafında ağrının giderilmesi için ultrason rehberliğinde yapılmaktadır. IPACK bloğu siyatik, tibial ve ortak peroneal sinirlerden kaynaklanan duyuşal eklem dallarını ve obturator sinirin arka bölümünü etkiler (70). Femurun arka tarafı ile popliteal arter arasına lokal anestezi (LA) verilmesini içerir. IPACK bloğu, total diz artroplastisi, ön çapraz bağ onarımı ve dizin arka kapsülünü içeren uygulamalardan sonra ameliyat sonrası analjezi için kullanılır (71).

2.6.1. IPACK Bloğu Etki Mekanizması:

Diz artroplastilerinde etkili postoperatif analjezi amaçlı femoral ve siyatik sinir blokları kullanılmaktadır (72). Dizin anterior ve medikal bölgesinin ağrıları femoral blok ile ortadan kaldırılır. Dizin posterior bölümü için siyatik sinir bloğu kullanılmaktadır. Bu durum hastada postoperatif istemeyen motor kayıplara yol açmaktadır. IPACK blok diz eklemının terminal duyuş siniri uçlarını hedefler. IPACK tekniği, diz eklemının arka tarafını besleyen siyatik sinirin dallarından olan derin genikular sinirleri bloke etmek için popliteal arter ile arka kapsül arasındaki boşluğa

lokal bir anestetik verilmesidir. Teknik, tibial ve peroneal sinirlerin motor dallarının katılımı olmadan dizin arka tarafının terminal duyu dallarının çok seçici bir şekilde bloke edilmesini içerir ve bu da kas gücü üzerinde etki olmaksızın azalmış bir ağrıya neden olur (73).

2.6.1.2. Pozisyonlandırma

IPACK bloğu yapılırken hastanın diz eklemi hafifçe bükülmüş veya ayak dayama yeri üzerinde yükseltilmiş şekilde yüzüstü veya sırtüstü şekilde olmalıdır. Ultrason probu diz kapağının yaklaşık 2-3 cm yukarısına enlemesine yerleştirilir. Amaç, femoral shaftın, popliteal arterin ve femoral shaftın arkasındaki boşluğun mümkün olan en iyi enine ve oblik görüntüsünü yakalamaktır. Femoral shaftın ana hatlarını hiperekoik bir çizgi olarak görüntülenir. Pulsatil popliteal arter, genellikle femoral shaft ana hattının derinliklerinde ve femurun arkasından kısa bir mesafede belirlenir. İğne ucu femur shaftı ve popliteal arter aralığına kadar ilerletilip, lokal anestetik buraya enjekte edilir. Hasta, diz hafif fleksiyonda veya bacak bir bacak desteğine yerleştirilmiş olarak supine veya prone pozisyonunda yatırılır (74).



Şekil 2.2. Ultrason Eşliğinde IPACK Bloğu Hasta Pozisyonu

2.6.1.3. Ultrason Kılavuzlu IPACK Bloğu

IPACK bloğuna posterior veya posteromedial ultrason yaklaşımı kullanılır. Popliteal fossa yerine enine olarak veya patellanın proksimal sınırının yaklaşık 2 cm proksimalinde posteromedial dizde düşük frekanslı bir eğrisel ultrason dönüştürücü

yerleştirilir. Popliteal arter ve distal femur görselleştirilir. Popliteal arteri doğrulamak için renkli Doppler kullanılabilir. Femoral kondiller gösterilirse, dönüştürücü, femurun distal shaftının düz arka yüzeyi görünene kadar proksimal olarak hareket ettirilir. Tibial ve ortak peroneal sinirler tanımlanabilir (71,74).

80 ila 100 mm'lik bir iğne, popliteal arter ile femur shaftı arasındaki aralığa, arka femura paralel olarak medialden laterale düzlem içine yerleştirilir. İğne, uç popliteal arterin yaklaşık 2 cm ilerisine geçene kadar ilerletilir.

Negatif aspirasyondan sonra, iğne ucunun femurun hemen arkasındaki ve femur ile popliteal arter arasındaki boşluktaki yerini doğrulamak için hidrodiseksiyon için 1 ila 2 mL LA verilebilir. Daha sonra doku düzlemine toplam 20 mL LA infiltre edilir; LA, iğne çekilirken 3 ila 5 mL'lik artışlarla enjekte edilir ve enjeksiyonlar arasında yavaşça aspirasyon yapılır ve ilk iğne ucu konumu (popliteal arterin 2 cm lateralinde) ile femurun posteromedial sınırı arasında eşit olarak verilir (74,75).

2.7. Addüktör Kanal Bloğu

2.7.1. Addüktör Kanal Anatomisi

Uyluğun orta üçte bir kısmında bulunan adduktor kanal, hunter kanalı veya alt sartorial kanal olarak da bilinir. Adduktor kanal, aponevrotik ve intermuskuler bir kanaldır. Adduktor kanal içindeki safen sinirin seyri Mansour tarafından tarif edilmiş, ilerleyen dönemlerde Horner tarafından revize edilmiştir (76,77).

Gray ve arkadaşları ultrason eşliğinde yapılan adduktor kanal bloğunu ilk tarifleyenlerdir. Adduktor kanal içinde uyluk orta kısımdan ultrason eşliğinde safen sinir blokaj tekniğini ilk olarak kullananlar Manickam ve arkadaşlarıdır (78).

Üçgene benzeyen ve üç kastan oluşan bu kanalın kesitlerinde:

1. Anterolateralde kuadriceps kası (özellikle vastus medialis),
2. Medialde sartorius kası,
3. Posteriorde adduktor magnus kası.

Adduktor kanal; proksimalde sartorius kasının adduktor longus kasını çaprazladığı yerden distale doğru yer alır.

Distal açıklığı ise adduktor magnus kasının içinde bulunur ve dizin yaklaşık 12-14 cm proksimalinde yer alır. Femoral arter, femoral ven, obturator sinirin posterior dalı ve femoral sinirin bazı dalları; özellikle safen sinir ve vastus medialisin siniri bu kanalda yer alır. Adduktor kanalın derininde femoral damarlar bulunur. Femoral arter

bu kanaldaki seyrinde popliteal arter adını alır. Safen sinir ise küçük genicular arter ile adduktor kanalda seyreder. Adduktor kanaldan ayrılmak için arterden uzaklaşır ve subkutanöz olarak seyreder. Bu değişim adduktor kanalın distalini göstermek için kullanılabilir. Bu seviye adduktor kanalda subsartoriyal blok için uygun yer olarak tanımlanır (79).

2.7.2. Adduktor Kanal Bloğu Teknikleri

Adduktor kanaldaki safen sinirin bloke olmasını sağlayan çok az sayıda teknik tarif edilmiştir. İlk olarak hastaya işlem hakkında gereken bilgiler verilir ve hastadan aydınlatılmış onam alınır. Daha sonra uyluk medialinin üst 1/3'lük kısmı başlangıç noktası olarak seçilir ve körleme olarak blok yapılır. Bu teknik ilk kullanılan tekniktir. Ama günümüzde ultrason tekniklerinin gelişmesiyle birlikte körleme blokaj önerilmemektedir (80).

Ultrason eşliğinde adduktor kanal ve ilişkili anatomik yapılar rahatlıkla saptanabilir. Hastanın kalçası hafifçe dış rotasyona alınır ve lineer prob seçilerek derinliği 4 cm olacak şekilde ayarlanır. Prob, patella ve vastus medialisin orta noktasına, uyluğun medialinde olacak şekilde yerleştirilir. Femoral arterin distali kısa aks açısında görüntülenir. Buna rağmen arter tanımlanamazsa, inguinal bölgeden distale doğru arter takip edilebilir. Doppler modunda arterin pulsatil akımı görülebilir. Arter tanımlandıktan sonra vastus medialis ve sartorius kasları rahatça görüntülenmelidir. Ardından kısa aksta distal femoral arterle birlikte adduktor kanal görüntülenir (81).

Adduktor kanalın yeri belirlendikten sonra kanala in plane teknikle girilir. İğne ultrasonda takip edilerek derine ilerletilir. Safen sinirin görüntülenmesi oldukça zordur. Buna rağmen, sartorius ve grasilis tendonları arasında fascia latayı delerek safen venle beraber seyrettiği lokalizasyonda görüntülenebilir. Ardından adduktor kanala lokal anestezi verilmeye çalışılır (80,81).



Şekil 2.3. Ultrason Eşliğinde Adduktor Kanal Bloğu İçin Hasta Pozisyonu

3. GEREÇ ve YÖNTEM

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Klinik Çalışmalar Etik Kurulunun 08/12/2020 tarih ve 2020/294 sayılı onamı sonrası, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi ameliyathanesinde genel anestezi altında elektif cerrahi planlanarak, Total Diz Artroplastisi operasyonu uygulanacak, 18-75 yaş aralığında ASA I-II-III riskinde 40 hasta çalışmaya dahil edildi.

Çalışmada kullanılacak ilaçlara veya bileşiminde bulunan maddelere aşırı duyarlılığı olanlar, hamileler, ciddi kardiyak, pulmoner, hepatik, renal rahatsızlığı olanlar, kronik opioid kullanma öyküsü olanlar ve kronik ağrı sendromu olanlar, rejyonel anestezi yapılması uygun olmayan (kanama diyatezi, işlem bölgesinde enfeksiyon) hastalar, ve hasta kontrollü analjeziyi uygulayamayacak sosyo-kültürel ve mental yeterliliği olmayanlar çalışma dışı bırakıldı.

Cerrahi işlem öncesi tüm hastaların demografik verileri (cinsiyet, yaş, kilo, boy, BMI, ek hastalıklar) kaydedildi ve yapılan çalışma hakkında bilgi verilerek hem sözlü hem de yazılı onamları alındı.

Hastalar randomize, prospektif olarak Grup A (ACB+IPACK) ve Grup B (Kontrol) olmak üzere 2 gruba ayrıldı.

Ameliyathaneye alınan hastaların 16-18 G damar yolu açılarak KAH (kalp atım hızı), SpO₂ (pulsoksometre saturasyon değeri), SKB (sistolik kan basıncı), DKB (diastolik kan basıncı) ve OKB (ortalama kan basıncı) değerleri kaydedildi.

Grup A'ya USG eşliğinde ACB ve IPACK blok, her bir blok uygulamasında 10 mL %0,5'lik Bupivakain (Bustesin % 0,5 20 ml/100 mg-vem) ve 10 mL %0,9'luk NaCl uygulandı. Grup B'ye kontrol grubu olarak hastalara operasyon sonrası hasta kontrollü analjezi (HKA) verildi.

Her iki gruptaki hastalar genel anestezi altında operasyona alındı ve anestezi indüksiyonu damar yolundan 2 mg/kg propofol (Propofol Lipuro %1 ampul, B.Braun, Melsungen, Almanya), 1mcg/kg remifentanyl (Ultiva 2 mg flakon VLD Danışmanlık Tıbbi Ürünler), 0.5 mg/kg rokuronyum (Esmeron flk 50 mg/5 ml Merck Sharp Dohme İlaçları Ltd. Şti.) verilerek bilinç kaybı ve kas gevşemesi sağlandıktan sonra hastalar, 7,5-8 numaralı endotrakeal tüp ile entübe edildi. Anestezi idamesinde ise Desfluran %6-7 (Suprane Likid, Baxter, ABD) + %50 oksijen + % 50 hava kullanıldı ve Remifentanyl 0,05-0,2 mcg/kg/dk infüzyon uygulandı. Hastaların SAB, DAB, OAB,

KAH, total remifentanil tüketimi ameliyat bitimine kadar takip edilip kayıt altına alındı.

Her iki gruptaki hastalara operasyon bitiminden 30 dakika önce iv HKA takılarak; Tramadol HCL 100 cc SF içerisinde 4mg/ml konsantrasyonda arka plan 2cc/saat infüzyon olacak şekilde 24 saat içinde maksimum 400mg doza izin verilecek şekilde, 30 dk'lık bir kilitlenme aralığı ile 20 mg bolus tramadol HCL başlandı.

Tüm hastalar postoperatif 24 saat boyunca VAS değeri, hasta memnuniyet düzeyi, analjezik tüketimi ve olası yan etkiler açısından takip edildi. Analjezi yetersiz geldiğinde VAS 4 üstünde kurtarıcı analjezik 100 ml SF içinde 0,05 mg/kg morfin (Morphine HCL® 0,01 g/ml amp Galen İlaç AŞ./ Türkiye) intravenöz verildi. Bulantı ve kusması olan hastalar ondansetron (ZOFRAN ampul IV 8mg/4mg/ml GlaxoSmithKline S.p.A, İtalya) ile, döküntü, kaşıntısı olan hastalar ise Feniramin hidrojenu maleat (AVİL ampul IM/IV 45,5 mg/2 ml Sandoz İlaç San. ve Tic. A.Ş. Türkiye) ile tedavi edildi.

İstatistiksel Yöntem

Veri analizi için SPSS 22,0 programı kullanıldı. Grup A ve Grup B arasında kategorik değişkenler arasındaki farklar çapraz tablolar ve ki-kare bağımsızlık testleri ile karşılaştırıldı. Ayrıca sürekli değişkenler için normallik testleri uygulandı. Normal dağılımı olan değişkenler için iki grup arasındaki farklara bağımsız gruplar için t-testi uygulandı. Normal dağılmayan sürekli değişkenler de non-parametrik Mann Whitney U testi ile karşılaştırıldı. Her bir gruba ait veri dağılımları özet istatistikler ile özetlendi. İstatistiksel testler $p < 0,05$ anlamlılık düzeyinde yorumlandı.

4. BULGULAR

Çalışmamıza dahil edilme kriterlerine uyan 40 hasta seçildi. Grup A'da 20 hasta, Grup B'de 20 hasta, olmak üzere çalışma 40 hasta ile tamamlandı.

4.1. Demografik Veriler

Demografik veriler Tablo 4.1.'de değerlendirildi. Gruplar arasında cinsiyet, yaş, kilo, boy, VKİ, ASA skoru açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

Tablo 4.1. Gruplar Arasında Demografik Veriler İçin Tanımlayıcı İstatistikler.

Değişkenler	Grup A (ACB+IPACK)	Grup B (Kontrol)	p-değeri
Cinsiyet			
Kadın	17 (%85)	18 (%90)	1,000
Erkek	3 (%15)	2 (%10)	
Yaş	65,65±5,008	63,70±6,914	0,314
Kilo (kg)	86,95±11,297	84,85±13,550	0,598
Boy (cm)	160,9±7,766	159,5±6,573	0,968
VKİ (kg/m²)	33,71±4,86	33,30±4,71	0,790
ASA			
2	7(%35)	6(%30)	0,736
3	13(%65)	14(%70)	

Mann-Whitney U testi, Ki-kare testi, Bağımsız örneklem test Değerler: n=hasta sayısı, n (%), ortalama ± standart sapma olarak verilmiştir.

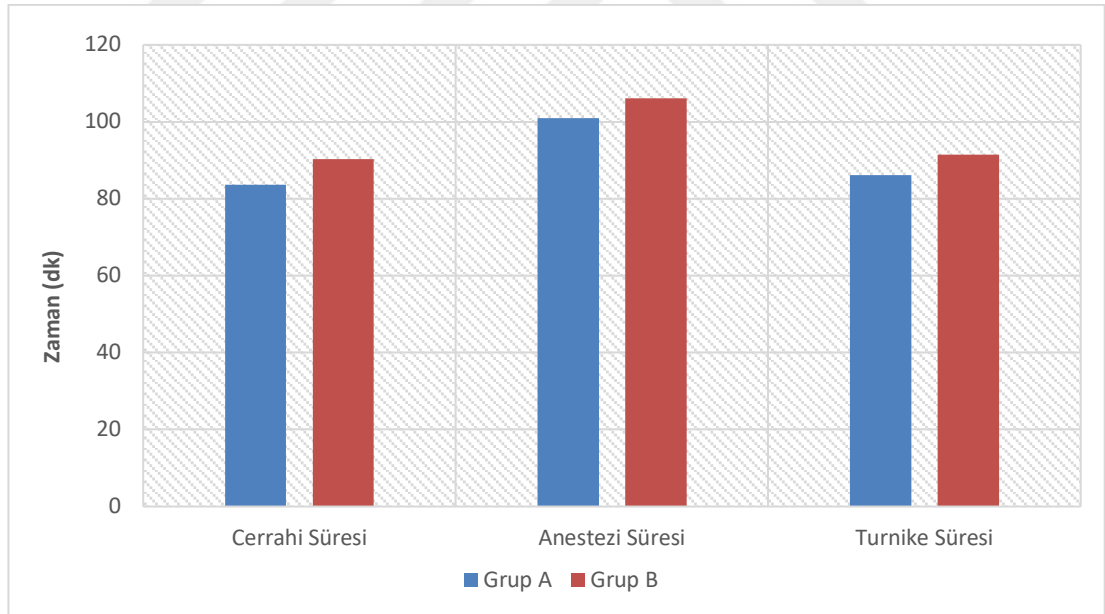
4.2. Ameliyat Bilgileri

İki grubun ameliyat bilgilerinden anestezi süresi, cerrahi süre, turnike süresi ve intraoperatif remifentanil tüketimi Tablo 4.2.'de karşılaştırılmıştır. İntraoperatif remifentanil tüketiminin Grup A'da Grup B'ye oranla daha düşük olması istatistiksel olarak anlamlı tespit edilmiştir ($p < 0,05$).

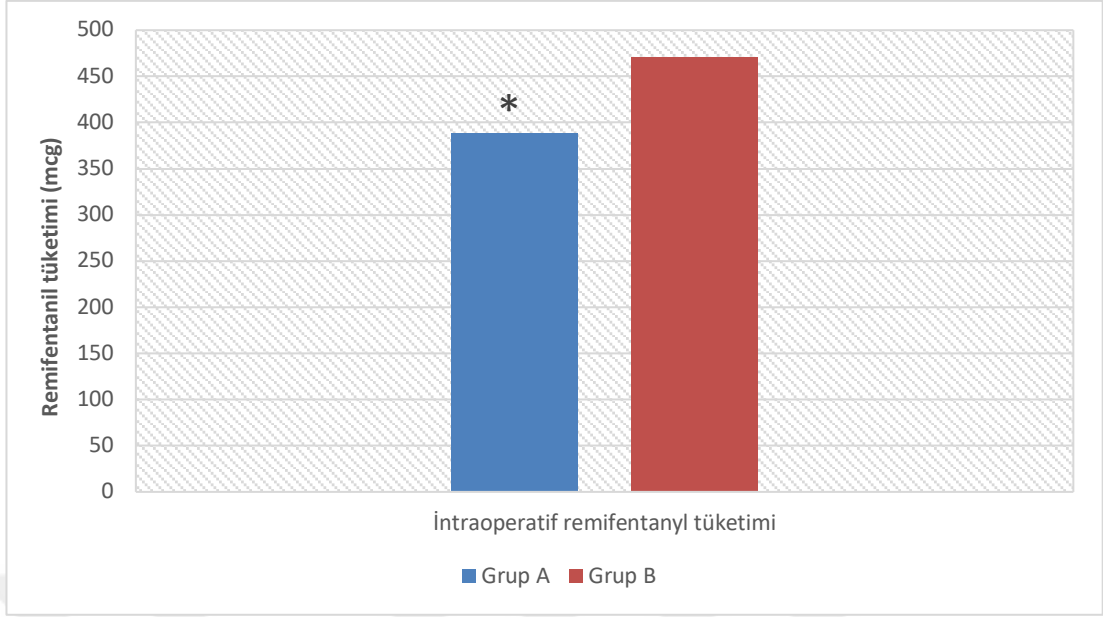
Tablo 4.2. Gruplar Arasında Ameliyat Bilgilerine Ait Tanımlayıcı İstatistikler.

Değişkenler	Grup A (ACB+IPACK)	Grup B (Kontrol)	p-değeri
Cerrahi süresi (dk)	83,7±22,036	90,3±27,432	0,495
Anestezi süresi (dk)	101±23,912	106,1±30,95	0,602
Turnike süresi (dk)	86,2±24,041	91,45±27,537	0,565
İntraoperatif remifentanil tüketimi(mcg)	388,00±41,877 *	471,00±69,122	0,001

Değerler: Ortalama ± standart sapma olarak verilmiştir. *Gruplar arası karşılaştırma (p <0,05)



Şekil 4.1. Grup A (ACB+IPACK) ve Grup B (Kontrol) arasında ameliyat bilgilerine ait tanımlayıcı istatistikler



Şekil 4.2. Grup A (ACB+IPACK) ve Grup B (Kontrol) arasında intraoperatif remifentanil tüketimi

4.3. İstirahat VAS Skorları

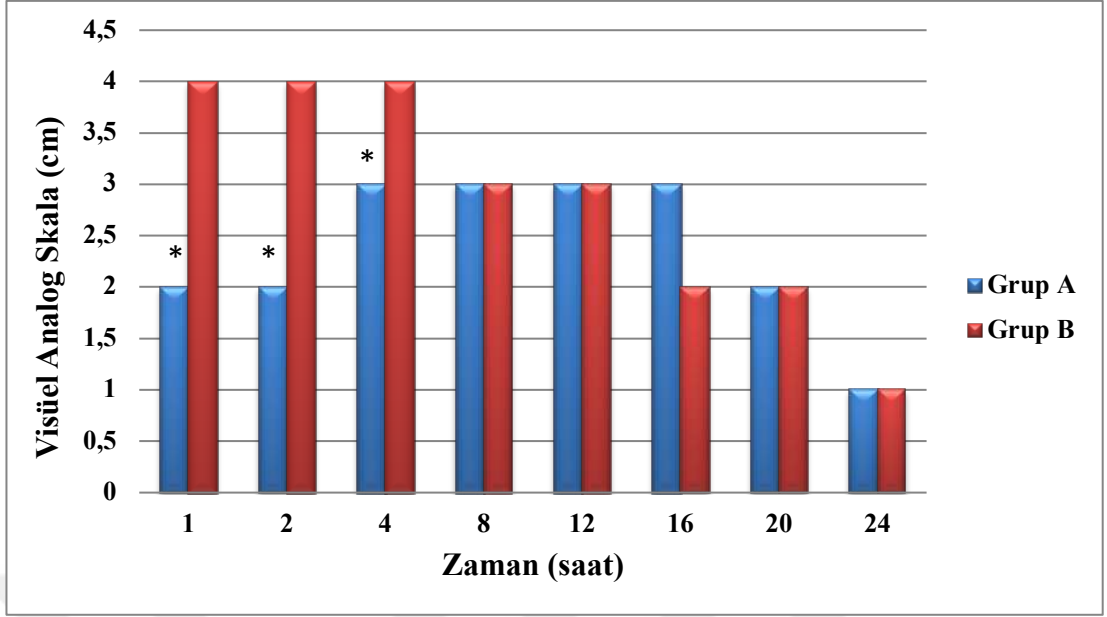
Hastaların Tablo 4.3'te istirahat ağrı değerlendirme skorları karşılaştırılmıştır. Grup A'da 1., 2., 4., ve 8. saatlerde istirahat VAS skoru Grup B'ye oranla istatistiksel olarak anlamlı düşük bulunmuştur ($p < 0,05$).

Tablo 4.3. Gruplar Arası Postoperatif VAS Değerlerinin Karşılaştırılması

İzlem Zamanı	Grup A (ACB+IPACK)	Grup B (Kontrol)	p-değeri
1.sa	2 (1-2) *	4 (4-5)	<0,001
2.sa	2 (1-3) *	4 (3-5)	<0,001
4.sa	3 (2-4) *	4 (3-5)	<0,001
8.sa	3 (2-3) *	3 (3-4)	0,009
12.sa	3 (2-4)	3 (2-4)	0,369
16.sa	3 (1-3)	2 (2-4)	0,925
20.sa	2 (1-3)	2 (2-4)	0,221
24.sa	1 (1-2)	1 (1-3)	0,904

Mann-Whitney U test

Değerler: n=hasta sayısı, medyan (min-max) olarak verilmiştir. *Gruplar arası karşılaştırma $p < 0,05$



*: Mann-Whitney U testine göre $p < 0.05$ anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı fark

Şekil 4.3 Grup A (ACB+IPACK) ve Grup B(Kontrol) için istiharat VAS skorlarının medyan (min-max) değerleri

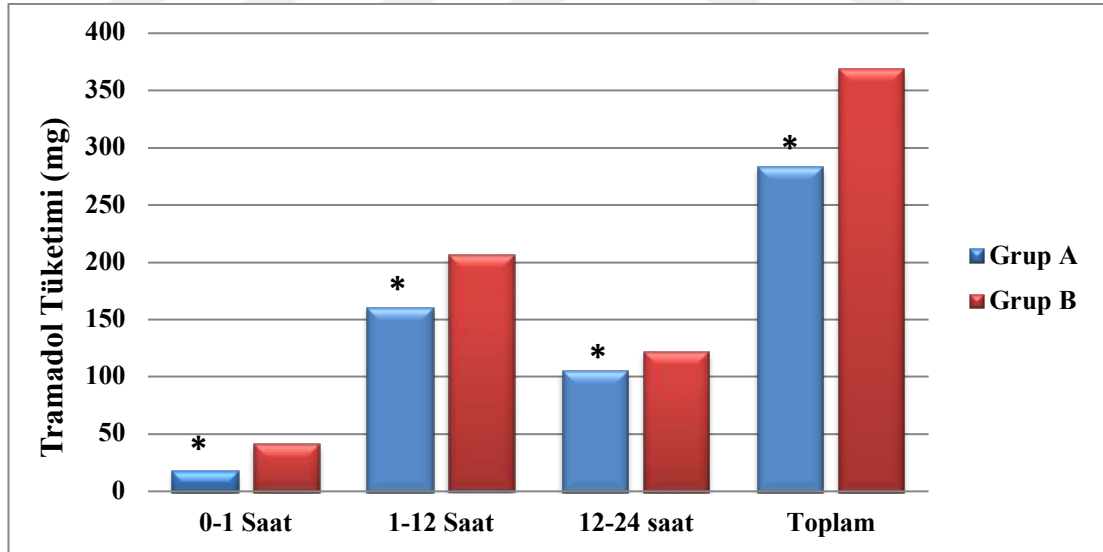
4.4. Tramadol Tüketim Miktarları

Tramadol tüketim miktarları Tablo 4.5'te incelenmiştir. Her saat diliminde ($p<0,05$) ve toplam tüketim miktarlarında ($p<0,05$) Grup A'da istatistiksel olarak anlamlı düşük bulunmuştur.

Tablo 4.4. Gruplararası Tramadol Tüketiminin Karşılaştırılması

İzlem Zamanı	Grup A (ACB+IPACK) (mg)	Grup B (Kontrol) (mg)	p-değeri
0-1 sa	18,00±12,14*	41,00±9,78	<0,001
1-12 sa	160,00±41,24*	206,00±19,35	<0,001
12-24 sa	105,00±16,25*	122,00±13,13	<0,001
Toplam	283,00±52,50*	369,00±24,17	<0,001

Mann-Whitney U test Değerler: ortalama ± standart sapma olarak verilmiştir. *Gruplar arası karşılaştırma $p < 0,05$



*: Mann-Whitney U testine göre $p<0,05$ anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı fark

Şekil 4.4. Grup A (ACB+IPACK) ve Grup B(Kontrol) için izlem sürelerine göre tramadol tüketimi (mg)

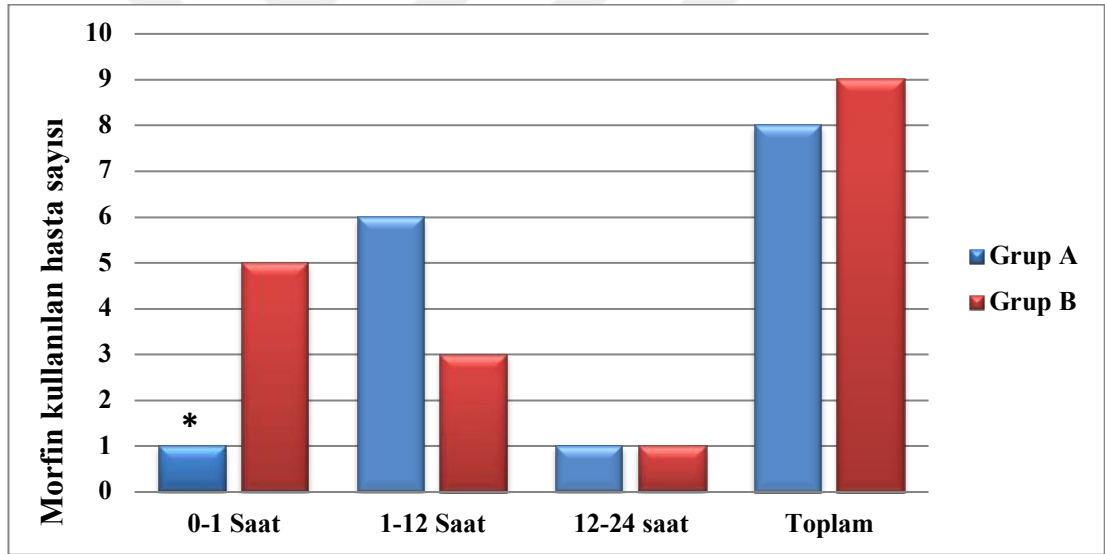
4.5. Postoperatif Morfin Kullanımı

Kurtarma analjezi olarak morfin kullanılan hasta sayısı Tablo 4.6’da incelenmiştir. Buna göre 0-1. saat diliminde morfin kullanılan hasta sayısı Grup A’da anlamlı olarak düşük bulunmuştur ($p<0,05$).

Tablo 4.5. Gruplar Arası Kurtarma Analjezi Olarak Morfin Kullanılan Hasta Sayısı

İzlem Zamanı	Grup A (ACB+IPACK)	Grup B (Kontrol)	p-değeri
0-1 Saat	1(%5) *	5(%25)	0,047
1-12 Saat	6(%30)	3(%15)	0,451
12-24 Saat	1(%5)	1(%5)	>0,999

Ki-kare test, Değerler: n=hasta sayısı, n (%) olarak verilmiştir. *Gruplar arası karşılaştırma $p < 0,05$



*: Bağımsız gruplar t-testine göre $p<0,05$ anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı fark

Şekil 4.5. Grup A (ACB+IPACK) ve Grup B(Kontrol) için izlem sürelerine göre morfin kullanılan hasta sayısı

4.6.Vital Bulguların Karşılaştırılması

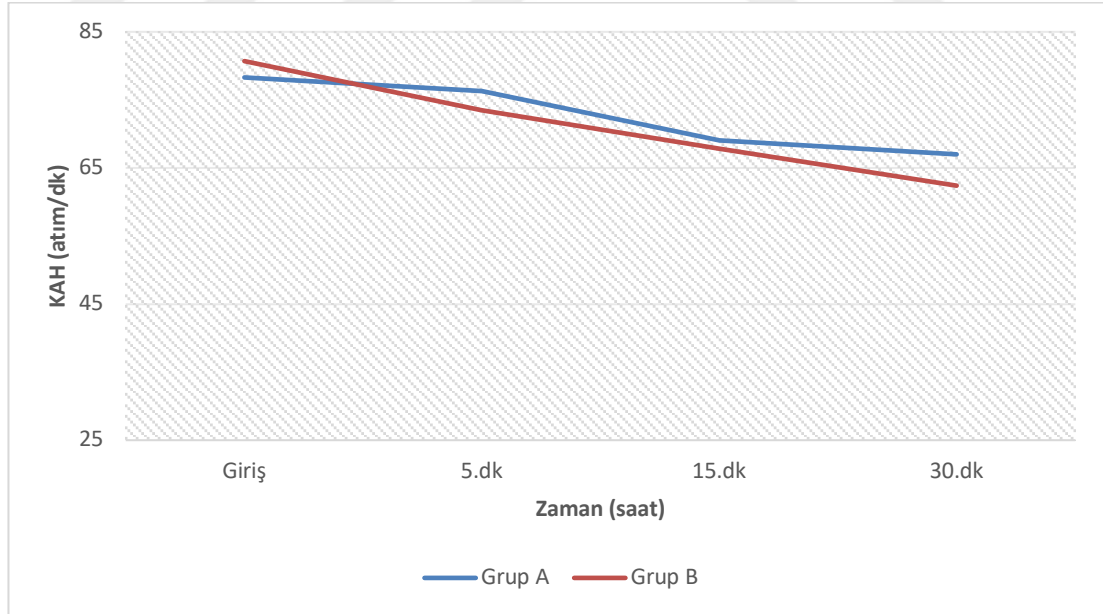
4.6.1. İntraoperatif Kalp Atım Hızı Ölçümleri

Gruplararası intraoperatif KAH değerleri Tablo 4.6.'da incelenmiştir. İki grup arasında KAH ölçümlerinin zaman içindeki değişimi istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0,05$).

Tablo 4.6. Gruplararası İntraoperatif Kalp Atım Hızının Karşılaştırılması

İzlem Zamanı	Grup A (ACB+IPACK)	Grup B (Kontrol)	p-değeri
Giriş	78,30±9,66	80,70±13,58	0,524
5.dk	76,25±11,64	73,45±14,90	0,512
15.dk	69,05±10,35	67,80±9,99	0,700
30.dk	67±8,23	62,4±7,27	0,069
60.dk	67,80±8,69	61,15±5,28	0,066
90.dk	70,35±9,88	66,65±10,59	0,260

Bağımsız örneklem test, Değerler: Ortalama ± standart sapma olarak verilmiştir.



Şekil 4.6. Grup A (ACB+IPACK) ve Grup B(Kontrol) için İntraoperatif Kalp Atım Hızı

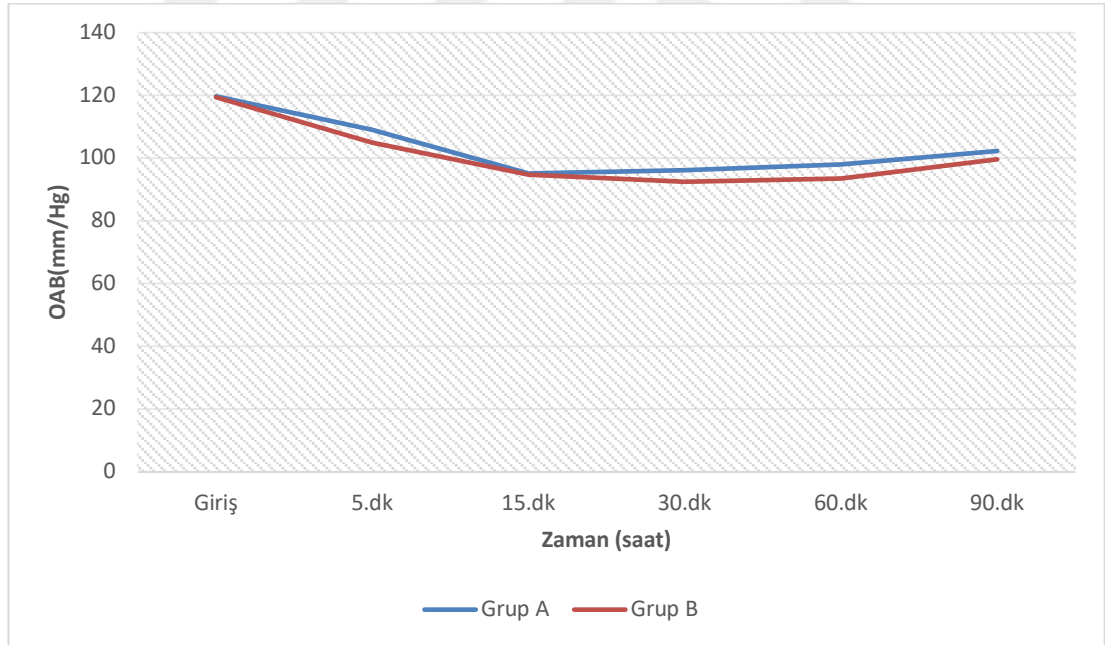
4.6.2. İntraoperatif Ortalama Kan Basıncı Ölçümleri

Gruplararası intraoperatif OKB değerleri Tablo 4.9.'da incelenmiştir. İstatistiksel olarak gruplararası anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

Tablo 4.7. Gruplararası İntraoperatif Ortalama Kan Basıncının Karşılaştırılması

İzlem Zamanı	Grup A (ACB+IPACK)	Grup B (Kontrol)	p-değeri
Giriş	119,75±16,03	119,45±19,28	0,958
5.dk	108,95±15,03	104,95±11,84	0,356
15.dk	95,15±13,90	94,80±16,13	0,942
30.dk	96,10±17,57	92,50±14,02	0,478
60.dk	98,00±16,61	93,50±12,02	0,333
90.dk	102,30±16,04	99,70±14,03	0,589

Bağımsız örneklem test, Değerler: Ortalama ± standart sapma olarak verilmiştir.



Şekil 4.7. Grup A (ACB+IPACK) ve Grup B(Kontrol) için İntraoperatif Ortalama Kan Basıncı

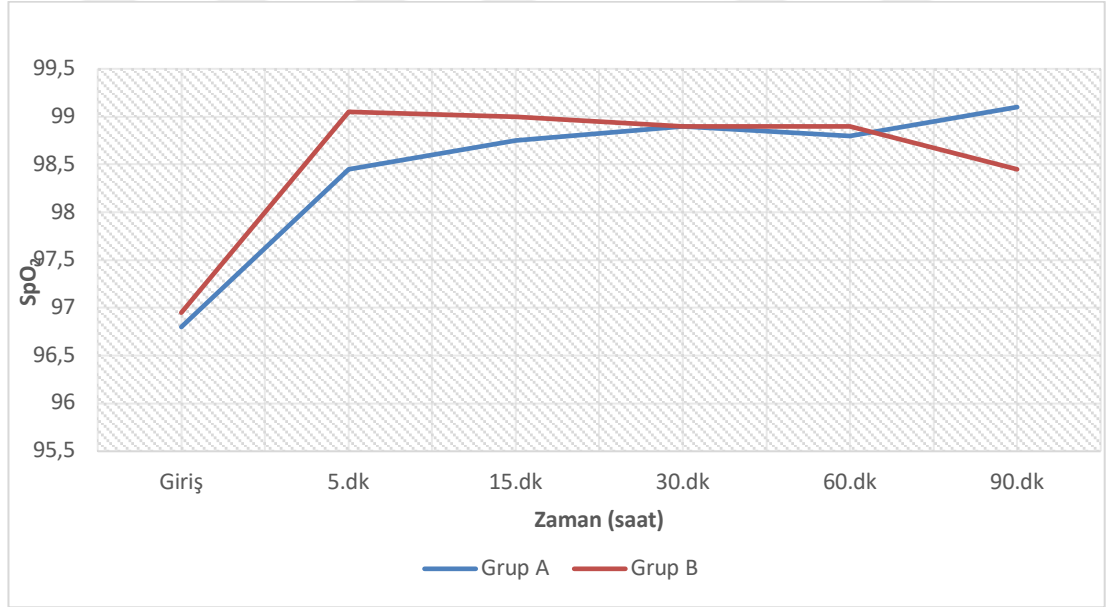
4.6.3. İntraoperatif Oksijen Satürasyonu (SpO₂) Ölçümleri:

Gruplararası intraoperatif SpO₂ ölçümleri Tablo 4.10.'da karşılaştırılmıştır. İstatistiksel olarak SpO₂ ölçümleri açısından gruplararası anlamlı fark bulunamamıştır (p>0,05).

Tablo 4.8. Gruplar Arasında İntraoperatif Oksijen Satürasyonun (SpO₂) Karşılaştırılması

İzlem Zamanı	Grup A (ACB+IPACK)	Grup B (Kontrol)	p-değeri
Giriş	96,80±1,60	96,95±1,57	0,718
5.dk	98,45±1,35	99,05±0,945	0,183
15.dk	98,75±1,16	99,00±1,07	0,512
30.dk	98,90±1,16	98,90±1,29	0,904
60.dk	98,80±1,24	98,90±1,33	0,738
90.dk	99,10±1,07	98,45±1,70	0,265

Mann-Whitney U test Değerler: Ortalama ± standart sapma olarak verilmiştir.



Şekil 4.8. Grup A (ACB+IPACK) ve Grup B(Kontrol) için İntraoperatif Oksijen Satürasyonu (SpO₂)

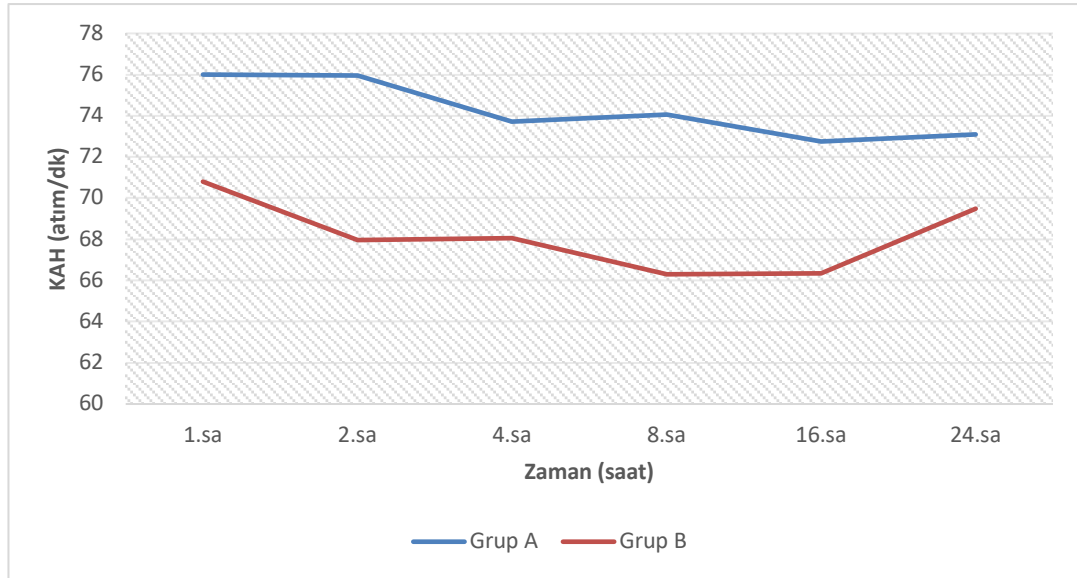
4.6.4. Postoperatif Kalp Atım Hızı Ölçümleri

Gruplararası postoperatif KAH değerleri Tablo 4.11.'de incelenmiştir. İki grup arasında KAH ölçümlerinin zaman içindeki değişimi istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0,05$).

Tablo 4.9. Gruplar Arasında Postoperatif Kalp Atım Hızı Karşılaştırılması

İzlem Zamanı	Grup A (ACB+IPACK)	Grup B (Kontrol)	p-değeri
1.sa	76,00±8,36	70,80±10,83	0,097
2.sa	75,95±9,37	67,95±9,28	0,072
4.sa	73,70±8,39	68,05±8,43	0,058
8.sa	74,05±9,03	66,30±7,64	0,086
16.sa	72,75±7,79	66,35±7,08	0,080
24.sa	73,10±8,14	69,50±7,82	0,162

Bağımsız örneklem test, Değerler: Ortalama ± standart sapma olarak verilmiştir.



Şekil 4.9. Grup A (ACB+IPACK) ve Grup B(Kontrol) için Postoperatif Kalp Atım Hızı

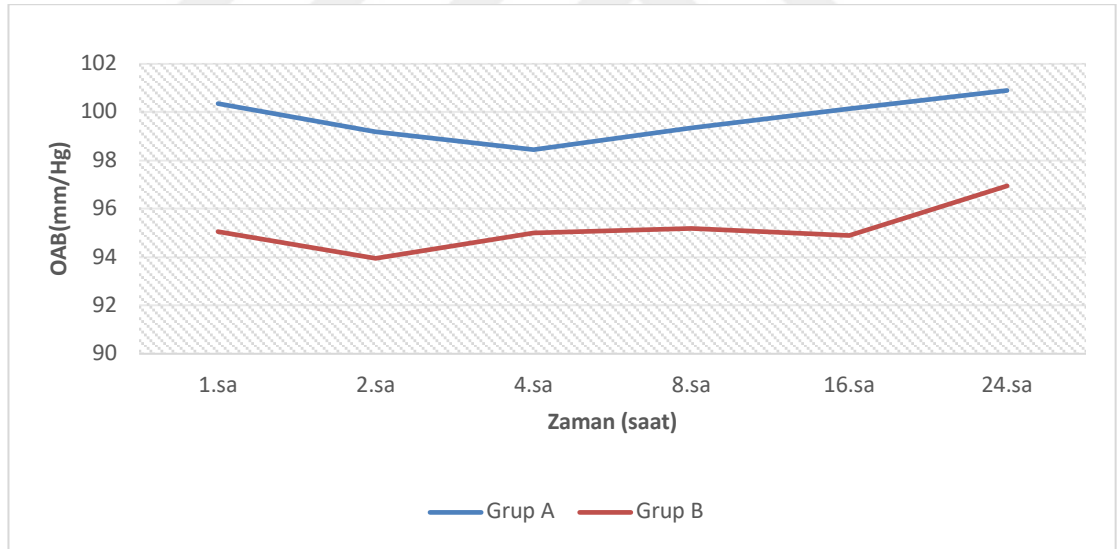
4.6.5. Postoperatif Ortalama Kan Basıncı Ölçümleri

Gruplararası postoperatif OKB değerleri Tablo 4.14.'da incelenmiştir. İstatistiksel olarak gruplararası anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

Tablo 4.10. Gruplararası Postoperatif Ortalama Kan Basıncının Karşılaştırılması

İzlem Zamanı	Grup A (ACB+IPACK)	Grup B (Kontrol)	p-değeri
1.sa	100,35±15,00	95,05±15,97	0,286
2.sa	99,20±18,75	93,95±15,56	0,341
4.sa	98,45±15,28	95,00±13,60	0,455
8.sa	99,35±16,53	95,20±11,92	0,368
16.sa	100,15±14,41	94,90±11,40	0,209
24.sa	100,90±15,88	96,95±12,46	0,387

Bağımsız örneklem test, Değerler: Ortalama $\pm$ standart sapma olarak verilmiştir.



Şekil 4.10. Grup A (ACB+IPACK) ve Grup B(Kontrol) için Postoperatif Ortalama Kan Basıncı

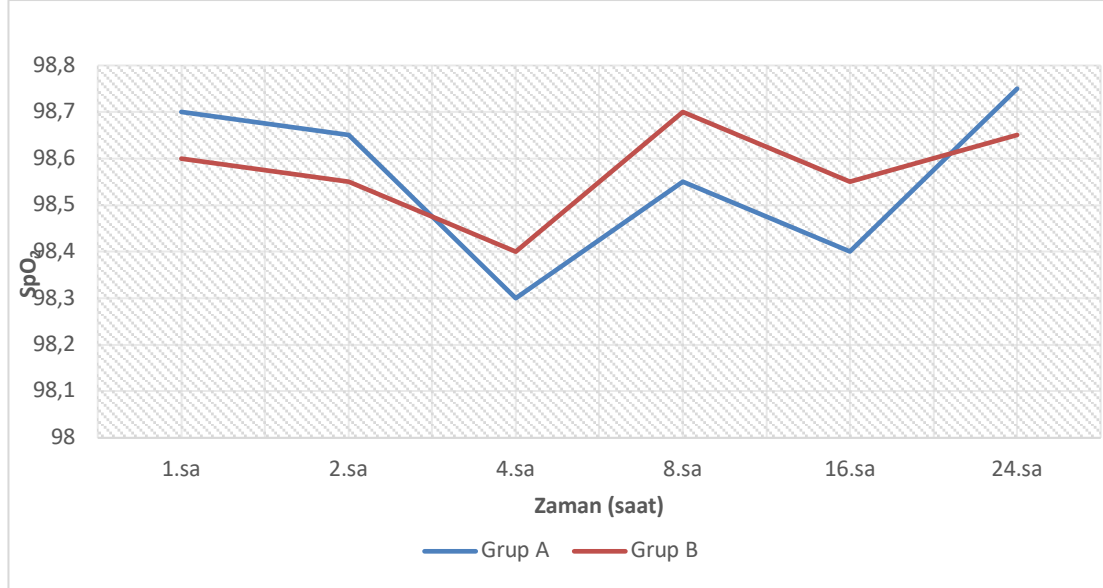
4.6.6. Postoperatif Oksijen Satürasyonu (SpO₂) Ölçümleri:

Gruplararası postoperatif SpO₂ ölçümleri Tablo 4.15.'de karşılaştırılmıştır. İstatistiksel olarak SpO₂ ölçümleri açısından gruplararası anlamlı fark bulunamamıştır (p>0,05).

Tablo 4.11. Gruplararası Postoperatif Oksijen Satürasyonun (SpO₂) Karşılaştırılması

İzlem Zamanı	Grup A (ACB+IPACK)	Grup B (Kontrol)	p-değeri
1.sa	98,70±0,92	98,60±1,04	0,758
2.sa	98,65±1,08	98,55±1,05	0,820
4.sa	98,30±1,03	98,40±0,88	0,862
8.sa	98,55±1,27	98,70±1,03	0,904
16.sa	98,40±1,09	98,55±1,05	0,640
24.sa	98,75±1,02	98,65±0,93	0,738

Mann-Whitney U test, Değerler: Ortalama ± standart sapma olarak verilmiştir.



Şekil 4.11. Grup A (ACB+IPACK) ve Grup B(Kontrol) için Postoperatif Oksijen Satürasyonu (SpO₂)

4.7. Postoperatif Yan Etkiler

Postoperatif yan etkiler açısından farklar Tablo 4.16. karşılaştırılmıştır ancak istatistiksel olarak gruplararası anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0,05$).

Tablo 4.12. Gruplar Arası Postoperatif Görülen Yan Etkilerin Karşılaştırılması

Yan Etki	Grup A (ACB+IPACK)	Grup B (Kontrol)	p-değeri
Bulantı			
1.saat	8(%40)	10(%50)	0,525
2.saat	10(%50)	10(%50)	1,000
4.saat	3(%15)	5(%25)	0,695
Kusma			
1.saat	0(%0,00)	1(%5)	1,000
2.saat	0(%0,00)	0(%0,00)	
4.saat	0(%0,00)	4(%20)	0,106

Ki-kare test, Değerler: n=hasta sayısı, n (%) olarak verilmiştir.

4.8. Hasta Memnuniyeti

Hasta memnuniyet oranı Tablo 4.17.'de karşılaştırılmış ve Grup A'da Grup B'ye oranla hasta memnuniyet oranının yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$).

Tablo 4.13. Gruplar Arası Hasta Memnuniyetinin Karşılaştırılması

	Grup A (ACB+IPACK)	Grup B (Kontrol)	p-değeri
Hasta			
Memnuniyeti	3(2-3)*	2(1-3)	0,001

Bağımsız örneklem test, Değerler: n=hasta sayısı, medyan (min-max) olarak verilmiştir. *Gruplar arası karşılaştırma $p < 0,05$

5. TARTIŞMA

Bu çalışma; total diz protezi operasyonu sonrası postoperatif analjezi amacıyla IV HKA tramadol ile IPACK+ACB periferik sinir bloğu uygulananlar ile sadece IV HKA tramadol uygulananlar karşılaştırıldığında her ikisinde de hastaların postoperatif VAS değerlerini düşürüp analjezik etki sağladığı, IV HKA tramadol'un IPACK+ACB periferik sinir bloğu ile birlikte uygulanması VAS değerlerini daha da düşürdüğünü, postoperatif erken dönem de kurtarma analjezik tüketimini azalttığı ve 24 saatlik opioid tüketiminde daha da azalmaya yol açtığını ayrıca intraoperatif remifentanil tüketiminide azalttığını göstermiştir.

Diz ağrısı kişinin günlük yaşamı kısıtlayacak kadar yaşam kalitesini bozan bir durumdur. Konservatif tedaviye yanıt vermeyen hastalarda tedavi, TDA ile sağlanmaktadır.

Literatür taramasında TDA operasyonunun postoperatif yoğun ağrıya sebep olması nedeniyle farklı ağrı kontrol yöntemleri kullanılmıştır (43).

Periferik sinir blokları postoperatif analjezi amacıyla kullanılan popüler yöntemlerden biridir. Diz eklemi innervasyonunun çok kaynaklı olması sebebiyle de birçok periferik sinir bloğu kombinasyonu analjezi ve etkinlik açısından araştırılmıştır (82).

Periferik sinir bloklarından ACB, kuadriseps motor fonksiyonunu koruduğu için hastalarda belirgin bir ağrı giderimi ve daha erken mobilizasyon sağladığı bildirilen bir sinir bloğudur (83). Bununla birlikte, bu teknik derin geniküler sinirler üzerindeki etkisinin olmaması nedeniyle sadece anterior ve medialde ağrının giderilmesini sağlar ve posterior diz ağrısında etkinliği yoktur (84).

IPACK, tibial ve peroneal sinirlerin motor dallarının tutulumu olmaksızın dizin posterior yönünün terminal duyu dallarının selektif bloke edilmesini içerir ve bu da motor fonksiyonu etkilemeden azalmış bir ağrıya yol açar (72). Postoperatif analjezi amacıyla diz cerrahileri sonrası IPACK blok kullanımıyla ilgili literatür taraması yapıldığında, çalışmalarda çoğunlukla ACB'ye ek olarak yapıldığı görülmektedir (10).

Chan Edmund ve ark.(73) diz cerrahisi geçiren hastalarda yapmış oldukları çalışmada IPACK bloğun potansiyel olarak ACB'yi tamamlayıcı nitelikte ve diz cerrahisinde motor fonksiyonu koruyucu bir bölgesel anestezi tekniği olarak tanımlamışlardır. Sankineani ve ark.(10) 120 hasta üzerinde yaptığı çalışmada, spinal

anestezi altında tek taraflı diz artroplastisi uygulanan hastalara postoperatif analjezi amacıyla ACB ve IPACK blok uygulamasının etkinliğini değerlendirmişlerdir. ACB ile IPACK bloğun kombine olarak uygulandığı grupta sadece ACB uygulanan gruba oranla ağrı skorlarını ve opioid tüketimini belirgin olarak azalttığını göstermişlerdir. Li Donghai ve ark. (83) genel anestezi altında TDA uygulanan 200 hasta üzerinde yapmış oldukları çalışmada ACB ile IPACK bloğun postoperatif ağrı üzerine etkinliğini araştırmışlardır. ACB ile IPACK bloğun kombine uygulandığı grupta ilk 12 saat VAS skorunu ve total morfin tüketimini azalttığı sonucuna ulaşmışlardır. Ochroch J. ve ark. (74) 119 hasta üzerinde yaptığı çalışmada spinal ve genel anestezi altında TDA uygulanan hastalarda postoperatif analjezi amaçlı ACB'ye eklenen IPACK bloğunun etkinliğini araştırmışlardır. IPACK bloğun ameliyattan sonra ilk 6 saatte postoperatif VAS skorlarını azalttığı sonucuna ulaşmışlardır.

Türkoğlu K. ve ark. (85) spinal anestezi altında TDA sonrası postoperatif ağrı kontrolünde ACB etkinliğini ölçmek amaçlı yapıkları çalışmada ACB'nin postoperatif ilk 12 saatte ortalama VAS değerini 5'in altına düşürdüğü, analjezik tüketimini azalttığını bulmuşlardır. Biz de çalışmamızda literatürdeki TDA ile ilgili yapılmış çalışmalara benzer şekilde ACB ve IPACK kombine uyguladığımız grupta 1., 2., 4., ve 8. saatlerde istirahat VAS skoru 4'ün altında olup diğer gruba oranla VAS skorunu istatistiksel olarak anlamlı düşük tespit ettik. ACB ve IPACK blok uygulamalarının kombine uygulandığında sadece ACB uygulanan çalışmalar ile kıyasladığımızda daha etkin postoperatif analjezi sağladığını göstermiştir.

Etkin bir ACB ve IPACK blok uygulaması elde etmek amacı ile çeşitli volümler kullanılarak çalışmalar yapılmıştır. Yan Tao ve ark.(86) yapmış oldukları çalışmada USG eşliğinde yapılacak ACB'de %0.5'lik ropivakain için etkin volümü 10.4 ml olarak tespit etmişlerdir. Pia jager ve ark.(87) yapmış oldukları çalışmada 10 ml ve 30 ml volüm ile yapılan ACB'nin kuadriseps kasında motor fonksiyon kaybını karşılaştırmışlar ve gruplar arasında anlamlı bir farklılık saptanmamış. Kampitak Wirinaree ve ark.(88) yapmış oldukları çalışmada TDA sonrası postoperatif analjezi amaçlı hastalara sürekli ACB ve IPACK blok kombinasyonu uygulamışlardır. Her iki blokta 15 ml volümde lokal anestezi kullanarak postoperatif analjezi sağlamışlardır. Lund J. ve ark.(89) yapmış oldukları çalışmada adduktor kanalın dolması için 30 ml volüm verilmesi gerektiği kanaatine varmışlardır. Biz de çalışmamızda postoperatif

analjezi amaçlı uyguladığımız ACB ve IPACK bloklarında 10'ar ml volümde lokal anestezi kullandık ve yukarıdaki literatür bilgilerine benzer olarak etkin bir analjezi sağladık.

Postoperatif akut ağrının tedavisinde tramadol sıklıkla kullanılır. Orta şiddetli ağrı seviyelerinin tedavisinde etkilidir. Opioid uygulamasının yaygın yan etkileri arasında sedasyon, baş dönmesi, mide bulantısı, kusma, kabızlık, fiziksel bağımlılık, tolerans ve solunum depresyonu bulunur (52). David E. ve ark.(90) yaptıkları çalışmada TDA sonrası postoperatif ağrıda opioid kullanımını incelemişlerdir. Preoperatif tramadol alan hastaların TDA sonrası uzamış postoperatif opioid kullanım oranı ve opioid ilişkili yan etki insidansı daha düşük bulunmuştur. Xu Zhongwei ve ark.(91) yaptıkları çalışmada TDP operasyonu sonrası hastalarda postoperatif ağrıyı önleme açısından tramadolün etkili ve güvenli bir tedavi aracı olarak kullanılabileceğini belirtmiştir. Türkoğlu K. ve ark. (85) spinal anestezi sonrası TDA yapılan hastalarda postoperatif ağrı kontrolünde ACB uygulamışlar ve Adduktör kanal blok uygulananlarda Tramadol ve kurtarıcı analjezik miktarının azaldığını tespit etmişlerdir. Bizim çalışmamızda ise genel anestezi altında ACB'a eklenen IPACK blok ile VAS değerlerimizin daha düşük olması, Tramadol tüketiminin genel anestezi olmasına rağmen benzer olması, kurtarıcı analjezik tüketiminin daha düşük olması IPACK bloğun etkinliğini literatüre benzer şekilde göstermiştir.

Çalışmamızda yan etki açısından bulantı oranının ACB ve IPACK blok uygulanan grupta, literatürdeki çalışmalara benzer şekilde blok uygulanmayan gruba kıyasla daha az olduğunu tespit ettik.

Bizim çalışmamızdaki limitasyonlarımız; Covid-19 pandemisi nedeni ile vaka sayılarının azalması sonucu hasta sayımızın düşük olması, sadece 24 saat gözlem yapılması ve uzun dönem etkilerin karşılaştırmamız sayılabilir.

6. SONUÇ

Total diz artroplastisi sonrası postoperatif analjezi amacıyla infiltrasyon popliteal arter kapsül diz bloğu, adduktör kanal bloğu ve intravenöz tramadol uygulamalarının operasyon sonrası ilk 24 saatte VAS değerlerini azalttığını tespit ettik. Ancak IV tramadole ek olarak ACB ve IPACK blokları kombine kullanıldığında, VAS skorunu daha etkin düşürebilmektedir. Bunun yanında intraoperatif remifentanil tüketimini, postoperatif ilk bir saat içerisinde morfin ihtiyacını ve total tramadol tüketimini de azaltabilmektedir.



7. KAYNAKLAR

1. Allen H W. et al. "Peripheral nerve blocks improve analgesia after total knee replacement surgery." *Anesthesia and analgesia* vol. 87,1 (1998): 93-7. doi:10.1097/00000539-199807000-00020.
2. Lamplot Joseph D. et al. "Multimodal pain management in total knee arthroplasty: a prospective randomized controlled trial." *The Journal of arthroplasty* vol. 29,2 (2014): 329-34. doi:10.1016/j.arth.2013.06.005.
3. Ryu J. et al. "Factors influencing the postoperative range of motion in total knee arthroplasty." *Bulletin (Hospital for Joint Diseases (New York, N.Y.))* vol. 53,3 (1993): 35-40.
4. Singelyn F. J. et al. "Effects of intravenous patient-controlled analgesia with morphine, continuous epidural analgesia, and continuous three-in-one block on postoperative pain and knee rehabilitation after unilateral total knee arthroplasty." *Anesthesia and analgesia* vol. 87,1 (1998): 88-92. doi:10.1097/00000539-199807000-00019.
5. Korean Knee Society. "Guidelines for the management of postoperative pain after total knee arthroplasty." *Knee surgery & related research* vol. 24,4 (2012): 201-7. doi:10.5792/ksrr.2012.24.4.201.
6. Chia N, Low TC, Poon KH. Peripheral nerve blocks for lower limb surgery--a choice anaesthetic technique for patients with a recent myocardial infarction? *Singapore Med J.* 2002 Nov;43(11):583-6. Erratum in: *Singapore Med J.* 2002 Dec;43(12):604.
7. Li Donghai et al. "Adductor canal block provides better performance after total knee arthroplasty compared with femoral nerve block: a systematic review and meta-analysis." *International orthopaedics* vol. 40,5 (2016): 925-33. doi:10.1007/s00264-015-2998-x.
8. Shah Nilen A, and Nimesh P. Jain. "Is continuous adductor canal block better than continuous femoral nerve block after total knee arthroplasty? Effect on ambulation ability, early functional recovery and pain control: a randomized controlled trial." *The Journal of arthroplasty* vol. 29,11 (2014): 2224-9. doi:10.1016/j.arth.2014.06.010.
9. Thobhani S. et al. "Novel Regional Techniques for Total Knee Arthroplasty Promote Reduced Hospital Length of Stay: An Analysis of 106 Patients." *The Ochsner journal* vol. 17,3 (2017): 233-238.
10. Sankineani S. R. et al. "Comparison of adductor canal block and IPACK block (interspace between the popliteal artery and the capsule of the posterior knee) with adductor canal block alone after total knee arthroplasty: a prospective control trial on pain and knee function in immediate postoperative period." *European journal of orthopaedic surgery & traumatology: orthopedie traumatologie* vol. 28,7 (2018): 1391-1395. doi:10.1007/s00590-018-2218-7.
11. Gürkan Y, Acar S, Solak M, Toker K. Comparison of nerve stimulation vs. ultrasound-guided lateral sagittal infraclavicular block. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2008 Jul;52(6):851-5. doi: 10.1111/j.1399-6576.2008.01655.
12. Iseki T. et al. "Percutaneous periarticular analgesic injection at one day after simultaneous bilateral total knee arthroplasty: an open-label randomized control trial." *Journal of orthopaedic surgery and research* vol. 16,1 357. 1 Jun. 2021, doi:10.1186/s13018-021-02507-1.
13. Lavernia CJ, Guzman JF, Gachupin-Garcia A. Cost effectiveness and quality of life in

- knee arthroplasty. Clin Orthop Relat Res. 1997 Dec;(345):134-9. PMID: 9418630.
14. Lester VS, Miller MD, Benjamin JB. Total knee arthroplasty. Indications, preparation, procedure. AORN J. 1993;58(4):731-746. doi:10.1016/s0001-2092(07)65271-5.
 15. Schmitt J. et al. "Indication Criteria for Total Knee Arthroplasty in Patients with Osteoarthritis - A Multi-perspective Consensus Study." "Indikationskriterien für den endoprothetischen Gelenkersatz bei Gonarthrose – eine multiperspektivische Konsensstudie." Zeitschrift für Orthopädie und Unfallchirurgie vol. 155,5 (2017): 539-548. doi:10.1055/s-0043-115120.
 16. Hube, R et al. "Knie-TEP-Revision auf ein halbgekoppeltes Prothesensystem mit der 3-Schritt-Technik" [TKA revision of semiconstraint components using the 3-step technique]. Operative Orthopädie und Traumatologie vol. 23,1 (2011): 61-9. doi:10.1007/s00064-010-0002-x.
 17. Alemparte J. et al. "Results of simultaneous bilateral total knee replacement: a study of 1208 knees in 604 patients." Journal of the Southern Orthopaedic Association vol. 11,3 (2002): 153-6.
 18. Courtine M. et al. "The unicompartmental knee implant UniSpacer™: Ten-year outcomes after treatment for medial tibio-femoral osteoarthritis." Orthopaedics & traumatology, surgery & research: OTSR vol. 107,3 (2021): 102873. doi:10.1016/j.otsr.2021.102873.
 19. Encinas-Ullán, Carlos A, and E Carlos Rodríguez-Merchán. "Arthroscopic treatment of total knee arthroplasty complications." EFORT open reviews vol. 4,2 33-43. 13 Feb. 2019, doi:10.1302/2058-5241.4.180035.
 20. Aydede M. Does the IASP definition of pain need updating?. Pain Rep. 2019;4(5):e777. Published 2019 Aug 13. doi:10.1097/PR9.0000000000000777.
 21. Cohen M. et al. "Reconsidering the International Association for the Study of Pain definition of pain." Pain reports vol. 3,2 e634. 5 Mar. 2018, doi:10.1097/PR9.0000000000000634.
 22. Loeser J. D. and R Melzack. "Pain: an overview." Lancet (London, England) vol. 353,9164 (1999): 1607-9. doi:10.1016/S0140-6736(99)01311-2.
 23. Raja S. N et al. "The revised International Association for the Study of Pain definition of pain: concepts, challenges, and compromises." Pain vol. 161,9 (2020): 1976-1982. doi:10.1097/j.pain.0000000000001939.
 24. Bourne S, Machado AG, Nagel SJ. Basic anatomy and physiology of pain pathways. Neurosurg Clin N Am. 2014;25(4):629-638. doi:10.1016/j.nec.2014.06.001.
 25. Demir Y. et al. "Hemşirelerin ağrı yönetimi ile ilgili bilgi, davranış ve klinik karar verme durumlarının belirlenmesi." Çağdaş Tıp Dergisi 2.3 (2012): 162-172.
 26. Wettstein, Markus et al. "Pain Intensity, Disability, and Quality of Life in Patients with Chronic Low Back Pain: Does Age Matter?." Pain medicine (Malden, Mass.) vol. 20,3 (2019): 464-475. doi:10.1093/pm/pny062.
 27. Mogil J. S, and Andrea L Bailey. "Sex and gender differences in pain and analgesia." Progress in brain research vol. 186 (2010): 141-57. doi:10.1016/B978-0-444-53630-3.00009-9.
 28. Riley J. L. 3rd et al. "Racial/ethnic differences in the experience of chronic pain." Pain vol. 100,3 (2002): 291-298. doi:10.1016/S0304-3959(02)00306-8.
 29. Tang J. and Gibson S.J. "A psychophysical evaluation of the relationship between trait

- anxiety, pain perception, and induced state anxiety.” *The journal of pain* vol. 6,9 (2005): 612-9. doi:10.1016/j.jpain.2005.03.009.
30. Gilron, Ian et al. “Evaluating the Association Between Acute and Chronic Pain After Surgery: Impact of Pain Measurement Methods.” *The Clinical journal of pain* vol. 33,7 (2017): 588-594. doi:10.1097/AJP.0000000000000443.
 31. Hunfeld, J A, and J Passchier. “Pijn en pijnmeting bij kinderen” [Pain and pain measurement in children]. *Nederlands tijdschrift voor geneeskunde* vol. 139,24 (1995): 1222-7.
 32. Faiz Kashif W. “VAS--visuell analog skala” [VAS--visual analog scale]. *Tidsskrift for den Norske laegeforening : tidsskrift for praktisk medicin, ny raekke* vol. 134,3 (2014): 323. doi:10.4045/tidsskr.13.1145.
 33. Heller GZ, Manuguerra M, Chow R. How to analyze the Visual Analogue Scale: Myths, truths and clinical relevance. *Scand J Pain*. 2016;13:67-75. doi:10.1016/j.sjpain.2016.06.012.
 34. Reed MD, Van Nostran W. Assessing pain intensity with the visual analog scale: a plea for uniformity. *J Clin Pharmacol*. 2014;54(3):241-244. doi:10.1002/jcph.250.
 35. Williamson A, Hoggart B. Pain: a review of three commonly used pain rating scales. *J Clin Nurs*. 2005;14(7):798-804. doi:10.1111/j.1365-2702.2005.01121.x.
 36. Hjermstad MJ, Fayers PM, Haugen DF, et al. Studies comparing Numerical Rating Scales, Verbal Rating Scales, and Visual Analogue Scales for assessment of pain intensity in adults: a systematic literature review. *J Pain Symptom Manage*. 2011;41(6):1073-1093. doi:10.1016/j.jpainsymman.2010.08.016.
 37. Karcioğlu, Ozgur et al. “A systematic review of the pain scales in adults: Which to use?.” *The American journal of emergency medicine* vol. 36,4 (2018): 707-714. doi:10.1016/j.ajem.2018.01.008.
 38. Bell A. The neurobiology of acute pain. *Vet J*. 2018;237:55-62. doi:10.1016/j.tvjl.2018.05.004.
 39. Fillingim R. B et al. “Assessment of Chronic Pain: Domains, Methods, and Mechanisms.” *The journal of pain* vol. 17,9 Suppl (2016): T10-20. doi:10.1016/j.jpain.2015.08.010.
 40. Cachemaille M, Blanc C. Douleur chronique postopératoire [Chronic postoperative pain]. *Rev Med Suisse*. 2016;12(524):1225-1229.
 41. Palada V, Kaunisto MA, Kalso E. Genetics and genomics in postoperative pain and analgesia. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2018;31(5):569-574. doi:10.1097/ACO.0000000000000633.
 42. Kehlet H. Postoperative pain, analgesia, and recovery-bedfellows that cannot be ignored. *Pain*. 2018;159 Suppl 1:S11-S16. doi:10.1097/j.pain.0000000000001243.
 43. Li JW, Ma YS, Xiao LK. Postoperative Pain Management in Total Knee Arthroplasty. *Orthop Surg*. 2019;11(5):755-761. doi:10.1111/os.12535.
 44. Chou, Roger et al. “Management of Postoperative Pain: A Clinical Practice Guideline From the American Pain Society, the American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine, and the American Society of Anesthesiologists’ Committee on Regional Anesthesia, Executive Committee, and Administrative Council.” *The journal of pain* vol. 17,2 (2016): 131-57. doi:10.1016/j.jpain.2015.12.008.
 45. Joshi GP, Kehlet H. Postoperative pain management in the era of ERAS: An overview.

- Best Pract Res Clin Anaesthesiol. 2019;33(3):259-267. doi:10.1016/j.bpa.2019.07.016.
46. Trescot, Andrea M et al. "Opioid pharmacology." *Pain physician* vol. 11,2 Suppl (2008): S133-53.
 47. Smith HS. Opioid metabolism. *Mayo Clin Proc.* 2009;84(7):613-624. doi:10.1016/S0025-6196(11)60750-7.
 48. Rasor J 3rd, Harris G. Opioid use for moderate to severe pain. *J Am Osteopath Assoc.* 2005;105(6 Suppl 3):S2-S7.
 49. Nafziger AN, Barkin RL. Opioid Therapy in Acute and Chronic Pain. *J Clin Pharmacol.* 2018;58(9):1111-1122. doi:10.1002/jcph.1276.
 50. Inturrisi CE. Clinical pharmacology of opioids for pain. *Clin J Pain.* 2002;18(4 Suppl):S3-S13. doi:10.1097/00002508-200207001-00002.
 51. Oldham JM. Opioids. *J Psychiatr Pract.* 2020;26(1):1-2. doi:10.1097/PRA.0000000000000444.
 52. Benyamin, Ramsin et al. "Opioid complications and side effects." *Pain physician* vol. 11,2 Suppl (2008): S105-20.
 53. Grond S, Sablotzki A. Clinical pharmacology of tramadol. *Clin Pharmacokinet.* 2004;43(13):879-923. doi:10.2165/00003088-200443130-00004.
 54. Beakley BD, Kaye AM, Kaye AD. Tramadol, Pharmacology, Side Effects, and Serotonin Syndrome: A Review. *Pain Physician.* 2015;18(4):395-400.
 55. Bravo L, Mico JA, Berrocoso E. Discovery and development of tramadol for the treatment of pain. *Expert Opin Drug Discov.* 2017;12(12):1281-1291. doi:10.1080/17460441.2017.1377697.
 56. Lubemm T, Ivankovich A, McCarthy R. Management of acute postoperative Pain. Barash PC: Culler BF, Stoelting RK, Clinical Anaesthesia. Philadelphia: JB Lippincott company; 1995.
 57. Kayaalp S. Opioid analjezikler. Kayaalp SO (Editör) Rasyonel tedavi yönünden tıbbi farmakoloji. 2012;10:916-37.
 58. Özyalçın S, Dinçer S. Kompleks Rejyonal Agri Sendromu/Complex Regional Pain Syndrome. *Noro-Psikiyatri Arsivi.* 2009;46(2):70.
 59. Yanagitate F, Strichartz GR. Local anesthetics. *Handb Exp Pharmacol.* 2007;(177):95-127. doi:10.1007/978-3-540-33823-9_4.
 60. Tetzlaff JE. The pharmacology of local anesthetics. *Anesthesiol Clin North Am.* 2000;18(2):217-v. doi:10.1016/s0889-8537(05)70161-9.
 61. Golembiewski J. Local anesthetics. *J Perianesth Nurs.* 2007;22(4):285-288. doi:10.1016/j.jopan.2007.05.009.
 62. Casati A, Putzu M. Bupivacaine, levobupivacaine and ropivacaine: are they clinically different?. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2005;19(2):247-268. doi:10.1016/j.bpa.2004.12.003.
 63. Vives R. et al. "Effects of bupivacaine or levobupivacaine on cerebral oxygenation during spinal anesthesia in elderly patients undergoing orthopedic surgery for hip fracture: a randomized controlled trial." *BMC anesthesiology* vol. 19,1 17. 31 Jan. 2019, doi:10.1186/s12871-019-0682-1.
 64. Ok Seong-Ho et al. "Lipid Emulsion for Treating Local Anesthetic Systemic

- Toxicity.” International journal of medical sciences vol. 15,7 713-722. 14 May. 2018, doi:10.7150/ijms.22643.
65. Marx GF. Bupivacaine cardiotoxicity--concentration or dose?. *Anesthesiology*. 1986;65(1):116. doi:10.1097/0000542-198607000-00043.
 66. Momeni M, Crucitti M, De Kock M. Patient-controlled analgesia in the management of postoperative pain. *Drugs*. 2006;66(18):2321-37.
 67. Abrolat, Marie et al. “Patientenkontrollierte Analgesie: Methoden, Handhabung und Ausbaufähigkeit” [Patient-controlled Analgesia (PCA): an Overview About Methods, Handling and New Modalities]. *Anesthesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin, Schmerztherapie : AINS* vol. 53,4 (2018): 270-280. doi:10.1055/s-0043-104665.
 68. Deflandre E, Jaucot J. Patient-controlled analgesia: past, present and future. *Minerva Anesthesiol*. 2016;82(8):811-813.
 69. Rosenberg M. Patient-controlled analgesia. *J Oral Maxillofac Surg*. 1992;50(4):386-389. doi:10.1016/0278-2391(92)90404-n.
 70. Jinadu S, Pai P, Lai Y. Ambulatory knee replacements with IPACK block. *J Clin Anesth*. 2020;60:55-56. doi:10.1016/j.jclinane.2019.08.021.
 71. Kandarian B. et al. “Implementation of the IPACK (Infiltration between the Popliteal Artery and Capsule of the Knee) block into a multimodal analgesic pathway for total knee replacement.” *Korean journal of anesthesiology* vol. 72,3 (2019): 238-244. doi:10.4097/kja.d.18.00346.
 72. Cullom C, Weed JT (2017) Anesthetic and analgesic management for outpatient knee arthroplasty. *Curr Pain Headache Rep* 21(5):23.
 73. Chan Edmund et al. “Infiltration between the popliteal artery and the capsule of the knee (IPACK) block in knee surgery: a narrative review.” *Regional anesthesia and pain medicine* vol. 46,9 (2021): 784-805. doi:10.1136/rapm-2021-102681.
 74. Ochroch J. et al. “Analgesic efficacy of adding the IPACK block to a multimodal analgesia protocol for primary total knee arthroplasty.” *Regional anesthesia and pain medicine* vol. 45,10 (2020): 799-804. doi:10.1136/rapm-2020-101558.
 75. Patterson M. E et al. “The Effect of the IPACK Block on Pain After Primary TKA: A Double-Blinded, Prospective, Randomized Trial.” *The Journal of arthroplasty* vol. 35,6S (2020): S173-S177. doi:10.1016/j.arth.2020.01.014.
 76. Mansour N. Sub-sartorial saphenous nerve block with the aid of nerve stimulator. *Regional anesthesia*. 1993;18(4):266.
 77. Burckett D. et al. “The Nerves of the Adductor Canal and the Innervation of the Knee: An Anatomic Study.” *Regional anesthesia and pain medicine* vol. 41,3 (2016): 321-7. doi:10.1097/AAP.0000000000000389.
 78. Manickam B. et al. “Feasibility and efficacy of ultrasound-guided block of the saphenous nerve in the adductor canal.” *Regional anesthesia and pain medicine* vol. 34,6 (2009): 578-80. doi:10.1097/aap.0b013e3181bfbf84.
 79. Gray AT, Collins AB. Ultrasound-guided saphenous nerve block. *Regional anesthesia and pain medicine*. 2003;28(2):148.
 80. Rames R.D et al. “Effect of Adductor Canal Block on Acute Perioperative Pain and Function in Total Knee Arthroplasty.” *The Journal of arthroplasty* vol. 34,7S (2019): S164-S167. doi:10.1016/j.arth.2019.02.049.
 81. Divella M. B. T. Adductor canal block: not all that glitters is gold. *Minerva Anesthesiol*.

2019;85(9):931-933. doi:10.23736/S0375-9393.19.13844-8.

82. Zhao J, Davis SP. An integrative review of multimodal pain management on patient recovery after total hip and knee arthroplasty. *Int J Nurs Stud*. 2019;98:94-106. doi:10.1016/j.ijnurstu.2019.06.010.
83. Li Donghai et al. "Efficacy of Adductor Canal Block Combined With Additional Analgesic Methods for Postoperative Analgesia in Total Knee Arthroplasty: A Prospective, Double-Blind, Randomized Controlled Study." *The Journal of arthroplasty* vol. 35,12 (2020): 3554-3562. doi:10.1016/j.arth.2020.06.060.
84. Canbek, Umut et al. "Continuous adductor canal block following total knee arthroplasty provides a better analgesia compared to single shot: A prospective randomized controlled trial." *Acta orthopaedica et traumatologica turcica* vol. 53,5 (2019): 334-339. doi:10.1016/j.aott.2019.04.001.
85. Türkoğlu K., et al. "Comparison of Analgesic Effects of Pure Bupivacaine and Morphine Added as Bupivacaine Adjuvant in USG Guided Adductor Canal Block Following Total Knee Arthroplasty." *Eurasian Journal of Medical Investigation* 4.3 (2020): 327-33.
86. Tao Yan et al. "Median effective volume of ropivacaine 0.5% for ultrasound-guided adductor canal block." *The Journal of international medical research* vol. 46,10 (2018): 4207-4213. doi:10.1177/0300060518791685.
87. Jæger, Pia et al. "Adductor Canal Block With 10 mL Versus 30 mL Local Anesthetics and Quadriceps Strength: A Paired, Blinded, Randomized Study in Healthy Volunteers." *Regional anesthesia and pain medicine* vol. 40,5 (2015): 553-8. doi:10.1097/AAP.0000000000000298.
88. Kampitak Wirinaree et al. "Motor-sparing effect of iPACK (interspace between the popliteal artery and capsule of the posterior knee) block versus tibial nerve block after total knee arthroplasty: a randomized controlled trial." *Regional anesthesia and pain medicine* vol. 45,4 (2020): 267-276. doi:10.1136/rapm-2019-100895.
89. Lund J et al. "Continuous adductor-canal-blockade for adjuvant post-operative analgesia after major knee surgery: preliminary results." *Acta anaesthesiologica Scandinavica* vol. 55,1 (2011): 14-9. doi:10.1111/j.1399-6576.2010.02333.x.
90. DeMik David E et al. "Opioid Use After Total Knee Arthroplasty: Does Tramadol Have Lower Risk Than Traditional Opioids?." *The Journal of arthroplasty* vol. 35,6 (2020): 1558-1562. doi:10.1016/j.arth.2020.01.055.
91. Xu Zhongwei et al. "Preemptive analgesia by using celecoxib combined with tramadol/APAP alleviates post-operative pain of patients undergoing total knee arthroplasty." *The Physician and sportsmedicine* vol. 45,3 (2017): 316-322. doi:10.1080/00913847.2017.1325312.