

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

**CERRAHİ SONRASI HIZLANDIRILMIŞ İYİLEŞME**  
**PROTOKOLÜ UYGULANAN TOTAL DİZ PROTEZİ**  
**HASTALARINDA ADDÜKTÖR KANAL BLOĞUNUN ETKİSİ**

**UZMANLIK TEZİ**

**Araş. Gör. Dr. Ayşe Tuğçe ERBAŞ**

**DANIŞMAN**

**Prof. Dr. Rıza Hakan ERBAY**

**DENİZLİ – 2021**

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

**CERRAHİ SONRASI HIZLANDIRILMIŞ**  
**İYİLEŞME PROTOKOLÜ UYGULANAN TOTAL DİZ PROTEZİ**  
**HASTALARINDA ADDÜKTÖR KANAL BLOĞUNUN ETKİSİ**

**UZMANLIK TEZİ**

**Araş. Gör. Dr. Ayşe Tuğçe ERBAŞ**

**DANIŞMAN**

**Prof. Dr. Rıza Hakan ERBAY**

**DENİZLİ – 2021**

## TEŞEKKÜR

Öncelikle tez danışmanım Prof. Dr. Rıza Hakan ERBAY'a ve asistanlık hayatım boyunca tecrübelerini ve bilgilerini bana aktaran değerli hocalarım; Prof. Dr. Hülya SUNGURTEKİN'e, Prof. Dr. Simay KARADUMAN'a, Prof. Dr. Erkan TOMATIR'a, Doç. Dr. Habip ATALAY'a, Dr. Öğr. Ü. Hatice İlknur AKBUDAK'a ve Dr. Öğr. Ü. Aslı METE YILDIZ'a,

Tez aşamasında yardımlarından faydalandığım saygıdeğer hocam Doç. Dr. Harun Reşit GÜNGÖR'e,

Berber çalışmaktan keyif aldığım ve zorlu süreçleri beraber göğüslediğimiz asistan ve yandal asistanı arkadaşlarıma,

Ekip olmanın verdiği güveni ve desteği hissettiren değerli anestezi teknikerlerimize, hemşirelerimize ve hastane personelimize,

Beni yetiştiren, her zaman arkamda gücünü hissettiğim ve onlar için her daim güçlü kalacağım canım aileme,

Varlıklarıyla yaşam enerjimi her zaman yüksek tutan biricik yeğenlerim Eray ve Emre'ye,

Paylaştıkça güzelleşen zamanlarımı geçirdiğim ve geçireceğim tüm dostlarıma,

Sevgi, saygı ve teşekkürlerimle...

# İÇİNDEKİLER

Sayfa No:

ONAY SAYFASI.....	iii
TEŞEKKÜR .....	iv
İÇİNDEKİLER .....	v
SİMGELER VE KISALTMALAR .....	vi
TABLolar DİZİNİ .....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	ix
ÖZET.....	x
SUMMARY .....	xi
1. GİRİŞ .....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	4
ERAS .....	4
AĞRININ TANIMI .....	6
AĞRININ DEĞERLENDİRİLMESİ VE ÖLÇÜM YÖNTEMLERİ.....	6
Objektif (Tip 1) Ölçümler .....	7
Subjektif (Tip 2) Ölçümler.....	7
POSTOPERATİF AĞRI VE FİZYOPATOLOJİK DEĞİŞİKLİKLER.....	8
TOTAL DİZ PROTEZİ SONRASI AĞRI YÖNETİMİ.....	8
Hasta Eğitimi.....	9
Preemptif Analjezi .....	9
Nöroaksiyel Bloklar .....	10
Multimodal Analjezi .....	10
Periartiküler Multimodal İlaç Enjeksiyonu .....	18
Addüktör Kanal Bloğu .....	19
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	24
4. BULGULAR .....	29
5. TARTIŞMA .....	38
6. SONUÇ.....	51
7. KAYNAKLAR .....	52

## SİMGELER VE KISALTMALAR

AKB	: Addüktör Kanal Bloğu
ark.	: Arkadaşları
ASA	: American Society of Anesthesiologists (Amerikan Anesteziistler Derneği)
COX	: Siklooksijenaz
DAB	: Diyastolik Arter Basıncı
DM	: Diyabetes Mellitus
ERAS	: Enhanced Recovery After Surgery (Cerrahi Sonrası Hızlandırılmış İyileşme)
FSB	: Femoral Sinir Bloğu
FiO <sub>2</sub>	: Fraksiyone İspiratuar Oksijen Konsantrasyonu
G	: Gauge
GABA	: Gamma-Aminobütirik Asit
HKA	: Hasta Kontrollü Analjezi
IASP	: International Association for the Study of Pain (Uluslararası Ağrı Araştırmaları Derneği)
İM	: İntramüsküler
iPACK	: Interspace Between Popliteal Artery and Posterior Capsule of the Knee
İV	: İntravenöz
KAH	: Kalp Atım Hızı
KB	: Kan Basıncı
LİA	: Lokal İnfiltrasyon Anestezisi
MAOİ	: Monoamin Oksidaz İnhibitörleri
MHz	: Megahertz
NMDA	: N-metil-D-aspartat

NRS	: Nümerik Ağrı Skalası
NSAİİ	: Steroid Olmayan Anti-İnflamatuvar İlaçlar
PABA	: Para-Amino Benzoik Asit
PADSS	: Post Anaesthetic Discharge Scoring System ( <i>Anestezi Sonrası Taburculuk Skorlama Sistemi</i> )
PG	: Prostaglandin
PSB	: Periferik Sinir Bloğu
POBK	: Postoperatif Bulantı ve Kusma
RİVA	: Rejyonel İntravenöz Anestezi
ROC	: Ranawat Orthopaedic Center ( <i>Ranawat Ortopedi Merkezi</i> )
SAB	: Sistolik Arter Basıncı
SpO <sub>2</sub>	: Periferik Oksijen Satürasyonu
SS	: Standart Sapma
SSS	: Santral Sinir Sistemi
TDP	: Total Diz Protezi
TENS	: Transkutanöz Elektriksel Sinir Uyarımı
TKP	: Total Kalça Protezi
USG	: Ultrasonografi
VAS	: Vizüel Analog Skala
VKİ	: Vücut Kitle İndeksi

## TABLolar DİZİNİ

Sayfa No:

<b>Tablo 1.</b> Ranawat Orthopaedic Center (ROC) Kokteyli (35).....	19
<b>Tablo 2.</b> Manuel kas testi.....	27
<b>Tablo 3.</b> Anestezi Sonrası Taburculuk Skorlama Sistemi (Post Anaesthetic Discharge Scoring System - PADSS) .....	28
<b>Tablo 4.</b> Demografik veriler .....	29
<b>Tablo 5.</b> Hastaların eğitim düzeyleri .....	30
<b>Tablo 6.</b> Postoperatif VAS değerlerinin zamana bağlı değişimi .....	31
<b>Tablo 7.</b> Postoperatif istirahat, yürüme ve uyku zamanlarında ağrı skorlarının dağılımı .....	32
<b>Tablo 8.</b> Preoperatif ile peroperatif sistolik, diastolik kan basıncı, kalp atım hızı ve SpO <sub>2</sub> değerlerinin zamana bağlı değişimi .....	33
<b>Tablo 9.</b> Postoperatif sistolik arter basıncı (SAB), diastolik arter basıncı (DAB), kalp atım hızı (KAH) ve SpO <sub>2</sub> değerlerinin zamana bağlı değişimi.....	34
<b>Tablo 10.</b> Yan etkiler .....	35
<b>Tablo 11.</b> Postoperatif idame/kurtarıcı analjezi kullanım dozları ve sayısı ..	36
<b>Tablo 12.</b> İlk ambulasyon zamanı, ambulasyon mesafesi ve kuadriseps kas gücü skorları.....	36
<b>Tablo 13.</b> Gruplar arası hasta düşmesi, hasta memnuniyeti ve taburculuğa hazır olma zamanları .....	37

## ŞEKİLLER DİZİNİ

**Sayfa No:**

<b>Şekil 1.</b> Operasyon Geçirecek Hastanın Yaşadığı Süreç (1).....	4
<b>Şekil 2.</b> Total Diz Protezi İçin Önerilen Bir Protokol (13) .....	6
<b>Şekil 3.</b> Vizüel Analog Skala (VAS) .....	7
<b>Şekil 4.</b> Parasetamol Kimyasal Yapısı (23) .....	11
<b>Şekil 5.</b> Diklofenak Kimyasal Yapısı (23) .....	12
<b>Şekil 6.</b> Tramadol Kimyasal Yapısı (26) .....	14
<b>Şekil 7.</b> Lidokain Kimyasal Yapısı (28).....	16
<b>Şekil 8.</b> Bupivakain Kimyasal Yapısı (30).....	17
<b>Şekil 9.</b> Addüktör Kanal Anatomisi (39) .....	21
<b>Şekil 10.</b> Uyluğun Mediyalinden USG İle Görselleştirilecek Yapılar (39) ...	21
<b>Şekil 11.</b> Addüktör Kanal Sonoanatomisi (39) .....	22
<b>Şekil 12.</b> USG Eşliğinde Addüktör Kanal Bloğu İçin Hasta Pozisyonu.....	23
<b>Şekil 13.</b> Gruplarda VAS Değerleri .....	31



## ÖZET

### **Cerrahi Sonrası Hızlandırılmış İyileşme Protokolü Uygulanan Total Diz Protezi Hastalarında Addüktör Kanal Bloğunun Etkisi**

Dr. Ayşe Tuğçe ERBAŞ

Bu çalışmanın amacı ERAS (Enhanced Recovery After Surgery) programına dahil edilen total diz protezi (TDP) hastalarında, ultrasonografi eşliğinde uygulanan addüktör kanal bloğunun (AKB) postoperatif analjezi, opioid tüketimi ve erken taburculuk konusunda etkinlik ve güvenilirliğini değerlendirmektir.

Prospektif randomize çalışmaya 18-85 yaş aralığında 60 hasta dahil edildi. Grup I'deki (n=30) hastalara lokal infiltrasyon anestezisi (LIA), Grup II'deki hastalara AKB+LIA uygulandı. Ağrı vizüel analog skala (VAS) ile, opioid tüketimi total tramadol kullanımı ile ölçüldü.

Grup I için postoperatif VAS skorları 1. saatte 2,03, 2. saatte 4,43, 3. saatte 3,63, 4. saatte 4,27 ve 24. Saatte 2,8 idi. Grup II için postoperatif VAS skorları ise 1. saatte 0,7, 2. saatte 1,77, 3. saatte 2,7, 4. saatte 3,33 ve 24. saatte 2,27 idi. İki grup arasında anlamlı fark vardı ( $p<0,05$ ). Grup I'de istirahat VAS skoru 2,6, yürüme sırasında 5,4 ve uykuda 2,4 idi. Grup II'de ise 2,6, yürüme sırasında 5,40 ve uykuda 1,43 idi ve gruplar arasındaki fark anlamlıydı ( $p<0,05$ ). Yan etkilerde bulantı-kusma Grup I'de daha fazla görüldü. Tramadol kullanımı Grup II'de daha azdı ( $p<0,027$ ). Taburculuğa hazır olma zamanı Grup II'de 23,15 saat, Grup I'de ise 30,25 saattir ( $p<0,05$ ).

TDP sonrası LIA'ya AKB eklenmesinin hastanede kalış süresini kısalttığı, opioid kullanımını azalttığı ve daha iyi ağrı kontrolü sağladığı saptandı. Kuadriseps kas gücü kaybının olmamasının ambulasyon ve fizyoterapi süreci için olumlu olduğu ve opioid kullanımına bağlı yan etkilerin azalması ile fonksiyonel iyileşme sürecinin hızlandığı gözlemlendi. Postoperatif multimodal analjezi olarak LIA+AKB'nin günlük pratikte uygulanabilir olduğu sonucuna varıldı.

**Anahtar Kelimeler:** addüktör kanal bloğu, lokal infiltrasyon anestezisi, total diz protezi, postoperatif analjezi, cerrahi hızlı iyileşme.

## SUMMARY

### **The Effect Of Adductor Canal Block In Total Knee Replacement Patients Who Have Enhanced Recovery After Surgery Protocol**

Dr. Ayşe Tuğçe ERBAŞ

The aim of this study was to evaluate the efficacy and safety of ultrasonography-guided adductor canal block (ACB) for postoperative analgesia, opioid consumption and early discharge in total knee replacement (TKR) patients included in the ERAS (Enhanced Recovery After Surgery) program.

Sixty patients aged 18-85 years old were included in the prospective randomized study. Local infiltration anesthesia (LIA) was applied to the patients in Group I (n=30), and ACB+LIA was applied to the patients in Group II (n=30). Pain was measured by visual analog scale (VAS) and opioid consumption was measured by total tramadol use.

The postoperative VAS scores were 2.03 at 1 hour, 4.43 at 2 hours, 3.63 at 3 hours, 4.27 at 4 hours, 2.8 at 24 hours in Group I, and were 0.7 at the 1st hour, 1.77 at the 2nd hour, 2.7 at the 3rd hour, 3.33 at the 4th hour, 2.27 at the 24th hour in Group II. There was a significant difference between the two groups ( $p<0.05$ ). In group I, the resting VAS score was 2.6, 5.4 during walking, and 2.4 during sleep. In Group II, it was 2.6, 5.40 during walking and 1.43 during sleep, and the difference between the groups was significant ( $p<0.05$ ). Nausea and vomiting were more common in Group I. Use of tramadol was less in Group II ( $p<0.027$ ). The time to be ready for discharge was 23.15 hours in Group II and 30.25 hours in Group I ( $p<0.05$ ).

It was found that adding ACB to LIA after TKR shortened the hospital stay, reduced opioid use, and provided better pain control. It was observed that the absence of quadriceps muscle strength loss was positive for the ambulation and physiotherapy process, and the functional recovery process was accelerated with the reduction of side effects due to opioid use. It was concluded that LIA+ACB as postoperative multimodal analgesia is applicable in daily practice.

**Keywords:** adductor canal block, local infiltration anesthesia, total knee arthroplasty, postoperative analgesia, fast track surgery.

## 1. GİRİŞ

Cerrahi Sonrası Hızlandırılmış İyileşme (ERAS) farklı terminolojilerde kullanılmakla birlikte, genelde Avrupa'da ERAS, Amerika'da ise hızlandırılmış süreç (fast track) olarak adlandırılır. Danimarka'dan Prof. Dr. Henrik Kehlet'in 1990'ların sonuna doğru yaptığı çalışmalar bu protokolün oluşmasında temel taşları koymuştur ki bu nedenle kendisi ERAS'ın yaratıcısı olarak bilinir. ERAS, bir hastanın ameliyat öncesinden başlayan ve evinde sonuçlanan yolculuğunun tamamı ile ilgili düzenlemeleri içerir (1).

ERAS Derneği, büyük cerrahiler için perioperatif multimodal ve multidisipliner (cerrah, anestezi uzmanı, fizyoterapist, hemşire, ERAS koordinatörü) programlar geliştirmek amacıyla 2001 yılında kurulmuştur. Bu programların hastanede kalış süresi ve geri kabul oranlarını düşürdüğü, maliyeti azalttığı ve erken fonksiyonel iyileşmeyi hızlandırdığı gösterilmiştir (2).

2019 Ekim ayında total diz ve kalça replasman cerrahisi için ERAS komitesi önerilerini içeren bir konsensus yayınlanmıştır. Konsensusa göre en iyi uygulama, ameliyat öncesi hasta eğitimi, anestezi tekniği ve transfüzyon stratejisinin optimize edilmesiyle birlikte opioidden bağımsız multimodal analjezik yaklaşım ve erken mobilizasyonu içerir. Bu kılavuzun kapsamı perioperatif stresi azaltma, homeostazi ve fizyolojiyi sürdürme ve destekleme, komplikasyonları en aza indirmeye dahil olmak üzere taburculuğu hızlandırma stratejileridir (3).

Gelişmiş ağrı yönetiminin, total diz protezi (TDP) sonrası iyileşmede önemli bir faktör olduğu belgelenmiştir ve multimodal modalitelerin preemtif (önleyici) kullanımını TDP'den sonra ağrı yönetimi prensibi olarak kabul edilmektedir. Periferik sinir bloğu etkili analjezi sağladığı için, TDP'de multimodal ağrı yönetimi protokolünün önemli bir parçası olarak kabul edilir (4,5).

Yetersiz ağrı kontrolü opioid tüketimini artırır; bulantı, kusma ve azalmış bağırsak motilitesi nedeniyle taburculuk gecikir (6). Ayrıca opioidlerin bilişsel bozukluk, demans ve narkotik bağımlılığı öyküsü gibi komorbiditeleri bulunan hastalarda kullanımı risk teşkil etmektedir. Periferik sinir bloğu (PSB) alt ekstremitte cerrahisinde opioid kullanımının ve perioperatif ağrının azalmasını sağlar (7).

TDP'de epidural analjezi ile PSB'yi karşılaştıran bir meta-analizde, VAS skorunda 0-48 saatte anlamlı farklılık gösterilmemesine rağmen epidural analjezinin, PSB ile karşılaştırıldığında daha fazla bulantı, kusma, postoperatif hipotansiyon ve idrar retansiyonu ile ilişkili olduğu saptanmıştır (8). Bu anlamda PSB daha az yan etki açısından avantaj sunmaktadır.

Total diz protezinde motor gücü koruyan güçlü bir ağrı yöntemi, perioperatif rehabilitasyon protokolünün parçası olarak giderek daha fazla kabul görmektedir. Femoral sinir bloğu (FSB) gibi kuadriseps kasının kuvvetinde belirgin kayıp ve olası hasta düşme riski nedeniyle gecikmiş rehabilitasyona neden olabilen periferik sinir bloklarının yanı sıra, artan kanıtlar total diz protezi hastalarında minimal motor tutulum ya da saf duyu blok sunan AKB kullanımını desteklemektedir (9).

Addüktör kanal bloğu; safen siniri, vastus medialis kasının siniri ve obturator sinirin eklem dallarını içeren çoğunluğu duyu bir sinir bloğudur. Başarılı şekilde yapıldığında, uylukta belirgin motor kayıp olmadan femoral sinir bloğuna benzer şekilde analjezi sağlar. Kullanımı öncelikle total diz protezi, anterior kurusiyat ligament rekonstrüksiyonu ve menisküs onarımı gibi alt ekstremitte ameliyatları içindir (10). Saf bir addüktör kanal bloğu uygulamak için, lokal anesteziğin verileceği ideal nokta, addüktör kanalın orta noktasıdır. Addüktör kanalın orta noktası, hem safen sinirin hem de vastus medialis kasının sinirinin transmüsküler dallarını içerecek şekilde yeteri kadar proksimalde, femoral üçgene yayılımı minimize edecek kadar distaldir aynı zamanda popliteyal fossaya yayılımını da sınırlar (11).

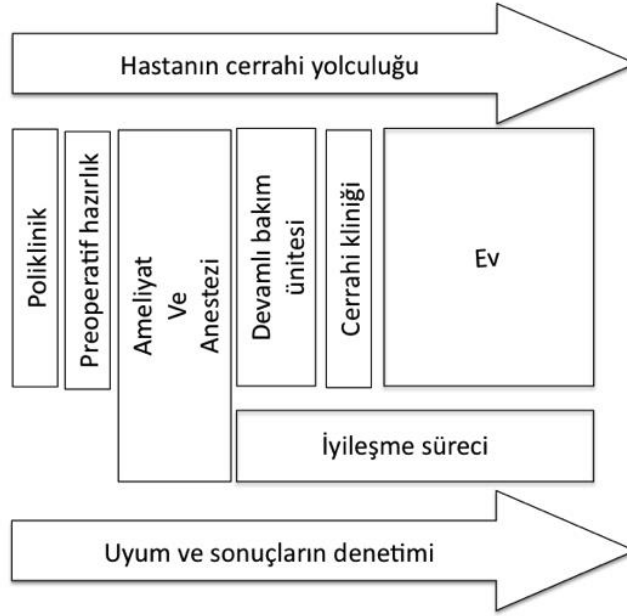
PSB için ultrasonografi (USG) nispeten yeni bir gelişmedir ancak günümüzde kullanımı aktif şekilde artmıştır. Böylelikle USG kullanımı iğne manipülasyonundan kaynaklı ağrının azalmasında, yüksek blok başarısında, blok başlangıç ve uygulama süresinin daha kısa olmasında, başarılı blok sağlamak için gereken minimal lokal anestezi kullanımı ve hem cerrahi hem de cerrahi sonrası analjezinin uzamasında potansiyel avantajlar sağlamaktadır (12).

Biz çalışmamızda ERAS programına dahil edilen total diz protezi hastalarında, USG eşliğinde addüktör kanal bloğunun postoperatif analjezi, opioid tüketimi ve erken taburculuğa etkisi konusunda etkinlik ve güvenilirliğini araştırmayı amaçladık.

## 2. GENEL BİLGİLER

### ERAS

ERAS; anesteziistlerin de hızla aşına hale geldiği multimodal, kanıta dayalı müdahaleleri içeren perioperatif programları kapsamaktadır. ERAS programlarına göre iyileşme, cerrahi stres yanıtının daha geniş kapsamda düzenlenmesine yönelik multimodal bir yaklaşımla sağlanır (Şekil 1). Kolorektal cerrahide hızlı iyileşme, morbiditenin azalması, hastanede kalış süresinin kısalması ve maliyet tasarrufu ile tutarlı bir şekilde ilişkilendirilmiştir (13).



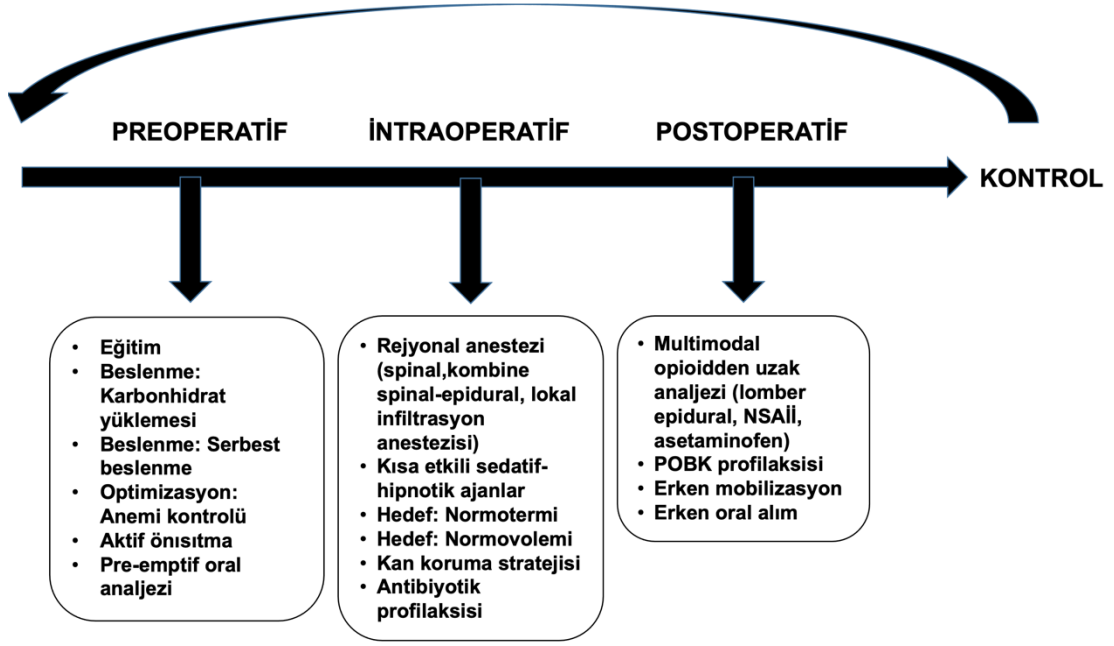
Şekil 1. Operasyon Geçirecek Hastanın Yaşadığı Süreç (1)

ERAS derneği, büyük cerrahi geçiren hastalar için perioperatif multimodal ve multidisipliner programlar geliştirmek amacıyla 2001 yılında kurulmuştur. Bu modern kanıta dayalı bakım değişiklikleri hastanede kalış süresini kısaltmış, komplikasyonları, tekrar başvuru sayısını ve maliyetleri azaltmıştır. ERAS cerrahlar, anesteziistler, bir ERAS koordinatörü (Sıklıkla bir hemşire veya asistan doktor) ve cerrahi hastanın bakımından sorumlu birimleri kapsayan bir ekipten oluşur.

Örneğin; yayınlanmış bazı etkili ERAS kılavuzları, pankreatikoduodenektomi (2013), elektif kolonik cerrahi (2013), elektif rektal/pelvik cerrahi (2013), bariyatrik cerrahi (2016) ve elektif karaciğer cerrahisi (2016) sonrasında optimal perioperatif bakımı kapsayanlardır (2).

ERAS ile ilgili çalışmaların çoğu abdominal ve kolorektal cerrahide gerçekleştirilmiş olmasına rağmen, son yıllarda ortopedide, özellikle total eklem replasmanları için (Total kalça ve diz protezi gibi) benzer programlar oluşturulmuştur. 2019 Ekim’de total diz ve kalça replasman cerrahisi için ERAS komitesi konsensus yayınlanmıştır. Konsensusa göre en iyi uygulama, ameliyat öncesi hasta eğitimi, anestezi tekniği ve transfüzyon stratejisinin optimize edilmesiyle birlikte opioidden bağımsız multimodal analjezik yaklaşım ve erken mobilizasyonu içerir. Bu protokolün kapsamı perioperatif stresi azaltma, homeostazi ve fizyolojiyi sürdürme ve destekleme, komplikasyonları en aza indirmeye dahil olmak üzere taburculuğu hızlandırma stratejileridir (3).

ERAS’a göre, stres tepkisini etkileyen ve iyileşmeyi artıran yaklaşık 20 bileşen vardır. Bu nedenle ERAS protokolü tasarlamak ve uygulamak multidisipliner çaba gerektirir. ERAS ekibi cerrahi, anestezi, hemşirelik, fizik tedavi ve beslenme uzmanlığı içermelidir. Ekip, mevcut literatürü gözden geçirmek ve protokolü formüle etmek ve hazırlamak için birincil sorumluluğa sahiptir. Uygulandıktan sonra, ERAS platformunda etkinliğinin ve kurumsal uygunluğun sürekli olarak değerlendirilmesi ve denetlenmesi önemlidir (13), (Şekil 2).



Şekil 2. Total Diz Protezi İçin Önerilen Bir Protokol (13)

## AĞRININ TANIMI

Evrensel bir deneyim olan ağrı, yüzyıllardır insanoğlunun açıklamaya çalıştığı en eski sağlık sorunudur. Ağrı kavramının günümüzde en geçerli tanımını Uluslararası Ağrı Araştırmaları Derneği (International Association for the Study of Pain: IASP) yapmıştır. Bu teşkilata göre ağrı; var olan veya olası doku hasarına eşlik eden veya bu hasar ile tanımlanabilen, hoş gitmeyen duyuşsal ve emosyonel bir deneyimdir. Bu tanıma göre ağrı, her zaman öznel (14).

## AĞRININ DEĞERLENDİRİLMESİ VE ÖLÇÜM YÖNTEMLERİ

Hastanın optimal tedavisi için ağrı sorunlarının ortak bir dil ile doğru bir şekilde değerlendirilmesi ve ölçülmesi bir gerekliliktir. Ağrı şiddetinin ölçülmesi için birçok yöntem kullanılsa da henüz tam anlamıyla tüm hastalara uygulanabilecek objektif bir yöntem geliştirilememiştir. Her yöntemin kendine göre avantajları ve dezavantajları vardır. Kullanılan ölçüm yöntemleri genel anlamda objektif (Tip 1 ölçümler) ve subjektif ölçümler (Tip 2 ölçümler) olarak ikiye ayrılır (15).



## Objektif (Tip 1) Ölçümler

Fizyolojik yöntemler, kalp hızı, kan basıncı, solunum sayısındaki değişiklikler ile plazma kortizol ve katekolamin düzeyindeki artma gibi parametrelerdir. Postoperatif hastalarda bu parametreleri etkileyen çok fazla durum olduğu için çok kullanışlı değildir. Nörofarmakolojik yöntemleri etkileyen ağrı dışında çok fazla faktör vardır. Nörolojik yöntemler, sinir iletim hızı, uyarılmış yanıtlar, pozitron emisyon tomografisi gibi yöntemler hem incelemesi zor hem de çok maliyetli yöntemlerdir.

## Subjektif (Tip 2) Ölçümler

### *Tek Boyutlu Yöntemler*

A. Sayısal derecelendirme skalası (Numering rating scale: NRS): Subjektif ağrı değerlendirilmesindeki en basit ve en sık kullanılan ölçüm şeklidir. Hasta ağrısının şiddetini; 0-10 arasındaki bir skalada ne şiddette ağrı duyduğunu ifade eder. Bu tip skalalar hasta tarafından kolayca anlaşılabilirdiği gibi, hem yazılı hem de sözlü olarak uygulanabilir.

### B. Kategori derecelendirme skalaları

C. Vizüel Analog Skala (VAS): Basit, etkin, tekrarlanabilen ve minimal araç gerektiren bir yöntemdir. En çok kullanılan ağrı değerlendirme skalalarındandır. VAS'ın en önemli avantajı oran skalası özelliğinde olmasıdır (Şekil 3). Değerlendirmelerin anlık oluşu bir dezavantajdır. Yaşlı, kronik ağrılı ve algısal motor problemi olan hastalar anlama güçlüğü çekebilirler (15).



Şekil 3. Vizüel Analog Skala (VAS)

## **POSTOPERATİF AĞRI VE FİZYOPATOLOJİK DEĞİŞİKLİKLER**

Postoperatif ağrı, cerrahi travmayla başlayan ve yara iyileşmesiyle sona eren akut, nosiseptif bir ağrıdır. Cerrahi girişim, lokal doku hasarı sonucu, aljezik maddeler olan prostaglandinler (PG), histamin, serotonin, bradikinin, 5-hidroksitriptamin, P maddesi salınımı, nosiseptörlerce dönüştürülen ve A-delta ve C sinir lifleri ile sinir sisteminde iletilen uyarının oluşmasına neden olur. Spinal kord ile devam eden iletim, anterior ve anterolateral boynuzlara geçerek iskelet kas tonusunda artış, kas spazmı ile oksijen tüketiminde ve laktik asit artışına neden olan segmental refleks yanıtları meydana getirebilir. Diğer uyarılar üst merkezlere spinotalamik ve spinoretiküler yollarla iletilirken suprasegmental ve kortikal cevaplar oluştururlar. Kortikal refleks yanıt ile de anksiyete, huzursuzluk, davranışsal yanıtlar ve emosyonel stresler oluşur. Ağrı katekolamin salınımı ile miyokardın oksijen tüketimini, kalp yükünü ve sistemik vasküler direnci arttırarak, aritmi, hipertansiyon ve miyokard iskemisine sebep olabilir. Artan sempatik aktivite ve hareket kısıtlanması ile alt ekstremitelerde derin ven trombozu riskini arttırır. Gastrointestinal motilite ve splanknik kan akımını azaltır. Bu nedenler hastaların hastanede kalış sürelerinin uzamasına, yoğun bakım ihtiyaçlarının artmasına, hastaların yaşam kalitelerinin azalmasına ve ağrılarının kronikleşmesine sebep olabilir (16).

## **TOTAL DİZ PROTEZİ SONRASI AĞRI YÖNETİMİ**

Hastayı psikolojik, fiziksel ve sosyal yönden etkileyen ve çok boyutlu olan akut postoperatif ağrı tedavisi hastaya özel olmalıdır. Non-farmakolojik yöntemler öğrenilmesi kolay, evde uygulanabilen, güvenli, kesin kontrendikasyonları olmayan yöntemlerdir ve multimodal tedavinin yanında adjuvan bir tedavi yöntemi olarak kullanıldıklarında tedavide kontrolü arttırarak analjezik dozunu azaltabilmekte ve yaşam kalitesini yükseltmektedir (17). Akut postoperatif ağrıda orta derecede kanıtlara sahip olduğu için transkutanöz elektriksel sinir uyarımının (TENS) uygun kişilerde multimodal tedavinin yanında adjuvan bir tedavi yöntemi olarak kullanımı önerilebilir (16).

TDP sonrası hastalarda etkin bir ağrı yönetimin sağlanması için multimodal analjezi yöntemi önerilmektedir. Postoperatif ağrıyı gidermek için birçok kılavuz yayınlanmıştır. Bu kılavuzlardan biri olan Kore Diz Topluluğu kılavuzuna göre TDP sonrası postoperatif ağrı yönetiminde şu yöntem ve stratejiler yer almıştır (9):

-Hasta eğitimi

-Preemptif analjezi

-Nöroaksiyel analjezi

-Periferik sinir blokları

-Periartiküler enjeksiyon

-Hasta kontrollü analjezi (HKA) (Patient-controlled analgesia: PCA)

-Oral/İntravenöz analjezikler

### **Hasta Eğitimi**

Operasyon öncesi hasta ve yakınlarına cerrahi girişim, rehabilitasyon süreci, işlemde beklenen yararlar, postoperatif ağrı ve tedavi yöntemleriyle ilgili detaylı bilgi verilmelidir. Hastanın tedavi üzerinde aktif rol alması ona kontrolün kendisinde olduğu hissini vermekte ve güven sağlamaktadır. Preoperatif eğitimle hastaların yaşayacağı anksiyete en aza indirilerek rehabilitasyon süreci hızlandırılabilir, hastanede kalış süresi kısaltılabilir ve hasta memnuniyeti artırılabilir (16, 18).

### **Preemptif Analjezi**

Operasyon başlamadan önce uygulanacak ağrı tedavisi yöntemi ile perioperatif oluşabilecek daha şiddetli ve hatta kronik kalıcı ağrı gelişimine engel olma amacına preemptif analjezi denir. En belirgin özelliği anti-nosiseptif tedaviye cerrahi insizyondan önce başlanmasıdır. Preemptif analjezi ile afferent impulsların iletilmesi sürecinde ortaya çıkacak değişimlerin önlenerek hipersensitizasyonun ve postoperatif ağrının şiddetlenmesinin önlenilebileceği gösterilmiştir (19).

Fakat daha yeni çalışmalarla insizyon öncesi yapılan ağrı tedavisi ile sağlanan nosiseptif afferent bloğun etkisi geçtiğinde yara yerinden çıkan uyarıların santral sensitizasyonu tekrar tetikleyebildiği, yani santral duyarlılığı tetikleyen tek olayın cerrahi kesi olmadığı belirtilmiştir (20). Hastanın preoperatif var olan ağrısı, girişim sırasındaki uyarılar, periferik-santral nöromodülatörlere bağlı gelişen inflamatuvar süreç, akut ağrının hem şiddetlenmesi hem de uzun sürmesine sebep olmaktadır (19).

### **Nöroaksiyel Bloklar**

Nöroaksiyel tekniklerin cerrahi kanamayı, postoperatif bulantı-kusma sıklığını, girişim süresini kısalttığı, kardiyak ve pulmoner komplikasyonları, derin ven trombozu ve pulmoner emboli riskini azalttığı gösterilmiştir. Hasta memnuniyeti ve ağrı üzerinde oldukça iyi sonuçlar sergilemektedir. Epidural kateter yoluyla sürekli analjezik infüzyonu sağlanabilir. Nöroaksiyel yöntemlerin bu artılarının yanında dikkat edilmesi gereken ciddi yan etkiler ve komplikasyonları (motor blok, idrar retansiyonu, hipotansiyon, bradikardi, bulantı veya kusma, yamalı blok epidural hematoma vb.) vardır ve uygulama zorluğu söz konusudur. Kanama diyatezi, uygulama bölgesinde enfeksiyonu, instabil hemodinamisi olan ve ileri aort darlığı olan ve girişimsel işlemi istemeyen hastalarda yapılamamaktadır (20, 21).

### **Multimodal Analjezi**

Son 20 yıldır akut postoperatif ağrı mekanizmaları ve tedavisi konusunda pek çok çalışma yapılmış, akut postoperatif ağrının düşünülen ve anlaşılandan çok daha karmaşık olduğu görülmüştür. Mekanizmalar için yapılan hayvan çalışmaları ve bilimsel buluşlar ne yazık ki klinik pratiğe aktarılamamaktadır (16).

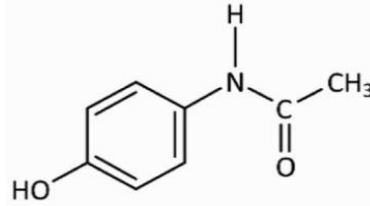
Kehlet ve Dahl 1993 yılında postoperatif ağrı tedavisinde multimodal analjeziyi önermişlerdir. Bu konsept temel bilimsel çalışmalar ve gözlemlere uygun gözükmektedir. Multimodal analjezi, postoperatif ağrı kontrolünde herhangi bir tek ajan özellikle de opioid dozunu azaltmak, analjezik etkiyi iyileştirmek ve yan etki risklerini en aza indirmek için sinerjik, birbirinden farklı ağrı kontrol mekanizmalarının eş zamanlı olarak kullanılmasını içerir (22).

Bu uygulama ile opioid kullanımından kaçınmayı veya en azından gerekli olan opioid dozlarını ve hastaların iyileşmesinde gecikmelere kadar giden yan etki riskini azaltmak amaçlanmaktadır.

Analjezik etkiyi sağlamak için santral/periferik sinir bloklarının yanı sıra farklı reseptör ve ağrı iletim yollarını hedef alan farmakolojik ajanlar [parasetamol, steroid olmayan anti-inflamatuvar ilaçlar (NSAİİ), NMDA reseptör antagonistleri, antidepresanlar,  $\alpha 2$  reseptör agonistleri, opioidler vb.] kombine edilerek preoperatif ve postoperatif dönemde yeterli sürede kullanılmalıdır (16).

#### ***Parasetamol (Asetaminofen)***

Asetaminofen, analjezik ve antipiretik özelliklere sahip bir p-aminofenol türevidir (Şekil 4).



**Şekil 4.** Parasetamol Kimyasal Yapısı (23)

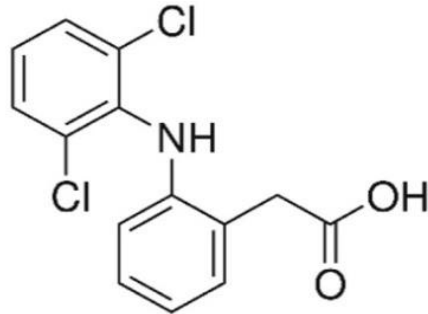
Genel olarak etkisini NSAİİ gibi siklooksijenaz (COX) sistemini bloke ederek ancak bunu santral etki ile COX-3 üzerinden gerçekleştirdiği varsayılmaktadır. Analjezik açıdan NSAİİ'den daha etkili olmamakla birlikte yan etki ve güvenlik profili açısından ön plana çıkmaktadır. Özellikle gastrointestinal ülserojenik etki, nefrotoksisite ve platelet disfonksiyonu yapmaması yaygın kullanılmasını sağlar (30). Son zamanlarda, asetaminofenin analjezi sağlamak için serotonerjik yolla hareket ettiği varsayılmıştır. Karaciğerdeki sitokrom P-450 enzim sisteminin indükleyici (Örn. Alkol) metabolitlerin oluşumunu ve dolayısıyla hepatotoksisiteyi artırır. Bazı hastalarda (kronik etanol kullanıcıları, beslenmesi yetersiz hastalar) terapötik veya maksimal dozların hafif aşılması tekrarlanması hepatotoksisiteyi hızlandırabilir.

2600 ila 3200 mg/gün bir doz, daha güvenli bir kronik günlük dozu temsil edebilir ve doz 4 g/gün'ü geçmemelidir. Asetaminofenin yaklaşık %90'ı böbrek atılımı için hepatic olarak sülfat ve glukuronid konjugatlarına metabolize olurken, küçük bir miktarı değişmeden idrarla atılır (23).

### ***Diklofenak***

NSAİİ'ler COX-1 ve COX-2 enzimlerini bloke ederek prostaglandin (PG) sentezini inhibe ederek periferik noisepsiyon ve inflamasyonu azaltmaktadırlar. Aspirin, ibuprofen, ketorolak, diklofenak, lornoksikam gibi non-selektif ajanlar ve selektif COX-2 inhibisyonu yapan selekoksib gibi ilaçlar mevcuttur (16).

Diklofenak karboksilik asit fonksiyonel grubuna sahiptir ve oral uygulamadan sonra hızlı ve tamamen emilir (Şekil 5). Oral preparatlar arasında midede hızla emilen diklofenak potasyum ve düşük pH'da çözünmeyen ve duodenumda salınan enterik kaplı diklofenak sodyum bulunur. Çalışmalarda parenteral formun opioid gereksinimini azaltmada ve torakotomi sonrası analjezide etkili olduğu gösterilmiştir.



**Şekil 5.** Diklofenak Kimyasal Yapısı (23)

Diklofenak plazmada albümine yoğun olarak bağlanır. İdrarla atılan glukuronid ve sülfatla konjuge metabolitlerine biyotransformasyondan sonra elimine edilir ve çok az ilaç değişmeden atılır. Yüksek ilk geçiş etkisine ve dolayısıyla daha düşük oral biyoyararlanıma sahip olması nedeniyle diğer NSAİİ'lerden farklıdır. Konjugatlarının atılımı renal fonksiyonla ilgilidir. Konjugat birikimi, son evre böbrek hastalığı olan hastalarda ortaya çıkabilir (23).

## ***Opioidler***

Opioid ilaçlar başta santral sinir sistemi (SSS) olmak üzere opioid reseptörlerine bağlanarak etki gösterir. Opioid reseptörlerinin aktive edilmesi nosiseptif nöronların ürettiği eksitatör nörotransmitterlerin presinaptik salınımlarını ve postsinaptik yanıtını inhibe etmektedir. Başlıca 3 tip opioid reseptörü bulunmaktadır ve klinik etkileri kısaca belirtilmiştir (24):

Mü ( $\mu$ ): Supraspinal analjezi, solunum depresyonu, fiziksel bağımlılık, kas rijiditesi, öfori, miyozis, üriner retansiyon, konstipasyon.

Delta ( $\delta$ ): Spinal analjezi, epileptojenik etki, üriner retansiyon, bulantı-kusma.

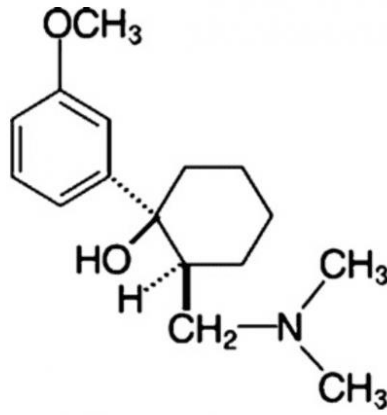
Kappa ( $\kappa$ ): Spinal analjezi ve sedasyon.

Opioidlerin akut etkileri arasında analjezi, solunum depresyonu, sedasyon, öfori, vazodilatasyon, bradikardi, öksürüğün baskılanması, miyozis, bulantı-kusma, iskelet kası rijiditesi, düz kas spazmı ve buna bağlı konstipasyon, üriner retansiyon ve biliyer spazm, kronik etkileri arasında ise tolerans gelişimi ve fiziksel bağımlılık sayılabilir (24, 25). Bunlar arasında en korkulanı solunum depresyonudur. Solunum depresyonu açısından risk faktörleri; daha önce opioid kullanmayan hastada yüksek doz opioid verilmesi, uygulamada intravenöz (İV) yol kullanımı, beraberinde benzodiazepin, barbitürat, alkol gibi SSS'yi baskılayıcı ilaçların kullanılması, ileri yaş, karaciğer yetmezliği veya hepatik kan akımının azaldığı durumlar, böbrek yetmezliği, hiperventilasyon-hipokapni ve solunumsal asidoz gelişimidir. Mortal seyredebileceği için özellikle risk faktörü bulunan hastalar çok yakından izlenmelidir (25).

## **Tramadol**

Tramadol, orta ila şiddetli ağrı için kullanılan, SSS'ye etki eden, zayıf opioid reseptör agonistleri sınıfına ait sentetik bir opioiddir. Genellikle, tek başına ya da asetaminofen gibi opioid olmayan analjeziklerle, postoperatif ağrıda, diş ve kanser ağrısında, nöropatik ağrı tedavisinde ve akut kas-iskelet ağrısında kombinasyon halinde kullanılır.

Tramadol, analjezik etkisini en az iki tamamlayıcı ve sinerjik mekanizma yoluyla gösterir:  $\mu$ -opioid reseptörünü aktive ederek ve nörotransmitter geri alımını inhibe ederek. Opioid reseptör aracılı analjezik etkiler esas olarak aktif metabolit M1'e (O-desmetiltramadol) atfedilirken, nörotransmitter geri alımının inhibisyonu ana ilaçtan kaynaklanır ve böylece omurilikte ağrı iletimi üzerindeki inhibitör etkiler artar. Tramadol kimyasal yapısı şekil 6'da gösterilmiştir.



**Şekil 6.** Tramadol Kimyasal Yapısı (26)

Tramadol, (+)-tramadol ve (-)-tramadol enantiyomerlerinin rasemik bir karışımı olarak uygulanır. Eşdeğer dozlarda morfin gibi tipik opioid agonistleri ile karşılaştırıldığında tramadol benzer analjezik etki gösterir ve daha düşük solunum depresyonu veya fiziksel bağımlılık potansiyeline ve daha düşük kabızlık insidansına sahiptir. Tramadol için bildirilen başlıca advers ilaç reaksiyonları; mide bulantısı, kusma, terleme, kaşıntı, kabızlık, baş ağrısı ve merkezi sinir sistemi stimülasyonudur. Bu reaksiyonların çoğu doza bağlıdır.

Oral uygulamadan sonra, tramadol hızla ve neredeyse tamamen emilir. Tramadol, karaciğerde O- ve N- desmetilasyon yoluyla ve glukuronidler ve sülfat metabolitleri oluşturmak için konjugasyon reaksiyonları ile büyük ölçüde metabolize edilir. Tramadolün ana aktif metaboliti O-desmetiltramadol'e (M1) desmetilasyonu sitokrom P450-2D6 tarafından katalize edilir.



Karaciğerdeki biyoaktivasyonu takiben, M1 kana salınır, merkezi sinir sistemine girer ve  $\mu$ -opioid reseptörlerini aktive eder. Tramadol ve metabolitlerinin başlıca atılım yolu böbreklerdir; dozun yaklaşık %30'u ana ilaç olarak idrarla ve geri kalanı metabolitler olarak atılır.

Oral, intravenöz ve intramüsküler kullanılabilir. Günlük dozu 400 mg/gün'ü geçmeyecek şekilde, analjezi gerekliliğinde 4-6 saatte bir 50-100 mg dozlarında kullanılabilir (26).

### ***Lokal Anestezikler***

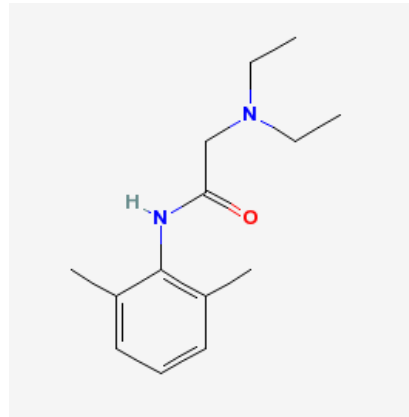
Lokal anestezikler (LA), bir lipofilik aromatik halka, bir bağ ve bir hidrofilik amin grubundan oluşur ve çoğu tersiyer amindir. Yapılarına göre amidler ve esterler olarak iki gruba ayrılabilirler. Amid grubu klinik olarak yaygın kullanılır ve lidokain, prilokain, (levo-) bupivakain ve ropivakaini; ester grubu ise kokain, prokain, kloroprokain, benzokain ve ametokaini içerir. Lokal anestezikler sodyum akımını konsantrasyona bağımlı şekilde bloke ederler. Buna bağlı olarak sinir liflerinde ve diğer uyarılabilir hücrelerde depolarizasyon hızını yavaşlatırlar, aksiyon potansiyelinin amplitüdünü azaltırlar veya tamamen ortadan kaldırırlar, refrakter periyodu uzatırlar, uyarı eşiğini yükseltirler. Ancak kalsiyum, potasyum ve G-proteini tarafından düzenlenen kanalların da lokal anestezikler tarafından bloke edilmesiyle, etki mekanizmalarının bundan daha karmaşık olduğu gösterilmiştir.

Enjeksiyonla verildiğinde, lokal anestezik ağırlıklı olarak asidik (pH 3-6) iyonize formdadır. Böylece nispeten alkali perinöral dokularda (pH 7.4) lipide çözünür ve serbest baza dönüşür. Ortam pH'sinin düşmesi lokal anesteziklerin iyonizasyon oranlarını artırır. Lokal anestezik tuzlarının sudaki solüsyonları asit reaksiyon gösterirler; bunların etkili olabilmeleri için doku sıvıları tarafından nötralize edilmeleri gerekir. Lokal anestezik solüsyonlarına alkali ilavesi non-iyonize şeklin oranını arttırarak, sinir gövdesine geçişi kolaylaştırmak suretiyle lokal anestezik etkiyi arttırır. Ekstraselüler kalsiyum düzeyinin yükselmesi sodyum kanalının düşük afiniteli duruma geçmesine neden olarak lokal anestezik etkiyi kısmen antagonize eder; hipokalsemi ise lokal anesteziyi potansiyelize eder.

Farklı lokal anestetiklerin değişen kanal afiniteleri vardır. Lidokain kanala hızla bağlanır ve ayrışır iken bupivakain hızla bağlanır ancak daha yavaş ayrışır. Bunun nöronal blok üzerinde çok az etkisi vardır, ancak kardiyak toksisite üzerindeki etkilere atıfta bulunulduğunda daha büyük önem kazanır. Bupivakainin S-enantiyomeri daha hızlı ayrışır ve böylece kardiyotoksisiteyi azaltır. Genellikle epinefrin (5 µg/mL veya 1:200.000) gibi vazokonstriktörler, vasküler absorpsiyon oranını azaltmak için sıklıkla lokal anestetik solüsyonuna eklenirler. Böylece daha fazla molekülün sinir membranına ulaşması sağlanarak anestezi derinliği ve süresi arttırılır. Lokal anestetik ajanlar zayıf bazlardır ve bu nedenle plazmada alfa-1 asit glikoproteinlere bağlanır. Esterler, plazma psödokolinesterazlar (ve diğer esterler) tarafından hızlı ester hidrolizine uğrar ve bu nedenle sistemik toksisite için daha düşük bir potansiyele sahiptir. Bununla birlikte, ester hidrolizinin bir metaboliti olarak bir hapten olarak hareket edebilen para-amino benzoik asit (PABA) oluşumundan dolayı, esterler amidlerden daha fazla alerjik reaksiyon insidansına sahiptir. Amidler Faz I ve II şeklinde hepatik sitokrom P450 ile metabolize edilirler. Faz I hidroksilasyon, N-dealkilasyon ve metilasyonu, Faz II ise glisin gibi amino asitlerle konjugasyonu içerir (27).

### **Lidokain**

Kimyasal ismi N-dietilaminoasetil-2,6-ksilidin hidroklorürdür (Şekil 7). Lidokain lokal anestetik ve anti-aritmiktir.

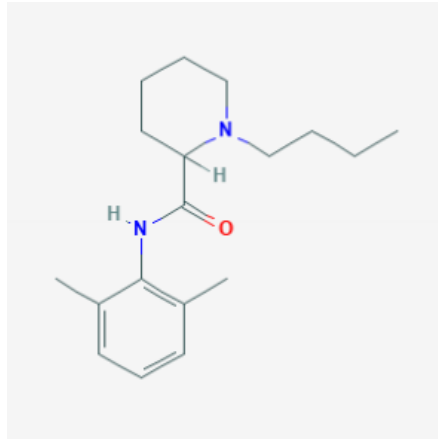


**Şekil 7.** Lidokain Kimyasal Yapısı (28)

Lidokain amid tipi lokal anestezi ajanlarının prototipi olup süre bakımından orta etkilidir. Spinal ve epidural anestezi ile infiltrasyon anesteziinde kullanılabilir ama spinal anestezi de kullanıldığında, uygulama sonrası “geçici nörolojik semptom” olarak tanımlanan nörolojik bulgular ve ağrının görülme sıklığı, bupivakain, levobupivakain, prilokain gibi diğer lokal anestetiklerden daha fazladır. Etkisi 30-90 saniyede içinde başlar. Yarılma ömrü alfa fazı 8 dakika, beta fazı 1,5-2 saattir (29). Karaciğer fonksiyon bozukluğu ve konjestif kalp yetmezliğinde yarılma süresi uzar. İdrarla değişmeden atılan miktarı %10’dur ve lokal iritasyon etkisi yoktur. Bu lokal anesteziğe bağlı alerjik reaksiyonlar oldukça seyrek görülür (28).

### Bupivakain

Mepivakainin bir homoloğu olan bupivakainin kimyasal adı L-butil-olpiperidin-2-karboksilik asit-2-6-olimetil anilid hidrokloriddir (30), (Şekil 8).



Şekil 8. Bupivakain Kimyasal Yapısı (30)

Bupivakain (Hem R hem de S enantiyomerlerinin rasemik bir karışımı), genellikle motor bloğu aşan uzun süreli ve yoğun duyu analjezi sağlar. Epidural analjezi ve anestezi için, bupivakain genellikle 2-5 saatlik bir etki süresi ile %0,125 (postoperatif analjezi) ile %0,25 (intraoperatif analjezi) ile %0,5 (cerrahi anestezi) arasındaki konsantrasyonlarda kullanılır. Periferik bloklarda etkisi 12-24 saat sürebilir. İntratekal kullanım yaklaşık 2-3 saat anestezi ve 4-6 saat analjezi sağlar.

Bupivakain enjeksiyonu sonrası lokal anestezi sistemik toksisitesi (LAST), özellikle yüksek morbidite ve mortalite ile ilişkilidir. SSS, kardiyovasküler ve hematolojik bulgular ile sistemik reaksiyonlar oluşabilir. Belirtileri baş dönmesi, oral parestezi, metalik tat ve bulanık görmedir. Daha ciddi sekeller; nöbet, miyokard depresyonuna sekonder bradikardi, solunum depresyonu ve apneik epizotları içerir. Sodyum kanallarına olan yüksek afinitesi ve yüksek lipid çözünürlüğü muhtemelen ana nedenlerdir. Öte yandan, lipid emülsiyonu, bupivakain kaynaklı LAST tedavisinde en etkili gibi görünmektedir. Fikir birliğine göre, %0,75 bupivakain konsantrasyonu, ilişkili mortalite/toksosite nedeniyle obstetride kullanılmamaktadır. Birçok ülkede, en yüksek %0,5'lik konsantrasyonu kullanılır. Bupivakain %0,5 ile yeterli anestezi sağlanabildiğinden, %0,75 kullanımı herhangi bir ek yarar sağlamaz hatta lokal ve sistemik toksisiteyi arttırabilir (30, 31).

### **Periartiküler Multimodal İlaç Enjeksiyonu**

Lokal infiltrasyon analjezisi (LİA), epinefrin, NSAİİ, opioidler, steroidler veya tümü ile çeşitli kombinasyonlarda intraoperatif lokal anestezi uygulaması şeklinde total kalça protezi (TKP) ve TDP sonrası ağrının tedavisi için cerrah tarafından uygulanan basit bir tekniktir. Bu teknik, postoperatif dönemde cerrahi alana lokal anestezi (ve diğer analjeziklerin) infüzyonu yoluyla analjeziyi uzatmak için kateter yerleştirilmesiyle desteklenebilir (32).

LİA tekniği ilk olarak Kerr ve Kohan (33) tarafından sunulmuştur. 325 hastada yapılan randomize olmayan gözlemsel çalışmadan elde edilen umut verici ön sonuçlar, hastaların %71'inde postoperatif 1. gün yeterli ağrı kontrolü sağlanmış ve hastalar hastaneden taburcu edilmiştir.

Teknik, orta hatta başlayan ve peroneal sinir blokajından kaçınmak için mediyal olarak ilerleyen çoklu kapsüler ponksiyonlar kullanılarak çimentolamadan önce arka kapsülün enjekte edilmesini, ardından suprapatellar boşlukta mediyale, lateral olarak distal femurun üstünü örten sinovyuma, mediyal ve lateral retinakulumuna enjeksiyon yapılmasını içerir. Son enjeksiyon bölgesi, deri altı dokudadır (34).

Cerrahi esnasında uygulanacak multimodal periartriküler kokteyl enjeksiyonu sayesinde postoperatif ağrı kontrolü sağlanır ve postoperatif rehabilitasyonda daha iyi sonuçlar alınır. Periartriküler enjeksiyon için birçok kokteyl rejimi mevcuttur, bir örneği Tablo 1’de görülmektedir (34, 35).

**Tablo 1.** Ranawat Orthopaedic Center (ROC) Kokteyli (35)

<b>Bupivakain</b>	%0,5 (200-400 mg)	24 mL
<b>Morfin sülfat</b>	8 mg	0,8 mL
<b>Epinefrin (1:1000)</b>	300 µg	0,3 mL
<b>Metilprednizolon asetat</b>	40 mg	1 mL
<b>Sefuroksim</b>	750 mg	10 mL
<b>Sodyum klorür</b>	%0,9	22 mL

Periartriküler enjeksiyon solüsyonunun enjekte edilen dokularda herhangi bir histopatolojik hasara yol açmadığı gösterilmiştir. Periartriküler enjeksiyon uygulanan multimodal analjezi modelli bir çok çalışmanın sonuçlarına göre; opioid gereksinimi ve epidural analjezi gereksiniminde azalma, ameliyat sonrası eklem fonksiyonlarında daha başarılı ve erken iyileşme, erken mobilizasyon, hasta memnuniyetinde artış ve hastanede kalış sürelerinde kısalma saptanmıştır (35).

### **Addüktör Kanal Bloğu**

#### ***Dizin Innervasyonu***

Diz ekleminin innervasyonu N. femoralis, N. obturatorius, N. peroneus communis ve N. tibialis’ten gelen dallar tarafından sağlanır. Bu sinirler alt ekstremitte innervasyonundan sorumlu olan lomber ve sakral pleksusdan dallanmaktadırlar.

Femoral sinirden köken alan safen sinir distalde dizin mediyalinde sartorius ve gracilis kaslarının arasından yüzeyelleşir. Safen sinirin infrapatellar dalı anteromediyal kapsül, patellar tendon ve anteromediyal cilt duyusunu alır. Patellar pleksus, patella ve patellar tendonun önünde yer alır. Bu pleksus uyluğun lateral, intermediya ve mediyal femoral kutanöz siniriyle, safen sinirin infrapatellar dalları arasındaki sayısız anastomoz ile oluşur (36).

### ***Addüktör Kanal Anatomisi***

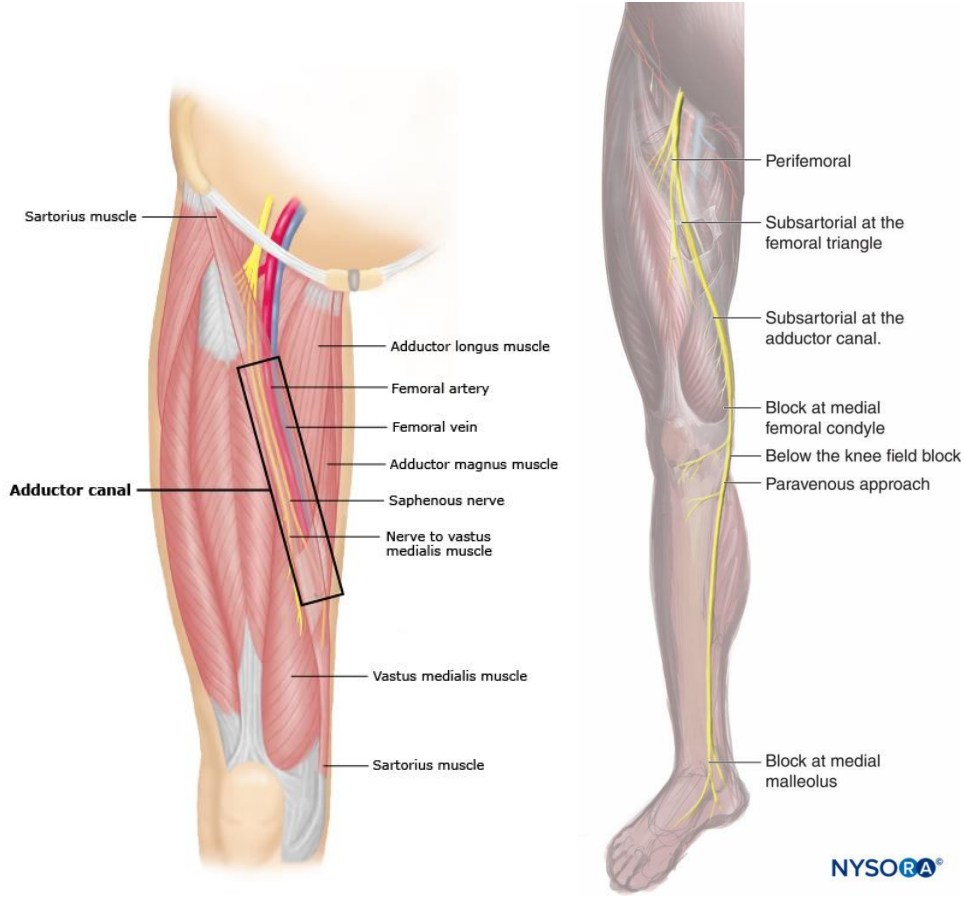
Uyluğun orta üçte bir kısmında bulunan Hunter kanalı veya alt sartoriyal kanal olarak da bilinen addüktör kanal, aponevrotik ve intermüsküler bir tüneldir. Manickam ve ark. (37) addüktör kanal içinde uyluk orta kısımdan USG eşliğinde safen sinir blokaj tekniğini kullanmışlardır.

Kabaca üçgene benzeyen addüktör kanal, üç adet kas tarafından oluşturulur:

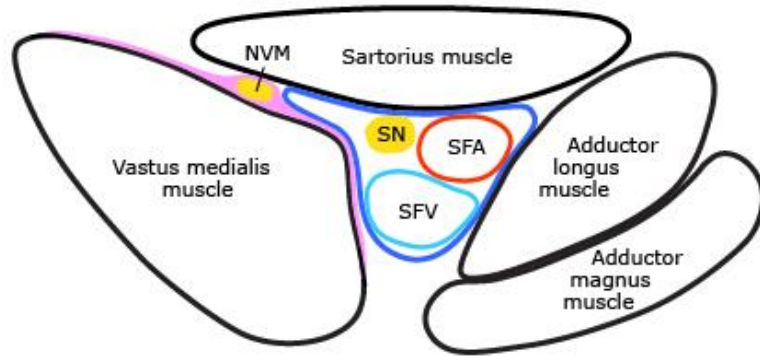
1. Anterolateralde kuadriseps kası (özellikle vastus medialis),
2. Mediyalde sartorius kası,
3. Posteriorıda addüktör magnus kası.

Bu kaslardan oluşan tünel; yukarıda ön uylukta sartorius kasının addüktör longus kasını çaprazladığı yerden aşağı doğru orta uyluğa kadar uzanır (Şekil 9).

Addüktör kanalın distal açıklığı, addüktör magnus kasının içindedir. Dizin yaklaşık 12-14 cm proksimalinde yer alır. Bu kanalda yer alan yapılar; femoral arter, femoral ven, obturator sinirin posterior dalı ve femoral sinirin diğer dalları; özellikle safen sinir ve vastus medialisin siniridir. Femoral damarlar, addüktör kanaldan ayrılmadan önce addüktör kanalın içinde derinden geçer. Femoral arter derindeki seyrini popliteyal arter olmak için değiştirir. Safen sinir ise küçük genikular arter ile addüktör kanalda seyrine devam eder ve addüktör kanaldan ayrılmak için arterden uzaklaşır ve subkutanöz olarak seyrederek. Derinde meydana gelen bu değişim addüktör kanalın distal kısmını göstermek için yararlı bir belirteçdir. Bu seviye addüktör kanalda subsartoriyal blok için ideal yer olarak tanımlanır (38), (Şekil 10).



**Şekil 9.** Addüktör Kanal Anatomisi (39)

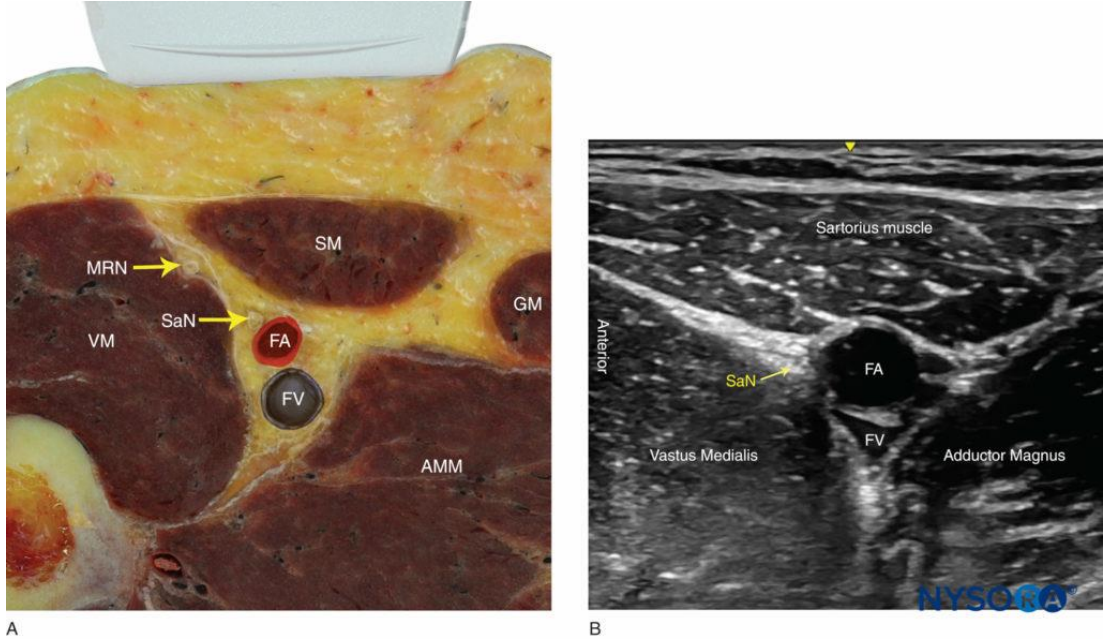


NVM: Mediyal vastus siniri, SN: Safen sinir, SFA: Yüzeysel femoral arter, SFV: Yüzeysel femoral ven.

**Şekil 10.** Uyluğun Mediyalinden USG İle Görşelleştirilecek Yapılar (39)

### ***Addüktör Kanal Bloğu Sonoanatomisi***

Sartorius kası, uyluğun anterioru boyunca lateralden mediyale doğru seyrederek ve uyluğun alt bölgesinde addüktör kanal için bir çatı meydana getirir. Sartorius kası, cilt altı adipoz dokunun altında, oval bir yapı olarak gözükür. Çoğu zaman kasın altında femoral arter de palpe edilebilir. Addüktör kanal üçgen şeklindedir. Kanalın mediyal bölümünü addüktör longus veya addüktör magnus kasları, lateral bölümünü vastus medialis kası oluşturur (Şekil 11). USG eşliğinde safen sinir nadiren görülebilir. Bununla birlikte bazen arterin mediyalinde, küçük yuvarlak hiperekoik bir yapı olarak görüntü alınabilir. Femoral ven, arter ve safen sinire eşlik eder. Tipik olarak 2-3 cm derinlikte görüntülenir (40).



**Şekil 11.** Addüktör Kanal Sonoanatomisi (39)

### ***Addüktör Kanal Bloğu Teknikleri***

Addüktör kanalda safen sinirin blokajı için az sayıda teknik tariflenmiştir. Öncelikle hastaya işlem hakkında gerekli bilgiler verilir ve aydınlatılmış onam alınır. Daha sonra uyluk iç kısmının üst 1/3'lük bölgesi başlangıç noktası olarak seçilir ve körleme olarak blok uygulanır. Bu teknik ilk kullanılan yöntemdir. Fakat günümüzde USG tekniklerinin gelişmesiyle beraber körleme blok önerilmemektedir (40).



Addüktör kanal ve ilişkili anatomik yapılar USG ile rahatlıkla tespit edilebilir. Hastanın kalçası hafifçe dış rotasyona alındıktan sonra lineer prob ile derinliği 4 cm'ye ayarlanır. Prob, patella ve uyluk kıvrımının orta noktasına uyluğun mediyaline yerleştirilir (Şekil 12). Femoral arterin distali kısa aks açısında görüntülenir. Buna rağmen arter tanımlanamazsa, inguinal bölgeden aşağıya kadar Doppler modunda arterin pulsatil akımı izlenebilir. Arter tanımlandıktan sonra vastus mediyalis ve sartorius kasları kolayca görüntülenir. Ardından kısa aksta distal femoral arterle beraber addüktör kanal görüntülenir. Addüktör kanalın yerleşimi belirlendikten sonra kanala in-plane teknikle girilir. İğnenin yolu USG'de takip edilerek derinleştirilir. Safen sinirin görüntülenmesi oldukça zor olmasına rağmen, sartorius ve grasilis tendonları arasında fasya latayı delerek safen venle birlikte seyrettiği lokalizasyonda görüntülenebilir. Daha sonra addüktör kanala lokal anestezi uygulanır (41). Addüktör kanala distal olarak büyük miktarda LA enjekte edilirse, popliteyal fossaya yayılabilir, siyatik siniri etkileyebilir ve düşük ayak gelişmesine neden olabilir. Tersine, proksimal olarak enjekte edilen büyük miktarda LA femoral sinire yayılabilir ve kuadriseps zayıflığına neden olabilir (42).



**Şekil 12.** USG Eşliğinde Addüktör Kanal Bloğu İçin Hasta Pozisyonu

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmaya Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi 07.01.2020 tarihli ve 01 sayılı kurul toplantısında etik kurul onayı alındıktan sonra Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji bölümüne Ocak 2020 – Ekim 2020 tarihleri arasında, total diz protezi cerrahisi için başvuran toplam 60 hasta dahil edildi (her grup için 30 hasta). Çalışmamızda ERAS protokolü çerçevesinde, 18-85 yaş ASA I-III grubu hastalar analjezi basamağında incelenmiştir. Hastaların tarafımızca preoperatif değerlendirilmesi yapıldı ardından anestezi ve analjezi yöntemi hakkında bilgi verilerek sözlü ve yazılı onamları alındı.

Ameliyat öncesi yapılan görüşme sonucunda; işlemi kabul etmeyen, kooperasyon kurulamayan, revizyon ve bilateral diz protezi cerrahisi olan, koagülopatisi bulunan, kullanılan ilaçların herhangi birine bilinen alerjisi olan, kronik opioid kullanımı olan, alkol ve madde bağımlılığı olan, enjeksiyon yerinde enfeksiyonu ya da anatomik bozukluğu olan, karaciğer, akut/kronik böbrek yetmezliği olan, ciddi kalp ve akciğer hastalığı olan, kontrolsüz diyabetes mellitus hastalığı ve blok yapılacak bölgede nöropatisi bulunan, gebe, emziren ve morbid obez (VKİ>40) hastalar çalışmadan dışlanmıştır.

Hasta seçimi randomizasyonu kapalı zarf yöntemiyle yapıldı. Addüktör kanal bloğunun ağrı yönetimindeki etkisini değerlendirdiğimiz çalışmadaki hastalar 2 gruba ayrıldı hastalar ayrı ayrı gruplandırılarak değerlendirildi. Her iki gruba preemtif analjezi, anestezi, cerrahi ve postoperatif analjeziyi içeren standart uygulama yapılacaktır. Grup I'deki hastalar standart uygulamada değerlendirildi. Grup II'deki hastalara ise standart uygulamaya ek olarak postoperatif analjezi amaçlı addüktör kanal bloğu uygulandı.

Grup 1: Standart uygulama yapılan (LİA)

Grup 2: Standart uygulamaya ek olarak postoperatif analjezi için AKB yapılan (AKB+LİA)

Standart uygulamada tüm hastalar preemptif analjezi olarak preoperatif 3 gün 500 mg asetaminofen tablet formu oral yoldan günde 3 kez kullandı. Cerrahi bitiminde operasyon odasında hastaya 10 mg/kg asetaminofen İV yoldan 20 dakikada infüzyon şekilde uygulanarak ve postoperatif 10 mg/kg 6 saatte 1 İV yoldan 20 dakikada infüzyon şeklinde idame edildi (Günlük doz miktarı 4 gr'ı aşmayacak şekilde). Ağrı durumu asetaminofen sonrası 15. dakikada VAS ile değerlendirilerek; VAS>3 olduğunda kurtarıcı analjezi olarak ilk basamakta kontrendikasyon yoksa diklofenak sodyum ampul 75 mg 12 saatte 1 İM şekilde uygulandı. Diklofenak sodyum dozundan 15 dakika sonraki ölçümde VAS>3 ve önceki VAS skorunda 2 birimden fazla düşüş olmadıysa -idame asetaminofen doz zamanı değilse- tramadol hidroklorür 1 mg/kg uygulandı, VAS>3 durumunda önceki VAS ölçümünden 2 birim ve üzerinde düşüş gerçekleşmişse 0,5 mg/kg (6 saatte 1 günlük doz miktarı 400 mg'ı aşmayacak şekilde) 20 dakikada İV infüzyon uygulandı. Analjezi ihtiyacının devam etmesi durumunda kurtarıcı analjeziklerin uygulanamadığı doz aralıklarında VAS>3 ise petidin hidroklorür 6 saatte 1, 1 mg/kg'dan 20 dakikada intravenöz infüzyon uygulandı.

Vaka başlamadan önce gerekli görülen hastalarda intravenöz antimikrobiyal profilaksi (sefazolin 1 gr, sefalosporin alerjisi olanlar için klindamisin 300 mg) uygulandı. Perioperatif hastaların vücut ısıları kontrol edildi. 36,5°C'nin altında ölçümlerde konvansiyonel taşınabilir ısıtıcı ile normotermi sağlandı. Postoperatif bulantı/kusma profilaksisi için risk gurubu hastalarda (kadın cinsiyet, sigara içmeme, genç yaş grubu, postoperatif bulantı/kusma, migren ve taşıt tutma öyküsü olanlar gibi) intraoperatif antiemetik (granisetron 3 mg İV) uygulandı. Kanama kontrolü için 1 gr traneksamik asit İV infüzyon yapıldı. Preoperatif operasyon odasında tüm hastalara 0,03 mg/kg midazolam ile premedikasyon uygulandı. Cerrahi öncesi non-invaziv yöntemle sistolik arter basıncı (SAB), diyastolik arter basıncı (DAB), kalp atım hızı (KAH) ritm EKG ile, SpO<sub>2</sub> ise pulse oksimetre ile monitörize edildi, intraoperatif ve postoperatif takibi yapıldı.

Hastaların tümüne anestezi olarak, aynı anestezi uzmanı tarafından, unilateral spinal anestezi uygulandı. Girişim alanı sterilizasyon kurallarına uyularak hazırlandıktan sonra belirlenen intervertebral aralıktan (L3-L4 veya L4-L5) 25 G spinal anestezi iğnesi kullanılarak 10 mg (2 mL) %0,5'lik hiperbarik bupivakain subaraknoid aralığa verilerek spinal blok gerçekleştirildi. Hastalar duyuşal blok seviyesi T12 seviyesine çıkana kadar lateral dekübit pozisyonunda tutuldu. Daha sonra supin pozisyona alındı. Motor (Bromage Skalası) ve duyuşal blok (Pinprick Testi) değerlendirildi ve Pinprick testi negatif olduğunda cerrahi başlamasına hazır kabul edildi.

Cerrahi, aynı cerrah tarafından ve aynı teknik kullanılarak uygulandı ve pnömotik turnike kullanılmadı. Tüm hastalara cerrah tarafından LİA olarak; steril şartlarda hazırlanan (20 mL %0,5'lik bupivakain hidroklorür, 50 µg fentanil, 1 gr sefazolin sodyum, 0,3 mL 1:1000'lik 1 mL epinefrin ve serum fizyolojik ile 50 mL'ye tamamlanan karışım) enjeksiyon solüsyonu kalıcı implantlar uygulanmadan hemen önce posterior kapsüle ardından kemik çimentosu konsolidasyonu sonrasında anterior kapsül ligament çevresi bölgelere ve patella arkası yağ yastıkçığına enjekte edildi.

Grup II'de postoperatif spinal duyuşal blok Pinprick testi ile kontrol edildi ve 2 seviye gerileme saptandığında addüktör blok uygulamasına başlandı. Addüktör blok yapılacak hastalara supin pozisyonda dizler hafif fleksiyonda ve bacaklar eksternal rotasyonda olacak şekilde pozisyon verildi. USG cihazında derinlik 3-4 cm, frekans 5-12 MHz olarak ayarlanarak lineer prob kullanıldı. Prob uyluğun ortasında femoral arter belirlenerek ve sartorius kası görülene kadar mediyal hatta hareket ettirildi. Femoral arter, femoral ven ile birlikte sartorius kasının altında tanımlandı. Lateralde vastus mediyalis kası; mediyalde sartorius kası, aşağıda femoral arter ile sınırlanan addüktör kanal belirlendi. 100 mm uzunluğunda blok iğnesi (Stimupleks B. Braun R, Melsungen AG), in-plane yaklaşımla femoral artere mediyal olarak yerleştirildi. Bölgeyi doğrulamak için 1-2 mL lokal anestezi karışımından enjekte edildi. Doğrulama sonrasında %0,5'lik 15 mL (75 mg) bupivakain ve 4 mL salin ile birlikte 1 mL 1:200.000 epinefrin içeren toplam 20 mL karışım uygulandı.

Tüm hastalarda ağrı için VAS preoperatif, postoperatif (spinal duysal blok 2 segment gerilediği zamandan itibaren) ilk 4 saatte her saat, 12. saate kadar 2 saatte bir, 24. saat, istirahat, yürüme ve gece/uyku sırasında değerlendirildi. Hemodinamik takipler (SAB, DAB, KAH, SPO<sub>2</sub>) intraoperatif ilk 30 dakikada 5 dakikada bir, sonrasında 15 dakikada bir olmak üzere, cerrahi bitiminden itibaren 15. ve 30. dakika, 1, 2, 4, 8, 12, 24, 36 ve 48. saatlerde kaydedildi. İstenmeyen yan etkiler (hipotansiyon, bulantı-kusma, solunum depresyonu, baş dönmesi, kaşıntı, kulak çınlaması, nörolojik bozukluk), ilk ambulasyon zamanı, ambulasyon mesafesi ve kurtarıcı analjezi ihtiyacı kaydedildi. Kuadriseps kas gücü (Manuel kas testi ile) preoperatif ve postoperatif 24. saatte ölçüldü (Tablo 2). Hasta düşmesi ve hasta memnuniyeti (1-hiç memnun değil, 10-tamamen memnun) kaydedildi. Taburculuğa hazır olma zamanı; anestezi sonrası taburculuk skorlama sistemi (Post Anaesthetic Discharge Scoring System – PADSS) ile değerlendirilerek skor  $\geq 9$  olduğunda hasta taburculuğa hazır kabul edildi (Tablo 3).

**Tablo 2.** Manuel kas testi

Kas gücü değeri	Tanımı
5-Normal	Kuvvetli direnç ve yer çekimine karşı tam hareket açıklığı
4-İyi	Biraz direnç ve yer çekimine karşı tam hareket açıklığı
3-Orta	Direnç olmadan yer çekimine karşı tam hareket açıklığı
2-Zayıf	Yer çekimi elimine edildiğinde tam hareket açıklığı
1-Çok zayıf	Hafif kontraktilite belirtisi, eklem hareket açıklığı yok
0-Sıfır	Kontraktilite belirtisi yok

**Tablo 3.** Anestezi Sonrası Taburculuk Skorlama Sistemi (Post Anaesthetic Discharge Scoring System - PADSS)

Vital bulgular*	Ambulasyon†	Postoperatif bulantı/kusma‡	Ağrı§	Cerrahi alanda kanama
0 Preoperatif değerden >%40	Zor/imkansız	Şiddetli (tekrarlayan tedaviye rağmen devam eden)	Hayır	Şiddetli (Üçten fazla pansuman değişikliği gerekir)
1 Preoperatif değer %20-40'ı	Yardımla yürüme	Orta (parenteral medikasyonla başarı ile tedavi edilen)	Evet	Orta (en fazla iki pansuman değişikliği gerekir)
2 Preoperatif değerden <%20	Normal yürüme	Minimal (oral medikasyonla başarı ile tedavi edilen)	Evet	Minimal (pansuman değişikliği gerektirmez)

\*Vital bulgular stabil olmalı, yaş ve ameliyat öncesi başlangıç değerleri ile tutarlı olmalıdır.  
†En az preoperatif düzeydeki ambulasyon sağlanmalıdır.  
‡Taburculuktan önce hastanın minimal bulantı ve kusması olmalıdır.  
§Taburculuktan önce hastanın minimal veya hiç ağrısı olmamalıdır (istirahatte VAS<3, hareket sırasında VAS<4 olmalı).  
Hastanın sahip olduğu ağrı seviyesi hasta tarafından kabul edilebilir olmalıdır.  
Ağrı oral analjezikler tarafından kontrol edilebilir olmalıdır.  
Ağrının yeri, tipi ve yoğunluğu beklenen postoperatif ağrı ile tutarlı olmalıdır.  
||Postoperatif kanama, operasyon için beklenen kan kaybıyla tutarlı olmalıdır.

### İstatistiksel Analiz

Çalışma öncesi gruplara alınacak hastaların örneklem büyüklüğü hesaplandı. Güç analizinde, kuvvetli düzey etki büyüklüğü için (d=0,7) çalışmaya en az 52 kişi alındığında (her grup için en az 26 kişi) %95 güven ve %80 güç elde edilebileceği hesaplandı. Veri kaybı göz önüne alınarak her gruba %20 oranında daha fazla kişi eklenmesi planlandığından her gruba en az 30 kişi (toplam 60 kişi) dahil edildi.

Veriler SPSS 25.0 (IBM SPSS Statistics 25 software Armonk, NY: IBM Corp.) programıyla analiz edildi. Sürekli değişkenler ortalama  $\pm$  standart sapma; kategorik değişkenler sayı ve yüzde olarak verildi. Gruplar arası karşılaştırmada bağımsız T testi ve Mann Whitney-U analizi kullanıldı. Grup içi zamana bağlı değişimler Friedman testi ile analiz edildi. Kategorik karşılaştırmalarda Pearsons Ki-kare testi kullanıldı. Analiz sonucunda anlamlılık değeri  $p<0,05$  olarak alındı.

## 4. BULGULAR

Pamukkale Üniversitesi Ortopedi Anabilim Dalı tarafından TDP ameliyatı olan hastalar üzerinde yapılan araştırmaya 63 hasta ile başlandı. Rejyonal anestezi işleminden sonra genel anestezi uygulamasına dönülen 3 hasta çalışma dışı bırakıldı. Araştırmaya katılan 60 hastanın yaş ortalaması  $66,33\pm 6,59$ , boy ortalaması  $160,52\pm 7,08$  cm, ağırlık ortalaması  $78,72\pm 9,66$  kg olarak bulundu. Gruplar arasında yaş, kilo, boy, VKİ ve preoperatif Vizüel Analog Skala (VAS) ortalamaları istatistiksel olarak anlamlı değildi. Hastaların %20'si (n=12) erkek, %80'i (n=48) kadındı; Grup II'de 7 (%23,3) erkek, 23 (%76,7) kadın, Grup I'de 5 (%16,7) erkek, 25 (%83,3) kadın hasta vardı. Cinsiyet dağılımında gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark yoktu. American Society of Anesthesiologists (ASA) fiziksel durum sınıflamasında 11 (%18,3) hasta ASA 1, 48 (%80) hasta ASA 2 idi. Grup II'de 4 hasta ASA 1 (%13,3), 25 hasta ASA 2 (%83,3), 1 hasta ASA 3 (%3,3) idi. Grup I'de 7 hasta ASA 1 (%23,3), 23 hasta ASA 2 (%76,7) idi. Gruplar arası ASA sınıflaması benzer bulundu. İlaç alerjisi sadece Grup II'de 3 hastada (%10) penisilin grubu ilaçlar için mevcuttu (Tablo 4).

**Tablo 4.** Demografik veriler

Ort $\pm$ SS		Grup I (n=30)	Grup II (n=30)	P değeri
Yaş		66,87 $\pm$ 6,72	65,80 $\pm$ 6,53	0,525*
Boy		160,73 $\pm$ 6,77	160,30 $\pm$ 7,48	0,815*
Kilo		78,07 $\pm$ 10,73	79,37 $\pm$ 8,60	0,607*
VKİ		30,51 $\pm$ 5,85	31,06 $\pm$ 4,16	0,677*
Preoperatif VAS		7,07 $\pm$ 1,11	7,10 $\pm$ 1,06	0,906*
n (%)				
Cinsiyet	K	25 (%83,3)	23 (%76,7)	0,374†
	E	5 (%16,7)	7 (%23,3)	
ASA	1	7 (%23,3)	4 (%13,3)	0,386†
	2	23 (%76,7)	25 (%83,3)	
	3	0	1 (%3,3)	
İlaç alerjisi	Var	0	3 (%10)	0,119†
	Yok	30 (%100)	27 (%90)	

p < 0,05 istatistiksel olarak anlamlı farklılık; \*: Bağımsız T testi †: Ki-kare analizi

Araştırmaya dahil edilen 60 hastanın 32'si ilkokul mezunuydu. Grup II'de var olan ön-lisans ve lisans düzeyinde eğitime sahip birer kişi Grup I'de yoktu. Tüm hastalarda ev hanımları ve emekliler çoğunlukta idi (Tablo 5).

**Tablo 5.** Hastaların eğitim düzeyleri

		Grup I (n=30)	Grup II (n=30)
Eğitim durumu	Okur yazar değil	1 (%3,3)	3 (%10)
	İlkokul	16 (%53,3)	16 (%53,3)
	Ortaokul	8 (%26,7)	3 (%10)
	Lise	5 (%16,7)	6 (%20)
	Önlisans	-	1 (%3,3)
	Lisans	-	1 (%3,3)
Meslek	Ev hanımı	14 (%46,7)	12 (%40)
	Emekli	9 (%30)	12 (%40)
	İşçi	1 (%3,3)	3 (%10)
	Çiftçi	3 (%10)	-
	Esnaf	3 (%10)	2 (%6,7)
	Memur	-	1 (%3,3)
Kronik hastalıklar*	Diyabetes Mellitus	8	9
	Hipertansiyon	16	15
	Hipertiroidi	3	1
	Malignite	1	1
	Hipotroidi	1	1
	Astım	2	3
	Gut hastalığı	2	1
	Romatooid artrit	1	1
Yok	7	10	

n (%) olarak verilmiştir, \* Kronik hastalıklarda aynı hastada birden fazla hastalık görülmüştür.

Tablo 6'da postoperatif VAS skorlarının gruplar arasında zamana bağlı değişimi gösterildi. Grup I için VAS skoru 1. saat 2,03, 2. saat 4,43, 3. saat 3,63, 4. saat 4,27, 10. saat 4,20 ve 24. saat 2,80 iken Grup II için VAS skoru 1. Saat 0,70, 2. saat 1,77, 3. saat 2,70, 4. saat 3,33, 10. saat 3,10 ve 24. saat 2,27 idi ( $p<0,05$ ). VAS skorlarının Grup I'de grup içi zamana bağlı karşılaştırmasında istatistiksel anlamlı fark yoktu.

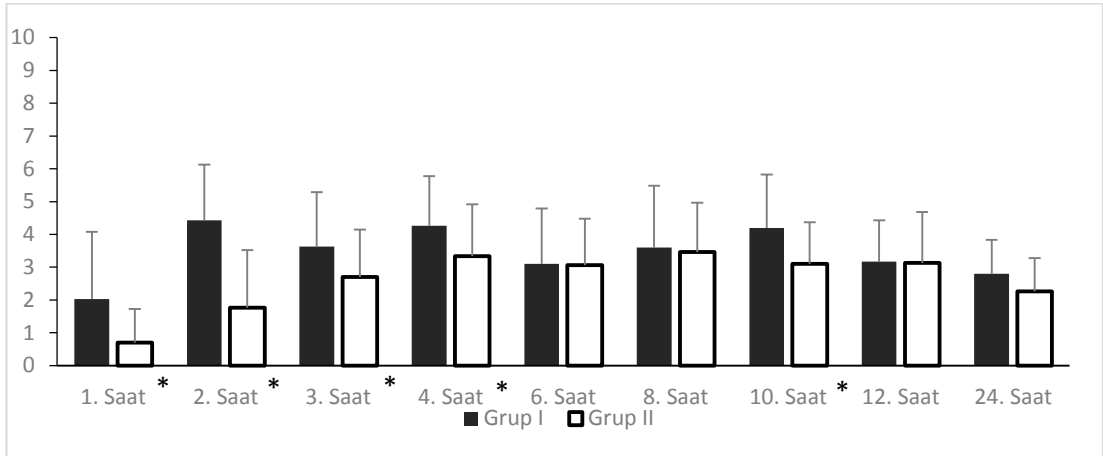
Ancak Grup II'de 1. saat skoru 0,70 ile düşük gözlemlenirken 8. Saat skoru 3,47 olarak grup içi istatistiksel olarak anlamlı şekilde farklılaşmıştır ( $p=0,008$ ), (Şekil 13), (Tablo 6).



**Tablo 6.** Postoperatif VAS değerlerinin zamana bağlı değişimi

Ort ± SS	Grup I (n=30)	Grup II (n=30)	P değeri
1. Saat	2,03±2,04	0,70±1,02	0,002*
2. Saat	4,43±1,70	1,77±1,76	0,000*
3. Saat	3,63±1,65	2,70±1,44	0,023*
4. Saat	4,27±1,51	3,33±1,58	0,023*
6. Saat	3,10±1,69	3,07±1,41	0,934*
8. Saat	3,60±1,89	3,47±1,50	0,763*
10. Saat	4,20±1,63	3,10±1,27	0,005*
12. Saat	3,17±1,26	3,13±1,55	0,927*
24. Saat	2,80±1,03	2,27±1,02	0,048*
P değeri	0,069†	0,008†	

p< 0,05 istatistiksel olarak anlamlı farklılık; \*: Mann Whitney U varyans analizi; †:Friedman testi



\*p<0,05 istatistiksel olarak anlamlı farklılık

### Şekil 13. Gruplarda VAS Değerleri

Postoperatif istirahat, yürüme ve uyku zamanlarında ağrı skorlarının dağılımı tabloda incelenmiştir. VAS skorlarında istirahat zamanlarında 2,60 ortalama, yürüme sırasında 5,40 ortalama ve uyku sırasında 1,43 ortalama ile Grup I daha fazla ağrı skoruna sahipti. Postoperatif dönem istirahat, yürüme ve uyku zamanlarında gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki vardı (p<0,05), (Tablo 7).

**Tablo 7.** Postoperatif istirahat, yürüme ve uyku zamanlarında ağrı skorlarının dağılımı

Ort±SS	Grup I (n=30)	Grup II (n=30)	P değeri
İstirahat	2,60±1,13	1,77±1,04	0,004*
Yürüme	5,40±1,16	3,90±1,09	0,000*
Uyku	2,40±1,43	1,43±1,22	0,007*

p< 0,05 istatistiksel olarak anlamlı farklılık; \*: Mann Whitney U varyans analizi; Ağrı skoru (VAS)

Tablo 8’de SAB ile DAB, KAH ve SpO<sub>2</sub>’nin gruplar arasında zamana bağlı değişimi gösterildi. SAB, KAH ve SpO<sub>2</sub>’nin zamana bağlı gruplar arasında değerlendirmesinde istatistiksel anlamlı fark yoktu. Tüm gruplarda SAB, DAB, KAH ve SpO<sub>2</sub> ölçümlerinin grup içi zamana bağlı karşılaştırmasında istatistiksel anlamlı bir fark yoktu. DAB’de 75. dakika ölçümlerinde Grup I 71,90 ortalamayla Grup II’ye göre (67,93) yüksekti ve istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı (p< 0,05), (Tablo 8).

**Tablo 8.** Preoperatif ile peroperatif sistolik, diastolik kan basıncı, kalp atım hızı ve SpO<sub>2</sub> değerlerinin zamana bağlı değişimi

	Ort±SS	Grup I (n=30)	Grup II (n=30)	P değeri*
SAB mm/Hg	Spinal öncesi	162,27±25,74	160,27±24,64	0,760
	Spinal sonrası	146,37±25,01	148,33±24,259	0,758
	5. dk	140,03±19,34	140,27±20,99	0,964
	10. dk	132,63±16,59	133,63±18,50	0,826
	15. dk	132,00±16,85	128,30±15,10	0,374
	20. dk	125,97±14,71	125,77±14,98	0,959
	25. dk	126,33±17,92	124,60±11,43	0,657
	30. dk	123,03±13,29	124,67±11,19	0,609
	45. dk	125,53±18,98	122,83±14,85	0,542
	60. dk	124,43±17,50	123,67±15,82	0,859
	75. dk	127,40±16,93	123,80±19,45	0,448
	P değeri†	0,058	0,116	
DAB mm/Hg	Spinal öncesi	84,30±17,05	83,80±12,75	0,898
	Spinal sonrası	76,57±18,23	79,50±11,67	0,461
	5. dk	75,57±10,32	75,83±11,26	0,924
	10. dk	71,27±10,07	73,27±13,64	0,521
	15. dk	71,83±8,56	69,97±10,11	0,443
	20. dk	70,60±7,79	69,50±11,21	0,661
	25. dk	68,80±7,61	68,67±8,16	0,948
	30. dk	68,33±8,16	68,20±7,48	0,950
	45. dk	69,30±8,15	69,70±9,66	0,863
	60. dk	71,67±8,92	68,87±8,15	0,209
	75. dk	71,90±7,60	67,93±7,23	0,043
	P değeri†	0,119	0,345	
KAH Atım/dk	Spinal öncesi	78,43±11,29	77,43±10,424	0,723
	Spinal sonrası	79,40±12,67	80,63±12,22	0,703
	5. dk	76,10±13,72	78,37±13,64	0,524
	10. dk	75,87±14,01	77,97±14,52	0,571
	15. dk	73,80±15,28	74,10±14,00	0,937
	20. dk	74,13±14,60	70,97±13,26	0,383
	25. dk	72,33±14,435	70,20±14,25	0,565
	30. dk	72,07±14,25	69,27±13,86	0,444
	45. dk	68,80±13,66	70,67±14,65	0,612
	60. dk	71,80±17,33	71,10±15,15	0,868
	75. dk	73,60±16,55	69,23±11,24	0,237
	P değeri†	0,086	0,227	
SpO <sub>2</sub>	Spinal öncesi	97,47±3,08	97,93±1,48	0,458
	Spinal sonrası	96,97±4,80	98,27±1,14	0,155
	5. dk	98,27±2,29	98,37±1,19	0,833
	10. dk	97,67±3,30	98,33±1,24	0,305
	15. dk	97,70±4,44	98,50±1,59	0,359
	20. dk	97,47±4,73	98,03±2,21	0,555
	25. dk	97,77±4,01	98,47±1,33	0,371
	30. dk	97,57±5,10	98,43±1,76	0,384
	45. dk	97,77±5,62	98,60±1,04	0,430
	60. dk	97,50±6,68	98,63±1,13	0,367
	75. dk	97,70±6,36	98,80±1,24	0,360
	P değeri†	0,777	0,865	

p < 0,05 istatistiksel olarak anlamlı farklılık, \*: Mann Whitney U varyans analizi, †: Friedman testi; KAH: Kalp atım hızı,

SAB: Sistolik arter basıncı, DAB: Diastolik arter basıncı, KAH: Kalp atım hızı, SpO<sub>2</sub>: parsiyel oksijen saturasyonu.

Tablo 9’da SAB, DAB, KAH ve SpO<sub>2</sub>’nin gruplar arasında zamana bağlı değişimi gösterildi. Tüm zaman dilimlerinde SAB, DAB KAH ve SpO<sub>2</sub>’nin zamana bağlı gruplar arasında değerlendirmesinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu. Tüm gruplarda SAB, DAB, KAH ve SpO<sub>2</sub> ölçümlerinin grup içi zamana bağlı karşılaştırmasında da istatistiksel anlamlı bir fark yoktu (Tablo 9).

**Tablo 9.** Postoperatif sistolik arter basıncı (SAB), diastolik arter basıncı (DAB), kalp atım hızı (KAH) ve SpO<sub>2</sub> değerlerinin zamana bağlı değişimi

	Ort±SS	Grup I (n=30)	Grup II (n=30)	P değeri*
<b>SAB</b> mm/Hg	15. Dk	125,17±17,74	122,17±15,59	0,489
	30. Dk	126,40±15,70	124,77±16,35	0,694
	1. Saat	125,37±15,35	125,63±21,03	0,955
	2. Saat	122,53±14,10	117,17±26,31	0,330
	4. Saat	122,93±13,33	123,57±16,74	0,872
	8. Saat	120,83±12,81	120,60±9,97	0,938
	12. Saat	124,13±13,51	122,57±11,06	0,625
	24. Saat	119,43±9,84	124,13±13,90	0,137
	P değeri†	0,711	0,658	
	<b>DAB</b> mm/Hg	15. Dk	71,70±10,83	71,77±10,61
30. Dk		70,40±8,58	74,90±11,47	0,091
1. Saat		74,03±11,31	73,97±10,71	0,981
2. Saat		72,83±9,41	73,77±8,99	0,696
4. Saat		72,90±10,56	74,00±9,02	0,666
8. Saat		72,13±9,27	73,90±7,56	0,422
12. Saat		73,50±9,52	74,20±7,22	0,749
24. Saat		82,03±7,54	75,03±7,75	0,134
P değeri†		0,104	0,810	
<b>KAH</b> Atım/dk		15. Dk	75,40±14,68	73,80±13,18
	30. Dk	71,97±11,82	73,33±13,57	0,679
	1. Saat	79,47±14,39	77,23±13,56	0,539
	2. Saat	76,27±12,01	74,80±12,85	0,649
	4. Saat	78,27±9,22	75,80±12,37	0,385
	8. Saat	77,47±10,10	79,47±13,71	0,523
	12. Saat	77,20±10,57	79,70±11,01	0,373
	24. Saat	77,10±9,19	80,10±10,64	0,247
	P değeri†	0,092	0,133	
	<b>SpO<sub>2</sub></b>	15. Dk	97,33±1,56	97,43±1,41
30. Dk		97,97±1,30	97,80±1,45	0,641
1. Saat		96,53±1,46	97,00±1,31	0,198
2. Saat		96,60±1,67	96,07±2,12	0,284
4. Saat		96,30±1,64	96,80±1,38	0,206
8. Saat		96,03±1,65	96,30±1,62	0,530
12. Saat		96,47±1,43	96,23±2,60	0,668
24. Saat		95,77±1,79	96,00±1,70	0,607
P değeri†		0,910	0,959	

p< 0,05 istatistiksel olarak anlamlı farklılık; \*: Mann Whitney U varyans analizi; †: Friedman testi  
KAH: Kalp atım hızı, SAB: Sistolik arter basıncı, DAB: Diastolik arter basıncı, KAH: Kalp atım hızı, SpO<sub>2</sub>: parsiyel oksijen saturasyonu,

Araştırmaya dahil edilen 60 hasta içinde, Grup II'de 17 (%56,7) hasta ve Grup I'de 2 hastada (%6,7) yan etki görülmedi. Gözlemlenen yan etkilerde; Grup II'de 12 hasta ve Grup I'de 23 hastada bulantı-kusma görüldü. Kaşıntı, nörolojik defisit, solunum depresyonu ve baş dönmesi hiçbir hastada postoperatif yan etki olarak bildirilmedi (Tablo 10).

**Tablo 10.** Yan etkiler

Yan etki	Grup I (n=30)	Grup II (n=30)
Yok	2 (%6,7)	17 (%56,7)
Hipotansiyon	4 (%13,3)	0
Bulantı-kusma	23 (%76,6)	12 (%40)
Kulak çınlaması	3 (%10)	1 (%3,3)
Kaşıntı	0	0
Nörolojik bozukluk	0	0
Solunum depresyonu	0	0
Baş dönmesi	0	0

Grup I'de 4 hastada çoklu yan etki gözlemlendi. % verilmedi.

Hastalara analjezi verilirken ağrı skorları ve hastanın genel durumu gözlemlendi. Her iki grupta da petidin ihtiyacı gelişmedi. Asetaminofen ve diklofenak uygulanan doz sayısında gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktu ( $p>0,05$ ). Grup II'de tramadol uygulanmayan 17 (%56,7) hasta varken Grup I'de tramadol uygulanmayan hasta yoktu. Tramadol toplam doz sayıları Grup I'de daha fazlaydı. ( $p<0,05$ ). Tramadol dozları 0,5 mg/kg ve 1 mg/kg şeklinde uygulandı ve Grup I'de ilk kurtarıcı analjezi dozunu 1mg/kg'dan alan 27 (%90) hasta, Grup II'de 6 (%20) hasta vardı (Tablo 11).

**Tablo 11.** Postoperatif idame/kurtarıcı analjezi kullanım dozları ve sayısı

Ort±SS	Doz sayısı	Grup I (n=30)	Grup II (n=30)	P değeri
Asetaminofen	1	-	4 (%13,3)	0,065*
	2	18 (%60)	19 (%63,3)	
	3	7 (%23,3)	5 (%16,7)	
	4	5 (%16,7)	2 (%6,7)	
Diklofenak	0	6 (%20)	6 (%20)	0,380*
	1	15 (%50)	17 (%56,7)	
	2	9 (%30)	7 (%23,3)	
Tramadol	0	-	17 (56,7)	0,027*
	1	18 (%60)	13 (%43,3)	
	2	11 (36,7)		
	3	1 (%3,3)		
Tramadol 1mg/kg	1.	27 (%90)	6 (%20)	
	2.	12 (%40)	0	
	3.	1 (%3,3)	0	
Tramadol 0,5mg/kg	1.	3 (%10)	7 (%23,3)	

p< 0,05 istatistiksel olarak anlamlı farklılık; \*: Ki-kare Analiz

Ambulasyon zamanı, mesafesi ve ambulasyon zamanı/mesafesi arasında gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktu (p>0,05). Preoperatif kuadriseps kas testi skoru gruplar arasında benzerdi. Postoperatif (24. saat) skorlarında kuadriseps kas testi skorları Grup II'de 3,97 ortalaya sahipken Grup I'de 4,33 ortalamaya sahipti ve istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardı (p=0,005) (Tablo 12).

**Tablo 12.** İlk ambulasyon zamanı, ambulasyon mesafesi ve kuadriseps kas gücü skorları

Ort±SS	Grup I (n=30)	Grup II (n=30)	P değeri*
İlk ambulasyon zamanı (s)	4,95±1,50	5,0±1,82	0,908
Ambulasyon mesafesi (m)	305,0±151,06	393,33±201,60	0,060
Ambulasyon mesafe/zaman	81,71±106,34	85,88±55,62	0,885
Kuadriseps gücü preoperatif	2,83±0,59	3,03±0,49	0,160
Kuadriseps gücü postoperatif	4,33±0,61	3,97±0,32	0,005

p< 0,05 istatistiksel olarak anlamlı farklılık; \*: Mann Whitney U varyans analizi.

Hastaların hiçbirinde mobilizasyon sırasında hasta düşmesine rastlanmadı. Hasta memnuniyeti 1-10 skorları arasında değerlendirildi ve Grup II'de ortalama 8,57, Grup I'de 7,53'tü. Taburculuğa hazır olma zamanı Grup I'de 30,25 saat, Grup II'de 23,15 saattir. Gruplar arasında hasta memnuniyeti ve taburculuğa hazır olma zamanı bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulundu ( $p<0,05$ ), (Tablo 13).

**Tablo 13.** Gruplar arası hasta düşmesi, hasta memnuniyeti ve taburculuğa hazır olma zamanları

Ort±SS	Grup I (n=30)	Grup II (n=30)	P değeri
Hasta düşmesi	-	-	-
Hasta memnuniyeti	7,53±0,63	8,57±0,90	<0,0001*
Taburculuğa hazır olma zamanı (s)	30,25±3,77	23,15±3,28	<0,0001*

$p<0,05$  istatistiksel olarak anlamlı farklılık; \*: Mann Whitney U varyans analizi; Hasta memnuniyeti (1 hiç memnun değil-10 tamamen memnun), s: saat

## 5. TARTIŞMA

Ağrı, günümüzde yaşam kalitesini düşüren önemli bir bulgu olarak kabul edilmektedir. Diz ağrısı da kişinin günlük yaşamı kısıtlayacak kadar yaşam kalitesini bozan bir durumdur. Konservatif tedaviye yanıt vermeyen hastalarda tedavi, TDP ile sağlanmaktadır. TDP, başarılı bir cerrahi girişim olmasına rağmen postoperatif ağrı yönetimi optimal düzeyde değildir. Hastaların %60'ı şiddetli, %30'u ise orta düzeyde ağrı yaşamaktadır (43).

TDP sonrası ağrı tedavisi için multimodal analjezi yöntemleri kullanılmaktadır: Preemptif analjezi, sistemik etkili analjezikler (opioidler, asetaminofen, COX-2 inhibitörleri, NMDA antagonistleri), nöroaksiyel teknikler ve PSB bunlardan birkaçıdır (16). Bu yöntemlerin analjezi etkinliği ve postoperatif dönemde iyileşme, mobilizasyon, hastanede kalış süreleri üzerine birçok çalışma yapılmıştır. Addüktör kanal bloğu, diz ve diz altı cerrahilerde motor blok olmadan duyuusal blokaj oluşturur. Safen sinir addüktör kanalda bulunur ve femoral sinirin duyu dalıdır. Addüktör kanal bloğu postoperatif analjezi çalışmalarında özellikle total diz prsatebş şmş yapılan hastalarda etkinliği gösterilmiş bir yöntemdir (44).

Hanson ve ark. (45) genel anesteziyle mediyal meniskopati cerrahisi yapılan hastalara multimodal analjezi amacıyla AKB uygulamışlar ve kontrol grubuna göre ağrı skorlarının ve opioid tüketiminin belirgin olarak azaldığını göstermişlerdir. Bu alışmada ERAS programına dahil edilen total diz protezi hastalarında, USG eşliğinde AKB'nin postoperatif analjezi, opioid tüketiminin yanında erken taburculuğa etkisi konusunda etkinlik ve güvenilirliğini araştırmayı amaçladık.

Günümüzde ortalama yaşam süresinin yükselmesiyle geriatrik hastalarda görülen şikayetlerin başında diz ağrıları ve eklem problemleri gelmektedir. Son 10-20 yılda yaşlanan nüfusla birlikte toplam eklem replasman oranı artmıştır. Amerika'da yılda yaklaşık 4 milyon total diz protezi operasyonu gerçekleşmektedir (46).



TDP yapılan hastalarda ağrı yönetimini inceleyen Agarwala ve ark. (47) Hindistan'da 64,86 yaş ortalamasına sahip popülasyonda çalışmıştır. Avrupa'da Deiter ve ark. (48) TDP sonrası ağrı için yaptıkları çalışmada hastaların yaş ortalaması 67 bulunmuştur. Bizim çalışmamıza dahil ettiğimiz hastalar 66,33 yaş ortalamasına sahipken, AKB+LİA uygulanan hastalar 65,80 yaş ortalamasına sahipti. Çalışmamızın Avrupa ve Amerika'daki yaş ortalamalarının çok altında olmasına rağmen gelişmekte olan ülkelerdeki yaş ortalamalarına paralellik gösterdiğini görmekteyiz. Bu durumun ülkemizde orta ve ileri yaş grubundaki insanlar tarafından muhtemelen yaşam tarzı nedeniyle fizyolojik ergonomiye dikkat edilmemesinden kaynaklanabileceğini düşündük. Yaş aralığı ve VKİ verilerinin de benzer sonuçlar taşıdığını saptadık.

TDP olgularında Avrupa ve Amerika ülkelerinde kadınlar %50,3-%83,7 oranında daha fazla diz ve eklem problemi yaşadığı bildirilmiştir (48, 49). Asya ülkelerinde ise kadın oranının %62,9-69,7 olduğu bildirilmiştir (47, 50). Bizim çalışmamızda ise hastaların %20'si (n=12) erkek, %80'i (n=48) kadındı; Grup II'de 7 (%23,3) erkek, 23 (%76,7) kadın, Grup I'de 5 (%16,7) erkek, 25 (%83,3) kadın hasta vardı. Bu durumun geriatrik yaş gruplarında kadınların osteoporoz, romatolojik hastalıklara, diz ve eklem sorunlarına erkeklerden daha yatkın olabilmesinden kaynaklandığını düşünmekteyiz.

ASA sınıflaması hastanın preoperatif ve postoperatif izlemlerinde hastaya yaklaşımı belirleyen önemli bir belirteçtir ASA skoru yükseldikçe komplikasyonlar artar ve ağrı yönetimi daha zor olur (51). Deiter ve ark. (48) ASA 3 (%86,7) ve ASA 2 (%13,3) hastalarda TDP sonrası AKB uyguladıkları çalışmada ağrı skorları postoperatif 12. saatte VAS 3,28 ortalamaya sahipti. Frassanito ve ark. (52) çalışmasında ASA 3-4 (%34,6) ve ASA 2 (%50) hastalarda VAS skorunun 5,82'den yüksek olduğu, ASA 1-2 olan hastalarda ise VAS skorunun 4,12 ortalamaya sahip olduğu bildirilmiştir.

Bizim çalışmamızda ASA 2 hastalar (%80) çoğunlukta ve ASA 3 sadece 1 hasta vardı. Çalışmamızın benzer çalışmalardaki sonuçlara göre daha iyi bir ASA skoruna sahip olması çalışmamızdaki hastaların ERAS protokolüne dahil edilebilecek hastaların ortopedi bölümü tarafından ASA 1-2 olarak belirlenmesinden kaynaklanmaktadır.

Sawhney ve ark. (49) yaptıkları çalışmada kadınların (%66,7) çoğunlukta olduğu popülasyonda lisans ve lisans-üstü eğitim düzeyinde eğitime sahip olanların daha fazla (%58,4) olduğunu ve meslek grupları ile TDP arasında ilişkinin zayıf olduğunu bildirmiştir. Çalışmamıza ERAS protokolünü ve TDP öncesi verilecek eğitimleri anlayabilecek ve uygulayabilecek hastalar dahil edilmiştir. Bu hastaların %53,3'ü ilkökul mezunuydu ve okuryazar olmayan 4 hasta bulunmaktaydı. Aynı zamanda çalışmamızdaki hastalarda kadın oranının fazla olmasından kaynaklanan, meslek olarak ev hanımı (26 hasta) belirtenler de çoğunlukta idi. Çalışmamızdaki hasta popülasyonunda kadın/erkek oranlarının benzer yapıdadır. Eğitim durumuna ilişkin sonuçlarda eğitim seviyesinin daha düşük olduğunu gözlemledik.

Henshaw ve ark. (50) yaptığı çok merkezli bir çalışmada diz artroskopisi planlanan hastaların preoperatif hareket halinde VAS skorunun 7,2-7,5 ortalamada olduğunu bildirmiştir. Goytizolo ve ark. (53) TDP öncesi dinlenme, ambulasyon ve fleksiyon halinde NRS skoru incelemişler ve dinlenme halinde diz ağrısı 2,7-3,4 ortalamada iken fleksiyon durumunda 5,7-6,3 aralığına yükseldiğini bildirmişlerdir.

Sawhney ve ark. (49) AKB, LİA ve LİA+AKB olmak üzere 3 grup üzerinde yaptıkları çalışmada 159 hastanın preoperatif VAS skoru ortalamalarının 5,4 olduğunu bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda literatürle benzer aralıkta; Grup I'de preoperatif VAS ortalaması 7,07, Grup II'de ise preoperatif VAS ortalaması 7,10 bulunmuştur.

TDP sonrası postoperatif ağrı kontrolü yetersiz ise ambulasyon gecikmekte ve hastanede kalış süresi uzamaktadır (54). Postoperatif ağrıyı tedavi etmenin en etkili yolu analjezikler, LİA ve PSB'yi içeren multimodal bir analjezi rejimi gibi görünmektedir (55).

LİA, kas gücünü etkilemeden yeterli ağrı kontrolü sağlar ve PSB ile karşılaştırıldığında LİA'nın benzer ağrı skorları ve daha kısa kalış süreleri sağladığı gösterilmiştir. TDP'den sonra kuadriseps kası, ambulasyon için önemli bir rol oynar. PSB, ağrı ve cerrahi travma gibi çeşitli faktörler kas gücünü etkiler. Femoral sinir bloğu (FSB), TDP'den sonra iyi bir analjezi sağlar ancak kuadriseps kas gücünü etkiler ve düşme riskini artırabilir (56). FSB ile karşılaştırıldığında AKB, kuadriseps kas gücünü daha iyi korurken benzer analjezik etki oluşturmaktadır. Bu nedenle AKB, FSB'ye alternatif olarak denenmiştir (57).

Agarwala ve ark. (47) çalışmamıza göre farklı analjezi dozlarında olmasına rağmen benzer protokolde yaptıkları AKB ile LİA'yı karşılaştırdıkları çalışmada AKB grubunun ağrı skorları LİA uygulanan gruba göre postoperatif başlangıç, 6. saat ve 12. saatlerde anlamlı şekilde daha düşük olduğunu bildirmiştir. 24. saat ağrı skorlarında her iki grup arasında anlamlı fark yokken, tüm zaman dilimlerinde AKB grubunda daha iyi sonuç bildirilmiştir.

Henshaw ve ark. (50) AKB ve psoas kompartman bloğunu karşılaştırdıkları çalışmasında AKB grubunda, 6. saat VAS: 1,5, 12. saat VAS: 1,1, 18. saat VAS: 2,1 ve 24. saat VAS: 2,8 ile ağrı skorları ortalamasının düşük aralıklarda olduğunu bulmuşlardır. Deiter ve ark. (48) AKB+LİA ile LİA grupları arasındaki ağrı skorlarını 12. saat ve 24. saat dilimlerinde NRS kullanarak incelemiştir. 12. saatte AKB+LİA NRS: 3,28, LİA NRS: 5,36 bulunmuştur. 24. saatte benzer olarak AKB+LİA tekniği 2,93'e karşı 4,37 ile analjezi anlamında daha üstün bulunmuştur. Lan ve ark. (58) devamlı AKB'de plasebo etkisini incelemiştir. Salin uygulanan gruptaki ağrı skorları her saat diliminde anlamlı şekilde yüksek bulunurken AKB'nin analjeziyi hastanın psikolojik algısından bağımsız olarak sağladığını bildirmişlerdir.

Bizim çalışmamızda AKB uygulanan grupta 1, 2, 3, 4, 10 ve 24. saat VAS skorlarının LİA grubuna göre istatistiksel olarak daha az olduğunu saptadık. Genel olarak 24. saatte kadar incelediğimiz ağrı skorlarında AKB belirtilen zaman dilimlerinde daha konforlu bir ağrı kontrolü sunmaktadır.

Postoperatif ağrı yönetiminde istirahat yürüme ve uyku dönemlerinde hissedilen ağrı düzeyi önemli bir belirteçdir. Sawnhey ve ark. (49) çalışmalarında AKB+LİA postoperatif 1. günde yürüme sırasındaki ağrı kontrolünde LİA ve AKB grubuna bariz üstünlük sağlamıştır. Aynı zamanda dinlenmede AKB+LİA ve LİA ağrı skorları benzer saptanırken, AKB ve LİA grupları arasında ise yürüme ve dinlenmede ağrı, AKB grubunda daha fazla bulunmuştur. Gudmundsdottir ve Franklin (56) tek doz LİA ve AKB+LİA karşılaştırmasında postoperatif 1. ve 2. gün ağrıyı dinlenme ve hareket sırasında incelemiş ve 1. günde hareket sırasındaki ağrının AKB uygulanan grupta daha az olduğunu ama dinlenme sırasında gruplar arası anlamlı farklılık olmadığını saptamışlardır.

Mingdeng ve ark. (59) göre 797 hastayı içeren LİA ve LİA+AKB gruplarını inceleyen, 10 randomize kontrollü çalışmayı dahil ettiği meta-analizde en önemli bulgu, AKB+LİA'nın postoperatif 24. saatte istirahatte daha düşük VAS skoru oluşturması ve postoperatif 24. ve 48. saatlerde ambulasyonda daha iyi analjezi sağlamasıdır.

Çalışmamızda 1. gün istirahat, yürüme ve uyku sırasında ağrı skorları karşılaştırıldı. Ağrı düzeylerinde istirahatte VAS skoru 2,60 ortalama, ambulasyonda VAS skoru 5,40 ortalama ve uyku sırasında VAS skoru 1,43 ortalama ile Grup I daha fazla ağrı hissine sahipti ve gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki vardı ( $p<0,05$ ). AKB+LİA grubunda daha az ağrı hissini bulunması literatürdeki çalışmalarla benzerlik taşımaktadır.

Opioidler, artmış bulantı ve kusma, kaşıntı, sedasyon, solunum depresyonu riski ve ambulasyonu potansiyel olarak geciktirebilecek idrar retansiyonu ile ilişkilidir (60). Goytizolo ve ark. (53) çalışmasında LİA ve AKB+LİA grupları arasında opioid ilişkili yan etkilerde (bulantı, kusma, baş dönmesi, kaşıntı) anlamlı fark bulunamamıştır. Xing ve ark. (61) meta-analizinde, LİA ile karşılaştırıldığında AKB+LİA'nın daha iyi ağrı kontrolü, daha az morfin tüketimi ve daha düşük bulantı ve kusma insidansına sahip olduğu bulunmuştur.

LİA, AKB ve LİA+AKB gruplarını karşılatıran çalışmada ise opioidle ilişkili yan etkilerde fark bulunamamıştır. Bu bulgunun, POBK'yi azaltmak için protokole dahil edilen deksametazon ve ondansetronun intraoperatif uygulanmasıyla ilişkili olabileceği belirtilmiştir (49). Bizim alışmamızda olabildiğince opioidden bağımsız analjezi tercih edilmiştir. Yan etki olarak AKB+LİA grubunda 17 hastada LİA grubunda 2 hastada herhangi yan etki tespit edilmedi. Aynı zamanda 23'e karşı 12 kişiyle LİA grubunda daha fazla bulantı kusma görüldü.

Bu durum opioid olarak morfin vb. yan etki profili daha yüksek opioidlerin kullanılmamasına rağmen LİA grubundaki hastaların ağrı skorlarının daha fazla olması nedeniyle daha fazla tramadol ve diğer analjezik ilaçlara ihtiyai gelişmesinden kaynaklı olabileceği düşünülmüştür. Diğer çalışmalarla farklı sonuca ulaşmamızın bir başka nedeni analjezide HKA tercih etmememiz olabilir, diğer çalışmalarda HKA'da yan etki profili tramadola göre daha fazla olan İV opioidler kullanılmıştır ve karşılaştırılan her iki grupta HKA tercih edilmesinden dolayı yan etkilerde anlamlı farka ulaşılamamış olabileceğini düşünüyoruz.

Güncel literatür, ilk 24 saatte bile TDP'den sonra erken mobilizasyonun, sadece postoperatif derin ven trombozu insidansını değil, aynı zamanda hastanede kalış süresini ve genel maliyeti de azaltmanın etkili bir yolu olduğunu öne sürmektedir (62). Ma'nın (63) meta-analizinde, tek başına LİA ile karşılaştırıldığında, AKB+LİA'nın, VAS skoru, morfin tüketimi, komplikasyon oranları ve hastanede kalış süresinde önemli bir farklılık olmaksızın daha erken ambulasyon sağladığı bulunmuştur. Biswas ve ark. (64) LİA ve AKB+LİA gruplarını da dahil ederek 3 grup karşılaştırdığı çalışmasında fonksiyonel iyileşme için kullandığı testlerde ve ambulasyon mesafelerinde gruplar arası fark bulamamıştır.

Perlas ve ark. (65) TDP için 3 farklı loko-rejyonal anestezi yönteminin etkisini geriye dönük olarak inceledikleri çalışmada gruplar, 48 saat boyunca devamlı FSB infüzyonu (+ tek doz siyatik blok), LİA ve LİA+AKB şeklindeydi. Çalışma sonucunda LİA+AKB grubu hastaların postoperatif 1.günde diğer iki gruba göre istatikselsel olarak anlamlı daha fazla mesafe yürüdükleri bulunmuştur.

Bizim çalışmamızda diğer çalışmalarla uyumlu olarak ambulasyon mesafesi değerlendirilmiştir ve AKB+LİA grubunda daha uzun ambulasyon mesafesi olmasına rağmen her iki grupta da anlamlı fark bulunamamıştır. Ayrıca ilk ambulasyon zamanında anlamlı fark saptamadık. Bu sonucu postoperatif fizyoterapi sürecinin tüm hastalara aynı zamanda ve şartlarda uygulanmasının neden olduğunu düşünüyoruz.

TDP sonrası analjezide opioid bağımsız analjezi, son zamanlarda gittikçe artan opioid bağımlılığı ve opioid ilişkili yan etkileri engellemek amacıyla daha fazla önerilmektedir (6). Zhou ve ark. (66) yaptığı randomize kontrollü çalışmada, AKB+LİA'nın tek başına LİA'ya kıyasla cerrahiden 48 saat sonra toplam tramadol tüketimini önemli ölçüde azalttığı gösterilmiştir.

Morfin tüketimi ile ilgili olarak, AKB+LİA ve LİA karşılaştırması yapılan meta-analizde AKB+LİA grubunun ameliyattan 48 saat sonra morfin tüketimini azalttığı bulunmuştur (59). Yanan Li ve ark. (67) AKB+LİA ve LİA karşılaştırması yapılan 7 randomize kontrollü çalışmayı dahil ettiği meta-analizinde LİA+AKB, 6. ve 24. saatte toplam morfin tüketimini azalttığı saptanmıştır.

Ayrıca Gudmundsdottir ve Franklin (56) TDP'den sonraki 1. ve 2. postoperatif günlerde tek doz LİA'ya AKB eklenmesinin ağrı ve ambulasyon açısından olumlu bir faydası olmadığını bulmuşlardır. Bu sonuç, LİA ve AKB'nin benzer, aditif olmayan etkiye sahip olduğu ve TKP uygulanan hastalarda bu tekniklerin birleştirilmesinin avantajı olmadığı şeklinde yorumlanabilmektedir. Bahsedilen çalışmada ek analjezi ihtiyacını objektif olarak ölçmek için HKA kullanılmamıştır.

Bizim çalışmamızda da HKA kullanılmamasına rağmen tramadol kullanımı AKB+LİA grubunda istatistiksel olarak anlamlı derecede daha az bulunmuştur.

FSB, etkin analjezik etkisi kanıtlanmış, TKP için en yaygın kullanılan standart postoperatif ağrı giderme protokollerinden biridir. Bununla birlikte, son zamanlarda yapılan bazı çalışmalarda, kuadriseps kasının postoperatif güçsüzlüğü nedeniyle rehabilitasyon sürecinde düşme riskini artırabileceği ve rehabilitasyon egzersizlerini engelleyebileceği bildirilmiştir (68).

LİA tekniğini savunan araştırmacılar, AKB'nin belirgin motor koruyucu etkilere sahip olduğu gösterilse bile, PSB tekniklerine kıyasla LİA'nın postoperatif motor bloktan kaçınmada önemli bir avantaj olduğunu belirtmişlerdir (69).

Tong ve ark. (70) AKB ve LİA'nın kas gücü etkilerini değerlendirdikleri randomize kontrollü çalışmasında AKB'nin LİA'ya göre daha fazla motor güçsüzlüğe yol açmadığını ve TDP için uygun bir analjezi aracı olduğunu göstermiştir.

Perioperatif bacak zayıflığı riski olmaması, hastanın düşme riskini azaltır. Sawhney ve ark. (49) çalışmasında AKB+LİA kombinasyonunun daha iyi analjezi sağladığını ve yalnızca AKB veya yalnızca LİA'ya kıyasla ambulasyonu tehlikeye atmadığını göstermektedir. AKB+LİA'nın dizin anterior, mediyal, lateral ve posterioruna analjezi sağlaması ve her tekniğin ayrı ayrı kullanılmasıyla karşılaştırıldığında daha etkin analjezi sağladığı belirtilmiştir. Kampitak ve ark. (71) AKB ve AKB+LİA karşılaştırması yaptığı çalışmasında AKB+LİA, kuadriseps gücünü etkilemediği için ambulasyonu kolaylaştırarak hastanın iyileşmesine ve rehabilitasyonuna katkı yapmıştır. Ayrıca her iki grupta da hasta düşmesi yaşanmamıştır.

Grevstad ve ark. (72) FSB ve AKB'nin blok öncesi ve sonrası kuadriseps kas gücü üzerindeki etkisini araştırmak için yaptığı çalışmada FSB grubu kas gücünde başlangıç değerlerinin %16'sı şeklinde belirgin bir düşüş yaşanmıştır. Aksine, AKB grubundaki hastalar kuadriseps gücünü neredeyse ikiye katlamışlardır. Araştırmacılar çalışmalarının, AKB sonrası kas gücünün arttığını gösteren tek çalışma olduğu belirtilmiştir. AKB grubunda ağrının hafifletilmesinin istemli kontraksiyonun merkezi olarak aracılık edilen inhibisyonunu azaltması ve ayrıca FSB ile görülen periferik motor inhibisyonun olmaması ile açıklanmıştır.

Çalışmamızda hasta düşmesi yaşanmamıştır. Kuadriseps gücü için uyguladığımız manuel kas testi değerleri Grup II için preoperatif 3,03 postoperatif 3,97 değerleri ile postoperatif kas gücünde minimal artma saptadık, bu durum TDP sonrası eklem fonksiyonun tedavi edilmesi ve AKB+LİA kombinasyonunun başarılı

analjezi sağlmasıyla hastaların hareketlerindeki ağrı inhibisyonunun azalmasına bağlıyoruz. Aynı zamanda kas gücü testi sonuçları her iki grupta da kas gücü kaybı yaşanmadığını göstermektedir. Bu durum AKB'nin kuadriseps kas gücü üzerinde etkisi olmamıştır. Bloğun doğru anatomik bölgeye (11) ve uygun volümde yapılması dolayısıyla femoral sinire yayılım olmamasının göstergesi şeklinde yorumlayabiliriz.

Zhou ve ark. (66) AKB, LİA ve AKB+LİA şeklinde 3 grubu karşılaştırdıkları çalışmada, postoperatif 4. ve 8. saatlerde, AKB ve AKB+LİA grubundaki hastalar, LİA grubundakinden daha yüksek bir memnuniyet gösterirken, 24 ve 48. saatlerde hastalar, LİA veya AKB+LİA tekniğiyle daha yüksek bir memnuniyet gösterdiğini bulmuşlardır. Kastelik ve ark. (73) hızlı iyileşme programı uygulanan 40 TDP hastasında LİA ve AKB devamlı infüzyon ile birlikte tek doz siyatik bloğu içeren çalışmasında iki grupta hasta memnuniyeti açısından istatistiksel anlamlı fark bulunamamıştır. Çalışmamızda AKB+LİA grubunda istatistiksel anlamlı daha yüksek hasta memnuniyeti saptadık.

Günümüzde, TDP operasyonu için ortalama hastanede kalış süresi 3 ila 4 gün olduğu söylenmektedir (74). Hanson ve ark. (45) 69 hastalık devamlı AKB uyguladıkları vaka serisinde 28 saat 29 dakika taburculuk süresi bildirmişlerdir. Goytizolo ve ark. (53) LİA ve AKB+LİA gruplarını karşılaştırdığı çalışmasında taburculuğa hazır olma zamanı arasında anlamlı fark saptamamışlardır.

Perlas ve ark. (65) çalışmasında LİA+AKB grubunda diğer 2 gruba göre daha fazla hasta taburcu edildi. Hastanede kalış süresi LİA+AKB grubunda daha kısa saptanmıştır. Bizim çalışmamızda LİA+AKB grubunda 23,15 saat, LİA grubunda 30,25 saat ile anlamlı fark bulunmuştur. Analjeziye AKB eklenmesi ağrı kontrolünü ve hastanın günlük yaşama dönebilmek için gereken fonksiyonel iyileşmeyi arttırmıştır. Bu nedenle taburculuk zamanının kısalması sağlanabilmiştir.

Sağlık kurumları, hastaların kalış süresini kısaltmak, maliyeti düşürmek, sonuçları ve hasta memnuniyetini iyileştirmek için hızlı iyileşme programlarına odaklanmaktadır (75). ERAS protokolleri ortopedik cerrahide de popülerlik kazanmış durumdadır (76).



Bu protokoller, gelişmiş cerrahi teknikleri, intraoperatif analjezik infiltrasyonunun yanı sıra postoperatif analjezi için sinir blokları ve multimodal farmakolojik yaklaşımı içermektedir (6, 66).

Auyong ve ark. (76) yaptığı çalışmada ortopedik ERAS uygulamasında analjeziye devamlı AKB eklenmiş ve sonuçta hastanede kalış süresinde, postoperatif ağrı skorlarında, opioid tüketiminde ve bulantı semptomunda azalma, ambulasyon mesafesinde artma bulunmuştur. Biz çalışmamızı literatürde az sayıda çalışmaya rastladığımız ERAS protokolü dahilinde AKB etkisi üzerine gerçekleştirdik ve analjezide farklı yöntemler kullanarak mevcut çalışmayla aynı başarılı sonuçları elde ettik.

AKB'nin analjezik etkisi konusunda tartışma sürmektedir. Tartışma AKB'nin sadece dizdeki anterolateral duyu sinirini bloke etmesi, posterolateral duyu sinirini bloke etmemesi nedeniyle dizin posterolateralinde zayıf analjezik etkiye sahip olmasını içermektedir. TDP sırasında, intraoperatif enjeksiyonun analjezik yöntemlerinden biri olan LİA, cerrah kontrollü bir analjezi tekniğidir ve TDP'den sonra plaseboya kıyasla etkili analjezi etkisi sağlayabileceği kanıtlanmıştır (69, 77). Bununla birlikte, LİA'nın ayrıca daha uzun süreli analjezi sağlayamama dezavantajı olduğu söylenilmektedir (77, 78).

Her analjezik tekniğin avantajları ve dezavantajları olduğu düşünüldüğünde, AKB ve LİA'nın kombine kullanımının analjeziye ve fonksiyonel hızlı iyileşmeye katkısı konusunda çok sayıda çalışma yayınlamıştır (63, 67). TDP hastaları için AKB ve LİA'nın tek analjezik yöntemine göre etkili bir alternatif olduğunu gösteren çok sayıda kanıt vardır (49, 79, 80, 81).

AKB'nin analjezik etkisi cerrahiden sonra 20-24 saate kadar sürebilirken, LİA'nın analjezik etkisi ameliyattan yaklaşık 6-12 saat sonra zamanla azalmaktadır (82, 83). LİA'nın analjezik etkisinin genellikle yaklaşık 6-8 saat sürdüğü düşünüldüğünde, LİA ve AKB kombinasyonu analjezik etkiyi uzatabilmektedir. Aynı zamanda LİA posterolateral diz analjezisinde AKB eksikliğini potansiyel olarak telafi edebilmektedir.

Kampitak ve ark. (71) yaptığı randomize kontrollü çalışmada AKB ile karşılaştırıldığında, AKB+LİA'nın ilk opioid ihtiyacı zamanını geciktirme ve postoperatif 6. saate kadar opioid ihtiyacını azaltma konusunda önemli avantajlara sahip olduğunu bildirdi. Ancak LİA'nın analjezi etkisi zamanla azaldığı için bu etkilerin 6-8 saatten az olduğu yorumlanmıştır.

Biz çalışmamızda tek başına LİA ve LİA+AKB kombinasyonu uygulayarak karşılaştırdığımızda literatürle uyumlu sonuçlar elde ettik. Bu sonuçlarla kliniğimizde uygulanabilecek uygun postoperatif analjezi yöntemini belirlemede yeni bir adım kaydedilmiştir.

Hızlandırılmış iyileşme programı uygulanan 264 hastalık çalışmada FSB ve lipozomal bupivakain kullanılarak uygulanan LİA ile AKB+iPACK (İnterspace between popliteal artery and posterior capsule of the knee) bloğu uygulanan iki hasta grubunda elde edilen sonuçlara göre primer TDP'den sonra birincil postoperatif analjezi yöntemi olarak FSB ve LİA yerine AKB+iPACK bloğu kullanılması önerilmiştir. AKB+iPACK grubunda daha fazla ambulasyon daha kısa hastanede kalış süresi ve daha az opioid kullanımı tespit edilmiştir (84).

Biz çalışmamızda rutin uygulamamıza uygun olarak ve teknik imkanlarımız dahilinde arka kapsül analjezisi sağlanabilmesi ve motor blok önlenmesi açısından AKB+LİA kombinasyonu tercih ettik. Tek başına LİA'ya göre literatürle uyumlu sonuçlar elde ettik. Bu konuya dair daha fazla çalışmaya ihtiyaç olduğunu düşünmekteyiz.

Devamlı kateter uygulamasının dezavantajı olarak, Hanson ve ark. (45) 69 hasta içeren çalışmasında kateter alanında 2 hastada sızıntı tespit ettiler ve 1 hasta dışında kateteri çıkan hasta olmadığını bildirmişlerdir. Ancak yapılan çalışmalarda devamlı AKB'de kateter dezavantajlarından biri olarak bakteriyel kolonizasyondan bahsedilmektedir. En sık görülen organizmalar Staphylococcus Epidermidis (%71 oranında), Enteroccus (%10) ve Klebsiella (%4) idi (85, 86). Hasta rehabilitasyonu ve fizyoterapinin devamlı infüzyondan olumsuz etkilenebileceği konusunda bir tartışma bildirilmiştir (87).

Yu ve ark. (88) 5 yüksek kaliteli randomize kontrollü çalışmayı dahil ettiği meta-analizde devamlı infüzyon ve tek enjeksiyonlu AKB karşılaştırmasında iki yöntemin birbirine üstünlüğü saptanmamıştır. Zhang ve ark. (89) meta-analizinde her iki yöntem için morfin tüketimlerinin eşit olduğu 48 saate kadar uzanan postoperatif ağrı skorlarında devamlı infüzyonun üstün olduğu saptanmıştır. Hastane kaynakları sınırlı olan merkezlerde deneyimli anestezi uzmanları tarafından devamlı infüzyon yerine tek enjeksiyon AKB uygulanabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Çalışmamızda hasta taburculuk süresi 48. saate ulaşmadığı için devamlı infüzyon AKB yönteminin avantajına göreceli olarak ihtiyaç duyulmamıştır. Devamlı kateter uygulamasının enfeksiyon riski oluşturabilmesi, hasta ambulasyonunda kısıtlama yaratabilmesi ve kateterin yerinden çıkmasına bağlı analjezi eksikliği gelişebilmesi gibi nedenlerle çalışmamızda tek enjeksiyon AKB tercih edildi.

İyatrojenik olarak lokal anesteziğin dolaşıma yüksek dozda verilmesi ile lokal anestezi sistemik toksisitesi (LAST) gelişebilir. Tziano ve ark. (60) çalışmasında, AKB için kullanılan 25 mL %0,375 ropivakain (93,75 mg), spinal anestezi için kullanılan 3 mL %0,75 ropivakain (22,5 mg) ve LİA için 120 mL (250 mg ropivakain) kullanılmıştır ve sonrasında LAST gelişebilmesi ile ilgili yorum yapılmıştır. LİA rejimine epinefrin eklenmesi, müdahaleler arasında geçen süre (ameliyathaneye girmeden önce PSB, ameliyathanede preoperatif spinal anestezi, diz protezi implantasyonundan arka kapsül enjeksiyonları) ropivakainin potansiyel olarak toksisiteye yol açabilecek en yüksek plazma seviyelerini kısıtlayacağı kanısına varılmıştır ve LAST bulgularına rastlanmamıştır.

Stringer ve ark. (90) LİA'da uygulanan 360-400 mg ropivakainin farmakokinetik ve güvenlik profilini incelemiştir. Bolus infiltrasyon, 2 µg/mL'nin altında pik plazma seviyesi oluşturmuş ve toksisiteye dair klinik kanıt bulunamamıştır.

Bizim çalışmamızda preoperatif uygulanan spinal anestezide 2 mL %0.5'lik bupivakain (10 mg), AKB için kullanılan 15 mL %5'lik bupivakain (75 mg) miktarına 1:200.000 epinefrin dozuyla ve LİA işleminde 20 mL %5'lik bupivakain (100 mg) vaka sırasında yapıldığı için aradaki süre nedeniyle LAST açısından herhangi bir risk oluşturmadığı düşünülmüştür ve LAST açısından herhangi bir belirtiye rastlanmamıştır.

Çalışmamızın kısıtlılıklarından biri AKB başarısının kanıta dayalı yöntemlerle değerlendirilememesidir. Postoperatif derlenme ünitesinde spinal blok seviyesi T12 düzeyinden 2 seviye gerilediğinde AKB uygulandı. Hastanın blok sırasında enjeksiyon ağrısını hissetmemesi amaçlanarak yapılan bu işlem hasta konforu avantajının yanı sıra spinal blok tam anlamıyla çözülmediği için AKB bloğunun başarısını Pinprick ve Bromage testleri kullanarak ölçmemizi kısıtlamıştır. AKB'nin USG eşliğinde ve blok konusunda deneyimli tek bir uygulayıcı tarafından yapılması tarafımızca blok başarısını ve güvenilirliği arttırdığı düşünülmüştür.

## 6. SONUÇ

Sonuç olarak çalışmamızdaki bulgular ışığında TDP sonrası multimodal analjezide LİA'ya AKB eklenmesi ile ulaştığımız sonuçlar:

- Daha az opioid kullanımı,
- Daha iyi ağrı kontrolü,
- Daha kısa hastanede kalış süresi,
- Kuadriseps kas gücü kaybının yaşanmaması,
- İyileşmiş ambulasyon ve fizyoterapi süreci,
- Opioid kullanımına bağlı yan etkilerin azalmasıdır.

Bu bağlamda elde ettiğimiz olumlu sonuçlarla beraber ERAS programlarının da önerdiği üzere postoperatif multimodal analjezi uygulamalarının iyileştirilmesi kapsamında LİA+AKB kombinasyonunun günlük pratikte uygulanabilir olduğu sonucuna vardık.

## 7. KAYNAKLAR

1. Eras Türkiye Derneği <http://eras.org.tr/page.php?id=9> Erişim tarihi: 15.10.2020
2. Ljungqvist O, Scott M, Fearon KC. Enhanced Recovery After Surgery: A Review. *JAMA Surg.* 2017;152(3):292-98.
3. Wainwright TW, Gill M, McDonald DA, Middleton RG, Reed M, Sahota O, et al. Consensus statement for perioperative care in total hip replacement and total knee replacement surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS<sup>®</sup>) Society recommendations. *Acta Orthop.* 2020;91(1):3-19.
4. Pagnotto MR, Pagnano MW. Multimodal pain management with peripheral nerve blocks for total knee arthroplasty. *Instr Course Lect.* 2012;61:389-95.
5. Paul JE, Arya A, Hurlburt L, Cheng J, Thabane L, Tidy A, et al. Femoral nerve block improves analgesia outcomes after total knee arthroplasty: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Anesthesiology.* 2010;113(5):1144-62.
6. Cullom C, Weed JT. Anesthetic and Analgesic Management for Outpatient Knee Arthroplasty. *Curr Pain Headache Rep.* 2017;21(5):23.
7. Fraser TW, Doty JF. Peripheral Nerve Blocks in Foot and Ankle Surgery. *Orthop Clin North Am.* 2017;48(4):507-15.
8. Gerrard AD, Brooks B, Asaad P, Hajibandeh S, Hajibandeh S. Meta-analysis of epidural analgesia versus peripheral nerve blockade after total knee joint replacement. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2017;27(1):61-72.
9. Korean Knee Society. Guidelines for the management of postoperative pain after total knee arthroplasty. *Knee Surg Relat Res.* 2012;24(4):201-7.
10. Li J, Lam D, King H, Credaroli E, Harmon E, Vadivelu N. Novel Regional Anesthesia for Outpatient Surgery. *Curr Pain Headache Rep.* 2019;23(10):69.
11. Burckett-St Laurant D, Peng P, Girón Arango L, Niazi AU, Chan VW, Agur A, et al. The Nerves of the Adductor Canal and the Innervation of the Knee: An Anatomic Study. *Reg Anesth Pain Med.* 2016;41(3):321-27.
12. Casati A, Baciarello M, Cianni SD, Danelli G, De Marco G, Leone S, et al. Effects of ultrasound guidance on the minimum effective anaesthetic volume required to block the femoral nerve. *British Journal of Anaesthesia,* 2007; 98(6): 823-7.
13. Soffin EM, YaDeau JT. Enhanced recovery after surgery for primary hip and knee arthroplasty: a review of the evidence. *Br J Anaesth.* 2016;117 (suppl 3):iii62-iii72.

14. Kyoto Sözleşmesi Protokolü, IASP. Available at: [https://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/editordosya/kyoto\\_protokol.pdf](https://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/editordosya/kyoto_protokol.pdf). Erişim tarihi: 10.05.2021.
15. Eti Z. Postoperatif Ağrı Tedavisi. Erdine S (ed.) Ağrı İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi, 2007:150-167.
16. Reisli R, Akkaya ÖT, Arıcan Ş, Can ÖS, Çetingök H, Güleç MS, et al. Akut postoperatif ağrının farmakolojik tedavisi: Türk Algoloji-Ağrı Derneği klinik uygulama kılavuzu [Pharmacologic treatment of acute postoperative pain: A clinical practice guideline of The Turkish Society of Algology]. *Agri*. 2021;33(Suppl 1):1-51.
17. Tekin İ. Postoperatif ağrı tedavisinde non-farmakolojik yöntemler. In: Erkin Y, Özkardeşler S, editors. Postoperatif Ağrı Tedavisi. İstanbul: İstanbul Tıp Kitabevleri. 2019:99–107.
18. Maheshwari AV, Blum YC, Shekhar L, Ranawat AS, Ranawat CS. Multimodal pain management after total hip and knee arthroplasty at the Ranawat Orthopaedic Center. *Clin Orthop Relat Res*. 2009;467(6):1418-23.
19. Vadivelu N, Mitra S, Schermer E, Kodumudi V, Kaye AD, Urman RD. Preventive analgesia for postoperative pain control: a broader concept. *Local Reg Anesth* 2014;7:17–22.
20. Ilfeld BM, Vandenborne K, Duncan PW, Sessler DI, Enneking FK, Shuster JJ, et al. Ambulatory continuous interscalene nerve blocks decrease the time to discharge readiness after total shoulder arthroplasty: a randomized, triple-masked, placebo-controlled study. *Anesthesiology*. 2006;105(5):999-1007.
21. Güler G, Atıcı Ş, Kurt E, Karaca S, Yılmazlar A. Current Approaches in Hip and Knee Arthroplasty Anaesthesia. *Turk J Anaesthesiol Reanim*. 2015;43(3):188-95.
22. Gritsenko K, Khelemsky Y, Kaye AD, Vadivelu N, Urman RD. Multimodal therapy in perioperative analgesia. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2014;28(1):59–79.
23. Birmingham B, Buvanendran A. Nonsteroidal anti-inflammatory drugs, acetaminophen, and COX-2 inhibitors. *Practical Management of Pain: Elsevier*; 2014:553-68. e5.
24. Butterworth John F.Mackey David C WJD. Morgan&Mikhail Klinik Anesteziyoloji. Handan C, editor 5.Baskı Lange 2013:189-96.
25. Rosow C, Derswithz M. Opioid analgesics. In: Mackey SC, Newman MF, Sandberg WS, Zapol WM, editors. *Anesthesiology*. 3<sup>rd</sup> ed. McGraw Hill; 2018:650–71.

26. Gong L, Stamer UM, Tzvetkov MV, Altman RB, Klein TE. PharmGKB summary: tramadol pathway. *Pharmacogenet Genomics*. 2014;24(7):374-80.
27. Columb MO, Cegielski D, Haley D. Local anaesthetic agents. *Anaesthesia & Intensive Care Medicine*. 2017;18.3:150-54.
28. Zaric D, Christiansen C, Pace NL, Punjasawadwong Y. Transient neurologic symptoms after spinal anesthesia with lidocaine versus other local anesthetics: a systematic review of randomized, controlled trials. *Anesth Analg*. 2005;100(6):1811-6.
29. Edirne S, Ozyalcın S, Raj P, Heavner J, Aldemir T, Yucel A, İstanbul. *Rejyonel Anestezi*. 2005:159-84.
30. Suzuki S, Gerner P and Lirk P. Local anesthetics. *Pharmacology and Physiology for Anesthesia*. Elsevier 2019:390-411.
31. Salazar CA, Isaacson KB. Office Operative Hysteroscopy: An Update. *J Minim Invasive Gynecol*. 2018;25(2):199-208.
32. Kehlet H, Andersen LØ. Local infiltration analgesia in joint replacement: the evidence and recommendations for clinical practice. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2011;55(7):778-84.
33. Kerr DR, Kohan L. Local infiltration analgesia: a technique for the control of acute postoperative pain following knee and hip surgery: a case study of 325 patients. *Acta Orthop*. 2008;79(2):174-83.
34. Amundson AW, Johnson RL, Abdel MP, Mantilla CB, Panchamia JK, Taunton MJ, et al. A Three-arm Randomized Clinical Trial Comparing Continuous Femoral Plus Single-injection Sciatic Peripheral Nerve Blocks versus Periarticular Injection with Ropivacaine or Liposomal Bupivacaine for Patients Undergoing Total Knee Arthroplasty. *Anesthesiology*. 2017;126(6):1139-50.
35. Zhao X, Qin J, Tan Y, Mohanan R, Hu D, Chen L. Efficacy of steroid addition to multimodal cocktail periarticular injection in total knee arthroplasty: a meta-analysis. *J Orthop Surg Res*. 2015;10:75.
36. Esmer AF, Başarır, K, Binnet M. Diz eklemine cerrahi anatomisi. *TOTBİD Dergisi*, 2011;10.1: 38-44.
37. Manickam B, Perlas A, Duggan E, Brull R, Chan VW, Ramlogan R. Feasibility and efficacy of ultrasound-guided block of the saphenous nerve in the adductor canal. *Reg Anesth Pain Med*. 2009;34(6):578-80.
38. Gray AT, Collins AB. Ultrasound-guided saphenous nerve block. *Reg Anesth Pain Med*. 2003;28(2):148; author reply 148.



39. Nysora <https://www.nysora.com/regional-anesthesia-for-specific-surgical-procedures/lower-extremity-regional-anesthesia-for-specific-surgical-procedures/foot-and-ankle/ultrasound-guided-saphenous-subartorius-adductor-canal-nerve-block/> Erişim tarihi: 01/05/2021
40. Hadzic A, Carrera A, Clark T, Gadsden J, Karmakar M, Sala-Blanch X, et al. Hadzic Periferik Sinir Blokları ve Ultrason Eşliğinde Rejyonel Anestezi İçin Anatomi. 2013;361-7.
41. Lund J, Jenstrup MT, Jaeger P, Sørensen AM, Dahl JB. Continuous adductor-canal-blockade for adjuvant post-operative analgesia after major knee surgery: preliminary results. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2011;55(1):14-9.
42. Chen J, Lesser JB, Hadzic A, Reiss W, Resta-Flarer F. Adductor canal block can result in motor block of the quadriceps muscle. *Reg Anesth Pain Med.* 2014;39(2):170-1.
43. Sinatra RS, Torres J, Bustos AM. Pain management after major orthopaedic surgery: current strategies and new concepts. *J Am Acad Orthop Surg.* 2002;10(2):117-29.
44. Macrinici GI, Murphy C, Christman L, Drescher M, Hughes B, Macrinici V, et al. Prospective, Double-Blind, Randomized Study to Evaluate Single-Injection Adductor Canal Nerve Block Versus Femoral Nerve Block: Postoperative Functional Outcomes After Total Knee Arthroplasty. *Reg Anesth Pain Med.* 2017;42(1):10-16.
45. Hanson NA, Derby RE, Auyong DB, Salinas FV, Delucca C, Nagy R, et al. Ultrasound-guided adductor canal block for arthroscopic medial meniscectomy: a randomized, double-blind trial. *Can J Anaesth.* 2013;60(9):874-80.
46. Weinstein AM, Rome BN, Reichmann WM, Collins JE, Burbine SA, Thornhill TS, Wright J, et al. Estimating the burden of total knee replacement in the United States. *J Bone Joint Surg Am.* 2013;95(5):385-92.
47. Agarwala S, Bhadiyadra R, Menon A. Analgesic effectiveness of Local Infiltrative Analgesia alone versus combined single dose adductor canal block with Local Infiltrative Analgesia: A single centre case control study. *J Clin Orthop Trauma.* 2020:717-21.
48. Deiter J, Ponzio D, Grau L, Griffiths S, Ong A, Post Z, et al. Efficacy of adductor canal block protocol implementation in a multimodal pain management protocol for total knee arthroplasty. *J Clin Orthop Trauma.* 2020;11(1):118-21.
49. Sawhney M, Mehdiyan H, Kashin B, Ip G, Bent M, Choy J, et al. Pain After Unilateral Total Knee Arthroplasty: A Prospective Randomized Controlled

- Trial Examining the Analgesic Effectiveness of a Combined Adductor Canal Peripheral Nerve Block with Periarticular Infiltration Versus Adductor Canal Nerve Block Alone Versus Periarticular Infiltration Alone. *Anesth Analg.* 2016;122(6):2040-6.
50. Henshaw DS, Jaffe JD, Reynolds JW, Dobson S, Russell GB, Weller RS. An Evaluation of Ultrasound-Guided Adductor Canal Blockade for Postoperative Analgesia After Medial Unicdylar Knee Arthroplasty. *Anesth Analg.* 2016;122(4):1192-201.
  51. Çardaközü T, Aksu, C. Abdominal Cerrahide Anestezi. *Kocaeli Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi* 5 (2019);47-53
  52. Frassanito L, Vergari A, Nestorini R, Cerulli G, Placella G, Pace V, et al. Enhanced recovery after surgery (ERAS) in hip and knee replacement surgery: description of a multidisciplinary program to improve management of the patients undergoing major orthopedic surgery. *Musculoskelet Surg.* 2020;104(1):87-92.
  53. Goytizolo EA, Lin Y, Kim DH, Ranawat AS, Westrich GH, Mayman DJ, et al. Addition of Adductor Canal Block to Periarticular Injection for Total Knee Replacement: A Randomized Trial. *J Bone Joint Surg Am.* 2019;101(9):812-20.
  54. Andersen LØ, Gaarn-Larsen L, Kristensen BB, Husted H, Otte KS, Kehlet H. Subacute pain and function after fast-track hip and knee arthroplasty. *Anaesthesia.* 2009;64(5):508-13.
  55. Vendittoli PA, Lavigne M, Girard J, Roy AG. A randomised study comparing resection of acetabular bone at resurfacing and total hip replacement. *J Bone Joint Surg Br.* 2006;88(8):997-1002.
  56. Gudmundsdottir S, Franklin JL. Continuous adductor canal block added to local infiltration analgesia (LIA) after total knee arthroplasty has no additional benefits on pain and ambulation on postoperative day 1 and 2 compared with LIA alone. *Acta Orthop.* 2017;88(5):537-42.
  57. Jæger P, Zaric D, Fomsgaard JS, Hilsted KL, Bjerregaard J, Gyrm J, et al. Adductor canal block versus femoral nerve block for analgesia after total knee arthroplasty: a randomized, double-blind study. *Reg Anesth Pain Med.* 2013;38(6):526-32.
  58. Lan F, Shen Y, Ma Y, Cao G, Philips N, Zhang T, et al. Continuous Adductor Canal Block used for postoperative pain relief after medial Unicdylar Knee Arthroplasty: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *BMC Anesthesiol.* 2019;19(1):114.

59. Mingdeng X, Yuzhang A, Xiaoxiao X, Yucheng A, Xin W, Dianming J. Combined application of adductor canal block and local infiltration anesthesia in primary total knee arthroplasty: an updated meta-analysis of randomized controlled trials. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2021;1-14.
60. Tziona D, Papaioannou M, Mela A, Potamianou S, Makris A. Local infiltration analgesia combined with a standardized multimodal approach including an adductor canal block in total knee arthroplasty: a prospective randomized, placebo-controlled, double-blinded clinical trial. *J Anesth.* 2018;32(3):326-32.
61. Xing Q, Dai W, Zhao D, Wu J, Huang C, Zhao Y. Adductor canal block with local infiltrative analgesia compared with local infiltrate analgesia for pain control after total knee arthroplasty: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Medicine (Baltimore).* 2017;96(38):e8103.
62. Masaracchio M, Hanney WJ, Liu X, Kolber M, Kirker K. Timing of rehabilitation on length of stay and cost in patients with hip or knee joint arthroplasty: A systematic review with meta-analysis. *PLoS One.* 2017;12(6):e0178295.
63. Ma J, Gao F, Sun W, Guo W, Li Z, Wang W. Combined adductor canal block with periarticular infiltration versus periarticular infiltration for analgesia after total knee arthroplasty. *Medicine (Baltimore).* 2016;95(52):e5701.
64. Biswas A, Perlas A, Ghosh M, et al. Relative Contributions of Adductor Canal Block and Intrathecal Morphine to Analgesia and Functional Recovery After Total Knee Arthroplasty: A Randomized Controlled Trial. *Reg Anesth Pain Med.* 2018;43(2):154-160.
65. Perlas A, Kirkham KR, Billing R, et al. The impact of analgesic modality on early ambulation following total knee arthroplasty. *Reg Anesth Pain Med.* 2013;38(4):334-9.
66. Zhou M, Ding H, Ke J. Adductor canal block in combination with posterior capsular infiltration on the pain control after TKA. *Ir J Med Sci.* 2018;187(2):465-71.
67. Li Y, Li A, Zhang Y. The efficacy of combined adductor canal block with local infiltration analgesia for pain control after total knee arthroplasty: A meta-analysis. *Medicine (Baltimore).* 2018;97(49):e13326.
68. Zuo W, Guo W, Ma J, Cui W. Dose adductor canal block combined with local infiltration analgesia has a synergistic effect than adductor canal block alone in total knee arthroplasty: a meta-analysis and systematic review. *J Orthop Surg Res.* 2019;14(1):101.
69. Andersen LØ, Kehlet H. Analgesic efficacy of local infiltration analgesia in hip and knee arthroplasty: a systematic review. *Br J Anaesth.* 2014;113(3):360

70. Tong QJ, Lim YC, Tham HM. Comparing adductor canal block with local infiltration analgesia in total knee arthroplasty: A prospective, blinded and randomized clinical trial. *J Clin Anesth.* 2018;46:39-43.
71. Kampitak W, Tanavalee A, Ngarmukos S, Amarase C, Apihansakorn R, Vorapalux P. Does Adductor Canal Block Have a Synergistic Effect with Local Infiltration Analgesia for Enhancing Ambulation and Improving Analgesia after Total Knee Arthroplasty? *Knee Surg Relat Res.* 2018;30(2):133-41.
72. Grevstad U, Mathiesen O, Valentiner LS, Jaeger P, Hilsted KL, Dahl JB. Effect of adductor canal block versus femoral nerve block on quadriceps strength, mobilization, and pain after total knee arthroplasty: a randomized, blinded study. *Reg Anesth Pain Med.* 2015;40(1):3-10.
73. Kastelik J, Fuchs M, Krämer M, et al. Local infiltration anaesthesia versus sciatic nerve and adductor canal block for fast-track knee arthroplasty: A randomised controlled clinical trial. *Eur J Anaesthesiol.* 2019;36(4):255-63.
74. Bolognesi MP, Greiner MA, Attarian DE, et al. Unicompartmental knee arthroplasty and total knee arthroplasty among Medicare beneficiaries, 2000 to 2009. *J Bone Joint Surg Am.* 2013;95(22):e174.
75. Prabhakar A, Cefalu JN, Rowe JS, Kaye AD, Urman RD. Techniques to Optimize Multimodal Analgesia in Ambulatory Surgery. *Curr Pain Headache Rep.* 2017;21(5):24.
76. Auyong DB, Allen CJ, Pahang JA, Clabeaux JJ, MacDonald KM, Hanson NA. Reduced Length of Hospitalization in Primary Total Knee Arthroplasty Patients Using an Updated Enhanced Recovery After Orthopedic Surgery (ERAS) Pathway. *J Arthroplasty.* 2015;30(10):1705-9.
77. Tanikawa H, Harato K, Ogawa R, et al. Local infiltration of analgesia and sciatic nerve block provide similar pain relief after total knee arthroplasty. *J Orthop Surg Res.* 2017;12(1):109.
78. Mei S, Jin S, Chen Z, Ding X, Zhao X, Li Q. Analgesia for total knee arthroplasty: a meta-analysis comparing local infiltration and femoral nerve block. *Clinics (Sao Paulo).* 2015;70(9):648-53.
79. Andersen HL, Gyrm J, Møller L, Christensen B, Zaric D. Continuous saphenous nerve block as supplement to single-dose local infiltration analgesia for postoperative pain management after total knee arthroplasty. *Reg Anesth Pain Med.* 2013;38(2):106-11.
80. Nader A, Kendall MC, Manning DW, et al. Single-Dose Adductor Canal Block With Local Infiltrative Analgesia Compared With Local Infiltrate Analgesia After Total Knee Arthroplasty: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Trial. *Reg Anesth Pain Med.* 2016;41(6):678-84.

81. Cicekci F, Yildirim A, Önal Ö, Celik JB, Kara I. Ultrasound-guided adductor canal block using levobupivacaine versus periarticular levobupivacaine infiltration after total knee arthroplasty: a randomized clinical trial. *Sao Paulo Med J.* 2019;137(1):45-53.
82. Jenstrup MT, Jæger P, Lund J, et al. Effects of adductor-canal-blockade on pain and ambulation after total knee arthroplasty: a randomized study. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2012;56(3):357-64.
83. Essving P, Axelsson K, Åberg E, Spännar H, Gupta A, Lundin A. Local infiltration analgesia versus intrathecal morphine for postoperative pain management after total knee arthroplasty: a randomized controlled trial. *Anesth Analg.* 2011;113(4):926-33.
84. Klement MR, Bullock WM, Nickel BT, et al. Continuous adductor canal blockade facilitates increased home discharge and decreased opioid consumption after total knee arthroplasty. *Knee.* 2019;26(3):679-86.
85. Cuvillon P, Ripart J, Lalourcey L, et al. The continuous femoral nerve block catheter for postoperative analgesia: bacterial colonization, infectious rate and adverse effects. *Anesth Analg.* 2001;93(4):1045-9.
86. Capdevila X, Pirat P, Bringuier S, et al. Continuous peripheral nerve blocks in hospital wards after orthopedic surgery: a multicenter prospective analysis of the quality of postoperative analgesia and complications in 1,416 patients. *Anesthesiology.* 2005;103(5):1035-45.
87. Gao F, Ma J, Sun W, Guo W, Li Z, Wang W. Adductor Canal Block Versus Femoral Nerve Block for Analgesia After Total Knee Arthroplasty: A Systematic Review and Meta-analysis. *Clin J Pain.* 2017;33(4):356-68.
88. Yu R, Wang H, Zhuo Y, Liu D, Wu C, Zhang Y. Continuous adductor canal block provides better performance after total knee arthroplasty compared with the single-shot adductor canal block?: An updated meta-analysis of randomized controlled trials. *Medicine (Baltimore).* 2020;99(43):e22762.
89. Zhang LK, Zhang BY, Quan RF, Xu H, Sun YJ, Zhou JH. Single shot versus continuous technique adductor canal block for analgesia following total knee arthroplasty: A PRISMA-compliant meta-analysis. *Medicine (Baltimore).* 2019;98(20):e15539.
90. Stringer BW, Singhania AK, Sudhakar JE, Brink RB. Serum and wound drain ropivacaine concentrations after wound infiltration in joint arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2007;22(6):884-92.