



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

**TOTAL KALÇA ARTROPLASTİSİ SONRASI SUPRAİNGUİNAL FASYA
İLİAKA BLOĞU (SFİB) İLE PENG VE LATERAL FEMORAL KÜTANÖZ
SİNİR (LFCN) BLOKLARININ ANALJEZİK ETKİNLİKLERİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

Dr. Güneş ÇELEBİOĞLU

UZMANLIK TEZİ
Olarak Hazırlanmıştır.

ANKARA
2024



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

**TOTAL KALÇA ARTROPLASTİSİ SONRASI SUPRAİNGUİNAL FASYA
İLİAKA BLOĞU (SFİB) İLE PENG VE LATERAL FEMORAL KÜTANÖZ
SİNİR (LFCN) BLOKLARININ ANALJEZİK ETKİNLİKLERİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

Dr. Güneş ÇELEBİOĞLU

UZMANLIK TEZİ
Olarak Hazırlanmıştır.

Tez Danışmanı
Prof. Dr. Fatma SARICAOĞLU
Yardımcı Tez Danışmanı
Doç. Dr. Başak AKÇA

ANKARA
2024

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın oluşturulması ve yürütülmesinde her türlü desteği ve deneyimiyle bana yol gösteren, Anesteziyoloji ve Reanimasyon uzmanlık kariyerimde eğitimime büyük katkıda bulunan, danışman hocam aynı zamanda ana bilim dalı başkanımız olan sayın Prof. Dr. Fatma SARICAOĞLU'na;

Uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve tecrübelerini bizimle paylaşan, daha donanımlı hekimler olarak yetişebilmemiz için sonsuz emeklerinden dolayı tüm öğretim üyelerimize;

Uzmanlık eğitimim süresince beraber çalışmaktan ve birlikte öğrenmekten mutluluk duyduğum, iyi kötü bolca gün ve mesaiyi paylaştığım sevgili asistan arkadaşlarıma ve birlikte çalışma fırsatı bulduğum tüm yoğun bakım ve ameliyathane çalışanlarına;

Sevgi ve saygılarımı sunar, teşekkür ederim.

Güneş ÇELEBİOĞLU

Ankara, 2024

ÖZET

ÇELEBİOĞLU G. Total Kalça Artroplastisi Sonrası Suprainguinal Fasya İliaka Bloğu (SFIB) ile PENG ve Lateral Femoral Kütanöz Sinir (LFCN) Bloklarının Analjezik Etkinliklerinin Karşılaştırılması

Total kalça artroplastisi, her geçen gün sıklığı artan ve postoperatif dönemde şiddetli ağrıya yol açan bir cerrahi prosedürdür. Kalça kapsülünün ağrının çoğunluğundan sorumlu olan anterior kısmı femoral ve obturator sinirlerin dalları tarafından inerve edilir ve bu sinirleri hedefleyen SFIB kalça cerrahisi yapılan hastalarda analjezi amacıyla sıklıkla kullanılır. Ancak SFIB femoral sinirin motor tutulumuna bağlı olarak quadriceps güçsüzlüğüne sebep olarak fizyoterapi sürecini olumsuz olarak etkileyebilir. PENG bloğu, selektif olarak kalça kapsülünü inerve eden femoral, obturator ve aksesuar obturator sinirlerin dallarını hedefleyen bir bloktur. Bu nedenle motor güçsüzlük görülme olasılığı daha düşüktür ve total kalça artroplastisi hastalarında postoperatif ağrı yönetiminde etkinliği gösterilmiş bir bloktur. Ancak bu blok ile cilt analjezisi sağlanamadığı için tek başına yeterli değildir ve cerrahi insizyon bölgesinde analjezi sağlamak için LCFN bloğu ile birlikte uygulanmalıdır.

Bu çalışmada amacımız; genel anestezi altında primer total kalça artroplastisi uygulanan hastalarda SFIB ile PENG ve LCFN bloklarının postoperatif dönemde analjezik etkinlik, opioid tüketimi, motor kuvvet ve fizyoterapi üzerindeki etkilerini karşılaştırmaktır.

Etik kurul onamının alınmasını takiben araştırmaya katılmayı onaylayan ve koksartroz tanısıyla genel anestezi altında total kalça artroplastisi uygulanacak olan 48 hasta çalışmaya dahil edilmiştir. Hastalara postoperatif analjezi sağlamak amacıyla SFIB veya PENG ve LFCN blokları uygulanmış ve hastalar postoperatif dönemde takip edilmiştir. Postoperatif dönemde hastaların 3, 12 ,24 ve 48. saatlerde istirahat ve hareketle VAS skorları ve morfin tüketimi, 6 ve 24. Saatlerde quadriceps motor kuvveti, 1 ve 2. günlerde fizyoterapi yapabilme ve bloğa ve opioide bağlı komplikasyon varlığı kaydedilmiştir.

Çalışmamızda her iki gruptaki hastaların demografik özellikleri benzerdi. Postoperatif dönemde hastaların VAS skorları, opioid tüketimleri değerlendirildiğinde gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Motor kuvvet değerlendirmesinde quadriceps kuvvet kaybı 6. saatte PENG

grubunda 7 (%29,17) hastada gözlemlenirken, SFIB grubunda 13 (%54,17) hastada gözlenmiştir. Ancak istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Gruplar arasında fizyoterapi yapabilme açısından fark bulunamamıştır. Hiçbir hastada opioid kullanımına bağlı bir yan etki gözlenmemiştir. Aynı şekilde hiçbir hastada bloklara bağlı bir komplikasyon gözlenmemiştir.

Sonuç olarak, SFIB ve PENG ile LFCN bloklarının her ikisinin de opioid tüketimini ve yan etkileri arttırmadan yeterli ağrı kontrolünü sağladığı, her iki metodun da total kalça artroplastisi sonrası ağrı kontrolünü sağlamak açısından güvenle kullanılabileceği gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Suprainguinal fasya iliaka blok, PENG blok, lateral femoral kütanöz sinir blok, total kalça artroplastisi, postoperatif analjezi, opioid, motor blok, fizyoterapi.

ABSTRACT

ÇELEBİOĞLU G. Comparison of Postoperative Analgesic Efficacy of Suprainguinal Fascia İliaca Block (SFIB) and PENG with Lateral Femoral Cutaneous Nerve Block in Patients Undergoing Total Hip Arthroplasty

Total hip arthroplasty is a surgical procedure whose frequency increases day by day and causes severe pain in the postoperative period. The anterior part of the hip capsule, which is responsible for the majority of pain, is innervated by branches of the femoral and obturator nerves, and SFIB is frequently used for targeting these nerves for analgesia in patients undergoing hip surgery. However, SFIB may negatively affect the physiotherapy process by causing quadriceps weakness due to motor involvement of the femoral nerve. PENG block is a block that selectively targets the branches of the femoral, obturator and accessory obturator nerves that innervate the hip capsule. Therefore, it is not expected to cause motor weakness and is successful in postoperative pain management in total hip arthroplasty patients. Since analgesia of the skin cannot be achieved with this block, it is insufficient by itself and must be combined with the LCFN block to provide analgesia for the surgical incision. Our aim in this study is; to compare the analgesic efficacy of SFIB and PENG with LCFN block, and study their effects on opioid consumption, motor strength and physiotherapy in the postoperative period in patients who underwent primary total hip arthroplasty under general anesthesia.

Following the approval of the ethics committee, 48 patients who were diagnosed with coxarthrosis and were to undergo total hip arthroplasty under general anesthesia were included in the study after consenting to participate in the study. SFIB or PENG with LFCN blocks were applied to the patients to provide postoperative analgesia, and the patients were followed in the postoperative period. In the postoperative period, patients' resting and movement VAS scores and morphine consumption at 3, 12, 24 and 48 hours; quadriceps motor strength at 6 and 24 hours, ability to do physiotherapy on days 1 and 2, and the presence of block and opioid-related complications were recorded.

In our study, the demographic characteristics of the patients in both groups were similar. No significant difference in VAS scores and opioid consumption was found between the groups.

Quadriceps weakness was observed in 7 (29.17%) patients in the PENG group at the 6th hour, while it was observed in 13 (54.17%) patients in the SFIB group. However, no statistically significant difference was found. No difference was found between the groups in terms of ability to perform physiotherapy. No side effects related to opioid use were observed in any patient. Likewise, no complications related to the blocks were observed in any patient.

In conclusion, it was observed that both SFIB and PENG with LFCN blocks provide adequate pain control without increasing opioid consumption and side effects, and both methods can be used safely to provide pain control after total hip arthroplasty.

Keywords: Suprainguinal fascia iliaca block, PENG block, lateral femoral cutaneous nerve block, total hip arthroplasty, postoperative analgesia, opioid, motor weakness, physiotherapy.

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iv
İÇİNDEKİLER	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	viii
TABLolar DİZİNİ	ix
GRAFİKLER DİZİNİ	x
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Total Kalça Artroplastisi	3
2.1.1 Total Kalça Artroplastisinde Anestezi Yönetimi	3
2.1.2 Genel Anestezi	3
2.1.3 Rejyonel Anestezi	3
2.2. Ağrı	4
2.2.1 Postoperatif Ağrı	4
2.2.2 Postoperatif Ağrının Etkileri	5
2.2.3 Ağrı Değerlendirme Skalaları	5
2.2.4. Total Kalça Artroplastisinde Ağrı ve Yönetimi	7
2.3. Postoperatif Ağrı Tedavisinde Kullanılan İlaçlar	8
2.3.1. Parasetamol/Asetaminofen	8
2.3.2. Nonsteroid Antiinflamatuvar İlaçlar (NSAİİ)	8
2.3.3. Opioidler	9

2.3.4. Morfin	9
2.3.5. Rejyonel Anestezide Kullanılan İlaçlar	10
2.4. Kalça Anatomisi ve Blokları.....	10
2.4.1. Suprainguinal Fasya İliyaka Bloğu	12
2.4.2. Perikapsüler Sinir Grubu (PENG) Bloğu.....	14
2.4.3. Lateral Femoral Kutanöz Sinir (LFCN) Bloğu	15
3. MATERYAL VE METOD.....	17
3.1. Hasta Seçimi	18
3.2. Değerlendirilen Parametreler	19
3.3. Güç Analizi	19
3.4. İstatistik.....	20
4. BULGULAR.....	21
5. TARTIŞMA	29
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	32
7. REFERANSLAR	33

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ANOVA	: Analysis of Variance
APS	: American Pain Society
ASA	: American Society of Anesthesiologists
ASRA	: American Association for Regional Anesthesia and Pain Medicine
COX	: Siklooksijenaz
ERAS	: Enhanced Recovery After Surgery
FIB	: Fascia iliaca block
FNB	: Femoral nerve block
FS	: Faces Scale
IASP	: International Association for Study of Pain
iv	: intravenöz
kg	: kilogram
LFCN	: Lateral femoral cutaneous nerve
m²	: metrekaare
mcg	: mikrogram
mg	: miligram
NRS	: Numerical Rating Scale
NSAİİ	: Nonsteroid Antiinflamatuvar İlaçlar
PCA	: Patient Controlled Analgesia
PENG	: Pericapsular nerve group
PROSPECT	: Procedure-Specific Pain Management
SFIB	: Suprainguinal fasya iliaka bloğu
VAS	: Visual Analog Scale
VDS	: Verbal Descriptor Scale

TABLÖLAR DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 4.1. Hastaların genel özellikleri	21
Tablo 4.2. İstirahat ve hareket VAS skorları	23
Tablo 4.3. Morfin bolus düzeyleri	25
Tablo 4.4. Quadriseps gücü ve fizyoterapi yapabilme dağılımı	27



GRAFİKLER DİZİNİ

	Sayfa
Grafik 4.1. İstirahat VAS skorları için kutu çizgi grafiği	24
Grafik 4.2. Hareket VAS skorları için kutu çizgi grafiği	24
Grafik 4.3. Morfin bolus için kutu çizgi grafiği	26
Grafik 4.4 Quadriseps gücü için bindirmeli çubuk grafiği	28
Grafik 4.5 Fizyoterapi yapabilme için bindirmeli çubuk grafiği	28

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 2.1. Ağrı Değerlendirme Skalaları	6
Şekil 2.2. Kalça Eklemine İnervasyonu	11
Şekil 2.3. Lumbar Pleksus	12
Şekil 2.4. Suprainguinal Fasya İliaka Bloğunun Tipik Sonoanatomisi	14
Şekil 2.5. Perikapsiler Sinir Grubu Bloğu	15
Şekil 2.6. Lateral Femoral Kütanöz Sinirin Sonoanatomisi	16

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Total kalça artroplastisi, her geçen gün sıklığı artan ve postoperatif dönemde şiddetli ağrıya yol açan bir cerrahi prosedürdür. Postoperatif ağrı; rehabilitasyona engel olarak hastanede kalış süresini, morbiditeyi ve tıbbi masrafları arttırır (1).

Özellikle ciddi komorbiditeleri olan yaşlı hastalarda efektif postoperatif ağrı yönetimi yapılması zorunlu olsa da pratik uygulamada oldukça zorlayıcıdır (2). Bu hastalarda ağrı yönetiminde opioidler sıklıkla kullanılır ancak yaşlı hastalar, farmakodinamilerindeki değişiklikler ve var olan komorbiditelerine bağlı olarak opioid yan etkilerine karşı daha hassastır.

Rejyonel anestezi teknikleri başta olmak üzere, multimodal analjezi tekniklerinin kullanımı postoperatif ağrı yönetiminin başarısını arttırmanın yanı sıra; opioid kullanımını ve morbiditeyi azaltır ve hastanede kalma süresini kısaltır (3, 4).

Suprainguinal fasya iliaka bloğu (SFIB), total kalça protezi hastalarında efektif bir postoperatif ağrı kontrol yöntemidir (5). Bu teknikte yüksek volümlü seyreltilmiş lokal anestetik, fasya iliaka ile iliakus kası arasına enjekte edilir ve bu bölgeye verilen lokal anestetik, femoral, obturator ve lateral femoral kütanöz sinirlere yayılır (3). Ancak bu bloğun motor güçsüzlüğe sebep olma ihtimali bulunmaktadır (6).

Perikapsüler sinir grubu (PENG) bloğu, selektif olarak kalça kapsülünü inerve eden femoral, obturator ve aksesuar obturator sinirlerin dallarını hedefleyen bir interfasyal bloktur. Motor güçsüzlüğe neden olması beklenmez ve total kalça artroplastisi hastalarında postoperatif ağrı yönetiminde başarılıdır. Bu blok ile cilt analjezisi sağlanamadığı için tek başına yeterli değildir (3, 7). PENG bloğu, lateral femoral kütanöz sinir (LFCN) bloğu ile birlikte uygulandığında cerrahi insizyon bölgesinde de analjezi sağlanabilir (3).

Bu çalışma ile; primer total kalça artroplastisi uygulanan hastalarda suprainguinal fasya iliyaka bloğu ile PENG ve LFCN bloklarının postoperatif dönemde;

- İstirahat ve hareket halindeki ağrı skorları
- Opioid tüketimi
- Motor kuvvet

- Fizyoterapi yapabilme üzerindeki etkilerini prospektif bir şekilde karşılaştırmak amaçlanmıştır.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Total Kalça Artroplastisi

Total kalça artroplastisi, erişkinlerde en sık uygulanan rekonstrüktif kalça operasyonudur. Operasyonun temel amacı, kalça stabilitesini bozmadan kalça ağrısını ortadan kaldırmak ve tam eklem hareketliliğini yeniden kazanmaktır (8). Primer total kalça artroplastisinin genel olarak kabul gören endikasyonları; eklem ağrısı, fonksiyonel kısıtlılık ve radyolojik eklem hasarı bulgularının varlığıdır (9).

Total kalça artroplastisi için en sık kullanılan yaklaşımlar: direkt anterior, direkt lateral ve posterior yaklaşımlardır. Kalça artroplastisinin komplikasyonları, kullanılan yaklaşımlar arasında farklı oranlarda görülür ve kalça dislokasyonu, abdüktör kas yetmezliği, fraktürler ve sinir hasarı olarak sıralanabilir (10).

2.1.1 Total Kalça Artroplastisinde Anestezi Yönetimi

Total kalça artroplastisi operasyonlarında anestezi yönetimindeki amaç, hastaya güvenli bir anestezi prosedürü uygulamak ve perioperatif dönemde etkin ağrı kontrolünü sağlayıp, opioidlerin tüketimini minimuma indirip hasta konforunu ideal seviyeye getirmektir. İdeal yöntem tartışmalı olsa da (11), hasta ve anestezistin tercihine bağlı olarak operasyon, genel veya rejyonel anestezi altında gerçekleştirilebilir.

2.1.2 Genel Anestezi

Genel anestezi, anestezik ajanların intravenöz veya inhalasyon yoluyla hastaya uygulanması ile kontrollü bir şekilde bilinç kaybı, analjezi ve kas gevşekliğinin sağlanmasıdır. İndüksiyon sonrasında hastanın havayolu güvenliği supraglottik havayolu aracı veya endotrakeal entübasyon ile sağlanabilir. Anestezi ve analjezi idamesi inhalasyon veya intravenöz yoldan sağlanır ve intraoperatif dönem boyunca böyle devam eder (12).

2.1.3 Rejyonel Anestezi

Spinal anestezi, intratekal aralığa lokal anestetik bir ajanın tek başına veya adjuvanlarla beraber uygulandığı bir anestezi tekniğidir. Umbilikus altından yapılan cerrahiler için ideal koşulları sağlar ve bu nedenle ürolojik, jinekolojik ve obstetrik cerrahiler; ayrıca alt ekstremiteler için sıklıkla tercih edilir (12).

Epidural anestezide ise lokal anestetik ajanlar epidural aralığa yerleştirilen bir kateterden uygulanarak anestezi veya analjezi sağlanır. Spinal anesteziye göre etki başlangıç süresi daha yavaştır ve kullanılması gereken lokal anestetik hacmi daha yüksektir. Bunlara rağmen epidural aralıktaki kateterden eklenecek ilaçlarla anestezi süresi uzatılabilir ve aynı kateterden yapılan lokal anestetik infüzyonlarıyla postoperatif analjezi sağlanabilir (13).

Total kalça artroplastisi anestezisi için nöraksiyel teknik kullanılacaksa T10-S2 dermatomlarının kapsanması gereklidir (13).

Periferik sinir blokları, lokal anestetik ajanların periferik sinir veya sinirler etrafına enjekte edildiği anestetik tekniklerdir. Periferik sinir blokları, anestetik teknik olarak kullanılabileceği gibi, postoperatif analjezi tekniği olarak da etkindir. Total kalça artroplastisi anestezisi için periferik sinir bloğu kullanılacaksa psoas kompartman bloğu ve yüksek bir siyatik sinir bloğu kombine edilmelidir (14).

2.2. Ağrı

Uluslararası Ağrı Araştırmaları Birliği (IASP, International Association for Study of Pain) tanımına göre ağrı; gerçek veya potansiyel doku hasarıyla ilişkili veya bir hasarla tanımlanabilen, hoş olmayan duyuşsal ve duygusal deneyim şeklinde tanımlanmıştır (15). Ağrının pek çok farklı sınıflandırması mevcut olmakla birlikte süre açısından; akut ve kronik ağrı, patofizyolojik olarak; nosiseptif ve nöropatik ağrı, etiyolojik olarak; kanser ve iskemik ağrı, lokalizasyon olarak; baş ağrısı, bel ağrısı olarak sınıflandırılabilir. Yaş, cinsiyet, dil, psikolojik durum gibi birçok faktör ağrı algısında farklılık oluşturabilir.

Akut dönemde yapılan iyi analjezi yönetimi ağrının kronikleşmesini önleyebilir (16).

2.2.1 Postoperatif Ağrı

Akut postoperatif ağrı, cerrahi travma ve doku hasarıyla başlayıp, doku iyileşmesiyle örtüşen bir şekilde şiddeti giderek azalan ve doku iyileşmesinin tamamlanması ile sona eren akut bir ağrı türüdür. Nosiseptif, inflamatuvar ve nöropatik olarak kategorize edilebilir. Nosiseptif ağrı, direkt doku hasarına bağlı olarak görülen ağrı türüdür. İnflamatuvar ağrı, travmaya bağlı salgılanan sitokinlere bağlı olarak nosiseptif liflerin sensitize olmasına bağlı olarak görülen ağrıdır. Nöropatik ağrı ise, nöral yapıların (periferik sinirler vb.) doğrudan hasarlanmasına bağlı olarak görülür ve kronik ağrıya dönüşebilir (17). Ağrı, operasyondan sonra özellikle ilk 2 gün oldukça

fazladır, bu etki daha sonra giderek azalmaktadır. Operasyonun büyüklüğü ve genişliğine göre ağrının şiddeti ve süresi uzayabilmektedir. Akut postoperatif ağrı yönetiminde ağrının agresif bir şekilde kontrolünü sağlamak ve hastanın vital değerlerini normalize etmekteki temel hedef, perioperatif morbidite ve mortaliteyi azaltmaktır (18). Geleneksel olarak, akut postoperatif ağrının tedavisinin temelinde opioid analjezik tedavisi yer almış olsa da; opioid kullanımının yan etkilerinin gündeme gelmesiyle alternatif olarak multimodal yaklaşımlara yönelinmiştir (19).

2.2.2 Postoperatif Ağrının Etkileri

Tedavi edilmeyen postoperatif ağrı; endokrin, metabolik ve inflamatuvar yanıtlara bağlı bazı fizyolojik ve patolojik değişikliklere neden olur. Ağrının neden olduğu stres cevabı, aynı zamanda otonomik sistem aktivasyonuna yol açar (20). Bu otonomik sistem aktivasyonu; artmış kalp hızı ve sistemik vasküler direnç, artmış kan basıncı ve myokard kontraktilitesine ve tüm bunların sonucu olarak artmış myokard oksijen tüketimine yol açar. Ayrıca, koroner vazospazm ve atherosklerotik plak rüptürüne yol açarak myokard oksijen sunumunu azaltabilir. Tüm bunlara bağlı olarak özellikle koroner arter hastalığı olan hastalarda myokard iskemisi, anjinal ağrı ve myokard enfarktüsü görülebilir (21).

Yetersiz ağrı tedavisi, postoperatif solunum komplikasyonlarına da sebep olabilir. Ağrı, özellikle yaşlı hastalarda diyafram disfonksiyonuna sebep olarak ventilasyonu olumsuz yönde etkiler (22).

Ağrının neden olduğu artmış sempatik aktivite; artmış gastrointestinal sekresyon üretimi ve sfinkter tonusuna, aynı zamanda azalmış bağırsak motilitesine neden olur. Bu durum postoperatif paralitik ileusa sebep olabilir. Ağrı aynı zamanda artmış postoperatif bulantı-kusma ile de ilişkilidir (23).

Akut ağrı, kronik ağrı gelişimi için önemli bir prediktif faktördür ve akut ağrının tedavi edilmesi, kronik ağrı gelişmesi riskini önemli ölçüde azaltır. Akut ağrı şiddetini düşürmenin uzun dönemde kronik ağrı gelişimini engellediğini gösteren çok sayıda klinik çalışma mevcuttur (24).

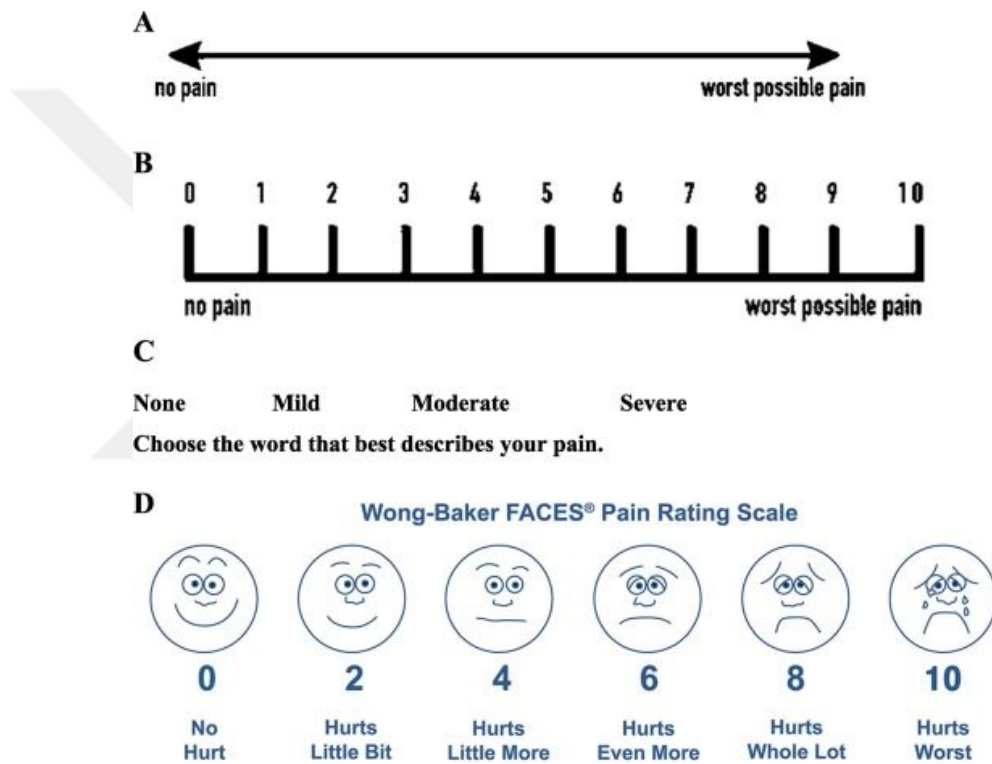
2.2.3. Ağrı Değerlendirme Skalaları

Ağrının kişiden kişiye değişen ve çok boyutlu özelliği ağrı değerlendirmesini zorlaştırır. Objektif bir ağrı ölçme metodu bulunmadığı için hastanın beyanı ağrıyı değerlendirmedeki en

önemli veridir. Bu nedenle ağrı şiddetini ve tedaviye yanıtını değerlendirmek için ağrı skalaları geliştirilmiştir (25).

Sık kullanılan ağrı ölçekleri şunlardır:

- Vizüel Analog Skala (VAS- Visual Analog Scale)
- Sayısal Değerlendirme Skalası (NRS-Sayısal Değerlendirme Skalası)
- Sözel Tanımlayıcı Skala (VDS-Verbal Descriptor Scale)
- Faces Scale (FS-Yüz İfadesi Skalası)



Şekil 2.1 Ağrı Değerlendirme Skalaları

A: Vizüel Analog Skala **B:** Sayısal Değerlendirme Skalası **C:** Sözel Tanımlayıcı Skala **D:** Yüz İfadesi Skalası (25)

Vizüel Analog Skala (VAS- Visual Analog Scale):

VAS skorunu ölçmek için 100 mm lik bir çizginin iki ucuna hiç ağrı yok ve en dayanılmaz ağrı yazılır ve hastadan bu çizgi üzerinde kendi durumunun nereye uygun olduğunu bir çizgi

çizerek veya nokta koyarak veya işaret ederek belirtmesi istenir. Ağrının hiç olmadığı yerden hastanın işaretlediği yere kadar olan mesafenin uzunluğu hastanın ağrısını belirtir (26).

Sayısal Değerlendirme Skalası (NRS-Sayısal Değerlendirme Skalası):

Ağrının değerlendirilmesi için sık kullanılan basit ölçüm yöntemidir. NRS, hastanın ağrısını skalada 0'dan 10'a kadar bir ölçekte puanladığı, 0'ın ağrı olmadığını ve 10'un da mümkün olan en kötü ağrıyı yansıtan bir araçtır (25).

Sözel Tanımlayıcı Skala (VDS-Verbal Descriptor Scale):

Ağrı şiddetini tanımlayan ifadeler şiddet sıralamasına göre yazılır. Hastalardan ağrı şiddetlerini en iyi tanımlayan kelimeyi seçmeleri istenir. Okuma-yazma becerisi sınırlı olan hastalarda kullanımı zordur. Ayrıca VAS ve NRS'deki seçenek sayısına sahip olmadığı için isabetliliği azaltabilir (25).

Faces Scale (FS-Yüz İfadesi Skalası):

Özellikle çocuklarda ağrının yüz ifadeleri içeren görsellerden seçilerek değerlendirilebilmesi için oluşturulmuştur. Gülen yüz “hiç ağrı yok” iken ağlayan yüz “dayanılmaz ağrı” yı belirtir (27).

2.2.4. Total Kalça Artroplastisinde Ağrı ve Yönetimi

Total kalça artroplastisi, genellikle osteoartrite bağlı ağrı tedavisi için uygulanan bir işlem olsa da akut postoperatif dönemde şiddetli ağrıya sebep olur. Ağrının büyük bir kısmı eklem kapsülünün lumbar pleksus tarafından innerve edilen anterior kısmından kaynaklanır (28).

Günümüzde, total kalça artroplastisi hastalarının hastanede kalış süresini, cerrahi maliyeti azaltmak, opioid tüketimini ve komplikasyon oranlarını azaltmak ve hasta memnuniyetini artırmak amacıyla Cerrahi Sonrası Hızlandırılmış İyileşme (ERAS, Enhanced Recovery After Surgery) programları geliştirilmiştir. ERAS kılavuzlarının önemli bir basamağında multimodal analjezi yer almaktadır (29). Multimodal (veya 'dengeli') analjezi, opioid kullanımını ve opioid ile ilişkili yan etkileri en aza indirmek için hastaya merkezi ve periferik sinir sistemi içinde farklı bölgelerde etki gösteren opioid ve opioid olmayan analjezik ilaçların bir kombinasyonunun uygulandığı postoperatif ağrıyı önlemeye yönelik bir yaklaşımı temsil eder (30). Birden fazla ilacın kombinasyonu, sinerjistik etki ile her bir ilacın daha düşük dozlarda kullanımına izin verir, böylece

ilacın genel etkinliği korunurken ilaçlara bağlı yan etkiler azalır. Amerikan Anestezistler Derneği (ASA, American Society of Anesthesiologists), Amerikan Ağrı Derneği (APS, American Pain Society) ve Amerikan Rejyonel Anestezi ve Ağrı Derneği (ASRA, American Association for Regional Anesthesia and Pain Medicine), perioperatif dönemde akut ağrının yönetiminde multimodal analjezi kullanımını ve bu uygulamanın standart hasta bakımına dahil edilmesini önermektedir (31).

2.3. Postoperatif Ağrı Tedavisinde Kullanılan İlaçlar

Postoperatif ağrı tedavisi planlanırken hastanın özellikleri ve kullanılacak ilaçların klinik özellikleri göz önünde bulundurularak ilaç seçimi yapılmalı, tedavi hasta bazında bireyselleştirilmelidir. Tedavide sıklıkla kullanılan ajanlar; opioid analjezikler, opioid olmayan analjezikler, rejyonel anestezi için lokal anestetikler ve adjuvanlardır (31).

2.3.1. Parasetamol/Asetaminofen

Parasetamol dünya genelinde en sık kullanılan analjezik ve antipiretik ajanlardan biridir. Etki mekanizması karmaşık olmakla birlikte hem periferik (COX inhibisyonu) hem de santral (COX inhibisyonu, kanabinoid sistem) anti-nosiseptif yollar üzerinden etki gösterir. Genelde iyi tolere edilmesine rağmen dünya genelinde parasetamole bağlı karaciğer toksisitesi vakalarında artış gözlenmektedir (32).

ERAS ve PROSPECT kılavuzlarında total kalça artroplastisi hastalarında analjezik olarak rutin parasetamol kullanımı önerilmektedir (33, 34).

2.3.2. Nonsteroid Antiinflamatuvar İlaçlar (NSAİİ)

Nonsteroid antit inflamatuvar ilaçlar (NSAİİ) antipiretik, antiinflamatuvar ve analjezik etkinliği olan bir ilaç sınıfıdır. Bu etkileri sayesinde çeşitli durumlarda analjezik olarak ve opioidden koruyucu ajanlar olarak kullanılabilirler (35). En sık kullanılan NSAİİ'ler: Aspirin, İbuprofen, Naproxen ve Selekoksisib (COX-2 selektif)'tir (36).

NSAİİ'lerin temel etki mekanizması siklooksijenaz (COX) enziminin inhibisyonudur. Siklooksijenaz arasıdonik asidin tromboksanlar, prostaglandinler ve prostasiklinlere dönüşümü için gereken bir enzimdir (37). NSAİİ'lerin terapötik etkileri bu eikozanoidlerin eksikliğine bağlanmaktadır.

Siklooksijenaz enziminin COX-1 ve COX-2 adında iki izoenzimi mevcuttur. COX-1 vücutta yapısal olarak bulunur ve gastrointestinal mukozanın korunmasında, böbrek fonksiyonunda ve platelet adezyonunda roller oynar. COX-2 ise vücutta yapısal olarak bulunmaz, sadece inflamatuvar yanıtla bağlı olarak indüklenir (38).

NSAİİ'lerin büyük çoğunluğu non-selektiftir, COX-1 ve COX-2'yi birlikte inhibe ederler. Buna karşın, COX-2 selektif NSAİİ'ler sadece COX-2'yi inhibe ettiği için farklı bir yan etki profiline sahiptir. Bunun en önemli sonucu olarak ; COX-1'in mide mukozasının korunmasında rol oynaması ve COX-2'nin genellikle inflamasyonda rol almasına bağlı olarak COX-2 selektif NSAİİ'lerin mide mukozasına zarar vermeden anti-inflamatuvar etki sağlaması beklenir (38).

ERAS ve PROSPECT kılavuzlarında total kalça artroplastisi hastalarında analjezik olarak rutin bir NSAİİ veya selektif COX-2 inhibitörü kullanımı önerilmektedir (33, 34).

2.3.3. Opioidler

Opioidler, akut ve kronik ağrı tedavisinde kullanılabilen bir ilaç sınıfıdır. Analjezik etkinliklerini hem presinaptik hem postsinaptik olarak gösterirler. Presinaptik alanda, kalsiyum kanallarını bloklayarak nosiseptif etkisi olan P maddesi ve glutamatın salınımını engellerler. Postsinaptik olarak; potasyum kanallarını açarak hücre membranlarında hiperpolarizasyona yol açarlar ve nosiseptif uyarıların iletilmesi için gereken aksiyon potansiyelini yükseltirler. Mü, kappa ve delta opioid reseptörleri ise analjezik etkinliği spinal ve supraspinal düzeyde düzenler (39).

Opioidlerin yan etkileri arasında: Hipotansiyon, bradikardi, solunum depresyonu, sedasyon, bulantı kusma, iskelet kası rijiditesi, histamin deşarjı ve kaşıntı bulunur (39).

2.3.4. Morfin

Morfin sıklıkla opioid analjeziklerin akla gelen ilk örneğidir. Doğada bulunan bir opioid bileşiktir ve ilk defa 1806'da izole edilmiştir. Lipid çözünürlüğü düşük olduğu için kan beyin bariyerini yavaş geçer ve bu nedenle kan beyin bariyeri dışında bir yerden uygulandığında etki başlangıcı yavaş olur. Bu nedenle, intravenöz yoldan uygulandığında bile maksimum analjezik etkinliği geç başlar (40).

Morfinin oral yoldan kullanımında, ilk geçiş etkisi nedeniyle bağırsak duvarı ve karaciğerde %40-60'ı sistemik dolaşıma ulaşmadan elimine olur. Metabolizma çoğunlukla

glukuronidasyon yoluyla olur ve metabolitler idrarla atılır. Oluşan metabolitler, morfinden daha potent ve daha uzun ömürlü olabilirler (40).

Morfinin sağlıklı bir insanda ortalama yarı ömrü 150 dakikadır. Bu yüzden analjezik etkinin optimize olabilmesi için nispeten sık doz aralıklarıyla uygulanmalıdır (40).

2.3.5. Rejyonel Anestezide Kullanılan İlaçlar

2.3.5.1. Bupivakain

Bupivakain amid grubunda olan potent bir lokal anestetiktir. Etkisini aksonlardaki voltaj bağımlı sodyum kanallarının membran içindeki yüzüne bağlanarak bloke edip aksiyon potansiyeli oluşmasını engelleyerek gösterir. Sodyum kanal blokajı etkisiyle aynı zamanda; damar düz kasında gevşemeye, kardiyak pacemaker aktivitesinin azalmasına, myokardiyal depresyona, santral sinir sisteminde önce eksitasyona sonra depresyona neden olur. Bupivakain kalpteki sodyum kanallarına olan yüksek afinitesi nedeniyle kardiyotoksitesitesi en yüksek olan ajandır ve bu nedenle toksik dozu olan 2,5-3,5 mg/kg aşılmamalıdır (41).

Bupivakain; lokal infiltrasyon, periferik sinir blokları, spinal ve epidural anestezi için kullanılabilir. Düşük konsantrasyonlarda motor blok yapmadan analjezi sağlar (41).

2.3.5.2. Adjuvan İlaçlar

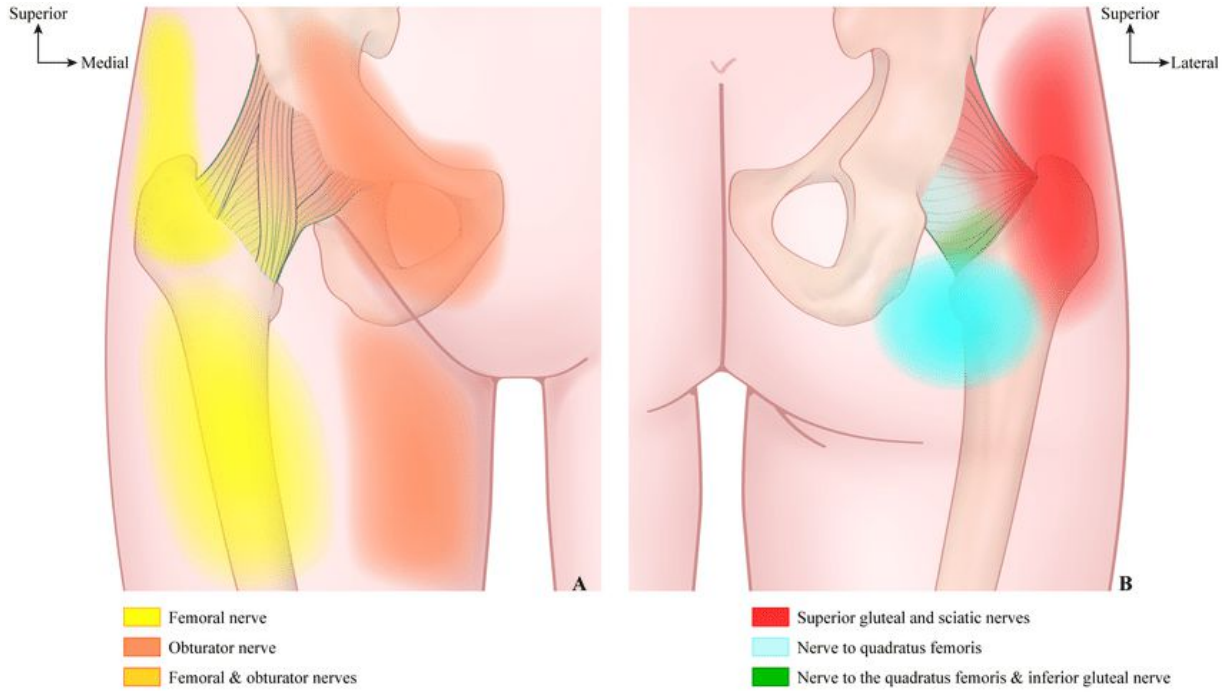
Periferik sinir bloklarının analjezik etkilerini uzatmak amacıyla sinir blokları için lokal anesteziyelere adjuvanlar eklenebilir. Epinefrin hem sistemik absorpsiyonu azaltmak için hem de etki süresini uzatmak için kullanılabilir. Klonidin veya deksmedetomidin gibi alfa 2 agonistlerinin lokal anesteziye eklenmesinin anestezi süresini önemli ölçüde arttırdığı gösterilmiştir (42).

Deksametazonun hem perinöral hem de sistemik uygulandığında blok süresini anlamlı bir şekilde arttırdığı gösterilmiş olup iki uygulamanın birbirlerine üstünlüğü gösterilememiştir (42).

2.4. Kalça Anatomisi ve Blokları

Kalça eklemi femur kemiğini pelvise bağlayan diartrodial bir eklemdir ve kalça ekleminden kaynaklanan ağrının çoğunluğu eklem kapsülünden, özellikle de eklem kapsülünün anterior kısmından kaynaklanır. Eklem kapsülünün anterior kısmını lumbar pleksusun dalları olan

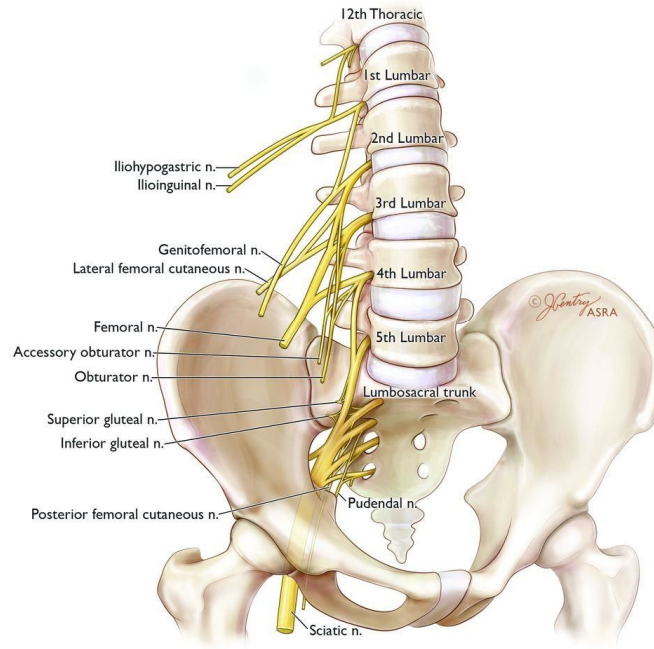
femoral, obturator ve aksesuar obturator sinirler innerve ederken; posterior yüzünü siyatik sinir ve sakral pleksusun dalları (Superior ve inferior gluteal sinirler) innerve eder. (Şekil) Cilt insizyonunun ağrısından da lumbar pleksusun bir dalı olan lateral femoral kütanöz sinir sorumludur (43, 44).



Şekil 2.2 Kalça Eklemine Innervasyonu (44)

A: Anterior Görünüm B: Posterior görünüm

Lumbar pleksus kökenini L1-L4 spinal sinir köklerinden alır. Bu sinir kökleri psoas major kasının anterior ve posterior kısımları arasında seyrederek ve psoas major kasının içinde periferik sinirleri oluşturur. Bu sinirler: iliohipogastrik, ilioinguinal, genitofemoral, lateral femoral kütanöz, femoral ve obturator sinirlerdir (45).



Şekil 2.3 Lumbar Pleksus (45)

Femoral, obturator ve lateral femoral kütanöz sinirler psoas kasını terkettikten sonra kısa bir mesafe için fasya iliyakanın altında seyrederek. Bu anatomik özellik fasya iliyaka altındaki düzleme yapılan lokal anestetiğin her üç sinire de ulaşacak şekilde dağılmasını sağlar (46).

2.4.1. Suprainguinal Fasya İliyaka Bloğu

Suprainguinal fasya iliyaka bloğu (SFIB) ilk kez 2011 yılında Hebbard tarafından fasya iliyaka üzerinde femoral, obturator ve lateral femoral kütanöz sinirleri bloklamak amacıyla tanımlanmıştır (47). Yapılan çalışmalarda total kalça artroplastisi hastalarında, konvansiyonel infrainguinal yaklaşıma göre daha başarılı olduğu görülmüştür (48). Aynı zamanda lumbar pleksus bloğuyla aynı analjezik etkiye sahip olduğu ve lumbar pleksus bloğuna göre azalmış hastane yatış süresiyle ilişkili olduğu gösterilmiştir (6).

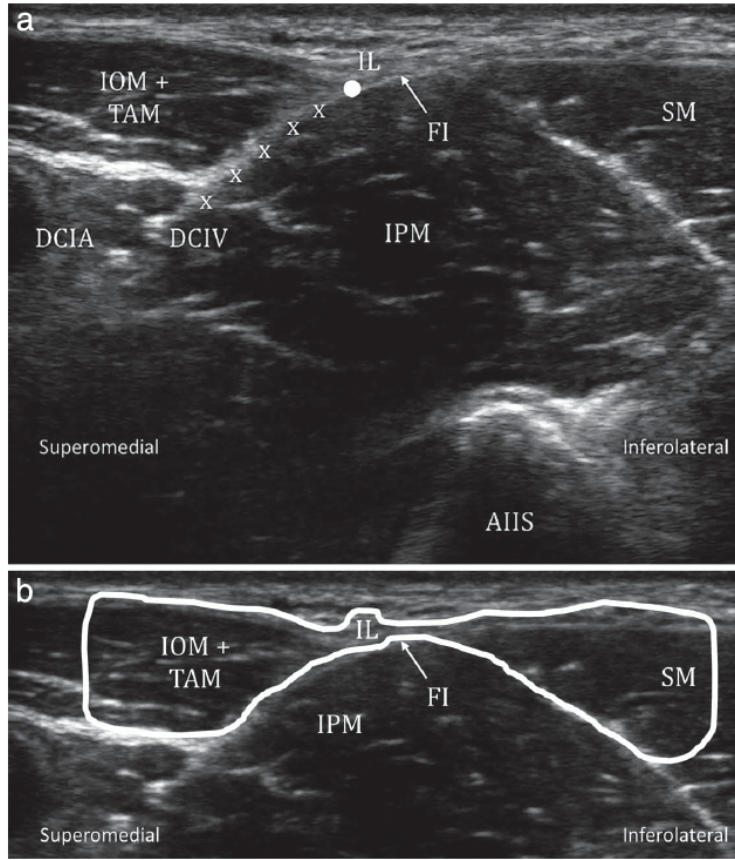
2.4.1.1. Anatomi ve Fizyoloji

Lumbar pleksusun femoral, obturator, ve lateral femoral kütanöz sinir dalları; psoas major kasını terkettikten sonra kısa bir mesafe için fasya iliyakanın altında seyrederek. Bu nedenle fasya iliyaka ile iliakus kasının arasına yapılan lokal anestetik bu sinirlerin üçüne de ulaşabilir (46).

Yapılan kadavra çalışmalarında erişkin bir hastada verilen lokal anestetikğin her üç sinire de ulaşabilmesi için kullanılması gereken minimum volümün 40 ml olduğu gösterilmiştir (49).

2.4.1.2. Teknik

Hasta supin pozisyonunda iken, anterior superior iliyak spine palpe edilir ve ultrason probu bu noktanın tam medialine parasajital olarak yerleştirilir. Ultrason probu inguinal ligament boyunca inferomedial ekseninde kaydırılır, bu noktada anterior inferior iliyak spine gözlenir. Bu seviyede “papyon” bulgusu gözlenir. “Papyon” bulgusu kaudalde sartorius, kraniyalde ise transverse abdominus ve internal oblik kaslardan oluşur. “Papyon” un hemen altındaki kas, iliyakus kası, iliyakus kasının üzerindeki hiperekoik fasya ise fasya iliyakadır. Bu görüntüde iğne kaudalden kraniyale olmak üzere in-plane olarak girilir, fasya iliyaka altına test enjeksiyonu yapılır, iliyakus kası üzerinden iliak fossaya lokal anestetikğin geçişi gözlendikten sonra 40 ml lokal anestetik yapılır ve işleme son verilir (50).



Şekil 2.4 Suprainguinal fasya iliyaka bloğunun tipik sonoanatomisi (50)

A: Beyaz nokta iğnenin gireceği noktayı, "x" lokal anestetiğin yayılması istenen bölgeyi gösterir.

B: "Papyon" bulgusu.

2.4.2. Perikapsüler Sinir Grubu (PENG) Bloğu

PENG bloğu ilk defa 2018'de Giron ve ark. tarafından tanımlanmıştır. Kalça kırığı hastalarının postoperatif ağrısını ve opioid kullanımını azaltmak amacıyla kullanılmıştır. Hastalarda diğer rejyonel anestezi teknikleriyle kıyaslanabilecek derecede ağrı skorlarını azalttığı görülmüştür. Ayrıca potansiyel olarak femoral sinir ve fasya iliyaka bloklarının aksine, motor koruyucu etkinliği de mevcuttur (51).

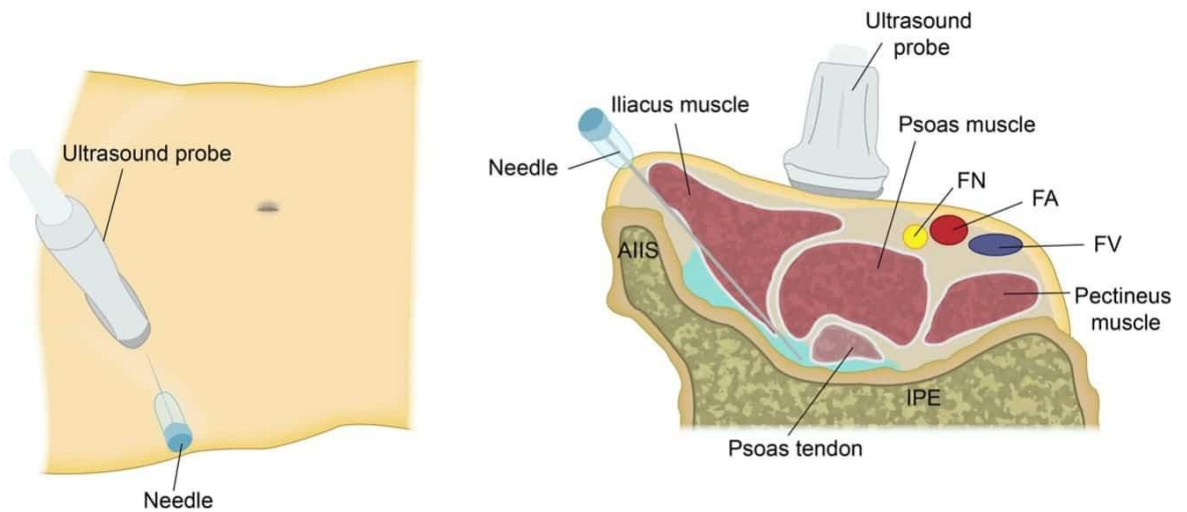
2.4.2.1. Anatomi ve Fizyoloji

PENG bloğunun hedefi, kalça eklem kapsülü ağrısının en büyük sebebi olan anterior eklem kapsülünü inerve eden femoral, obturator ve aksesuar obturator sinirlerin küçük artiküler dallarıdır (52).

PENG bloğunun bir dezavantajı lateral femoral kütanöz sinirin (LFCN) bloklanmamasıdır. Bu nedenle PENG bloğu total kalça artoplastisi postoperatif döneminde lateral cilt insizyonu için analjezi sağlamaz. PENG bloğunun LCFN ile birlikte uygulanması daha iyi postoperatif analjezi sağlar (53).

2.4.2.2 Teknik

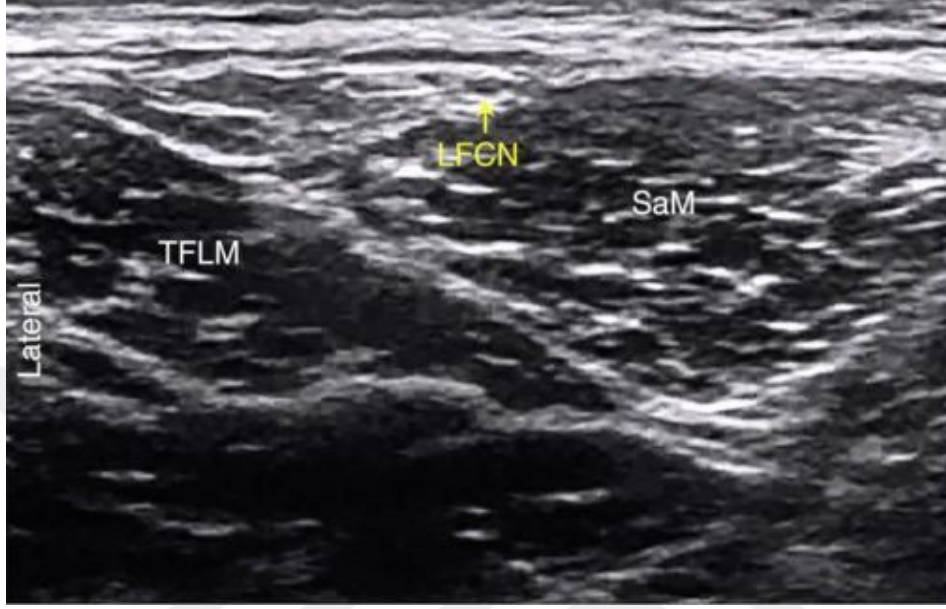
Hasta supin pozisyonunda iken düşük frekanslı bir ultrason probu anterior inferior iliak spine üstüne transvers olarak yerleştirilir. Prob 45 derece döndürülerek pubik ramusla aynı hizaya getirilir. Elde edilen görüntüde iliopubik eminans, iliopsoas tendonu, femoral arter ve pektineus kası görünmelidir. Prob bu konumdayken iğne lateralden mediale in-plane olarak girilir ve 15 cc lokal anestetik psoas tendonu ve pubik ramus arasındaki boşluğa enjekte edilir (51).



Şekil 2.5 Perikapsüler Sinir Grubu Bloğu (54)

2.4.3. Lateral Femoral Kütanöz Sinir (LFCN) Bloğu

Lateral femoral kütanöz sinir (LFCN) lumbar pleksusun bir dalıdır ve uyluğun lateral ve anterior bölgelerini inerve eder. Anatomik varyasyonu yüksek olduğu için duyuşal dağılımı insandan insana değişiklik gösterir. LFCN tensor fasya lata ve sartorius kaslarının arasından geçtiği seviyede landmark tekniğiyle veya ultrason rehberliğinde bloklanabilir (55).



Şekil 2.6 Lateral Femoral Kütanöz Sinirin Sonoanatomisi (55)
TFLM: Tensor Fasya Lata Kası SaM: Sartorius Kası

3. MATERYAL VE METOD

Hacettepe Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu 20.02.24 tarihli, 2024/03-03 sayılı karar ve T.C. Sağlık Bakanlığı Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu etik kurul onayı alınmasını takiben Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji bölümü tarafından koksartroz tanısı ile genel anestezi altında elektif total kalça artroplastisi ameliyatı olan ve çalışmaya katılmayı kabul eden hastalar çalışmaya dahil edilmiştir.

Çalışmamız, tek merkezli prospektif kohort araştırması niteliğindedir. Çalışmaya dahil edilen hastalara sorumlu anesteziist uygun gördüğü SFIB veya PENG ve LFCN blokları uygulamıştır ve hastalar buna göre iki kola ayrılmıştır.

Tüm hastalara genel anestezi öncesinde non-invaziv arteriyel kan basıncı, elektrokardiyogram, periferik oksijen saturasyonu monitörizasyonu uygulanmıştır. İntravenöz yoldan 2 mg/kg propofol ve 1 mcg/kg fentanil ile anestezi indüksiyonundan sonra 0,6 mg/kg iv rokuronyum yapılarak yeterli kas gevşekliği sağlanıp endotrakeal entübasyon yapılmıştır. İntraoperatif anestezi idamesi sevofluran ve remifentanil ile sağlanmıştır. Cerrahinin bitişini takiben SFIB veya PENG ve LFCN blokları uygulanmış, 4mg/kg sugammadex ile nöromusküler blokaj geri çevrilmiş ve hastalar ekstübe edilerek sonrasında serviste takip edilmek üzere ayılma ünitesine devredilmiştir.

SFIB uygulanacak hastalara supin pozisyonda, gerekli antiseptik koşullar sağlandıktan sonra ultrasonografi eşliğinde 10 cm'lik blok iğnesi kullanılarak fasya iliaka ve iliopsoas kası arasındaki anatomik boşluğa in-plane teknikle 40 ml %0,25 bupivakain hidroklorür enjekte edilmiştir.

PENG ve LFCN blokları uygulanacak hastalara supin pozisyonda, gerekli antiseptik koşullar sağlandıktan sonra ultrasonografi eşliğinde 10 cm'lik blok iğnesi kullanılarak PENG blok için iliak kemik periostu ve iliopsoas kası tendonu arasına 15 ml; LFCN bloğu için tensor fasya lata ve sartorius kasları arasına 5 ml %0,5 bupivakain hidroklorür enjekte edilmiştir.

Çalışmaya katılan tüm hastalarda, post-operatif ağrı kontrolü için serviste 3x1000 mg iv parasetamol uygulanmıştır. Buna ek olarak hasta kontrollü analjezi cihazı (Patient Controlled

Analgesia Pump– PCA pump) aracılığıyla morfin uygulanmıştır. PCA cihazı 20 dakika kilit zamanı ile 1 mg bolus morfin yapılacak şekilde ayarlanmış, hastalara ihtiyaçları haline bolus uygulamaları öğretilmiştir. Ayrıca parasetamol ve morfin uygulanmasına rağmen VAS (visual analogue scale) skoru 4 ve üstünde olan hastalara kurtarıcı analjezik (rescue analgesia) olarak 20 mg iv tramadol uygulanmıştır.

Yapılan güç analizine göre toplamda 48 hastaya ulaşıldığında çalışma sonlandırılmıştır.

3.1. Hasta Seçimi

Çalışmaya dahil edilme kriterleri:

- 18-90 yaş arası primer total kalça artroplastisi yapılan ve çalışmaya katılmayı kabul eden hastalar

Çalışmadan dışlanma kriterleri:

- Nöropati
- Renal yetmezlik
- Hepatik yetmezlik
- Koagülopati
- Lokal anestetik alerjisi
- Aynı tarafta geçirilmiş inguinal cerrahi
- Mini mental testten 24 puan altında alan hastalar
- Çalışmaya onam vermeyen hastalar

Hastalar ameliyat öncesi ve ameliyattan sonraki ilk iki gün yatak başında değerlendirilip muayene edilerek araştırılan parametreler için gerekli veriler toplanmıştır. Bu veriler; hastaların yaş, cinsiyet, boy, kilo, ASA skorları, quadriceps motor blok varlığı (blok yapıldıktan 6 ve 24 saat sonra muayene ile 0-2 arasında skorlanacaktır), bloktan 3,12,24 ve 48 saat sonra istirahat ve hareketle VAS (Vizuel analog skala) skorları, postoperatif opioid tüketimi (PCA cihazı tarafından kaydedilen), kurtarıcı analjezik kullanım miktarı, bloğa ve opioide kullanımına bağlı komplikasyon varlığı, 1. ve 2. günde fizyoterapi yapılabilmesidir. (ağrı nedeniyle standart fizyoterapi programını tamamlayabilme sorgulanmıştır.)

GRUPLAR:

- Grup SFIB (n:24): Cerrahi bitiminden sonra USG eşliğinde suprainguinal fasya iliaka bloğu yapılmış hastalar
- Grup PENG (n:24): Cerrahi bitiminden sonra USG eşliğinde PENG ve LFCN blokları yapılmış hastalar

3.2. Değerlendirilen Parametreler

- Demografik veriler
 - Yaş (yıl)
 - Boy ve ağırlık
 - VKİ (kg/m²)
 - ASA skoru
- 6. Saat ve 24. Saatte Quadriceps motor blok varlığı
- İstirahatte ve hareket halinde 3. Saat, 12. Saat, 24. Saat, VAS skorları
- 3, 12, 24 ve 48. Saatlerdeki morfin tüketim miktarı
- Toplam morfin tüketim miktarı
- Kurtarıcı analjezik kullanım miktarı
- Bloğa bağlı komplikasyon görülüp görülmediği
- Opioide bağlı komplikasyon görülüp görülmediği
- 1. Gün ve 2. Günde fizyoterapi durumu

3.3. Güç Analizi

Ölçümlerden elde edilen verilerin istatistiksel analizlerinde Tekrarlı Ölçümlerde Varyans Analizi (Repeated Measured ANOVA) istatistiksel yöntemi kullanılmıştır. Çalışma sonrasında elde edilmesi öngörülen sonuçlar neticesinde; etki büyüklüğü 0.3, tip-1 hata olasılığı 0.05, güç 0.8, grup sayısı 2, tekrarlı ölçüm sayısı 4 ve tekrarlı ölçümler arasındaki korelasyon katsayısı 0.6 kriterleri kullanılarak araştırma düzeninin yeterli miktarda ancak minimum sayıda hasta ile yürütülmesi için örneklem büyüklüğü belirlenmiştir. Yapılan güç analizi sonucunda toplamda 48 hastanın çalışmada yer almasının gerektiği hesaplanmıştır. Bu sayıya ulaşıldığında araştırmanın

sonlandırılması planlanmaktadır. Bahsi geçen analizlerin yapılmasında G*Power Version 3.1.9.7 örneklem hesaplama aracından yararlanılmıştır.

3.4. İstatistik

Tüm analizler IBM SPSS v25.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA) programında yapılmıştır. Nicel değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilk testi ile değerlendirilmiştir. Nicel değişkenler ortalama $\pm$ standart sapma ve ortanca (en küçük değer - en büyük değer) olarak, nitel değişkenler sıklık (yüzde) olarak verilmiştir. Nicel değişkenlerin gruplar arası analizinde normal dağılıma uygunluk durumuna göre Student t testi veya Mann Whitney U test kullanılmıştır. Nitel değişkenlerin gruplar arası analizinde Yates düzeltmeli ki-kare testi, Fisher'in kesin testi veya Fisher-Freeman-Halton testi kullanılmıştır. Nicel değişkenler için tekrarlayan ölçümlerin analizinde Friedman testi kullanılmıştır. İkili karşılaştırmalar için Bonferroni düzeltmesi yapılmıştır. Nitel değişkenler için tekrarlayan ölçümlerin analizinde McNemar testi kullanılmıştır. $p < 0,05$ değerleri istatistiksel olarak önemli kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

Çalışmamızda, Hacettepe Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu ve T.İ.T.C.K. onayını takiben koksartroz tanısıyla elektif total kalça protezi ameliyatı olan ve çalışmada yer almayı kabul eden toplam 48 hastaya cerrahi bitimini takiben ultrason eşliğinde suprainguinal fasya iliyaka veya PENG ve lateral femoral kütanöz sinir blokları uygulanmıştır. Hastalar postoperatif dönemde serviste takip edilmiş ve elde edilen veriler kayıt altına alınmıştır.

Araştırmaya 24 PENG grubu ve 24 SFIB grubu olmak üzere 48 hasta dahil edilmiştir. PENG grubunda yaş ortalaması $61,25 \pm 16,73$, SFIB grubunda yaş ortalaması $59,83 \pm 13,11$ olarak saptanmıştır. PENG grubu 8 (%33,33) erkek ve 16 (%66,67) kadın hastadan oluşurken, SFIB grubu 6 (%25,00) erkek ve 18 (%75,00) kadın hastadan oluşmaktadır. Gruplar arasında yaş, cinsiyet, boy, vücut ağırlığı, vücut kitle endeksi ve ASA skoru açısından istatistiksel olarak önemli farklılık bulunmamıştır. (Tablo 4.1).

Tablo 4.1. Hastaların genel özellikleri

	PENG (n=24)	SFIB (n=24)	p (gruplar arası)
Yaş	$61,25 \pm 16,73$ 67 (21 - 84)	$59,83 \pm 13,11$ 60,5 (32 - 89)	0,746 ⁽¹⁾
Cinsiyet			
Erkek	8 (%33,33)	6 (%25,00)	0,751 ⁽³⁾
Kadın	16 (%66,67)	18 (%75,00)	
Boy	$163,21 \pm 10,05$ 164,5 (150 - 190)	$162,21 \pm 7,66$ 160 (150 - 175)	0,819 ⁽²⁾
Vücut ağırlığı	$72,67 \pm 9,92$ 74 (52 - 90)	$75,96 \pm 13,45$ 73,5 (45 - 95)	0,340 ⁽¹⁾
Vücut kitle endeksi	$27,37 \pm 3,77$ 27,11 (19,33 - 37,46)	$28,79 \pm 4,36$ 28,24 (18,73 - 37,11)	0,230 ⁽¹⁾
ASA skoru			
1	7 (%29,17)	6 (%25,00)	1,000 ⁽⁴⁾
2	15 (%62,50)	16 (%66,67)	
3	2 (%8,33)	2 (%8,33)	

Nicel değişkenler ortalama $\pm$ standart sapma ve ortanca (en küçük değer - en büyük değer) olarak, nitel değişkenler sıklık (yüzde) olarak verilmiştir. (1) Student t testi, (2) Mann Whitney U testi, (3) Yates düzeltilmeli ki-kare testi, (4) Fisher-Freeman-Halton testi

PENG grubunda 24. saat istirahat VAS skoru, SFIB grubundan daha yüksek bulunmuştur ($p=0,016$). Gruplar arasında 3. saat, 12. saat ve 48. saat istirahat VAS skorları açısından istatistiksel olarak önemli fark bulunmamıştır. Zaman içerisindeki değişimi incelediğimizde PENG grubunda 48. saat istirahat VAS skoru, 3. saat ve 12. saatten daha düşük bulunmuştur ($p<0,001$). SFIB grubunda 24. saat ve 48. saat istirahat VAS skorları, 3. saatten daha düşük bulunmuştur ($p<0,001$) (Tablo 4.2 ve Şekil 4.1).

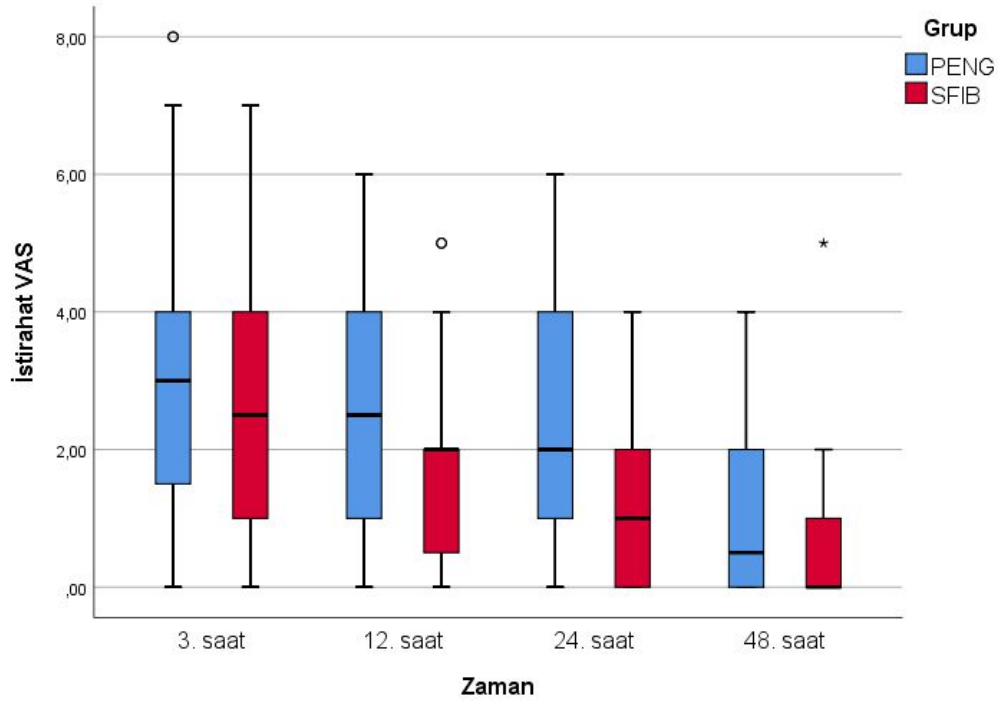
Gruplar arasında hareket VAS skorları açısından istatistiksel olarak önemli fark bulunmamıştır. Zaman içerisindeki değişimi incelediğimizde PENG grubunda 48. saat hareket VAS skoru, 3. saat, 12. saat ve 24. saatten daha düşük bulunmuştur ($p<0,001$). SFIB grubunda 48. saat hareket VAS skoru, 3. saat ve 12. saatten daha düşük bulunmuştur ($p<0,001$) (Tablo 4.2 ve Şekil 4.2).

Tablo 4.2. İstirahat ve hareket VAS skorları

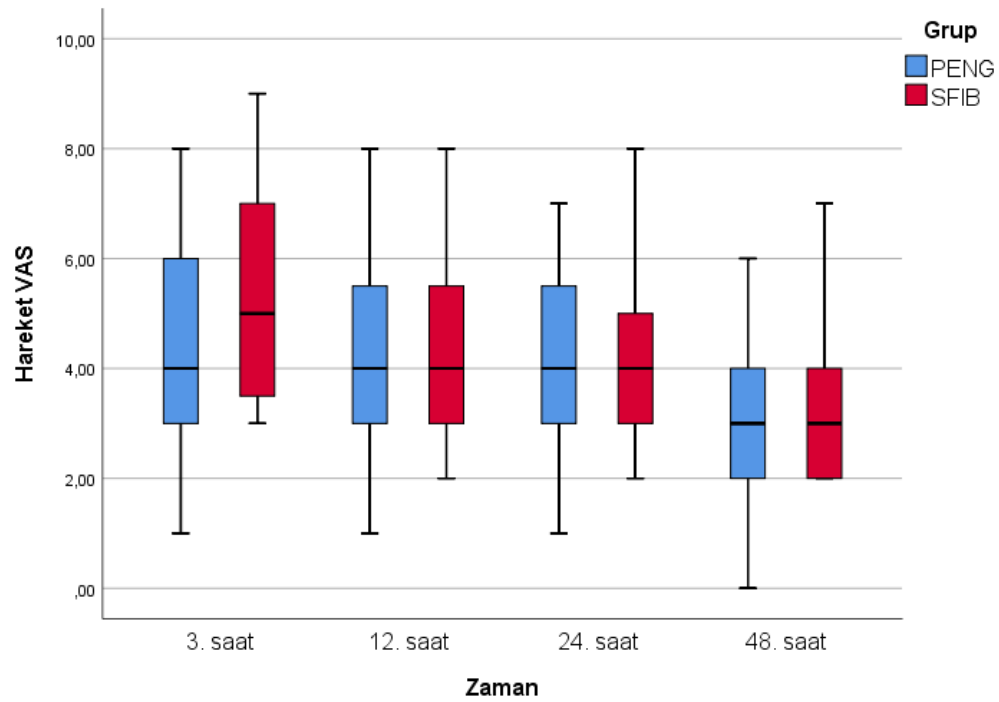
	PENG (n=24)	SFIB (n=24)	p (gruplar arası)
İstirahat VAS			
3. saat	3,04 ± 2,39 3 (0 - 8)	2,58 ± 1,74 2,5 (0 - 7)	0,646 ⁽¹⁾
12. saat	2,67 ± 1,99 2,5 (0 - 6)	1,79 ± 1,47 2 (0 - 5)	0,127 ⁽¹⁾
24. saat	2,46 ± 1,79 2 (0 - 6)	1,25 ± 1,22 1 (0 - 4)*	0,016 ⁽¹⁾
48. saat	1,17 ± 1,40 0,5 (0 - 4)*#	0,75 ± 1,19 0 (0 - 5)*	0,314 ⁽¹⁾
p (grup içi)	<0,001 ⁽²⁾	<0,001 ⁽²⁾	
Hareket VAS			
3. saat	4,46 ± 2,06 4 (1 - 8)	5,29 ± 1,85 5 (3 - 9)	0,168 ⁽¹⁾
12. saat	4,17 ± 1,88 4 (1 - 8)	4,54 ± 1,79 4 (2 - 8)	0,496 ⁽¹⁾
24. saat	4,21 ± 1,74 4 (1 - 7)	4,12 ± 1,57 4 (2 - 8)	0,744 ⁽¹⁾
48. saat	2,83 ± 1,63 3 (0 - 6)*#§	3,33 ± 1,46 3 (2 - 7)*#	0,374 ⁽¹⁾
p (grup içi)	<0,001 ⁽²⁾	<0,001 ⁽²⁾	

Nicel değişkenler ortalama ± standart sapma ve ortanca (en küçük değer - en büyük değer) olarak verilmiştir. (1) Mann Whitney U testi, (2) Friedman testi, *: 3. saatten farklı, #: 12. saatten farklı, §: 24. saatten farklı

Grafik 4.1. İstirahat VAS skorları için kutu-çizgi grafiği



Grafik 4.2. Hareket VAS skorları için kutu-çizgi grafiği

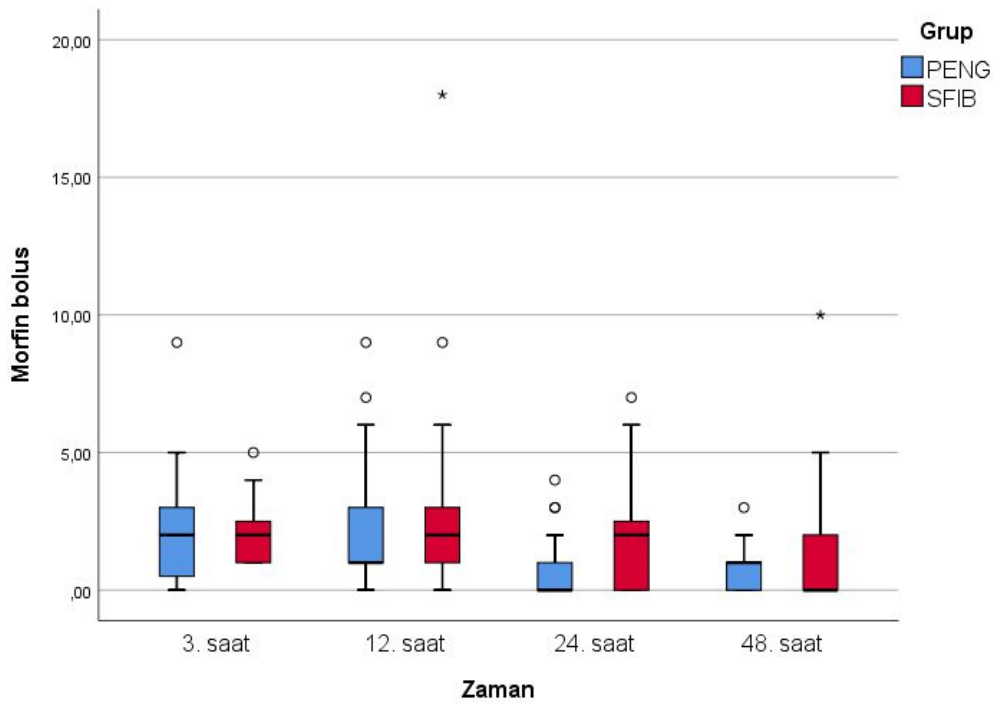


PENG grubunda 12-24. saat morfin bolus, SFIB grubundan daha düşük bulunmuştur ($p=0,026$). Gruplar arasında 3. saat, 3-12. saat, 24-48. saat ve toplam morfin bolus açısından istatistiksel olarak önemli fark bulunmamıştır. Zaman içerisindeki değişimi incelediğimizde PENG grubunda 12-24. saat morfin bolus, 3. saat ve 3-12. saatten daha düşük bulunmuştur ($p=0,001$). SFIB grubunda 24-48. saat morfin bolus, 3-12. saatten daha düşük bulunmuştur ($p=0,011$) (Tablo 4.3 ve Şekil 4.3).

Tablo 4.3. Morfin bolus düzeyleri

	PENG (n=24)	SFIB (n=24)	p (gruplar arası)
Morfin bolus			
3. saat	2,17 ± 2,10 2 (0 - 9)	1,92 ± 1,10 2 (1 - 5)	0,975 ⁽¹⁾
3-12. saat	2,29 ± 2,44 1 (0 - 9)	2,79 ± 3,79 2 (0 - 18)	0,566 ⁽¹⁾
12-24. saat	0,75 ± 1,15 0 (0 - 4)*#	1,87 ± 1,98 2 (0 - 7)	0,026 ⁽¹⁾
24-48. saat	0,83 ± 0,87 1 (0 - 3)	1,33 ± 2,35 0 (0 - 10) [#]	0,764 ⁽¹⁾
p (grup içi)	0,001 ⁽²⁾	0,011 ⁽²⁾	
Toplam	6,04 ± 4,96 4 (2 - 18)	7,92 ± 6,04 6,5 (2 - 25)	0,112 ⁽¹⁾

Nicel değişkenler ortalama ± standart sapma ve ortanca (en küçük değer - en büyük değer) olarak verilmiştir. (1) Mann Whitney U testi, (2) Friedman testi, *: 3. saatten farklı, #: 3-12. saatten farklı

Grafik 4.3. Morfin bolus için kutu çizgi grafiği

Quadriceps gücü 6. saatte PENG grubunda 17 (%70,83) hastada 2 puan iken, SFIB grubunda 11 (%45,83) hastada 2 puan şeklinde değerlendirilmiştir.. Her iki grupta da 24. saat quadriceps gücü tüm hastalarda 2 puan olarak saptanmıştır. Gruplar arasında quadriceps gücü açısından önemli fark bulunmazken, 24. saat quadriceps gücü hem PENG grubunda ($p=0,016$) hem de SFIB grubunda ($p<0,001$) 6. saatten daha yüksek bulunmuştur (Tablo 4.4 ve Şekil 4.4).

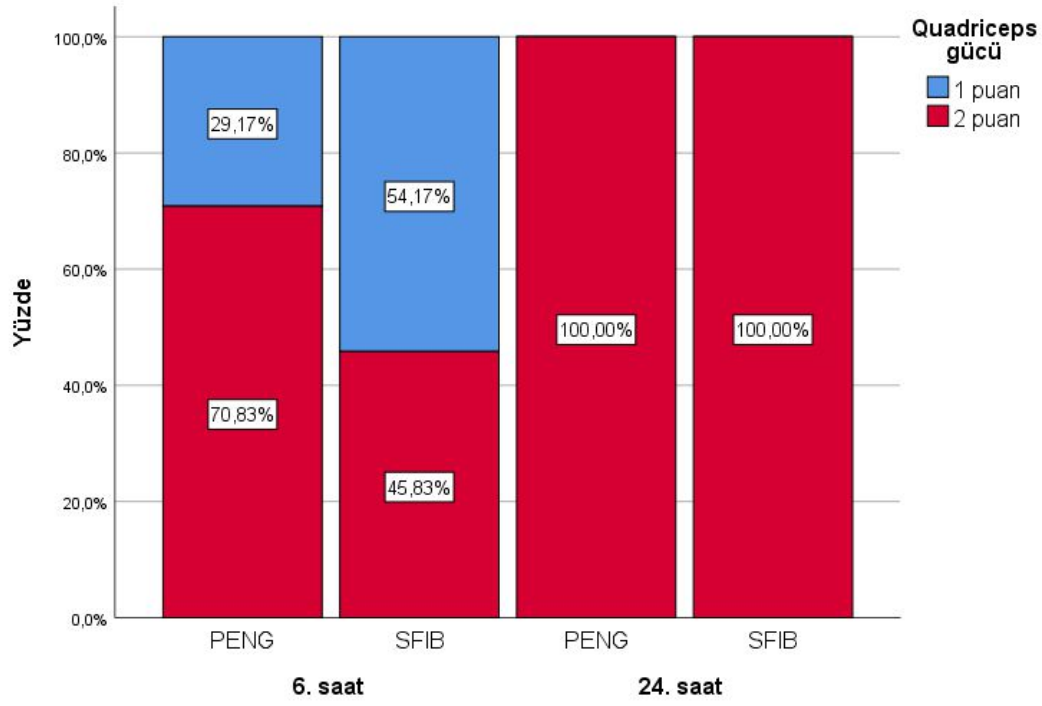
PENG grubunda 1. günde 20 (%83,33) hasta fizyoterapiyi tolere ederken, SFIB grubunda 21 (%87,50) hastaya fizyoterapi uygulanabilmişti. Her iki grupta da 2. günde tüm hastalar fizyoterapi yapabiliyordu. Gruplar arasında fizyoterapi yapabilme açısından fark bulunmamıştır. Her iki grupta da fizyoterapi yapabilme açısından fark bulunmamıştır (Tablo 4.4 ve Şekil 4.5).

Tablo 4.4. Quadriceps gücü ve fizyoterapi yapabilme dağılımı

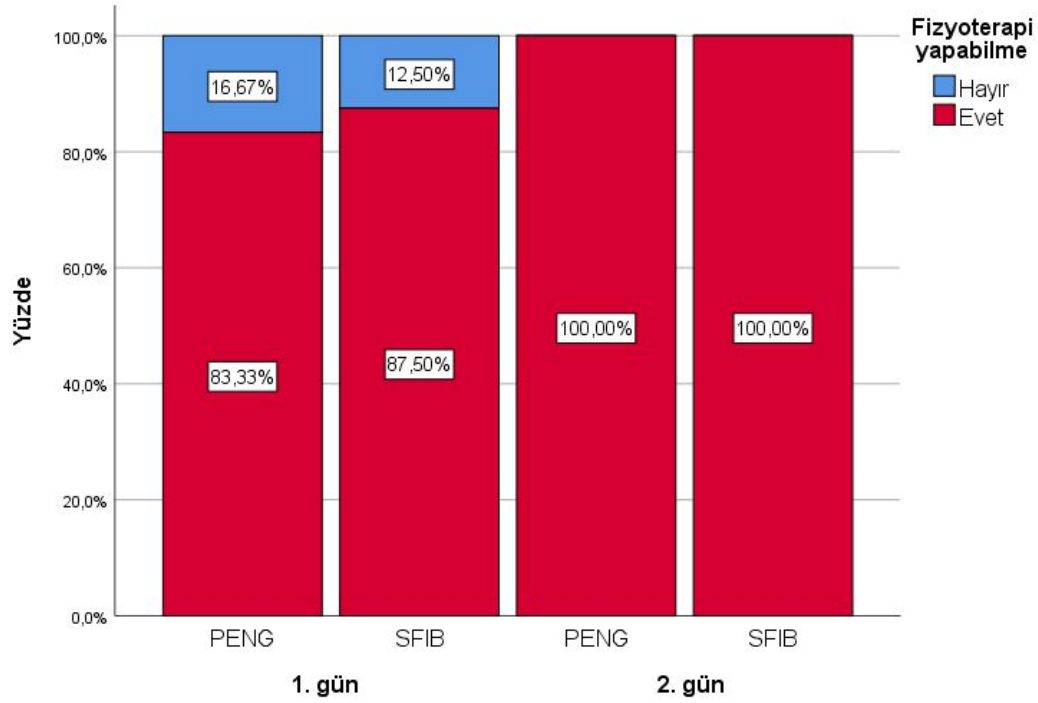
	PENG (n=24)	SFIB (n=24)	p (gruplar arası)
Quadriceps gücü			
6. saat			
1 puan	7 (%29,17)	13 (%54,17)	0,143 ⁽¹⁾
2 puan	17 (%70,83)	11 (%45,83)	
24. saat			
1 puan	0 (%0,00)	0 (%0,00)	N/A
2 puan	24 (%100,00)	24 (%100,00)	
p (grup içi)	0,016 ⁽³⁾	<0,001 ⁽³⁾	
Fizyoterapi yapabilme			
1. gün			
Hayır	4 (%16,67)	3 (%12,50)	1,000 ⁽²⁾
Evet	20 (%83,33)	21 (%87,50)	
2. gün			
Hayır	0 (%0,00)	0 (%0,00)	N/A
Evet	24 (%100,00)	24 (%100,00)	
p (grup içi)	0,125 ⁽³⁾	0,250 ⁽³⁾	

Nitel değişkenler sıklık (yüzde) olarak verilmiştir. (1) Yates düzeltilmeli ki-kare testi, (2) Fisher'in kesin testi, (3) McNemar testi, N/A: Hesaplanamaz

Grafik 4.4. Quadriceps gücü için bindirmeli çubuk grafiği



Grafik 4.5. Fizyoterapi yapabilme için bindirmeli çubuk grafiği



5. TARTIŞMA

Çalışmamızda, genel anestezi altında koksartroz tanısı ile total kalça artroplastisi yapılan hastalarda postoperatif analjezi için uygulanan SFIB ile PENG ve LFCN blokları postoperatif ağrı skorları ve toplam morfin tüketimi açısından değerlendirildiğinde benzer oldukları gösterilmiştir. Ayrıca iki grup arasında, quadriceps gücü ve fizyoterapi yapabilme açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır. Hastalarda morfine veya yapılan bloğa bağlı bir komplikasyon görülmemiştir.

Postoperatif ağrı yönetiminin temel hedefi; istirahat ve hareket halindeyken ağrıyı azaltmak, opioid kullanımını ve buna bağlı olarak opioide bağlı yan etkileri azaltmak ve erken mobilizasyonu sağlamaktır (2). Bu amaçla uygulanan multimodal analjezi yöntemlerinin bir parçası olan rejyonel tekniklerde, ilaçlar sistemik dolaşıma direkt verilmediği için yan etkiler azaltılırken, ultrasonografinin yaygın şekilde kullanımıyla birlikte anatomik yapıların iyi görüntülenebilmesi ile de komplikasyon oranları belirgin şekilde düşmektedir. PENG ve SFIB bloklarının kalça analjezisinde etkin olduğu bilinmektedir (43, 56).

Gao Y. ve arkadaşlarının, fasya iliaka bloğu (FIB) ve plaseboyu kıyaslayan 7 randomize kontrollü çalışma ve 325 hastayı içeren meta-analizlerinde fasya iliaka bloğunun plaseboya göre azalmış ağrı skorları ve opioid tüketimi ile ilgili olduğu ve buna bağlı olarak opioide bağlı yan etkileri azalttığı gösterilmiştir. Ancak bu çalışmada fasya iliaka bloğunun hangi yöntemle (supra-veya infrainguinal) yapıldığı belirtilmemiştir (57).

Eshag ve ark. nın FIB ve plasebo grubunu karşılaştıran meta-analizlerinde, fasya iliaka bloğunun plaseboya kıyasla toplam analjezik kullanımını azalttığını ve femoral, obturator ve lateral femoral kütanöz sinirlerde duysal blok oluşturduğunu göstermişlerdir. Ancak ağrı skorlarında ve post-operatif bulantı kusmada bir fark gösterilememiştir ve fasya iliaka bloğunun bizim çalışmamızla benzer olarak quadriceps kuvvet kaybına sebep olduğu gösterilmiştir. Bu meta-analize dahil edilen 5 çalışmada da fasya iliyaka bloğu infrainguinal teknikle yapılmış olup, bu çalışmalarda birbiriyle çelişen sonuçlar bulunmuştur. Diğer 3 çalışmada ise suprainguinal teknik kullanılmış ve çalışma grubunda analjezik tüketiminde ve ağrı skorlarında azalma gösterilmiştir (58).

Kumar ve arkadaşları, total kalça artroplastisi yapılan 40 hastada yaptıkları supra ve infrainguinal fasya iliaka bloklarının analjezik etkinliklerini karşılaştıkları çalışmalarında suprainguinal fasya iliaka bloğunun daha düşük ağrı skorları ve daha az morfin tüketimi ile ilişkili olduğunu göstermişlerdir. Aynı zamanda suprainguinal fasya iliaka grubunda postoperatif bulantı kusma insidansı daha düşük gözlenmiştir (48).

Wang ve arkadaşlarının, genel anestezi altında total kalça artroplastisi yapılan hastalarda SFIB bloğunun derlenme süresi ve postoperatif ağrı üzerindeki etkisini araştırdıkları çalışmada ise SFIB grubunda hareket ve istirahat VAS skorları, intraoperatif remifentanil kullanımı, derlenme süresi ve toplam fentanil kullanımı daha düşük bulunmuştur. Çalışmanın sonunda suprainguinal fasya iliyaka bloğu yapılan hastalarda, genel anestezi den derlenme sürecinin hızlandığı ve erken postoperatif ağrının azaldığı bildirilmiştir (56). Çalışmamızda daha etkin analjezi sağlaması nedeniyle suprainguinal yaklaşım tercih edilmiştir.

Lin ve arkadaşları, kalça kırığı nedeniyle opere olan hastalarda, femoral sinir bloğu (FNB) ve PENG bloğunun NRS skorları, quadriceps gücü ve opioid tüketimi üzerine etkilerini karşılaştırdıkları randomize kontrollü çalışmalarında PENG grubunun FNB bloğuna göre NRS skorlarının daha düşük olduğu ve quadriceps kuvvetinin daha iyi korunduğunu göstermişlerdir. Opioid tüketimi ise benzer bulunmuştur (59). Bizim çalışmamızda benzer şekilde PENG grubunda 6. Saatte 24 hastanın 7'sinde kuvvet kaybı görülürken 24. Saatte hiçbir hastada kuvvet kaybı görülmemiştir.

Aliste ve arkadaşlarının spinal anestezi altında total kalça artroplastisi yapılan hastalarda SFIB ve PENG bloklarını karşılaştırdığı çalışmada ise postoperatif ağrı skorları ve 24 ve 48. saatlerdeki toplam morfin tüketimi arasında anlamlı fark bulunamamış, ancak PENG bloğunun hastalarda 3. ve 6. saatte daha az quadriceps motor bloğa neden olduğu bulunmuştur (60). Bizim çalışmamızda da benzer şekilde iki grup arasında ağrı skorları ve toplam opioid tüketimi arasında fark bulunmamıştır. Ancak istatistiksel olarak anlamlı bulunmasa da PENG blok grubunda 6. saatte quadriceps kuvvet kaybı daha düşük bulunmuştur.

Vamshi ve arkadaşlarının total kalça artroplastisi yapılan 60 hastada SFIB ve PENG bloklarını karşılaştırdıkları çalışmalarında ise bizim çalışmamızın aksine PENG bloğu grubunda daha düşük postoperatif ağrı skorları ve daha düşük morfin tüketimi bulunmuştur. Bizim çalışmamızda ise ağrı skorları ve opioid tüketimi arasında gruplar arasında bir fark bulunmamıştır.

Ayrıca Vamshi ve arkadaşlarının yaptığı SFIB grubunda 5 hastada 6. Saatte quadriceps kuvvet kaybı görülürken, PENG grubunda hiçbir hastada kuvvet kaybına rastlanmamıştır (61). Bizim çalışmamızda buna benzer olarak SFIB yapılan hastalarda motor bloğa daha sık rastlanmıştır.

Choi ve arkadaşları, SFIB ve PENG bloklarının analjezik etkinliklerini ve quadriceps kuvvetini karşılaştırmıştır. PENG grubunda 6 ve 24. saatlerde istirahatteki ağrı skorlarının daha düşük bulunmasına rağmen, lineer karışık model analizinde iki grup arasında postoperatif 48 saat boyunca istirahat ve hareketle ağrı skorları arasında anlamlı fark bulunamamıştır. Toplam opioid tüketimi ve quadriceps kuvveti de gruplar arasında benzer olarak bulunmuştur (62). Bu çalışma ağrı skorları açısından bizim çalışmamızla benzerdir, ancak bu çalışmada bizim çalışmamızın aksine gruplar arasında quadriceps kuvveti arasında fark bulunamamıştır. Bunun nedeni, Choi ve arkadaşlarının çalışmasında kullanılan lokal anestezi dozunun daha düşük olması olabilir. (40 ml vs. 30 ml)

Liang ve arkadaşları, total kalça artroplastisi yapılan 92 hastada SFIB ve PENG+LFCN blokları uygulanmıştır. Bu hastaların ilk yürüyebildikleri zaman, postoperatif ağrı skorları ve alt ekstremité kuvvetleri karşılaştırılmış; PENG+LFCN grubunda SFIB grubuna göre daha erken yürüyebilme, 6. saatte daha iyi kas kuvveti ile ilişkili olduğu gösterilmiştir. 48.saatte istirahat ve hareketle ağrı skorlarının ise daha düşük olduğu gösterilmiştir (63). Bu çalışma PENG bloğu yapılan gruba LFCN bloğunu da eklemesi açısından bizim çalışmamızla benzerdir. Çalışmamızda istatistiksel olarak anlamlı olmasa da, SFIB grubunda daha fazla hasta ilk gün fizyoterapi yapabilmıştır.

Literatür araştırması yapıldığında bizim çalışmamızda ve diğer çalışmalarda görülen PENG bloğuna bağlı quadriceps kuvvet kaybının lokal anestezinin difüzyonla femoral sinire yayılması bağlı olduğu düşünülmektedir (64). İğne ucunun mediale yönlendirilmesinin veya lokal anestetik volümünün yüksek tutulmasının obturator sinir tutulumunu sağladığını gösteren çalışmalar da mevcuttur (65).

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuç olarak, total kalça artroplastisi yapılan hastalarda SFIB ve PENG ile LFCN bloklarının multimodal analjezinin bir parçası olarak uygulanabileceği, postoperatif analjezi ve fizyoterapinin desteklenmesinde her iki metodun da etkin olduğu, toplam opioid tüketimi açısından ise iki yöntem arasında fark olmadığı gözlenmiştir.

Bu nedenle, SFIB ve PENG ile LFCN bloklarının her ikisinin de opioid tüketimini ve yan etkileri arttırmadan yeterli ağrı kontrolünü sağladığı, her iki metodun da total kalça artroplastisi sonrası ağrı kontrolünü sağlamak amacıyla güvenle kullanılabileceği kanaatindeyiz.

7. REFERANSLAR

1. Song J, Qiao Y, Zhou Q, Zhang X. Fascia iliaca compartment block for analgesia in total hip replacement: A randomized controlled study protocol. *Medicine (Baltimore)*. 2020;99(37):e22158.
2. Hojer Karlsen AP, Geisler A, Petersen PL, Mathiesen O, Dahl JB. Postoperative pain treatment after total hip arthroplasty: a systematic review. *Pain*. 2015;156(1):8-30.
3. Dangle J, Kukreja P, Kalagara H. Review of Current Practices of Peripheral Nerve Blocks for Hip Fracture and Surgery. *Current Anesthesiology Reports*. 2020;10(3):259-66.
4. Kehlet H. Multimodal approach to control postoperative pathophysiology and rehabilitation. *Br J Anaesth*. 1997;78(5):606-17.
5. Zheng T, Hu B, Zheng CY, Huang FY, Gao F, Zheng XC. Improvement of analgesic efficacy for total hip arthroplasty by a modified ultrasound-guided supra-inguinal fascia iliaca compartment block. *BMC Anesthesiol*. 2021;21(1):75.
6. Bravo D, Layera S, Aliste J, Jara A, Fernandez D, Barrientos C, et al. Lumbar plexus block versus suprainguinal fascia iliaca block for total hip arthroplasty: A single-blinded, randomized trial. *J Clin Anesth*. 2020;66:109907.
7. Ueshima H, Otake H. RETRACTED: Clinical experiences of pericapsular nerve group (PENG) block for hip surgery. *J Clin Anesth*. 2018;51:60-1.
8. Slavkovic N, Vukasinovic Z, Bascarevic Z, Vukmanovic B. [Total hip arthroplasty]. *Srp Arh Celok Lek*. 2012;140(5-6):379-84.
9. NIH consensus conference: Total hip replacement. NIH Consensus Development Panel on Total Hip Replacement. *JAMA*. 1995;273(24):1950-6.
10. Petis S, Howard JL, Lanting BL, Vasarhelyi EM. Surgical approach in primary total hip arthroplasty: anatomy, technique and clinical outcomes. *Can J Surg*. 2015;58(2):128-39.
11. Pu X, Sun JM. General anesthesia vs spinal anesthesia for patients undergoing total-hip arthroplasty: A meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2019;98(16):e14925.
12. Wojciechowski PJ. 17 - General Anesthesia. In: Stehr W, editor. *The Mont Reid Surgical Handbook (Sixth Edition)*. Philadelphia: W.B. Saunders; 2008. p. 181-91.
13. Roulhac D, Toledano MVdV. Epidural Anesthesia and Analgesia 2023 [Available from: <https://www.nysora.com/topics/regional-anesthesia-for-specific-surgical-procedures/abdomen/epidural-anesthesia-analgesia/>].
14. Chayen D, Nathan H, Chayen M. The Psoas Compartment Block. *Anesthesiology*. 1976;45(1):95-9.
15. Raja SN, Carr DB, Cohen M, Finnerup NB, Flor H, Gibson S, et al. The revised International Association for the Study of Pain definition of pain: concepts, challenges, and compromises. *Pain*. 2020;161(9):1976-82.
16. Gatchel RJ, Reuben DB, Dagenais S, Turk DC, Chou R, Hershey AD, et al. Research Agenda for the Prevention of Pain and Its Impact: Report of the Work Group on the Prevention of Acute and Chronic Pain of the Federal Pain Research Strategy. *J Pain*. 2018;19(8):837-51.
17. Blichfeldt-Eckhardt MR. From acute to chronic postsurgical pain: the significance of the acute pain response. *Dan Med J*. 2018;65(3).
18. Dahl JB, Hjortso NC, Lund C, Mogensen TS, Bigler DR, Rosenberg J, Kehlet H. [Treatment of postoperative pain]. *Ugeskr Laeger*. 1990;152(46):3438-44.
19. Horn R, Kramer J. Postoperative Pain Control. *StatPearls*. Treasure Island (FL)2023.

20. Liu SS, Carpenter RL, Mackey DC, Thirlby RC, Rupp SM, Shine TS, et al. Effects of perioperative analgesic technique on rate of recovery after colon surgery. *Anesthesiology*. 1995;83(4):757-65.
21. Liu SS, Block BM, Wu CL. Effects of perioperative central neuraxial analgesia on outcome after coronary artery bypass surgery: a meta-analysis. *Anesthesiology*. 2004;101(1):153-61.
22. Desai PM. Pain management and pulmonary dysfunction. *Crit Care Clin*. 1999;15(1):151-66, vii.
23. Fotiadis RJ, Badvie S, Weston MD, Allen-Mersh TG. Epidural analgesia in gastrointestinal surgery. *Br J Surg*. 2004;91(7):828-41.
24. Sinatra R. Causes and consequences of inadequate management of acute pain. *Pain Med*. 2010;11(12):1859-71.
25. Karcioğlu O, Topacoglu H, Dikme O, Dikme O. A systematic review of the pain scales in adults: Which to use? *Am J Emerg Med*. 2018;36(4):707-14.
26. Hawker GA, Mian S, Kendzerska T, French M. Measures of adult pain: Visual analog scale for pain (vas pain), numeric rating scale for pain (nrs pain), mcgill pain questionnaire (mpq), short-form mcgill pain questionnaire (sf-mpq), chronic pain grade scale (cpgs), short form-36 bodily pain scale (sf-36 bps), and measure of intermittent and constant osteoarthritis pain (icoap). *Arthritis care & research*. 2011;63(S11):S240-S52.
27. Suner ZC, Kalayci D, Sen O, Kaya M, Unver S, Oguz G. Postoperative analgesia after total abdominal hysterectomy: Is the transversus abdominis plane block effective? *Niger J Clin Pract*. 2019;22(4):478-84.
28. Trousdale RT, McGrory BJ, Berry DJ, Becker MW, Harmsen WS. Patients' concerns prior to undergoing total hip and total knee arthroplasty. *Mayo Clin Proc*. 1999;74(10):978-82.
29. O'Neill A, Lirk P. Multimodal Analgesia. *Anesthesiol Clin*. 2022;40(3):455-68.
30. White PF. Multimodal analgesia: its role in preventing postoperative pain. *Curr Opin Investig Drugs*. 2008;9(1):76-82.
31. Nurten İnan ST. POSTOPERATİF AĞRI TEDAVİSİ KILAVUZU. 2020.
32. Jozwiak-Bebenista M, Nowak JZ. Paracetamol: mechanism of action, applications and safety concern. *Acta Pol Pharm*. 2014;71(1):11-23.
33. 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®) Society recommendations. *Acta Orthopaedica*. 2020;91(1):3-19.
34. Anger M, Valovska T, Beloeil H, Lirk P, Joshi GP, Van de Velde M, et al. PROSPECT guideline for total hip arthroplasty: a systematic review and procedure-specific postoperative pain management recommendations. *Anaesthesia*. 2021;76(8):1082-97.
35. Phillips WJ, Currier BL. Analgesic pharmacology: II. Specific analgesics. *J Am Acad Orthop Surg*. 2004;12(4):221-33.
36. Ghlichloo I, Gerriets V. Nonsteroidal Anti-Inflammatory Drugs (NSAIDs). *StatPearls. Treasure Island (FL)*2023.
37. Vane JR. Inhibition of prostaglandin synthesis as a mechanism of action for aspirin-like drugs. *Nat New Biol*. 1971;231(25):232-5.
38. Chaiamnuay S, Allison JJ, Curtis JR. Risks versus benefits of cyclooxygenase-2-selective nonsteroidal antiinflammatory drugs. *Am J Health Syst Pharm*. 2006;63(19):1837-51.
39. Zollner C, Stein C. Opioids. *Handb Exp Pharmacol*. 2007(177):31-63.
40. Pathan H, Williams J. Basic opioid pharmacology: an update. *Br J Pain*. 2012;6(1):11-6.

41. Shafiei FT, McAllister RK, Lopez J. Bupivacaine. StatPearls. Treasure Island (FL)2023.
42. Choi CJL MaS. Analgesic Adjuvants in the Peripheral Nervous System 2023 [Available from: <https://www.nysora.com/topics/pharmacology/analgesic-adjuvants-peripheral-nervous-system>].
43. Berlioz BE, Bojaxhi E. PENG Regional Block. StatPearls. Treasure Island (FL)2023.
44. Laumonerie P, Dalmas Y, Tibbo M, Robert S, Thibault D, Thomas C, et al. SENSORY INNERVATION OF THE HIP JOINT AND REFERRED PAIN. A Systematic Review of the literature. Pain Medicine. 2021.
45. Tran DQ, Salinas FV, Benzon HT, Neal JM. Lower extremity regional anesthesia: essentials of our current understanding. Regional Anesthesia & Pain Medicine. 2019;44(2):143-80.
46. Desmet M, Vermeylen K, Van Herreweghe I, Carlier L, Soetens F, Lambrecht S, et al. A Longitudinal Supra-Inguinal Fascia Iliaca Compartment Block Reduces Morphine Consumption After Total Hip Arthroplasty. Reg Anesth Pain Med. 2017;42(3):327-33.
47. Hebbard P, Ivanusic J, Sha S. Ultrasound-guided supra-inguinal fascia iliaca block: a cadaveric evaluation of a novel approach. Anaesthesia. 2011;66(4):300-5.
48. Kumar K, Pandey RK, Bhalla AP, Kashyap L, Garg R, Darlong V, et al. Comparison of conventional infrainguinal versus modified proximal suprainguinal approach of Fascia Iliaca Compartment Block for postoperative analgesia in Total Hip Arthroplasty. A prospective randomized study. Acta Anaesthesiol Belg. 2015;66(3):95-100.
49. Vermeylen K, Soetens F, Leunen I, Hadzic A, Van Boxtael S, Pomes J, et al. The effect of the volume of supra-inguinal injected solution on the spread of the injectate under the fascia iliaca: a preliminary study. J Anesth. 2018;32(6):908-13.
50. Jonathan Major MN. Fascia Iliaca Compartment Block: An Update. 2023.
51. Giron-Arango L, Peng PWH, Chin KJ, Brull R, Perlas A. Pericapsular Nerve Group (PENG) Block for Hip Fracture. Reg Anesth Pain Med. 2018;43(8):859-63.
52. Short AJ, Barnett JJG, Gofeld M, Baig E, Lam K, Agur AMR, Peng PWH. Anatomic Study of Innervation of the Anterior Hip Capsule: Implication for Image-Guided Intervention. Reg Anesth Pain Med. 2018;43(2):186-92.
53. Roy R, Agarwal G, Pradhan C, Kuanar D. Total postoperative analgesia for hip surgeries, PENG block with LFCN block. Reg Anesth Pain Med. 2019.
54. Patrick Wiseman MOR. Pericapsular Nerve Group (PENG) Block – An Evidence Based Discussion. 2022.
55. Thomas B. Clark AML, Daquan Xu, Catherine Vandepitte. Ultrasound-Guided Lateral Femoral Cutaneous Nerve Block 2023 [Available from: <https://www.nysora.com/topics/regional-anesthesia-for-specific-surgical-procedures/lower-extremity-regional-anesthesia-for-specific-surgical-procedures/anesthesia-and-analgesia-for-hip-procedures/ultrasound-guided-lateral-femoral-cutaneous-nerve-block/>].
56. Wang YL, Liu YQ, Ni H, Zhang XL, Ding L, Tong F, et al. Ultrasound-guided, direct suprainguinal injection for fascia iliaca block for total hip arthroplasty: A retrospective study. World J Clin Cases. 2021;9(15):3567-75.
57. Gao Y, Tan H, Sun R, Zhu J. Fascia iliaca compartment block reduces pain and opioid consumption after total hip arthroplasty: A systematic review and meta-analysis. Int J Surg. 2019;65:70-
58. Eshag MME, Hasan LOM, Elshenawy S, Ahmed MS, Emad Mostafa AE, Abdelghafar YA, et al. Fascia iliaca compartment block for postoperative pain after total hip arthroplasty: a

systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Anesthesiol.* 2024;24(1):95.

59. Lin DY, Morrison C, Brown B, Saies AA, Pawar R, Vermeulen M, et al. Pericapsular nerve group (PENG) block provides improved short-term analgesia compared with the femoral nerve block in hip fracture surgery: a single-center double-blinded randomized comparative trial. *Reg Anesth Pain Med.* 2021;46(5):398-403.

60. Aliste J, Layera S, Bravo D, Jara A, Munoz G, Barrientos C, et al. Randomized comparison between pericapsular nerve group (PENG) block and suprainguinal fascia iliaca block for total hip arthroplasty. *Reg Anesth Pain Med.* 2021;46(10):874-8.

61. Vamshi C, Sinha C, Kumar A, Kumar A, Kumari P, Kumar A, et al. Comparison of the efficacy of pericapsular nerve group block (PENG) block versus suprainguinal fascia iliaca block (SFIB) in total hip arthroplasty: A randomized control trial. *Indian J Anaesth.* 2023;67(4):364-9.

62. Choi YS, Park KK, Lee B, Nam WS, Kim DH. Pericapsular Nerve Group (PENG) Block versus Supra-Inguinal Fascia Iliaca Compartment Block for Total Hip Arthroplasty: A Randomized Clinical Trial. *J Pers Med.* 2022;12(3).

63. Liang L, Zhang C, Dai W, He K. Comparison between pericapsular nerve group (PENG) block with lateral femoral cutaneous nerve block and supra-inguinal fascia iliaca compartment block (S-FICB) for total hip arthroplasty: a randomized controlled trial. *J Anesth.* 2023;37(4):503-64.

64. Yu HC, Moser JJ, Chu AY, Montgomery SH, Brown N, Endersby RVW. Inadvertent quadriceps weakness following the pericapsular nerve group (PENG) block. *Reg Anesth Pain Med.* 2019;44(5):611-3.

65. Mistry T, Sonawane KB. Gray zone of pericapsular nerve group (PENG) block. *J Clin Anesth.* 2019;58:123-4.