



**T.C. NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ MERAM TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI**

**KALÇA KIRIĞI CERRAHİSİNDE PERİKAPSÜLER SİNİR GRUP BLOĞU
VE QUADRATUS LUMBORUM BLOĞU YÖNTEMLERİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

DR. MUSTAFA ASLAN

TIPTA UZMANLIK TEZİ

KONYA 2023

**T.C. NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ MERAM TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI**

**KALÇA KIRIĞI CERRAHİSİNDE PERİKAPSÜLER SİNİR GRUP BLOĞU
VE QUADRATUS LUMBORUM BLOĞU YÖNTEMLERİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

DR. MUSTAFA ASLAN

DANIŞMAN: PROF. DR. ALPER KILIÇASLAN

TIPTA UZMANLIK TEZİ

KONYA 2023

TEŞEKKÜR

Necmettin Erbakan Üniversitesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalında uzmanlık eğitimim süresince; bilgi ve tecrübelerini benden esirgemeyen ve her türlü desteği sağlayan değerli hocam ve tez danışmanım sayın Prof. Dr. Alper Kılıçaslan'a, eğitim sürecim boyunca tecrübeleri ile bana yol gösteren Prof. Dr. Aybars Tavlan başta olmak üzere değerli hocalarım; Prof. Dr. Sema Tuncer Uzun, Prof. Dr. Alper Yosunkaya, Prof. Dr. Ruhiye Reisli, Prof. Dr. Atilla Erol, Prof. Dr. Ahmet Topal, Doç. Dr. Gamze Sarkılar, Doç. Dr. Funda Gök, Dr. Öğrt. Üyesi Gülçin Büyükbezirci, Dr. Öğrt. Üyesi Resul Yılmaz'a teşekkürlerimi sunarım.

Çok zor ve ağır zamanları birlikte geçirdiğimiz tüm asistan arkadaşlarıma;

Asistanlık sürecimde yardım ve desteklerinden dolayı anestezi, ağrı bilim dalı, reanimasyon çalışanlarına;

Hayatın her anında her zaman desteğini hissettiğim bugünlere gelmemde büyük emekleri olan her zaman yanımda olduklarını bildiğim canım annem Gülbeyaz Aslan, babam Murat Aslan, abim Kubilay Aslan, kardeşim Ramazan Aslan ve biricik oğlum, mutluluğum Göktuğ Aslan'a çok teşekkür ediyorum.

Bu zorlu ve yorucu eğitim sürecinin her anında destek olan en yakın dostum, arkadaşım ve mutluluklarımı, üzüntülerimi, hayatımı paylaştığım canım eşim Semra Aslan'a sonsuz teşekkürler.

TABLULAR

Tablo 2.1 Verbal Değerlendirme Skalası	7
Tablo 5.1 Hastaların tanıtıcı özellikleri açısından karşılaştırılması	27
Tablo 5.2 QLB uygulanan hastalarla PENG+LFKB uygulanan hastaların farklı saatlerde ölçülen NRS skorları açısından karşılaştırılması	28
Tablo 5.3 Grupların postoperatif 24.saat hareket halindeki NRS skorları	29
Tablo 5.4 QLB yapılan hastalarla PENG+LFKB uygulanan hastaların farklı saatlerde ölçülen morfin tüketimi açısından karşılaştırılması	30
Tablo 5.5 Hastaların operasyon sonrası farklı saatlerdeki yan etkiler açısından karşılaştırılması.....	31
Tablo 5.6 Hastaların operasyon sonrası farklı saatlerdeki Kuadriseps kas gücü açısından karşılaştırılması	32
Tablo 5.7 Hastaların operasyon sonrası 24. saatteki memnuniyet düzeyleri açısından karşılaştırılması.....	32

ŞEKİLLER

Şekil 2.1 Vizüel Analog Skalası.....	6
Şekil 2.2 Sayısal derecelendirme ölçeği	7
Şekil 2.3 Wong Baker yüzler ağrı değerlendirme ölçeği.	7
Şekil 2.4 Kalça eklemının duyuusal innervasyonunun özeti: (A) önden ve (B) arkadan görünümüler (35).....	10
Şekil 2.5 L4 vertebral seviyede önemli anatomik korelasyonlara sahip QLB'ye (sağda) üç yaygın yaklaşımı gösteren bir çizim. Şekillerin sol tarafı TLF'nin üç katmanlı modelini göstermektedir (88).....	16
Şekil 2.6 A. QLB için hasta ve prop pozisyonu B. QLB uygulaması öncesi elde edilen USG görüntüsü TP:Transvers Proses, ESK:Erektör Spina Kası PMK:Psoas Major Kası, QLK:Quadratus Lumborum Kası.....	17
Şekil 2.7 PENG bloğu uygulaması için USG görüntüsü. AIIS: Anterior inferior iliak spine PT: Psoas tendonu İPE: İliopubik Eminens FA: Femoral arter.....	19
Şekil 2.8 LFKS bloğu uygulaması sırasında elde edilen USG görüntüsü. TFLK:Tensör Fasya Lata Kası SK:Sartorius Kası LFKS: Lateral Femoral Kutanöz Sinir.....	21
Şekil 5.1 QLB uygulanan hastalar ile PENG+LFKB uygulanan hastaların farklı saatlerde ölçülen NRS skorları	29
Şekil 5.2 QLB uygulanan hastalarla PENG+LFKB uygulanan hastaların farklı saatlerde morfin tüketimleri	30

KISALTMALAR

TKP	: Total Kalça Protezi
QLB	: Quadratus Lumborum Bloğu
PENG	: Perikapsüler Sinir Grubu
LFKS	: Lateral Femoral Kutanöz Sinir
NRS	: Sayısal Değerlendirme Ölçeği
QL	: Quadratus Lumborum
SFIB	: Suprainguinal Fasya İliaka Blok
VAS	: Vizüel Analog Skala
FN	: Femoral Sinir
ON	: Obturator Sinir
AON	: Aksesuar Obturator Sinir
NSAİİ	: Nonsteroid Antiinflamatuvar İlaçlar
PSB	: Periferik Sinir Bloğu
FIKB	: Fasya İliaka Kompartman Bloğu
FNB	: Femoral Sinir Bloğu
TLF	: Torakolomber Fasya
USG	: Ultrasonografi
PM	: Psoas Major
AİS	: Anterior İnférieur İliak Spine
İPE	: İliopubik Eminens
TFLK	: Tensör Fasya Lata Kası
SK	: Sartorius Kası
ASA	: Amerikan Anestezistler Derneği
HT	: Hipertansiyon
LFKB	: Lateral Femoral Kutanöz Blok
BKİ	: Beden Kitle İndeksi
HKA	: Hasta Kontrollü Analjezi
ASIS	: Anterior Süperior İliak Spine

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
ÖZET.....	1
ABSTRACT	2
TABLOLAR.....	ii
ŞEKİLLER.....	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
1.GİRİŞ VE AMAÇ	1
2.GENEL BİLGİLER	5
2.1.AĞRI.....	5
2.1.1.Ağrının tanımı.....	5
2.1.2.Ağrının sınıflandırılması.....	5
2.1.3.Ağrının Değerlendirilmesi ve Ölçüm Yöntemleri	6
2.2.KALÇA EKLEM ANATOMİSİ	8
2.2.1.Kemiksel Anatomi.....	8
2.2.2.Kas anatomisi ve ligamentöz yapı	9
2.2.3.Kalça eklem innervasyonu.....	9
2.3.TOTAL KALÇA PROTEZİ.....	10
2.4.KALÇA KIRIĞI CERRAHİSİNDE AĞRI YÖNETİMİ	11
2.4.1.Kalça kırığı cerrahisinde sistemik analjezikler.....	12
2.4.2.Kalça kırığı cerrahisinde rejyonel anestezi	13
2.5.QUADRATUS LUMBORUM BLOĞU(QLB).....	14
2.5.1.Quadratus lumborum bloğu tipleri.....	15
2.5.2.Quadratus lumborum Anatomisi	15
2.5.3.Quadratus Lumborum Bloğun Endikasyonları ve Kontrendikasyonları	17
2.5.4.Quadratus Lumborum Bloğu Uygulama Tekniği.....	17
2.5.5.Quadratus Lumborum Bloğunun Komplikasyonları	18
2.6.PERİKAPSÜLER SİNİR GRUP BLOĞU.....	18
2.6.1.PENG Bloğu Endikasyonları Ve Kontrendikasyonları	18
2.6.2.PENG Bloğu Uygulama Tekniği.....	19
2.6.3.PENG Bloğunun Komplikasyonları.....	20
2.7.LATERAL FEMORAL KUTANÖZ SİNİR BLOĞU	20
2.7.1.LFKS Sinir Bloğu Uygulama Tekniği	20

3.GEREÇ VE YÖNTEMLER.....	22
4.İSTATİKSEL ANALİZ	26
5.BULGULAR.....	27
6.TARTIŞMA.....	33
7.SONUÇ.....	38
KAYNAKÇA.....	39

ÖZET

T.C.

NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ MERAM TIP FAKÜLTESİ

KALÇA KIRIĞI CERRAHİSİNDE PERİKAPSÜLER SİNİR GRUP BLOĞU VE
QUADRATUS LUMBORUM BLOĞU YÖNTEMLERİNİN

KARŞILAŞTIRILMASI

DR.MUSTAFA ASLAN

UZMANLIK TEZİ / KONYA-2023

Amaç: Kalça cerrahisi için optimal postoperatif analjezik tekniği hala tartışmalıdır. Bu çalışmada total kalça protezi (TKP) cerrahisi geçiren hastalarda quadratus lumborum bloğu (QLB) ile perikapsüler sinir grup (PENG) ve lateral femoral kutanöz sinir (LFKS) bloğunun analjezik etkinlik, kuadriseps motor koruma ve yan etkiler açısından karşılaştırılması amaçlandı.

Yöntem: Bu prospektif çift kör çalışmada, yerel etik kuruldan onay alındıktan sonra TKP cerrahisi geçiren 80 hastaya (ASA I–III), 30 ml %0.25 bupivakain kullanılarak QLB (n=40) ve 30 ml % 0.25 bupivakain kullanılarak PENG (25 ml) ile LFKS (5 ml) bloğu (n=40) uygulandı. Spinal anestezi sonrası postoperatif multimodal analjezi rejimi uygulanan hastalarda birincil sonuç ölçütü grupların postoperatif morfin tüketimi olarak belirlendi. İkincil sonuçlar ağrı skorlarını (statik ve dinamik), kuadriseps kas gücünü, hasta memnuniyetini ve postoperatif komplikasyonların insidansını içermektedir.

Bulgular: İlk 12 saatteki morfin tüketimi ve ağrı skorları açısından iki grup arasında anlamlı fark yoktu ($p>0,05$). PENG ve LFKS bloğu birlikte uygulanan hastalar QL bloğuna kıyasla 6.saatte daha yüksek kuadriseps kas gücüne ve 24.saatte daha az morfin tüketimi ve daha düşük statik ağrı skorlarına sahipti ($p<0,05$). Hasta memnuniyeti, dinamik ağrı skorları ve bloğa bağlı komplikasyonlar gruplar arasında benzerdi ($p >0.05$).

Sonuç: PENG ve LFKS bloğu, TKP'den sonra daha uzun analjezi ve kuadriseps gücünün daha iyi korunmasını sağlar. Bununla birlikte, bu farklılıkların klinik olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek için daha büyük örneklem boyutlarıyla daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

Anahtar kelimeler: Kalça kırığı, lateral femoral kutanöz sinir bloğu, perikapsüler sinir grubu bloğu, quadratus lumborum bloğu, kuadriseps kas gücü

ABSTRACT

T.C.

NECMETTIN ERBAKAN UNIVERSITY MERAM FACULTY OF MEDICINE
COMPARISON OF PERIPSULAR NERVE GROUP BLOCK AND QUADRATUS
LUMBORUM BLOCK METHODS IN HIP FRACTURE

DR.MUSTAFA ASLAN

SPECIALIZATION THESIS / KONYA-2023

Objective: The optimal postoperative analgesic technique for hip surgery is still controversial. The present study aimed to compare the pericapsular nerve group (PENG) with the lateral femoral cutaneous nerve (LFCN) and quadratus lumborum blocks (QLB) in terms of analgesic efficacy, quadriceps motor preservation and side effects in patients undergoing total hip arthroplasty (THA) surgery.

Methods: After approval was obtained from the local ethics committee, 80 patients (ASA I-III) were randomly allocated to receive either a QLB (n=40) using 30 mL 0.25% bupivacaine or the PENG and LFCN blocks (n=40) using 30 mL 0.25% bupivacaine (25 mL for the PENG block and 5 mL for the LFCN block) in this prospective, double-blind study. The primary outcome was the consumption of postoperative morphine in a multimodal analgesic regimen after spinal anesthesia. The secondary outcomes also included pain scores (static and dynamic), quadriceps muscle strength, patient satisfaction, and incidence of postoperative complications.

Results: There was no significant difference between the two groups in terms of morphine consumption and pain scores in the first 12 hours ($p>0.05$). Patients receiving the combination of the PENG and LFCN blocks had significantly higher quadriceps muscle strength at 6 h, less morphine consumption and static pain scores at 24 h hour, compared to QLB ($p<0.05$). Patient satisfaction, dynamic pain scores, and block-related complications were similar between the groups ($p>0.05$).

Conclusion: PENG with the LFCN block provides longer analgesia and better preservation of quadriceps strength after THA. However, further studies with larger sample sizes are needed to determine if these differences are clinically significant.

Keywords: Hip fracture, lateral femoral cutaneous nerve block, pericapsular nerve group block, quadratus lumborum block, quadriceps muscle strength

1.GİRİŞ VE AMAÇ

Total kalça protezi (TKP), yılda yaklaşık 300 bin ameliyatla Amerika Birleşik Devletleri'ndeki en yaygın ortopedik prosedürlerden biridir ve yaşlanan popülasyondaki artışla birlikte sayıların artması beklenmektedir (1). Postoperatif erken mobilizasyon ve taburculuğu optimize etmek için TKP cerrahisinin perioperatif analjezisine ilgi artmaktadır (2). Multimodal anestezi, opioidlerin kullanımını ve bunların solunum depresyonu, mide bulantısı ve kusma gibi yan etkilerle ilişkisini sınırlamak için çok önemlidir. Periferik sinir blokları gibi bölgesel analjezi teknikleri, optimal bir multimodal analjezi tekniğinin kritik bileşenleridir, çünkü bunların ağrıyı hafiflettiği, opioid gereksinimini, ilk mobilizasyona kadar geçen süreyi ve hastanede kalış süresini azalttığı gösterilmiştir (3, 4).

Kalça eklemının innervasyonu karmaşık olduğundan ve alt ekstremit motor fonksiyonunun korunması çok önemli olduğundan, TKP için optimal bölgesel analjezik müdahale henüz tanımlanmamıştır (5). Geleneksel lomber pleksus bloğu, analjezi için etkili olmasına rağmen ciddi komplikasyonlara ve erken hareketi etkileyebilecek alt ekstremit motor blokajına neden olabilir. Son yıllarda kalça cerrahisinde postoperatif analjezi amacıyla etkili olduğu gösterilen fasyal plan blokları tanımlanmıştır. Bunlardan iki tanesi quadratus lumborum bloğu (QLB) ve perikapsüler sinir grubu (PENG) bloğudur.

Ultrason kılavuzluğunda anterior QLB, psoas major kasının fasyası ile quadratus lumborum kası arasına lokal anestezi enjeksiyonu uygulaması olarak tanımlanmıştır (6). Kadavra çalışmaları, lokal anestezinin fasya yoluyla difüzyonunun iliohipogastrik, subkostal, ilioinguinal, lateral femoral kutanöz ve genitofemoral sinirler ve hatta bazen lomber sempatik gövde dahil olmak üzere komşu sinirlere sızabileceğini göstermiştir (7). TKP uygulanan hastaları içeren önceki çalışmalar, Anterior QL bloğunun güçlü bir postoperatif analjezik etkisi olduğunu bildirmiştir (8, 9).

Ön kalça kapsülü femoral, aksesuar obturator ve obturator sinirler tarafından innerve edilir (10). Önceki çalışmalar histolojik olarak ön kapsülün ağırlıklı olarak nosiseptif liflere sahip olduğunu, arka kapsülün ise büyük ölçüde mekanoreseptörlerden oluştuğunu bulmuştur (5). Yakın zamandaki anatomik çalışmalara göre iliopubik eminens ve inferomedial asetabulum, bu üç sinirden gelen eklem dallarını bloke etmek için ilgili kemik yer işaretleri olarak önerilmiştir (11). Kalçaya innervasyon sağlayan bu eklem dallarını hedef alıp bloke etmek için PENG bloğu uygulandı. Bu bölgesel anestezi tekniği, 2018 yılında Giron-Arango ve arkadaşları tarafından kalça kırıklarıyla ilgili akut analjezi için tanımlanmıştır (12, 13). PENG bloğu, ultrason rehberliği altında gerçekleştirilen yenilikçi bir tekniktir. Kalça ameliyatlarında motor fonksiyonu etkilemeden ağrıyı yönetmek için başarıyla kullanıldığı bildirilmiştir (14, 15).

Kalça ameliyatlarının çoğu deri insizyonu ve deri altı diseksiyonların varlığı nedeniyle lateral femoral kutanöz sinir (LFKS) tarafından sağlanan lateral uyluk için dermatomal ağrıyı da içerir.

PENG bloğu bu bölgede etkili olamadığından daha önce yapılan bir çalışmada PENG bloğu ile birlikte yapılan LFKS bloğunun analjezi süresini arttırdığı ve kurtarıcı analjezik gereksinimini azalttığı belirtilmiştir (16).

Daha önce literatürde kalça kırığı hastalarında QLB ve PENG bloğunun etkinliğinin ve yan etkilerinin karşılaştırıldığı çalışmaya rastlamadık.

Bu çalışmada, total kalça protezi cerrahisi geçiren hastalarda QLB ile PENG ve LFKS bloğunun postoperatif morfin tüketimi, ağrı skorları, ve kuadriceps kas gücü açısından karşılaştırılması amaçlandı.

2.GENEL BİLGİLER

2.1.AĞRI

2.1.1.Ağrının tanımı

Uluslararası Ağrı Araştırmaları Derneği'nin (International Association for the Study of Pain = IASP) son tanımlamasına göre ağrı; gerçek veya potansiyel doku hasarıyla ilişkili veya buna benzer, hoşça gitmeyen duyuşsal ve duygusal bir deneyimdir.

Bu tanım altı açıklama ile genişletilmiştir:

1. Ağrı her zaman biyolojik, psikolojik ve sosyal faktörlerden değişen derecelerde etkilenen kişisel bir deneyimdir.

2. Bireyler yaşam deneyimleri yoluyla ağrı kavramını öğrenirler.

3. Kişisel bir deneyim olan ağrı raporuna saygı gösterilmelidir.

4. Ağrı her zaman kişinin biyolojik, psikolojik ve sosyal faktörlerinden etkilenir.

5. Ağrı genellikle uyum sağlayıcı bir role hizmet etse de işlev ve sosyal ve psikolojik iyilik hali üzerinde olumsuz etkileri olabilir.

6. Sözlü tanımlama, acıyı ifade eden birkaç davranıştan yalnızca biridir; iletişim kuramama, bir insanın veya insan olmayan bir hayvanın acı çekmesi olasılığını ortadan kaldırmaz (17).

2.1.2.Ağrının sınıflandırılması

Ağrı, çok boyutlu bir deneyimdir. Duygusal, davranışsal, bilişsel ve fizyolojik bir durumdur. Ağrıyı farklı biçimlerde sınıflandırmak mümkündür. Ağrının sınıflanması ağrıya yaklaşımda önemli noktalardan birisidir. Ağrının daha ayrıntılı olarak değerlendirilmesi bu sınıflamalarla daha da kolaylaşacaktır (18).

1. Nörofizyolojik mekanizmasına göre:

- Nöroseptif ağrı (somatik, visseral)

-Nöropatik ağrı (santral, periferik)

-İnflamatuar ağrı

-Psikojenik ağrı

2. Süresine göre

-Akut Ağrı

-Kronik Ağrı

3. Etyolojisine göre

4. Lokalizasyonuna göre

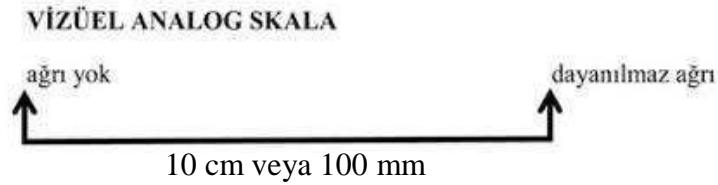
2.1.3. Ağrının Değerlendirilmesi ve Ölçüm Yöntemleri

Ağrıyı etkin bir şekilde tedavi edebilmek için ağrı sorunlarının ortak bir dil ile doğru bir şekilde değerlendirilmesi ve ölçülmesi gerekmektedir. Ağrının subjektif ve çok boyutlu olması, çocuklar, ileri yaştaki yetişkinler, bilinç durumu problemleri gibi sözel iletişim kurulamayan durumlarda ağrının tanınması, değerlendirilmesi ve ölçülmesinde yani öznel olan ağrının nesnel bir şekilde değerlendirilmesinde güçlükler söz konusudur. Bu sebeple ağrının değerlendirilebilmesi için çeşitli ölçekler geliştirilmiştir. Ağrı değerlendirilmesinde kullanılan bu ölçekler ağrıyı tek boyutlu değerlendiren ölçekler ve çok boyutlu değerlendiren ölçekler olmak üzere ikiye ayrılır (19).

Tek Boyutlu Bireysel Ağrı Değerlendirme Yöntemleri

a. Vizüel Analog Skala (VAS)

Genellikle yataydır. Çizgi, 100 mm uzunluğundadır. Çizginin her iki tarafı da ağrı yoğunluğunun sınırlarını gösteren standart dışı sözel tanımlayıcılarla (örn. üst sınır: “çok acı”, “olabildiği kadar kötü” olarak) sabitlenmiştir (Şekil 2.1) (20). Hastanın o an hissettiği ağrı yoğunluğunu gösteren yere-noktaya işaret koymasına istenir. Bu onların ağrılarının yoğunluğunu temsil eder.



Şekil 2.1 Vizüel Analog Skalası

b. Verbal Değerlendirme Skalası (VRS)

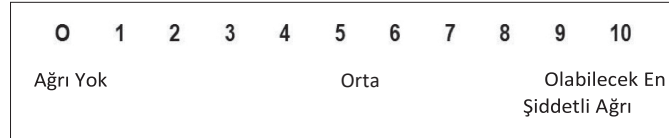
Sözel değerlendirme ölçeği en kullanışlı yöntemlerden birisidir. Hastanın ağrısını hastaya sunulan kelimelerden birisi ile eşlendirmesi istenir ve ağrı değerlendirilir (Tablo 2.1) (21).

Ağrı yok	0
Hafif	1
Orta	2
Şiddetli	3
Çok şiddetli	4

Tablo 2.1 Verbal Değerlendirme Skalası

c. Sayısal Derecelendirme Ölçeği (NRS)

Sayı saymayı bilen ve numaralarla şiddetin boyutunu tarifleyebilen (sayı arttıkça ağrı yoğunluğu artıyor) kişilerde kullanılabilir (Şekil 2.2) (19).



Şekil 2.2 Sayısal derecelendirme ölçeği

d. Yüz İfade Skalası

Çocuklar, yaşlılar, iletişim problemi yaşanan hastalarda postoperatif ağrı ölçümünde kişisel ifadeye dayalı testler içinde yüz ölçeklerinin önemli bir yeri vardır. Yüz ifadelerinin orijinali olan ve sıkça kullanılan Wong Baker Yüzler Ağrı Değerlendirme Ölçeği (Şekil 2.3) kolay anlaşılabilir ve hızlı uygulanan ölçektir (22).



Şekil 2.3 Wong Baker yüzler ağrı değerlendirme ölçeği.

Çok Boyutlu Ölçekler

Çok boyutlu skalalar sadece ağrı şiddetini değil, ağrının karakterini, niteliğini ve hasta üzerine etkilerini de değerlendirir. Bu konuda pek çok kılavuz olsa da akut postoperatif ağrı değerlendirmesinde rutin olarak kullanılmazlar (19).

Çok Boyutlu Skalalar;

- “The Faces, Legs, Activity, Cry and Consolability (FLACC)” ölçeği
- “Evaluation Infant Douleur (EVENDOL)” ölçeği
- Davranışsal ağrı skalası (BPS)
- Yoğun bakım ağrı gözlem aracı (CPOT)
- McGill ağrı anketi(McGill pain questionnaire-MPQ)

2.2.KALÇA EKLEM ANATOMİSİ

Kalça eklemi femur başı ile asetebulum arasındaki sinoviyal top ve soket tipi eklemdir (23). Kalça eklemi sinoviyal eklem dördü özelliğindedir; eklem kavitesi mevcuttur, eklem yüzeyleri kıkırdak ile kaplıdır, sinovyal sıvı üreten bir sinovyal membrana sahiptir ve ligamentöz bir kapsül ile çevrilidir (24). Kalça eklemine birincil işlevi aksiyal iskeletten alt ekstremitelere kuvvet ve yük iletimi kolaylaştırarak vücudun ağırlığına dinamik destek sağlamaktır (25).

2.2.1.Kemiksel Anatomi

Asetebulum ilium, iskium ve pubis kemiklerinin birleşmesi ile oluşmaktadır (26). Asetebulumun içine bakıldığında at nalı şeklinde bir eklem kıkırdağı ve bu kıkırdağın ortasında sinoviyal doku ile kaplanmış olan fibroadipöz doku ile dolu asetebular çukur bulunmaktadır (27). Kemik asetebulum, fibrokıkırdak yapıda olan labrum ile çepeçevre sarılmıştır. Labrumun, kalçanın eklemleşen yüzüne %22’lik bir katkıda bulunduğu ve asetebulum hacmini %33 oranında arttırdığı saptanmıştır (28).

Femur başının büyük kısmı hyalin kıkırdak ile örtülü olup küre şeklindedir. Femurun proksimal ucu caput femoris (femur başı), collum femoris (femur boynu) trochanter major ve trochanter minörü içerir. Femur başı ile femur cismi arasında yaklaşık 5 cm uzunlukta femur boynu mevcuttur (29).

2.2.2.Kas anatomisi ve ligamentöz yapı

Kalça eklemi üzerinde etkisi olan kaslar kalça ekleminin dinamik stabilizasyonundan ve hareketinden sorumludur. Kalça ve uyluk kasları, fasya lata adı verilen fibröz bir kılıf ile sarılıdır. Kalçanın ön yüzeyinde, iliakus ve psoas sırasıyla ilium ve lomber vertebradan aşağı iner ve büyük bir kalça fleksörü olan iliopsoas kasını oluşturmak için birleşir. İliopsoas tendonu, proksimal femurun küçük trokanterine yapışır. Kalça fleksiyonunda sartorius, rectus femoris, pectineus ve tensor fascia lata kasları yardımcı olur (30).

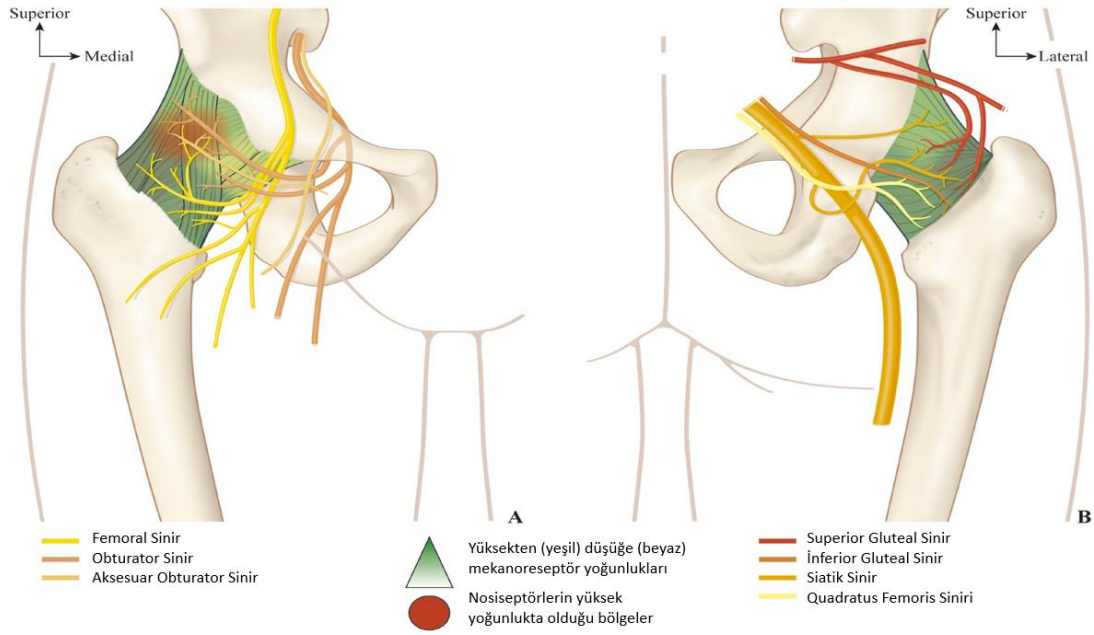
Kalçanın medial yüzeyindeki kaslar, kalça ve uyluğun addüksiyonunu kontrol eder ve kalça fleksiyonuna yardımcı olur. Bunlar adduktor longus, adduktor brevis, adduktor magnus ve gracilis içerir. Kalça ekleminin en güçlü ekstansör kası gluteus maximustur. Kalçanın lateralindeki kaslar arasında gluteus medius ve gluteus minimus bulunur. Gluteus medius en güçlü saf kalça abdüktörü iken, kalça fleksiyondayken gluteus minimus ve tensör fasya lata abdüksiyona yardımcı olur (31).

Kalça eklemi 3 fibröz kapsüler bağ ile güçlendirilmiştir ve her biri eklemi stabilize etmek için farklı fonksiyonel rollere sahiptir. İliofemoral bağ intertrokanterik çizgiye yapışır ve esas olarak hiperekstansiyona karşı koyarken pubofemoral bağ hiperabduksiyona karşı direnç oluşturur. İskiofemoral bağ, temel olarak ekstansiyondaki kalçayı dengede tutmaya yardımcı olur (32).

2.2.3.Kalça eklem innervasyonu

Kalça eklemi innervasyonu karmaşıktır ve kalça kırığı olan hastada hastane öncesi, ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası dönemlerde etkili analjezi sağlamak zordur. Histolojik olarak, ön kapsül ağırlıklı olarak nosiseptif liflere sahipken, arka kapsül büyük ölçüde mekanoreseptörlerden oluşur ve duyuusal lifleri yoktur (5).

Anatomik çalışmalar, anterior kalça kapsülünün eklemin en zengin innerve edilen bölümü olduğunu göstermiştir (33). Bu bölümün obturator, aksesuar obturator ve femoral sinirler tarafından innerve edildiği yakın zamanda bir anatomik çalışma tarafından doğrulanmıştır (11). Kalça ekleminin posterior kısmı ise siyatik, kuadratus femoris kasına giden sinir ve süperior gluteal sinirler tarafından innerve edilir (34).



Şekil 2.4 Kalça eklemine duyuşal innervasyonunun özetini: (A) önden ve (B) arkadan görünüşler (35).

2.3.TOTAL KALÇA PROTEZİ

TKP günümüzde uygulanan en başarılı ortopedik işlemlerden biridir. Çeşitli nedenlerden dolayı kalça ağrısı olan hastalarda TKP ağrıyı hafifletebilir, işlevselliğini arttırabilir ve yaşam kalitesini iyileştirebilir. TKP cerrahisi, özellikle kalça kırıklarının tedavisinde, hastaların erken mobilizasyonunda önemli yer oynar (36).

TKP için başlıca nedenler osteoartrit, femur boynunda kırık, avasküler nekroz, displazi ve inflamatuvar artritir (37). Kalçada veya kalça dışı diğer bölgelerde aktif enfeksiyonun olması ve morbidite ve mortaliteyi arttıracak instabil medikal hastalıklarının bulunması cerrahi için kontrendikedir. Charcot eklemi, abduktor kasların kaybı, hızlı ilerleyici nörolojik hastalıklar, demans ve başarılı kalça artrodezi ise göreceli kontrendikasyon olarak belirtilmektedir (38).

İleri yaş, obezite ve komorbiditeler gibi hasta özellikleri ameliyat sonrası fonksiyonel iyileşmeyi sınırlar ve komplikasyon oranlarını arttırır (39).

TKP için kullanılabilir birkaç yaklaşım vardır ve bunlar arasında bazı varyasyonlarla posterior yaklaşım, lateral yaklaşım, anterolateral yaklaşım ve direkt anterior yaklaşım yer alır (40). Cerrahi yaklaşım tipleri belirli komplikasyonların tipini ve görülme sıklığını etkileyebilir (41). Ancak cerrahi yaklaşımdan ziyade hasta seçimi, hasta ve aile eğitimi, hızlandırılmış rehabilitasyon ve iyileştirilmiş analjezi protokolleri gibi faktörlerin TKP'yi etkilemede daha önemli bir rol oynadığı öne sürülmektedir (42).

TKP cerrahisinde hem genel hem de spinal anestezi yaygın olarak kullanılmaktadır. Genel veya spinal anestezi seçiminin postoperatif mortalite üzerinde hiçbir etkisi olmadığı ve anestezi seçiminin hastanın komorbiditeleri ile korelasyon içinde bireysel olarak uygulanması gerektiği önerilmektedir (43). Spinal anestezinin faydaları arasında hava yolu yönetiminden kaçınma, perioperatif kan kaybını azaltma ve derin ven trombozu riskini azaltma yer alırken, hemodinamik olarak stabil olmayan hastalarda genel anestezi önerilmektedir (44).

2.4.KALÇA KIRIĞI CERRAHİSİNDE AĞRI YÖNETİMİ

Kalça kırıkları geriatrik hastalarda sık görülen bir klinik problemdir ve görülme sıklığı yaşla birlikte katlanarak artmaktadır. Kalça kırıkları, aktivite düzeyinde ve fonksiyonel yeteneklerde bozulmaya ve daha yüksek mortalite riskine yol açabilir (45). Kalça kırığı sonrası yoğun perioperatif ağrı, kırık, inflamatuvar ajanlar ve cerrahi prosedür nedeniyle yaygındır. Ayrıca, kontrolsüz akut postoperatif ağrının, altı aydan sonra daha yüksek ölüm oranı ve kalıcı ağrı gibi uzun vadeli olumsuz etkileri vardır (46).

Akut postoperatif ağrı genellikle, bulantı, kusma, deliryum, kabızlık ve gastrointestinal fonksiyon bozukluğu gibi olumsuz yan etkilerin eşlik ettiği narkotiklerle tedavi edilir. Özellikle yaşlı popülasyonda bu yan etkilerin görülme sıklığının artmış olması nedeniyle narkotik kullanımı sınırlanmalıdır (47). Bununla birlikte yaşlı hastalarda zayıf ağrı yönetimi sadece rehabilitasyonu engellemekle kalmaz aynı zamanda taşikardi, artmış miyokardiyal oksijen ihtiyacı, kardiyak iskemi ve ameliyat sonrası artmış deliryum riski gibi olumsuz sonuçlara yol açabilir (48).

Standartlaştırılmış analjezi protokolleri, ağrının uygun şekilde değerlendirilmesini ve uygun şekilde tedavi edilmesini sağlar. Ameliyat öncesi kalça kırığı bakımındaki modern gelişmeler, opioid kullanımıyla ilişkili komplikasyonları en aza indirerek dinamik ve statik analjezi sağlamaya çalışmaktadır. Hastanın ağrı skorunun düzenli olarak değerlendirilmesi ile yönlendirilen resmi analjezi protokolleri önerilmektedir. Herhangi bir kontrendikasyonun olmadığı durumlarda, bu multimodal yaklaşım düzenli parasetamol, dikkatli opioid kullanımı ve her hasta için periferik sinir blokajının uygulanmasından oluşur. Nonsteroid antiinflamatuvar ilaçlardan yan etkileri nedeniyle kaçınılmalıdır (49).

Geriatrik kalçada ağrıyı yönetmedeki zorluklar göz önüne alındığında periferik sinir blokları, geriatrik kalça kırıklarında umut verici bir akut ağrı kontrolü yöntemi olarak ortaya çıkmıştır (50). Geçmişte postoperatif analjezi sağlamak için lomber epidural, fasya iliaca kompartman blokları ve femoral blok kullanılmıştır (51). Son zamanlarda PENG bloğu obturator sinir (ON), aksesuar obturator sinir (AON) ve ön kalça kapsülünü innerve eden femoral siniri (FN) bloke etmesi nedeniyle kalça kırığı ameliyatları sonrası postoperatif ağrı tedavisinde iyi bir alternatif olarak kullanılmaktadır (13).

2.4.1.Kalça kırığı cerrahisinde sistemik analjezikler

Kalça kırığı olan hastalarda, oral veya parenteral yoldan verilen sistemik analjezi, ağrının yeterli şekilde giderilmesini sağlamanın temel dayanağı olmuştur. Multimodal analjezi, istenmeyen yan etkileri en aza indirirken, birkaç analjezik rejimin kombinasyonu yoluyla analjezik etkinliği en üst düzeye çıkarmayı amaçlayan preoperatif, intraoperatif ve postoperatif analjezik rejimlerini içerir (52). Yeterli önleyici analjezi, ağrı nosiseptörlerinin hiperanaljezi durumuna girmesini önleyebilir ve akut postoperatif ağrının kontrol edilmesini kolaylaştırabilir ve sonuçta opioid tüketimini azaltabilir (53).

Parasetamol narkotik olmayan analjezik ve antipiretik bir ilaçtır. Parasetamol yaygın olarak kullanılmaktadır ve önerilen birinci basamak analjezidir. Parasetamol analjezik faydalarını optimize etmek için, düzenli olarak uygulanması gerekmektedir (54). Parasetamol intravenöz formu oral yolla karşılaştırıldığında muhtemelen daha etkilidir (55). Perioperatif zaman periyodunda İntravenöz asetaminofen kullanımının opioid kullanımını azaltabileceği başarılı bir şekilde gösterilmiştir(56). Kalça kırıklarında kontrendikasyon olmadıkça parasetamolün ameliyat öncesi ve sonrası 6 saatte bir verilmesi tavsiye edilmektedir (57).

Geleneksel NSAİİ ve COX-2 inhibitörleri, COX-2 ve prostaglandinlerin inhibisyonu yoluyla perioperatif analjezi sağlar. NSAİİ ayrıca gastrointestinal etkilerle ilişkili COX-1 aktivitesini de inhibe eder (58). NSAİİ'lerin postoperatif ağrı kontrolünde etkili olduğu gösterilmiştir ancak akut böbrek hasarı ve gastrointestinal rahatsızlık gibi potansiyel yan etkileri nedeniyle kalça kırığı hastalarında dikkatli kullanılmalıdır. Bunun yanı sıra, NSAİİ kullanımı ile gecikmiş kırık iyileşmesi arasında ilişki olduğuna dair kanıtlar vardır. Bununla birlikte, bugüne kadarki

çalışmalar düşük ile orta kalitede olmuştur (59). Kalça kırığı hastalarında NSAİİ kullanımına karşı bir ulusal klinik standart önerilmiştir (60).

Ağrı, opioid olmayan analjezi ile kontrol edilemediğinde, opioidler bir sonraki tedavi hattıdır (60). Opioidler parenteral olarak uygulandığında hızlı ve güçlü analjezi sağlar. Bu ilaçlar intravenöz, intramüsküler, subkutan, transdermal ve transmukozal yollarla verilebilir. Bununla birlikte, bulantı, kabızlık, idrar retansiyonu, kaşıntı, sedasyon, solunum depresyonu gibi potansiyel yan etkilerinin dikkate alınması gerekmektedir. Ek olarak, opioid ilaçların uzun süreli kullanımı, aynı etkileri elde etmek için artan dozlar gerektiren tolerans ve bağımlılığa yol açabilir. Bu nedenle, opioid tüketim miktarını azaltmak için diğer analjezik rejimleri uygulanmalıdır (61).

2.4.2.Kalça kırığı cerrahisinde rejyonel anestezi

Sistemik analjezi, fizyolojik olarak zayıf, yaşlı travma hastaları arasında önemli zorluklar yaratır. Bu nedenle, özellikle bu hassas hasta popülasyonu için rejyonel anestezi ve analjezinin rolüne artan bir ilgi vardır (62). Anestezi ultrasonografinin kullanılması, anesteziistin sınırı, iğneyi ve ilacın dağılımını görmesine yardımcı olmuş, böylece sinir bloğunun olumlu bir sonuç alma şansını arttırmıştır (63).

Periferik sinir bloğu (PSB), beyne giden ağrı sinyallerini engellemek için sinirlere yakın bir lokal anestezi enjeksiyonudur. PSB'ler tek başına veya diğer ağrı kesici ilaçlarla birlikte kullanılabilir. Tek bir enjeksiyon olarak veya bir kateter kullanılarak sürekli olarak verilebilirler. PSB'ler, ameliyat sırasında genel anestezi yerine, ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası ağrı için ek tedavi olarak veya genel anestezi sırasında intraoperatif sistemik ilaçların kullanımını azaltmanın bir yolu olarak kullanılabilir (64).

Kalça kırıklarının çoğu yaşlı popülasyonda görülür; Kalça kırığı olan bireylerin %30'dan fazlası 85 yaş ve üzerindedir (65). Opioidlerle ilişkili solunum depresyonu, ciddi beyin hasarına veya ölüme neden olabilir (66). Rejyonel anestezi preoperatif, intraoperatif ve postoperatif kullanılan opioid miktarını azaltarak mobilizasyonu kolaylaştırabilir, rehabilitasyona katılımını kolaylaştırabilir ve uzun süreli immobilizasyona bağlı pnömoni gibi komplikasyonları azaltabilir (64).

Yaşlılarda kalça kırıkları yüksek oranda postoperatif deliryum ile ilişkilendirilmiştir. 8439 geriatrik kalça kırığı hastası üzerinde yakın zamanda uygulanan bir incelemede, Arshi ve arkadaşları %30,4 oranında postoperatif deliryum bildirmişlerdir. Postoperatif mortalite deliryumlu hastalarda anlamlı olarak daha yüksek saptanmıştır (67). Uygulanan bir çalışmada multimodal perioperatif analjezi yönetimine PSB'ler eklendiğinde perioperatif deliryum oranının daha düşük olabileceğini öne sürmüşlerdir (68).

Genel veya spinal anesteziyi desteklemek için rutin olarak periferik sinir blokları kullanılması önerilmektedir. Rejyonel anestezinin spinal anestezi için pozisyon vermeden önce uygulanmaları ek sedasyon veya intravenöz analjezi ihtiyacını azaltabilir (69).

Kalça kırıklarını veya TKP'yi takiben ağrı özellikle şiddetli olabilmektedir. TKP sonrası postoperatif ağrı tedavisi için fasya iliaka kompartman bloğu (FIKB), femoral sinir bloğu (FNB), LFKS bloğu ve lomber pleksus bloğunu içeren periferik sinir blokları kullanılmıştır. Ancak her bir yöntemin kendine has uygulama zorluğu, invazif olma veya mobilizasyonu engellemesi gibi kısıtlamaları mevcuttur (70). Yakın geçmişte tanımlanan fasyal plan bloklarından özellikle PENG bloğu ve QLB'nin bölgesel kalça analjezisi için kullanılabileceği bildirilmiştir (12, 70).

Rejyonel anestezi kesin kontrendikasyonları; enjeksiyon bölgesinde enfeksiyon, hastanın istememesi, koagülopati ve kanama diyatezi, bilinen lokal anestetik alerjisi olmasıdır. Sepsis ve hipotansiyon durumunda da rejyonel anestezi uygulamaları göreceli olarak kontrendikedir (71).

2.5. QUADRATUS LUMBORUM BLOĞU (QLB)

QLB ilk olarak European Society of Regional Anesthesia and Pain Therapy (ESRA) kongresinde Rafael Blanco tarafından sunulmuş ve TAP'den daha farklı ve etkin bir abdominal duvar bloğu olarak tanımlanmıştır (72). QLB, USG rehberliğinde gerçekleştirilen posterior karın duvar bloğudur. Torakolomber fasyaya lokal anestetik enjeksiyonu gerektirdiğinden interfasyal düzlem bloğu olarak da adlandırılır (73).

2.5.1. Quadratus lumborum bloğu tipleri

Quadratum lumborum (QL) bloğuna ilişkin mevcut literatür, yazarların her bloğu tanımlamak için farklı terminolojiler kullandığı 4 farklı yaklaşım bildirmektedir.

QL 1 bloğu Rafael Blanco tarafından 2007 yılında tanımlanmıştır. Lateral QLB olarak da isimlendirilir. USG eşliğinde QL kasının lateraline posteriordan yaklaşarak lokal anestezi ajanının verilmesi olarak tanımlanmıştır. Blanco 2013 yılında, QL kasının posterioruna lokal anesteziğin verildiği QL 2 bloğunu tanımlamış, yüzeysel, güvenli ve etkin bir blok olduğunu bildirmiştir. Jens Børglum QL ile psoas kasının arasına lokal anesteziğin uygulandığı transmusküler yaklaşım olarak da adlandırılan anterior QL 3 bloğunu tanımlamıştır (74). 2016 yılında Murouchi genel anestezi altında laparoskopik apendektomi uygulanan bir çocuk olguda lokal anesteziği QL kasının içine vererek intramusküler QLB olarak da bilinen bloğu tanımlamıştır (75).

2.5.2. Quadratus lumborum Anatomisi

QL kası, posteromedial iliak krestten başlayıp yukarı doğru uzanarak 12. kostada sonlanan ve ilk dört lomber vertebranın transvers çıkıntılarına tutunarak diafragmayı sabitleyen karın arka duvar kasıdır. QL kasının anteriorunda psoas major (PM), posteriorunda erektör spina lateralinde anterior abdominal duvarda eksternal oblik, internal oblik ve transversus abdominis kasları vardır. QL kasının çevresini torakolomber fasya (TLF) sarar (76).

TLF, torasik bölgeden lomber omurgaya uzanan sırt kaslarını kaplayan ve lokal anesteziğin yayılmasını etkileyen kaynaşmış aponevrozlar ve fasyal dokulardan oluşan bir tabakadır (77). TLF sırt kaslarının çevresinde ön, orta ve arka olmak üzere 3 tabakaya ayrılır ve derin abdominal kaslar ile lomber vertebralar arasında bağlantı sağlar. Ön tabaka QL kasının önündedir. Orta tabaka, erektör spina ile QL kası arasında bulunur. TLF'nin arka tabakası, QL kası yerine erektör spinayı çevreler. Ön tabaka ayrıca medial olarak PM'nin fasyası ile ve lateral olarak transversalis fasyası ile karışır. Ön tabaka ile QL arasına uygulanan enjeksiyon lateral arkuat bağın altından endotorasik fasyaya kranial olarak yayılabilir ve endotorasik fasyanın arkasındaki alt torasik paravertebral boşluğa ulaşabilir (78).

2.5.3.Quadratus Lumborum Bloğun Endikasyonları ve Kontrendikasyonları

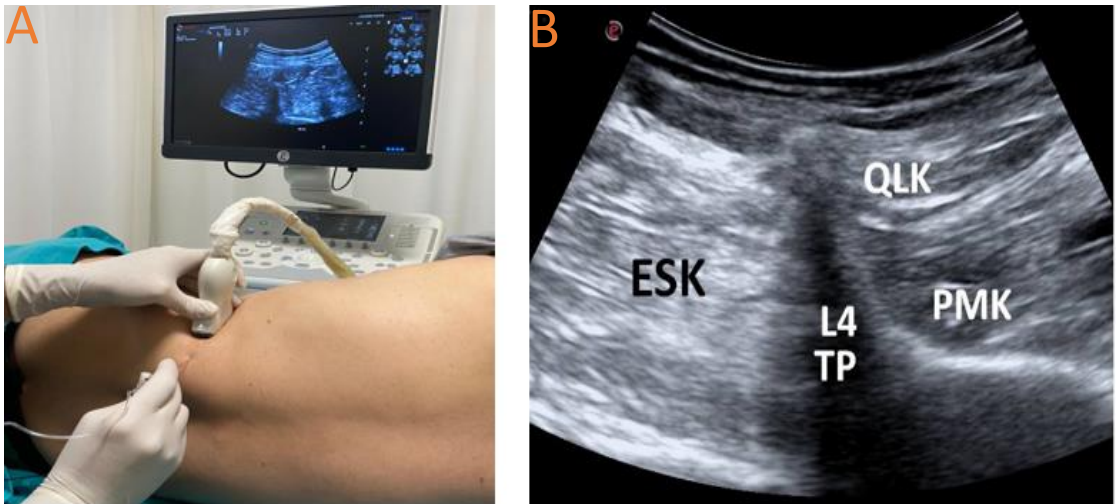
QLB'nin endikasyonları arasında; laparotomi, kalın bağırsak rezeksiyonu, ileostomi, apendektomi, kolesistektomi, ingüinal herni onarımı, sezeryan, abdominal histerektomi, nefrektomi, femur fraktürü, kalça cerrahisi, iliak kemik greft alınımı şeklinde sıralabilir (84).

Mutlak kontrendikasyonları arasında girişim yerinde enfeksiyon, lokal anestezi alerjisi, koagülasyon bozuklukları (derin blok kabul edilmelidir), hastanın kabul etmemesi sayılabilir. Göreceli kontrendikasyonlar arasında anatomik anormallikler, hemodinamik instabilite ve bilinen nörolojik bozukluklar yer alır (84).

2.5.4.Quadratus Lumborum Bloğu Uygulama Tekniği

Hasta yan yatar pozisyonda iken, konveks prob, posterior aksiller çizgide iliak çıkıntının üzerine yerleştirilir QL kası görülene kadar posteriora kaydırılır. PM, erektrör spina, QL kasları ve transvers prosesin apeksi yonca yaprağı gibi görüntülenecek şekilde prob kaudale doğru yönlendirilir (Şekil 2.6).

İğne (18-22 gauge) posteriordan medial yöne doğru QL ile PM kasları arasına kadar ilerletilir. PM kasının anteriora doğru itildiği ve 1-2 mL salinin QL ve PM kasları arasında hipoekojenik olarak yayıldığı görüldükten sonra, lokal anestezi enjekte edilir (89).



Şekil 2.6 A. QLB için hasta ve prop pozisyonu B.QLB uygulaması öncesi elde edilen USG görüntüsü TP:Transvers Proses, ESK:Erektör Spina Kası PMK:Psoas Major Kası, QLK:Quadratus Lumborum Kası

2.5.5.Quadratus Lumborum Bloğunun Komplikasyonları

Enfeksiyonu önlemek için steril bir teknik altında gerçekleştirmeye özen gösterilmelidir. QL bloğunun santral nöraksiyel yaklaşımlardan daha düşük bir enfeksiyon riski vardır (90). Aşırı kanama veya hematom oluşumunu önlemek için blok uygulanmadan önce pıhtılaşma bozukluğu veya antikoagülasyon kullanımı öyküsü sorgulanmalıdır (91). Lokal anestezi ilaçlarının kullanıldığı herhangi bir bölgesel anestezi prosedürü, lokal anesteziğin sistemik absorpsiyonu nedeniyle potansiyel lokal anestezi sistemik toksisite ile ilişkilidir (73). QL bloğu sonrası hipotansiyon bildirilmiştir ve muhtemelen lokal anesteziğin paravertebral yayılmasından kaynaklanmaktadır (92).

2.6.PERİKAPSÜLER SİNİR GRUP(PENG) BLOĞU

İlk olarak L Girón-Arango ve ark. tarafından 2018'de tanımlanan PENG bloğu, TKP cerrahisi uygulanan hastalarda postoperatif analjezi için geliştirilen bir rejyonel anestezi tekniğidir (93). Kalça eklemi en zengin innerve edilen bölümü olan ön kalça kapsülü, FN'nin eklem dalları, ON ve AON tarafından innerve edilir (94). Son anatomik çalışmalara göre, iliopubik eminens ve inferomedial asetabulum, bu üç sinirin eklem dallarını bloke etmek için ilgili kemik yer işaretleri olarak önerilmiştir (11). PENG bloğu, FN'nin eklem dallarını, ON ve AON hedef alan anterior inferior iliak omurga seviyesinde ultrason rehberliğinde uygulanan bir düzlem bloğudur. PENG bloğunun etkinliğini araştıran randomize kontrollü çalışmalar, motor fonksiyonu ve kuadriseps kas gücünü korurken analjezide iyileşme olduğunu, postoperatif mobilizasyonu sağladığını ve iyileşme kalitesini arttırdığını göstermiştir (95-97).

2.6.1.PENG Bloğu Endikasyonları Ve Kontrendikasyonları

PENG bloğu, kalça cerrahisi ve kalça kırıkları sonrası ağrıyı azaltmak için kullanılabilen ve bu tip cerrahi için uygulanan diğer periferik bloklara göre daha iyi analjezi sağladığı gösterilen yeni bir bölgesel analjezi tekniğidir. Tipik olarak kalça, femur yaralanmaları veya ameliyatlarından sonra analjezi sağlamak için kullanılır (örn. asetabulum kırıkları, femur boynu veya orta shaft kırıkları, kalça protezi, kalça artroskopisi) (98). Yakın tarihli bir raporda, medial uyluk lezyonu için PENG bloğu ile etkili cerrahi anestezi sağlandığı gösterilmiştir (99).

2.6.3.PENG Bloğunun Komplikasyonları

PSB'den kaynaklanan genel komplikasyonlar arasında enfeksiyon, kanama, nöropati ve büyük hacimli lokal anestezi birikiminden kaynaklanan sistemik toksisite yer alır (93). PENG bloğu yeni bir rejyonel anestezi tekniği olduğundan, bu blok tipinin ana spesifik komplikasyonlarını tanımlayacak yeterli epidemiyolojik çalışma yoktur. PENG bloğunun ultrason kılavuzluğunda uygulanması sayesinde, femoral sinir hasarı veya vasküler hasar riski günümüzde oldukça nadirdir (98).

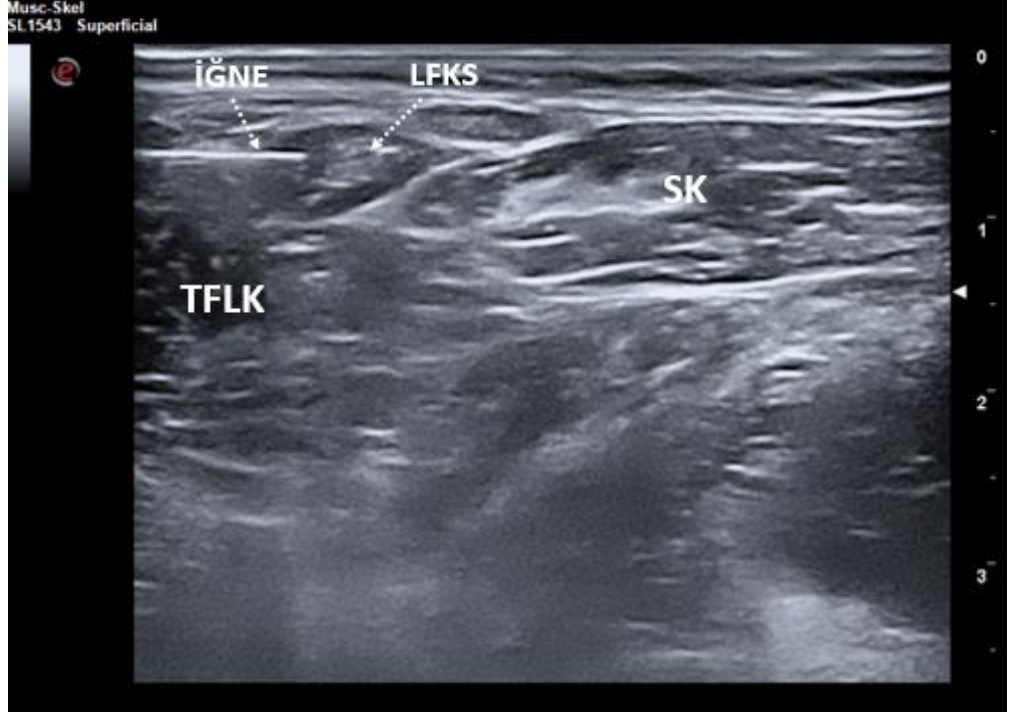
2.7.LATERAL FEMORAL KUTANÖZ SİNİR BLOĞU

LFKS, L2 ve L3 spinal sinir köklerinden köken alan ve iliakus kasını çaprazlayarak anterior superior iliak spine (ASIS) doğru geçen saf bir duyuşal sinirdir. ASIS'in yakınında, LFKS daha sonra inguinal ligamanın altından veya içinden ve sartorius kasının üzerinden uyluğa geçer. Kaudal olarak ilerleyen LFKS, fasya lata'nın çift tabakası tarafından oluşturulan sartorius kası (SK) ile tensör fasya lata kası (TLFK) arasındaki lentiküler bir bölmeye girer (102). LFKS uyluğun lateral ve anterior yönlerini innerve eden birkaç dala ayrılır (103). LFKS bloğu anterolateral uylukta anestezi veya analjezi sağlar (104). LFKS ve dallarının oldukça değişken seyri nedeniyle, bireyler arasında duyuşal kapsama alanında büyük farklılıklar vardır (105).

LFKS bloğu endikasyonları: Kalça cerrahisi, meralgia paresthetica ve proksimal lateral uyluğun kas biyopsisi veya deri grefti şeklinde sıralanabilir (106).

2.7.1.LFKS Bloğu Uygulama Tekniği

LFKS tipik olarak TFLK ile SK arasında, ASIS'in 1-2 cm medialinde ve aşığısında cilt yüzeyinin 0,5-1,0 cm derinliğinde görüntülenir. LFKS kolayca tanımlanabilir ve genellikle içinde hiperekoik noktalar bulunan oval bir hipoekoik yapı gösterir. LFKS bloğu hasta supin pozisyonundayken gerçekleştirilir. Cilt dezenfekte edilir ve transdüser ASIS'in hemen altına inguinal ligamante paralel yerleştirilir. TFLK ve SK daha sonra tanımlanır. Sinir, fasya lata ile SK'nın yüzeysel fasyası arasında küçük hiperekoik bir nöral yapı olarak veya SK ile TFLK arasında yağla dolu hipoekoik bir boşluk içinde görünür. İğne in-plane teknikte lateralden mediale doğru ilerletilir. İğne ucunun konumunu doğrulamak için 1-2 mL hacimde lokal anestezi enjekte edilir. Doğru pozisyon, lokal anesteziğin TFLK ile SK arasında veya LFKS çevresinde yayılmasını görselleştirerek elde edilir (106-108).



Şekil 2.8 LFKS bloğu uygulaması sırasında elde edilen USG görüntüsü. TFLK: Tensör Fasya Lata Kası SK: Sartorius Kası LFKS: Lateral Femoral Kutanöz Sinir

3.GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu tek merkezli, prospektif, randomize çalışma Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Hastanesi ameliyathanesinde gerçekleştirildi. İlk hasta katılımından önce yerel klinik araştırmaları etik komitesi (Tarih:09.06.2021, Karar No:2021/541) tarafından onay alındı. Tüm hastalar çalışmaya başlamadan önce bilgilendirildi ve Helsinki Bildirgesi'ne uygun olarak hem yazılı hem de sözlü onamları alındı. Bu çalışma, hastayla ilişkili sonuçları bildiren, çalışmalarını raporlayan konsolide standartlarına (Consolidated Standards of Reporting Trials=CONSORT) uygun olarak düzenlenmiştir.

Bilgilendirilmiş onam verebilen ve semptomları güvenilir bir şekilde araştırma ekibine bildirebilen, Amerikan Anestezistler Derneği (ASA) fiziksel statüsü I-III olan 45-85 yaş kalça kırığı nedeniyle tek taraflı total kalça protez cerrahisi geçirecek hastalar araştırmaya dahil edildi.

Çalışmanın dışlama kriterleri; anestezi için kontrendikasyon, bilişsel bozukluk veya bir iletişim engel, 50 kg'dan az veya 100 kg'dan fazla ağırlık, BKİ (Beden kitle indeksi $> 40 \text{ kg/m}^2$), psikiyatrik hastalıklar, periferik nöropati, pıhtılaşma anormallikleri, kronik ağrısı, şiddetli karaciğer, kalp ve böbrek yetmezliği, herhangi bir nedenle opioid kullanımı, revizyon kalça protezi cerrahisi olacak, antikoagülasyon kullanımı veya koagülopati, blok bölgesinde cilt deformitesi ve enfeksiyonu, periferik sinirleri etkileyen progresif nörolojik defisit varlığı, amid yapılı lokal anestetik ilaçlara karşı alerji hikayesi, diabetes mellitus, gebelik durumu ve çalışmayı kabul etmemektir.

Hastalar kapalı opak zarf tekniği kullanılarak kura ile randomize edildi ve grupları belirlendi. Bu işlem çalışmaya dahil olmayan bir araştırmacı tarafından gerçekleştirildi. Hastalar preoperatif dönemde PENG ve Lateral Femoral Kutanöz Blok (LFKB) uygulanan grup (Grup P) ve QLB (Grup Q) olmak üzere 2 gruba ayrıldı.

Anestezi Uygulaması

Uygulanacak anestezi yöntemi ve monitörizasyonların tamamı rutinde uygulanan yöntemler olup çalışmaya özel bir uygulama yapılmadı. Operasyon öncesi tüm hastalara postoperatif ağrı şiddetini değerlendirecekleri 10 puanlı sayısal derecelendirme ölçeği (NRS, 0: hiç ağrı yok 10: akla gelebilecek en şiddetli ağrı) ve

hasta kontrollü analjezi (HKA) cihazını nasıl kullanacakları anlatıldı. Hastaların demografik verileri olan cinsiyet, yaş, boy, kilo, BKİ, ASA skorları kaydedildi.

Standart cilt sterilizasyonu ve parenteral 0,03 mg/kg midazolam ve 1mcq/kg fentanil ile sedasyon sonrası, Grup Q' da olanlara ultrasonografi eşliğinde QLB, Grup P'de olanlara ultrasonografi eşliğinde PENG ve LFKS bloğu uygulandı. Blok işlemleri standart noninvaziv monitörizasyon (EKG, NİKB ve SpO2) altında ve nazal kanül yoluyla oksijen uygulanırken gerçekleştirildi.

Ultrasonografi Rehberliğinde Perikapsüler Sinir Grub (PENG) Bloğu

Hasta supin pozisyonda iken, düşük frekanslı konveks (2-5 MHz) transduser kullanılarak, iliopubik eminensin lateralinden psoas tendonu altına 25 ml bupivakain % 0,25 (12.5 ml %0.5 lik bupivakain hidroklorür ile 12.5 ml serum fizyolojik birleştirilerek elde edildi) enjekte edildi.

Ultrasonografi Rehberliğinde Lateral Femoral Kutanöz Sinir (LFKS) Bloğu

Lateral femoral kutanöz sinir, ASIS'in inferior ve medialinde, sartorius kasının süperfisiyalinde veya lateralinde lokalize edildi ve 5 ml % 0,25 bupivakain (2.5 ml %0.5 lik bupivakain hidroklorür ile 2.5 ml serum fizyolojik birleştirilerek elde edildi) enjekte edildi.

Sinir bloğunu takiben tüm hastalara geleneksel yöntem ile lateral pozisyonda spinal anestezi (2.5 ml %0.5 bupivakain + 25 mcg fentanil) uygulandı ve cerrahi ekip tarafından TKP işlemi gerçekleştirildi. Spinal anestezinin başarısız olması durumunda katılımcılar çalışmadan çıkarıldı. Perioperatif anestezi yönetimi kliniğimizin yönergelerine göre gerçekleştirildi.

Ultrasonografi Rehberliğinde Quadratus Lumborum (QL) Bloğu

Bu blok hasta cerrahi bölge üste gelecek şekilde lateral dekübit pozisyonda iken gerçekleştirildi. Standart cilt sterilizasyonu ve parenteral 0,03 mg/kg midazolam ve 1mcq/kg fentanil ile sedasyon sonrası, konveks transduser (2-5 MHz), L4 seviyesinde yonca görüntüsü elde edilmek için orta-aksiller hat çizgisinde transvers olarak yerleştirildi. Bu pozisyonda, QL, PM, erekör spina kasları, L3 ve L4 transvers prosesler görüntüledi. Cilt temizlendikten ve hazırlandıktan sonra, 80 mm, 22-gauge sonografik iğne, kasın ventral fasyasını delene kadar QL kası boyunca

posteriordan anterior yöne in-plane (düzlem içi) olarak ilerletildi. QL ve PM kasları arasındaki plana ilerletilen iğne ucunun pozisyonu, 1-2 ml normal salin solüsyonu enjekte edilerek teyit edildi. Daha sonra 30 ml % 0,25 bupivakain (2,5 mg/ml şeklinde düzenlenerek) enjekte edildi ve yayılımı görüntüldü. QL bloğunu takiben geleneksel yöntem ile spinal anestezi (2.5 ml %0,5 bupivakain + 25 mcg fentanil) uygulandı ve cerrahi ekip tarafından TKP işlemi gerçekleştirildi. Spinal anestezinin başarısız olması durumunda katılımcılar çalışmadan çıkarıldı. Perioperatif anestezi yönetimi kliniğimizin yönergelerine göre gerçekleştirildi.

Tüm hastalara cerrahi bitiminde 0.1 mg/kg iv deksametazon (maksimum 8 mg) ve 1000 mg iv parasetamol uygulandı. Ayrıca postoperatif 24 saat boyunca her 6 saatte bir 1000 mg iv parasetamol ve gerektiğinde kurtarma ilacı olarak HKA cihazı ile morfin (1 mg/10 dakikalık kilitleme süresi) uygulandı. Postoperatif 24. saat HKA cihazı çıkarıldı her 6 saatte 500 mg oral parasetamol ve gerektiğinde 1 mg/kg tramadol tedavisi taburculuğa kadar devam ettirildi.

Ameliyat sonrası hastaların ağrı skorları ve analjezik ihtiyaçları post-anestezik bakım ünitesi ve cerrahi serviste gruplara kör bir araştırma görevlisi tarafından değerlendirildi. Ağrı şiddetinin değerlendirilmesinde NRS kullanıldı.

Birincil ve İkincil Sonuç Ölçütleri

Birincil değerlendirme,

Analjezik tüketimi: Ameliyattan sonraki 0-24 saat sonra HKA ile uygulanan morfin tüketimi ölçüldü.

İkincil değerlendirme,

- 1) 5 farklı zaman noktasında ameliyat öncesi (başlangıç) 0, blok sonrası 30.dakika ve ameliyat sonrası 4, 12 ve 24.saat ağrı skorlamaları ölçüldü.
- 2) Yan etkiler: Postoperatif mide bulantısı, kusma, kaşıntı, solunum depresyonu (solunum hızı ≤ 8 / dakika) ve postoperatif 0-24 saat arası idrar retansiyonu sorgulandı ve kaydedildi.
- 3) Kuadriseps gücü: Postoperatif 6, 12 ve 24. saat diz ekstansiyonu kullanılarak değerlendirildi. Diz ekstansiyonu hastanın kalçası 45° ve dizi 90° fleksiyonda sırtüstü pozisyonda değerlendirildi. Hastadan yer çekimine karşı önce dizini uzatması istendi.

4) Hasta memnuniyeti: Bu, postoperatif 24.saatte aşağıdaki ölçek kullanılarak değerlendirildi:

1 korkunç, 2 zayıf, 3 tatmin edici, 4 iyi ve 5 mkemmek.

4.İSTATİKSEL ANALİZ

Daha önceki hiçbir çalışma, PENG bloğu ve QLB uygulanan hastalar arasındaki ağrı skorlarını karşılaştırmamıştır. Çalışmamızın örneklem büyüklüğü, TKP sonrası QLB grubu ile kontrol grubunu morfin tüketimi açısından karşılaştıran He ve ark. tarafından yapılan çalışma temel alınarak hesaplanmıştır. QLB' de ameliyat sonrası 24 saatteki toplam morfin tüketimi 16 mg idi (70). PENG bloğundan sonra opioid tüketiminde %5'lik bir alfa hatası ve %80'lik bir güçle %15'lik bir azalma beklenirken, her grupta gereken minimum hasta sayısı 36 olarak geldi. Ayrılımları ve standart sapmadaki farkı hesaba katarak, her grupta 40 hasta olacak şekilde bir örneklem büyüklüğü hesapladık.

Çalışmada veriler yüzde (%), frekans(n), ortalama \pm standart sapma (SD), minimum, median ve maksimum değerleri kullanılarak verilmiştir. Kategorik değişkenlerin analizinde Ki kare ve Fisher exact test uygulanırken, normal dağılım gösteren parametrik veriler için Independent T Test ve non-parametrik veriler için Mann Whitney U testi kullanıldı. Tüm istatistik analizlerde SPSS for Windows 22 paket programı ile yapılmıştır. Bütün analizlerde anlamlılık düzeyi olarak $p<0.05$ değeri kabul edilmiştir.

5.BULGULAR

Çalışma süresi boyunca 96 hastanın verisi kaydedildi. Bu hastalardan 6 tanesi kognitif bozukluk nedeniyle 3 tanesi HKA'nın kesintiye uğraması nedeniyle 7 tanesi spinal anesteziyi kabul etmediği için çalışma dışı bırakıldı ve 80 hasta çalışmaya dahil edildi. Her iki gruptaki hastaların cinsiyet, yaş, BKİ, ASA, Süre, HT ve operasyon uygulanan kalça açısından aralarındaki farklılıklarla ilişkin tüm analizler $p>0.05$ önem düzeyinde anlamsız bulundu (Tablo 5.1). Bu bulgular QLB uygulanan hastalar ile PENG+LFKB uygulanan hastaların, cinsiyet, yaş, BKI, ASA, Süre, Hipertansiyon (HT) ve operasyon uygulanan kalça açısından benzer özelliklere sahip olduğunu göstermektedir.

Tablo 5.1 Hastaların tanıtıcı özellikleri açısından karşılaştırılması

		Grup Q ⁿ¹		Grup P ⁿ²		Test	p
		n	%	n	%		
Cinsiyet	Erkek	17	42,5	19	47,5	2,002 ^a	,653
	Kadın	23	57,5	21	52,5		
Yaş	$\bar{X} \pm S.s$	69,55±6,06		68,95±8,09		,375 ^b	,708
BKİ	$\bar{X} \pm S.s$	28,67±3,68		27,65±3,24		1,322 ^b	,190
ASA	1	0	0,0	2	5,0	2,195 ^c	,299
	2	19	47,5	15	37,5		
	3	21	52,5	23	57,5		
Süre	$\bar{X} \pm S.s$	155,53±18,77		150,07±19,19		1,284 ^b	,203
HT	Var	21	52,5	27	67,5	1,875 ^a	,171
	Yok	19	47,5	13	32,5		
Operasyon	Sağ TKP	24	60,0	20	50,0	,808 ^a	,369
	Sol TKP	16	40,0	20	50,0		

ⁿ¹=40 ⁿ²=40 a=Ki-kare analizi b= t testi c= Fisher's Exact testi

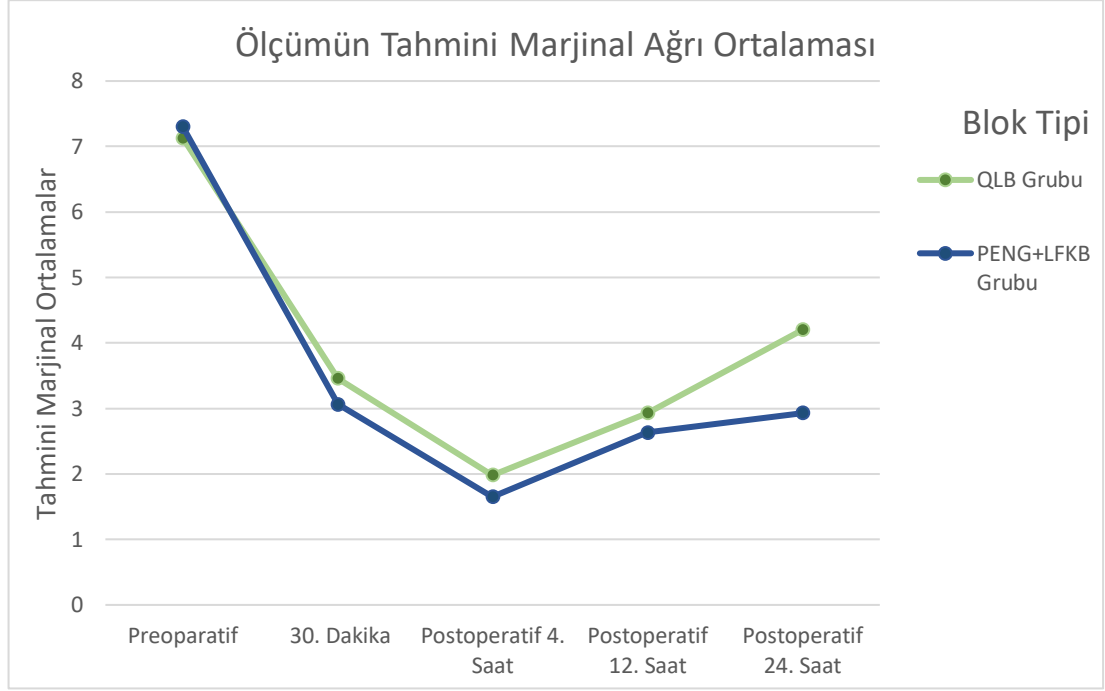
Hastaların blok yapıldıktan 30 dakika sonra NRS skorları, postoperatif 4. ve 12. Saat istirahat NRS skorları arasındaki farklar $p>0.05$ düzeyinden anlamsız iken postoperatif 24. saat istirahat NRS skorları açısından aralarındaki farklar $p<0.05$ önem düzeyinde anlamlı bulunmuştur (Tablo 5.2). PENG+LFKB uygulanan hastaların QLB uygulanan hastalara göre postoperatif 24. saat istirahat ağrı skorunun daha düşük olduğu saptanmıştır (Şekil 5.1).

Tablo 5.2 QLB uygulanan hastalarla PENG+LFKB uygulanan hastaların farklı saatlerde ölçülen NRS skorları açısından karşılaştırılması

	Grup Q ⁿ¹	Grup P ⁿ²	Test	p
	$\bar{X} \pm S.s$	$\bar{X} \pm S.s$		
Preoperatif giriş ağrı skor	7,13±1,04	7,30±1,20	,695 ^a	,489
Blok sonrası 30.dakika NRS skor	3,46±1,06	3,06±0,79	1,167 ^a	,253
Postoperatif 4. saat NRS skor	1,98±1,56	1,65±1,23	1,034 ^a	,304
Postoperatif 12. saat NRS skor	2,93±1,69	2,63±1,15	,931 ^a	,355
Postoperatif 24. saat NRS skor	4,20±1,54	2,93±1,14	4,209 ^a	,000

ⁿ¹=40 ⁿ²=40 a= t testi

Şekil 5.1 QLB uygulanan hastalar ile PENG+LFKB uygulanan hastaların farklı saatlerde ölçülen NRS skorları



Hastaların postoperatif 24.saat fizik tedavi amacıyla hareket halindeyken hissettikleri ağrıyı NRS ile değerlendirmeleri istendi. Cevaplar izlem formuna kaydedildi. PENG+LFKB uygulanan hastalarla QLB uygulanan hastalar arasında postoperatif 24.saat hareket halindeki ağrı skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (Tablo 5.3).

Tablo 5.3 Grupların postoperatif 24.saat hareket halindeki NRS skorları

	Grup Qⁿ¹ $\bar{X} \pm S.s$	Grup Pⁿ² $\bar{X} \pm S.s$	P değeri
24.saat NRS skor	4.46±1,18	4,06±1,38	,403

ⁿ¹=40 ⁿ²=40

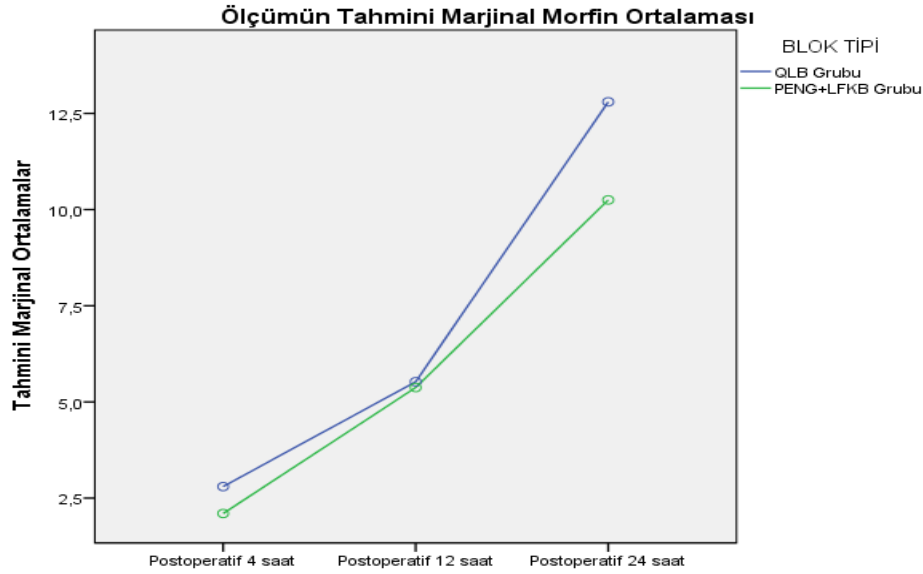
PENG+LFKB uygulanan hastalarla QLB uygulanan hastalar arasında postoperatif 24.saat morfin tüketimi açısından aralarındaki farklar $p<0.05$ önem düzeyinde anlamlı bulunmuştur (Tablo 5.4). QLB uygulanan hastaların PENG+LFKB uygulanan hastalara göre postoperatif 24.saat morfin tüketiminin daha fazla olduğu saptanmıştır (Şekil 5.2).

Tablo 5.4 QLB yapılan hastalarla PENG+LFKB uygulanan hastaların farklı saatlerde ölçülen morfin tüketimi açısından karşılaştırılması

	Grup Q ⁿ¹	Grup P ⁿ²	Test	p
	$\bar{X} \pm S.s$	$\bar{X} \pm S.s$		
Postoperatif 4. saat morfin tüketimi	2,80±2,24	2,10±0,23	1,658 ^a	,101
Postoperatif 12. saat morfin tüketimi	5,53±3,08	5,38±3,73	,196 ^a	,845
Postoperatif 24. saat morfin tüketimi	12,80±5,36	10,25±4,76	2,251 ^a	,027

ⁿ¹=40 ⁿ²=40 a= t testi

Şekil 5.2 QLB uygulanan hastalarla PENG+LFKB uygulanan hastaların farklı saatlerde morfin tüketimleri



Her 2 hasta grubu arasında operasyon sonrası farklı saatlerdeki mide bulantısı, kusma, solunum depresyonu, kaşıntı ve İdrar retansiyonu yan etkiler açısından aralarındaki farklara ilişkin tüm analizler $p>0.05$ önem düzeyinde anlamsız bulunmuştur (Tablo 5.5). Her 2 hasta grubu arasında operasyon sonrası farklı saatlerdeki mide bulantısı, kusma, solunum depresyonu, kaşıntı ve idrar retansiyonu yan etkileri açısından benzer özelliklere sahip olduğunu göstermektedir.

Tablo 5.5 Hastaların operasyon sonrası farklı saatlerdeki yan etkiler açısından karşılaştırılması

Postoperatif			Grup Q ⁿ¹		Grup P ⁿ²		Test	p
			n	%	n	%		
Mide bulantısı	4. saat	Var	7	17,5	10	25,0	,672 ^a	,412
		Yok	33	82,5	30	75,0		
	12. saat	Var	6	15,0	8	20,0	,346 ^a	,556
		Yok	34	85,0	32	80,0		
	24. saat	Var	6	15,0	6	15,0	0,000 ^a	,999
		Yok	34	85,0	34	85,0		
Kusma	4. saat	Var	2	5,0	4	10,0	,721 ^a	,396
		Yok	38	95,0	36	90,0		
	12. saat	Var	4	10,0	2	5,0	,721 ^a	,396
		Yok	36	90,0	38	95,0		
	24. saat	Var	3	7,5	0	0,0	3,177 ^b	,077
		Yok	37	92,5	40	100,0		
Solunum depresyonu	4. saat	Var	0	0,0	0	0,0	*	
		Yok	40	100,0	40	100,0		
	12. saat	Var	0	0,0	0	0,0	*	
		Yok	40	100,0	40	100,0		
	24. saat	Var	0	0,0	0	0,0	*	
		Yok	40	100,0	40	100,0		
Kaşıntı	4. saat	Var	0	0,0	1	2,5	1,013 ^b	,314
		Yok	40	100,0	39	97,5		
	12. saat	Var	0	0,0	0	0,0	*	
		Yok	40	100,0	40	100,0		
	24. saat	Var	1	2,5	2	5,0	,346 ^b	,556
		Yok	39	97,5	38	95,0		
İdrar retansiyonu	4. saat	Var	0	0,0	0	0,0	*	
		Yok	40	100,0	40	100,0		
	12. saat	Var	0	0,0	0	0,0	*	
		Yok	40	100,0	40	100,0		
	24. saat	Var	0	0,0	0	0,0	*	
		Yok	40	100,0	40	100,0		

ⁿ¹=40 ⁿ²=40 a=Ki-kare analizi b= Fisher's Exact testi

* "Var" seçenekleri sıfır olduğu için analiz yapılamamıştır.

Her 2 hasta grubu arasında operasyon sonrası postoperatif 6.saat kuadriseps kas gücü açısından aralarındaki farklar $p < 0.05$ önem düzeyinde anlamlı iken 12 ve 24. saat kuadriseps kas gücü farklara ilişkin tüm analizler $p > 0.05$ önem düzeyinde anlamsız bulunmuştur (Tablo 5.6). Grup P’de postoperatif 6. saat kuadriseps gücü Grup Q hastalara göre kuadriseps gücü olanların daha fazla olduğu saptanmıştır.

Tablo 5.6 Hastaların operasyon sonrası farklı saatlerdeki Kuadriseps kas gücü açısından karşılaştırılması

Postoperatif			Grup Q ⁿ¹		Grup P ⁿ²		Test	p
			n	%	n	%		
Diz ekstansiyonu	6. saat	Var	34	85,0	40	100,0	6,486 ^a	,026
		Yok	6	15,0	0	0,0		
	12. saat	Var	0	0,0	0	0,0	*	
		Yok	40	100,0	40	100,0		
	24. saat	Var	0	0,0	0	0,0	*	
		Yok	40	100,0	40	100,0		

ⁿ¹=40 ⁿ²=40 a= Fisher’s Exact testi * “Var” seçenekleri sıfır olduğu için analiz yapılamamıştır.

Araştırmaya alınan QLB uygulanan hastalar ile PENG+LFKB uygulanan hastaların operasyon sonrası 24. saatteki memnuniyet düzeyleri açısından aralarındaki farklara ilişkin analizler $p > 0.05$ önem düzeyinde anlamsız bulunmuştur (Tablo 5.7). Bu bulgular QLB uygulanan hastalar ile PENG+LFKB uygulanan hastaların, operasyon sonrası 24. saatteki memnuniyet düzeyleri açısından benzer özelliklere sahip olduğunu göstermektedir.

Tablo 5.7 Hastaların operasyon sonrası 24. saatteki memnuniyet düzeyleri açısından karşılaştırılması

Postoperatif		Grup Q ⁿ¹		Grup P ⁿ²		Test	p
		n	%	n	%		
24.saat Memnuniyet	Tatmin edici	5	12,5	4	10,0	2,543 ^a	,280
		İyi	22	55,0	16		
	Mükemmel	13	32,5	20	50,0		

ⁿ¹=40 ⁿ²=40 a=Ki-kare analizi

6.TARTIŞMA

Bu alışmada TKP cerrahisi geçiren hastalarda PENG ve LFKS bloğu ile QLB postoperatif ağrı skorları, morfin tüketimi ve kuadriiceps kas gücü açısından karşılaştırıldı. PENG ve LFKS bloğu uygulanan hastalarda postoperatif 24. saatte istirahat NRS skoru ve 24.saat morfin tüketimi QLB grubuna göre daha düşük olduğu saptandı. Diğer yandan QLB grubunda erken saatlerde %15 oranında kuadriiceps kas güçsüzlüğü tespit edildi.

Opioidler geleneksel olarak kalça kırığı cerrahisinde kullanılır ve yeterli analjezi sağlar. Opioidler bulantı, kusma, solunum depresyonuna neden olabildiğinden kalça kırığının cerrahi tedavisinde opioid ihtiyacını ve buna bağlı yan etkileri en aza indiren diğer analjezik tekniklerinin kullanılması önerilmektedir (109).

Opioidler ve nonsteroidal antiinflamatuvar ilaçlar, lokal infiltrasyon analjezisi, hasta kontrollü analjezi ve PSB'ler dahil olmak üzere TKP'yi takiben postoperatif ağrıyı yönetmek için birçok yöntem vardır (3). Ultrason tekniklerindeki gelişmelerle birlikte postoperatif ağrı kontrolü için PSB'ler popüler hale gelmiştir. Rejyonel anestezi tekniklerini kullanmak, opioidlerin kullanımını azaltır, ancak bu amaçla kullanılan genel kabul görmüş tek bir bölgesel anestezi tekniği yoktur. Çünkü kalça innervasyonu karmaşıktır; Kalça eklemi hem lomber (L1-L4) hem de sakral (L4-S4) pleksus tarafından innerve edilir. TKP cerrahisinde tutulan sinirler esas olarak LFKS, FN, ON ve siyatik siniri içerir. TKP ameliyatı sonrası ağrı yönetimi her zaman başarılması zor bir hedef olmuştur. Geçmişte çok sayıda bölgesel teknik kullanılmıştır, ancak TKP analjezisi için "kanıtlanmış en iyi yöntem" yoktur (3). Epidural analjezi, lomber pleksus, FNB veya FIKB gibi bölgesel analjezi teknikleri perioperatif ağrıyı azaltmak amacıyla kullanılmışlardır. Ancak her bir yöntemin kendine has uygulama zorluğu, invazif olma veya fizik tedaviyi engelleyebilecek ya da düşme riskini artıracak alt ekstremitte zayıflığı gibi kısıtlamaları mevcuttur. Lomber epidural kateter kullanımı veya lomber pleksus bloğunun yanlışlıkla epidural yayılması hipotansiyon, bacak zayıflığı ve buna bağlı yan etkilere neden olabilir. Anterior QLB kalça cerrahisinde postoperatif analjezi amacıyla kullanılabilen yakın zamanda tanımlanmış bir fasyal plan bloğudur. Dam ve ark. yaptıkları kadavra çalışması ile; QL ve psoas kasları arasına lokal anestezi enjeksiyonu uyguladıkları QLB-3'te lokal anesteziğin torasik ve lomber paravertebral yayılım gösterdiğini ortaya koymuşlardır (110).

Hockett ve ark. kalça hastalarında analjezi için QL bloğunun kullanımını ilk kez bildirmiştir ve diğer birçok çalışma etkinliğini ve güvenliğini doğrulamıştır (111, 112).

Jian He ve ark. kalça protezi cerrahisi uygulanan 88 olgu içeren çalışmalarında, anterior QLB'nin analjezik etkinliğini ve güvenilirliğini kontrol grubuyla karşılaştırmış, anterior QLB uygulanan grupta postoperatif 0.saatten 48. saate kadar istirahat ve dinamik VAS skorlarının istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşük olduğunu tespit etmişlerdir (70).

Kukreja ve ark. spinal anestezi altında TKP cerrahisi geçiren hastalara lomber pleksus bloğuna göre daha yüzeysel bir noktaya, QL kasının anterioruna lokal anestezi enjeksiyonu ile L1, L2 ve L3 sinir köklerine kadar yayılım sağlandığını tespit etmişlerdir. QLB grubunun TKP'den 48 saat sonrasına kadar etkin analjezi sağladığını, opioid gereksinimini azalttığını ve hasta memnuniyetinin daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir (110). Heba Nassar ve ark. yaptıkları çalışmada kalça protezi geçiren hastalarda suprainguinal fasya iliaka blok (SFIB) ile karşılaştırıldığında QLB'nin analjezik etkinliğini ve motor blok profilini araştırmışlardır. Her iki grubun da benzer postoperatif ağrı skorlarına ve analjezi süresine sahip olduğunu ve FIB grubunda daha düşük 24 saatlik opioid tüketimi olduğunu bulmuşlardır. QLB grubunda ise spinal anestezi için pozisyon verme sırasında ağrısı olan hasta sayısının daha az olduğunu ve postoperatif kuadriiceps kas gücünün daha iyi korunduğunu saptamışlardır (113).

Qiuru ve ark. TKP uygulanan hastalarda ultrason kılavuzluğunda SFIB ile anterior QLB karşılaştırmışlardır. Ameliyattan sonraki 24 saat içinde morfin tüketimi, ilk kurtarma analjezisine kadar geçen süre, hastaneden taburcu olma süresi açısından 2 grup arasında anlamlı fark bulamamışlardır. Postoperatif komplikasyonların insidansı, istirahat ve hareket sırasında görsel VAS skorlarını da tüm zaman noktalarında benzer bulmuşlardır. QLB ile karşılaştırıldığında, SFIB grubunda postoperatif 2. Saatte (%54'e karşı %28) ve 6.saatte (%42'ye karşı %28) daha fazla hastada kuadriiceps kas güçsüzlüğü olduğunu bulmuşlardır (114). Javier ve ark. TKP cerrahisinde QLB ve lomber pleksus bloğunu karşılaştırmış, postoperatif 24.saat opioid tüketiminde fark bulamamış fakat QLB'de postoperatif 12.saat kuadriiceps kas güçsüzlüğü insidansını (%26'ya karşı %65) daha düşük bulmuşlardır (115).

Anterior kalça kapsülü FN, ON ve AON tarafından innerve edilmektedir (10). Anterior kapsül, eklem en zengin şekilde innerve edilen bölümdür ve bu sinirlerin kalça analjezisi için ana hedef olması gerektiğini düşündürmektedir (12). Short ve ark. tarafından yakın zamanda uygulanan bir anatomik çalışma, bu 3 ana siniri ön kalçanın innervasyonunu sağladığını doğrulamış, fakat aynı zamanda AON ve FN'nin ön kalça innervasyonunda daha önce bildirilenden daha büyük bir rol oynadığını bulmuştur (11). FN ve AON'in yüksek artiküler dalları AİS ve İPE arasında, ON ise asetabulumun inferomedial yakınında bulunur. Girón ve ark. bu bilgilerden yola çıkarak PENG blok tekniğini geliştirmiş ve 5 hastaya uygulamışlardır. Blok yapıldıktan 30 dakika sonra 15 derece düz bacak kaldırma testi ile değerlendirmişlerdir. Tüm hastaların 15 derece düz bacak kaldırma testini uygulayabildiklerini ve başlangıca göre ağrı skorlarında önemli ölçüde azalma olduğunu gözlemlemişlerdir. Ek olarak, hastaların hiçbirinde klinik olarak kuadriseps zayıflığı görülmemiştir. Girón ve ark. bu yeni bloğun sadece duyu dalları hedef aldığı, FIKB ve FN blok ile karşılaştırıldığında potansiyel olarak motor koruyucu faydaları olduğuna dikkat çekmişlerdir (12).

Chan Jong ve arkadaşları PENG bloğunun kalça ameliyatı sonrası postoperatif opioid tüketimi üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Kontrol grubundakilerle karşılaştırıldığında, PENG grubundaki hastalarda ameliyattan 24 saat sonra önemli ölçüde daha düşük toplam opioid tüketimi, bloktan sonraki 30.dakika ve postoperatif 6 ve 12.saatlerde önemli ölçüde daha düşük ağrı skorları olduğunu saptamıştır (116). Lin ve ark. yaptıkları randomize karşılaştırmalı çalışmada kalça kırığı cerrahisinde PENG blok grubunun FNB grubuna göre postoperatif daha az ağrı yaşadıklarını bildirmiştir (95). Faramarz Mosaffa ve ark. kalça kırığı cerrahisinde PENG blok ve FIKB'nin postoperatif analjezik etkinliğini karşılaştırmışlardır. Blok yapıldıktan 15 dakika sonra (spinal anesteziden önce) ve ameliyattan 12 saat sonra, FIKB grubuyla karşılaştırıldığında PENG blok grubunda VAS skorunun önemli ölçüde daha az olduğunu, ayrıca postoperatif 24 saat boyunca toplam morfin tüketim dozunun PENG blok grubunda daha az olduğunu saptamışlardır (109).

Ritesh Roy ve ark. beş hastada PENG bloğu uygulamış ve PENG bloğunun total kalça artroplastisi, dinamik kalça vidalama ve proksimal femur ameliyatları gibi kalça ameliyatları için iyi bir postoperatif analjezi sağladığını ve bu ameliyatlar için

mevcut olan diğer bloklarla karşılaştırıldığında ağrı skorlarında iyi bir azalma sağladığını gözlemlemişlerdir. Kalça ameliyatları ayrıca deri insizyonu ve deri altı diseksiyonların varlığı nedeniyle LFKS tarafından sağlanan lateral uyluk için dermatomal ağrıyı da içerdiğini belirtmişlerdir. Kurtarma opioid analjezisi gerektiren multimodal analjezi kullanılmasına rağmen birkaç hastanın dermatomal ağrıdan şikayet ettiğini fark etmişlerdir. Bunun üzerine 5 hastada daha kalça ameliyatlarında USG eşliğinde PENG ve LFKS bloğu uygulamış ve bu hasta grubunun herhangi bir kurtarma opioid analjezisine ihtiyaç duymadığını belirtmişlerdir. PENG bloğunun LFKS bloğu ile kombinasyonunun, tek başına PENG bloğundan daha düşük ağrı skorlarıyla daha iyi analjezi sağladığı sonucuna varmışlardır (117). Ahmet thallaj TKP cerrahisi geçirecek bir hastaya PENG ve LFKS bloğu uyguladığı olgu sunumu yayınlamış ve ağrıyı postoperatif NRS skoru kullanarak değerlendirmiştir. Hasta postoperatif 24 saat boyunca istirahatte 0 ve postoperatif 36 ve 48. saatlerde istirahatte 2, harekette 3 skoru almıştır. Sonuç olarak, cerrahi insizyon ağrısını önlemek için PENG bloğu ile birlikte uygulanan LFKS bloğunun, TKP için postoperatif analjezi sağlamada etkili olabileceği sonucuna varmıştır (118). Ashok Jadon ve arkadaşları kalça kırığı cerrahisi geçiren 60 hastanın otuzuna LFKS bloğu ile PENG blok, otuzuna ise sadece PENG bloğu uygulamış postoperatif 4, 6, 8, 10, 12, 24.saatlerde NRS skorları ve 24.saat toplam tramadol tüketimlerini karşılaştırmıştır. Her iki grupta tüm zaman dilimlerinde dinlenme veya hareket halinde NRS' de anlamlı fark bulamamışlardır. PENG grubunda PENG ve LFKS bloğu uygulanan gruba göre postoperatif 24.saat tramadol tüketiminin anlamlı olarak daha yüksek olduğunu gözlemlemişlerdir (16). Çalışmamızda TKP cerrahisi geçirecek hastalara PENG ve LFKS bloğu uyguladık ve QL bloğu ile karşılaştırdık. PENG ve LFKS bloğu uygulanan hastalarda postoperatif 24. saatte NRS skorunun ve 24.saat morfin tüketiminin QLB grubuna göre daha düşük olduğunu saptadık. PENG bloğuna LFKS bloğu eklenmesinin cerrahi insizyon ağrısını önleyerek analjezi süresini artırdığını ve opioid gereksinimini azalttığını düşünüyoruz. Sonuç olarak, PENG bloğu ile birlikte uygulanan LFKS bloğu, TKP için güvenilir postoperatif analjezi sağlanmasında etkili olabilir.

Anwar U Huda ve arkadaşları yayınladıkları metaanalizde, PENG bloğunun kalça ameliyatından sonra 24 saatlik opioid tüketimini önemli ölçüde azalttığını, postoperatif ilk analjezi isteğine kadar geçen sürenin PENG blok kullanımıyla

uzadığını ve daha az motor blok riski olduğunu bulmuşlardır (119). Julian aliste ve ark. spinal anestezi altında TKP uygulanan 40 hastayı PENG ve SFIB olacak şekilde iki gruba ayırmış ve postoperatif 3, 6, 24. saatlerde diz ekstansiyonu kullanarak kuadriceps kas gücünü değerlendirmiştir. SFIB ile karşılaştırıldığında, PENG blok grubunda 3.saatte (%45'e karşı %90) ve 6.saatte (%25'e karşı %85) daha düşük kuadriceps motor bloğu olduğunu saptamışlardır (120).

Bu çalışmada PENG ve LFKS grubu ile karşılaştırıldığında QLB grubunda postoperatif 6.saatte daha düşük kuadriceps kas gücü olduğunu saptadık. Bu durum, PENG bloğunun FN, ON ve AON'un eklem dallarını tutmasıyla açıklanabilir. Dolayısıyla kuadriceps kasının kaslarını innerve eden femoral sinirin motor dallarını bloke etmez. PENG bloğu erken hasta mobilizasyonu ve rehabilitasyona katılım sağlayarak erken iyileşmeye katkıda bulunabilir.

Bu çalışmada PENG ve LFKS bloğu grubunda NRS skorlarının daha düşük olmasının PENG bloğunun anterior kalça kapsülünün duyusunu alan FN, ON ve AON etkin bir şekilde bloke ettiğinden ve LFKS bloğunun cerrahi insizyon ağrısını önlediğinden kaynaklandığını düşünmekteyiz. Ayrıca PENG ve LFKS grubunun QLB'ye göre daha uzun süreli bir analjezi sağladığı görülmektedir. Kalça eklem kapsülünün anterior ve süperolateral bölgelerinde nosiseptif lif konsantrasyonu yüksektir. PENG bloğunun nosiseptif lifleri en etkili şekilde hedefleyebildiği görülmektedir. Ayrıca lokal anestezi uygulanan bölgelerin kanlanması ve lokal anesteziklerin uygulandıkları alanda uzun süre kalmasını etkileyen diğer faktörler bu sonuca katkı sağlamış olabilir.

Bu çalışmada solunum depresyonu, bulantı, kusma, idrar retansiyonu, kaşıntı gibi postoperatif komplikasyonların insidansı iki grup arasında farklılık göstermedi. Diğer yandan NRS skorlarında farklılık saptanmasına rağmen hasta memnuniyeti her iki grup arasında benzerdi.

7.SONUÇ

Sonuç olarak PENG ve LFKS bloğunun, ameliyat sonrası gelişmiş iyileşme protokolleri tarafından önerildiği gibi, optimal postoperatif analjezi, hızlı motor iyileşme ve azalmış opioid tüketimi sağladığı görülmektedir. Bu nedenle PENG ve LFKS bloğu TKP cerrahisinde postoperatif ağrıyı yönetmek için etkin bir bölgesel anestezi tekniği olabilir.

Çalışmamız TKP cerrahisinde PENG ve LFKS bloğunun QLB'ye göre daha etkin bir analjezi sağladığını göstermektedir. Bununla birlikte, bu çalışmanın küçük örneklem boyutu gibi bazı sınırlamaları vardır ve PENG ve LFKS bloğunun geleneksel tekniklere göre etkinliğini ve üstünlüğünü doğrulamak için daha büyük örneklem boyutlarına sahip ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

KAYNAKÇA

1. Wolford ML, Palso K, Bercovitz A. Hospitalization for total hip replacement among inpatients aged 45 and over: United States, 2000-2010: US Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and ...; 2015.
2. Hannon CP, Keating TC, Lange JK, Ricciardi BF, Waddell BS, Della Valle CJ. Anesthesia and Analgesia Practices in Total Joint Arthroplasty: A Survey of the American Association of Hip and Knee Surgeons Membership. *J Arthroplasty*. 2019;34(12):2872-7.e2.
3. Karlsen APH, Geisler A, Petersen PL, Mathiesen O, Dahl JB. Postoperative pain treatment after total hip arthroplasty: a systematic review. *Pain*. 2015;156(1):8-30.
4. Chou R, Gordon DB, de Leon-Casasola OA, Rosenberg JM, Bickler S, Brennan T, et al. Management of Postoperative Pain: a clinical practice guideline from the American pain society, the American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine, and the American Society of Anesthesiologists' committee on regional anesthesia, executive committee, and administrative council. *The journal of pain*. 2016;17(2):131-57.
5. Bugada D, Bellini V, Lorini LF, Mariano ER. Update on selective regional analgesia for hip surgery patients. *Anesthesiology clinics*. 2018;36(3):403-15.
6. Wang N, Ruan B, Wang M, Chen L, Ying T, Ye W, et al. Ultrasound-Guided Oblique Sagittal Anterior Quadratus Lumborum Block in Total Hip Arthroplasty: A Randomized Controlled Trial. *Pain Physician*. 2022;25(4):E609.
7. Carline L, McLeod G, Lamb C. A cadaver study comparing spread of dye and nerve involvement after three different quadratus lumborum blocks. *BJA: British Journal of Anaesthesia*. 2016;117(3):387-94.
8. Abdullaha MA, Ahmed SA, Abdelghany MS. The effect of post-operative ultrasound-guided transmuscular quadratus lumborum block on post-operative analgesia after hip arthroplasty in elderly patients: a randomised controlled double-blind study. *Indian Journal of Anaesthesia*. 2020;64(10):887.
9. Hu J, Wang Q, Zeng Y, Xu M, Gong J, Yang J. The impact of ultrasound-guided transmuscular quadratus lumborum block combined with local infiltration analgesia for arthroplasty on postoperative pain relief. *Journal of Clinical Anesthesia*. 2021;73:110372.
10. Birnbaum K, Prescher A, Hepler S, Heller K-D. The sensory innervation of the hip joint-an anatomical study. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 1998;19:371-5.
11. Short AJ, Barnett JGG, Gofeld M, Baig E, Lam K, Agur AM, et al. Anatomic study of innervation of the anterior hip capsule: implication for image-guided intervention. *Regional Anesthesia & Pain Medicine*. 2018;43(2):186-92.
12. Girón-Arango L, Peng PW, Chin KJ, Brull R, Perlas A. Pericapsular nerve group (PENG) block for hip fracture. *Regional Anesthesia & Pain Medicine*. 2018;43(8):859-63.
13. Kukreja P, Avila A, Northern T, Dangle J, Kolli S, Kalagara H. A retrospective case series of pericapsular nerve group (PENG) block for primary versus revision total hip arthroplasty analgesia. *Cureus*. 2020;12(5).
14. Jadon A, Sinha N, Chakraborty S, Ahmad A. An out-of-plane approach for pericapsular nerve group block: a case series. *Bali Journal of Anesthesiology*. 2020;4(6):67.
15. Zheng J, Pan D, Zheng B, Ruan X. Preoperative pericapsular nerve group (PENG) block for total hip arthroplasty: a randomized, placebo-controlled trial. *Regional Anesthesia & Pain Medicine*. 2022;47(3):155-60.
16. Jadon A, Srivastawa S, Bakshi A, Sahoo RK, Singh BK, Sinha N. Does adding lateral femoral cutaneous nerve block improves the analgesia of pericapsular nerve group block in the fractured hip surgeries? *Brazilian journal of anesthesiology (Elsevier)*. 2022;72(6):836-8.
17. 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.
18. Erdine S. Ağrı, Üçüncü Baskı, İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 423. 2007.

19. Reisli R, Akkaya Ö, Arıcan Ş, Can Ö, Çetingök H, Güleç M, et al. Pharmacologic treatment of acute postoperative pain: A clinical practice guideline of The Turkish Society of Algology Akut postoperatif ağrının farmakolojik tedavisi: Türk Algoloji-Ağrı Derneği klinik uygulama kılavuzu. *Agri: Agri (Algoloji) Derneği'nin Yayın organidir= The journal of the Turkish Society of Algology*. 2021;33.
20. McGrath PA, Seifert CE, Speechley KN, Booth JC, Stitt L, Gibson MC. A new analogue scale for assessing children's pain: an initial validation study. *Pain*. 1996;64(3):435-43.
21. Edwards R, Berde C. Pain assessment. *Essentials of pain medicine 3rd ed USA: Elsevier Saunders*. 2011:28-33.
22. Brand K, Thorpe B. Pain assessment in children. *Anaesthesia & Intensive Care Medicine*. 2016;17(6):270-3.
23. Collin PG, D'Antoni AV, Loukas M, Oskouian RJ, Tubbs RS. Hip fractures in the elderly—a clinical anatomy review. *Clinical anatomy*. 2017;30(1):89-97.
24. Heckmann N, Tezuka T, Bodner RJ, Dorr LD. Functional anatomy of the hip joint. *The Journal of Arthroplasty*. 2021;36(1):374-8.
25. Gold M, Munjal A, Varacallo M. Anatomy, bony pelvis and lower limb, hip joint. 2017.
26. Ross LM, Lamperti ED. *Thieme atlas of anatomy: General anatomy and musculoskeletal system*. 2006.
27. Byrne DP, Mulhall KJ, Baker JF. Anatomy & biomechanics of the hip. *The open sports medicine Journal*. 2010;4(1).
28. Turgut A. Kalça eklemi anatomisi ve biyomekaniği. *TOTBİD Dergisi*. 2015;14:27-33.
29. Arıncı K, Elhan A. *Anatomi: kemikler, eklemler, kaslar, iç organlar: Güneş Tıp Kitabevleri*; 2014.
30. Putukian M, Miller M. Musculoskeletal examination of the hip and groin. 2021.
31. Tsutsumi M, Nimura A, Akita K. Clinical anatomy of the musculoskeletal system in the hip region. *Anatomical Science International*. 2021:1-8.
32. Ng KG, Jeffers JR, Beaulé PE. Hip joint capsular anatomy, mechanics, and surgical management. *The Journal of Bone and Joint Surgery American Volume*. 2019;101(23):2141.
33. Gerhardt M, Johnson K, Atkinson R, Snow B, Shaw C, Brown A, et al. Characterisation and classification of the neural anatomy in the human hip joint. *Hip International*. 2012;22(1):75-81.
34. Sandri M, Blasi A, De Blasi RA. PENG block and LIA as a possible anesthesia technique for total hip arthroplasty. *Journal of anesthesia*. 2020;34(3):472-5.
35. Laumonerie P, Dalmas Y, Tibbo ME, Robert S, Durant T, Caste T, et al. Sensory innervation of the hip joint and referred pain: a systematic review of the literature. *Pain Medicine*. 2021;22(5):1149-57.
36. Almeida GJ, Khoja SS, Piva SR. Physical activity after total joint arthroplasty: a narrative review. *Open access journal of sports medicine*. 2018;9:55.
37. Ferguson RJ, Palmer AJ, Taylor A, Porter ML, Malchau H, Glyn-Jones S. Hip replacement. *The Lancet*. 2018;392(10158):1662-71.
38. Azboy İ, Demirtaş A, Uçar BY. Total kalça artroplastisinde endikasyonlar ve hasta seçimi. *Türk Ortopedi ve Travmatoloji Birliği Derneği Dergisi*. 2013;12:201-6.
39. Gordon M, Paulsen A, Overgaard S, Garellick G, Pedersen AB, Rolfson O. Factors influencing health-related quality of life after total hip replacement—a comparison of data from the Swedish and Danish hip arthroplasty registers. *BMC musculoskeletal disorders*. 2013;14(1):1-6.
40. Galakatos GR. Direct anterior total hip arthroplasty. *Missouri medicine*. 2018;115(6):537.
41. Aggarwal VK, Elbuluk A, Dundon J, Herrero C, Hernandez C, Vigdorichik J, et al. Surgical approach significantly affects the complication rates associated with total hip arthroplasty. *The bone & joint journal*. 2019;101(6):646-51.

42. Higgins BT, Barlow DR, Heagerty NE, Lin TJ. Anterior vs. posterior approach for total hip arthroplasty, a systematic review and meta-analysis. *The Journal of arthroplasty*. 2015;30(3):419-34.
43. Lončarić-Katušić M, Mišković P, Lavrnja-Skolan V, Katušić J, Bakota B, Žunić J. General versus spinal anaesthesia in proximal femoral fracture surgery—treatment outcomes. *Injury*. 2017;48:S51-S5.
44. Neuman MD, Silber JH, Elkassabany NM, Ludwig JM, Fleisher LA. Comparative effectiveness of regional versus general anesthesia for hip fracture surgery in adults. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*. 2012;117(1):72-92.
45. Dyer S, Crotty M, Fairhall N, Magaziner J, Beaupre L, Cameron I, et al. Fragility fracture network (FFN) rehabilitation research special interest group. A critical review of the long-term disability outcomes following hip fracture *BMC Geriatr*. 2016;16(1):158.
46. Morrison RS, Magaziner J, McLaughlin MA, Orosz G, Silberzweig SB, Koval KJ, et al. The impact of post-operative pain on outcomes following hip fracture. *Pain*. 2003;103(3):303-11.
47. Elboim-Gabyzon M, Najjar SA, Shtarker H. Effects of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) on acute postoperative pain intensity and mobility after hip fracture: a double-blinded, randomized trial. *Clinical interventions in aging*. 2019;14:1841.
48. Nishizawa Y, Hata T, Takemasa I, Yamasaki M, Akasaka H, Sugimoto K, et al. Clinical benefits of single-incision laparoscopic surgery for postoperative delirium in elderly colon cancer patients. *Surgical endoscopy*. 2018;32(3):1434-40.
49. White SM. Orthogeriatric anaesthesia. *Orthogeriatrics*. 2021:111-24.
50. Callear J, Shah K. Analgesia in hip fractures. Do fascia-iliac blocks make any difference? *BMJ Open Quality*. 2016;5(1):u210130. w4147.
51. Indelli PF, Grant SA, Nielsen K, Vail TP. Regional anesthesia in hip surgery. *Clinical Orthopaedics and Related Research®*. 2005;441:250-5.
52. Aso K, Izumi M, Sugimura N, Okanoue Y, Kamimoto Y, Yokoyama M, et al. Additional benefit of local infiltration of analgesia to femoral nerve block in total knee arthroplasty: double-blind randomized control study. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2019;27(7):2368-74.
53. Li Jw, Ma Ys, Xiao Lk. Postoperative pain management in total knee arthroplasty. *Orthopaedic surgery*. 2019;11(5):755-61.
54. Bollinger AJ, Butler PD, Nies MS, Sietsema DL, Jones CB, Endres TJ. Is scheduled intravenous acetaminophen effective in the pain management protocol of geriatric hip fractures? *Geriatric orthopaedic surgery & rehabilitation*. 2015;6(3):202-8.
55. Tsang KS, Page J, Mackenney P. Can intravenous paracetamol reduce opioid use in preoperative hip fracture patients? *Orthopedics*. 2013;36(2 Suppl):20-4.
56. Sinatra RS, Jahr JS, Reynolds LW, Viscusi ER, Groudine SB, Payen-Champenois C. Efficacy and safety of single and repeated administration of 1 gram intravenous acetaminophen injection (paracetamol) for pain management after major orthopedic surgery. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*. 2005;102(4):822-31.
57. Amundson AW, Pancharia JK, Jacob AK. Anesthesia for same-day total joint replacement. *Anesthesiology Clinics*. 2019;37(2):251-64.
58. Du X, Gu J. The efficacy and safety of parecoxib for reducing pain and opioid consumption following total knee arthroplasty: a meta-analysis of randomized controlled trials. *International Journal of Surgery*. 2018;59:67-74.
59. Dodwell ER, Latorre JG, Parisini E, Zwettler E, Chandra D, Mulpuri K, et al. NSAID exposure and risk of nonunion: a meta-analysis of case-control and cohort studies. *Calcified tissue international*. 2010;87(3):193-202.
60. Swift C, Ftouh S, Langford P, Chesser TS, Johanssen A. Interdisciplinary management of hip fracture. *Clinical Medicine*. 2016;16(6):541.

61. Cowan R, Lim JH, Ong T, Kumar A, Sahota O. The challenges of anaesthesia and pain relief in hip fracture care. *Drugs & aging*. 2017;34(1):1-11.
62. Halaszynski TM. Pain management in the elderly and cognitively impaired patient: the role of regional anesthesia and analgesia. *Current Opinion in Anesthesiology*. 2009;22(5):594-9.
63. Cozowicz C, Poeran J, Zubizarreta N, Mazumdar M, Memtsoudis SG. Trends in the use of regional anesthesia: neuraxial and peripheral nerve blocks. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*. 2016;41(1):43-9.
64. Guay J, Parker MJ, Griffiths R, Kopp S. Peripheral nerve blocks for hip fractures. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2017(5).
65. Brauer CA, Coca-Perraillon M, Cutler DM, Rosen AB. Incidence and mortality of hip fractures in the United States. *Jama*. 2009;302(14):1573-9.
66. Lee LA, Caplan RA, Stephens LS, Posner KL, Terman GW, Voepel-Lewis T, et al. Postoperative opioid-induced respiratory depression: a closed claims analysis. *Anesthesiology*. 2015;122(3):659-65.
67. Arshi A, Lai WC, Chen JB, Bukata SV, Stavrakis AI, Zeegen EN. Predictors and sequelae of postoperative delirium in geriatric hip fracture patients. *Geriatric orthopaedic surgery & rehabilitation*. 2018;9:2151459318814823.
68. Mouzopoulos G, Vasiliadis G, Lasanianos N, Nikolaras G, Morakis E, Kaminaris M. Fascia iliaca block prophylaxis for hip fracture patients at risk for delirium: a randomized placebo-controlled study. *Journal of orthopaedics and traumatology : official journal of the Italian Society of Orthopaedics and Traumatology*. 2009;10(3):127-33.
69. Griffiths R, Babu S, Dixon P, Freeman N, Hurford D, Kelleher E, et al. Guideline for the management of hip fractures 2020: Guideline by the Association of Anaesthetists. *Anaesthesia*. 2021;76(2):225-37.
70. He J, Zhang L, He WY, Li DL, Zheng XQ, Liu QX, et al. Ultrasound-guided transmuscular quadratus lumborum block reduces postoperative pain intensity in patients undergoing total hip arthroplasty: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Pain Research and Management*. 2020;2020.
71. HADZIC'S TORA. HADZIC'S TEXTBOOK OF REGIONAL ANESTHESIA AND ACUTE PAIN MANAGEMENT Hadzic_FM_i-xxviii. indd 1 24/02/17 4: 31 PM.
72. Blanco R. 271. Tap block under ultrasound guidance: the description of a "no pops" technique. *BMJ Publishing Group Ltd*; 2007.
73. Dhanjal S, Tonder S. Quadratus lumborum block. 2019.
74. Børghlum J, Moriggl B, Jensen K, Lønnqvist P-A, Christensen AF, Sauter A, et al. Ultrasound-guided transmuscular quadratus lumborum blockade. *BJA: British Journal of Anaesthesia*. 2013;111(eLetters Supplement).
75. Murouchi T. Quadratus lumborum block intramuscular approach for pediatric surgery. *Acta anaesthesiologica Taiwanica : official journal of the Taiwan Society of Anesthesiologists*. 2016;54(4):135-6.
76. Ueshima H, Otake H, Lin J-A. Ultrasound-guided quadratus lumborum block: an updated review of anatomy and techniques. *BioMed Research International*. 2017;2017.
77. El-Boghdady K, Elsharkawy H, Short A, Chin KJ. Quadratus lumborum block nomenclature and anatomical considerations. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*. 2016;41(4):548-9.
78. Elsharkawy H. Quadratus lumborum block with paramedian sagittal oblique (subcostal) approach. *Anaesthesia*. 2016;71(2):241-2.
79. Klaassen Z, Marshall E, Tubbs RS, Louis Jr RG, Wartmann CT, Loukas M. Anatomy of the ilioinguinal and iliohypogastric nerves with observations of their spinal nerve contributions. *Clinical Anatomy*. 2011;24(4):454-61.
80. La Colla L, Ben-David B, Merman R. Quadratus lumborum block as an alternative to lumbar plexus block for hip surgery: a report of 2 cases. *A&A Practice*. 2017;8(1):4-6.

81. Hernandez MA, Vecchione T, Boretzky K. Dermatomal spread following posterior transversus abdominis plane block in pediatric patients: our initial experience. *Pediatric Anesthesia*. 2017;27(3):300-4.
82. Awad IT, Duggan EM. Posterior lumbar plexus block: anatomy, approaches, and techniques. *Regional Anesthesia & Pain Medicine*. 2005;30(2):143-9.
83. Farny J, Drolet P, Girard M. Anatomy of the posterior approach to the lumbar plexus block. *Canadian journal of anaesthesia*. 1994;41(6):480-5.
84. Elsharkawy H, El-Boghdadly K, Barrington M. Quadratus Lumborum Block: Anatomical Concepts, Mechanisms, and Techniques. *Anesthesiology*. 2019;130(2):322-35.
85. Elsharkawy H. Quadratus lumborum blocks. *Atlas of Ultrasound-Guided Regional Anesthesia*. 2019:277-85.
86. Aizenstein RI, Owens C, Sabnis S, Wilbur AC, Hibbeln JF, O'Neil HK. The perinephric space and renal fascia: review of normal anatomy, pathology, and pathways of disease spread. *Critical Reviews in Diagnostic Imaging*. 1997;38(4):325-67.
87. Chesbrough R, Burkhard T, Martinez A, Burks D. Gerota versus Zuckerkandl: the renal fascia revisited. *Radiology*. 1989;173(3):845-6.
88. Uppal V, Retter S, Kehoe E, McKeen DM. Quadratus lumborum block for postoperative analgesia: a systematic review and meta-analysis. *Canadian Journal of Anesthesia/Journal canadien d'anesthésie*. 2020;67(11):1557-75.
89. Guo M, Lei B, Li H, Gao X, Zhang T, Liang Z, et al. Anterior Quadratus Lumborum Block at the Lateral Supra-Arcuate Ligament versus Transmuscular Quadratus Lumborum Block for Analgesia after Elective Cesarean Section: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Clinical Medicine*. 2022;11(13):3827.
90. Little C, Rahman S. Quadratus lumborum blocks in nephrectomy: a narrative review. *Local and Regional Anesthesia*. 2021;14:57.
91. Akerman M, Pejčić N, Veličković I. A review of the quadratus lumborum block and ERAS. *Frontiers in medicine*. 2018;5:44.
92. Sá M, Cardoso JM, Reis H, Esteves M, Sampaio J, Gouveia I, et al. Quadratus lumborum block: are we aware of its side effects? A report of 2 cases. *Revista brasileira de anesthesiologia*. 2018;68:396-9.
93. Berlioz BE, Bojaxhi E. PENG Regional Block. 2020.
94. Choi YS, Park KK, Lee B, Nam WS, Kim D-H. Pericapsular Nerve Group (PENG) Block versus Supra-Inguinal Fascia Iliaca Compartment Block for Total Hip Arthroplasty: A Randomized Clinical Trial. *Journal of Personalized Medicine*. 2022;12(3):408.
95. Lin D-Y, 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. *Regional Anesthesia & Pain Medicine*. 2021;46(5):398-403.
96. Kim R, Tsui BC. Toward precision regional anesthesia: is the PENG block appropriate for all hip fracture surgeries? *Regional anesthesia and pain medicine*. 2022;47(1):76-7.
97. Pascarella G, Costa F, Del Buono R, Pulitanò R, Strumia A, Piliego C, et al. Impact of the pericapsular nerve group (PENG) block on postoperative analgesia and functional recovery following total hip arthroplasty: a randomised, observer-masked, controlled trial. *Anaesthesia*. 2021;76(11):1492-8.
98. Aziz MB, Mukhdomi J. Pericapsular Nerve Group Block. *StatPearls [Internet]: StatPearls Publishing*; 2022.
99. Ahiskalioglu A, Aydin ME, Ahiskalioglu EO, Tuncer K, Celik M. Pericapsular nerve group (PENG) block for surgical anesthesia of medial thigh. *Journal of clinical anesthesia*. 2019;59:42-3.
100. Lin D, Brown B, Morrison C, Fraser NS, Chooi CS, Cehic MG, et al. The Pericapsular Nerve Group (PENG) block combined with Local Infiltration Analgesia (LIA) compared to

- placebo and LIA in hip arthroplasty surgery: a multi-center double-blinded randomized-controlled trial. *BMC anesthesiology*. 2022;22(1):1-9.
101. Ince I, Kilicaslan A, Kutlu E, Aydin A. Combined pericapsular nerve block (PENG) and lumbar erector spinae plane (ESP) block for congenital hip dislocation surgery. *Journal of clinical anesthesia*. 2020;61:109671.
 102. Patijn J, Mekhail N, Hayek S, Lataster A, van Kleef M, Van Zundert J. 20. Meralgia paresthetica. *Pain Practice*. 2011;11(3):302-8.
 103. Thybo K, Mathiesen O, Dahl J, Schmidt H, Hägi-Pedersen D. Lateral femoral cutaneous nerve block after total hip arthroplasty: a randomised trial. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*. 2016;60(9):1297-305.
 104. Kilicaslan A, Erol A, Topal A, Selimoğlu MN, Otelcioğlu Ş. Combined use of ultrasound guided infraclavicular block and lateral femoral cutaneous nerve block in upper extremity reconstruction requiring large skin graft: case report. *Agri*. 2013;25(3):133-6.
 105. Vilhelmsen F, Nersesjan M, Andersen JH, Danker JK, Broeng L, Hägi-Pedersen D, et al. Lateral femoral cutaneous nerve block with different volumes of Ropivacaine: a randomized trial in healthy volunteers. *BMC anesthesiology*. 2019;19(1):1-8.
 106. Zhu J, Zhao Y, Huang Y, Shao J, Hu B. Ultrasound of the lateral femoral cutaneous nerve in asymptomatic adults. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2012;13(1):1-5.
 107. Hara K, Sakura S, Shido A. Ultrasound-guided lateral femoral cutaneous nerve block: comparison of two techniques. *Anaesthesia and intensive care*. 2011;39(1):69-72.
 108. Shteynberg A, Riina LH, Glickman LT, Meringolo JN, Simpson RL. Ultrasound guided lateral femoral cutaneous nerve (LFCN) block: safe and simple anesthesia for harvesting skin grafts. *Burns*. 2013;39(1):146-9.
 109. Mosaffa F, Taheri M, Rasi AM, Samadpour H, Memary E, Mirkheshti A. Comparison of pericapsular nerve group (PENG) block with fascia iliaca compartment block (FICB) for pain control in hip fractures: A double-blind prospective randomized controlled clinical trial. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*. 2022;108(1):103135.
 110. Kukreja P, MacBeth L, Sturdivant A, Morgan CJ, Ghanem E, Kalagara H, et al. Anterior quadratus lumborum block analgesia for total hip arthroplasty: a randomized, controlled study. *Regional Anesthesia & Pain Medicine*. 2019;44(12):1075-9.
 111. Hockett MM, Hembrador S, Lee A. Continuous quadratus lumborum block for postoperative pain in total hip arthroplasty: a case report. *A&A Practice*. 2016;7(6):129-31.
 112. Korgvee A, Junttila E, Koskinen H, Huhtala H, Kalliomaki M-L. Ultrasound-guided quadratus lumborum block for postoperative analgesia: a systematic review and meta-analysis. *European Journal of Anaesthesiology | EJA*. 2021;38(2):115-29.
 113. Nassar H, Hasanin A, Sewilam M, Ahmed H, Abo-Elsoud M, Taalab O, et al. Transmuscular Quadratus Lumborum Block versus Suprainguinal Fascia Iliaca Block for Hip Arthroplasty: A Randomized, Controlled Pilot Study. *Local Reg Anesth*. 2021;14:67-74.
 114. Wang Q, Hu J, Zhang W, Zeng Y, Yang J, Kang P. Comparison between ultrasound-guided suprainguinal fascia iliaca block and anterior quadratus lumborum block for total hip arthroplasty: a prospective, double-blind, randomized controlled trial. *The Journal of Arthroplasty*. 2022;37(4):763-9.
 115. Gutierrez JJP, Ben-David B, Rest C, Grajales MT, Khetarpal SK. Quadratus lumborum block type 3 versus lumbar plexus block in hip replacement surgery: a randomized, prospective, non-inferiority study. *Regional Anesthesia & Pain Medicine*. 2021;46(2):111-7.
 116. Chung CJ, Eom DW, Lee TY, Park SY. Reduced Opioid Consumption with Pericapsular Nerve Group Block for Hip Surgery: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Trial. *Pain research & management*. 2022;2022:6022380.
 117. Roy R, Agarwal G, Pradhan C, Kuanar D. Total postoperative analgesia for hip surgeries, PENG block with LFCN block. *Reg Anesth Pain Med*. 2019.
 118. Thallaj A. Combined PENG and LFCN blocks for postoperative analgesia in hip surgery-A case report. *Saudi journal of anaesthesia*. 2019;13(4):381-3.

119. Huda AU, Ghafoor H. The Use of Pericapsular Nerve Group (PENG) Block in Hip Surgeries Is Associated With a Reduction in Opioid Consumption, Less Motor Block, and Better Patient Satisfaction: A Meta-Analysis. *Cureus*. 2022;14(9):e28872.
120. Aliste J, Layera S, Bravo D, Jara Á, Muñoz 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.