



**T.C.
SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
ANKARA DIŞKAPI YILDIRIM BEYAZIT
SAĞLIK UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON KLİNİĞİ**

**KALÇA KIRIĞI SEBEBİ İLE OPERE OLACAK
HASTALARDA PREOPERATİF YAPILAN PENG
(PERİCAPSULAR NERVE GROUP) BLOĞU VE FASCİA
İLİACA KOMPARTMAN BLOĞUNUN POSTOPERATİF
DÖNEMDE AĞRI SKORLARI VE OPİOİD
TÜKETİMİNE ETKİSİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Dr. Hilal AKER

(TIPTA UZMANLIK TEZİ)

ANKARA/2021



**T.C.
SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
ANKARA DIŞKAPI YILDIRIM BEYAZIT
SAĞLIK UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON KLİNİĞİ**

**KALÇA KIRIĞI SEBEBİ İLE OPERE OLACAK
HASTALARDA PREOPERATİF YAPILAN PENG
(PERİCAPSULAR NERVE GROUP) BLOĞU VE FASCİA
İLİACA KOMPARTMAN BLOĞUNUN POSTOPERATİF
DÖNEMDE AĞRI SKORLARI VE OPIOİD
TÜKETİMİNE ETKİSİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Dr. Hilal AKER

**Tez Danışmanı:
Prof. Dr. Jülide ERGİL**

(TIPTA UZMANLIK TEZİ)

ANKARA/2021

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim ve tez çalışmam boyunca bilgi ve tecrübelerini benden esirgemeyen ve her türlü desteği sağlayan değerli hocam ve tez danışmanım sayın Prof. Dr. Jülide ERGİL'e,

Mesleki anlamda her zaman yoluma ışık tutan, manevi desteğini gülüyüzünü arkadaşlığını hiçbir zaman bizlerden esirgemeyen, başım her sıkıştığında koşarak yanına gittiğimde, her zaman her derdimi sabırla dinleyen kalbimde bambaşka bir yeri olan çok değerli canım hocam Prof. Dr. Aslı DÖNMEZ'e,

Asistanlık sürecim boyunca tecrübeleri ile bana yol gösteren, benim ve arkadaşlarımın eğitimine her zaman çok değer veren, bazen bir abi şevkiyle hayata dair verdiği öğütleri ile desteğini her zaman hissettiğim Prof. Dr. M. Murat SAYIN'a,

Saygıdeğer hocalarım Prof. Dr. Derya ÖZKAN, Prof. Dr. Taylan AKKAYA, Doç. Dr. Emine ARIK, Doç. Dr. Reyhan POLAT, Doç. Dr. Dilek ÜNAL, Doç. Dr. Savaş ALTINSOY'a,

Asistanlık hayatım boyunca bana ablalık ve abilik yapan saygıdeğer uzmanlarım Uzm. Dr. Ceyda ÖZHAN ÇAPARLAR, Uzm. Dr. Bahar SAKIZCI UYAR ve Uzm. Dr. Alp ALPTEKİN'e,

Harika arkadaşlığıyla Reyhan İŞLEK'e,

Uzmanlık eğitimim boyunca gece gündüz, acı-tatlı birçok şey paylaştığım asistan arkadaşlarıma,

Tez sürecindeki yardımlarından dolayı Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'ndeki asistan arkadaşlarıma,

Ameliyathanede ve yoğun bakımda birlikte çalıştığımız anestezi teknisyeni arkadaşlarıma, hemşire ve personellere,

Doğumumdan bugüne gelene kadar her daim yanımda olan, sevgisini şevkatini her an yüreğimde hissettiğim, emeklerini asla ödeyemeyeceğim canım anneme,

Hayatını çocuklarına adayan, bugünlere gelmemde çok emeği olan, hayatın bizden çok erken kopardığı, çok özlediğim canım babama,

Biricik abim Mehmet Akif'e

Her daim yanımda olan, sevgisini ve desteğini benden esirgemeyen, mutluluklarımı üzüntülerimi hayatımı paylaştığım sevgili eşim Mert'e,

Teşekkürlerimle...

Dr. Hilal AKER

Ankara, 2021

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
İÇİNDEKİLER.....	ii
KISALTMALAR.....	v
TABLO LİSTESİ.....	vi
ŞEKİL LİSTESİ.....	vii
ÖZET.....	viii
ABSTRACT.....	ix
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	4
2.1. AĞRI.....	4
2.1.1. Ağrının Tanımı.....	4
2.1.2. Ağrının Oluşumu ve İletimi.....	4
2.1.3. Ağrının Sınıflandırılması	5
2.1.4. Postoperatif Ağrı.....	6
2.1.5. Ağrının Değerlendirilmesi ve Ölçüm Yöntemleri.....	6
2.1.5.1. Tek Boyutlu Bireysel Ağrı Değerlendirme Yöntemleri	7
2.1.5.2. Çok Boyutlu Ağrı Değerlendirme Yöntemleri.....	8
2.1.6. Postoperatif Ağrı Tedavisi.....	9
2.1.6.1. Opiodler	10
2.1.6.2. Hasta Kontrollü Analjezi.....	11
2.2. ALT EKSTREMİTE NÖROANATOMİSİ.....	12
2.2.1. Lomber Pleksus ve Dalları	12
2.2.2. Kalça Eklemi Anatomisi.....	14
2.2.3. Kalça Eklemi Duyusal İnervasyonu.....	14
2.3. PERİFERİK SİNİR BLOKLARI.....	15
2.3.1. Fasya İliaka Kompartman Bloğu (FICB).....	15

2.3.1.1. Endikasyonları ve Kontrendikasyonları.....	16
2.3.1.2. Blok Tekniği.....	16
2.3.2. PENG Blok.....	18
2.3.2.1. Blok Tekniği.....	18
2.4. LOKAL ANESTEZİKLER.....	19
2.4.1. Bupivakain.....	20
2.4.2. Lidokain.....	21
2.5. SPİNAL ANESTEZİ	22
2.5.1. Spinal Anestezi Endikasyonları.....	23
2.5.2. Spinal Anestezi Kontrendikasyonları.....	23
2.5.3. Spinal Anestezinin Seviyesini Etkileyen Faktörler.....	24
2.5.4. Hasta Pozisyonu.....	25
2.5.5. Spinal Anestezi Kompilasyonları.....	25
2.5.6. Spinal Anestezinin Sistemler Üzerine Etkileri.....	26
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER.....	28
3.1. BLOK UYGULAMALARI.....	29
3.1.1. PENG Blok Uygulaması.....	29
3.1.2. FICB Uygulaması	30
3.2. ANESTEZİ UYGULAMASI.....	31
3.3. AĞRI DEĞERLENDİRİLMESİ.....	32
3.4. POSTOPERATİF BULANTI KUSMA DEĞERLENDİRMESİ.....	32
3.5. ÇALIŞMA KAPSAMINDA ARAŞTIRILAN PARAMETRELER.....	32
3.6. İSTATİSTİKSEL ANALİZ.....	33
4. BULGULAR.....	34
4.1. HASTALARIN DEMOGRAFİK ÖZELLİKLERİ.....	34
4.2. POSTOPERATİF AĞRI SKORLARI.....	34
4.3. POSTOPERATİF TRAMADOL TÜKETİMLERİ.....	36
4.4. POSTOPERATİF BULANTI-KUSMA	38

4.5. SPİNAL ANESTEZİ SONRASI BROMAGE 0 ZAMANI.....	38
4.6. SPİNAL ANESTEZİ SONRA DUYUSAL BLOK 2 DERMATOM GERİLEME ZAMANI.....	39
4.7. PENG veya FICB ÖNCESİ HASTALARIN AĞRI SKORLARI	39
4.8. PENG veya FICB SONRASI SPİNAL POZİSYON AĞRISI SKORLARI.....	40
5. TARTIŞMA.....	41
6. SONUÇ.....	49
KAYNAKLAR.....	50
EKLER.....	56
Ek-1: Etik Kurul Onayı.....	56
Ek-2: Tez Konusu Akademik Kurul Onayı.....	57
ÖZGEÇMİŞ.....	59

KISALTMALAR

AIIS	: Spina İliaca Anterior İnferior
AON	: Aksesuar Obturator Sinir
ASA	: American Society of Anesthesiologists
ASIS	: Spina İliaca Anterior Superior
BOS	: Beyin Omirilik Sıvısı
dk	: Dakika
FICB	: Fascia İliaca Kompartman Bloğu
FN	: Femoral Sinir
HKA	: Hasta Kontrollü Analjezi
IPE	: İliopubik Eminens
LA	: Lokal Anestezik
LAST	: Lokal Anestezik Sistemik Toksisitesi
LFCN	: Lateral Femoral Kutanöz Sinir
mg	: Miligram
ml	: Mililitre
NRS	: Sayısal Değerlendirme Skalası
ON	: Obturator Sinir
PENG	: PERikapsüler Sinir Grubu Bloğu
TKA	: Total Kalça Artroplastisi
USG	: Ultrasonografi
VAS	: Görsel Analog Skala
VRS	: Verbal Değerlendirme Skalası

TABLO LİSTESİ

Tablo 1. Gruplara Göre Olguların Demografik Verilerinin Karşılaştırılması.....	34
Tablo 2. Gruplara ve İzlem Zamanlarına Göre İstirahat VAS Skorları.....	35
Tablo 3. Gruplara ve İzlem Zamanlarına Göre Tramadol Tüketimleri (mg).....	36
Tablo 4. Gruplara ve İzlem Zamanlarına Göre Bulantı-Kusma Gözlenen Hasta Sayıları.....	38
Tablo 5. Gruplara Göre Bromage 0 Olana Kadar Geçen Süre (dk).....	38
Tablo 6. Gruplara Göre Duyusal Bloğun 2 Dermatome Gerilemesine Kadar Geçen Süre (dk).....	39
Tablo 7. Grupların Blok Öncesi Ağrı Skorları.....	39
Tablo 8. Grupların Spinal Pozisyon Ağrı Skorları.....	40

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1. Vizüel Analog Skala.....	7
Şekil 2. Verbal Değerlendirme Skalası.....	7
Şekil 3. Sayısal Değerlendirme Skalası.....	8
Şekil 4. Yüz İfade Skalası.....	8
Şekil 5. Lumbosakral Pleksus ve Dalları.....	13
Şekil 6. Kalçanın İnervasyonu.	15
Şekil 7. Fasya İliaka ve İlgili Yapıların Şematik Diyagramı.....	15
Şekil 8. PENG Blok İlgili Yapıların USG Görüntüsü.....	30
Şekil 9. Fasya İliaka ve İlgili Yapıların USG Görüntüsü.....	31
Şekil 10. Postoperatif VAS Düzeyleri.....	35
Şekil 11. Postoperatif Tramadol Tüketimleri.....	37
Şekil 12. İki Grup Arasında 24. Saat Kümülatif Tramadol Tüketimlerinin Karşılaştırılması.....	37

ÖZET

Amaç: Bu çalışmada kalça kırığı sebebi ile spinal anestezi altında opere olan hastalarda ultrasonografi eşliğinde preoperatif uygulanan FICB veya PENG bloğunun spinal anestezi pozisyon ağrısı, postoperatif ağrı skorları ve postoperatif opioid tüketimi açısından karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Hastanemiz etik kurul onayı ve hastaların yazılı onamları alındıktan sonra kalça cerrahisi planlanan 50 yaş üstü ASA I-II-III 40 hasta çalışmaya dahil edildi. Hastalar bilgisayar destekli randomizasyon yapılarak 20'si PENG blok, diğer 20'si ise FICB uygulanmak üzere 2 gruba ayrıldı. Bloklar preoperatif olarak ağrı odasında uygulandıktan 20 dk sonra ameliyat masasına alındı. Spinal anestezi için konumlandırma sırasındaki ağrı skorları, duysal ve motor blok süreleri, postoperatif ağrı skorları ve opioid tüketimleri, bulantı kusma varlığı veya yokluğu kaydedildi.

Bulgular: Hastaların demografik özellikleri iki grup arasında benzerdi. İki grup arasında postoperatif 1, 4, 8. Saat ağrı skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı. 12 ve 24. Saatlerde ise PENG grubunda FICB grubuna göre ortalama ağrı skorlarının daha düşük olduğu gözlemlendi. PENG grubunda FICB grubuna göre 24. Saat kümülatif tramadol tüketimi anlamlı derecede düşüktü. İki grup arasında motor blok süreleri arasında fark gözlenmezken duysal blok 2 dermatom gerileme zamanının PENG blok grubunda daha kısa olduğu görüldü. Blok öncesi ağrı skorları açısından benzer olan gruplardan, PENG grubunda FICB grubuna göre spinal pozisyon ağrı skorlarının daha düşük olduğu gözlemlendi. Çalışmaya alınan hiçbir hastada lokal anestezi toksisitesi, vasküler enjeksiyon ve alerjik reaksiyon gelişmedi. Bulantı kusma açısından gruplar arasında anlamlı fark gözlenmedi.

Sonuç: Bu çalışmanın sonucunda kalça kırığı cerrahilerinde PENG blok FICB'na göre daha etkin bir analjezi sağlayarak tramadol tüketiminde azalma sağlamıştır. Kalçanın nöroanatomisi göz önüne alındığında PENG blok, kalça kırığı hastalarında analjezi için etkin bir seçenek olabilir.

Anahtar Kelimeler: PENG, FICB, kalça kırığı, Tramadol tüketimi

ABSTRACT

Objective: In this study, it was aimed to compare the preoperatively applied FICB or PENG block with ultrasonography in patients who were operated under spinal anesthesia for hip fracture in terms of spinal anesthesia position pain, postoperative pain scores and postoperative opioid consumption.

Materials and Methods: After the approval of the ethics committee of our hospital and the written consent of the patients, 40 ASA I-II-III patients over the age of 50 who were planned for hip surgery were included in the study. The patients were divided into 2 groups by computer-assisted randomization, 20 for PENG block and the other 20 for FICB. The blocks were taken to the operating table 30 minutes after they were applied preoperatively in the pain room. Pain scores during positioning for spinal anesthesia, sensory and motor block times, postoperative pain scores and opioid consumption, presence or absence of nausea and vomiting were recorded.

Results: The demographic characteristics of the patients were similar between the two groups. There was no statistically significant difference in postoperative 1, 4, and 8 hour pain scores between the two groups. At 12 and 24 hours, mean pain scores were observed to be lower in the PENG group than in the FICB group. The 24th hour cumulative tramadol consumption was significantly lower in the PENG group than in the FICB group. While no difference was observed between the motor block times between the two groups, the sensory block 2 dermatome regression time was shorter in the PENG block group. Among the groups that were similar in terms of pre-block pain scores, spinal position pain scores were observed to be lower in the PENG group than in the FICB group. Local anesthetic toxicity, vascular injection and allergic reaction did not develop in any of the patients included in the study. No significant difference was observed between the groups in terms of nausea and vomiting.

Conclusion: As a result of this study, PENG block provided more effective analgesia than FICB in hip fracture surgeries, and reduced tramadol consumption. Considering the neuroanatomy of the hip, PENG block may be an effective option for analgesia in hip fracture patients.

Keywords: PENG, FICB, hip fracture, Tramadol consumption

1. GİRİŞ VE AMAÇ

İlerleyen yaşlanan nüfusla birlikte, kalça kırığı dünya çapında önemli bir halk sağlığı sorunu haline gelmiştir. 2000 yılında 1,6 milyon olan mutlak kalça kırığı sayısının 2050 yılında 6,3 milyona çıkması beklenmektedir (1). Kalça kırıkları önemli ölçüde kısa ve uzun vadeli sakatlığa neden olmakta ve özellikle yaşlı erişkinlerde morbidite ve mortaliteyi artırmaktadır (2). Kalça kırığı olan hasta sayısının artması ve mevcut ekstremitenin sakatlık riskinin büyük olması hem kişisel hem de sosyal olarak ekonomik yükleri ağırlaştırmaktadır. ABD'de kalça kırığı tedavisinin tahmini yıllık maliyeti, 1990'da yaklaşık 10,3'ten 15,2 milyar dolara 2002'de 17 milyar dolara yükselmiştir. Kalça kırığı günümüzde yaygın bir sosyal sorun haline gelmiştir (1).

Kalça kırığı hastalarının büyük çoğunluğu cerrahi onarım geçirir (2). Acil cerrahi müdahale gerektiren bir durum olsa da hastanın klinik durumu göz önünde bulundurularak optimal operasyon zamanının belirlenmesi önemlidir. Operasyon zamanlaması gibi anestezi tekniğinin belirlenmesi de büyük önem taşır. Kalça kırığı için bölgesel ve genel anestezinin sonuçlarını karşılaştıran geçmiş klinik araştırmalar, küçük örnek boyutları sınırlı hasta grupları nedeniyle mevcut uygulamaya rehberlik etmek için yetersiz bilgiler sunmaktadır. Geçmiş gözlemsel çalışmalar ise, anestezi tipi ile kalça kırığı sonrası mortalite arasındaki ilişki ile ilgili çelişkili sonuçlar vermiş, alternatif olarak anestezi tipine göre sonuçlarda hiçbir fark göstermemiş veya bölgesel anestezi ile azalmış mortalite göstermiştir. Neuman ve ark. yaptığı bir çalışmada ise kalça kırığı sebebi ile opere olan hastalar arasında, genel anestezi alan hastalara göre rejyonel anestezi uygulanan hastalarda mortalitenin %29 daha düşük olduğu gözlenmiştir. Buna ek olarak rejyonel anestezi uygulanan hastalarda pulmoner komplikasyon gelişme olasılığının da %24 daha az olduğu gözlenmiştir (3).

Ağrı, bedenin zarar görmesi sonucu bir stres tepkisidir ve sadece fizyolojik bir tepki değil, aynı zamanda psikolojik bir tepkidir. Kalça kırıkları olayın başlangıcından itibaren her aşamada tedavi edilmesi gereken yüksek ağrı skorları ile birliktedir. Bu nedenle kalça kırıklarının perioperatif yönetimi hem hastalar hem de

anesteziistler için zordur (2). Ağrı, hareket sırasında maksimal olan önemli bir şikayet olmasına rağmen, optimal analjezi nadiren elde edilir. Preoperatif dönemde spinal anestezi için konumlandırma, aşırı derecede ağrılı olabilir ve büyük hasta rahatsızlığına neden olabilir; buna taşikardi, hipertansiyon ve yüksek riskli kalp hastalarını tehlikeye atabilecek artmış sempatik aktivasyon gibi iyi bilinen fizyolojik sekeller eşlik eder. Etkili ağrı yönetimi, hasta konforu için değil, aynı zamanda merkezi sinir blokajlarının daha kolay gerçekleştirilmesi için de önemlidir (2).

Akut postoperatif ağrı, cerrahi geçirmiş bir hastada önceki hastalığı, geçirdiği cerrahi müdahale veya ikisinin ortak sonucu olarak gelişen ağrı olarak tanımlanmaktadır. Cerrahi geçiren hastalarda ağrının yetersiz tedavi edilmesi, fizyolojik stres yanıtlarını olumsuz yönde etkileyerek, tromboembolik, pulmoner ve diğer organ sistemlerinde komplikasyon oranının artmasına, hastaların yoğun bakım ünitelerinde veya hastanede kalış sürelerinin uzamasına, hastaların yaşam kalitelerinin azalmasına ve kronik ağrı gelişmesine neden olabilir (4).

Ağrı kılavuzları, farklı etki mekanizmalarını hedef alarak opioid ihtiyacını azaltmak ve analjezik etkinliği arttırmak amacı ile farklı analjezik ilaçların veya rejyonel tekniklerin kullanımı olarak tanımlanan multimodal analjezi stratejisinin önemini vurgulamış ve bu hasta grubunda özellikle yararlı olduğunu belirtmiştir. Multimodal analjezi farmakolojik yöntemler ve nöraksiyel-rejyonel-lokal tekniklerden oluşmaktadır. Analjezik ilaçların yaşlı hastalarda değişmiş metabolizmaları nedeniyle dağılımları, etkileri ve atılımları değişmiştir ve doz ayarlaması gerekir, bu nedenle daha düşük analjezik dozları uygulanır. Epidural analjezi sistemik opioidlere kıyasla, özellikle dinamik ağrı için daha iyi rahatlama sağlayabilse de yaşlı hastalarda daha belirgin hipotansiyon ve motor bloğa sebep olabilmesi, teknik zorluklar, kateter bakımı için lojistik gereksinimler bu grup hastalarda epidural analjezi uygulanmasını engelleyebilir. Periferik sinir bloklarının nöraksiyel bloklar kadar etkili analjezi sağladıkları, aynı zamanda, daha az yan etkiye yol açtıkları bildirilmiştir (4). Tek taraflı uygulama yapılabilmesi ile nörotoksik etkilerin azalması ve kardiyovasküler etkilenmenin daha az gözlenmesi ile periferik bloklar diğer yöntemlere üstünlük sağlamak ve popüleritesi giderek artmaktadır.

Fasya iliaka kompartman bloğu (FICB), lomber pleksusun bir tür bölgesel bloğudur (5) ve kalça kırıklarında analjezi için yaygın olarak kullanılmaktadır (6). Teknik, femoral sinir (FN), lateral femoral kutanöz sinir ve obturator siniri (ON) bloke etmek için iliak fasya altına lokal anesteziik yayılmasına dayanmaktadır (5). FICB, FN bloğu ve 3'ü 1 arada FN bloğunu içeren kalça kırıkları için sinir blokları üzerine yapılan Cochrane incelemesinde, blok yerleşiminin 30 dakika içinde dinamik ağrıda bir azalmayı destekleyen yüksek kaliteli kanıtlar gösterilmiştir. Lokal anestetikğin 3'ü 1 arada ve FICB'da sefafe doğru yayılımı manyetik rezonans görüntüleme ile incelenmiştir. Lokal anesteziik yayılımın obturator siniri kapsamadığı ve L5 seviyesinin ötesine uzanmasının olası olmadığı gösterilmiştir. Ön kalça kapsülü, önceki anatomik çalışmalarda bildirildiği gibi ON, aksesuar obturator sinir (AON) ve FN tarafından innerve edilmektedir. Short ve arkadaşları tarafından yapılan yeni bir anatomik çalışma, AON ve FN'nin ön kalça innervasyonunda daha önce bildirilenden daha büyük bir rol oynadığını göstermiş ve aynı zamanda bu eklem dalları için ilgili yer işaretlerinin belirlenmesini sağlamıştır. Bu bilgiler kullanılarak, kalça eklemine giden dalların bloke edilmesi için ultrason kılavuzluğunda PENG (PERicapsular Nerve Group) blok olarak adlandırılan bir teknik geliştirilmiştir (7).

Kliniğimizde kalça kırığı sebebi ile opere olan hastalara postoperatif analjezi için çeşitli periferik sinir blokları uygulanmaktadır. Bu çalışmanın amacı yaşlı kalça kırıklarında USG eşliğinde preoperatif uygulanan FICB veya PENG bloğunun spinal pozisyon ağrısı ve postoperatif opioid tüketimine etkisini araştırmaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. AĞRI

2.1.1. Ağrının Tanımı

İnsanlık tarihi kadar eski bir tarihe sahip olan ağrı, Latince *poena* (ceza, intikam, işkence) sözcüğünden gelmektedir. 1973 yılında 300 bilim adamının bir araya gelerek kurduğu Uluslararası Ağrı Araştırmaları Teşkilatı (IASP) göre ‘Var olan ve veya olası doku hasarına eşlik eden veya bu hasar ile tanımlanabilen hoşagitmeyen duyuşsal ve emosyonel bir deneyim’ olarak tanımlanmaktadır. Ağrı her zaman subjektiftir. Bireyler hayat boyu edindikleri deneyimlerle ağrıyı algılar (8).

2.1.2. Ağrının Oluşumu ve İletimi

Nosiseptif süreçlerin başlangıç noktası olan nosiseptörler tüm dokularımızda bulunan ağrı duyusuna spesifik reseptörlerdir. Termal, mekanik ve kimyasal uyarıların aksiyon potansiyeline dönüştürülerek primer afferent yol ile medulla spinalise iletilmesini sağlarlar (9-10).

Ağrı oluşumu fizyolojisi 4 aşamadan oluşmaktadır; transdüksiyon, transmisyon, modülasyon, persepsiyon (10).

Transdüksiyon: Ağrılı bir uyarının nosiseptörleri uyarması sonucu voltaj bağımlı Na⁺ kanalları aktive olur. Hücre içine Na girişi ile depolarizasyon gerçekleşir ve aksiyon potansiyeli oluşur.

Transmisyon: Nosiseptörler tarafından algılanan ağrı duyusunun miyelinli A δ ve miyelinsiz C lifleri ile duyuşsal sinir sistemi boyunca üst merkezlere iletilmesidir (9).

Modülasyon: Ağrılı uyarının spinal kord düzeyinde bir değişime uğraması ve bu değişim sonucunda daha üst merkeze iletilmesidir (10).

Persepsiyon: Medulla spinalisten geçen uyarının çeşitli çıkan yollar aracılığı ile üst merkezlere doğru iletilip kişinin subjektif emosyonel deneyimleri ile ağrı olarak algılanmasıdır (9-10).

2.1.3. Ağrının Sınıflandırılması

Ağrı nörofizyolojik, psikolojik, kültürel, dinsel, bilişsel, çevresel yönleri olan çok boyutlu bir deneyimdir. Bu sebeple sınıflanması oldukça karmaşık, tedavisi ise zor veya imkansızdır.

Sınıflama sistemleri gerçeğin karmaşık elemanlarını mantıklı başlıklar halinde toplamaya çalışan araçlardır. Ağrının değerlendirilmesi için en sık kullanılan sınıflandırmaya göre ağrı dört sınıfa ayrılmaktadır (8).

1. Süreye göre
 - Akut
 - Kronik
2. Nörofizyolojik mekanizmasına göre
 - Somatik
 - Visceral
 - Nöroseptif
 - Nöropatik
 - Psikojenik
3. Etiyolojik
 - Kanser ağrısı
 - Postherpetik nevralji
 - Artrit ağrısı vb.
4. Lokalizasyonuna göre
 - Bel ağrısı
 - Baş ağrısı
 - Yüz ağrısı
 - Pelvik ağrı vb.

Ağrı fizyolojik ve patolojik olarak ikiye ayrılır. Fizyolojik ağrı eşik değeri yüksek, iyi lokalize edilebilen ve uyarı-yanıt ilişkisinin bulunduğu, koruyucu bir sistem oluşturmaya yönelik geçici bir ağrıdır. Patolojik ağrı ise, duyarlılıktaki artışa bağlı olarak normalde ağrı oluşturmayacak şiddetteki uyarı ile ağrının oluşmasıdır. Patolojik ağrı, nöropatik ve inflamatuvar ağrı olarak ikiye ayrılır. Nöropatik ağrı sinir sisteminde hasar ile birliktedir. İnflamatuvar ağrı ise doku hasarı ile birliktedir. Cerrahi işleme bağlı oluşan ağrı bu şekildedir (11).

2.1.4. Postoperatif Ağrı

Postoperatif ağrı cerrahi travma ile başlayan giderek azalan ve doku iyileşmesi ile sona eren akut patolojik bir ağrıdır (12). Ameliyat sonrası iyileşmenin ve taburculuğun gecikmesine, yara yeri enfeksiyonu ve solunum / kardiyovasküler komplikasyon riskinin artışına neden olabilmektedir. Tedavi edilmeyen akut ağrı, hasta memnuniyetinin azalmasına, morbidite ve mortalitenin artmasına neden olmasının yanısıra sağlık sistemi finansmanı üzerinde de bir yük oluşturmaktadır (13).

Cerrahi işlemden sonra ilk 7 gün içinde görülen ağrı akut postoperatif ağrı nitelendirilmektedir. 7 günü geçerse uzamış, 3 ayı geçerse kronik postoperatif ağrı olarak tanımlanmaktadır. Yapılan çalışmalarda postoperatif ağrının kronikleşme insidansının %5-60 oranında değiştiği bildirilmiştir (14).

2.1.5. Ağrının Değerlendirilmesi ve Ölçüm Yöntemleri

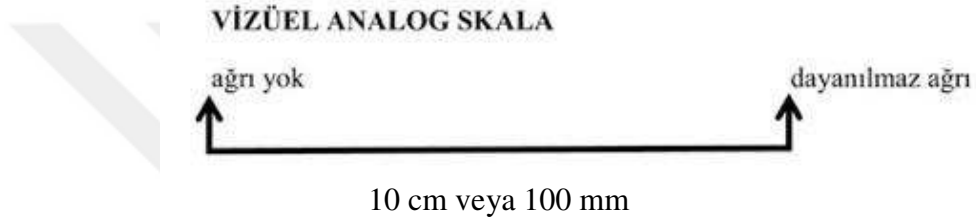
Başarılı bir tedavi ağrının en iyi şekilde değerlendirilmesi ile mümkündür. Subjektif ve çok boyutlu olması sebebi ile ağrının şiddeti, ameliyatın büyüklüğüne göre değil, hastanın algıladığı şekilde değerlendirilmelidir.

Ağrının değerlendirilmesi ve ölçümü zordur. Bu sebeple çeşitli ölçekler geliştirilmiştir. Bu ölçekler uygulaması kısa ve daha basit olarak yapılabilen tek boyutlu ölçekler ve uygulaması daha uzun süren hasta ile kooperasyona ve/veya hastanın daha iyi bir şekilde gözlemlenmesine ihtiyac duyulan çok boyutlu ölçeklerdir (9).

2.1.5.1. Tek Boyutlu Bireysel Ağrı Değerlendirme Yöntemleri

a. Vizüel Analog Skala (VAS)

Bir ucu hiç ağrının olmadığı dönemi, diğer ucu hayatta duyulan en şiddetli ağrıyı temsil eden 10 cm veya 100 mm'lik bir cetveldir (Şekil 1). Hastanın o an hissettiği ağrının yoğunluğunu gösteren yere işaret koyması istenir. En düşük VAS değerinden hastanın işaretine kadar olan mesafe cm veya mm cinsinden ölçülerek hastanın ağrı şiddetinin sayısal değeri belirlenir.



Şekil 1. Vizüel Analog Skala

b. Verbal Değerlendirme Skalası (VRS)

En kullanışlı yöntemlerden biridir. Hastanın ağrısını değerlendirme ölçeğindeki kelimelerden biri ile eşleştirilmesi istenerek ağrı değerlendirilir.

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

Şekil 2. Verbal Değerlendirme Skalası

c. Sayısal Değerlendirme Skalaları (NRS)

Ağrı yokluğu (0) ile başlayıp dayanılmaz ağrı (10 ya da 100) düzeyine varan bu skalalar ağrı değerlendirilmesinde sık kullanılan ve kolay uygulanabilen yöntemlerden biridir.



Şekil 3. Sayısal Değerlendirme Skalası

d. Yüz İfade Skalası

Yaşlılar, çocuklar, iletişim problemi yaşanan hastalarda önemli bir yeri olan yüz ölçeklerinde hastanın yüz ifadesine en yakın görüntü belirlenerek ağrının değerlendirilmesi amaçlanır.



Şekil 4. Yüz İfade Skalası

2.1.5.2. Çok Boyutlu Ağrı Değerlendirme Yöntemleri

- Davranışsal Ağrı Skalası (behavioral pain scala BPS)
- Yoğun Bakım Ağrı Gözlem Aracı (Critical Care Pain Observation Tool: CPOT)
- McGill ağrı anketi(McGill pain questionnaire-MPQ):
- Dartmouth ağrı anketi (Dartmouth pain questionnaire-DPQ):

- Hatırlatıcı ağrı değerlendirme kartı (memorial pain assesment card-MPAC):
- Evaluation Enfant Douleur (EVENDOL) ölçeği
- The Faces, Legs, Activity, Cry and Consolability (FLACC) ölçeği (4-9-15)

2.1.6. Postoperatif Ağrı Tedavisi

Postoperatif ağrı tedavisinde amaç, hastanın rahatsızlığını en aza indirmek veya ortadan kaldırmak, ağrıya karşı gelişen otonomik ve somatik refleksleri baskılamak, hastanın rahat nefes almasını ve hareket etmesini sağlamaktır. Ağrı tedavisi ile hem analjezi sağlanmakta hem de cerrahi stres yanıtı azaltılarak nöroendokrin uyarı engellenmektedir. Ağrının kontrolü, iyileşme sürecini ve hastanede kalış süresini kısaltabilir (16,17).

Postoperatif dönemdeki ağrı özellikle ilk 2 gün çok şiddetlidir ve 5-6 güne kadar uzayabilir. Ağrı tedavi süresi, cerrahi tipine göre değerlendirilip her hastada ayrı karar verilmelidir (18).

Postoperatif ağrı tedavisinde birçok seçenek bulunmaktadır.

- Sistemik uygulama; intramusküler, intravenöz, subkutan, oral, transmukozal, transdermal, intranazal, bukkal, rektal
- Santral bloklar; epidural, spinal, kombine spinal-epidural, kaudal
- Yara infiltrasyonu
- Periferik sinir blokları
- Hasta kontrollü analjezi (HKA)
- Transkutan elektriksel sinir uyarısı (TENS)
- Kriyoanaljezi
- Akupunktur

2.1.6.1. Opioidler

Opioidler, *Papaver somniferum*'dan (haşhaş bitkisi) elde edilen, narkotik analjezikler olarak da bilinen ilaç grubudur. Analjezik etkileri güçlüdür. Güçlü analjezik etkileri nedeniyle akut, kronik ve kanser ağrılarının tedavisinde sık kullanılırlar. Analjezik etkileri, tamamen santral sinir sistemi üzerindeki etkilerinin bir sonucudur. Verilen doza göre narkoz hali oluşturabilirler (19). Morfin ve diğer opioidler beyin sapındaki solunum merkezlerini etkileyerek solunum depresyonuna yol açabilirler. Bulantı, kusma, konvülsiyon, kaşıntı, gastrointestinal motilite azalması, idrar retansiyonu ve immünsüpresyon gibi yan etkileri vardır (20). Bu gruptaki ilaçların az veya çok, ilaç bağımlılığı yapma potansiyeli vardır. Narkotik analjeziklerin antipiretik veya antienflamatuar etkileri yoktur (19).

a. Tramadol

Sentetik bir kodein analogu olan tramadol, akut ve kronik ağrı tedavisinde kullanılan santral etkili bir opioid ajandır. Analjezik etkinlik olarak, kuvvetli opioidler (morfin) ve periferik etkili analjezikler arasındaki bir bölgede yer alır (21).

Tramadol oral (damla 2,5 mg, kapsül-50 mg ve yavaş salımlı tablet-100 mg), rektal (suppozituar-100 mg) ve parenteral olarak (intravenöz, intramusküler (ampul-100 mg), intraartiküler) uygulanmaktadır. Oral yoldan alındığında %80'e yakın biyoyararlanımı mevcuttur. Dokulara (özellikle beyin, akciğer, karaciğer, böbrek gibi kanlanması yüksek organlara) kolay ve yüksek oranda geçen tramadolün oral ve iv uygulama sonrası dağılım hacmi (Vd) 2.7 L/kg'dır (22). Plazmada %20 oranında proteine bağlanır. Tramadol karaciğerde sitokrom p450 enzim sistemi tarafından demetilasyon ve konjugasyon ile metabolize edilir. O-desmeril tramadol (M1) metaboliti aktif bir metabolittir ve bu metabolitin oluşumu için spartein oksijenaz izoenzimi (CYP2D6) gereklidir. CYP2D6 izoenzimi eksik olan hastalarda etkinliğinin kısa sürdüğü gösterilmiştir. Tramadolün %30'u değişmeden, %60'ı metabolitlerine dönüşerek böbreklerden, %1'den daha azı safra yoluyla, geri kalanı ise dışkı ile atılır. Tek doz iv veya oral tramadolün plazma yarılanma ömrü ($t_{1/2}$) 5.1 ± 0.8 saat iken M1 metabolitinin $t_{1/2}$ 'si 9 saatten fazladır (23).

Tramadol kullanımında sık görülen yan etkiler; bulantı, kusma, sersemlik, sedasyon, ağız kuruluğu, terleme ve baş ağrısı olup genelde hafif seyretmektedir. Ancak bu yan etkilerin bazı hastaların tedaviyi bırakmalarına neden olduğu bildirilmektedir. Bulantı ve kusma sıklığı, diğer opioidlere benzer olsa da konstipasyon ve sfinkter sorunları daha az görülür. Tramadol, morfin ve petidin gibi opioidlerin eşdeğer dozlarına göre daha nadir solunum depresyonuna neden olur (24).

2.1.6.2. Hasta Kontrollü Analjezi

Hasta kontrollü analjezi (HKA) ilk olarak 1968 yılında Sechzer tarafından tanımlanmıştır. İlk ticari alet ‘cardiff palliator’ ise 1976 yılında klinik kullanıma sunulmuştur. HKA, hastanın ağrı duyduğunda önceden doktor tarafından ayarlanan düşük dozda analjezik ajanı kendisinin titre etmesi prensibine dayanmaktadır. HKA, iv ve epidural uygulama yollarının yanında subkutan, rektal, intranazal, insizyonel ve rejiyonal anestezi sonrası kateterin yerinde bırakılması ile de uygulanabilmektedir. 1980’li yıllarda mikroçiplerin gelişmesi ile postoperatif ağrı kontrolünde yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır.

HKA kullanımının temel amacı verilen toplam analjezik dozunu azaltmak ve ilaç yan etkilerini minimuma indirmektir. Doğru hasta seçimi, doğru ilaç ve doğru doz şeması yöntemin başarısını arttırmada en önemli faktörlerdir. HKA’nın doğru uygulanabilmesi için cihazlarda kullanılan tanımlamaların iyi bilinmesi ve doğru programlanması ile mümkündür (25).

Yükleme dozu: Hastaya ilk verilen ve ağrısını hızlı azaltmak amacıyla kullanılan ilaç miktarıdır.

Bolus doz: Hastanın belli aralıklarla verebildiği dozdur. İdame dozu da denilmektedir. Cihaza bağlı düğme yardımı ile verilir.

Kilit süresi: HKA cihazında hastanın isteklerine aralıklı olarak cevap vermeyi sağlayan, gereksiz ilaç israfını ve ilaç doz aşımını önleyen emniyet sistemidir.

Limitler: Bir diğ er emniyet sitemi olup bir veya dört saatlik doz aşımlarında devreye girerler.

İnfüzyon dozu: Hastaya sürekli verilen bazal dozdur.

2.2. ALT EKSTREMİTE NÖROANATOMİSİ

Alt ekstremit e lomber ve sakral pleksus tarafından innerve edilmektedir. Lomber pleksus L1, L2, L3' n  n dalları ve L4 spinal sinirin süperior dalı tarafından oluşturulur. Sakral pleksus ise L4, L5, S1, S2 ve S3 spinal sinirler tarafından oluşturulmaktadır (26). Genellikle birlikte lumbosakral pleksus olarak bahsedilen bu pleksus, psoas majör ve quadratus lumborum kasları arasındaki arka karın duvarında yer almaktadır (27).

2.2.1. Lomber Pleksus ve Dalları

Lomber pleksus T12'den de lifler alarak L1-4 spinal sinirlerden oluşmaktadır. Kökler intervertebral foramenlerden çıktıktan sonra  n ve arka dallara ayrılmaktadır.  n dallar poas majör kasına girerek, daha sonra pleksusun sinirlerini oluşturmak için yeniden birleşen anterior ve posterior bölümlere ayrılmaktadır. Lomber pleksusun ana dalları genitofemoral sinir, lateral femoral kutanöz sinir, femoral sinir ve obturator sinirdir. Femoral sinir, L2-L4' n arka bölümlerinden oluşmaktadır. Aynı köklerin  n bölümleri ise, lomber pleksusun diğ er ana dalı olan obturator siniri oluşturmak için birleşir (şekil 5).

c. Obturator Sinir

Obturator sinir, L2-L3-L4'ün ön bölümlerinden oluşur. Psoas kasının içinde pelvise girererek superior pubik ramusun altından, obturator foramenin içinden geçerek uyluğun medial kompartmanına geçer ve burada anterior ve posterior dallara ayrılır. Anterior dal uylukta addüktör brevis ile addüktör longus arasındaki kas düzleminde aşağıya doğru iner ve gracilis kasında sonlanır. Adduktor kaslarının motor inervasyonundan sorumludur. Ayrıca kalçaya eklem dalları, uyluğun medialini kaplayan cilde kutanöz dallar sağlar.

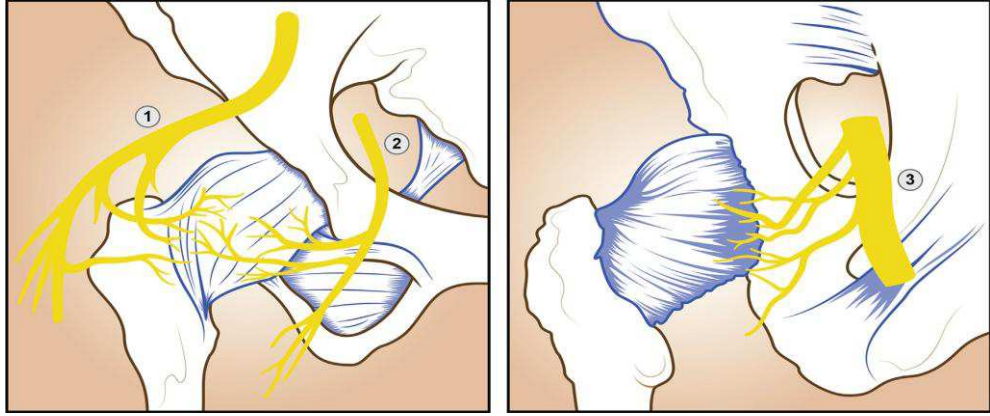
2.2.2. Kalça Eklemi Anatomisi

Kalça eklemi, femur başı, boynu ve femurun proksimal ucunu oluşturan trochanter majör ve minor ile birlikte bir top (femur başı) ve yuvadan (asetabulum) oluşur. Psoas majör kası, T12-L4 vertebra gövdelerinden başlayarak uyluğa doğru uzanır. İliak kas ile birleşerek trochanter minör de sonlanır. Trochanter majör ise, gluteus medius ve gluteus minimus kaslarının sonlanma bölgesidir.

2.2.3. Kalça Eklemi Duyusal İnnervasyonu

Kalça eklemi hem lomber (L1-L4) hem de sakral (L4-S4) pleksus tarafından innerve edilir. FN, ON, siyatik sinirin eklem dalları, quadratis femorisi besleyen sinirler ve superior gluteal sinir duyusal innervasyondan başlıca sorumlu sinirlerdir (28) (Şekil 6).

Daha önce yapılan histolojik çalışmalarda, ön kapsülün baskın olarak nosiseptif liflere sahip olduğu, arka kapsülün ise büyük ölçüde mekanoreseptörlerden oluştuğunu bulunmuştur (29). Short ve arkadaşları tarafından yapılan yeni bir anatomik çalışma, ön kapsülün ON, aksesuar obturator sinir (AON) ve FN tarafından innerve edildiğini doğrulamıştır. Ön kapsül eklemin en zengin şekilde innerve edilen bölümüdür (30) ve bu sinirlerin kalça analjezisi için ana hedefler olması gerektiğini düşündürmektedir (31).

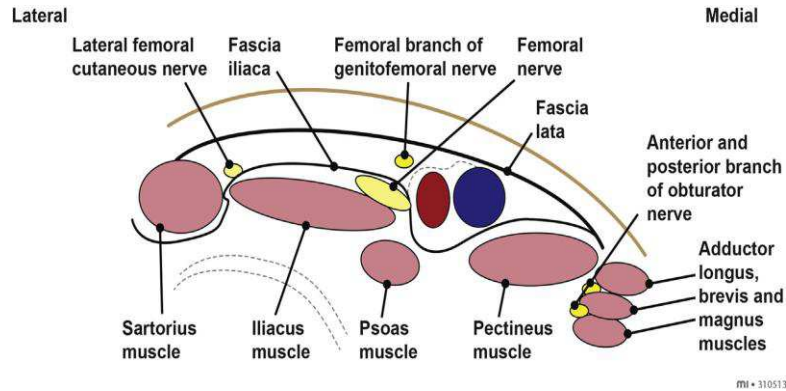


Şekil 6. Kalçanın İnervasyonu. Eklem kapsülünün ön kısmı: (1) iliopsoas kası boyunca femoral sinirin (L1-L4) dalı. Anteromedial kısım: (2) obturator sinirin bir dalı (L1-L4). Arka kısım: (3) siyatik sinirin dalları

2.3. PERİFERİK SİNİR BLOKLARI

2.3.1. Fasya İliaka Kompartman Bloğu (FICB)

Fasya iliaka kompartmanı, anteriorda fasya ilaka ile posteriorda iliopsoas kası arasında uzanan, enjeksiyon sırasında lokal anestezi ile infiltre edilebilen potansiyel bir boşluktur (28,32). Fasya iliaca lateralde iliak kreste ve medialde psoas kasını örten fasyaya bağlanır (28). Bu düzlem femoral siniri femoral arterden ayırır. Sartorius kası, femoral arter ve ven, fasya lata ve fasya iliaka arasında yer alır. Femoral sinir ve lateral femoral kutanöz sinir ise fasya iliakanın altında bulunur (32) (Şekil 7).



Şekil 7. Fasya İliaka ve İlgili Yapıların Şematik Diyagramı

Fasya iliaka kompartman bloğu (FICB) ilk olarak 1989'da Dalen ve arkadaşları tarafından tanımlanmıştır. Kalça eklemi ve femuru içeren cerrahi prosedürler için popüler bir bölgesel anestezi tekniği olmaya devam etmektedir (28).

Alt ekstremitenin duyuşal innervasyonu ağırlıklı olarak 4 ana sinir ve bunların dalları aracılığıyla sağlanır: siyatik sinir, femoral sinir, obturator sinir ve lateral femoral kutanöz sinir. Bu sinirler, liflerinin bir kısmını sakral pleksustan alan siyatik sinir dışında lomber pleksustan kaynaklanır. FICB'nun ana hedefleri, fasya iliaka kompartmanında (FIC) bulunan baskın sinirler, yani femoral sinir ve lateral femoral kutanöz sinirdir. Kalça kırığı ameliyatlarının çoğu için kesi tipik olarak kalçanın lateral kısmında yer alır ve bu alan oldukça yüzeysel olarak uzanan lateral femoral kutanöz sinir tarafından innerve edilir. Femoral sinir ise, uyluğun ön kısmındaki cilt ile femur başı, boynu ve proksimal femurun üzerini örten kas ve periost gibi daha derin yapıların innervasyonunun çoğundan sorumludur. Bu nedenle FICB'da bu iki sinirden kaynaklanan nosiseptif uyarıların bloke edilmesi amaçlanmaktadır (32).

2.3.1.1. Endikasyonları ve Kontrendikasyonları

FICB, femur boyun kırığında pre-peri-postoperatif analjezi, kalça ve diz cerrahisinde, diz üstü amputasyonlarda postoperatif analjezi ve femur kırığı olan çocuklarda alçı uygulamaları için analjezi amacıyla uygulanabilmektedir.

Kontrendikasyonlar arasında önceki femoral bypass ameliyatı, hasta reddi, LA alerjisi ve blok bölgesinde enfeksiyon yer almaktadır. Koagülopati, periferik nöropati veya nörolojik rahatsızlıkları olan hastalar rölatif kontrendikasyonlar arasındadır (28).

2.3.1.2. Blok Tekniği

FICB, direnç kaybı tekniği veya bir ultrason (ABD) kılavuzlu teknik kullanılarak gerçekleştirilebilir (32). Direnç kaybı tekniği için anatomik işaret noktaları anterior superior iliak çıkıntı (ASIS) ve aynı taraftaki pubik tüberküldür. Bu iki nokta arasına çizilen çizgi üçe bölünür. Lateral ve orta üçte birlik kısmın birleşim yerinin 1 cm kaudal enjeksiyon için giriş noktasıdır (33). Künt, kısa eğimli bir iğne

cilde dik olarak yerleştirilir ve iğne açısı yaklaşık 60 derece olarak ayarlanarak kraniyale yönlendirilir. İğne fascia lata'dan geçerken bir "pop" hissedilir ve fasya iliakadan geçerken ikinci bir "pop" hissedilir. LA, direnç olmadan enjekte edilmelidir. Direnç oluşursa, iğne hafifçe geri çekilmeli ve aspirasyondan sonra enjeksiyon tekrar denenmelidir (28).

a. Ultrason eşliğinde infrainguinal yaklaşım

Hasta sırtüstü pozisyonda yatarken, yüksek frekanslı (6-14 MHz) lineer bir prob, inguinal ligamentin altına femoral arteri tanımlamak için transvers olarak yerleştirilir. Fasya iliaka'nın hemen altında iliopsoas kası tanımlanır ve hiperekoin FN tipik olarak iliopsoas ile fasya iliaka arasında 2-4 cm derinlikte, femoral arterin lateralinde bulunur. Fasya lata, fasya iliakanın üzerinde tanımlanabilir, ancak her zaman güvenilir bir şekilde görülmeyebilir ve bloğun performansı için gerekli değildir. FN ve fasya iliaka'nın optimal görüntüleri elde edilene kadar prob kraniyal ve kaudal olarak eğilebilir. Üçgen şekilli sartorius kası ve SIAS, probu laterale doğru hareket ettirirken tanımlanır. Deri dezenfeksiyonu ve LA infiltrasyonundan sonra, 50-100 mm künt uçlu bir iğne, in-plane teknik kullanılarak yerleştirilir. İğne ilerletilerek fasya iliaka'nın altına geçtiği görüldükten sonra 1-2 ml LA enjeksiyonundan önce aspirasyon yapılır. Doğru iğne yerleşimi, fasya iliakanın iliopsoas kasından ayrılmasıyla, LA'in medialde FN'e ve lateralde iliak kreste doğru yayılmasıyla doğrulanır. LA için güvenli doz sınırlarına uyumu sağlayan 30-40 ml hacimler, optimum yayılımı sağlamak için rutin olarak kullanılır (28).

b. Ultrason eşliğinde suprainguinal yaklaşım

FICB'ye ultrason kılavuzluğunda (USG) suprainguinal yaklaşım ilk olarak Hebbard ve ark. tarafından 2011 yılında yapılan bir kadavra çalışmasında tanımlanmıştır (34). Bu teknikte, hasta sırtüstü pozisyonda yatarken ve yüksek frekanslı lineer prob (6-14 MHz) sagittal olarak yerleştirilerek ilium ve iliakus kası görüntülenir. Prob inguinal ligament boyunca aşağı ve mediale doğru hareket ettirilerek femoral arter görülür. Daha sonra prob inguinal ligament boyunca ASIS'e doğru lateral ve üste doğru hareket ettirilir. Derin sirkumfleks arter fasya iliakaya yüzeysel olarak ve inguinal ligamentin 1-2 cm sefalinde olarak tanımlanır ve bu, iğne

yerleşimi için başka bir yer işareti sağlar. İğne, inguinal ligamentin 2-4 cm kaudaline yerleştirilir. Fasya iliaka ile iliakus kası arasında ve iliak fossaya LA yayılması görülmelidir (28). Suprainginal fasya iliaka bloğu daha ileri beceriler gerektiren bir tekniktir (33).

2.3.2. PENG Blok

PENG blok ilk olarak 2018 yılında Girón ve ark. tarafından tanımlanan kalça eklemi etrafındaki sinir dallarını hedefleyen yeni bir rejyonel anestezi tekniğidir. Perikapsuler sinir bloğunda lokal anestezi madde, iliopsoas kası tendonu ile iliopubik eminence arasına enjekte edilir. Perikapsuler sinir bloğu ile FN, AON ve ON'in artikuler dallarının bloke edilmektedir. Kalça eklem en zengin innerve edilen bölümü olan ön kalça kapsülünün, ON, aksesuar obturator sinir (AON) ve FN tarafından innerve edildiği anatomik çalışmalarla doğrulanmıştır. PENG bloğun asıl hedefi olan FN ve AON'in yüksek eklem dalları spina iliaca anterior inferior (AIIS) ve iliopubik eminens (IPE) arasında bulunurken, ON inferomedial asetabulumu yakın bulunur (35). ON'in eklem dallarının pektineus ile eksternal obturator kas arasında subpektineal düzlemde seyretmektedir. Enjeksiyon yapılan bölgeye yakınlığı dolayısı ile lokal anesteziğin bu bölgeye de yayıldığı düşünülmektedir. PENG bloğun sadece duyuşal dalları hedef aldığı bilinmekte olup motor fonksiyonları koruyucu etkisi vardır.

2.3.2.1. Blok Tekniğı

Hasta supin pozisyondayken düşük frekanslı konveks ultrason probu (2-5 MHz) AIIS üzerine transvers olarak yerleştirilir. Daha sonra prob yaklaşık 45 derece saat yönünün tersine döndürölerek pubik ramus ile hizalanır. Bu pozisyonda IPE, iliopsoas kası ve tendonu, femoral arter ve pektinus kası gözlenir. 22-gauge, 80 mm'lik bir iğne, psoas tendonu ile posterior pubik ramus arasına muskulofasiyal düzlem içine in-plane teknikle lateralden mediale ilerletilir. Negatif aspirasyondan sonra, lokal anestezi solüsyon 5 mL'lik artışlarla enjekte edilirken, sıvı yayılımı gözlemlenir (31).

2.4. LOKAL ANESTEZİKLER

Lokal anestezipler, sinir liflerinde, nöronlarda ve uyarılabilir dokularda depolarizasyon oluşumunu ve yayılımını engelleyen ilaçlardır. Geçici duyu, motor ve otonomik fonksiyon kaybına yol açarlar. LA'lar rejyonel anestezi pratiğinde tek başlarına kullanıldıkları gibi adjuvanlarla da kullanılabilirlerdir.

Lokal anestezipler, hücre içerisinde bulunan voltaj bağımlı Na⁺ kanallarını inhibe ederek etki oluşturur. Bu kanalların inhibisyonu sonucu aksiyon potansiyelinin amplitüdü azalır ve sonunda ortadan kalkar. Refrakter periyodun uzamasıyla uyarının iletim hızı düşer ve iletim bloke olur. Sırasıyla ağrı, ısı, proprioseptif duyu ve motor fonksiyon kaybı olur. Lokal anesteziplerin lokal etkileri, sinirlerin yayılım alanlarında görülür. Sistemik etkileri ise, doza bağımlı olarak, ilacın enjekte edildiği yerden emilimi veya sistemik dolaşıma verilmesiyle ortaya çıkmaktadır.

Tüm lokal anestezipler kimyasal olarak 3 bölümden oluşur: bir lipofilik (aromatik) uç, bir hidrofilik (amin) uç ve uçlar arasındaki bir bağlantı. Ara zincirin ester (-CO) ya da amid (-NHC) yapıda olmasına bağılı olarak lokal anestezipler iki gruba ayrılırlar;

- Amid grubunda; artikain, bupivakain, dibukain, etidokain, levobupivakain, lidokain, mepivakain, prilokain ve ropivakain yer alırken,

- Ester grubunda ise; kokain, klorprokain, prokain ve tetrakain yer almaktadır.

Her iki gruptaki lokal anestezipler arasında kimyasal stabilite, metabolizma ve alerji oluşturma potansiyeli bakımından farklılıklar vardır. Ester bağı esterazlarla hidrolize uğrar. Bu metabolizma sonucu ortaya çıkan paraaminobenzoik asit (PABA) alerjik reaksiyon oluşturma potansiyeline sahiptir. Amid grubu LA'lardaki amid bağı ise karaciğerde mikrozomal enzimler tarafından yıkılır. Amid grubundaki ilaçlar diğer gruba göre daha stabil olup alerjik reaksiyonlar daha nadir görülmektedir (36-39).

Günümüzde LA kullanımında en çok korkulan komplikasyon lokal anesteziik sistemik toksisitesidir (LAST). Lokal anestetikler genellikle, doku infiltrasyonu, bir sinirin yanında veya bir sinir pleksusu gibi tedavi bölgesi ile sınırlı olduğuunda güvenli ve etkilidir. Bununla birlikte, büyük miktarda LA sistemik dolaşıma ulaşır, supratherapötik kan ve doku seviyeleri toksisiteye neden olabilir. Kana bu geçiş, yanlışlıkla intravasküler enjeksiyon veya lokal yayılımdan vasküler alımdan kaynaklanıyor olabilir. LAST'nin tipik olarak perioral uyuşma, kulak çınlaması, ajitasyon, dizatri ve konfüzyon gibi prodromal semptomlar ve belirtilerle başlar. Bunları nöbetler ve koma gibi daha ciddi merkezi sinir sistemi düzensizlikleri izleyebilir. Başlangıçta hipertansiyon ve taşikardi, daha sonra bradikardi ve hipotansiyon ile ortaya çıkan ve ventriküler aritmiler ve asistol dahil daha ciddi sonuçlara sebep olabilen kardiyovasküler komplikasyonlar ortaya çıkabilir. Advers olayların çoğu LA enjeksiyonundan sonraki 1 dakika içinde meydana gelir, ancak tüm vakalar bu modeli takip etmez, enjeksiyondan sonra 1 saatten fazla gecikmiş bir başlangıca da sahip olabilir. Tedavisi; nöbet yönetimi, ileri kardiyak yaşam desteği (ACLS) ve %20 lipit emülsiyonunun hızlı uygulanmasından oluşmaktadır. Lipit emülsiyonu intravasküler alanda suni bir lipit tabaka oluşturarak lipofilik LA'ların bu tabaka içerisinde çözülmesini sağlar ve kardiyak ve santral dokulardaki konsantrasyonu düşer. LAST tedavisinden daha önemli olan LAST toksisitesini gelişmeden önlemektir ve bunun için rejyonal teknikler uygulanırken minimum LA dozu, aralıklı negatif aspirasyonlarla USG eşliğinde uygulanmalıdır (40).

2.4.1. Bupivakain

Bupivakain sentetik bir ajandır. İlk kez 1963 yılında L.J. Telivuo tarafından klinik pratikte kullanılmıştır. Etkinlik bakımından mepivakain ve lidokainden 3-4 kat, prokainden ise 8 kat daha güçlüdür. İnfiltrasyon anestezi, sinir bloğu, spinal, epidural ve kaudal anestezi için kullanılabilir. Uzun etkili oluşu ve duyuşal sinir liflerinde motor sinir liflerine göre daha belirgin blok yapması nedeniyle, doğum analjezi ve postoperatif analjezide tercih edilmektedir. Periferik sinir bloklarında kullanıldığında anestezinin başlaması göreceli olarak yavaş olmakla birlikte, etkinlik süresi uzundur. Adrenalin eklenmesi vasküler emilimini azaltır ancak hedef

bölgelerdeki etkinliğini değiştirmez. Amid yapıda olduğu için primer olarak karaciğerde yıkılır ve çok az kısmı idrarla değişmeden atılır. Proteinlere yüksek oranda bağlandığı için plasental difüzyonu düşüktür. Toplam doz 2-2,5 mg/kg'yi geçmemelidir. Erişkinlerde önerilen maksimum doz 200 mg'dir. Beraberinde adrenalin kullanılırsa 250 mg'yi geçmemelidir. Birikici etkisi yoktur. Etki başlangıç süresi 5-7 dakika arasındadır ve maksimum etkisini 15-25 dakika arasında gösterir. Anestezi süresi bloğun tipine göre değişmektedir. Bu süre örneğin epidural blokta 3,5-5 saat iken, sinir bloklarında 5-6 saate kadar çıkabilmektedir. Spinal anestezide ise etki 3-4 dakikada başlar ve 3-4 saat sürer (36-38,40,41).

2.4.2. Lidokain

Lokal anestetik etkisinin yanında antiaritmik özelliği de olan amid yapılı bir LA'dir. Etkisi 30-90 sn içinde başlar. Lidokain diğer LA'lar gibi hücre membranındaki hızlı sodyum kanallarını bloke ederek nöronal depolarizasyonu önler. Lidokain kan-beyin bariyerini aşar, plasentaya ve süte geçer. Lidokainin plazma proteinlerine bağlanması değişken ve doz bağımlı olup kan konsantrasyonu 1-4 mcg/mL olduğunda %60-80'i plazma proteinlerine bağlanır. Lidokain kısmen α 1-asit glikoproteine bağlanır. Lidokainin 7-30 dakikalık bir başlangıç yarılanma ömrü ve 1,5-2 saatlik bir terminal yarılanma ömrü vardır. Sağlıklı bireylerde ilacın aktif metabolitleri olan monoetilglisinksilidid ve glisinksilidid eliminasyon yarılanma ömürleri sırayla 2 ve 10 saattir. Lidokainin parenteral dozunun yaklaşık %90'ı karaciğerde hızla metabolize olur. %10'undan az bir kısmı ise idrarla değişmeden atılır. Konjestif kalp yetmezliği olan hastalarda ilacın değişmeden atılan miktarı artar. Karaciğer ve hepatik dokulardaki perfüzyonun azalması nedeniyle karaciğer hastalığı olanlarda ilacın metabolizması azalabilirken, böbrek yetmezliği olan hastalarda lidokain ve metabolitlerinin dağılımı ve atılımı normal kalabilmektedir. Total dozu 4,5 mg/kg'ı geçmemelidir (42-43).

2.5. SPİNAL ANESTEZİ

Spinal anestezi, subaraknoid aralıktaki beyin omurilik sıvısı içine lokal anestezi solüsyonu enjekte edilmesi ile sinir iletiminin geçici olarak durdurulması olarak tanımlanmaktadır. 1891 yılında Heinrich Quincke'nin ilk lumbar ponksiyonu sonrası tarif ettiği spinal girişim sayesinde 1899 yılında ışk spinal anestezi uygulaması Alman cerrah August Bier ve asistanı Hildebrand tarafından gerçekleştirilmiştir (44).

BOS içine enjekte edilen lokal anestezi ilacın bir kısmı sinir dokusu tarafından alınır ve damar içine absorbe olarak ortamdaki uzaklaştırılırken, diğeri bir kısmı ise yoğunluk farkı nedeniyle duradan difüzyon ile epidural aralığa geçer. Sinir dokusu tarafından alınma; ilacın BOS içindeki yoğunluğuna ve yağ içeriğine, sinir dokusunun lokal anestezi ile temas eden yüzeyinin genişliğine ve dokunun kanlanma düzeyine bağlıdır. Subaraknoid aralığa verilen lokal anestezi ilacın etki yeri spinal sinirlerin ön ve arka kökleridir. Küçük lifli duysal nöronlar, büyük lifli motor nöronlara göre daha önce etkilenirler. Motor lifler anesteziyelerden daha zor ve geç etkilendiği için, duysal ve motor blok arasında, motor blok daha alt seviyede olmak üzere 2 segment fark oluşur. Geleneksel olarak pregangliyonik sempatik liflerin duysal ve motor liflerden daha az yoğunlukta ilaçtan etkilendikleri, bu nedenle sempatik bloğun, duysal bloktan 2 segment daha yüksek olduğu kabul edilir (45). Motor bloğu derecelendirmede Bromage Skalası kullanılır. Buna göre;

0: Hiç paralizi yok

1: Sadece dizini ve ayağını hareket ettirebiliyor

2: Dizini bükemiyor ve sadece ayağını oynatabiliyor.

3: Ayak ve başparmağını oynatamıyor total paralizi var şeklinde puanlandırma yapılır.

Etki başlama süresi kullanılan lokal anesteziye göre değişken olmakla birlikte genellikle 3-6 dakikadır. Bupivakain için bu süre diğerielerinden biraz uzun olmakla birlikte 5-8 dakikadır. Spinal anestezi süresi prokain ile 50-60 dakika, lidokain ile

60-90 dakika tetrakain ile 210-240 dakika, bupivakain ile ise tetrakain ile oluşan sürenin yarısı kadardır. Lokal anestezi solüsyonuna eklenen klonidin ve opioid gibi ilaçlar farklı reseptörler üzerinden etki göstererek blok süresini uzatırlar (44).

2.5.1. Spinal Anestezi Endikasyonları (46)

- Alt ekstremitte cerrahileri
- Alt abdomen cerrahileri
- Lomber vertebra cerrahileri
- Ürogenital cerrahiler
- Rektal cerrahiler
- Obstetrik cerrahiler (vaginal doğum ve sezeryan)

2.5.2. Spinal Anestezi Kontrendikasyonları (46)

Kesin kontrendikasyonlar;

- Enjeksiyon bölgesinde enfeksiyon
- Hastanın istememesi
- Koagülopati veya diğer kanama diyatezleri
- Ciddi hipovolemi
- Kafa içi basıncında artış
- Ciddi aort ve mitral darlığı

Göreceli kontrendikasyonlar;

- Sepsis
- Kooperasyon kurulamayan hasta
- Önceden mevcut nörolojik defisit
- Demiyelizan lezyonlar
- Stenotik kalp kapak hastalığı
- Sol ventrikül dışakım obstrüksiyonu (hipertrofik obstürktif kardiyomyopati)
- Ciddi spinal deformite

Tartışmalı kontrendikasyonlar;

- Enjeksiyon yapılacak bölgede eski sırt cerrahisi
- Komplikasyonlu cerrahi
- Uzun cerrahi süre
- Major kan kaybı
- Solunumu riske atan manevralar

2.5.3. Spinal Anestezinin Seviyesini Etkileyen Faktörler

1. Enjekte edilen ilaç dozu ve tipi: En önemli faktördür. Yüksek doz ve konsantrasyonda verilen ilaç daha yüksek bloğa ve anestezi süresinin daha uzun sürmesine neden olur.
2. İlaç volümü: Anestezi seviyesi volüm arttıkça yükselir.
3. Enjeksiyon hızı: Yavaş enjeksiyonlar geniş bir difüzyona neden olmadıklarından anestezi seviyesi düşük kalır. Hızlı enjeksiyon seviyenin yükselmesine sebep olur. Enjeksiyon hız 1ml/sn olacak şekilde yapılmalıdır.
4. Enjekte edilen solüsyonun yoğunluğu ve özgül ağırlığı: Solüsyonun özgül ağırlığı BOS'tan fazla (hiperbarik) ise enjekte edilen solüsyon aşağıda; az (hipobarik) ise yukarıda toplanacağından, anestezi seviyesi hastaya verilen pozisyonla değişkenlik gösterir. Pozisyonun etkili olabilmesi için hastanın istenen pozisyonunda en az beş dakika yatırılması gerekir.
5. Barbotaj: Serebrospinal sıvının türbülansının artırılarak enjekte edilecek solüsyon içine aspire edilmesi ve subaraknoid boşluktaki dağılımının artırılması işlemidir. Serebrospinal sıvının ileri geri hareketiyle enjekte edilen ilacın daha yüksek seviyelere taşınması sağlanmış olur.
6. Lomber ponksiyonun yeri: Sırtüstü yatan bir hastada omurganın lomber kaviste en yüksek noktasını L4 oluşturur. Bu sebeple eğer solüsyon hiperbarik ise L4-5 aralığından uygulanan solüsyon kaudale doğru L2-3 veya L3-4 aralığından uygulanan solüsyon ise kraniyale doğru yayılma

eğilimi gösterir. Enjeksiyon aralığı yükseldikçe spinal anestezi seviyesi yükselir.

7. Hastaya ilişkin özellikler: Hastanın boyu ne kadar uzunsa aynı volümde ilaçla sağlanan blok düzeyi o kadar düşük olur. Yaş, kilo, karın içi basınç artışı aynı volümde ilaçla daha yüksek anestezi seviyesine neden olur (44,45).

2.5.4. Hasta Pozisyonu

a. Lateral dekübit pozisyon: Hasta için konforlu olması bakımından en sık kullanılan pozisyonudur. Hasta yan yatarak dizlerini kendine çeker kafasını göğsüne doğru eğerek çenesini dayar. Vertebral kolonun masaya paralel, iliak krista ve omzun dik olmasına dikkat edilir.

b. Oturur pozisyon: Hasta dirsekler uyluklar dirsek üzerine gelecek şekilde boyun ve belini fleksiyona getirerek veye bir yastığa sarılarak oturur. Omurganın fleksiyonu interspinöz aralıkların maksimum olmasını sağlar. Bu pozisyonda anatomik orta hattın palpe edilmesi daha kolaydır. Bu sebeple özellikle obez hastalarda işlemin daha kolay uygulanmasını sağlar.

c. Buie (çakı-jackknife) pozisyonu: Anorektal girişimlerde hipobarik lokal anestezik solüsyon kullanıldığında yararlı olabilir. Ameliyat masası fleksiyona getirilerek veya hastanın karnının altına yastık koyularak uygulanabilir. Ameliyat pozisyonunda uygulanabilmesi hastaya tekrar pozisyon vermeyi gerektirmez. Fakat BOS iğneden serbestçe akmayacağı için iğnenin doğru aralıkta olduğunun doğrulanması zordur (44,46).

2.5.5. Spinal Anestezi Komplikasyonları (46)

- Yetersiz spinal anestezi
- Yüksek ya da total spinal blok
- Kardiyak arrest
- Horner sendromu,

- İdrar retansiyonu
- Sistemik lokal anestezi toksisitesi
- Hipotansiyon, bradikardi
- Bulantı, kusma
- Baş ağrısı
- Sırt ağrısı
- Menenjit, epidural apse, araknoidit
- İntraspinal/epidural hematoma
- Nörolojik sekeller (kauda equina sendromu, spinal kord hasarı)

2.5.6. Spinal Anestezinin Sistemler Üzerine Etkileri

Spinal kordda sempatik lifler torakolomber (T12-L1) parasempatik lifler ise kraniyosakral seviyeden çıkmaktadır. Nöroaksiyel bloklarda spinal sinir köklerinde eferent otonomik iletimin kesintiye uğraması sempatik blokaj oluşturur. Fakat vagal sinir (10.kraniyal sinir) bloke olmaz. Bu sebeple nöroaksiyel anestezinin fizyolojik yanıtları azalmış sempatik tonus ile karşılıksız parasempatik tonustan kaynaklanır.

Kardiyovasküler sistem etkileri: En ciddi fizyolojik yanıtlar kardiyovasküler sistemde görülmektedir. Sempatik denervasyon seviyesi kardiyovasküler yanıtın ciddiyetini belirlemektedir. Sempatik blokaj sonucu venöz kapasitans damarlarda vazodilatasyon ve kan göllenmesi, kalbe venöz dönüşte azalma sonucu kan basıncında değişen düzeylerde düşme gözlenir. Yüksek seviyeli sempatik blok T1-4 ten çıkan sempatik kardiyak akselator liflerin blokajına bağlı bradikardi görülebilir.

Hipotansiyon meydana gelmesini azaltmak için; venöz dönüşün korunması sağlanmalıdır. Profilaksi ve tedavide, kristaloid ve kolloid sıvılar, vazopressörler kullanılabilir, venöz dönüşü arttırmaya yönelik hastaya pozisyon verilebilir. Aşırı ve semptomatik bradikardi atropinle tedavi edilmelidir.

Pulmoner sistem etkileri: pulmoner fizyolojide anlamlı klinik değişiklikler minimaldir. Diyafram C3-5 ten lifler alan frenik sinir ile innerve olur. Yüksek seviyeli spinal anestezi ile oluşan interkostal paraliziye rağmen diyafram aktivitesi

korunduğu için tidal hacim, maksimum inspiratuar hacim değişmez, abdominal kasların zorlu ekspirasyona katkısının kaybolmasına bağlı vital kapasitede hafif azalma olur. Ciddi kronik akciğer hastalığı olan solunumda aktif olarak yardımcı solunum kaslarına ihtiyaçı olabilen hastalarda dikkatli olunmalıdır.

Gastrointestinal sistem etkileri: Vagal tonusun ön plana çıkması sonucu barsaklar kasılır, sfikterler gevşer. Peristaltizm normoaktif kalır. Ortalama arteryel basıncın düşmesine bağlı olarak hepatik kan akımı azalabilir.

Üriner sistem etkileri: Renal kan akımı otoreğülasyon mekanizmaları ile korunur. Mesane kontrolünde hem sempatik hem de parasempatik etkinin ortadan kalakması sebebi ile idrar retansiyonu oluşur. Hastanın idrar sondası yoksa mesane distansiyonu açısından dikkatli olunmalıdır (44,46).

3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu klinik çalışma, Sağlık Bilimleri Üniversitesi Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi Etik Kurulu'ndan 08.03.2021 tarihli ve 106/29 karar numarası ile onay alındıktan sonra Sağlık Bilimleri Üniversitesi Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği'nde Mart 2021- Mayıs 2021 tarihleri arasında yapıldı. Araştırmaya alınması planlanan hastalar çalışma hakkında bilgilendirilip onayları alındıktan sonra çalışmaya dahil edildi.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri:

- ✓ Kalça kırığı olan
- ✓ >50 yaş
- ✓ ASA I-II-III
- ✓ Oryantasyonu tam olan ve kooperasyon sağlanabilen
- ✓ Elektif cerrahi geçirmiş ve postoperatif analjezi için PENG veya FICB yapılmış hastalar

Çalışmadan dışlama kriterleri:

- ✓ ASA IV-V
- ✓ Blok yapılacak bölgede aktif enfeksiyon
- ✓ Lokal anestezik veya analjezik alerjisi olanlar
- ✓ Koagülopatisi olan hastalar
- ✓ Oryantasyonu olmayan kooperasyon kurulamayan hastalar

Örneklem büyüklüğü hesaplanırken literatürde yeni bir blok olması sebebiyle PENG blok ile aynı grup hastalarda kullanılabilecek farklı bir bloğu karşılaştıran çalışma olmadığı için kalça kırıklarında FICB ile ilgili pilot bir çalışmadan elde edilen veriler kullanıldı. %90 power, 0.05 α hatayla, gruplarda olması gereken minimum hasta sayısı 18 olarak belirlendi. Çalışma grubunda olası vaka kayıpları için her gruba 20'şer hasta dahil edildi.

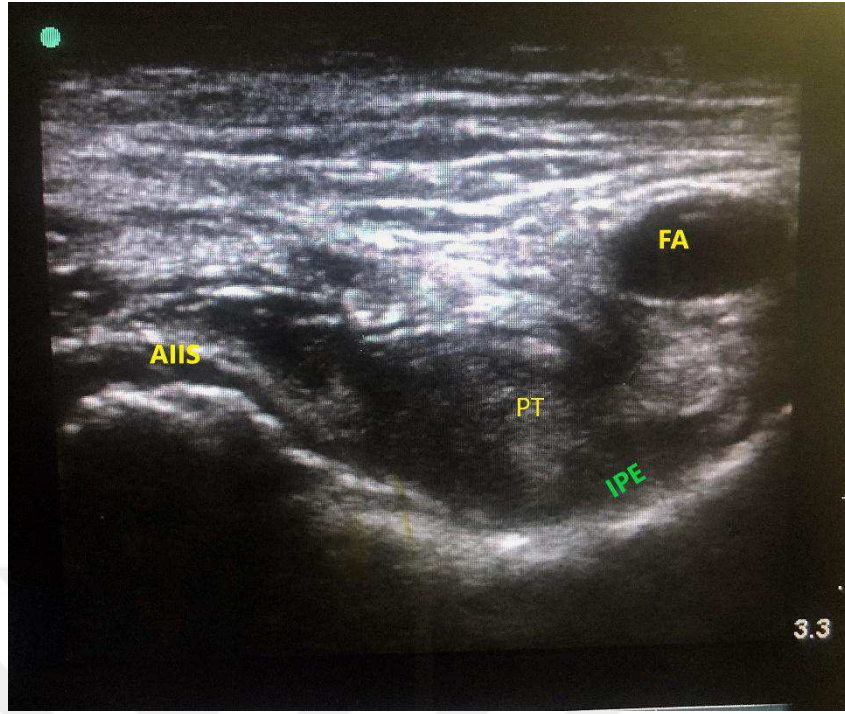
Ortopedi ameliyathanesinde spinal anestezi altında kalça kırığı sebebi ile cerrahi planlanan, ağrı kontrolü için preoperatif PENG bloğu veya FICB uygulanan ASA I-III olan 50 yaş üstü 40 hasta çalışmaya dahil edildi. Hastalar bilgisayar destekli randomizasyon yapılarak 20'si PENG blok, diğer 20'si ise FICB uygulanmak üzere 2 gruba ayrıldı. Hastalara işlem öncesi yapılacaklar anlatılarak yazılı onamları alındı.

Hastalar ameliyat masasına alındıktan sonra standart ASA monitörizasyonu (elektrokardiyogram, non-invaziv kan basıncı, periferik oksijen satürasyonu) uygulandı. Premedikasyon uygulanmadı. El sırtından 18 G damar içi kanül ile periferik venöz yol açılıp dengeli kristaloid solüsyonu (Isolayte-S, Polifarma) infüzyonu başlandı. Hastalara nazal kanül ile 2 litre/dakika oksijen verildi. Tüm bloklar USG (Sonosite M Turbo, Fujifilm Inc., ABD) eşliğinde gerçekleştirildi. Blok uygulamaları tüm hastalara aynı araştırmacı tarafından gerçekleştirildi.

3.1. BLOK UYGULAMALARI

3.1.1. PENG Blok Uygulaması

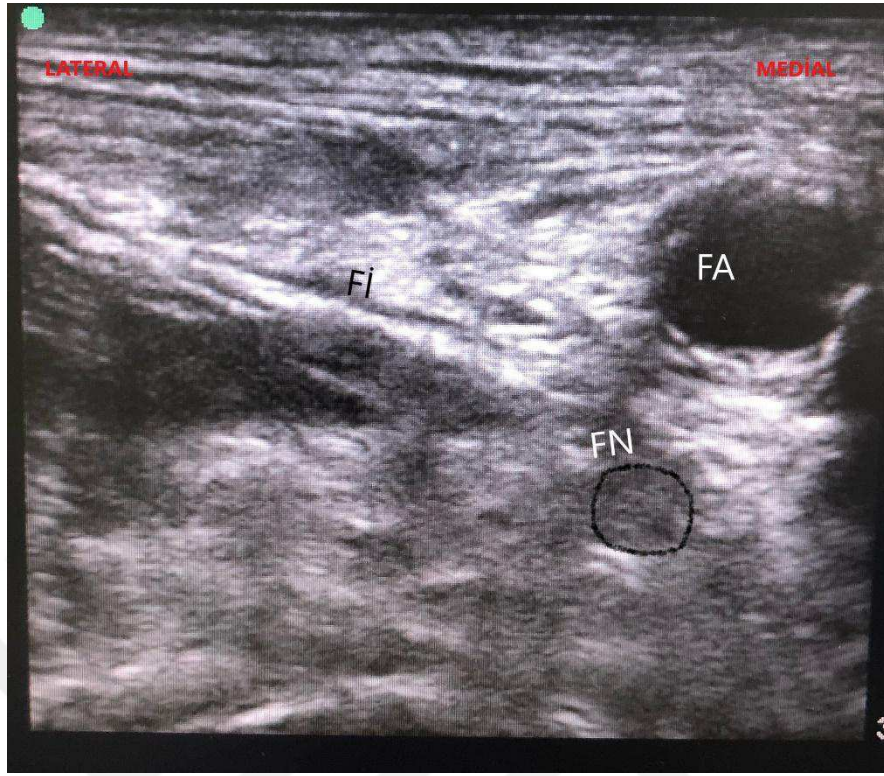
Hastalar supin pozisyonda yatarken gerekli saha temizliği ve USG hazırlığı yapıldıktan sonra prob ASIS üzerine transvers şekilde yerleştirildi. Saat yönünün tersine 45 derece döndürülerek pubik ramusla aynı hizaya getirildi. Prob ile bu düzlem boyunca AIIS, ilopubik eminens, psoas kası tendonu femoral arter-ven, net olarak gözlenecek şekilde kaydırılarak tarama yapıldı (Şekil 8). Belirtilen yapılar görüldükten sonra 22 G 80 mm iğne (SonoPlex Nanoline, Pajunk®, Germany) in-plane yöntem ile lateralden mediale doğru psoas tendonunun altında pubik ramusun posteriorundan geçen muskulofasyal düzlem içine ilerletildi. Negatif aspirasyonu yapılarak 20 ml %0,5 bupivakain (Buvicain, Polifarma), 5ml %2 lidokain (Aritmal, Osel), 5ml salin ile hazırlanan toplam 30 ml volüm enjekte edildi. Enjeksiyon sırasındaki LA dağılımı USG ile izlendi.



Şekil 8. PENG Blok İlgili Yapıların USG Görüntüsü

3.1.2. FICB Uygulaması

Hastalar supin pozisyonda yatarken, yatarken gerekli saha temizliği ve USG hazırlığı yapıldıktan sonra prob inguinal ligamentin altına femoral arteri tanımlamak için transvers olarak yerleştirildi. Fasya iliaka, hemen altında iliopsoas kası tanımlanarak ve hiperekoinik FN iliopsoas kası ile fasya iliaka arasında femoral arterin lateralinde bulundu (Şekil 9). FN ve fasya iliaka'nın optimal görüntüleri elde edilecek şekilde prob kraniyal veya kaudal olarak eğildi. Net görüntü elde edildikten sonra 22 G 50 mm bir iğne (SonoPlex Nanoline, Pajunk®, Germany), in-plane teknik kullanılarak yerleştirildi. İğne ilerletilerek fasya iliaka'nın altına geçtiği görüldükten sonra negatif aspirasyonu takiben 20 ml %0,5 bupivakain (Buvicain, Polifarma), 5ml %2 lidokain (Aritmal, Osel), 5ml salin ile hazırlanan toplam 30 ml volüm enjekte edildi. Doğru iğne yerleşimi, fasya iliakanın iliopsoas kasından ayrılmasıyla, LA'in medialde FN'e ve lateralde iliak kreste doğru yayılmasıyla doğrulandı.



Şekil 9. Fasya İliaka ve İlgili Yapıların USG Görüntüsü

3.2. ANESTEZİ UYGULAMASI

Hastalarda anestezi yöntemi olarak spinal anestezi tercih edildi. Spinal anestezi kırık taraf altta kalacak şekilde lateral dekübit pozisyonda uygulandı. Antisepsi kurallarına uyularak cildin temizlenip örtülmesinden sonra L3-4 veya L4-5 aralığından median yaklaşımla 25 G Quinke uçlu iğne (Egemen®,Türkiye) kullanılarak intratekal aralığa girildi. Spinal iğneden serbest bos akışı görüldükten sonra 2,5 ml %0,5 bupivakain verildi. Hastalar 5 dakika bu pozisyonda bekledikten sonra tek taraflı spinal anestezi yerleşmesi sonrası supin pozisyona alındı. 2 dakika aralıklarla duyu ve motor blok muayeneleri yapıldı. Bloğun T10 düzeyinde sabitlenmesine çalışıldı.

Blok uygulanmış tüm hastalara VAS hakkında bilgi verildi. Blok öncesi ve spinal anestezi sırasında pozisyon esnasındaki ağrılarının değerlendirilmesi istendi. Hastaların değerlendirmesi sonucu veriler izlem formuna kaydedilmek üzere not edildi.

Hastalara cerrahi işlem tamamlanıp ayılma odasına alındıktan sonra opioid tüketimini değerlendirmek amacı ile HKA uygulandı. İlaç olarak tramadol kullanıldı ve bazal infüzyon olmaksızın 20 mg bolus doz -20 dakika kilit süresi olacak şekilde ayarlandı.

3.3. AĞRI DEĞERLENDİRİLMESİ

Postoperatif ağrı değerlendirmesi VAS kullanılarak yapıldı. Hastalara postoperatif 1, 4, 8, 12, 24. saatlerde istirahat ağrıları soruldu. Bir ucu 0 puan-ağrısız durumu anlatırken diğer ucu 10 puan-hayatlarındaki en şiddetli ağrıyı ifade eden VAS çizgisinde ağrı şiddetine uyan yere işaret koymaları istendi. 0 noktasından işaret noktasına kadar olan kısım ölçülerek 0 noktasından itibaren ölçülerek hastanın ağrı şiddetinin sayısal değeri belirlendi.

3.4. POSTOPERATİF BULANTI KUSMA DEĞERLENDİRMESİ

Hastalara vaka sırasında antiemetik uygulanmadı. Takiplerinde bulantısı olan hastalara 4 mg ondansetron iv olarak uygulandı. Postoperatif dönemde 0, 4, 8, 12, 24. saatlerde bulantı kusma sorgulandı. Bulantı kusma 0: Yok 1: Var olarak kaydedildi.

3.5. ÇALIŞMA KAPSAMINDA ARAŞTIRILAN PARAMETRELER

Hastaların cinsiyeti, yaşı, ek hastalıkları, ASA risk skorları ve operasyon süreleri kaydedildi. Postoperatif dönemde spinal blok süreleri bromage 0 ve duyuşal blok 2 dermatom gerileme zamanı olarak kaydedildi. Yine postoperatif 1, 4, 8, 12 ve 24. Saatlerde toplam tramadol tüketim miktarı, VAS değerleri, bulantı kusma ve diğer komplikasyonlar kaydedildi. VAS değerleri istirahat ağrısı olarak sorgulandı. Postoperatif hasta takibi hastanın hangi çalışma grubuna ait olduğunu bilmeyen çalışmaya kör olan bir araştırmacı tarafından yapıldı.

3.6. İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Örnekleme; PENG grubu ve FICB grubu olarak ikiye ayrılmıştır. Tüm değişkenlerde tanımlayıcı istatistikler ortalama, standart sapma, standart hata, en düşük-en yüksek değerler ve oranlar şeklinde hesaplanmıştır. Öncelikle parametreler dağılım yönünden Kolmogorov-Smirnoff testi ve histogram eğrileri ile incelenmiş, normal ve anormal dağılan gruplara ayrılmıştır. Normal dağılan parametrelerin ortalamaları Student T-test ile, anormal dağılan parametrelerin ortalamaları Mann-Whitney U testi ile hesaplanmıştır. Non-parametrik değişkenler Ki-kare ve Fisher'in kesin testi ile karşılaştırılmıştır.

Tüm istatistik analizlerde SPSS for Windows 22 paket programı (Lisans No. 9869264) kullanılmıştır. 0,05'ten küçük "p" değerleri istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

4.1. HASTALARIN DEMOGRAFİK ÖZELLİKLERİ

Çalışmaya alınan hastalar PENG ve FICB grubu olarak ikiye ayrılmıştır. Bu iki grupta da vakalar spinal anestezi altında opere edilmiş ve yaş, cinsiyet, vaka süreleri ve ASA skorları açısından anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 1).

Tablo 1. Gruplara Göre Olguların Demografik Verilerinin Karşılaştırılması

	PENG (n=20)	FICB (n=20)	P değeri
Yaş (yıl)	74,4±8,3	76,9±10,5	0,41
Cinsiyet			
Erkek	9 (%45)	5 (%25)	0,18
Kadın	11 (%55)	15 (%75)	
Vaka Süresi (dk)	91,2±29,7	98,7±25,1	0,39
ASA Skoru			
2	5 (%25)	5 (%25)	1,0
3	15 (%75)	15 (%75)	

Değerler ortalama $\pm$ SD veya hasta sayısı ve yüzde olarak verilmiştir.

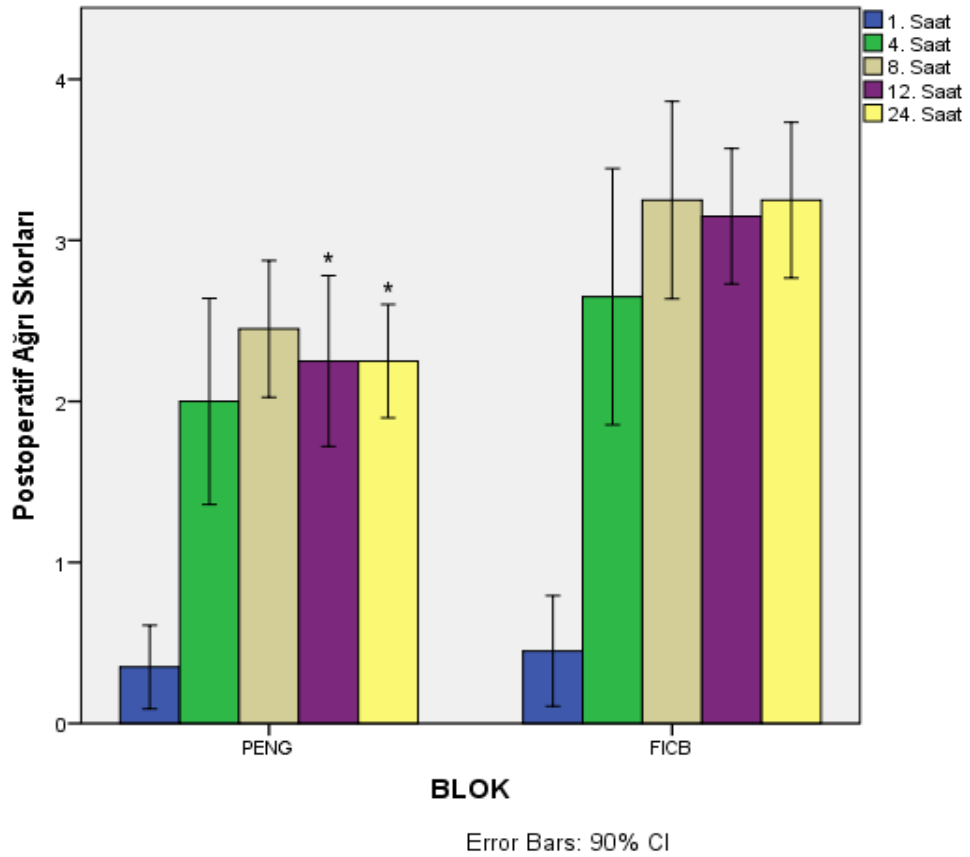
4.2. POSTOPERATİF AĞRI SKORLARI

İki grup arasında postoperatif VAS 1 (PENG 0,35-FICB 0,45; $p=0,69$) VAS 4 (PENG 2,0-FICB 2,65; $p=0,27$) VAS 8 (PENG 2,45-FICB 3,25; $p=0,71$) skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır. VAS 12 (PENG 2,25-FICB 3,15; $p=0,02$) ve VAS 24 (PENG 2,25-FICB 3,25; $p=0,006$) skorları arasında ise istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmış olup PENG grubunda FICB grubuna göre ortalama ağrı skorlarının daha düşük olduğu görülmüştür (Tablo 2).

Tablo 2. Gruplara ve İzlem Zamanlarına Göre İstirahat VAS Skorları

	PENG (n=20)	FICB (n=20)	P değeri
VAS 1	0,35±0,67	0,45±0,88	0,69
VAS 4	2,0±1,65	2,65±2,05	0,27
VAS 8	2,45±1,09	3,25±1,58	0,71
VAS 12	2,25±1,37	3,15±1,08	0,02*
VAS 24	2,25±0,91	3,25±1,25	0,006*

Değerler ortalama ± SD olarak verilmiştir. VAS: *Visual Analog Scale*. *: $p<0.05$



Şekil 10. Postoperatif VAS Düzeyleri

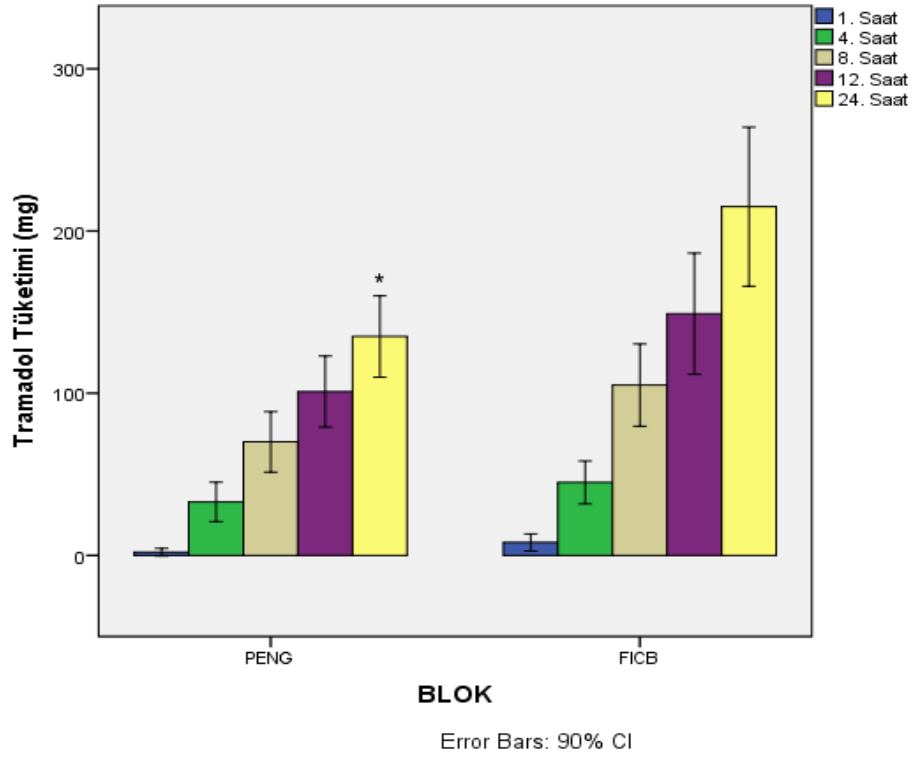
4.3. POSTOPERATİF TRAMADOL TÜKETİMLERİ

İki grup arasında postoperatif 1 ve 4. saatlerde kümülatif opioid tüketimi açısından anlamlı fark saptanmamıştır. Postoperatif 8. saat kümülatif opioid tüketimi PENG grubunda ortalama 70 mg, FICB grubunda ortalama 105 mg olup istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p=0,06$). Aynı şekilde postoperatif 12. saatte kümülatif opioid tüketimi PENG grubunda ortalama 101 mg FICB grubunda ortalama 149 mg olup, miktar olarak arada fark gözlense de istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p=0,06$). 24. saat kümülatif opioid tüketimlerine baktığımızda ise iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olup PENG grubunda (135 mg) FICB grubuna göre (215 mg) daha az opioid tüketimi gözlenmiştir ($p=0,018$) (Tablo 3).

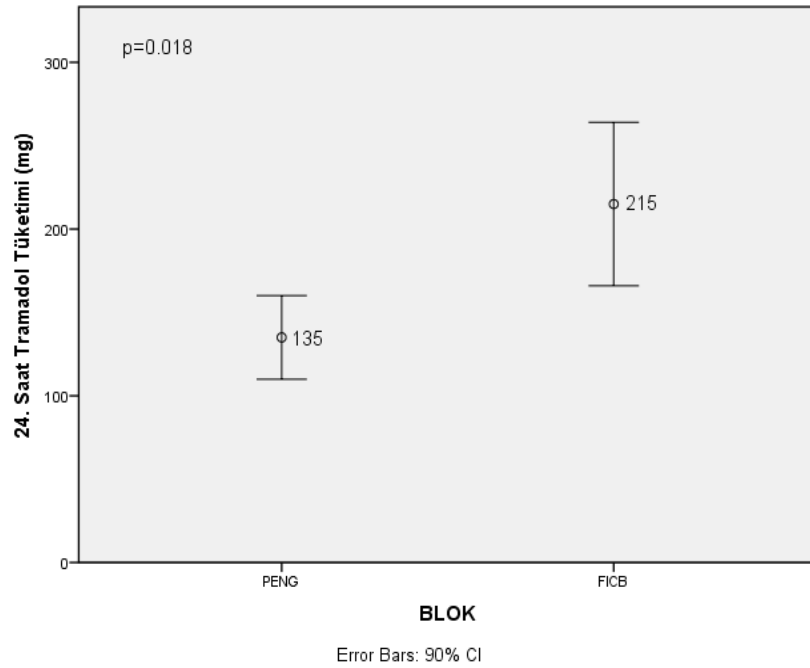
Tablo 3. Gruplara ve İzlem Zamanlarına Göre Tramadol Tüketimleri (mg)

	PENG (n=20)	FICB (n=20)	P değeri
Opioid Tüketimi (1. Saat)	2,0±6,15	8,0±13,61	0,084
Opioid Tüketimi (4. Saat)	33,0±31,30	45,0±34,25	0,255
Opioid Tüketimi (8. Saat)	70,0±48,34	105,0±65,49	0,062
Opioid Tüketimi (12. Saat)	101,0±56,74	149,0±96,56	0,065
Opioid Tüketimi (24. Saat)	135,0±64,84	215,0±126,80	0,018*

Değerler ortalama $\pm$ SD olarak verilmiştir. *: $p<0.05$



Şekil 11. Postoperatif Tramadol Tüketimleri



Şekil 12. İki Grup Arasında 24. Saat Kümülatif Tramadol Tüketimlerinin Karşılaştırılması

4.4. POSTOPERATİF BULANTI-KUSMA

Gruplar arasında bulantı-kusma görülme sıklığı yönünden istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi (Tablo 4).

Tablo 4. Gruplara ve İzlem Zamanlarına Göre Bulantı-Kusma Gözlenen Hasta Sayıları

	PENG (n=20)	FICB (n=20)	P değeri
1.saat	0	1 (%5)	0,311
4.saat	1 (%5)	1 (%5)	1,000
8.saat	2 (%10)	2 (%10)	1,000
12.saat	0	3 (%15)	0,072
24.saat	1 (%5)	1 (%5)	1,000

Değerler hasta sayısı ve yüzde olarak verilmiştir.

4.5. SPİNAL ANESTEZİ SONRASI BROMAGE 0 ZAMANI

Spinal anestezi uygulanan hastaların postoperatif motor blok dereceleri Bromage skalası ile takip edilmiş olup Bromage 0 zamanları kaydedilmiştir. İki grup arasında spinal anestezi başlangıcından Bromage 0 a kadar geçen süre dakika olarak karşılaştırılmış olup (PENG 263-FICB 296,25; p=0,052) istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmemiştir (Tablo 5).

Tablo 5. Gruplara Göre Bromage 0 Olana Kadar Geçen Süre (dk)

	PENG (n=20)	FICB (n=20)	P değeri
BROMAGE 0	263±59,32	296,25±44,3	0,052

Değerler ortalama ± SD olarak verilmiştir.

4.6. SPİNAL ANESTEZİ SONRA DUYUSAL BLOK 2 DERMATOM GERİLEME ZAMANI

Spinal anestezi uygulanan hastaların postoperatif duyuşal blok dermatomları pinprick yöntemi ile takip edilmiş olup ilk seviyeden 2 dermatom aşağı indiğı zaman kaydedilmiştir. İki grup arasında spinal anestezi başlangıcından duyuşal bloğun 2 dermatom gerilediğı zamana kadar geçen süre dakika olarak karşılaştırılmıştır. Bu süre PENG grubunda ortalama 196,75 dk iken FICB grubunda ortalama 235 dk olarak gözlenmiştir. İki grup arasında bu süreler açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır ($p=0,006$) (Tablo 6).

Tablo 6. Gruplara Göre Duyusal Bloğun 2 Dermatoma Gerilemesine Kadar Geçen Süre (dk)

	PENG (n=20)	FICB (n=20)	P değeri
DUYSAL BLOK 2 DERMATOM GERİLEME ZAMANI	196,75±41,36	235±41,35	0,006*

Değerler ortalama ± SD olarak verilmiştir. *: $p<0.05$

4.7. PENG veya FICB ÖNCESİ HASTALARIN AĞRI SKORLARI

Hastalara blok uygulanmasından önce hareketle ile hissettikleri ağrıyı VAS kullanılarak değerlendirmeleri istendi. Cevaplar izlem formuna kaydedildi. İki grup arasında preoperatif hareket VAS skorları arasında (PENG 6,65-FICB 6,95; $p=0,381$) fark gözlenmemiştir.

Tablo 7. Grupların Blok Öncesi Ağrı Skorları

	PENG (n=20)	FICB (n=20)	P değeri
VAS 0	6,65±1,13	6,95±0,99	0,381

Değerler ortalama ± SD olarak verilmiştir.

4.8. PENG veya FICB SONRASI SPİNAL POZİSYON AĞRISI SKORLARI

Hastaların blok uygulaması sonrası spinal anestezi için lateral dekübit pozisyon verildiğinde hissettikleri ağrıyı VAS ile değerlendirmeleri istendi. Cevaplar izlem formuna kaydedildi. PENG blok uygulanmış grupta ortalama VAS skorları ortalama 1,65 iken FICB uygulanmış grupta ortalama 3,20 olarak gözlendi. İki grup arasında spinal pozisyon ağrı skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı ($p=0,001$).

Tablo 8. Grupların Spinal Pozisyon Ağrı Skorları

	PENG (n=20)	FICB (n=20)	P değeri
VAS 30	1,65±1,46	3,20±1,10	0,001*

Değerler ortalama $\pm$ SD olarak verilmiştir. *: $p<0.05$

5. TARTIŞMA

Çalışmamızda spinal anestezi altında kalça kırığı cerrahisi sonrası postoperatif ağrı yönetiminde sık tercih edilen bir rejyonel teknik olan FICB ile son zamanlarda yeni kullanılmaya başlanan PENG bloğun etkinliğini araştırdık. Bu 2 farklı yöntemi preoperatif spinal pozisyon ağrısı, postoperatif VAS skorları ve tramadol tüketimi açısından karşılaştırdık. Sonuçlarımız PENG bloğu uygulanan grupta postoperatif 24. saatte kümülatif tramadol tüketiminin FICB grubuna göre daha düşük olduğunu dolayısıyla PENG bloğun daha etkin analjezi sağladığını göstermiştir.

Geriatrik postoperatif ağrı kontrolü dengeli bir yaklaşım gerektirir. Yetersiz postoperatif ağrı kontrolü, deliryum ve azalmış hareketlilik ile ilişkilendirilmiştir. Bu durum geriatrik hastalarda fonksiyonel iyileşmeyi sınırlandırmakta, hastanede kalış süresini uzatmakta ve postoperatif komplikasyon riskini arttırmaktadır. Aksine, belirli ağrı kontrol modalitelerinin aşırı uygulanması uyku hali ve deliryum ile ilişkilendirilmiştir. Bu da fonksiyonel iyileşmeyi sınırlandırmakta ve komplikasyonları artırmaktadır. Özellikle, opioidlere güvenmek postoperatif solunum yetmezliği, konfüzyon ve kabızlık riskini artırırken, non-steroid anti-enflamatuar ilaçların kullanımından, kemik iyileşme sürecinin kesintiye uğratmasından ve kardiyotoksikite endişesi göz önüne alındığında, akut kırık durumunda sıklıkla kaçınılmaktadır (47).

Ameliyattan sonra erken iyileşme 1990'lardan beri tüm ameliyat türleri için savunulmakta, kalça cerrahisi sonrası erken iyileşme, kalça işlevini eski haline getirmek ve komplikasyonları önlemek için özel bir önem arz etmektedir (48). Akut cerrahi ağrı gelecekteki kronik ağrı için potansiyel bir risk faktörü olduğundan etkili postoperatif analjezi, hayati önem taşımaktadır (29). Multimodal analjezinin postoperatif ağrıyı azalttığı, birkaç yan etkiye yol açtığı, opioidlerin kullanımını sınırladığı ve rehabilitasyon kilometre taşlarına ulaşma süresini kısalttığı gösterilmiştir. Anestezi teknikleri arasında, nöroaksiyal anestezi, periferik sinir blokları ve lokal infiltrasyon analjezi (LIA), genel anestezi ile veya olmadan, perioperatif multimodal stratejinin bir parçası olarak yaygın olarak kullanılmaktadır (48).

Rejyonel anestezi tekniklerini kullanmak, opioidlerin kullanımını sınırlamaya yardımcı olur, ancak kalça cerrahisi için hangi tekniğin en iyi olduğu henüz belirlenememiştir (29). Kalça eklemi, femoral, siyatik ve obturator sinirlerin eklem dalları tarafından sağlanan karmaşık bir innervasyona sahiptir. Eklem kapsülü, kalçada yaşanan ağrının çoğundan sorumludur. Kalça kırıklarını veya total kalça artroplastilerini takiben ağrı özellikle şiddetlidir. Femoral sinir (FN) bloğu, fasya iliaka kompartman bloğu (FICB) ve 3'ü 1 arada FN bloğu kalça kırığı hastalarında, opioid koruyucu etkileri ve opioid ile ilişkili yan etkilerin azalması nedeniyle sık tercih edilen rejyonel anestezi teknikleridir (31). Kalça eklemine giden eklem dallarının, sinirlerin seyri boyunca daha yüksek bir seviyeden çıkması sebebi ile bu blokların kalça kırıklarında yeterli analjezi sağlayamayacağı düşünülmektedir (6). Tercih edilebilecek diğer rejyonel teknikler arasında olan lomber pleksus blokları, lomber epidural ve quadratus lumborum (QL) bloğu ise motor güçsüzlük ile ilişkilendirilmiştir (29).

1989'da Dalens ve ark. tanımladıkları FICB'nu 120 çocuğu içeren bir çalışmada 3'ü 1 arada tekniği ile karşılaştırmışlar. Her iki tekniğin de femoral sinire benzer oranlarda tam duyu bloğu sağladığını (%100), FICB'nin lateral femoral kutanöz sinirin blokajını iyileştirdiğini (%92'ye karşı %15; $p < 0.05$) gözlemlemişler. Yeni tekniğin, işlemlerin %90'ından fazlasında uyluğu besleyen üç ana lomber pleksus sinirinin bloke edilmesiyle daha yüksek bir başarı oranı sağladığını bildirmişlerdir (49). Capdevila ve arkadaşları, yine FICB ve 3'ü 1 arada tekniği karşılaştırdığı 100 yetişkini içeren benzer bir çalışmada ise her iki teknikte de hastaların yalnızca %35'inde uyluğu besleyen üç lomber pleksus sinirinin duysal blokajının sağlandığını bildirmiş. Fasya iliaka altında lokal anestezi solüsyonunun genişletilmiş yayılımı tahmin edilemez olduğu, lokal anestetik femoral ve LFC siniri bloke etmek için psoas ve iliakus kasları arasında yer alan fasya altında yeterince hareket edebilmesine rağmen, farklı bir kas düzleminde, psoas kasının iç kenarında yer alan obturator siniri bloke etmek için her zaman proksimal olarak yeterli miktarlarda hareket etmediği sonucuna varmışlardır (50).

3'ü 1 arada ve FICB için lokal anestetiğin sefale doğru yayılımı manyetik rezonans görüntüleme ile incelenmiş ve bu iki blokta da obturator sinirin kapsanmamakta olduğu görülmüştür. Daha da önemlisi, sefalik yayılımın L5 seviyesinin ötesine uzanmasının olası olmadığı sonucuna varılmıştır (51-52). Short ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada eklem en zengin innerve edilen bölümü olan ön kapsülün innervasyonunda AON ve FN in en büyük role sahip olduğuna dikkat çekilmiştir (35). Yakın zamanda yapılan bir anatomik çalışma, FN'den kalça eklemine kadar olan eklem dallarının iliakus kasına L4-L5 seviyesinde girdiğini ve kalça kapsülünü innerve etmeden önce psoas kası ve tendonu ile AIIS ve IPE arasında derinlerde seyrettiğini göstermiştir. AON, L5 seviyesinde psoas kasının medialinden derinlere doğru ilerler. Daha sonra ise, anteromedial eklem kapsülüne girmek için IPE çevresindeki psoas kasının derinliklerine doğru ilerler (53). Bu nedenle, ne 3'ü 1 arada ne de FICB, AON ve FN'in eklem dallarını sürekli olarak bloke edemez. PENG bloğun ise kalça eklemine innervasyonundan sorumlu FN, AON ve ON'in eklem dallarını yakalayan "gerçek" bir perikapsüler blok olduğu J Tran ve ark. kadavra üzerinde yaptıkları boya çalışması ile doğrulanmıştır (54).

Girón ve ark. PENG bloğunu tanımlamışlar ve 5 hastaya uygulamışlardır. Hastaların dinlenmede, blok yapılmadan önce ve yapıldıktan 30 dakika sonra 15 derece düz bacak kaldırma testi ile NRS kullanılarak ağrı skorlarını kaydetmişlerdir. Blok öncesi opioidlere rağmen şiddetli ağrı tarifleyen hastaların blok sonrası ağrı skorlarında anlamlı derecede azalma olduğunu gözlemişlerdir. Ayrıca hastaların hepsinin 15 derece düz bacak kaldırma testini uygulayabildiklerini gözlemişler ve kuadriceps güçsüzlüğü saptamamışlardır. Yayınladıkları bu olgu serisinde vakaların ağrı skorlarındaki azalmanın ortanca değerini 7 puan olarak saptamışlar ve bunun daha önce bildirilen kalça kırıklarında uygulanan rejyonel tekniklere göre daha büyük bir düşüş olduğunu belirtmişlerdir. İlginç olarak, hastaların farklı kalça patolojileri (intertrokanterik kırık, subkapital kırık ve femur başı metastazı) olmasına rağmen 5'inde de belirgin dinamik ağrı rahatlaması gözlemlendiğini bildirmişlerdir. Ayrıca tekniğin sadece duyuşal dalları hedef aldığı, FICB ve FN blok ile karşılaştırıldığında potansiyel olarak motor koruyucu bir etkisi olduğuna dikkat çekmişlerdir. Girón ve ark. bu yeni bloğun dinamik ağrı skoru üzerinde çok etkileyici bir etki gösterdiğini ortaya koymuşlardır. Araştırmacıların kalça kırığı olan hastalar

için yeni bir sinir bloğu yaklaşımını düşünmelerine yardımcı olabileceğini belirterek, bu yeni tekniğin etkinliğini kalça analjezi için daha yerleşik bölgesel tekniklerle karşılaştırmak için daha büyük çalışmalarla birlikte hedeflenen sinirlerin ve lokal anesteziğin yayılmasını doğrulamak için anatomik çalışmaların da yapılmasını önermişlerdir (31).

Kalça innervasyonu göz önüne alındığında Girón ve arkadaşlarının geliştirdiği PENG bloğunun kalça cerrahilerinde postoperatif analjezi için popüler bir teknik olan FICB'na göre daha etkin analjezi sağlayabileceğini düşündürmüştür. Yayınlanan çalışmalarda PENG blok ya tek başına uygulanarak ağrı skorları üzerine etkisi incelenmiş ya da kalça analjezi için kullanılan tekniklerden birine ek olarak uygulanarak etkin olup olmadığı değerlendirilmiştir. Kalça analjezisinde önemli bir yer edinmiş FICB ile bu yeni tekniği karşılaştıran bir çalışma olmaması bu çalışmayı yapmamıza önayak olmuştur. Biz çalışmamızda bu iki rejyonel tekniği postoperatif 1, 4, 8, 12, 24. saatlerde istirahat VAS değerleri ve tramadol tüketimleri açısından karşılaştırdık. 1., 4. ve 8. saatlerdeki ağrı skorlarının PENG grubunda FICB grubuna göre daha düşük olduğu ancak anlamlı olmadığı görülmektedir. Bununla birlikte 12. ve 24. saat VAS değerlerine baktığımızda ortalama değerlerin 4'ün altında olduğu fakat PENG grubunda FICB grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha düşük olduğu gözlenmiştir. Kukreja ve arkadaşları revizyon total kalça artroplastisi (TKA) uygulanan on altı hastanın sekizine kuadratus lumborum (QL) bloğu ile birlikte PENG blok, sekizine ise sadece bir QL bloğu uygulamış postoperatif 6, 12, 24. saatlerde ağrı skorları ve morfin tüketimlerini karşılaştırmıştır. PENG artı QL grubunda ağrı skorlarını, 6 ve 24 saatlik zaman noktalarında istatistiksel olarak anlamlı p değerleri (<0.05) ile yalnızca QL grubuna kıyasla daha düşük saptamışlar ve PENG artı QL grubunda morfin tüketiminin de daha düşük olduğunu gözlemlemişlerdir (55). Çalışmamızda erken dönem ağrı skorları arasında anlamlı fark olmaması hastalara anestezi yöntemi olarak spinal anestezi uygulanması ve bunun sağladığı duyuşal bloğun etkisinden kaynaklanabilir. 12 ve 24. Saatlerde ağrı skorlarının PENG grubunda daha düşük olmasının ise PENG bloğunda kalça ekleminin iki önemli siniri olan AON ve FN i etkin bir şekilde bloke edilmesine karşın FICB'nun AON'i kapsamamasından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Orozco ve arkadaşlarının kalça artroskopisi yapılan beş hastada perioperatif ağrı kontrolü için FN bloğuna ek olarak PENG blok tekniği kullanarak sundukları deneyimlerinde, VAS ile değerlendirilen en yüksek ağrı seviyesinin, iyileşme odasında üç olduğunu ve ameliyat sonrası en fazla 24 saate kadar sürdüğünü gözlemlemişlerdir. İşlemin 48-72 saatinden sonra, tüm hastalarda opioid analjeziklere ihtiyaç duyulmadan hiç veya çok düşük düzeyde ağrı (VAS 1) görüldüğünü belirtmişlerdir (56).

Mysore ve arkadaşları primer TKA uygulanan 123 hastanın dahil edildiği retrospektif bir çalışma yayınlamışlardır. Hastaların hepsine lokal anestezi infiltrasyonu uygulanırken 46 hastaya ek olarak PENG blok uygulanmış ve 24 saatlik hidromorfon eşdeğer tüketimleri karşılaştırılmıştır. Ortalama (SD) 24 saatlik postoperatif hidromorfon eşdeğeri tüketimi, PENG blokları uygulanan grupta [4.5 (2.9) mg] sadece lokal anestezi infiltrasyonu uygulanan gruba göre [6.9 (5.5) mg] ($P = 0.002$) daha düşük olduğunu saptamışlardır (57). Biz çalışmamıza kalça kırığı hastalarını dahil ettik ve PENG bloğunun tramadol tüketimi üzerine etkisini FICB ile karşılaştırmak istedik. PENG grubunda 1., 4., 8. ve 12. saatlerde kümülatif tramadol tüketimi daha düşük saptansa da bunun istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir. Fakat 24. saatte, PENG grubunda (mean 135 mg) FICB grubuna (mean 215 mg) göre kümülatif tramadol tüketiminin anlamlı şekilde düşük olduğu saptanmıştır ($p < 0,018$). PENG grubunun düşük tramadol tüketim değerleri bize PENG bloğunun FICB'na göre daha uzun ve etkili bir analjezi sağlayarak opioid ajan tüketimini azalttığını göstermektedir. Yaşlı kalça kırıklarında deliryumun en önemli sebeplerinden biri yeterli analjezi sağlanamaması bir diğeri ise opioidlerin aşırı tüketimidir. Uzun süreli deliryumun ise kötü fonksiyonel sonuçlarla ve artmış mortalite ile ilişkili olduğu görülmüştür (58). PENG bloğu, eklem kapsülünü innerve eden proksimal eklem dallarını hedef alarak kalça eklemine kapsanmasına izin verir. Ultrason kılavuzluğundaki bu proksimal yaklaşım, kalça eklemine daha eksiksiz analjezi sağlamaktadır. Sonuçlarımız PENG bloğunun FICB'na göre analjezi için daha etkin olduğunu göstermekle beraber, opioid kullanımını azaltarak amaçlanan hedefine ulaşmıştır. 1,4,8,12. Saatlerde ise tramadol tüketiminin PENG grubunda daha düşük olsa da istatistiksel olarak anlamlı olmaması çalışmanın küçük örneklem gruplarından kaynaklı olabilir.

Kalça kırığı ameliyatından sonra, geriatrik hastalarda, perioperatif bakımı iyileştirme çabalarına rağmen, ilk yıl içinde mortalite oranı %17 ile %37 arasında değiştiği görülmektedir. Sebepler çok faktörlü olmasına rağmen, anestezinin etkisi değiştirilebilir bir faktör olarak düşünülmektedir. Fakat bu hasta popülasyonu için ideal anestezi tekniği henüz tanımlanamamıştır (59). Van Waesberghe ve arkadaşları yayınladıkları metaanalizde, nöroaksiyel tekniğin daha düşük hastane içi mortalite ile ilişkili olduğunu ve rejyonel anestezi uygulanan hastalarda miyokard enfarktüsü (MI), solunum yetmezliği olasılığının daha düşük olduğunu bulmuşlar, ancak pnömoni veya pulmoner emboli (PE) için fark olmadığını bildirmişlerdir (60). Vimal ve ark. yüksek riskli 16.695 geriatrik hastayı içeren çalışmasında, genel anestezi alan ve rejyonalden genele dönen hastalarda rejyonal anesteziye göre 90 günlük mortalite riskinin daha yüksek olduğu ancak, riskteki bu farkın hastane mortalitesiyle sınırlı olduğu bulunmuştur. Ayrıca, genel anestezinin, rejyonel anesteziye kıyasla tüm nedenlere bağlı yeniden hastaneye yatma riskinin daha yüksek olduğu gözlenmiştir (59).

Çalışmamızda hastalara anestezi yöntemi olarak spinal anesteziyi tercih ettik ve postoperatif Bromage 0 ve duyusal blok 2 dermatom gerileme zamanlarını takip ettik. Bromage 0'a kadar geçen süre FICB grubunda (296 dk) PENG grubuna (263 dk) göre daha uzun olsa da istatistiksel olarak anlamlı fark saptamamıştır. İnfringuinal FICB yönteminde lokal anestezik femoral sinirin yakınına enjekte edildiğinden önemli bir motor bloğa neden olabilmektedir (61). İki grup arasındaki motor blok süreleri arasındaki fark FICB'da femoral sinirin blokajına bağlı motor blok gelişebilmesinden kaynaklı olabilir. Duyusal blok 2 dermatom gerileme zamanı açısından değerlendirdiğimizde PENG grubunda FICB grubuna göre bu sürenin istatistiksel açıdan anlamlı olarak daha düşük olduğunu saptadık. Duyusal blok süresinin daha kısa olmasına rağmen VAS skorlarının daha düşük olması PENG bloğunun kalçanın duyusal innervasyonundan sorumlu sinirleri etkili bir şekilde bloke ettiğini göstermektedir.

Acharya ve ark. kalça kırığı sebebi ile operasyonu planlanan 10 hastaya preoperatif PENG bloğu uygulamışlar ve hastaların blok sonrası ağrı ve spinal anestezi için konumlandırma sırasındaki ağrı skorlarını değerlendirmişlerdir. Tüm

hastaların PENG bloğu öncesinde ciddi ağrılarının olduğunu NRS ile maksimum puan 9 iken en düşük puan 6 olarak saptanmışlar, 10 dakikalık bloktan sonra, aktif hareket sırasında NRS puanları azaldığını üç hastanın skorunun 3, dört hastanın skorunun 2 ve üç hastanın skorunun 1 olduğu gözlemlenmiştir. Aynı zamanda tüm hastalar kendilerini çok daha iyi hissettiklerini ve ağrılarının çok az olduğunu bildirmişlerdir. Spinal anestezi için konumlandırma sırasında ise, on hastadan dokuzu herhangi bir rahatsızlık duymadan dik oturmuş ve herhangi bir desteğe ihtiyaç duymamıştır. Spinal anestezi uygulaması için dik oturduktan sonra üç hasta için NRS skorunun 2, bir hasta için 0 ve geri kalanı için ise 1 olduğunu gözlemlenmiştir (6). Biz çalışmamızda, hastaların yaşlı ve düşkün olmaları sebebi ile spinal anesteziyi kırık taraf altta kalacak şekilde lateral pozisyonda yapmayı tercih ettik. Böylece sadece hasarlı ekstremitede blok oluşturarak daha stabil bir hemodinami sağlamayı amaçladık. Hastaların, blok öncesi hissettikleri ağrıyı VAS kullanarak değerlendirmelerini istediğimizde iki grup için de en yüksek ağrı skorunun 8 en düşük ise 5 olduğunu gözlemledik. Spinal anestezi öncesi konumlandırma sırasındaki ağrı skorlarının PENG grubunda genel olarak daha düşük seyrederek ortalama 1,65 olduğunu FICB grubunda ise ortalama ağrı skorunun 3,20 olduğunu saptadık ($p<0,001$). Spinal anestezi sırasında konumlandırma sırasındaki ağrı skorları arasındaki anlamlı fark göz önüne alındığında pozisyon ağrısında PENG bloğun FICB'na üstün olduğunu gözlemledik.

Çalışmamız bildiğimiz kadarıyla literatürdeki PENG ile FICB'nun karşılaştırıldığı ilk çalışmadır. Sonuçlarımız PENG bloğunun FICB'na göre daha yüksek postoperatif analjezik etkinlik göstererek daha düşük opioid tüketimi sağladığını göstermektedir. Diğer çalışmalardan farklı olarak çalışmamıza dahil ettiğimiz hastalar kalça kırığı olmasına rağmen farklı patolojilerden oluşmaktadır (intertrokanterik kırık, subtrokanterik kırık, femur boyun kırıkları...) ve patolojiye göre farklı cerrahi tipleri uygulanmıştır (bipolar hemiartroplasti, proksimal femur çivisi). Farklı kalça patolojileri olmasına rağmen tüm hastalarda ağrı skorlarında önemli derecede düşüş gözlenmiştir. Blokların preoperatif dönemde uygulanmış olması blok esnasında oluşabilecek komplikasyonların erken tanınması açısından daha emniyetli olmuştur. Aynı zamanda geriatrik popülasyonun komorbiditeleri göz önüne alınarak hastalarda rejyonel anestezinin daha güvenli olacağı düşünülmüş

ve blok gruplarında spinal anestezi tercih edilmiştir. Bloğun preoperatif uygulanmış olması spinal anestezi için konumlandırma sırasındaki ağrının önüne geçilmesini sağlamış ve hastaların hemodinamik olarak daha stabil seyrettiği gözlenmiştir.

Çalışmamızın birtakım kısıtlılıkları mevcuttur. Pandemi sebebi ile bu vaka serisinin küçük örneklem boyutu ve hasta popülasyonun yaşı itibari ile VAS değerlendirilmesinde güçlük yaşanması çalışma sonuçlarını etkilemiş olabilir. Ayrıca, PENG bloğundan etkili kapsamı doğrulamak için duyuşal dermatomal seviyelerini ve motor blok gelişip gelişmediğı kontrol edilmemiştir. Hastaları postoperatif dönemde ilk 24 saat dışında takip etmemiş olmamız nedeniyle de kullanılan yöntemlerin ağrı skorları ve komplikasyonlar üzerine uzun dönem etkileri değerlendirilememiştir.

6. SONUÇ

Sonuç olarak kalça kırığı cerrahilerinde PENG blok etkili bir analjezi ile birlikte opioid tüketiminde azalma sağlamıştır. Kalçanın nöroanatomisi göz önüne alındığında PENG blok, kalça kırığı hastalarında analjezi için etkin bir seçenek olabilir.

Çalışmalar FICB'nin kalça kırığında çok iyi analjezi sağladığını göstermesine rağmen, kalça innervasyonu ile ilgili son anatomik çalışmalar bu bulguların abartılabileceğini düşündürmektedir. Anatomik temeli ile PENG bloğu eksiksiz kalça analjezisi için daha uygundur. Hastanın konumlandırılmasına gerek olmaksızın, ultrason rehberliği ile sırtüstü pozisyonda kolaylıkla gerçekleştirilebilmektedir. Fakat bu yeni bir tekniktir ve analjezik etkinliği, yan etkileri henüz tam olarak belirlenememiştir. Bu yeni tekniği daha iyi anlamak ve aynı zamanda etkinliğini kalça analjezisi için geleneksel bloklarla karşılaştırmak için geniş örneklem büyüklüğüne sahip randomize kontrollü çalışmalara ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

1. Wan, H. Y., Li, S. Y., Ji, W., Yu, B., & Jiang, N. (2020). Fascia Iliaca Compartment Block for Perioperative Pain Management of Geriatric Patients with Hip Fractures: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *Pain Research & Management*, 2020, 8503963. <https://doi.org/10.1155/2020/8503963>
2. Diakomi, M., Papaioannou, M., Mela, A., Kouskouni, E., & Makris, A. (2014). Preoperative fascia iliaca compartment block for positioning patients with hip fractures for central nervous blockade: A randomized trial. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*, 39(5), 394–398. <https://doi.org/10.1097/AAP.0000000000000133>
3. Neuman, M. D., Silber, J. H., Elkassabany, N. M., Ludwig, J. M., & Fleisher, L. A. (2012). Comparative effectiveness of regional versus general anesthesia for hip fracture surgery in adults. *Anesthesiology*, 117(1), 72–92. <https://doi.org/10.1097/ALN.0b013e3182545e7c>
4. Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği (TARD) Postoperatif Ağrı Tedavisi Kılavuzu, Şubat 2020
5. Azizoğlu, M., Temel, G. O., & Atıcı, Ş. R. (2020). Comparison of the effectiveness of suprainguinal fascia iliaca compartment block and patient-controlled analgesia for major hip surgeries in elderly patients. *Turkish Journal of Anaesthesiology and Reanimation*, 48(6), 460–466. <https://doi.org/10.5152/TJAR.2020.410>
6. Acharya, U., & Lamsal, R. (2020). Pericapsular Nerve Group Block: An Excellent Option for Analgesia for Positional Pain in Hip Fractures. *Case Reports in Anesthesiology*, 2020(Figure 2), 1–3. <https://doi.org/10.1155/2020/1830136>
7. Girón-Arango, L., Peng, P. W. H., Chin, K. J., Brull, R., & Perlas, A. (2018). Pericapsular Nerve Group (PENG) Block for Hip Fracture. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*, 43(8), 859–863. <https://doi.org/10.1097/AAP.0000000000000847>
8. Erdine Serdar. (2007). Ağrı Taksonomisi. In *Ağrı* (3.Baskı, pp. 19–26). Nobel Tıp Kitabevi.
9. Reisli, R. (2021). Pharmacologic treatment of acute postoperative pain: A clinical practice guideline of The Turkish Society of Algology. *Ağrı - The Journal of The Turkish Society of Algology*, 33(Supp 1), 1–51. <https://doi.org/10.14744/agri.2021.60243>

10. Erdine Serdar. (2007). Ağrı Mekanizmaları ve Ağrıya Genel Yaklaşım. In *Ağrı* (3.Baskı, pp. 37–48).
11. Woolf, C. J. (1993). Preemptive analgesia-treating postoperative pain by preventing the establishment of central sensitization. *Anesth Analg*, 77, 362–379.
12. Raj PP. The problem of postoperatif pain: An epidemiologic perspective. In: Ferrante FM, VadeBoncouer TR (Eds). Postoperative pain management. New york: Churchill Livingston Inc, 1993.
13. Lovich-Sapola, J., Smith, C. E., & Brandt, C. P. (2015). Postoperative Pain Control. *Surgical Clinics of North America*, 95(2), 301–318. <https://doi.org/10.1016/j.suc.2014.10.002>
14. Gehling, M., Scheidt, C. E., Niebergall, H., Kocaoglu, E., Tryba, M., & Geiger, K. (1999). Persistent pain after elective trauma surgery. *Acute Pain*, 2(3), 110–114. [https://doi.org/10.1016/S1366-0071\(99\)80002-3](https://doi.org/10.1016/S1366-0071(99)80002-3)
15. Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği (TARD) Anestezi Uygulama Kılavuzları. Postoperatif ağrı tedavisi Mart 2006.
16. Bonica JJ. Postoperative pain. In: The management of pain. Philadelphia: Leo& Febiger, 1990: 461-480.
17. Katz Joel, M. R. (1999). Measurement of Pain. *Surgical Clinics of North America*, 79(2), 231–251.
18. Walding, M.F., *Pain, anxiety and powerlessness*. J Adv Nurs, 1991. 16(4), 388-97.
19. Gutstein HB., A., H., *Opioid Analgesics*, in *Goodman&Gilman's the pharmacological basis of therapeutics*, L.L. Hardman JG., Editor. 2001, McGraw-Hill. p. 569-619.
20. Miyoshi HR, Leckband SG. Systemic opioids analgesics. In: Loeser JD, Butler SH, Chapman CR, Turk DC. (eds). Bonica' s Manegament of Pain. Lippincott Williams and Wilkens Wolters Kluw Company, Philadelphia 1682- 1709, 2001
21. Bamigbade, T.A. and R.M. Langford, *Tramadol hydrochloride: an overview of current use*. Hosp Med, 1998. 59(5): 373-6.
22. Raffa, R.B., *Mechanism of action of analgesics used to treat osteoarthritis pain*. Rheum Dis Clin North Am, 2003. 29(4): 733-45.
23. Klotz, U., & Fischer-Bosch, M. (2003). Review Tramadol – the Impact of its Pharmacokinetic and Pharmacodynamic Properties on the Clinical Management of Pain.

Arzneim.-Forsch./Drug Res. Arzneim.-Forsch./Drug Res, 53(10), 681–687.

24. Lintz, W., et al., [Biotransformation of tramadol in man and animal (author's transl)]. *Arzneimittelforschung*, 1981. 31(11): 1932-43.
25. Erdine Serdar. (2007). PCA (Patient Controlled Analgesia). In *Ağrı* (3.Baskı, pp. 188–197). Nobel Tıp Kitabevi.
26. Oremuš, K. (2019). Ultrasound skills in lower extremity traumatology and orthopedics – regional anesthesia and beyond. *Acta Clinica Croatica*, 58, 74–81. <https://doi.org/10.20471/acc.2019.58.s1.11>
27. Admir, H. (2017). *Hadzic's TEXBOOK OF Regional Anesthesia* (H. Admir (ed.); Second). McGraw-Hill Education.
28. O'Reilly, N., Desmet, M., & Kearns, R. (2019). Fascia iliaca compartment block. *BJA Education*, 19(6), 191–197. <https://doi.org/10.1016/j.bjae.2019.03.001>
29. Kukreja, P., Avila, A., Northern, T., Dangle, J., Kolli, S., & Kalagara, H. (2020). A Retrospective Case Series of Pericapsular Nerve Group (PENG) Block for Primary Versus Revision Total Hip Arthroplasty Analgesia. *Cureus*, 12(5). <https://doi.org/10.7759/cureus.8200>
30. Gerhardt, M., Johnson, K., Atkinson, R., Snow, B., Shaw, C., Brown, A., & Thomas Vangness, C. (2012). Characterisation and classification of the neural anatomy in the human hip joint. *HIP International*, 22(1), 75–81. <https://doi.org/10.5301/HIP.2012.9042>
31. Girón-Arango, L., Peng, P. W. H., Chin, K. J., Brull, R., & Perlas, A. (2018). Pericapsular Nerve Group (PENG) Block for Hip Fracture. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*, 43(8), 859–863. <https://doi.org/10.1097/AAP.0000000000000847>
32. Jones, M. R., Novitch, M. B., Hall, O. M., Bourgeois, A. P., Jeha, G. M., Kaye, R. J., Orhurhu, V., Orhurhu, M. S., Eng, M., Cornett, E. M., & Kaye, A. D. (2019). Fascia iliaca block, history, technique, and efficacy in clinical practice. *Best Practice and Research: Clinical Anaesthesiology*, 33(4), 407–413. <https://doi.org/10.1016/j.bpa.2019.07.011>
33. Range, C., & Egeler, C. (2010). Fascia Iliaca Compartment Block: Landmark and Ultrasound Approach. *Atotw*, 193(August).
34. Hebbard, P., Ivanusic, J., & Sha, S. (2011). Ultrasound-guided supra-inguinal fascia iliaca block: A cadaveric evaluation of a novel approach. *Anaesthesia*, 66(4), 300–305.

<https://doi.org/10.1111/j.1365-2044.2011.06628.x>

35. Short, A. J., Barnett, J. J. G., Gofeld, M., Baig, E., Lam, K., Agur, A. M. R., & Peng, P. W. H. (2018). Anatomic Study of Innervation of the Anterior Hip Capsule: Implication for Image-Guided Intervention. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*, 43(2), 186–192. <https://doi.org/10.1097/AAP.0000000000000701>
36. Heavner, J. E. (2007). Local anesthetics. *Current Opinion in Anaesthesiology*, 20(4), 336–342. <https://doi.org/10.1097/ACO.0b013e3281c10a08>
37. Eng, H. C., Ghosh, S. M., & Chin, K. J. (2014). Practical use of local anesthetics in regional anesthesia. *Current Opinion in Anaesthesiology*, 27(4), 382–387. <https://doi.org/10.1097/ACO.0000000000000091>
38. Becker, D. E., & Reed, K. L. (2012). Local anesthetics: review of pharmacological considerations. *Anesthesia Progress*, 59(2), 90–102. <https://doi.org/10.2344/0003-3006-59.2.90>
39. Ahrens, J. and A. Leffler, *Update on the pharmacology and effects of local anesthetics*. Anaesthesist, 2014. 63(5): p. 376-86.
40. Dewaele S, S.A., *Toxicity of local anesthetics*. 2017, New York School of Regional Anesthesia (NYSORA): New York School of Regional Anesthesia(NYSORA).
41. J., V.C., *Local anesthetics*, in *Principles of Anesthesiology*. 1993, Leo&Febiger: Philadelphia. p. 1232-81.
42. Morgan GE MM, Murray MJ. Local Anesthetics. Clinical Anaesthesiology. USA: 2002: 233-42.
43. DeJong RH. Local anesthetic pharmacology: Regional Anesthesia and Analgesia. Philadelphia: WB Saunders, 1996: 124-42.
44. Erdine Serdar. (2008). Spinal Anestezi Uygulamaları. In *Rejyonel Anestezi* (2.Baskı, pp. 159–189). Nobel Tıp Kitabevi.
45. Kayhan Z. Klinik Anestezi, 3. Baskı, Logos Yayıncılık, Ankara, 2004; 503-21.
46. Morgan&Mikhail. (2015). Spinal Epidural ve Kaudal Bloklar. In *Klinik Anesteziyoloji* (5.Baskı, pp. 937–974). Güneş Kitabevi.
47. Thompson, J., Long, M., Rogers, E., Pessoa, R., Galos, D., Dengenis, R. C., & Ruotolo, C. (2020). Fascia Iliaca Block Decreases Hip Fracture Postoperative Opioid Consumption: A Prospective Randomized Controlled Trial. *Journal of Orthopaedic*

Trauma, 34(1), 49–54. <https://doi.org/10.1097/BOT.0000000000001634>

48. Sandri, M., Blasi, A., & De Blasi, R. A. (2020). PENG block and LIA as a possible anesthesia technique for total hip arthroplasty. *Journal of Anesthesia*, 34(3), 472–475. <https://doi.org/10.1007/s00540-020-02768-w>
49. Dalens B, Vanneuville G, Tanguy A. Comparison of the fascia iliaca compartment block with the 3-in-1 block in children. *Anesth Analg* 1989;69(6):705e13.
50. Capdevila X, Biboulet P, Bouregba M, et al. Comparison of the three-in-one and fascia iliaca compartment blocks in adults: clinical and radiographic analysis. *Anesth Analg* 1998;86(5):1039e44.
51. Marhofer, P., Našel, C., Sitzwohl, C., & Kapral, S. (2000). Magnetic resonance imaging of the distribution of local anesthetic during the three-in-one block. *Anesthesia and Analgesia*, 90(1), 119–124. <https://doi.org/10.1097/00000539-200001000-00027>
52. Swenson, J. D., Davis, J. J., Stream, J. O., Crim, J. R., Burks, R. T., & Greis, P. E. (2015). Local anesthetic injection deep to the fascia iliaca at the level of the inguinal ligament: The pattern of distribution and effects on the obturator nerve. *Journal of Clinical Anesthesia*, 27(8), 652–657. <https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2015.07.001>
53. Archana BJ, Nagaraj DN, Pradeep P, Lakshmi Prabha S. Anatoical variations of accessory obturator nerve: a cadaveric study with proposed clinical implications. *Int J Anat Res*. 2016; 4:2158–2161.
54. Tran, J., Agur, A., & Peng, P. (2019). Is pericapsular nerve group (PENG) block a true pericapsular block? *Regional Anesthesia and Pain Medicine*, 44(2), 257. <https://doi.org/10.1136/rapm-2018-100278>
55. Kukreja, P., Schuster, B., Northern, T., Sipe, S., Naranje, S., & Kalagara, H. (2020). Pericapsular Nerve Group (PENG) Block in Combination With the Quadratus Lumborum Block Analgesia for Revision Total Hip Arthroplasty: A Retrospective Case Series. *Cureus*, 12(12). <https://doi.org/10.7759/cureus.12233>
56. Orozco, S., Muñoz, D., Jaramillo, S., & Herrera, A. M. (2020). Pericapsular Nerve Group (PENG) block for perioperative pain control in hip arthroscopy. *Journal of Clinical Anesthesia*, 59(April 2019), 3–4. <https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2019.04.037>
57. Mysore, K., Sancheti, S. A., Howells, S. R., Ballah, E. E., Sutton, J. L., & Uppal, V. (2020). Postoperative analgesia with pericapsular nerve group (PENG) block for primary total hip arthroplasty: a retrospective study. *Canadian Journal of Anesthesia*,

67(11), 1673–1674. <https://doi.org/10.1007/s12630-020-01751-z>

58. Lee, K. H., Ha, Y. C., Lee, Y. K., Kang, H., & Koo, K. H. (2011). Frequency, risk factors, and prognosis of prolonged delirium in elderly patients after hip fracture surgery. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 469(9), 2612–2620. <https://doi.org/10.1007/s11999-011-1806-1>
59. Desai, V., Chan, P. H., Prentice, H. A., Zohman, G. L., Diekmann, G. R., Maletis, G. B., Fasig, B. H., Diaz, D., Chung, E., & Qiu, C. (2018). Is anesthesia technique associated with a higher risk of mortality or complications within 90 days of surgery for geriatric patients with hip fractures? *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 476(6), 1178–1188. <https://doi.org/10.1007/s11999-00000000000000147>
60. Van Waesberghe, J., Stevanovic, A., Rossaint, R., & Coburn, M. (2017). General vs. neuraxial anaesthesia in hip fracture patients: A systematic review and meta-analysis. *BMC Anesthesiology*, 17(1), 1–25. <https://doi.org/10.1186/s12871-017-0380-9>
61. Bullock, W. M., Yalamuri, S. M., Gregory, S. H., Auyong, D. B., & Grant, S. A. (2017). Ultrasound-Guided Suprainguinal Fascia Iliaca Technique Provides Benefit as an Analgesic Adjunct for Patients Undergoing Total Hip Arthroplasty: *Journal of Ultrasound in Medicine*, 36(2), 433–438. <https://doi.org/10.7863/ultra.16.03012>

EKLER

Ek-1: Etik Kurul Onayı

	T.C. Sağlık Bakanlığı Sağlık Bilimleri Üniversitesi Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi	
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU		
KARAR TARİHİ:08.03.2021 KARAR NO : 106/29		
Hastanemiz Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniğinde Prof.Dr. Jülide ERGİL sorumluluğunda yapılması planlanan Dr. Hilal AKER' e ait "Kalça Kırığı Sebebi ile Opere Olacak Hastalarda Preoperatif Yapılan PENG (Pericapsular Sinir Grubu) Bloğu ve Fascia İliaca Kompartman Bloğunun Postoperatif Dönemde Ağrı Skorları ve Opioid Tüketimine Etkisinin Karşılaştırılması" konulu tez çalışması amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş olup etik ve bilimsel açıdan sakınca bulunmadığına toplantıya katılan Etik Kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir.		
Prof. Dr. Güleser S. AVTAM Başkan		
Prof. Dr. S. İbrahim AKDAĞ Başkan Yard.	Uz. Dr. S. İsmail YETİŞ	
Doç. Dr. Ahmet Nihat KARAKOYUNLU Üye	Doç. Dr. Huriye Havat GÜVEN Üye	
Dr. Öğretim Üyesi Burcu KÜÇÜK BİÇER	Prof. Dr. Sibel ÖRSEİ	
Doç. Dr. Derin ÖZKAN Üye	Prof. Dr. E. Pelin KELİCEN UĞUR Üye	
Prof. Dr. Erman ÇAKAL	Prof. Dr. Ahmet Oğuz HASDEMİR	
Av. Emine BAYRAKLI Üye	B.M.M. Burcu DEMİR	
Hülya BANA		

Ek-2: Tez Konusu Akademik Kurul Onayı

Evrak Tarih ve Sayısı: 21/12/2020-E.44242

 T.C.
SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
Gülhane Tıp Fakültesi Dekanlığı

* B E 6 P 4 6 V L 4 *

Sayı : 86241737-100
Konu : Tez İnceleme ve Değerlendirme
Komisyonu Kararları

ANKARA DIŞKAPI YILDIRIM BEYAZIT SAĞLIK UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ
MÜDÜRLÜĞÜNE

Gülhane Tıp Fakültesi Tez İnceleme ve Değerlendirme Komisyonu, 17 Aralık 2020 tarihinde saat 14:30'da Dekan Yardımcısı Prof. Dr. Sedat YILMAZ başkanlığında üyelerin uzaktan dijital ortamda online olarak katılımı ile toplanmıştır.

Toplantıda, Dekanlığımızla afiliye olan SUAM'larda Uzmanlık Eğitimi gören 31 uzmanlık öğrencisine ait tez incelenerek değerlendirilmiş olup; tezlerle ilgili ekteki kararların alınmasına oy birliği ile karar verilmiştir.

Bilgilerinizi rica ederim.

e-imzalıdır
Prof. Dr. Mehmet Ali GÜLÇELİK
Dekan

Ek:Komisyon Kararı

Dağıtım:
Ankara Şehir Sağlık Uygulama ve Araştırma
Merkezi Müdürlüğüne
Ankara Dışkapi Yıldırım Beyazıt Sağlık
Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdürlüğüne
Aile Hekimliği Anabilim Dalı Başkanlığına
Radyasyon Onkolojisi Anabilim Dalı Başkanlığına
Nükleer Tıp Anabilim Dalı Başkanlığına
Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı
Başkanlığına
Ankara Atatürk Göğüs Hastalıkları ve Göğüs
Cerrahisi Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi
Müdürlüğüne
Ankara Dr. Sami Ulus Kadın Doğum Çocuk
Sağlığı ve Hastalıkları Sağlık Uygulama ve
Araştırma Merkezi Müdürlüğüne
Ankara Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi
Müdürlüğüne

Adres: Sağlık Bilimleri Üniversitesi Gülhane Yerleşkesi Emrah Mah. 0618
Etilik/Keçiören/ANKARA
Telefon: 0 312 304 61 73 Faks: 0 312 304 61 90
Elektronik Ağ: <http://sbu.edu.tr>

Bilgi için: Levent YILDIRIM
Unvanı: Uzman

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

S.NO	ADI SOYADI	GÖREVLİ OLDUĞU SUAM	TEZ KONUSU	SONUÇ
		Araştırma Merkezi Müdürlüğü		
25	Dr. Hilal ASLAN AKER	Ankara Dışkapı Yıldırım Beyazıt Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdürlüğü	Kalça kırığı olan hastalara preoperatif yapılan PENG(Pericapsular sinir grubu) bloğu ve fascia iliaca kompatman bloğunun preoperatif ve postaperatif dönemde ağrı skorları ve ek sistemik analejik ihtiyacı açısından karşılaştırılması	Kabul Edildi
26	Dr. Serdar GÖK	Ankara Dışkapı Yıldırım Beyazıt Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdürlüğü	İmmüüoglobulin Nefropatili hastalarda tedavi yaklaşımları ve Renal prognozaetkili faktörler tek merkez deneyimi	Kabul Edildi
27	Dr. Neşe KOYUNCU	Ankara Dışkapı Yıldırım Beyazıt Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdürlüğü	Amatör ve profesyonel ses sanatçıların ses handikap endeksi ve sesle ilişkili yaşam kalitesi ölçeği sonuçlarının sanatçı olmayanlarla karşılaştırılması	Kabul Edildi
28	Dr. Deniz AKÇAYÖZ	Ankara Dışkapı Yıldırım Beyazıt Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdürlüğü	COVID-19 Pnomonisinde Serum Pentraksin-3 düzeyinin prognostik değeri	Kabul Edildi
29	Dr. Ayşe Kevser ERDÖL	Ankara Dışkapı Yıldırım Beyazıt Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdürlüğü	Serkoidozda PD-1 ve PD-L1 ekspresyonunun prognostik değeri	Kabul Edildi
30	Dr.Fatih SOYTÜRK	Gülhane Tıp Fakültesi Dekanlığı Aile Hekimliği Anabilim Dalı Başkanlığı	Psöriasis hastalarında kardiyometabolik risk faktörlerinin hastalık şiddeti ve yaşam kalitesi ile ilişkisi	Kabul Edilmedi: Hakemlerin eğitici vasfında olması ve program yöneticisi ile tez danışmanı dışında olması gerekmektedir.
31	Dr. Sait KAYHAN	Gülhane Tıp Fakültesi Dekanlığı Aile Hekimliği Anabilim Dalı Başkanlığı	Bu çalışmada pediatrik yaş grubu hidrosefali hastaları nda cerrahi tedavi yönteminin; hastanede yatış süresi, cerrahi öncesi ve sonrası labarotuvan değerlerinin, cerrahi öncesi ve sonrası hasta klinik durumu, postoperatif enfeksiyon durumları, yara yeri problemleri ve eşlik eden patolojiler, tekrar cerrahi açısı ndan kıyaslanması planlanmıştır.	Kabul Edildi

ÖZGEÇMİŞ

I- Bireysel Bilgiler

Adı-Soyadı: Hilal AKER

Doğum yeri:

Doğum tarihi:

Uyruğu: Türkiye Cumhuriyeti

Medeni durumu: Evli

E-posta:

Yabancı dili: İngilizce

II- Eğitimi

Ondokuz Mayıs Üniversitesi (2006-2013)

III- Ünvanları

Asistan doktor

IV- Mesleki Deneyimi

Mersin Mut Devlet Hastanesi

Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi

SBÜ Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi

V- Üye Olduğu Bilimsel Kuruluşlar

Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği

VI- Bilimsel İlgi Alanları

TARK 2019 Tümör Rezeksiyonu için Uyanık Kraniotomi Uygulamalarımız –
Sözlü Sunum

RADKON 2019 Spinal Anestezi Uygulanan Geriyatrik Hastalarda
Deksmedetomidin Kullanımının Postoperatif Ağrı Ve Blok Sürelerine Etkileri: İlk
Bulgular- Sözlü Sunum

VII- Bilimsel Etkinlikleri

VIII- VIII- Diğer Bilgiler

Uluslararası Katılımlı 16. Ulusal Rejyonel Anestezi Kongresi- 2019

22nd International Intensive Care Symposium - 2019

Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği 53. Ulusal Kongresi- 2019