



T.C.

KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

**ARTROSKOPİK DİZ CERRAHİSİ YAPILAN
HASTALARDA POSTOPERATİF ANALJEZİDE
ULTRASON EŞLİĞİNDE FASİA İLİACA KOMPARTMAN
BLOĞU İLE OBTURATOR SİNİR VE ADDUKTOR
KANAL BLOĞU UYGULAMASININ
KARŞILAŞTIRILMASI**

TIPTA UZMANLIK TEZİ
Dr. Betül Sevgi SARIKAYA

DANIŞMAN
Doç. Dr. Bora BİLAL

KAHRAMANMARAŞ-2021



T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

**ARTROSKOPİK DİZ CERRAHİSİ YAPILAN HASTALARDA
POSTOPERATİF ANALJEZİDE ULTRASON EŞLİĞİNDE FASİA
İLİACA KOMPARTMAN BLOĞU İLE OBTURATOR SİNİR VE
ADDUKTOR KANAL BLOĞU UYGULAMASININ
KARŞILAŞTIRILMASI**

TIPTA UZMANLIK TEZİ
Dr. Betül Sevgi SARIKAYA

DANIŞMAN
Doç. Dr. Bora BİLAL

KAHRAMANMARAŞ-2021

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca engin bilgi birikimi ve klinik tecrübesini bizimle paylaşan, bilimsel ve manevi olarak her zaman desteğini hissettiğim, hekimlik sanatını ve anestezinin ilkelerini öğrendiğim, Anabilim Dalı Başkanımız sayın Prof. Dr. Hafize ÖKSÜZ hocama,

Eğitimim ve tez yazım sürecimde bana kattıklarıyla ufkumu açan, tezimin her aşamasında akademik yol göstericiliği ve donanımı ile yanımda olup, desteğini esirgemeyen danışmanım Doç. Dr. Bora BİLAL hocama,

Eğitim sürecim boyunca bilgi ve tecrübelerini esirgemeyen saygıdeğer Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim dalı öğretim üyesi hocalarıma,

Asistanlık dönemimin her aşamasını birlikte yaşadığımız asistan arkadaşlarıma, birlikte çalışmaktan keyif aldığım tekniker ve teknisyen arkadaşlarıma, katkı ve destekleri için hemşire ve personel arkadaşlarıma,

Aldığım kararlarda sonsuz özveriyle desteklerini hissettiğim, bugünlerimin mimarı canım anneme, hasret ve minnetle daima andığım babama,

Sevgisi, desteği ve anlayışıyla her zaman yanımda olduğunu hissettiğim değerli eşim Dr. Hüseyin SARIKAYA ve biricik oğlum Oğuz Alp'e

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım...

Dr. Betül Sevgi SARIKAYA

Şubat, 2021

**ARTROSKOPİK DİZ CERRAHİSİ YAPILAN HASTALARDA
POSTOPERATİF ANALJEZİDE ULTRASON EŞLİĞİNDE FASİA İLİACA
KOMPARTMAN BLOĞU İLE OBTURATOR SİNİR VE ADDUKTOR KANAL
BLOĞU UYGULAMASININ KARŞILAŞTIRILMASI**

(Tıpta Uzmanlık Tezi)

Dr. Betül Sevgi SARIKAYA

**KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ**

2021

ÖZET

Amaç: Çalışmamızda spinal anestezi altında artroskopik diz cerrahisi yapılan hastalarda post operatif analjezik etkinlik açısından ultrason eşliğinde uygulanan fasia iliaca kompartman bloğu (FİCB) ile kombine adduktor kanal ve obturator sinir bloğu uygulamasını karşılaştırılması amaçlandı. Bununla birlikte, hastaların post operatif mobilizasyon yetenekleri, gelişen yen etki ve hasta memnuniyeti de değerlendirilmiştir.

Materyal/ Metod: Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tıp Fakültesi etik kurul onayı ve hasta onamı alındıktan sonra elektik şartlarda artroskopik diz cerrahisi yapılan ASA I-III fonksiyonel kapasiteye sahip olan, 18-65 yaş arası, rejyonel anestezi uygulamasına kontrendikasyonu olmayan, kronik analjezik ya da opioid kullanmayan, kooperasyonu tam olan hastalar çalışmaya dahil edilmiştir. 60 hasta kura yöntemi ile randomize şekilde Grup 1 (n=30) ve Grup 2 (n=30) olmak üzere 2'ye ayrılmıştır. Spinal anestezi altında opere edilen hastalara operasyon bitiminde Grup 1'e USG eşliğinde Fasial İliaca Kompartman Bloğu (FİCB), Grup 2'ye yine USG eşliğinde kombine Adduktor Kanal ve Obturator Sinir Bloğu uygulanmıştır. Her iki gruptaki hastalara intravenöz yolla tramadol içeren hasta kontrollü analjezi (HKA) cihazı takılıp, servis takibinin 0, 2, 4, 12, 24. saatlerinde Vizüel Analog Skala (VAS) skor açısından değerlendirilmiştir. 24. saatin sonunda kullanılan HKA miktarı, ek analjezi kullanımı,

yan etki gelişimi, mobilizasyon kabiliyetleri ve memnuniyet düzeyleri açısından hastalar değerlendirilmiştir.

Bulgular: Gruplar arasında demografik özellikler ve uygulanan cerrahi türü ile ilgili anlamlı farklılık saptanmamıştır($p>0,05$). Fasial iliaca bloğu uygulanan Grup 1’de işlem süresi Grup 2’ye göre anlamlı derecede kısa olarak gözlemlenmiştir($p<0,05$). Her iki grup hastalarının post operatif VAS skorlarında, HKA kullanım miktarlarında, yan etki gelişim oranlarında, post operatif mobilizasyon yeteneklerinde ve memnuniyet ölçülerinde anlamlı fark gözlenmemiştir($p>0,05$).

Sonuç: Bu çalışmaya göre, artroskopik diz cerrahisi yapılan hastalara USG eşliğinde Fasial İliaca Kompartman Bloğu ile kombine Adduktor kanal ve Obturator Sinir bloğu post operatif analjezi amacıyla etkin şekilde uygulanabilir.

Anahtar Kelimeler: Fasial iliaca kompartman bloğu, adduktor kanal bloğu, safen sinir bloğu, obturator sinir bloğu, artroskopik diz cerrahisi

Sayfa Adedi: 97

Danışman: Doç. Dr. Bora BİLAL

**COMPARİSON OF ULTRASOUND-GUIDED FASCİA İLİACA
COMPARTMENT BLOCK AND OBTURATOR NERVE AND ADDUCTOR
CANAL BLOCK IN POSTOPERATIVE ANALGESİA IN PATİENTS
UNDERGOİNG ARTHROSCOPİC KNEE SURGERY**

(Specialization Thesis)

MD, Betül Sevgi SARIKAYA

**KAHRAMANMARAS SUTCU İMAM UNIVERSITY
MEDICAL FACULTY**

2021

ABSTRACT

Objective: The aim of this study was compare the ultrasound-guided fascia iliaca compartment block (FICB) with adductor canal and obturator nerve block application on postoperative analgesic efficacy in elective arthroscopic knee surgery under spinal anesthesia.

Materials and methods: After instutional ethics committee approval and informed consents; 60 patients aging 18-65 years, with ASA I-III physical status scheduled for elective arthroscopic knee surgery were enrolled to the study. Patients were ramdomly seperated into two groups: Group 1; FICB, Group 2; obtutator nerve and adductor canal block, both groups blocks performed after surgery. Patients in both groups placed on patient-controlled analgesia (PCA) device. VAS scores were recorded 0, 2, 4, 12, 24th hours of the ward. Analgesic consumption during firsrt 24 hours, complications mobilization capabilities and patients satisfactions were alsonoted.

Results: In Group 1, which fasia iliaca block was applied, the procedure time was observed to be significantly shorter than in Group 2 ($p < 0.05$). No significant difference was observed in the post-operative VAS scores, PCA usage amounts, complications, post-operative mobilization evaluations and satisfaction measures of both groups patients ($p > 0.05$).

Conclusions: According to this study, the Fasia Iliaca Compartment Block combined and Adductor canal with Obturator Nerve block can be effectively applied for post operative analgesia in patients undergoing arthroscopic knee surgery.

Key words: Fascia iliaca compartman block, adductor canal block, obturator block, knee arthroscopy.

Page Counts: 97

Advisor: Assoc. Prof. Dr. Bora BİLAL



İÇİNDEKİLER

Sayfa no

TEZ ONAY SAYFASI.....	i
TEŞEKKÜR.....	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT.....	v
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
TABLolar DİZİNİ.....	xi
EKLER DİZİNİ	xii
KISALTMALAR DİZİNİ.....	xiii
1.GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. Ağrı.....	4
2.1.1. Ağrının sınıflandırılması	5
2.1.2. Postoperatif ağrı	5
2.1.3. Postoperatif ağrıyı etkileyen faktörler	6
2.1.4. Postoperatif ağrının oluşturduğu fizyopatolojik değişimler	6
2.1.5. ağrının değerlendirilmesi ve ölçüm yöntemleri.....	7
2.1.6. Postoperatif ağrı tedavisinde kullanılan yöntemler	9
2.1.7. Diz cerrahisinde postoperatif analjezi	9
2.2. Rejyonel Anestezi.....	10
2.3. Spinal Anestezi.....	12
2.3.1. Endikasyonları.....	14
2.3.2. Kontrendikasyonları	14
2.3.3. Uygulama teknikleri	15
2.3.4. Spinal anestezi uygulaması	15
2.3.5. Spinal anestezinin komplikasyonları	17
2.4. Periferik Sinir Blokları	18
2.4.1. Periferik sinir bloğu uygulamalarının kontrendikasyonları.....	20
2.4.2. Periferik sinir bloğu uygulama teknikleri.....	20

2.4.3. Periferik sinir bloklarında ultrasonografinin yeri	21
2.5. Alt Ekstremit Periferik Sinir Blokları.....	22
2.5.1. Alt ekstremit periferik sinir blok komplikasyonları	23
2.5.2. Lomber pleksus bloğu	24
2.5.2.1. Lomber pleksus anatomisi.....	24
2.5.2.2. Lomber pleksus bloğu endikasyonları.....	25
2.5.2.3. Lomber pleksus bloğu uygulama teknikleri	25
2.5.3. Femoral sinir bloğu	26
2.5.3.1. Femoral sinir anatomisi	26
2.5.3.2. Femoral sinir bloğu endikasyonları.....	26
2.5.3.3. Femoral blok uygulama teknikleri	26
2.5.4. Fasial iliaca kompartman bloğu.....	27
2.5.4.1. Anatomi	27
2.5.4.2. Endikasyonları.....	27
2.5.4.3. Uygulama teknikleri	28
2.5.5.1. Uygulaması.....	30
2.5.6. Obturator sinir bloğu	31
2.5.6.1. Anatomisi	31
2.5.6.2. Endikasyonları.....	31
2.5.6.3. Obturator sinir bloğu uygulama tekniği	31
2.5.7. Adduktor kanal bloğu.....	32
2.5.7.1. Anatomisi	33
2.5.7.2. Endikasyonları.....	33
2.5.7.3. Adduktor kanal bloğu uygulaması	33
2.6. Diz Eklemi Nöroanatomisi	34
2.7. Lokal anestezipler.....	36
2.7.1. Lokal anesteziplerin sınıflandırılması	36
2.7.2. Lokal anesteziplerin etki mekanizması	37
2.7.3. Lokal anesteziplerin farmakokinetiği.....	38
2.7.4. Lokal anestezi sistemik toksisitesi (LAST).....	39
2.8. Bupivakain.....	41
2.9. Hasta Kontrollü Analjezi.....	42
2.10. Diz Artroskopisi	42

3. MATERYAL ve METOD	44
3.1. İstatistiksel Analiz	47
4. BULGULAR.....	48
5. TARTIŞMA	57
6. SONUÇ.....	65
7. KAYNAKLAR	66
8. EKLER.....	80



ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa no

Şekil 1. Periferik sinirin organizasyonu	19
Şekil 2. Alt ekstremité dermatomları.....	23
Şekil 3. Fasía iliaca kompartman bloğunun USG eşliğinde görüntülenmesi	29
Şekil 4. Obturator sinirin anterior ve posterior dallarının görüntüsü. PM: Pektinus kası. AL: Adduktor longus kası. AB: Adduktor brevis kası. AM: Adduktor magnus kası.....	32
Şekil 5. Safen sinirin USG eşliğinde görüntülenmesi. SM: Sartorius kası AmM: Adduktor magnus kası VmM: Vastus medialis kası. FA: Femoral arter.....	34
Şekil 6. Diz ekleminin innervasyonu.....	35
Şekil 7. Grupların işlem sürelerinin karşılaştırılması	50
Şekil 8. Grupların farklı saatlerdeki VAS skorlarının karşılaştırılması.....	51
Şekil 9. Grupların HKA istek sayılarının ve HKA bolus sayılarının karşılaştırılması...	52
Şekil 10. Grupların yan etkilerinin karşılaştırılması.....	54
Şekil 11. Grupların memnuniyetlerinin karşılaştırılması	56

TABLÖLAR DİZİNİ

Sayfa no

Tablo 1. Ağrı değerlendirilmesinde önemli noktalar	8
Tablo 2. Ester ve amid grubu lokal anesteziğin özellikleri.....	36
Tablo 3. Sinir lifi tipleri ve lokal anesteziğin duyarlılıkları	38
Tablo 4. Grupların sosyodemografik özelliklerinin karşılaştırılması	48
Tablo 5. Grupların Ameliyat Türleri, Lateralizasyonu ve Süresinin Karşılaştırılması ..	49
Tablo 6. Grupların İşlem Sürelerinin Karşılaştırılması.....	50
Tablo 7. Grupların farklı saatlerdeki VAS skorlarının karşılaştırılması	51
Tablo 8. Grupların HKA istek ve HKA bolus sayılarının karşılaştırılması	52
Tablo 9. Grupların ek analjezik ihtiyaçlarının karşılaştırılması.....	52
Tablo 10. Gruplara uygulanan ek analjezik türlerinin karşılaştırılması.....	53
Tablo 11. Grupların sandalye testi, yürüme mesafesi ve ekstansiyon süresi açısından karşılaştırılması	53
Tablo 12. Grupların yan etki açısından karşılaştırılması	54
Tablo 13. Grupların yan etki çeşitlerinin karşılaştırılması.....	55
Tablo 14. Grupların taburculuk zamanı açısından karşılaştırılması.....	55
Tablo 15. Grupların memnuniyetlerinin karşılaştırılması.....	56

EKLER DİZİNİ

EK-1. Etik Kurul Onay Formu 80

EK- 2. İntihal Raporu 82



KISALTMALAR DİZİNİ

ASA	: Amerikan Anesteziyoloji Derneği
BOS	: Beyin Omurilik Sıvısı
cm	: Santimetre
ERAS	: Ameliyat Sonrası Geliştirilmiş İyileştirme
FİCB	: Fasia İliaca Kompartman Bloğu
dk	: Dakika
G	: Gauge
HKA	: Hasta Kontrollü Analjezi
IASP	: Uluslararası Ağrı Araştırmaları Teşkilatı
LAST	: Lokal Anestezik Sistemik Toksisitesi
mA	: Miliamper
mg	: Miligram
MHz	: Megahertz
ml	: Mililitre
MR	: Manyetik Rezonans
NSAİİ	: Non-steroid Anti-inflamatuar İlaç
PENG	: Perivasküler Sinir Grubu
PDPB	: Postdural Ponksiyon Baş ağrısı
RİVA	: Rejyonel İntravenöz Anestezi
TENS	: Transkutanöz Elektriksel Sinir Stimülasyonu
VAS	: Visual Ağrı Skalası
WDR	: Geniş Dinamik Alan

1.GİRİŞ VE AMAÇ

Akut post operatif ağrı, cerrahi travmaya yanıt olarak beklenen, fizyolojik bir yanıttır (1). Post operatif ağrının yetersiz kontrol edilmesinin ciddi morbidite ve mortaliteye yol açan fizyolojik yan etkileri bulunmaktadır (2). Cerrahi sonrası optimal ağrı kontrolünün hasta memnuniyeti ve erken mobilizasyonu da içeren sonuçlarına majör bir etkisi olduğu gibi daha düşük maliyetli ve döngüsü yüksek olan cerrahi servislere olan ihtiyacı karşılamada da olumlu etkileri vardır (3).

Artroskopik cerrahi girişimler travma sebebiyle gelişmiş olsun ya da olmasın hem tanıda, hem tedavide daha doğru sonuçlar alma imkânı sunan günübirlik cerrahi girişimlerdir. Yalnızca hasarlı dokunun eksizyonuna imkan verir. Böylece daha az doku travmatize olur, daha hızlı iyileşmeye olanak sağlar; ağrı, kanama, enfeksiyon gibi komplikasyonlar daha az görülür. Böylece immobilizasyon süresi kısılır, hastanede kalış süresi ve iş gücü kaybı azalır (4).

Diz artroskopileri ortopedi kliniklerinde en sık uygulanan elektif günübirlik cerrahi girişimlerdenidir. Cerrahi teknik olarak erken ambulasyona izin verdiği gibi anestezi açısından da erken iyileşmeye destek olan, yüksek kalitede analjezi sağlayan ve post operatif düşük yan etki ve düşük plansız uzamış hastane yatış oranlarına sahip rejimlere dayandırılması gerekmektedir (5). Bu bağlamda anestezi yönetimi genel anestezi den nöroaksiyel anesteziye yönelmiştir.

Alt ekstremité cerrahisinde spinal anestezi en sık kullanılan anestezi türüdür. Ancak, özellikle bloğun etkisi sonlandıktan sonra görülen ağrı günübirlik cerrahi için önemli bir problemdir. İntravenöz nonsteroid ve opioid ilaçlar, epidural analjezi ve periferik sinir bloğu dahil olmak üzere farklı tekniklerin bir arada kullanıldığı multimodal analjezik stratejiler geliştirilmiştir. Her bir tekniğin dezavantajları mevcuttur. Opioid kullanımı, bulantı kusma, kaşıntı, solunum depresyonu gibi yan etkileri beraberinde getirirken, epidural blok santral etkisiyle hemodinamiyi daha fazla etkilemekte ve hipotansiyona, üriner retansiyon gibi yan etkilere neden olabilmektedir. Yapılan çalışmalar alt ekstremité postoperatif ağrı kontrolünde periferik sinir bloğu ile birlikte uygulanan multimodal yaklaşımların üstünlüğünü göstermiştir.

Periferik sinir blokları tek taraflı uygulanabilmeleriyle olası nörotoksik komplikasyon riskini azalmakta, bu da popülaritesini arttırmaktadır. Yoğun analjezi sağladığı için post operatif opioid kullanımını ve buna bağlı yan etkileri azaltmakta, taburculuk süresini kısaltmaktadır (6, 7).

Diz cerrahisinde postoperatif ağrı kontrolü için lomber pleksus bloğu, femoral blok, fasia iliaca kompartman bloğu, adduktor kanal bloğu, obturator blok uygulanabilir. En çok uygulanan blok femoral sinir bloğudur ve sistemik analjezik kullanımını azalttığı, hastaneden taburculuk süresinin kısaldığını ancak, post operatif özellikle kalça ekstansiyon yeteneğinin olumsuz etkilendiğine dair çeşitli çalışmalar mevcuttur (8-10)

Alt ekstremitte cerrahisi sonrası yapılan fasia iliaca kompartman bloğu multimodal analjezi stratejilerinin önemli bir parçasıdır ve giderek daha yaygınlaşmaktadır. Femoral, lateral femoral kutanöz ve obturator sinir blokları yaparak femoral sinir bloğuna alternatif olarak Dalens ve arkadaşları tarafından tanımlanmıştır. Analjezik etkinliği 24 saate kadar uzamakta, kalça ve diz cerrahilerinde postoperatif analjezi için sıkça tercih edilmesini sağlamaktadır. Uygulama tekniği olarak nispeten kolay bir blok olması ve enjeksiyon bölgesinin nörovasküler yapılardan uzak olması sayesinde komplikasyon riskinin az olması nedeniyle diğer alt ekstremitte periferik bloklarına göre tercih edilebilir (11, 12).

Alt ekstremitte periferik bloklarında postoperatif ağrı kontrolüyle birlikte yapılan işlemin fizik tedavi uyumu ve mobilizasyon yeteneği üzerine etkisi önemli diğer parametrelerdir. Uzamış motor blok hastanın mobilizasyonunun gecikmesine neden olacağından istenmeyen kas güçsüzlüğüyle sonuçlanmaktadır. Bu sorun diferansiyel blok kavramını ortaya çıkarmıştır. Periferik sinir bloğunun motor blok yapmaksızın yalnızca duysal blok yapmasıdır. Adduktor kanal bloğu yalnızca duysal blok yapmasıyla kas güçsüzlüğü yapmamakta, analjezik etkinliğiyle fizik tedavi uyumunu arttırmaktadır (13, 14). Ancak etki bölgesi uyluk ön yüzünde sınırlı olması nedeniyle diz cerrahisi postoperatif ağrı kontrolünde yetersiz kalmasına neden olabilmektedir. Bu nedenle adduktor kanal bloğuyla birlikte uygulanan obturator bloğun diz artroplastisi ve ön çapraz bağ onarımı sonrası analjezik kullanımını azalttığına dair çeşitli çalışmalar mevcuttur (15-17).

Çalışmamızda, elektif koşullarda diz artroskopisi yapılan hastalarda ultrason eşliğinde yapılan fascia iliaca bloğu ile obturator sinir ve adduktor kanal bloğu uygulamalarının post operatif analjezik etkinlik, post operatif mobilizasyona etkileri, taburculuk süresine etkileri, yan etki, hasta memnuniyeti, ek analjezik kullanımına etkileri açısından karşılaştırdık.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Ağrı

Uluslararası Ağrı Araştırmaları Teşkilatı (IASP) tarafından ‘vücudun herhangi bir yerinden kaynaklanan, organik bir nedene bağlı olan ya da olmayan, insanın geçmişteki tüm deneyimlerini kapsayan, hoş olmayan bir duydur’ şeklinde tanımlanan ağrı terimi Latince’de ceza anlamına gelen ‘poena’ kelimesinden türemiştir (18).

Periferde bulunan ağrıya hassas nosiseptörlerin aktivasyonu veya hasar görmüş dokudan salınan mediyatörler tarafından, medulla spinalise afferent transmisyon ve dorsal boynuz üzerinden yüksek merkezlere ileti aşamaları gerçekleşir (19-21).

Ağrı 4 aşamada algılanır:

1. Transdüksiyon: Sinirlerin sensoryal uçlarında, stimulusun elektriksel aktiviteye dönüştürüldüğü aşamadır.
2. Transmisyon: İmpulsların sensoryal sinir sistemi boyunca yayıldığı aşamadır.
 - a. Primer sensoryal affrent nöronların, elektriksel aktiviteyi spinal korda iletmesi
 - b. Uyarının spinal kordda, asendan ileti sistemi ile beyin sapı ve talamusa iletilmesi
 - c. Talamokortikal projeksiyon
3. Modülasyon: Nosiseptif transmisyonun nöral etkenlerle modifiye olmasıdır.
4. Persepsiyon: Bireyin psikolojisi ile etkileşimi ve subjektif emosyonel deneyimleri sonucu gelişen, uyarının algılandığı son aşamadır.

Spinal veya belirli kranyal sinirlerdeki C lifleri veya A-delta liflerindeki elektriksel impulslar olarak spinal kök veya beyin köküne gider. Bir seri karmaşık kimyasal etkileşimler ile sinaptik bileşkeyi geçtikten sonra sinyal nosiseptif spesifik yüksek SSS seviyelerine bir kez daha elektriksel olarak geçer. Ya da ağrıya daha az spesifik WDR nöronlarına gider.

Ağrının iletimi ve algılanması konusunda Ken Casey’in ‘nosisepsiyon dorsal boynuzda doğar, beyine ulaşınca kadar onu ağrı olarak isimlendiremeyiz’ ifadesini unutmamalıyız (22, 23).

2.1.1. Ağrının sınıflandırılması

Ağrı duygusal, davranışsal, bilişsel ve fizyolojik komponentleri olan çok boyutlu bir deneyimdir. Bu sebeple sınıflandırılması da kolay olmamaktadır, ancak sınıflandırma yapılırken hem fiziksel hem de fiziksel olmayan bileşenlerin birlikte değerlendirilmesi gerekmektedir. Tanı ve tedavisinin kolaylaştırılması amacıyla ağrı, dört alt grupta incelenebilir(24):

1. Süresine göre:
 - a. Akut ağrı
 - b. Kronik ağrı
2. Nörofizyolojik mekanizmasına göre:
 - a. Nosiseptif ağrı (somatik, visseral)
 - b. Nöropatik ağrı (santral, periferik)
 - c. Psikojenik ağrı
3. Etyolojine göre:
 - a. Kanser ağrısı
 - b. Postherpatik nevralji vb.
4. Lokalizasyonuna göre
 - a. Baş ağrısı vb.

Ağrı, fizyolojik ve patolojik olarak da iki sınıfta incelenmiştir:

1. Fizyolojik ağrı; yüksek eşik değerli olan bu ağrı türü iyi lokalize edilebilir, geçicidir ve uyarı-yanıt ilişkisi bulunur, koruyucu bir sistem oluşturmaya yöneliktir.
2. Patolojik ağrı; duyarlılık artmıştır ve normalde ağrı oluşturmayacak şiddetteki uyarılar ağrı hissi oluşturur. Patolojik ağrı, inflamatuvar ve nöropatik olmak üzere ikiye ayrılır. İnflamatuvar ağrı, doku hasarı ile ilişkilidir ve cerrahi kaynaklı ağrı bu tiptedir. Nöropatik ağrı, nöronlardaki hasardan kaynaklanır (25).

2.1.2. Postoperatif ağrı

Akut postoperatif ağrı, cerrahi girişim yapılmış bir hastanın, cerrahiye sebep olan hastalığı ve yapılan girişim veya ikisinin etkisiyle birlikte gelişen ağrıdır. Cerrahi girişimin neden olduğu doku hasarı nedeniyle salgılanan nörotransmitter maddeler nedeniyle noksiyus uyarı sinir sisteminde A-delta ve C lifleriyle iletilir. Bu akut ağrının

etkin tedavi edilmemesi durumunda, ağrıya fizyolojik stres yanıtı olumsuz olarak etkilemekte, tromboembolik, pulmoner ve diğer organ sistemlerinde komplikasyonlara neden olmaktadır. Çeşitli komplikasyonların gelişmesi hastaların uzamış hastane ve yoğun bakım kalışına, taburculuk sonrası ağrı nedeniyle yeniden başvuru olmasına ve kronik ağrı sendromları gelişmesine neden olmaktadır (26, 27). Ayrıca emosyonel stres nedeniyle anksiyete ve huzursuzluk gibi davranışsal yanıtlar da meydana gelebilir (28).

Postoperatif ağrıyı kontrol amacıyla yeni analjezi teknikleri üzerine araştırmaların yapılması, klinik iyileşmeyi arttırmakla birlikte, ağrının sebep olduğu doku ve organ disfonksiyonlarından hastayı koruyabilir (29).

2.1.3. Postoperatif ağrıyı etkileyen faktörler

- Cerrahinin tipi, yeri ve süresi
- Hastanın fizyolojik ve psikolojik durumu
- Preoperatif dönemde hastanın cerrahiye fizyolojik, farmakolojik ve ruhsal olarak hazırlanması
- Preoperatif dönemde yapılacak cerrahi girişime bağlı ağrı yanıtının önlenmesi için verilen tedaviler
- Peroperatif dönemde uygulanan anestezi teknikleri
- Postoperatif komplikasyonların var olması
- Postoperatif bakımın kalitesi

2.1.4. Postoperatif ağrının oluşturduğu fizyopatolojik değişimler

İmmün sistem üzerine etkileri: Lökositlerde artış ve lenfosit sayısında azalmayla sonuçlanır. Retiküloendotelial sistemde baskılanma ve enfeksiyon gelişimine neden olmaktadır (30, 31).

Solunum sistemi üzerine etkileri: Oksijen tüketiminde ve karbondioksit üretiminde, dakika volümünde ve solunum yükünde artışa neden olmaktadır (30).

Kardiyovasküler sistem üzerine etkileri: Ağrının neden olduğu sempatik aktivasyon nedeniyle hipertansiyon, taşikardi meydana gelmektedir. Miyokardın oksijen ihtiyacı artar ve bu durum yatkınlığı olan hastalarda iskemiye neden olmaktadır(32).

Gastrointestinal ve ürener sistem üzerine etkileri: Sempatik etki ile sfinkter tonusu artarken, motilitede azalma meydana gelmektedir. İleus ve idrar retansiyonu gelişimine zemin hazırlamaktadır. Stres ülseri, bulantı, kusma ve kabızlık sık görülen komplikasyonlardandır (32).

Endokrin sistem üzerine etkileri: Katabolik hormonlar olan kortizon ve glukagon artarken, anabolik hormonlar olan insülin ve testosteron azalmaktadır.

Hematolojik sistem üzerine etkileri: İmmobilizasyona bağlı olarak tromboembolik olaylara yatkınlık meydana gelmektedir.

2.1.5. Ağrının değerlendirilmesi ve ölçüm yöntemleri

Hastanın en iyi şekilde tedavi edilmesi için sübjektif bir kavram olan ağrının ortak bir dil ile en doğru biçimde değerlendirilip, ölçülmesi gereklidir. Ağrının etkin şekilde tedavi edilip yan etkilerinin azaltılabilmesi için ağrının detaylı değerlendirilmesi çok önemlidir. Ağrı değerlendirilmesindeki önemli noktalar Tablo 1’de belirtilmiştir. Ağrı şiddetini ölçmek için çeşitli teknikler geliştirilmiş olsa da hala bütün hastalarda kullanılabilecek objektif bir test yoktur. Her teknik kendi içinde avantaj ve dezavantaj bulundurur. Ağrı değerlendirmesine yönelik kullanılan ölçüm metodları genel olarak tip 1 ölçümler (objektif) ve tip 2 ölçümler (sübjektif) olarak ikiye ayrılır (33-36)

1. Tip 1 (objektif) Ölçümler:

a. Fizyolojik yöntemler:

- Kardiyovasküler ve solunum sistemlerinde değişiklik
- Plazma stres hormon seviyelerinde değişiklik

b. Nörofarmakolojik yöntemler:

- Plazma beta endorfin düzeyi ile ters orantılı
- Cilt ısısı değişiklikleri

c. Nörolojik yöntemler:

- Sinir ileti hızı değişiklikleri
- Uyarılmış yanıtlar
- Pozitron emisyon tomografi (PET).

2. Tip2 (subjektif) Ölçümler:

Bu ölçümlerde, hasta değerlendirmeyi kendisi yapmaktadır ve ağrının şiddetini sübjektif olarak ölçmektedir.

- a. Tek Boyutlu Ağrı Değerlendirme Skalaları: Uygulaması kolay, hızlı, güvenilirdir. Hastayla kurulan güvenli bir diyalog ile aralıklı olarak yapılan ağrı sorgulamalarına doğru ve güvenilir cevap almayı sağlar. Özellikleri birbirinde farklı farklı olabilen ağrıyı tek boyutta sorgulaması önemli bir dezavantajdır (37).
- Sözel tanımlama skalaları
 - Sayısal değerlendirme skalaları
 - Vizüel analog skala
 - Yüz ifadesi skalası
 - Dermatomal ağrı çizimi
- b. Multiple Ölçütlü ya da Çok Boyutlu Bireysel Ağrı Değerlendirme Skalaları:
- MC Gill ağrı sorgulama formu
 - Tanımlayıcı diferansiyel skala
 - West haven-yale çok boyutlu ağrı envanteri
 - MPAC-Hatırlatıcı ağrı değerlendirme kartı
 - Ağrı algılama profili
 - Karşıt yöntem karşılaştırması

Tablo 1. Ağrı değerlendirilmesinde önemli noktalar

Ağrının Özellikleri
Başlangıç paterni
Yeri ve yayılımı (insizyon yeri, yansıyan bölge, herhangi başka bir yer)
Karakteri (nosiseptif, nöropatik, visseral)
Şiddeti (standart ağrı ölçme değerlendirme aracı ile belirlenmeli)
Süresi (sürekli, aralıklı, paroksizmal)
Artıran azaltan faktörler (hareket, oturma pozisyonu, öksürük, vb.)
Eşlik eden semptomlar (bulantı, kusma, sedasyon, vb.)
Oluşturduğu etkiler (uyku kalitesi, emosyonel durum vb.)
Önceki tedavilere alınan cevap
Ağrı değerlendirmesini engelleyen nedenler

2.1.6. Postoperatif ağrı tedavisinde kullanılan yöntemler

Postoperatif ağrı yönetiminde amaç, etkin bir analjezi sağlamak, yan etki ve komplikasyonları en aza indirmek, en kısa sürede mobilizasyonu sağlamak, iyilik halini hızlandırmak ve en az maliyet ile hastayı taburcu etmektir. Bununla birlikte yetersiz postoperatif ağrı kontrolü özellikle solunum ve kardiyovasküler sistem gibi birçok sistemi olumsuz etkilemekte, yaşam kalitesini düşürmekte ve morbidite ve mortalitede sayılarında artışa neden olmaktadır (38).

Postoperatif analjezi amacıyla kullanılan her yöntemin üstün tarafları olduğu gibi dezavantajları da vardır. Ayrıca her yöntemin daha etkili olduğu bölge ve ağrı cinsi farklı özellik göstermektedir. Bu nedenle optimum analjezi, ameliyat türüne, bölgesine, hastanın fiziksel ve fizyolojik durumuna, ağrının şiddetine ve muhtemel ağrı süresine, hekimin deneyimine, personel ve diğer teknik imkanlara bağlıdır (38).

Postoperatif ağrı tedavisinde kullanılan yöntemler;

1. Opioid Uygulaması: intravenöz, intramüsküler, oral, rektal, subkutan, transdermal, sublingual, intranazal, epidural.
2. Nonopioid Analjezik Uygulaması: NSAİİ, metamizol, parasetamol,
3. Rejyonel Yöntemler: epidural, spinal, periferik sinir bloğu, yara infiltrasyonu, intraplevral, intraartiküler,
4. Nonfarmakolojik Yöntemler: TENS, kriyoanaljezi, akupunktur

2.1.7. Diz cerrahisinde postoperatif analjezi

Diz cerrahisi yapılan hastalara postoperatif dönemde analjezik ajanlar sistemik ya da rejyonel olarak uygulanabilir. Sistemik uygulama parenteral (intravasküler, intramüsküler) ve nonparenteral (oral, sublingual, bukkal, rektal, transdermal, solunum sistemi) yöntemlerle yapılabilir.

Postoperatif anajezik uygulamalarında en sık tercih edilen parenteral uygulama yöntemleridir. Parenteral yöntemlerden olan intramüsküler uygulama basit ve güvenilir olmakla birlikte, intermittan uygulama olduğu için plazmada sürekli ve sabit bir analjezik düzeyi sağlayamadığı ve hipotermi, hipovolemi ve perfüzyon bozukluğu gibi durumlarda absorpsiyonu azalabileceği için etkin olmamaktadır.

İntravenöz uygulama erken dönem postoperatif ağrı kontrolünü hızlı gerçekleştirdiği için sık tercih edilen bir yöntemdir. Ancak özellikle opioid analjezik ajanların bolus uygulanması solunum depresyonuna neden olabileceği için dikkatli olunmalıdır.

Nonparenteral yöntemlerde hasta ile iletişim halinde olmak gerekmektedir ve postoperatif erken dönemde mümkün olmayabilir. Bu nedenle postoperatif ilk 24 saatte tercih edilmezler. Rektal yol sıklıkla kullanılan bir yöntemken, özellikle son yıllarda transdermal uygulamalar kullanım kolaylığı ve sürekli yayımla yeterli analjezi sağladığı için sıklıkla tercih edilmektedir.

Artroskopik diz cerrahisi yapılan hastaların hastane kalış süresini azaltmak ve postoperatif dönemde etkin ağrı tedavisi sağlamak amacıyla periferik ve santral sinir blok uygulamaları, intraartiküler olarak lokal anestezi madde uygulanması yapılmaktadır.

Yapılan çalışmalar birden fazla yöntemin bir arada kullanılmasının additif etki gösterip daha etkin ağrı tedavisi sağladığı yönündedir (34).

2.2. Rejyonel Anestezi

Rejyonel anestezi, belli bir sinir kılıfı çevresine lokal anestetik ajan verilerek ilgili sinir duyu-dermatom alanında bilinç kaybı olmaksızın analjezi ya da anestezi sağlamaktır (39).

Rejyonel anestezi uygulamaları ile genel anestezi uygulamaları başlangıç zamanları birbirine yakındır. Sterilizasyon tekniklerinin yeterli olmaması, mevcut lokal anesteziğin yan etkilerinin fazla olması ve yeterli olmaması, genel anestezi uygulamaları için yeni inhaler ajanların keşfi ile uygulamanın daha da kolaylaşması gibi sebeplerle rejyonel anestezinin gelişimini duraksatmıştır (40, 41).

Son zamanlarda gelişen teknoloji ve modern lokal anestezi sayesinde uygulama oranları artmış ve anestezi uygulamalarındaki yerini saygınlıştırmıştır (42). Rejyonel anestezide ultrasonografinin kullanılması yeni tekniklerin geliştirilmesi için en önemli katkıyı sağlamıştır. Bunu anestezi uygulama pratiklerinde artış, yeni iğne tipleri ve yerleştirme tekniklerindeki ilerleme kaydedilmesi izlemektedir (43).

Rejyonel anestezi günübirlik cerrahi işlemlere olanak sağlaması, kaliteli analjezi oluşturması, erken derlenme sağlaması, postoperatif bulantı ve kusma riskinin az olması, hızlı taburculuk koşulları sağlaması açısından genel anesteziye göre avantaj sağlar (44). Ayrıca postoperatif narkotik ajan kullanımını azaltır, ağrı skorlarını iyileştirir, anestezi sonrası derlenme ünitesinden taburculuk süresini kısaltır (45-47).

Rejyonel anestezi uygulaması için yapılan hazırlık genel anestezi ile aynı olmalıdır. Uygulama yapılan alanda yapılacak işlem için gerekli olan cilt yüzey temizleyicisi, uygun sedatif ajanlar, lokal anestezikler, n rostimilat rl  iğne gibi gerçeklerin yanı sıra oksijen, çeşitli boyda airway ve entübasyon tüpleri, laringoskopi, aspiratör, defibrilatör gibi resüsitasyon ekipmaları ile çeşitli resüsitasyon ilaçları ve intavenöz lipit solüsyonları bulunmalıdır (48).

Rejyonel anestezi uygulamasının yapıldığı alan bir premedikasyon ya da ameliyat alanı olabilir. Bu alanda gerekli kayıt ve onamlar alındıktan sonra hasta monitorize edilip, premedikasyon ihtiyaı değerlendirilir ve işlem yapılır (48).

Özel uygulama becerisi gerektiren rejyonel anestezinin birçok avantajı olmakla birlikte varolan dezavantajları, yeterli hazırlık yapılması, uygun teknik kullanılması ve hastanın yakın takibi ile oldukça azaltılabilir.

Rejyonel anestezinin avantajları:

- Anestezik atık gaz kirliliğinin olmaması
- Tromboembolik komplikasyonların daha az görülmesi
- Tekrarlanan uygulamalarda sistemik etki olmaması
- Hastanın bilincinin açık olması
- Yapay solunum gereği ve solunum yolu uygulamalarına gerek olmaması
- Öksürük refleksi kaybolmadığı için gastrik rej rjitasyon riski olmaması
- Organ sistemlerinin cerrahi strese bağlı komplikasyonlardan korunması
- Kalıcı kateter uygulaması ile analjezik etkinliğin uzun süre sağlanabilmesi
- Sistemik analjezik tüketimin azaltılması
- Erken mobilizasyon ve ambulasyon sağlaması
- Maliyetinin genel anesteziye göre daha düşük olmasıdır(49, 50).

Rejyonel anestezinin dezavantajları:

- Uygulama için deneyim ve zaman gerekmesi
- Uygulama hatalarına bağlı sinir hasarı riski
- Lokal anestetik toksisitesi riski
- Santral bloklarda lokal anestezi seviyesinin yükselmesine bağlı komplikasyonlar
- Bazı blokların etkin olması için gerekli sürenin uzun olmasıdır (49, 50).

Günümüzde kullanılan rejyonel anestezi yöntemleri (51):

1. Topikal (yüzey) anestezi
2. İnfiltrasyon anestezisi
3. Geniş alan bloğu
4. Santral bloklar
 - Spinal anestezi
 - Epidural anestezi
 - Kombine spinal-epidural anestezi
5. Periferik sinir blokları
6. İntravenöz bölgesel anestezi (RİVA)

2.3. Spinal Anestezi

Spinal blok; subaraknoid boşluktaki sinir köklerine lokal anestezi ilacının enjeksiyonu ile oluşturulan santral bloktur. Motor, duyu ve sempatik blok meydana gelir.

Spinal kord ve sinir kökleri vertebral kolon tarafından çevrelenir ve beyin sapından başlayıp foramen magnumu geçerek erişkinlerde L1 çocuklarda L3 vertebraya uzanır. Spinal kord içten dışa doğru; pia mater, araknoid mater ve dura mater ile çevrilidir. BOS, pia ve araknoid mater arasında bulunur. Vertebral kolunun stabilizasyonundan sorumlu olan anterior ve posterior longitudinal ligamanlar, ligamentum flavum, inter ve supraspinöz ligamanlar spinal anestezi uygulama sırasında direnç seviyelerine göre anatomik yerimizi belirlemeye yardımcı olurlar(50).

Nöroaksiyel anestezinin esas amacı, spinal sinir köklerini lokal anestezi ile yıkayarak blok yapmaktır. Etkisi 3-5 dakiki gibi bir sürede hızlıca başlar, bloğun

yayılımı 5-15 dakikada olur ve maksimum etki 15-20 dakikada oluşur. Lokal anestezi ilacın vasküler doku tarafından absorbe edilmesiyle spinal anestezinin etkisi kaybolur ve bu süre spinal anestezinin süresini belirler(52).

Spinal anestezi uygulaması için intratekal verilen lokal anestezi ilacın sinirlerdeki etkisi; ilacın BOS içindeki konsantrasyonuna, ilaçla karşılaşan spinal kord yüzeyine, sinir dokunun yağ ve vasküler doku oranına göre değişir.

Spinal anestezinin blok seviyesini belirleyen faktörler (40, 53);

- Barisite: BOS ile lokal anestezi ajanın spesifik gravitesinin karşılaştırılmasıdır ve blok yüksekliğini belirleyen en önemli faktördür. Hiperbarik, izobarik ve hipobarik dansitede olabilirler.
- Hasta pozisyonu
- Enjeksiyon seviyesi
- Kullanılan lokal anestezi ilacın dozu
- Hastaya bağlı anatomik özellikler
- BOS volümü

Spinal anestezi; uygulama olarak kolay, ekonomik olarak ucuz, öğrenilmesi ve uygulama başarısının yüksek olmasına rağmen anestezi süresinin değiştirilemez olması, hipotansiyon riskinin yüksek olması, dural ponksiyona bağlı yüksek baş ağrısı insidansı gibi dezavantajları mevcuttur (54).

Anatomik kılavuz noktalar kolaylıkla belirlendiği için hasta konforunu minimal etkileyerek kolayca uygulanabilir. Anestezinin başlaması diğer rejyonel anestezi tekniklerinden daha hızlıdır. Etkisi hızlı başladığı için blok, ek personel ve ayrı bir blok odasına ihtiyaç olmadan operasyon odasında uygulanabilir. Spinal anestezi genel anesteziye göre daha iyi postoperatif analjezi sağlar (45, 55-57)

Operasyon süresince hasta bilincinin açık olması, spontan solunumun devam etmesi, öksürme ve yutkunma gibi reflekslerin korunması, cerrahi stres yanıtının baskılanması, postoperatif analjezi sağlamanın yanında, hava yolu problemlerinin görülmemesi, erken mobilizasyon ve erken beslenmeye olanak sağlması, maliyetinin düşük olması spinal anestezinin en önemli avantajlarıdır(57, 58).

2.3.1. Endikasyonları

Cerrahi endikasyonlar: cerrahi girişimin gerçekleştirilebilmesi için yeterli blok oluşturması öngörülen durumlarda endikedir. Alt ekstremit ve kalça cerrahisinde, perine ve rektal cerrahide, alt abdomen cerrahisi ve kasık fıtığı tamirinde, ürolojik endoskopik cerrahide, lumbal spinal girişimlerde, alt ekstremit vasküler cerrahisi ve amputasyonlarında, vajinal doğum ve sezaryen gibi girişimlerde uygulanabilir (47).

Tanısal endikasyonları: vasospastik hastalıkların organik kaynaklı olup olmadığının ayırt edilmesi için kullanılabilir.

Terapötik endikasyonlar: vasospastik patolojilerin tedavisinde epidural blok ya da ganglion blokajı yapılamadığı durumlarda kullanılabilir.

2.3.2. Kontrendikasyonları

Mutlak kontrendikasyonları:

- Sistemik enfeksiyon
- İğnenin giriş yerinde enfeksiyon ya dermatolojik hastalık varlığı
- Antikoagülan tedavi alan ve koagülasyon bozukluğu olan hastalar
- İntrakraniyal basınç artışı
- Hastanın girişimi kabul etmemesi
- Operasyon süresinin belirsiz ya da blok süresinden uzun olması
- Cerrahi ya da anestezi kaynaklı deneyim eksiklikleri

Göreceli kontrendikasyonlar:

- Psikoz, demans gibi hastayla kooperasyonun kısıtlı olduğu hastalılar
- Periferik nöropati veya demiyelinizan santral sinir sistemi patolojileri
- Aort stenozu gibi kardiyak lezyonlar
- Spinal kolon deformiteleri
- Kronik ve şiddetli baş, bel ağrıları

2.3.3. Uygulama teknikleri

Orta hattan yaklaşım: En sık kullanılan tekniktir. İki prosesus spinosus arasından iğne hafif kraniyale doğru yönlendirilerek ilerletilir. Ligamnetum flavumun geçilmesi ile iğne epidural aralıkta hafif daha ilerletilir. Spinal aralığa ulaşınca Bos akışı olur ve ilaç enjeksiyonu yapılır.

Paramedyan lateral yaklaşım: Genellikle vertebra patolojilerinde kullanılan bir teknik olup belirlenen procesus spinosusun 2 cm lateralinden girilir ve spinal iğne orta hatla 10-15 derecelik açı yapacak şekilde yönlendirilir. Paraspinoz kas, ligamentum flavum ve dura geçilerek spinal boşluğa ulaşılır.

Taylor tekniği: Paramedyan yaklaşımdır. Lateral dekübit pozisyonuna alınan hastanın püsterior süperior spina iliacaı belirlenir ve en alt noktasının 1 cm medial ve 1 cm kaudalinden iğne ile girilir. İğne 55 derecelik açı ile sefalomediale yönlendirilir.

Devamlı kateter tekniği: Subaraknoid boşluğa yerleştirilen bir kateter yoluyla, aralıklı düşük doz lokal anestezi ajan verilerek spinal anestezi sağlanır.

2.3.4. Spinal anestezi uygulaması

Nöroaksiyel anestezi uygulamaları için yapılan hazırlıklar ve işlemin yapıldığı alan entübasyon ve resüsitasyon gereçlerini içermelidir. Hastaya yapılacak işlem anlatılıp, rızası alındıktan sonra işlemlere başlanır. Hasta pozisyon vermeye uygun bir ameliyat masasına alınıp; damar yolu açılır ve monitorize edilir. İşlemin kolaylaşması ve hastanın rahatlaması adına premedikasyon yapılabilir ancak çok derin olmamalıdır. Oksijen desteği özellikle sedasyon altındaki hastalar hipoksiden korumaya yardımcı olur(59).

Spinal anestezi; oturur, yan yatar(lateral dekübit) ya da yüz aşağı (prone) pozisyonlarda yapılabilir.

Uygun pozisyon verilen hastanın enjeksiyon bölgesine uygun bir antisepsi uygulanır. İşlem yapılması için kullanılacak malzemeler, hastaya pozisyon verilmeden önce hazırlanır. İğne kullanılmadan önce kontrol edilir ve yalnızca enjektörle temas edeceği bölgeden tutulur. Enjeksiyon bölgesi belirlendikten sonra iğne giriş noktasına intra ve subkutan lokal anestezi enjekte edilir. Hastaya girişimin başladığı mutlaka bildirilmelidir(59, 60).

Spinal anestezi için kullanılan iğneler ucu keskin olan (Quincke-Babcock ve Pitkin) ve olmayan (Sprotte, Whittacre ve Grene) olarak sınıflandırılır ve kalınlıkları 22-gauge(G) ile 29-gauge(G) arasında değişir. Ponskiyon sonrası başağrısı genellikle kalın ve keskin uçlu iğnelerle ilişkilendirilmişlerdir(60, 61). İğne giriş yeri olarak interspinöz hattın orta bölgesinde alt ve üst iki vertebral spinöz çıkıntının arasında uygun bölge hissedilir ve buradan giriş yapılır. Bu orta hattın yaklaşım tekniğidir ve en sık kullanılır. Spinal iğne sırası ile cilt, cilt altı, ligamentum supraspinale, ligamentum interspinale ve ligamentum flavum tabakları geçilir ve ‘pop’ hissi ile epidural boşluğa girilir. Devamında ikinci direnç kaybı olur ve subaraknoid alanın belirteci; spinal iğnenin stilesi çıkarılarak BOS akışı izlenir. BOS berrak ve saydam olmalıdır. Bu aralığa lokal anestezi ilaç uygun doz ve hızda (1ml/15sn) uygulanır. İğne çıkarılıp yüzey steril bir spanç ile örtülür(32).

Lokal anestezi olarak en sık hiperbarik tetrakain ve bupivakain kullanılır. Bupivakain Amerika birleşik devletlerinde en sık kullanılan ajandır ve dozu 6-15 mg, etki süresi 1,5-2,5 saattir. Additif ajanlarla bu süre uzatılabilir(62).

Spinal anestezi sonrası hasta yakın takip edilmelidir. Yapılacak cerrahi işlem için yeterli motor ve duyu blokajının sağlandığı teyit edilmelidir. Hemodinamiye etkisi oldukça büyüktür. Kan basıncı ve hızındaki değişiklikler yakın takip edilip hızlı tedavi edilmelidir. Hipotansiyondan kaçınmak için hızlı kristalize mayi ve lüzum halinde vasopressörler kullanılmalıdır(32).

Spinal anestezi düzeyi ve komplikasyonlar dermatomal alanların dağılımına göre belirlenmektedir. Blok düzey ve etkinliğini belirlemek için Bromage skalası ya da pin prick testi (hastanın motor ve duyu blok seviyelerini sivri uçlu bir iğne yardımı ile ölçme) kullanılabilir(63).

Dermatomlar :

- C 8 dermatomu: El 5. Parmak
- T 1-2 dermatomu: kol ve ön kol iç yüzü
- T 3 dermatomu: Aksilla apexi
- T 4 dermatomu: Meme başı hizası
- T 6-7 dermatomu: Ksifoid hizası

- T 10 dermatomu: göbek deliği hizası
- L 1 dermatomu: İnguinal bölge
- S 1-4 dermatomu: Perine bölgesidir.

Bromage skalası: Motor bloğu ölçmek için kullanılır.

- 0: hiç paralizi yok, ayak ve dizi tam fleksiyona getirebilir.
- 1: Sadece dizini ve ayaklarını hareket ettirebilir.
- 2: Dizini fleksiyone getiremez, sadece ayağını oynatabilir.
- 3: Ayak eklemi ve baş parmağı oynatamaz, tam paralizi vardır.

2.3.5. Spinal anestezinin komplikasyonları

-Postdural ponksiyon başağrısı(PDPB): Duranın delinmesine bağlı gelişir. En sık görülen komplikasyondur. Sıklıkla 12-48 içinde başlar. Genellikle zonklayıcı, fronto-occipital alanda olan istirahatle azalan tiptedir. Genç, kadın ve obstetri vakalarında sık görülür. Genellikle zaman içinde kendini sınırlar. Hidrasyon ve istirahatle birlikte medikal ve invaziv tedavi de gerektirebilir(64).

-Yüksek ve total spinal blok: Blok, servikal seviyelere ve/veya beyin sapına kadar yükseldiği zaman gözlenir. Hipotansiyon, bradikardi, solunum yetmezliği ve bilinç kaybı gözlenebilir. IV sıvı desteği, vasopressör ve solunum desteği gerektirebilir(65).

-Subdural enjeksiyon: Az miktarda lokal anestezi enjeksiyonu ciddi sempatik blok yapar. Başlangıcı total spinal bloktan 10-15 dk daha uzun sürer. Tedavisi, total spinal blok gibidir(66).

-Spinal veya epidural hematoma: Koagülopatisi veya kanama diatezi olan hastalarda akla gelmelidir. Başlangıcı hızlıdır, ve kitle etkisine bağlıdır. Görüntüleme yöntemleriyle tanı konur ve acil cerrahi dekompresyon gerektirir(64, 67).

-Lokal anesteziğin sistemik toksisitesi: Lokal anestezi ajanının IV verilmesiyle oluşur. Kardiyak (aritmî, hpotansiyon, total kolaps) ve nörolojik (nöbet, bilinç kaybı) sistemi etkileyerek toksisiteye neden olur.

-Nörolojik semptomlar: Genellikle minör ve reversibledir. İskemi, travma ya da ilaçların direk kimyasal etkilerinden olabilir. Asepsi koşullarına, uygun hasta seçimine ve toksisite riski yüksek ilaçlardan kaçınılmasıyla olasılık azaltılabilir(68).

-Cauda equina sendromu: Bağırsak ve mesane disfonksiyonu, bacaklarda parezi, duysal defisit ve ağrıya yol açabilen birden fazla sinir kökünün hasarlanmasıdır. Cauda equina etrafında uygunsuz lidokain (en sık) göllenmesiyle nörotoksisite meydana gelir(69).

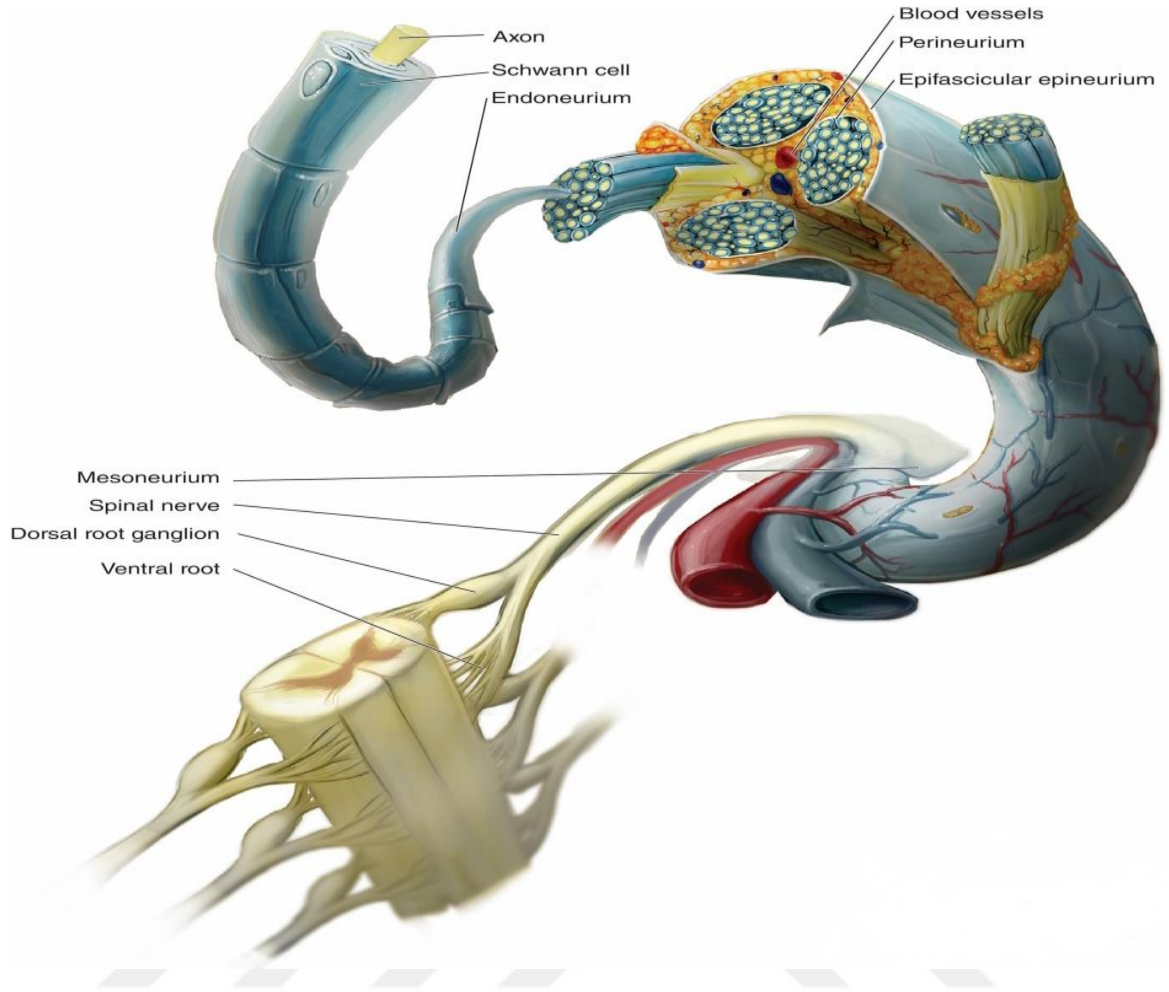
-Üriner retansiyon: Otonomik mesane kontrolünün kaybı nedeniyle olur. Akut olarak mesane kateterizasyonu ile tedavi edilir, genellikle blok geçince kendiliğinden düzelir(64).

-Enfeksiyon: Asepsi koşullarına uyulmadığı zaman gelişebilir ve ciddi bir komplikasyondur.

2.4. Periferik Sinir Blokları

Periferik sinirler, periferdeki uyarıları santrale, santralden gelen cevabı perifere iletir. Sinirler, fasikül ya da funikül adı verilen sinir liflerini oluşturur. Birkaç fasikül birlikte trunkusları oluşturular. Bir sinir kesitinin merkezindeki fasiküller distal vücut bölgelerini; periferindeki fasiküller proksimal bölgeleri innerve eder. Sinir etrafına verilen lokal anestezi merkezdeki fasikülleri daha geç bloke eder. Bu durum, distal alanların proksimal alanlardan daha geç bloke olmasına neden olur(70).

Epinörium denen fibröz kılıflar, sinirleri dıştan sarar ve sinir lif demetlerinin arasını dolduran fibröz bağ dokudan oluşmuştur. Sinir demetleri de perinörium adı verilen epitel benzeri hücrelerden oluşan yapı ile sarılıdır(63). Perinöriumun kalınlığı bazı sinirlerde daha fazladır ve lokal anestezi geçişine en dirençli kısımdır. Perinörium, pia materin periferik sinirlerdeki karşılığıdır(70). Lokal anestezi miyelin kılıfa penetre olamadığı için miyelinli liflerde daha yüksek konsantrasyonlarda ilaç kullanmak gereklidir. Myelin kılıfın kalınlığı sinirin çapıyla doğru orantılıdır(71). Periferik sinirin organizasyonu Şekil 1’de gösterilmiştir.



Şekil 1. Periferik sinirin organizasyonu

Periferik sinirler ve sinir trunkusları bağ doku ile çevrilidir ve sinir blokajının efektif olabilmesi için, verilen ilacın bu dokuları geçmesi gereklidir. Spinal kordu terk eden bir spinal sinir, kordu çevreleyen dokuya benzer kılıflarla sarılı olarak ilerler. Subaraknoid aralıkta sinir köklerinin, pia matere karşılık gelen yapı dışında kılıfı yoktur. Epidural alana girerken ise epinöriumun karşılığı olan araknoid matere eş bir zarla çevrilidir. Peridural aralıktan geçerken ise dura matere karşılık gelen bir kılıfa sahiptir. Bu sebeplerle; sinir köklerini peridural aralıkta bloke etmek için kullanılan lokal anestezik konsantrasyonu, subaraknoid alanda bloke etmek için gerekli olan miktarın yaklaşık 10 katıdır.

Periferik sinir blokları, genel anestezinin tercih edilmediği ya da kontrendike olduğu durumlarda, yatan ve gününbirlik cerrahi yapılacak hastalarda, ameliyat sonrası ağrı kontrolü ve kronik ağrı sendromlarında tanı ya da tedavi aracı olarak kullanabilir(72).

2.4.1. Periferik sinir bloğu uygulamalarının kontrendikasyonları

- Hastanın bloğu reddetmesi ya da koopere olmaması
- İğnenin giriş yerinde ya da sistemik enfeksiyon, tümör, anatomik anomali olması;
- Blok uygulanacak alan ya da distalinde nöropati olması yada sistemik nörolojik hastalığın olması;
- Kullanılacak lokal anesteziğe ajana karşı alerji olması durumlarında periferik sinir blokları kontrendikedir.
- Antikoagülan altındaki hastalar içinse santral bloklara göre daha güvenle uygulanabilmektedir(73).

2.4.2. Periferik sinir bloğu uygulama teknikleri

-Alan bloğu: Kutanöz sinirlerin etrafına büyük volüm verilerek yapılır.

-Sabit anatomik ilişkilerin kullanımı: iğne pozisyonu ve giriş noktası anatomik yapılar arasındaki sabit ilişkilerle belirlenir.

-Parestezi: Duyusal bir sinirin dağılım alanında oluşan parestezi iğnenin sinire değip değmediğini belirlemede kullanılır. Bilerek iğne sinir teması olduğundan perinöral değil, intranöral yerleşme şansı daha fazladır.

-Sinir stimülatörü: Blok iğnesine bağlanmış yalıtılmış sinir stimülatörüyle düşük seviyeli akım (0.3-0.5 mA) uygulanır ve bu motor sinir stimülasyonu ile kas kasılmasını sağlar. Kontrakte olan kas grubuyla hangi sinirin uyarıldığı bulunur. İğne sinire yaklaştıkça daha düşük akımda stimülasyon gerçekleşir. Lokal anestezi verildikten birkaç dakika sonra blok oluşmaya başlar. Başarı oranı yüksek, intranöral uygulama ihtimali düşüktür.

-Ultrason eşlikli: Hedeflenen sinir ya da pleksusun ultrasonografik görüntüsü görülerek iğne eş zamanlı ilerletilir. Lokal anestezinin dağılımı izlenebilir, vasküler yapılardan kaçınılabilir.

-Tekniklerin kombinasyonu: Günümüzde uygulamacılar ultrason ve sinir stimülasyonu tekniklerini kombinleyerek başarı şansını artırmayı, komplikasyon ihtimalini azaltmayı hedeflemektedir(74, 75).

2.4.3. Periferik sinir bloklarında ultrasonografinin veri

Günümüzde ultrason kullanımı modern tıbbın her alanında vazgeçilmez olmuştur. Diğer görüntüleme yöntemlerinden, radyasyon içermemesi ve gerçek zamanlı görüntü oluşturmaya ile ayrılır. Ultrasonografi, insan kulağının duyamayacağı frekansta ses dalgalarından yararlanarak; dokuların farklı yoğunluğuna göre ses yansıtması ya da absorbe etmesi prensibine göre görüntü oluşturur. Vücuttan alınan ses dalgaları probda piezoelektrik kristali adı verilen quartz kristalleri sayesinde elektriksel uyarıya dönüşür ve görüntü olarak monitöre yansır. Farklı frekanslardaki ses dalgaları farklı görüntüler oluşturmaktadır. 10-12 MHz ile sinir dokular ve enjekte edilen lokal anestezipler görülebilirken, 5-10 MHz ile kemik doku ve vasküler yapılar görünür hale gelir.

La Grange 1978 yılında supraklaviküler bloğu ilk kez ultrason altında yapmıştır. Abramowitz 1981'de aksiller, 1988'de Vaghandia interkostal ve Tang 1989'da aksiller görüntülemeyi yapmıştır. La Grange bu konuda ilk çalışma olan, 61 hastaya supraklaviküler blok yapmıştır ve başarı oranı %98 olarak değerlendirilmiş, kaydedilen herhangi bir komplikasyon olmamıştır(76).

Ultrason kullanımından önce rejyonel anestezi uygulamaları, anatomik noktalar, sinir stimülatörleri ya da parestezi gibi teknikler kullanılarak yapılmaktaydı; ancak başarı oranı düşük, uygulama zor, komplikasyon fazla idi. Ultrason kullanımıyla birlikte siniri, iğneyi, lokal anestezi yayılımını görerek uygulama yapılmakta; bu da lokal anestezi ihtiyacını azaltmakta, blok oluşma süresini kısaltmakta ve etki süresini uzatmaktadır. Ayrıca lokal anesteziplerle alakalı komplikasyonlar, çevredeki vasküler doku, tendon, plevra gibi yapılar ayırt edildiği için bu bölgelerin travmatize edilmesi riski azalmıştır(75).

Sites ve ark. tarafından ultrasonun öğrenim sürecini belirleyebilmek için bir çalışma yapılmış ve altı asistana bir ay süreyle eğitim verilmiştir. Her asistana bu süreçte en az 66 uygulama yapmıştır. Başarı oranı %93.6 iken komplikasyon sayısı sadece 4 olarak değerlendirilmiştir(77).

Ultrason eşliğinde sinir bloğu uygulamasında, başarı oranı artarken, ek analjezik ihtiyacı ve kullanılan lokal anestezi miktarı azalmaktadır. Uygulamada olabilecek majör komplikasyon riski azalmakta, blok için deneme sayısı ve gereken süre genellikle azalmaktadır. Bütün bunlarla birlikte hasta memnuniyeti artmaktadır(75).

Periferik sinir blok uygulamaları için sinir stimölasyon tekniğıyle, ultrason eşliğinde uygulama yapılması arasında başarı oranı benzer olmasına rağmen, başlangıç hızı ve blok süresinin uzunluğu açısından ultrasonla uygulama daha etkin olarak değeriendirilmiştir. Ultrason kullanımında maliyet ve eğitici sorunları sınırlayıcı faktörlerdir(78).

Ultrason eşliğinde yapılan periferik sinir bloğı ile nörostimölator ile yapılan uygulamanın kullanılan lokal anesteziik volümüne etkisini araştırmak için yapılan bir çalışmada; diz artroskopisi yapılan 60 hastanın 30'una ultrason eşliğinde siyatik blok, kalan 30 hastaya da nörostimölator ile siyatik blok yapılmıştır. Ultrason eşliğinde yapılan uygulamada 12ml lokal anesteziik ortalama anestezi sağlarken; nörostimölatorle yapılan blokta 19 ml ajan aynı etkiyi sağlamıştır(78).

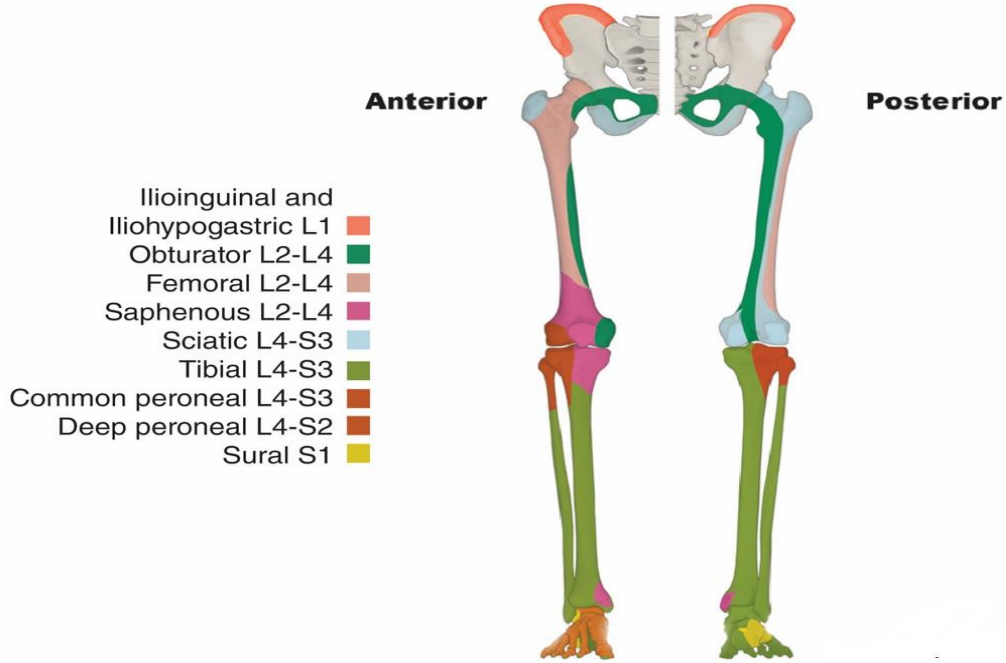
Ayak ve ayak bileğı cerrahisi planlanan 61 hastanın 30'una sinir stimölatorü ile kalan hastalara ise ultrason eşliğinde siyatik sinir bloğı yapılmıştır. Ultrasonla uygulama yapılan grupta ilk denemede sinirin lokalizasyonu daha kısa sürede olmuş, hasta konforu daha yüksek ve turnike toleransı daha iyi olmuştur(79).

2.5. Alt Ekstremitte Periferik Sinir Blokları

Periferik sinir bloğı teknikleri, kokainin izole edilmesiyle 1860 yılında ilk kez Amerikalı cerrah William Halsted tarafından kullanılmaya başlanmıştır. Alt ekstremitte blok teknikleri de bu gelişmenin peşinden, rejyonel anestezi altın çağını yaşarken geliştirilmiştir. Halsted anatomik deneyimleriyle periferik sinir ya da sinir gruplarını bloke ederek rejyonel anesteziyi gerçekleştirmiştir. Crile, bacak ampütasyonunu intranöral kokain enjeksiyonu ile 1887 yılında yapmıştır. Siyatik sinir bloğı ile ilgili ilk çalışma 1911 yılında, Lawen tarafından yapılırken, pleksus bloklarının temeli yine aynı yılda Hirschel'in perkutan aksiller blok uygulamasına dayanır(32, 80-82).

Alt ekstremitte periferik blokları, üst ekstremitte teknikleri kadar yaygın kullanılmamıştır. Bu duruma, genellikle alt ekstremitte periferik sinirlerinin daha derin yerleşimli olması ve tek enjeksiyonun yeterli olmaması gibi durumlar sebep olmaktadır. Alt ekstremitte periferik sinir bloklarının daha güvenli ve yaygın kullanılması için alternatif teknikler denenmektedir. Yapılan alt ekstremitte bloklarının verdiği yüz güldürücü sonuçlar ve santral blokların neden olduğu komplikasyonlar nedeniyle son

yıllarda alt ekstremité periferik sinir bloklarına ilgi artmış ve yapılan çalışma sayısını arttırmıştır(83).



Şekil 2. Alt ekstremité dermatomları

Alt ekstremité innervasyonu lomber ve sakral pleksusun dalları ile sağlanır. Sakral pleksus L4-5 ve S1-3 sinirlerinden oluşur ve pelviste yerleşimlidir. Kalça, diz, ayak bileği dahil alt ekstremité ve ayağın posterior yüzünün motor ve duyu innervasyonunu sağlamak üzere pelvisi terk eder. En önemli komponentleri, vücudun en büyük siniri olan, siyatik sinir ve posterior kutanöz sinir ile bu sinirlerin terminal dallarıdır. Alt ekstremité dermatomal dağılımı Şekil 2’de gösterilmiştir.

Alt ekstremité innervasyonunu temel olarak dört sinir sağlar: Femoral (L2-L4), obturator (L2-L4), lateral femoral kutanöz (L1-L3) ve siyatik sinirler (L4-S3). Lomber pleksusun dalı olan ilk üç sinir; psoas kasının içinde seyrederek ve proksimal uyluğa ilerleyen ortak bir fasya içinde açığa çıkarlar. Siyatik sinir ise, alt bacakta ortak peroneal ve tibial sinir olarak devam eder.

2.5.1. Alt ekstremité periferik sinir blok komplikasyonları

Periferik sinir bloklarıyla alakalı yapılan çalışmalarda komplikasyon oranı % 0,6- 0,4 gibi bildirilenken, prospektif çalışmalarda bu oranlar artmakta, % 14’e kadar yükselmektedir.

-Nörolojik komplikasyonlar: İnsidansı tam olarak bilinmemekle birlikte, iğnenin direk travması, intranöral enjeksiyon ve nöronal iskemi nedeniyle gelişebilmektedir.

-İğnenin direk travması: Yapılan çalışmalar travmanın çoğunlukla keskin uçlu iğnelerle geliştiğini göstermiş. Bu durumun önüne geçebilmek için günümüzde künt uçlu iğne ile işlem yapılmaktadır.

-İntranöral enjeksiyon: Elimizdeki güncel bilgilere göre iğnenin intranöral yerleşimli olduğunu gösterecek kesin kanıt bulunmamakla birlikte, işlem sırasında oluşan ağrı en anlamlı göstergedir. Ancak birçok çalışmada hasar oluşumunda asıl önemli etkenin enjeksiyon sırasında karşılaşılan direnç ve yüksek basınçla ilaç enjekte edilmesi olduğu üzerinde durulmaktadır. Yüksek basınçlı ilaç uygulamalarında perinörium ve sinir fasiküllerinde histolojik hasar meydana geldiği gösterilmiştir.

-Nöronal iskemi: periferik sinir beslenmesinde endonöral ve epinöral damarlar rol oynamakta ve dolaşımdaki hasar sinir beslenmesini bozarak iskemiye neden olmaktadır. İntranöral enjeksiyon durumunda çok küçük volümden bile etkilenen endonöral dolaşım bozulur ve nöral iskemiyle sonuçlanır. Mikrovasküler hastalıklar zemininde bu risk artar. Öte yandan lokal anestezi ajanına vazokonstriktör ilaç eklenmesi endonöral iskemiye güçleştirmektedir.

2.5.2. Lomber pleksus bloğu

Günümüz anestezi pratiğinde lomber pleksus ve uç dallarının blokajı, alt ekstremité cerrahi anestezisi ve postoperatif ağrı kontrolünde multimodal yaklaşımın bir parçası olarak sıkça kullanılmaktadır.

Alt ekstremité anestezisinde santral bloklar yaygın olarak kullanılsa da gelişen teknoloji ile periferik sinirlerin rahatça görüntülenebilir olmasıyla ve santral blokların komplikasyonlarından kaçınmak için alt ekstremité pleksus ve periferik sinir bloğu uygulamalarına ilgi artmıştır. Özellikle genel durumu bozuk olan santral bloğa ve genel anestezide uygun olmayan hastaların anestezisi yönetiminde iyi bir seçenektir.

2.5.2.1. Lomber pleksus anatomisi

Lomber pleksus; genellikle T12, ilk dört lomber sinirin ön dallarından meydana gelirken, bazen L5'ten de dal alır. Bu pleksus psoas majör, quadratus lumborum ve iliak kasların arasındaki psoas kompartmanında bulunur. Lomber pleksusun dalları; en

önemlileri femoral, obturator, lateral femoral kutanöz olmak üzere, iliohypogastric, ilioinguinal, genitofemoral sinirlerini oluşturur. Genitofemoral sinir, psoas majör kasını delip ön yüzünde çıkarken, obturator sinir medialinden, kalan diğer sinirler ise kası lateralinden terk ederler(84).

Lomber pleksusun dalları alt ekstremité ön yüzünün motor, duyuşal ve alt bacağıñ medial kısmının kutanöz duyuşal innervasyonunda büyük rol sahibidir(85).

2.5.2.2. Lomber pleksus bloğu endikasyonları

Tek başına uygulanan lomber pleksus bloğu, uyluğun ön yüzünün yüzeyel cerrahisi için yeterli anestezi, kalça eklemi cerrahileri için post operatif etkin analjezi sağlamaktadır. Siyatik sinirle kombine yapılan blok ise kalça eklemi hariç, alt ekstremitenin tamamında cerrahi anestezi için yeterlidir.

2.5.2.3. Lomber pleksus bloğu uygulama teknikleri

Lomber pleksus bloğu anatomik işaret noktaları ve nörostimülatör yardımı ile Winnie, Chayen (psoas kompartman bloğu), Capdevila, Dekrey teknikleriyle uygulanabilir. Ancak olası komplikasyonlar ve gelişen teknoloji ile ultrason eşliğinde yeni teknikler geliştirilmiştir. Son zamanlarda ‘‘shamrock yöntemi’’ ultrason eşliğinde lomber pleksus bloğu uygulamaları için standart bir yaklaşım olarak kullanılmaktadır. Bu metod uygulaması için hasta işlem yapılacak ekstremité üstte olarack şekilde lateral dekübit pozisyonuna getirilir. Konveks ultrason probu hastanın ‘Petit üçgeni’ denilen ön aksiller çizgi hizasında iliak krest ile subkostal aralığındaki karın boşluğuna yerleştirilir. Önde psoas majör, arkada erektör spina ve transvers poçesin üstündeki kuadratus lumborium kaslarının oluşturduğu üç yapraklı yonca görüntüsü elde edilir. Bu düzlemde lomber pleksus, psoas majör kasının transvers poçes komşuluğundaki kısmının arka orta bölmesinde hiperekoik oval bir yapı olarak izlenir. İn plane teknik uygulaması için ultrason probu hafifçe kaudale eğilerek L₃ vertebranın transvers poçesi görüntüden çıkarılır. İğne giriş noktası orta hattın 4 cm lateralinde veya spinal kolona paralel olarak posterior süperior spina iliacadan sefale doğru uzatılan hayali çizgiyle L₄’ün spinöz çıkıntısına dik olarak çizilen hayali çizginin 2/3 lateralidir. İğne lomber pleksusa doğru in plane teknikle ilerletilir ve yerinin doğruluğu test dozu ile teyit edilerek lokal anestezik enjeksiyonu negatif aspirasyon ve bölünmüş dozlarda uygulanır. Bu teknik in plane uygulandığı için iğne her aşamada izlenmekte, böylece komplikasyon gelişimini en aza indirmektedir(86, 87).

2.5.3. Femoral sinir bloğu

Femoral sinir bloğu alt ekstremitede hem cerrahi anesteziye hem de postoperatif ağrı tedavisine olanak sağlayan oldukça yaygın bir uygulamadır. Komplikasyon riski düşük uygulaması oldukça kolaydır.

2.5.3.1. Femoral sinir anatomisi

Femoral sinir L2-L4 sinirler köklerinin dorsal bölümleri tarafından psoas kası içinde oluşturulur. Femoral sinir, L5 vertebra seviyesinde psoas kompartmanında medialden laterale uzanarak fascia iliaca'nın derinine doğru ilerler. İnguinal ligamentin arkasında, iliopsoas kasının önünden femoral arter ve venin lateralinden devam eder. Bu seviyeden sonra sinir; quadriceps, sartorius ve pectineus kaslarını innerve eder. Femoral sinirin sensoryal dalları uyluğun anterior ve medial yüzünü innervasyonunu sağlar. Femoral sinir psoas kasından inguinal ligamentin altına kadar bir kılıfla sarılı olarak ilerler(88).

2.5.3.2. Femoral sinir bloğu endikasyonları

Femoral sinir bloğu; innervasyon alanına uyan bölgede yara debridmanı, deri greftleme, kas biyopsisi amacıyla için tek başına uygulanabileceği gibi kombine sinir bloklarıyla diz artroskopisi, amputasyon ve gününbirlik girişimler için cerrahi anestezi sağlayabilir. Ayrıca, postoperatif ağrı tedavisi için, diyabetik nöropati, kompleks rejyonel ağrı sendromu, alt ekstremitte tıkaçıcı arter hastalıkları, diz artriti, post travmatik ağrı durumlarında teröpatik amaçlı uygulanabilir. Kompleks diz cerrahisi geçiren hastalarda uygulanması, düşük ağrı skorları ve erken ambulasyonla ilişkili olarak gösterilmiştir(89).

2.5.3.3. Femoral blok uygulama teknikleri

-3 in 1 blok: 1973 yılında, Alon Winnie inguinal paravasküler teknik olarak ilk kez tanımlamıştır(80). Bu teknikte öncelikle inguinal ligament ve femoral arter palpe edilir. Giriş noktası femoral arterin 2 cm lateralinde ve inguinal ligament çizgisinin 2 cm aşağısındadır ve femoral sinir yaklaşık 1,5 cm derinlikte konumlanmıştır. Femoral sinir stimülatörle saptandığı zaman, quadriceps kasının kasılmasına bağlı patellar dans izlenir. Bu patella hareketinin görülmesinden sonra, stimülasyon 0.5 mA'e düşürülür ve negatif aspirasyon sonrası 1 ml lokal anestezik enjekte edilir. Kan aspirasyonun

olmadığı ve motor aktivitenin azaldığı gözlemlenince yüksek volümlü lokal anestezi enjekte edilir.

Yapılan ilk yayınlar 20 ml'yi aşan lokal anestezi volümünde hedeflenen obturator, femoral ve femoral lateral kutanöz sinirlerinin üçünde birden tutarlı blok olduğunu gösterse de, sonraki klinik ve radyolojik değerlendirmede doğrulanamıştır(90). Marhofer ve ark. '3 in 1 blok' sonrası lokal anesteziklerin lateral, kaudal ve hafif medial yayıldığını ancak sefafe yayılım gözlenmediğini bildirdiler. Sonuç olarak bu teknikle yalnızca femoral ve lateral kutanöz sinirler güvenli şekilde bloke edilebilirken obturator sinir genellikle korunur(91).

-Ultrason eşliğinde femoral sinir bloğu uygulaması: Femoral sinir yüzeysel yerleşimli olduğu için yüksek frekanslı lineer ultrason probu ile blok yapılır. Cilt aseptisi sağlandıktan sonra prob inguinal katlantıya paralel olacak şekilde yerleştirilir. Femoral ven medialde, arter lateralde izlenir. Femoral sinir ise arterin lateralinde hiperekoik olarak görülmektedir. İğne in plane teknikle sırasıyla cilt, cilt altı, fascia lata ve fascia iliaca geçilerek ilerletilir. Sinirin etrafına 20 ml lokal anestezi, negatif aspirasyon ve bölünmüş dozlarla uygulanır(92).

2.5.4. Fasias iliaca kompartman bloğu

Dalens ve ark. tarafından 1989 yılında lomber pleksus bloklarına yeni bir yaklaşım olarak fasias iliaca kompartman bloğu tanımlanmıştır(93).

2.5.4.1. Anatomi

Fasias iliaca kompartmanı; iliac fasias, psoas ve iliac kaslar ile çevrili olduğu düşünülen bir boşluktur. Lomber pleksustan uzanan sinir lifleri iliac fasyanın posteriorunda yerleşimlidir ve fasias iliaca'nın altına geniş hacimde lokal anestezi ajan verilmesi bu sinir liflerinin blokajını sağlamaktadır.

2.5.4.2. Endikasyonları

Kalça eklemi ve diz cerrahisinden sonra, femur shaft kırıklarında analjezi, uyuk ön yüzünün basit yüzeysel cerrahi girişimlerinde anestezi amacıyla uygulanabilir.

2.5.4.3. Uygulama teknikleri

Fasia iliaca bloğu herhangi bir görüntüleme yöntemi, sinir stimülatörü kullanmadan basit anatomik belirteçler ve palpasyonla yapılabileceği gibi ultrason kullanılarak da uygulanabilir.

-Anatomik belirteçlerle uygulama: Anatomik belirteçlerle uygulama yapmak için öncelikle arterin yeri palpasyonla belirlenir. İğne giriş yeri anterior superior iliac krista ile pubic tuberkülü birleştiren hayali çizginin orta ve distal 1/3 ünü birleştiren noktanın 0,5 cm kaudalidir. İğne hafifçe sefale yönlendirilerek ilerletilir. İğnenin seyri sırasında iki ‘pop’ hissi gerçekleşmektedir. İlk ‘pop’ fascia lataya, ikinci ‘pop’ ise fascia iliacaya aittir. İğne fascia iliacadan geçtikten sonra negatif aspirasyon yapıp, 30-40 cc lokal anestezi enjekte edilir(94).

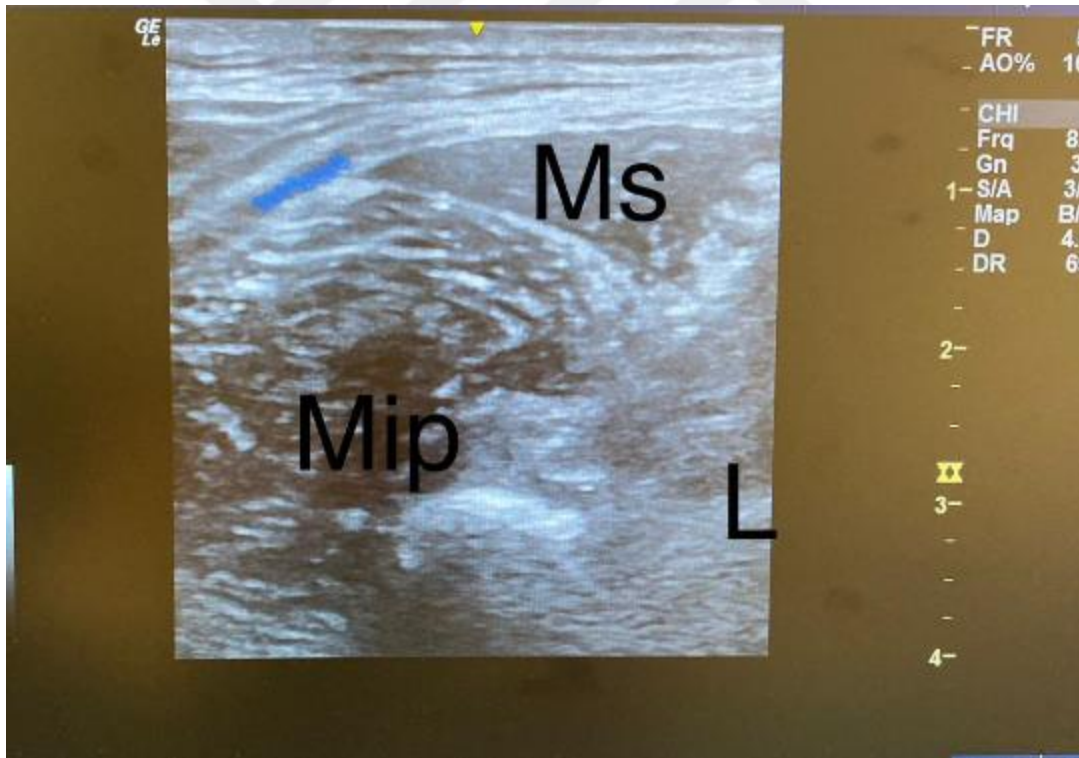
Sinir stimülatörü kullanılmadan uygulanan bu teknikte geçici femoral sinir nöropatisi gözlenmiştir, ancak bu nadir bir durumdur(95).

Bu tekniğin etkinliği, 120 çocuktan oluşan hasta grubunda ‘3-in-1 blok’ ile karşılaştırıldığı bir çalışmada fascia iliaca bloğu ile her üç sinirin (femoral, lateral femoral kutanöz ve obturator) birlikte bloke olması %90 oranında sağlanırken; 3-in-1 blok tekniğiyle bu oran sadece %12 olarak belirlenmiştir. Bu olumlu sonuçlarla birlikte fascia iliaca bloğu farklı hasta gruplarında ve farklı endikasyonlar amacıyla kullanılmaya devam edilmiştir(96).

-Ultrason eşliğinde uygulama: Rejyonel anestezide ultrason kullanımının artması ile birlikte; fascia iliaca kompartman bloğu uygulaması için yeni teknik geliştirilmiştir. Bu tekniğin uygulamasında hasta supin pozisyondayken, uyluk ön yüzünde anterior superior krista ve pubic tuberkülü birleştiren hayali çizginin distal ve medial 1/3 ünün birleştiği noktada, inguinal ligamentin hemen altına ultrason probu transvers düzlemde yerleştirilir. Görüntüde femoral arter, femoral sinir, iliac ve sartorius kaslarını görmek önemlidir ve fascia lata ve iliacanın hiperekoinik şekilde görülebilir. İğne ciltten geçip lateralden mediale doğru, in plane teknikle yönlendirilir, önce fascia latadan sonra da iliac ve sartorius kaslarının birleşme noktasında fascia iliacadan penetrasyon ‘pop’u hissedilir. Negatif aspirasyon kontrol edilir ve 30-40 ml lokal anestezi enjekte edilir. Başarılı blok elde etmek için hem lateral hem de medial yeterli yayılım izlenmesi gerekir(94).

Dolan ve ark. diz ve kalça cerrahisi geçiren 80 hastada yaptığı çalışmada ultrason ve anatomik işaret noktaları kullanılarak yapılan tekniği karşılaştırmıştır. Ultrason eşliğinde yapılan uygulamada uyluk ön yüzünün total sensoryal bloğu hastaların %82'sinde görülürken; anatomik işaretle yapılan teknikte bu oran %47 olarak değerlendirilmiştir. Yine motor blok görülme oranı ultrasonla uygulanan grupta anlamlı olarak yüksek değerlendirilmiştir (97). Bununla birlikte ultasonla yapılan uygulamada hastaların %44'ünde obturator sinir motor bloğu gözlenmiştir. Motor blok değerlendirmesi fasia iliaca kompartman bloğunun obturator sinir üzerindeki etkisini göstermek için gereklidir; çünkü duysal blok dağılımı obturator sinir için çok çeşitli varyasyonlar içermektedir(98).

Swenson ve ark. fasia iliaca kompartman bloğu sonrası lokal anestezi ajanının yayılımını için değerlendirmek için MR görüntülemesini içeren yaptığı çalışmada femoral ve lateral kutanöz sinirlerin sürekli blokajı izlendi. Ancak obturator siniri bloke edecek medial ve lateral yayılımı destekleyen bulgular elde edilemedi(11).



Şekil 3. Fasia iliaca kompartman bloğunun USG eşliğinde görüntülenmesi

-Ultrason eşliğinde supra-inguinal yaklaşım: Hebbart tarafından 2011 yılında fascia iliaca kompartman bloğu için yeni bir teknik tanımlanmıştır(99). Bu longitudinal, supra-inguinal yaklaşım için hasta supin pozisyonda yatırılır ve yüksek frekanslı (6-14 MHz) lineer ultrason probu anterior superior iliac çıkıntının görüntüsünü elde etmek için sagittal düzlemde yerleştirilir. Prob mediale kaydırılınca; fascia iliaca, sartorius kası, iliopsoas kası ve internal oblik kas görünür hale getirilir. Burada sartorius kasının fasyasının oluşturduğu ‘papyon işareti’ görülebilir. İn plane yaklaşımla inguinal ligamentin 1 cm üzerinden iğne yerletirilir. Hidro diseksiyon yöntemiyle fascia iliaca iliac kasta ayrılır ve iğnenin kraniale doğru rahat ilerleyebileceği bir boşluk yaratılmış olur. Lokal anesteziğin iliac kaslardan kraniale doğru yayılımı izlenirse bu başarılı bir blok olarak değerlendirilir. Longitudinal supra inguinal fascia iliaca kompartman bloğunun amacı; lokal anesteziğin daha craniale verilerek psoas kasının medialinde bulunan obturator sinire daha iyi yayılmasını sağlamaktır(100). Ancak Hebbart ve ark. yaptıkları kadavra çalışmalarında yayılımla ilgili herhangi bilgi vermezken, 150 hastalık serilerinde bloğun başarılı ve komplikasyonsuz sonuçlar verdiğini açıklamışlardır.

2.5.5. PENG (PERivasküler Sinir Grubu) blok

Femoral sinir obturator sinir ve aksesuar obturator sinirin birlikte bloke edildiği teknik olarak tanımlanmıştır. Özellikle kalça cerrahisinde postoperatif ağrı kontrolünde etkin olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur(101).

2.5.5.1. Uygulaması

Hasta supine pozisyonda yatırılır ve standart asepti koşulları sağlandıktan sonra düşük frekanslı konveks ultrason probu anterior inferior iliac krest üzerine transver düzlemde yerleştirilir. Prob 45 derece açı ile döndürülerek pubik ramusla aynı hizaya getirilir. Bu düzlemde iliopubic eminens, iliopsoas kas ve tendonu, femoral arter ve pektinus kası görünür hale gelir. İğne in plane teknikle önde psoas kasının tendonu arkada pubik ramusun oluşturduğu muskulofasial düzleme doğru lateralden mediale doğru ilerletilir. Negatif aspirasyon ve test dozunun ardından bölünmüş doz ve yavaş enjeksiyonla 20 ml lokal anestetik enjekte edilir(102).

2.5.6. Obturator sinir bloğu

Yerleşimi derin ve uygulaması zor olan obturator sinir bloğu ilk kez Labat tarafından tariflenmiştir(103).

2.5.6.1. Anatomisi

Obturator sinir, L3-5 sinirlerin ön dallarından oluşmuştur ve obturator forameniden anterior ve posterior olarak iki dala ayrılarak pelvisi terk eder ve medial uyluğa ulaşır. Anterior dal; uyluğun iç bölümüne, diz eklemine sensoryal, uyluğun adduktor kaslarına ise motor dallar verir. Posterior da; uyluğun posterior adduktor kaslarına motor lifler verir. Hastaların %30'undan fazlasında aksesuar obturator sinir saptanmıştır ve bu kalça eklemine dallar verir(104).

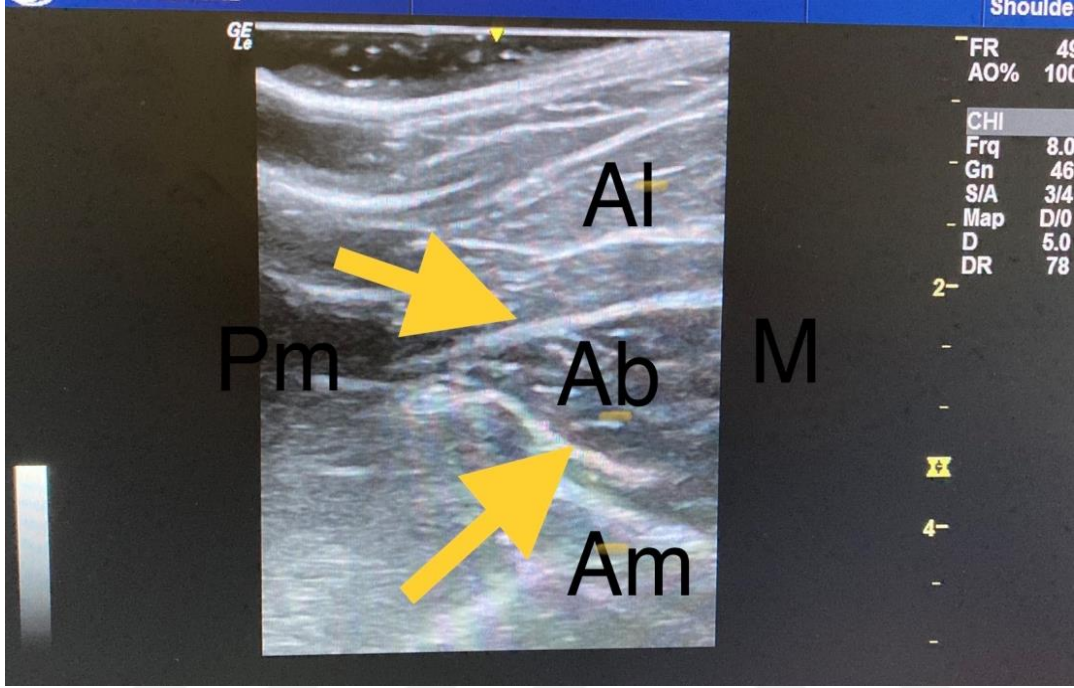
2.5.6.2. Endikasyonları

Obturator sinir blok uygulamaları; femoral ve lateral kutanöz sinir bloklarıyla birlikte uyluk bölgesinin yüzeysel cerrahi girişimleri, diz cerrahisi, uyluk turnike ağrısının giderilmesi gibi cerrahi amaçla yapılabileceği gibi; kalça eklemi, inguinal alan ve lomber vertebradaki ağrı sendromlarının tanı ve tedavisinde ya da kalça addüktörlerinin spazm tedavisinde terapötik amaçla yapılabilir(105, 106). Ayrıca adduktor spazm gelişimini engellemek amacıyla ürolojik cerrahilerde de uygulanabilir(107).

2.5.6.3. Obturator sinir bloğu uygulama tekniği

Hasta supin pozisyondayken uyluk hafif abduksiyona ve dış rotasyona alınarak işlem yapılır. İşlem öncesi cilt asepsi kurallarına uyularak temizlenir ve yüksek frekanslı (6-14 MHz) lineer ultrason probu inguinal katlantıya paralel olacak şekilde femoral arter ve veni göstermek üzere yerleştirilir. Prop, inguinal katlantı boyunca mediale doğru pectineus ve adduktor kaslarının fasıllarının oluşturduğu "Y" harfi şeklindeki yapıyı görene kadar ilerletilir. Obturator sinir için spesifik bir görüntü yoktur. Anterior obturator sinir dalının blokajı için pectinus ve adduktor brevis kasların orta ve posterior 1/3'ünün birleşim noktasındaki fasial aralıktaki hiperekoik düz yapıya doğru iğne in plane teknikle ilerletilir. Bu alana, negatif aspirasyon sonrası 5-10 ml lokal anestezi enjekte edilir. Yine in plane teknikle iğne, adduktor brevis ve adduktor magnus kasları arasındaki posterior obturator dala doğru ilerletilir. Negatif aspirasyon sonrası bu alana

da 5-10 ml lokal anestezi ajan verilir. Bloğun doğru ve etkin olabilmesi için lokal anestezi ajanın kas içine değil, fasia aralarına yayılıp hedef kas gruplarını birbirinden ayrıldığını gözlemlemek gerekmektedir(105, 108).



Şekil 4: Obturator sinirin anterior ve posterior dallarının görüntüsü. PM: Pektinus kası. AL: Adductor longus kası. AB: Adductor brevis kası. AM: Adductor magnus kası.

Spesifik bir görünümü olmayan obturator sinir blokajı için önemli noktanın ne olduğuna dair halen bir konsensüs yoktur ve bu konuda çalışmalar sürmektedir(105). Manassero ve ark. obturator sinir bloğundan posterior dal bloğunun klinik için daha önemli olduğunu desteklerken; Marhoffer ve ark. yaptıkları derlemede anterior dal blokajının daha anlamlı olduğunu bildirmişlerdir. Uygulamada ultrason ve sinir stimülatörünün birlikte kullanımı bloğun başarı oranını %97'lere kadar çıkardığı bildirilmiştir(106, 108, 109).

2.5.7. Adduktor kanal bloğu

Uyluğun orta üçte bir kısmında bulunan aponevrotik ve intermusküler bir tünel olan adduktor kanal, Hunter ya da sartorial kanal olarak da isimlendirilir. Femoral sinir bloğu uygulanan hastalardaki quadriceps kas zayıflamasına bağlı rehabilitasyondaki zorluklar nedeniyle alternatif teknik arayışlarıyla tanımlanmıştır(13). Van der Wals tarafından ilk kez uyluğun distalinde safen sinir bloğu yapılarak başarılı bir teknik olarak olarak

tanımlanmıştır. Ayak bileği ve medial baldır anestezi ve analjezi için sıklıkla kullanılmıştır(110). Yapılan randomize bir çalışma sonuçlarına göre total diz artroplastisi yapılan hastalarda parenteral opioid analjezik tüketimini azalttığı gösterilmiştir(111).

Gray ve arkadaşları tarafından ultrason eşliğinde uygulaması ilk kez tariflenmiş ve subsartorial adduktor kanal bloğu yapılmıştır(112). Manickam ve ark. ise adduktor kanal içinde uyluk orta bölümünden ultrasonla safen sinir blok yöntemini ilk kez uygulamışlardır.

2.5.7.1. Anatomisi

Kesiti üçgene benzeyen bu kanal; anterolateralde kuadriceps, medialde sartorius ve posteriorda adduktor magnus ile çevrilidir. Bu kanal yukarıda uyluk ön yüzünde sartorius kasının adduktor longus kasını çapraşladığı yerden başlayıp dizin 12-14 cm üzerinde adduktor magnus kasının içine kadar uzanır. Bu kanalda; femoral arter, femoral ven, obturator sinirin posterior dalı, özellikle safen siniri ve vastus medialis siniri yer almaktadır. Bu kanaldan çıkmadan önce femoral damarlar adduktor hiatusun içinde derin yerleşimli olarak geçmektedir. Femoral arter derin seyrini popliteal arter olarak devam ettirir. Safen sinir ve geniculer arter adduktor kanalda devam eder, çıkmak için arterden uzaklaşıp yüzeyelleşir. Seyrindeki bu ani değişim adduktor kanlın distalini göstermek için önemli bir bulgudur ve subsartorial blok için ideal alandır. Safen sinir yüzeyelleşip subkutanöz olduğundan safen venle birlikte dizin medialinden alt bacağı doğru seyreder. Femoral sinirin posterior dalı kuadriceps kasına da dal verir ve safen sinirle birlikte dizin duyusal innervasyonundan sorumludur. Adduktor kanal bloğu infrapatellar sinir blokajı da sağlamaktadır. Safen sinirin usg altında görüntüsü Şekil 5'te gösterilmiştir.

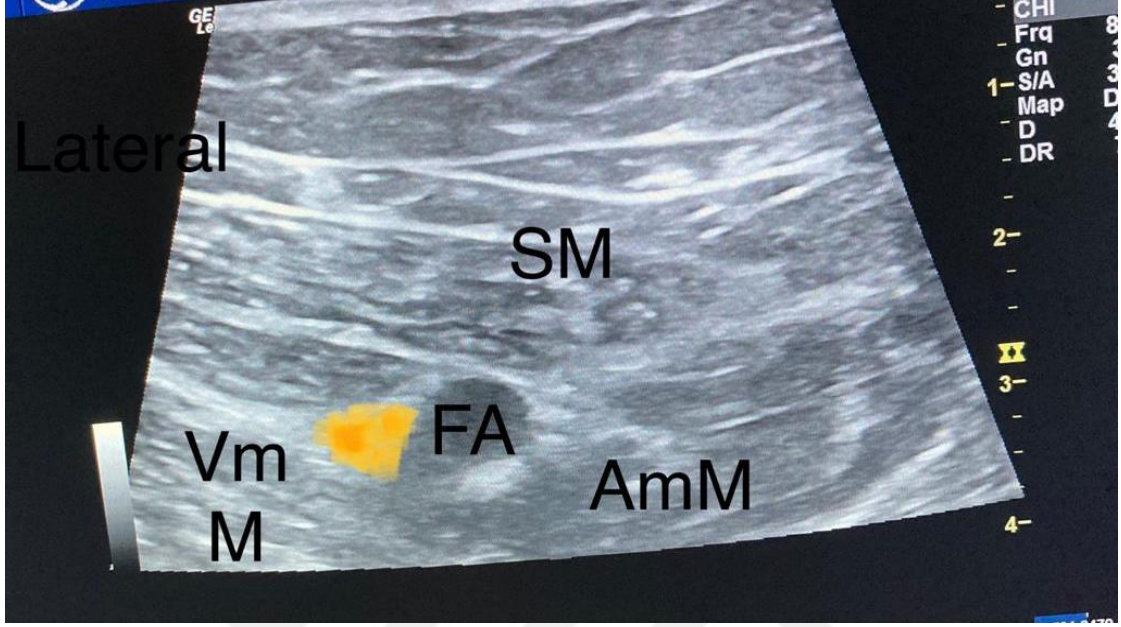
2.5.7.2. Endikasyonları

Uyluk distalinde analjezi amaçlı kullanılırken, dizin altında siyatik sinirle birlikte uygulandığında cerrahi anesteziye olanak sağlamaktadır.

2.5.7.3. Adduktor kanal bloğu uygulaması

Supine pozisyonda yatırılan hastanın uygulama yapılacak tarafın uyluğu hafif eksternal rotasyona getirilir. Standart cilt asepsisi ve ekipman hazırlıkları sonrası yüksek frekanslı (6-14 MHz) lineer ultrason probu hastanın uyluk ön yüzüne, dizin medial epikondili ile inguinal katlantının kesiştiği noktanın yaklaşık olarak ortasına transvers düzlemde

yerleştirilir. Femoral arter sartorius kasının derininde görünene kadar prob mediale ilerletilir.



Şekil 5. Safen sinirinin USG eşliğinde görüntülenmesi. SM: Sartorius kası AmM: Adduktör magnus kası VmM: Vastus medialis kası. FA: Femoral arter

Safen sinirinin çapı küçük olduğu için görüntülenmesi kolay değildir. Bu teknikte safen sinirini yerleşim yeri olan sartorius kasının derininde yerleşimli olan femoral arter çevresine ve sartorius kasının altına lokal anestezi verilir.

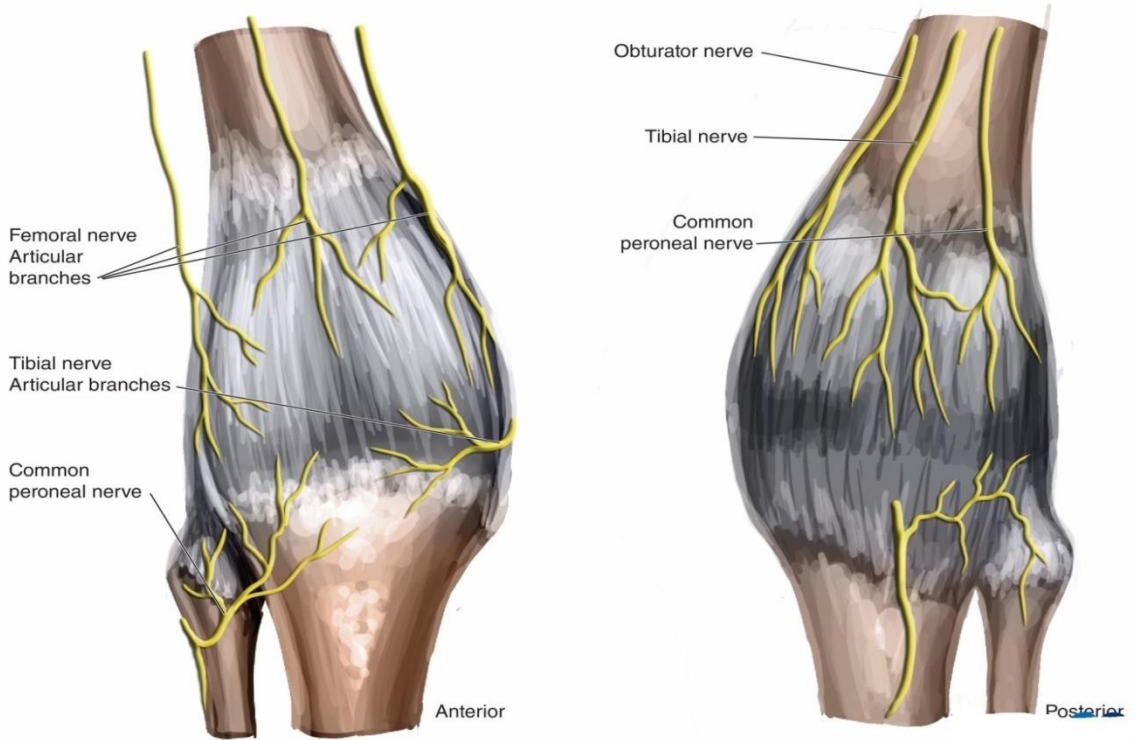
İn plane teknikte lateralden mediale doğru iğne yönü belirlenir ve cilt altı doku geçilir. Bu aşamadan sonra sartorius ya da vastus medialis kaslarından geçilir. Negatif aspirasyon ve 1-2 ml ilaçla arter etrafına doğru dağılım izlenip toplam 10-20 ml lokal anestezi verilir. İşlem sırasında prob pozisyonu artere dik açıyla olmalıdır. İlaç yayılımı açıkla görülmediği durumlarda intravasküler enjeksiyon ihtimali düşünülmelidir ve iğne yeniden konumlandırılmalıdır(13, 113).

2.6. Diz Eklemi Nöroanatomisi

Diz eklemi vücudun en büyük eklemidir ve en büyük sinovyal alana sahiptir. Şekli nedeniyle instabil ve esnek bir yapıya sahiptir. İşlevinin tam olması için bağlarının bütünlüğünün korunmuş olması gerekmektedir. Eklem stabilitesi, dinamik olarak kas ve

tendonlar ile, statik olarak ligamentler eklem kapsülü ve menisküslerle devam ettirilmektedir. Diz eklemi femur, tibia ve patella oluşturmaktadır.

Diz eklemi femoral, obturator, peroneal ve tibial sinirden gelen dallarla innerve olmaktadır. Bu sinirler lumbar ve sakral pleksustan köken almaktadır. Femoral sinirin devamı olan safen sinir distalde dizin medialinde sartorius ve grasilis kaslarının arasında yüzeyelleşir ve infrapatellar dalı anteromedial kapsül, patellar tendon ve anteromedial cilt duyusunu alır. Uyluğun lateral, intermedia ve medial femoral kutanöz siniriyle safen sinirin infrapatellar dalları patellar pleksusu oluştururlar. Siyatik sinir peroneal ve tibial dallara ayrılır. Tibial sinir ayırım noktasından sonra popliteal fossaya girer ve burada gastroknemius, soleus, plantaris ve popliteus kaslarına motor dal vermektedir. Kutanöz dalı sural sinir gastroknemius yüzeyine doğru aşağı doğru devam etmektedir. Peroneal sinir ise siyatik sinirden ayrılıp popliteal mesafede biceps femoris kasına yakın komşulukta seyretmektedir. Fibula başının posteriorundan dolanarak distale doğru ilerlemektedir. Dallarından bir tanesi biceps femoris kasının kısa başını, diğer dalı ise diz eklem kapsülünün posterior ve lateral kısımlarını innerve etmektedir(114).



Şekil 6. Diz eklemi innervasyonu

2.7. Lokal anestezikler

Lokal anestezikler, uygulama yerinden başlayarak sinir liflerinde ve uyarılabilir dokularda doz bağımlı olarak, depolarizasyonu engelleyerek etki gösteren ajanlardır. Kalıcı olmayan motor, duyu ve otonomik işlev kaybına neden olurlar(115).

Lokal anestezikler voltaj bağımlı sodyum kanallarını inhibe ederek uyarılabilir dokuların depolarizasyonun önler, böylece santral sinir sistemine iletimi engeller. Uygulama alanında etkisi sınırlıdır ve sinir liflerine zarar vermez(116).

2.7.1. Lokal anesteziklerin sınıflandırılması

Aminoester ya da aminoamid türevi olan lokal anestezikler, aromatik lipofilik bir grup, hidrofilik grup ve bunları birbirinden ayıran ester ya da amid yapılı bir ara zincirden oluşur. Lipofilik grup genellikle benzen halkası iken; hidrofilik grup sekonder ya da tersiyer amin içerir ve bu durum fizyolojik pH'da pozitif yüklü baz özelliği kazanmasına neden olur. Ara zincirin yapısı sınıflandırmanın temelini oluşturur; ester ve amin grubu olarak ikiye ayrılır(116).

-Ester grubu lokal anestezikler: Prokain, propakain, tetrakain, klorprokain, kokain, benzokain, diklonin

-Amid grubu lokal anestezikler: Lidokain, etidokain, mepivakain, levobupivakain, bupivakain, prilokain, artikain

Her iki grup lokal anestezikler arasında kimyasal stabilite, metabolizma ve alerji oluşturma potansiyelleri, etki başlangıç süreleri, sistemik toksisite riskleri açısından farklar bulunmaktadır ve bunlar Tablo 2 de özetlenmiştir.

Tablo 2. Ester ve amid grubu lokal anesteziklerin özellikleri

Özellik	ESTER Grubu	AMİD Grubu
Metabolizma	Plazma kolinesterazı	Karaciğer (yavaş)
Sistemik toksik etki	Daha az	Daha fazla
Alerjik reaksiyon	Daha fazla	Nadir
Stabilite	Non-stabil, ışık ve ısıdan etkilenen	Çok stabil
Etki başlangıcı	Yavaş	Orta-çok hızlı

2.7.2. Lokal anesteziklerin etki mekanizması

Lokal anestezikler etkilerini hücre membranını stabilize edip, depolarizasyonu engelleyek gösterirler. Bu etkiyi yapabilmek için hücre membranı sodyum kanal blokajı yapar. Lokal anestezik ajanın lipofilik membrandan geçip stoplazmaya ulaşması non iyonize formunda iyonize formundan daha kolay olurken; iyonize form daha etkin sinir bloğu yapar. İlk etkileri uyarılma eşiğini yükseltmektir, sırasıyla aksiyon potansiyel oluşumu ve iletimi yavaşlar, sonunda tamamen durur. Bundan sonraki uyarılar iletilmez.

Her tip sinir lifi lokal anesteziden etkilenir ancak eşit düzeyde değil. İnce liflerde kalın liflere göre, myelinsiz liflerde myelinli olanlara göre daha hızlı ve düşük ilaç konsantrasyonuna etki görülür. Sinir lifi çapı, ortamın pH'sı, elektrolit konsantrasyonu ve sinir uyarı hızı; sinir lifinde iletimi engellemek için verilen lokal anestezik ilacın minimum konsantrasyonunu etkileyen faktörlerdir.

Aksiyon potansiyeli myelinli sinir liflerinde ranvier boğumunda gerçekleşir ve her sinir lifinin ranvier boğumu uzunluğu farklıdır. Lokal anestezik ajanın sinir lifine etki gösterebilmesi için 2-3 ranvier boğumu ve sinirin yaklaşık 8-10 mm'lik bir bölümü lokal anestezik ile temas halinde olmalıdır.

Myelinsiz lifler (C) daha hızlı etkilendiği için ağrı, ısı en erken etkilenen duyularken dokunma, propriosepsiyon ve kas tonus kaybı sırasıyla onları izler; geri dönüşü tam tersi bir yol izleyerek gerçekleşir. Otonom lifler (ince, myelinli B ve myelinsiz C lifleri) en hızlı etkilenenlerden olup, o bölgede vazodilasyon, kaslarda öncelikle tonus azalmasıyla gevşeme, sonrasında paralizi meydana gelmektedir(32). Sinir lifi tipleri ve lokal anestezik ajana duyarlılıkları Tablo 3'te özetlenmiştir.

Tablo 3. Sinir lifi tipleri ve lokal anestezik duyarlılıkları

Lif tipi	Fonksiyon	Çap (µm)	İletim hızı (m/s)	Bloğa duyarlılık
Tip A	Motor	12-20	70-120	Az
Aα				
A β	Motor	6-12	30-70	Orta
A γ	Propriosepsiyon	3-6	15-30	Orta
Aδ	Ağrı, ısı	2-5	12-30	Yüksek
B	Otonom	3	3-15	Yüksek
C	Ağrı, ısı, dokunma	0.3-1.2	0.5-2.3	Yüksek

Lokal anestezikler; mukoza ve cilde topikal anestezi, infiltrasyon anestezi, intravenöz rejyonel anestezi, santral blok (spinal anestezi, epidural anestezi, kombine spinal-epidural anestezi), periferik sinir blok, sempatik blok ve entübasyonda sempato-adrenal tepkinin baskılanması amacıyla anestezi pratiğinde yaygın şekilde kullanılır.

2.7.3. Lokal anesteziklerin farmakokinetiği

Mukoz membranların çoğunun lokal anestezik girişi için zayıf bir bariyerdir. Bu durum, etki başlama süresinin kısalmasına neden olur. Sağlam deriden geçebilmeleri için yüksek suda çözünürlük, analjezi oluşturabilmeleri için ise, yüksek yağda çözünürlük özelliği bulunmalıdır.

Lokal anestezik ajanların sistemik emilimleri; enjeksiyonun yeri, vazokonstriktör kullanımı ve solüsyonun pH'sından etkilenir. Sistemik emilim hızı, enjeksiyon yapılan alanın kanlanması ile orantılıdır: intravenöz> trakeal> interkostal> kaudal>paraservikal > epidural>brakial pleksus> siyatik>subkutanöz

Vazokonstriktör ajan olarak kullanılan epinefrin, feniefrin ya da norepinefrin uygulandıkları alanda vazokonstriksiyona neden olur ve lokal anestezik emilimini azaltır. Bu durum; nöronal uptake, analjezi etkisi ve etki süresini arttırırken, toksik yan etkileri azaltır.

Lokal anestezik ajan dağılımı doku perfüzyonu, doku/kan partisyon katsayısı ve doku kitlesinden etkilenmektedir:

-Dağılım: Kanlanması fazla olan hayati organlar (beyin, kalp, akciğer, böbrek) başlangıçtaki hızlı alımdan (a fazı) sorumlu iken; yavaş dağılımdan kanlanması daha az olan dokular (kaslar, barsak) etkilenmektedir.

-Doku/kan partiyon katsayısı: Lokal anestezikler plazmada α_1 glikoprotein ve albümine bağlanmaktadır. Plazma proteinlerine kuvvetli bağlanma, kandaki oranı arttırırken; yağda çözünürlük dokuya alımını kolaylaştırmaktadır. Lokal anesteziklerin kandaki oranları kanser, kronik ağrı, travma, enflamasyon, ameliyat gibi durumlarda artarken; yenidoğanda erişkine göre daha düşüktür. Kan-beyin ve plasenta bariyerini aşarken, mideden absorbe olmazlar.

-Doku kitlesi: Büyük bi doku olan kaslar lokal anestezikler için önemli bir rezervuar görevi görmektedir.

Ester tip lokal anestezikler plazma ve eritrositlerde bulunan pseudokolinesteraz ve butirilkolinesteraz ile metabolize edilmektedir. BOS'ta esteraz enzimleri olmaması nedeniyle, etkilerinin sonlanması dolaşım sistemine emilimleriyle gerçekleşmektedir.

Amid tip lokal anestezikler ise karaciğerde p-450 mikrozomal enzimleriyle metabolize edilmektedir(116).

2.7.4. Lokal anestezik sistemik toksisitesi (LAST)

Lokal anesteziklere karşı gelişen sistemik reaksiyonların %98'i yüksek kan seviyesiyle ilişkilendirilmiştir. Kan seviyesinin yükselmesi lokal anestezik aşırı doz kullanımı, hızlı topikal emilim, kazara intravasküler enjeksiyon ve lokal anestezikle yapılan santral ve periferik blok uygulamalarında gerçekleşmektedir. Amid grubu lokal anestezikler, karaciğerde mikrozomal enzimlerce parçalanmaktadır. Bu durum ester grubu lokal anesteziklere göre sistemik etkisinin daha uzun sürmesine neden olmaktadır.

Lokal anestezik ajanların anestezi ve sistemik toksisitesi proteine bağlanması, yağda çözünürlüğü, enjeksiyon yapılan alanın vasküler özelliği, pH ve çözünürlük sabiti (pKa) gibi özelliklerden etkilenmektedir. Respiratuar ve metabolik asidoz gibi durumlar lokal anestezik toksisitesinin santral sinir sistemi etkilenmesini arttırır. Bu hem kandaki artmış PaCO₂ düzeyinin serebral kan akımını arttırması sebebiyle hem de hiperkapni ve asidoz durumunda plazma proteinlerindeki azalmaya bağlı olarak serbest lokal anestezik düzeyinin artmasıyla ilişkilendirilmiştir.

Sistemik dolaşıma geçen lokal anestezipler, ilk olarak santral sinir sistemini etkilemektedir. Bununla birlikte metemoglobinemi, alerjik reaksiyonlar ve kardiyak nöromüsküler iletimi bozarak kardiyak arrest gibi ciddi komplikasyonlara neden olmaktadır. Toksikite durumunda bütün lokal anestezi ajanları farklı etki düzeylerinde de olsa benzer kardiyak ve santral sinir sistemi etkileri gösterirler(117).

Lokal anestezipler kan-beyin bariyerini kolaylıkla aşıtlarından, santral sinir sistemi kandaki lokal anestezi seviyesinin yükselmesinden oldukça etkilenmektedir. İlk semptom olarak dil ve ağız çevresinde uyuşma, ağızda metalik tat, baş dönmesi, tinnitus, oryantasyon kaybı, nistagmus, bulantı, kusma görülmektedir. Devamında ajitasyon, sinirlilik ve hatta bilinç kaybı, koma durumları görülebilir. Santral medüller sistem etkilenmesiyle apne gelişebilmektedir(118).

Lokal anestezi ajan toksikasyonunda kardiyak disfonksiyon gelişmesinin sebebi sodyum kanal blokajının yanı sıra kalsiyum kanal blokajı da yapmasıdır. İlk bulgu olarak taşikardi, hipertansiyon; devamında bradikardi, hipotansiyon, miyokard depresyonu ve kardiyak arrest gelişmektedir.

Etkin olabilecek en düşük konsantrasyonda ve dozda lokal anestezi ajan kullanımı lokal anestezi toksisite riskini azaltmada önemlidir. Bölünmüş dozlarda ve yavaş uygulama, test dozu yapılması toksisite riskini azaltan diğer faktörlerdendir. Her enjeksiyon öncesi negatif aspirasyon yapılarak uygulanmalıdır. Premedikasyonda kullanılan yüksek doz sedatif ilaçlar toksisite durumunda erken kortikal bulguları gizleyebilir. Lokal anestezi uygulamalarında hasta yakın takip edilmeli, reaksiyon durumunda uygulama hemen sonlandırılmalıdır.

Parenteral beslenme solüsyonu olarak kullanılan %20'lik intravenöz lipit emülsiyonlarının, toksisite durumunda dirençli ölümcül kardiyak etkileri geri döndürdüğü hayvan deneylerinde bildirilmiş ve birçok vaka sunumunda desteklenmiştir(119). Yaklaşık son iki dekattır lokal anestezi toksisitesi nedeniyle gelişen kardiyak bulguların tedavisinde intravenöz lipit emülsiyonlarının kullanılması protokolü bulunmaktadır. Hangi mekanizmayla geri döndürdüğünü açıklamak üzere üç farklı teori sunulmuştur. İlk hipoteze göre intralipit serbest lokal anesteziği bağlayabilir. İkinci hipotez lipit solüsyonunun sodyum kanalları ile etkileşerek etkiyi geri döndürdüğünü açıklamaktadır. Üçüncü hipoteze göre ise intralipit mitokondriyal metabolizmayı desteklemektedir.

İntravenöz lipit emülsiyonu (%20) tedavisi protokolü:

- Bolus 1,5 ml/kg (ideal kilo) intravenöz olarak 1 dakikanın üzerinde enjeksiyon hızı
- Sürekli infüzyon 0.25 ml/kg/dk
- Kardiyovasküler kollapsın devam etmesi durumunda bolus bir ya da iki kez tekrarlayıp, infüzyon oranını 0,5 ml/kg/dk yani iki katına çıkarılmalı
- Dolaşım stabilitesi sağlandıktan sonra infüzyona en az 10 dk devam edilmeli
- İlk 30 dakikada önerilen maksimum lipit emülsiyonu dozu 10ml/kg'dır

Lokal anestezi toksisitesi hayati risk oluşturan bir durumdur ve şüphesi durumunda, tedaviye hızlıca başlanmalı, destek tedaviyle birlikte intravenöz lipit emülsiyonlarının da verilmesi geciktirilmemelidir. Kardiyopulmoner resüsitasyon sırasında lipit emülsiyon tedavisine cevap alınamazsa gecikmeden kardiyopulmoner by-pass seçeneği göz önünde bulundurulmalıdır(120).

2.8. Bupivakain

Bupivakain amid yapıda bir lokal anesteziktir ve uzun etkilidir. Lipitte çözünürlüğü yüksektir ve %95 oranında plazma proteinlerine bağlanır. Bupivakain, karaciğerde glukronid konjugasyonu ile metabolize olmaktadır ve yarı ömrü ortalama 160 dakikadır. Çok az miktarda böbrekten atılır. Toksik dozu 2,5-3 mg/kg olup 200 mg'ın üstünde kullanılması önerilmemektedir. Önerilen maksimum doz 3-4 saat arayla tekrar uygulanabilir. Rejyonel anestezide 1-2 mg/kg dozda ve %0,25-0,50 konsantrasyonunda kullanılır. Etkisi 5-7 dakikada başlar, epidural anestezide bu süre 20 dakikaya kadar uzayabilir. En yüksek plazma konsantrasyonuna 30-45 dakikada ulaşır. Bupivakainin etki süresi uzundur ve sağlanan analjezi duyuşal bloğun geri dönmesinden sonra da bir süre devam etmektedir, böylece hastanın ek analjezik ihtiyacını azaltmayı sağlamaktadır(121).

2.9. Hasta Kontrollü Analjezi

Hasta kontrollü analjezi tekniği, hekim tarafından önceden belirlenen sınırlarda uygulanabilecek toplam analjezik ajan düzeyini hastalara belirleme şansı sunan, hastanın ihtiyaç duyduğu durumda kendi başına uygulayabileceği analjezik ilaçların hemen ve gereken miktarda verebilmesini sağlayan etkin bir analjezi tekniğidir. İlk kez 1948 yılında Keele'nin ağrı çizelgesi önermesiyle tanımlanmış, Philip Schzer tarafından analjezinin hasta tarafından kontrol edilebilmesine imkan veren bir uygulamanın gerekli olduğu düşünülerek ilk HKA sistemi oluşturulmuştur. Keeri-Szanto tarafından 1970'li yıllarda opioid ajanların intravenöz HKA ile kullanılarak güvenli analjezi sağladığı gösterilmiştir. Günümüze kadar teknolojik gelişmelerden etkilenmiş ve daha basit cihazlara dönüştürülerek ağrı tedavisinde önemli bir yere sahip olmuştur.

Alerji öyküsü, madde bağımlılığı durumu, mental ya da fiziksel nedenler ile cihazı kullanamayacak hastalar, hastanın reddetmesi ya da deneyimsiz sağlık personeli HKA kullanımının kontrendike olduğu durumlardır.

HKA'nın ağrı tedavisinde tercih edilmesinin en önemli sebeplerinden biri, ağrı kontrolü sağlamanın yanı sıra post operatif gelişen anksiyete ve stresi de azaltmasıdır. Bununla birlikte intramüsküler opioid uygulamalarına göre plazmadaki ilaç konsantrasyonunu sabit düzeyde tutması ve ağrı kontrolünde personel kaynaklı gecikmeleri önemli ölçüde azaltması diğer avantajları olarak bildirilmiştir. Ancak pahalı olması, cihaz kullanımı ve hasta takibi için deneyimli personel gerekliliği yöntemin dezavantajlarıdır. Uygulama sırasında cihaza ve hastaya ait hatalar ya da mekanik problemler olabilir. Yükleme dozu, bolus dozu, kilitli kalma süresi, limitler, bazal infüzyon dozu dikkatlice ayarlanmalı ve hastaya detaylıca anlatılmalıdır.

Hasta kontrollü analjezi tekniği postoperatif ağrının tedavisi için intravenöz, epidural, subkutan, intranazal, rektal ve insizyonel olarak uygulanabilir(122, 123).

2.10. Diz Artroskopisi

Eklem içindeki hasarın tanı ve tedavisi için kullanılan bir cerrahi teknik olan artroskopinin tarihi 18. Yüzyıla kadar dayanmaktadır. 1805 yılında Bozzini, "Lichleiter" adını verdiği ışığın yansıması ilkesini kullanarak görüntü veren aleti bulmuş ve endoskopinin temeli atılmıştır. Artroskopinin menisküs lezyonlarının erken

tanısındaki yararı 1925 yılında Kreuscher tarafından bildirilmiştir ve günümüzde hala en güncel yöntem olarak kullanılmaktadır. 1974 yılında O'Connor artroskopinin tanısal kullanımının yanı sıra cerrahi olarak da kullanılması gerektiği üzerinde durmuştur. Johnson artroskopik girişim ile menisektomi, sinovyum eksizyonu, artiküler yüzeyin temizlenmesi gibi işlemleri gerçekleştirmiştir. Post operatif morbiditenin düşük olması ve hastanın günlük aktivitelerine daha erken dönebilmesi nedeniyle artroskopi yaygın olarak kullanılan bir tekniktir(124, 125). Dizde artroskopik cerrahi girişim ile:

- Girişimsel artroskopi (tanısal artroskopi)
- Menisektomi
- Lateral retinakular serbestleştirme
- Kondroplasti
- Yüzen cisim çıkarılması
- Sinovyal plikanın eksizyonu
- Ön çapraz bağ onarımı, gibi işlemler yapılabilir.

3. MATERYAL ve METOD

Bu çalışma; Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar ve Etik kurulunun 29.05.2019 tarihli, 2019/10 sayılı oturum ve 20 karar numaralı onayı alınarak prospektif, randomize olarak yapılmıştır. Ortopedi kliniğinde artroskopik diz cerrahisi uygulanan, aydınlatılmış onam alınarak toplam 60 hasta dahil edilmiştir. Çalışma için spinal anestezi altında opere edilen 18-65 yaş arası ASA I-II-III olan hastalar incelenmiştir.

Numune büyüklüğü çalışma öncesi G Power3 analiz programı (Heinrich-Heine Üniversitesi, Dusseldorf-Almanya) kullanılarak hesaplandı. Her gruptan 5 hastaya pilot çalışması yapıldı. Uygulanan güç analizi, HKA ile ortalama postoperatif analjezik tüketimine bakılarak yapıldı. Örneklem büyüklüğü %95'lik bir güçle ve %5 anlamlılık düzeyinde hesaplandı. Anlamlı istatistiksel değer elde etmek için grup başına yaklaşık 27 hastaya ihtiyaç olduğu belirlendi. Hasta verilerindeki olası eksiklikler ve hastanın herhangi sebepten çalışmadan düşmesi göz önüne alınarak her grup için 30 hasta alınmıştır.

Hastalar preoperatif dönemde çalışma ile detaylı bilgilendirilip, gönüllü onam formu ile onay alındıktan sonra kura yöntemi ile randomize olarak fascia iliaca kompartman bloğu yapılanlar ve adduktor kanal ile obturator sinir bloğu yapılanlar olarak iki gruba ayrılmıştır. Fascia iliaca tekniğiyle blok yapılan hastalar Grup 1, adduktor kanal ve obturator sinir bloğu birlikte yapılan hastalar ise grup 2 olarak adlandırılmıştır.

Çalışmaya genel anestezi yapılan hastalar, lokal anestezi ve/veya çalışmada kullanılan ilaçlara allerjisi olanlar, ASA IV olan hastalar, postoperatif ilk 24 saat içinde herhangi bir nedenle HKA (hasta kontrollü anestezi) cihazı kullanım dışı kalan hastalar, çalışma için gönüllü olmayan hastalar ve periferik nöropati veya nöromusküler hastalık hikayesi olan hastaların verileri dahil edilmeyecektir.

Hastalarımızın tamamına çeşitli post operatif ağrı tedavi yöntemlerinin uygulanabilmesi için ameliyat öncesinde Vizüel Analog Skala (VAS) hakkında bilgi verilmiştir.

Hastaların oral alımları kliniğimizde rutin olarak yaptığımız gibi ameliyattan 8 saat önce durdurulmuş ve hasta ameliyat masasına alınmadan önce iv kanül ile periferik

damar yolu açılarak 10ml/kg izotonik solüsyonu 30 dakikada verilmiştir. Operasyon masasına alındıktan sonra 0,03 mg/kg midazolam iv yolla premedikasyon amaçlı uygulanmıştır. Operasyon masasında hastalara standart genel anestezi monitorizasyonu olan üç derivasyonlu elektrokardiyografi, noninvaziv tansiyon ölçümü ve pulse oksimetri (SpO2) ile izlenmiştir. Genel anestezi ihtimaline karşılık hazırlıklar yapılmıştır.

Spinal anestezi uygulaması için hastalar oturur pozisyona alınarak uygun aralık (L3-L4 veya L4-L5) belirlenmiştir. Asepsi koşulları sağlanarak cilt ve cilt altı dokuya 1-2 ml %1'lik lidokain enjeksiyonu yapılmıştır. 25 G Quincke tipi spinal iğnesi ile cilt, cilt altı, supraspinal ligament, interspinöz ligament, ligamentum flavum, epidural aralık ve durayı geçerek subaraknoid aralığa kadar ilerletilmiş, subaraknoid alanda mandren çekilip serbest BOS akışının gelişi görülmüştür. Hastanın boyuna göre 13-14 mg %0,5'lik hiperbarik bupivakain enjekte edilmiştir. Hipotansiyon, bradikardi gelişmesine yönelik destek tedavi hazır bulundurulmuştur. Sensoryal blok seviyesi pin prick testi ile, motor blok ise Bromage skalası kullanılarak kontrol edildikten sonra operasyona başlandı. Ameliyata başlanması için sensoryal blok seviyesinin T10 (göbek altı) seviyesine ulaşması beklenmiştir.

Cerrahinin bitmesiyle birlikte hastalar blok uygulamaları için ameliyat masasında hazırlandı. Grup 1 olan hastalara fasia iliaca tekniğiyle blok uygulanmıştır. Bu uygulama için hasta supin pozisyonda yatırılmış ve gerekli cilt asepsi koşulları sağlandıktan sonra lineer ultrason probu, uyluk ön yüzünde superior krista ve pubik tuberkülü birleştiren hayali çizginin distal ve medial 1/3 ünün birleştiği noktada, inguinal ligamentin 1cm üstüne transvers düzlemde yerleştirilmiştir. Görüntüde femoral arter, femoral ven, iliak ve sartorius kaslarını görmek önemlidir ve fasia lata ile iliaca hiperekoin şekilde görüntüsü elde edilmiştir. İğne ciltten geçip lateralden mediale doğru in plane teknikle yönlendirilip, önce fasia latadan sonra da iliac ve sartorius kaslarının birleşme noktasında fasia iliacadan penetre edilmiştir. Negatif aspirasyon sonrası toplam 40 cc %0.25 konsantrasyonda hazırlanmış bupivakain yavaş ve aralıklı kontrollü aspirasyonla enjekte edilmiştir. Lokal anestetik ilacın lateral ve medial olarak yayılması gözlenmiştir.

Grup 2, Adduktor kanal bloğu ve Obturator sinir bloğu birlikte yapılacak olan gruba ise sırası ile önce adduktor kanal bloğu sonrasında obturator blok uygulanmıştır. Operasyon bitiminde hasta supin pozisyonuna alınmış ve işlem yapılacak bacağı

Adduktor kanal bloğu yapmak üzere hafifçe eksternal rotasyona alınmıştır. Cilt asepsisi sağlandıktan sonra lineer ultrason probu hastanın uyluk ön yüzünde inguinal katlantı ve dizin medial kondilinin yaklaşık orta noktasına yerleştirilmiştir. Sartorius kasının altında adduktor kanalın içinde femoral arter; femoral arterin altında femoral ven lateralinde ise safen sinir görüntülenmiştir. Ultrason probunun 1-2 cm lateralinden 100mm 22G blok iğnesi ile in plane teknikle iğne girişi yapılmıştır. İğne, sartorius kasının altına femoral arter ve safen sinirin lateraline ilerletilerek 10 ml %0,25 konsantrasyonda bupivakain negatif aspirasyon yapıldıktan sonra enjekte edilmiştir.

Obturator sinir bloğu yapmak için hasta supin pozisyonunda iken inguinal bölgenin cilt yüzey asepsi koşulları sağlandıktan sonra aynı ultrason probu kullanılarak işlem yapıldı. Inguinal bölgede fascia lata'nın altında femoral arter ve ven görüntülenmiştir. Prob mediale kaydırılarak pektineus kası ve hemen medialindeki adduktor longus ve brevis kası ve bunların sınırlarının oluşturduğu 'Y' harfi şeklindeki sınır görüntülenmiştir. Anterior obturator sinir dalının blokajı için pektinus ve adduktor brevis kaslarının orta ve posterior 1/3'ünün birleşim noktasındaki fasial aralıktaki heiperekolik düz yapıya doğru doğru iğne, in plane teknikle ilerletilmiştir. Bu alana negatif aspirasyon sonrası 5ml %0,25 bupivakain enjekte edilmiştir. Yine in plane teknikle iğne adduktor brevis ve adduktor magnus kasları arasındaki posterior obturator dala doğru ilerletilip bu alana da negatif aspirasyon sonrası 5ml %0,25 bupivakain enjekte edilmiştir. Doğru yayılım olan lokal anestezi ajanının fasial aralıktaki yayılım hedef kas gruplarını birbirinden ayırdığı gözlemlenmiştir.

Hastalar işlem sonrası derlenme ünitesine alınmıştır. Tam kooperasyon sağlanınca hastalara intravenöz HKA cihazı uygulanarak, kullanımı detaylıca anlatılıp servise gönderilmiştir. Hastalar postoperatif 1, 2, 4, 12, 24. saatlerinde serviste ziyaret edilmiş ve VAS ile ağrı değerlendirmesi yapıp kaydedilmiştir. Takipleri sırasında kullandıkları HKA analjeziğine rağmen VAS skoru 4 ve üzeri olan hastalara parasetamol IV 1gr uygulanmıştır. Takibinde yarım saat sonra VAS skoru hala 4 ve üzerinde ise NSAİİ IV uygulanmıştır. Hastaların 24. saatin sonunda kullanılan analjezik miktarı, ek analjezik talebi, yan etki gelişimi, hangi yan etki geliştiği, değerlendirilip kaydedilmiştir. Memnuniyet düzeyleri dördümlük likert ölçeği (çok memnun, memnun, orta, memnun değil) ile değerlendirilmiştir.

Hastaların 24. Saat servis visitinde mobilizasyon yetenekleri değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme yapılırken oturup-kalkma, yürüme ve ekstansiyon kapasiteleri

değerlendirilecektir. Oturup kalma testinde; hastalar dizleri 90 derece fleksiyonda ve yatak kenarından sarkıtır halde oturken önlerine koyulan yürüteçten destek alarak 30 saniye içinde yapabildikleri en fazla sayıda oturup kalkmaları istenmiş ve her oturup kalkma bir rakam olarak kaydedilmiştir. Yürüme egzersizi için hastaya destek aparatı (yürüteç, koltuk değneği) nasıl kullanacağı anlatılmış, 3 dakika sürede mümkün olan en fazla mesafeyi yürütmesi istenmiş ve bu mesafe metre cinsinden kaydedilmiştir. Ekstansiyon yeteneği değerlendirmesi için ise hastanın bacağını dizlerini bükmeden kalça ekleminden ekstansiyon yapması ve yapabildiği en fazla süre kadar tutması istenmiş ve değerler saniye cinsinden kaydedilmiştir. Blokların mobilizasyon üzerindeki etkinlikleri değerlendirilirken bu kayıtlar kullanılarak sayısal değerler kıyaslanmıştır.

3.1. İstatistiksel Analiz

Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel analizler için SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 22.0 programı kullanılmıştır. Kategorik verilerin karşılaştırılmasında Kikare analizi kullanmıştır. Veriler ortalama±Standart sapma, medyan (Min-Max), sayı ve yüzde şeklinde gösterilmiştir. Ölçümsel verilerin normal dağılıp dağılmadığı Kolmogorov Smirnov ile test edilmiştir. Normal dağılıma uyan ikili ölçümsel veri karşılaştırıldığında bağımsız gruplarda t testi ikiden fazla grup karşılaştırıldığında One Way ANOVA testi, normal dağılıma uymayan ikili ölçümsel veri karşılaştırıldığında ise Mann-Whitney U testi ikiden fazla grup karşılaştırıldığında ise Kruskal Wallis testi kullanılmıştır. Anlamlılık $p<0.05$ düzeyinde değerlendirilmiştir.

4. BULGULAR

Çalışmaya 30 Fascia İliaca kompartman bloğu (Grup 1) ve 30 Adduktor Kanal+Obturator sinir bloğu (Grup 2) uygulanmış olan toplam 60 hasta dahil edilmiştir.

Tablo 4’de çalışma gruplarındaki katılımcıların cinsiyet, yaş, kilo, boy, vücut kütle indeksi, ek hastalık ve ASA skorları ile ilgili sosyodemografik özelliklerine ait veriler sunulmuştur. Buna göre Grup 1’de erkek katılımcı oranı % 86,7 iken, Grup 2’de bu oran % 90’dır. Yaş açısından bakıldığında Grup 1’in yaş ortalaması $33,7 \pm 13,8$, Grup 2’nin yaş ortalaması $31,1 \pm 10,3$ ’tür. Grup 1’de katılımcıların ortalama kilo değeri $81,6 \pm 12,0$ iken, Grup 2’de bu değer $77,3 \pm 12,0$ olarak görüldü. Katılımcıların ortalama boyları Grup 1’de $173,0 \pm 8,8$ olarak ölçülürken, Grup 2’de $172,9 \pm 6,0$ olarak ölçüldü. Grup 1’in vücut kitle indeksi (VKİ) ortalaması $27,4 \pm 4,4$ iken, Grup 2’nin VKİ ortalaması $25,8 \pm 3,7$ ’dir. Grup 1 katılımcılarında ek hastalık görülme oranı %20 iken Grup 2’de ek hastalık görülme oranı ise %6,7’dir. Grup 1’de katılımcıların ASA-1 olma oranı %60 iken Grup 2’de ise bu oran %80’dir. Çalışma grupları arasında cinsiyet, yaş, kilo, boy, VKİ, ek hastalık ve ASA skorları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir. ($p > 0,05$)(Tablo 4)

Tablo 4. Grupların sosyodemografik özelliklerinin karşılaştırılması

		Grup 1		Grup 2		P
		Sayı	%	Sayı	%	
Cinsiyet, n(%)	Kadın	4	13,3	3	10	0,688 ^a
	Erkek	26	86,7	27	90	
Yaş (Yıl), Ort±SS		$33,7 \pm 13,8$		$31,1 \pm 10,3$		0,401 ^b
Kilo (kg), Ort±SS		$81,6 \pm 12,0$		$77,3 \pm 12,0$		0,173 ^b
Boy (cm), Ort±SS		$173,0 \pm 8,8$		$172,9 \pm 6,0$		0,945 ^b
VKİ (kg/m^2), Ort±SS		$27,4 \pm 4,4$		$25,8 \pm 3,7$		0,134 ^b
Ek hastalık	Var	6	20,0	2	6,7	0,254 ^a
	Yok	24	80,0	28	93,3	
ASA	ASA-1	18	60,0	24	80,0	0,091 ^a
	ASA-2	12	40,0	6	20,0	

^aKikare, ^bBağımsız gruplarda t testi uygulanmıştır.

Çalışma gruplarına yapılan ameliyat türleri açısından bakıldığında, Grup 1’de katılımcılara girişimsel diz artroskopisi yapılma oranı % 30,0, meniskopati yapılma oranı % 70 iken, Grup 2’de katılımcıların % 36,7’sine girişimsel diz artroskopisi, % 63,3’üne meniskopati ameliyatı yapıldı. Grup 1’de sağ dizden ameliyat olma oranı %50 iken, Grup 2’de bu oran %60’dı. Grup 1’in ameliyat süresi ortancası 72,5 (60-90) dk iken, Grup 2’nin ameliyat süresi ortancası ise 77,5 (50-105) dk olarak tespit edildi. Gruplar ameliyat türü, ameliyatın lateralizasyonu ve ameliyat süreleri açısından benzer olup, istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmemiştir. ($p>0,05$)(Tablo 5).

Tablo 5. Grupların Ameliyat Türleri, Lateralizasyonu ve Süresinin Karşılaştırılması

		Grup 1		Grup 2		P
		Sayı	%	Sayı	%	
Ameliyat türü	Girişimsel Diz Artroskopisi	9	30	11	36,7	0,584 ^a
	Meniskopati	21	70	19	63,3	
Lateralizasyon	Sağ Diz	15	50,0	18	60,0	0,436 ^a
	Sol Diz	15	50,0	12	40,0	
Ameliyat süresi	Ortanca	72,5		77,5		0,646 ^b
	Min.	35		40		
	Max.	135		130		

^aKikare testi uygulanmıştır.

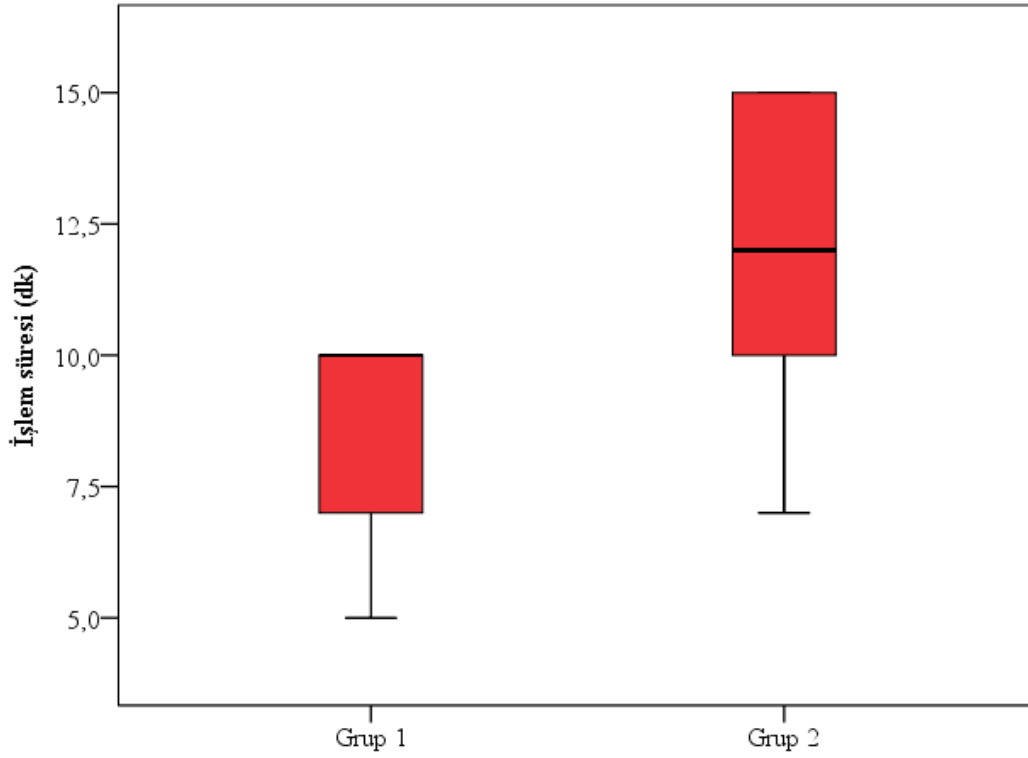
^bMann Whitney U testi uygulanmıştır.

Gruplar, yapılan bloğun türüne göre işlem süreleri açısından karşılaştırıldıklarında, Grup 1’de işlem süresi min. değeri 5 dk, max. değeri 10 dk ve ortanca değeri 10dk, Grup 2’de ise işlem süresinin min. değeri 7 dk, max. değeri 15 dk ve ortanca değeri 12 dk olarak ölçüldü. Adduktor kanal bloğu ve obturator sinir bloğu uygulaması süresi tek başına fascia iliaca kompartman bloğu uygulama süresinden anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur. ($p<0,001$)(Tablo 6, Şekil 7).

Tablo 6. Grupların İşlem Sürelerinin Karşılaştırılması

	Grup 1			Grup 2			p ^a
	Ortanca	Min	Max	Ortanca	Min	Max	
İşlem süresi (dk)	10	5	10	12	7	15	<0,001

^aMann Whitney U testi uygulanmıştır.

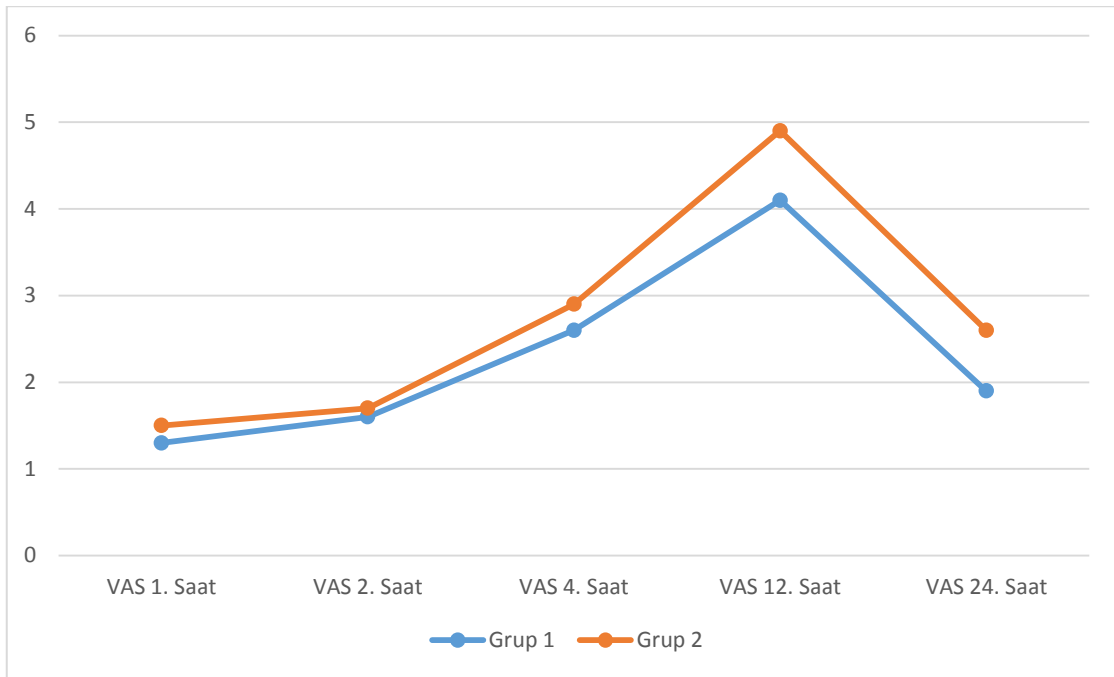
**Şekil 7.** Grupların işlem sürelerinin karşılaştırılması

Gruplar, yapılan blok türü ve postoperatif ağrı düzeyleri açısından karşılaştırıldıklarında, Grup 1'in 1, 2, 4, 12. ve 24. saat ortalama VAS skorları sırasıyla $1,3 \pm 1,5$, $1,6 \pm 1,8$, $2,6 \pm 1,8$, $4,1 \pm 2,3$, $1,9 \pm 1,1$ iken, Grup 2'nin ortalama VAS skorları sırasıyla $1,5 \pm 1,6$, $1,7 \pm 1,5$, $2,9 \pm 1,5$, $4,9 \pm 2,4$, $2,6 \pm 1,8$ 'di. Her iki grubun post operatif ağrı değerlendirilmesi farklı zamanlardaki VAS skorları açısından anlamlı farklılık görülmemiştir ($p > 0,05$) (Tablo 7, Şekil 8).

Tablo 7. Grupların farklı saatlerdeki VAS skorlarının karşılaştırılması

	Grup 1	Grup 2	p ^a
	Ort±SS	Ort±SS	
VAS 1. Saat	1,3±1,5	1,5±1,6	0,735
VAS 2. Saat	1,6±1,8	1,7±1,5	0,698
VAS 4. Saat	2,6±1,8	2,9±1,5	0,532
VAS 12. Saat	4,1±2,3	4,9±2,4	0,214
VAS 24. Saat	1,9±1,1	2,6±1,8	0,074

^aBağımsız gruplarda t testi uygulanmıştır.

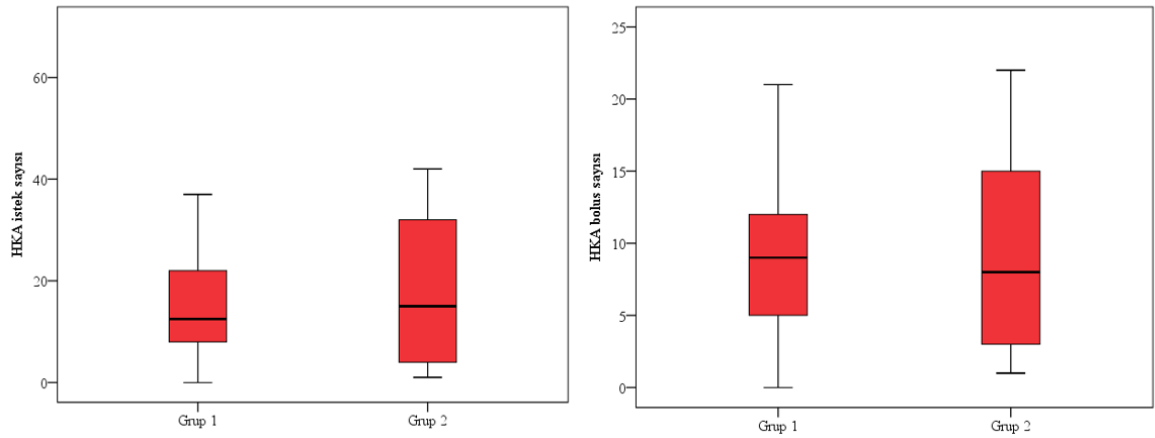
**Şekil 8.** Grupların farklı saatlerdeki VAS skorlarının karşılaştırılması

Hastaların ameliyat sonrası analjezik istek sayılarına bakıldığında, Grup 1’de katılımcılar min.0 max. 69 kez analjezik isteğinde bulunurken, Grup 2’de analjezik istek sayısının min.1, max 42 olduğu görüldü. Grup 1’in hasta kontrollü analjezi cihazı bolus sayısı ortalama değeri 8,6±4,9 iken, Grup 2’nin kontrollü analjezi cihazı bolus sayısı ortalama değeri 9,5±6,8’di. Her iki grupta post operatif hasta kontrollü analjezi cihazını kullanma istek sayısı ve hasta kontrollü analjezi cihazı bolus sayısı açısından anlamlı farklılık görülmemiştir ($p>0,05$)(Tablo 8, Şekil 9).

Tablo 8. Grupların HKA istek ve HKA bolus sayılarının karşılaştırılması

	Grup 1			Grup 2			P
	Ortanca	Min	Max	Ortanca	Min	Max	
HKA istek sayısı	12,5	0	69	15	1	42	0,728 ^a
HKA bolus sayısı, Ort±SS	8,6±4,9			9,5±6,8			0,573 ^b

^aMann Whitney U, ^bbağımsız gruplarda t testi testi uygulanmıştır.

**Şekil 9.** Grupların HKA istek sayılarının ve HKA bolus sayılarının karşılaştırılması

Grup 1’de katılımcılar % 46,7 oranla ek analjezik ihtiyacı duyarken, Grup 2’de katılımcıların % 53,3’ü ek analjezik ihtiyacı duydu. Gruplar arasında ek analjezik ihtiyacı açısından anlamlı farklılık görülmemiştir (p=0,606)(Tablo 9).

Tablo 9. Grupların ek analjezik ihtiyaçlarının karşılaştırılması

		Grup 1		Grup 2		p ^a
		Sayı	%	Sayı	%	
Ek analjezik ihtiyacı	Var	14	46,7	16	53,3	0,606
	Yok	16	53,3	14	46,7	

^aKikare testi uygulanmıştır.

Grup 1 ‘de ek analjezik olarak parasetamol uygulanan katılımcı oranı % 78,6, parasetamol+ NSAİİ uygulanan katılımcı oranı %21,4 iken, Grup 2’de parasetamol uygulananların oranı % 75, parasetamol+NSAİİ uygulananların oranı ise % 25’di.Ek analjezik ajan olarak, hem grup 1’de hem de Grup 2’de en fazla tek başına parasetamol

kullanılmıştır. Gruplar arasında uygulanan ek analjezik türü açısından anlamlı farklılık görülmemiştir ($p=0,657$)(Tablo 10).

Tablo 10. Gruplara uygulanan ek analjezik türlerinin karşılaştırılması

		Grup 1		Grup 2		p ^a
		Sayı	%	Sayı	%	
Ek analjezi türü	Parasetamol	11	78,6	12	75,0	0,657
	Parasetamol+NSAİİ	3	21,4	4	25,0	

Grup 1 ‘in sandalye testi değerleri max. 7, ortanca 3, yürüme mesafesi değerleri max. 90 mt, ortanca 37,7 mt, ekstansiyon süresi değerleri max. 60 sn., ortanca 11,5 sn olarak ölçülürken, Grup 2’nin sandalye testi değerleri max. 6, ortanca 2, yürüme mesafesi değerleri max. 90 mt, ortanca 32,5 mt, ekstansiyon süresi değerleri max. 55 sn., ortanca 14 sn olarak ölçüldü. Uygulanan blokların post operatif mobilizasyon üzerindeki etkinliğini değerlendirmek üzere yapılan sandalye testi, yürüme mesafesi ve ekstansiyon süresi açısından anlamlı farklılık görülmemiştir ($p>0,05$)(Tablo 11).

Tablo 11. Grupların sandalye testi, yürüme mesafesi ve ekstansiyon süresi açısından karşılaştırılması

	Grup 1			Grup 2			p ^a
	Ortanca	Min	Max	Ortanca	Min	Max	
Sandalye testi	3	0	7	2	0	6	0,928
Yürüme mesafesi (mt)	37,5	0	90	32,5	0	90	0,458
Ekstansiyon süresi (sn)	11,5	2	60	14	0	55	0,711

^aMann Whitney U testi uygulanmıştır.

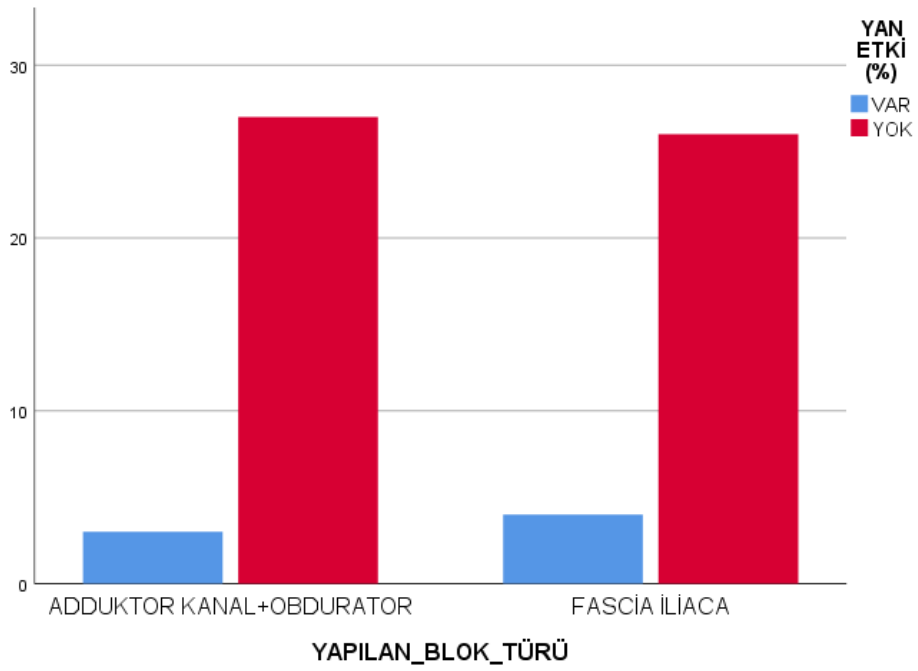
Sandalye testi: 30 saniye içinde kalkıp- oturma sayısı; yürüme mesafesi:3 dakika içinde yürünebilen mesafe metre olarak verilmiştir.

Grup 1’de katılımcıların % 13,3’ünde yan etki gelişirken, Grup 2’de katılımcıların % 11,3’ünde yan etki gelişti. Fasia iliaca kompartman bloğu yapılan hastalarda, adduktor kanal ve obturator sinir bloğu yapılan hastalara göre yan etki görülmesi açısından anlamlı farklılık görülmedi. ($p=1,0$)(Tablo 12, Şekil 10).

Tablo 12. Grupların yan etki açısından karşılaştırılması

		Grup 1		Grup 2		Toplam		p ^a
		Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	
Yan etki	Var	4	13,3	3	10	7	11,3	1,0
	Yok	26	86,7	27	90	53	88,7	

^aKikare testi uygulanmıştır.

**Şekil 10.** Grupların yan etkilerinin karşılaştırılması

Grup 1’ de yan etki olarak 2 katılımcıda bulantı, 1 katılımcıda bulantı+kusma ve 1 katılımcıda üriner retansiyon gelişirken, Grup 2’de yan etki olarak 2 katılımcıda bulantı ve 1 katılımcıda bulantı+kusma geliştiği görüldü. Her 2 grupta da bulantı en fazla görülen yan etki oldu. Gruplar arasında yan etki çeşidi açısından anlamlı farklılık görülmedi (p=0,646)(Tablo 13).

Tablo 13. Grupların yan etki çeşitlerinin karşılaştırılması

		Grup 1		Grup 2		p ^a
		Sayı	%	Sayı	%	
Yan etki çeşidi	Bulantı	2	50	2	66,6	0,646
	Bulantı+Kusma	1	25	1	33,3	
	Üriner Retansiyon	1	25	0	,0	
	Toplam	4	100	3	100	

^aKikare testi uygulanmıştır.

Gruplara taburculuk süreleri açısından bakıldığında, Grup 1’de katılımcıların taburculuk süresinin max. 70 sa, min. 18 sa, ortanca 24 sa olduğu, Grup 2’de ise katılımcıların taburculuk süresinin max. 90 sa, min 18 sa ve ortanca 22 sa olduğu görüldü. Gruplar arasında taburculuk zamanı açısından anlamlı farklılık görülmemiştir (p=0,264)(Tablo 14).

Tablo 14. Grupların taburculuk zamanı açısından karşılaştırılması

	Grup 1			Grup 2			p ^a
	Ortanca	Min	Max	Ortanca	Min	Max	
Taburculuk zamanı (sa)	24	18	70	22	18	90	0,264

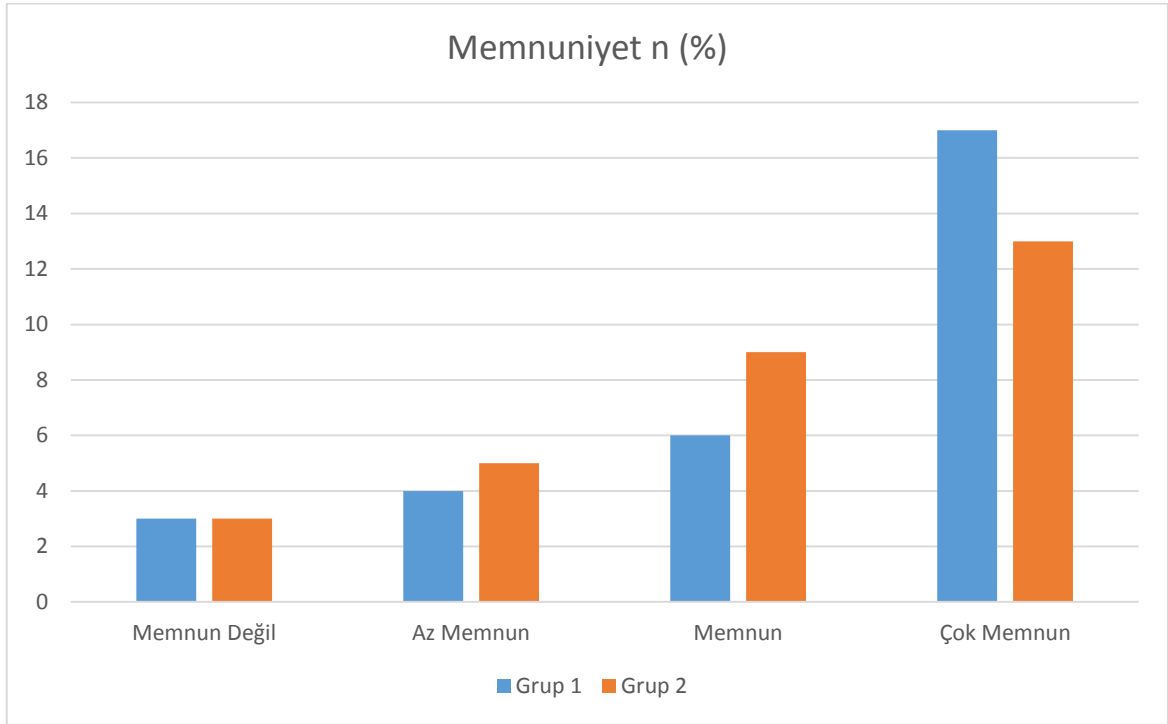
^aMann Whitney U testi uygulanmıştır.

Katılımcıların postoperatif analjezi amacıyla yapılan blok türüne göre memnuyet düzeyleri değerlendirildiğinde, Grup 1’de memnun olmayanların oranı % 10, az memnunların oranı % 13,3, memnunların oranı % 20, çok memnunların oranı %56,7 olarak ölçülürken, Grup 2’ de bu oranlar sırasıyla % 10, % 16,7, % 30, % 43,3 olarak ölçüldü. Her iki grupta da çok memnun olma oranı en fazlaydı. Fakat grupların memnuniyet düzeyleri arasında anlamlı farklılık görülmemiştir (p=0,768)(Tablo 15, Şekil 11).

Tablo 15. Grupların memnuniyetlerinin karşılaştırılması

	Grup 1		Grup 2		p ^a
	Sayı	%	Sayı	%	
Memnun Değil	3	10,0	3	10,0	0,768
Az Memnun	4	13,3	5	16,7	
Memnun	6	20,0	9	30,0	
Çok Memnun	17	56,7	13	43,3	

^aKikare testi uygulanmıştır.



Şekil 11. Grupların memnuniyetlerinin karşılaştırılması

5. TARTIŞMA

Günübirlik cerrahi, güvenilir olması ve hastane giderlerini önemli ölçüde azaltması gibi nedenlerle dünya genelinde giderek daha fazla tercih edilmektedir. Artroskopik diz cerrahisi, ortopedi ameliyathanesinde en sık tercih edilen günübirlik ortopedik cerrahi işlemlerdendir(126).Günübirlik cerrahi girişimlerin anestezi uygulamalarının başarılı olabilmesi; erken ambulasyona, ağrının en aza indirilmesine katkı sağlamasına ve minimal postoperatif yan etki oluşturmaya bağlıdır(9).

Postoperatif ağrı, ameliyat bölgesinin travmatize olması ile başlayan ve dokunun iyileşmesi ile zamanla azalan bir akut ağrıdır. Diz cerrahisi sonrasında da önemlenecek şiddette görülebilmesiyle beraber bütün cerrahi girişimleri takiben ağrı oluşması en beklendi sonuçlardan birisidir. Postoperatif ağrı tedavisinin yetersiz olması, birçok sistemde bozulmaya, fonksiyonel iyileşme ve rehabilitasyonda gecikmeye, hastanede kalış süresinde uzamaya, hasta maliyetinin yüksek olmasına, ağrı kontrolü amacıyla kullanılan opioid miktarında ve gelişen bulantı, kusma gibi yan etkilerde, morbidite ve mortalitede artamaya neden olabilmektedir(27). Postoperatif ağrının giderilmesinin hastanın prognozu ve yaşam kalitesi üzerine çok önemli etkileri vardır (4).

Postoperatif ağrı kontrolü için nonsteroid antienflamatuvar ilaçlar, opioid analjezikler, hasta kontrollü analjezi yöntemi (HKA), intraartiküler analjezi yöntemi, epidural, spinal gibi santral bloklar, periferik sinir blokları, akupunktur, transkutan sinir stimülasyonu gibi stimülasyon yöntemleri kullanılabilir. Yapılan çalışmalarda farklı etki mekanizması olan analjezik tekniklerin bir arada kullanılması esasına dayanan multimodal ağrı tedavisinin additif analjezik etkinliği olduğu gösterilmiştir(127).

Son yıllarda günübirlik tedavinin önem kazanması, yan etkisi az ve daha güvenilir anestezi ilaçların keşfi, teknolojik ilerlemeler ve dolayısıyla anesteziyolojinin hızla gelişmesi ile birlikte periferik sinir blokları önem kazanmış ve çalışmalarda daha fazla araştırılan bir konu olmuştur. Periferik sinir blokları alt ekstremitte cerrahisinde postoperatif analjezi amacıyla kullanılan en popüler yöntemlerden biridir(128).

Alt ekstremitte cerrahisinde, intravenöz hasta kontrollü analjezi ile periferik sinir bloğunun postoperatif analjezi üzerine etkinliklerinin karşılaştırıldığı çalışmalarda, postoperatif ağrıyı kontrol etmede periferik sinir bloklarının daha başarılı olduğu

kanıtlanmış olup, periferik blok yapılan hastaların opioid ihtiyacının azalmasıyla birlikte opioid kullanımına bağlı gelişen yan etkilerinin de azaldığı belirtilmiştir(129).

Biz de çalışmamızda randomize ve prospektif olarak, elektif koşullarda diz artroskopisi planlanan hastalarda, ultrason eşliğinde yapılan fasia iliaca bloğu uygulamasının post operatif analjezi üzerine etkileri, post operatif mobilizasyona etkileri, taburculuk süresine etkileri, yan etkileri, hasta memnuniyeti düzeyine etkileri ve ek analjezik kullanımına etkileri incelenmiş olup, değerlendirme ultrason eşliğinde yapılan obturator sinir ve adduktor kanal bloğu uygulaması ile karşılaştırmalı olarak yapılmıştır. Literatür taramasında bizim bilgilerimize göre, fasia iliaca bloğu uygulamasını, obturator sinir ve adduktor kanal bloğu uygulaması ile postoperatif analjezik etkinlik, post operatif mobilizasyona etkileri, taburculuk süresine etkileri, yan etkileri, hasta memnuniyeti düzeyine etkileri ve ek analjezik kullanımına etkileri açılarından karşılaştıran başka bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Çalışmaya fasia iliaca tekniği ile blok uygulanan 30 hasta ile obturator sinir ve adduktor kanal bloğu uygulanan 30 hasta dahil edilmiştir. Katılımcıların sosyodemografik özellikleri karşılaştırıldığında, hem fasia iliaca bloğu yapılan grubun, hem de obturator sinir ve adduktor kanal bloğu yapılan grubun cinsiyet, yaş, kilo, boy, VKİ, ek hastalık ve ASA skorları açısından benzer özellikte olduğu görülmüştür. Ayrıca gruplar arasında, çalışma sonucunu etkileyebilecek diğer parametreler olan cerrahi girişimin türü, artroskopinin sağ veya sol dize yapılması ve operasyon süreleri açılarından kıyaslandığında, gruplar arasında anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Bu durum, çalışma sonucunda yanlılığa neden olabilecek bir takım bias kaynaklarından arınmasını sağlamış olup, çalışma sonucunda elde edilen fark ya da benzerliklerin direk kaynağı olarak uygulanan blok tipinin etkili olabileceğini düşünülmüştür.

Alt ekstremité periferik sinir blokları arasında lomber pleksus bloğu, femoral blok, siyatik blok, fasia iliaca bloğu, obturator sinir bloğu ve adduktor kanal (safen) bloğu bulunmaktadır. Alt ekstremité cerrahisinde analjezi ve anestezi amacıyla uygulanan lomber pleksus bloğu yüksek miktar ve konsantrasyonda lokal anestezi gerektirmesi, komşuluğunda vasküler yapıların yoğun olması komplikasyon gelişme riskini arttırmıştır. Ayrıca kalça ve diz ekleminde motor blok gözlenmesi ve bir günden daha uzun süren kuadriseps kas güçsüzlüğüne rastlanması erken mobilizasyon şansını ve fizik tedavi uyumunu azaltmıştır. Bu sebeplerle kalça ve diz cerrahisinde postoperatif

ağrı yönetimi için lomber pleksus sinirlerinin daha distal seviyelerden bloke edildiği bloklar tanımlanmıştır(130).

Femoral sinir bloğu (FNB) hatırı sayılır bir süre boyunca diz artroskopisi sonrası analjezinin bel kemiği olarak kabul edilmiştir(14). Femoral, lateral femoral kutanöz (LFC) ve obturator sinirleri bloke etmek için tek bir enjeksiyon kullanan femoral sinir bloğu, bu nedenle 3'ü 1 arada sinir bloğu olarak isimlendirilmiştir(131). Bununla birlikte, bu blok obturatuvar ve lateral femoral kutanöz sinirleri güvenilir bir şekilde bloke etmez ve günümüzde sadece femoral sinir bloğu olarak bilinir. Daha sonra Dalens ve ark. [5] lateral femoral kutanöz sinir bloğu uygulaması sırasında fasia iliaca kompartman bloğunu buldu. Fasia iliaca kompartman bloğu, belirtilen bu üç siniri bloke etmede (>% 90 blokaj) ve uygulanmasında nörostimülatöre ihtiyaç duyulmaması ile femoral bloğa göre daha üstündür. Ayrıca nörovasküler yapılara uzak olduğu için uygulaması daha kolay ve daha güvenilir bir teknik olarak bilinmektedir(132).

Adduktor kanal bloğu ise saf duyuşsal bloktur ve kuadriseps kasında hareket kısıtlılığına ve kas güçsüzlüğüne çoğunlukla neden olmaz. Jenstrup ve ark.'nın meta-analizinde, addüktör kanal bloğunun aktivite esansında ağrı ve morfin tüketim üzerinde olumlu bir etkisi olduğu ve sonuçların femoral sinir bloğu sonuçları ile karşılaştırılabilir olduğunu belirtti. Ek olarak plasebo ile kıyaslandığında adduktor kanal bloğu yapılan hastaların mobilizasyon yeteneklerinin daha iyi olduğu gösterildi(111). Ayrıca adduktor kanal bloğu sayesinde teorik olarak, hastaların mobilize olmalarında gecikmeye bağlı derin ven trombozu ve pulmoner emboli gibi ciddi komplikasyonlar en aza indirilmekte, taburculuk süreleri azaltılmakta ve hastalar en kısa sürede rehabilite edilebilmektedir(13).

Adduktor kanal bloğu uygulamasında ideal konsantrasyon, uygun volüm ve ilaç seçimiyle alakalı çok sayıda çalışma yapılmıştır. Kanalın tamamını doldurmak için gerekli volümün 20 ml olduğu göz önünde bulundurulduğunda verilen daha yüksek volümde ilaç proksimal yayılımla motor bloğa neden olacaktır. Önerilen etkin doz 7-15 ml olarak belirtilmişken, Memtsoudis ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada 15 ml ve 30 ml % 0,25 konsantrasyonla yapılan adduktor kanal bloğu ile femoral sinir bloğunun analjezik etkinliği benzer olarak değerlendirilmiştir(133).

Mohamed ve ark. yaptığı çalışmada diz artroskopisi uygulanan hastalara fasia iliaca ile 30 ml volüme kullanılarak adduktor kanal bloğu uygulanmıştır. Adduktor

kanal bloğu uygulamalarında yüksek volümde lokal anestezi kullanılması proksimal yayılıma ve motor bloğa neden olabilmektedir. Ancak her hastada olmayan bu blok çalışmanın standart olmamasına neden olmakta, bloke edilen sinirlerin farklı farklı olmasına yol açmaktadır. Bizim çalışmamızda düşük volümlü lokal anestezi ajanla adduktor kanal bloğuyla birlikte, düşük volüme bağlı olası yetersiz analjezi durumunu ortadan kaldırmak amacıyla, obturator sinir bloğu yapılmıştır. Bu uygulama bloke edilen sinirlerin farklı olmamasını, farklı yayılım ile standardı bozan olası sinir bloklarını engellemiştir.

Diz cerrahisinde obturator sinir bloğunun tek başına uygulandığı çalışmada plaseboya kıyasla yeterli düzeyde postoperatif analjezi sağlamadığını belirten çalışmalar mevcuttur. Ancak, dizin medial kısmın innervasyonundan sorumlu olduğu ve bloke edilmemesi durumunda yeterli analjezi sağlanamayacağı teorik olarak bilinmektedir. Bu sebeple çeşitli çalışmalarda özellikle femoral sinir bloğu ve femoral+siyatik sinir bloğu ve adduktor kanal bloğu gibi diğer periferik sinir bloklarına ek olarak postoperatif analjezi etkinliğini artırmak amacıyla uygulanmakta olduğu gösterilmiştir(16, 134, 135).

Artroskopik diz cerrahilerinde multimodal analjezik yaklaşımda femoral sinir bloğu ve fascia iliaca kompartman bloğu çok sayıda çalışmaya konu olmuştur. Ultrason eşliğinde iliak krest altından yapılan femoral blok artroskopik girişimlerde tek başına ya da siyatik sinir bloğu ile birlikte uygulandığında efektif analjezi sağlamaktadır ve bazı yayınlarda altın standart olarak bildirilmiştir(136). Femoral sinir bloğu en sık kullanılan alt ekstremité bloğudur. Ancak perivasküler alana yapıldığı için lokal anestezi toksisitesi, intravasküler enjeksiyon, bulantı, kusma gelişmesi gibi riskler artmaktadır. Ayrıca nöral dokuya çevresine enjeksiyon yapıldığı için uygulama sırasında nörostimülatör kullanımı önerilmekte, bu da maliyeti arttırmaktadır(137).

Bununla birlikte fascia iliaca kompartman bloğu, post operatif VAS, opioid tüketimi, ek analjezik ihtiyacı gibi değişkenlerde femoral blokla herhangi bir farkı olmaksızın uygulaması oldukça kolaydır. Anatomik belirteçlerle yapılan uygulamasında bile, vasküler ve nöral dokudan uzak yapıldığı için, nörostimülatör gibi yardımcı gereçlerin kullanımına gerek görülmemiş, güvenle uygulanabileceği belirtilmiştir. Son yıllarda yapılan bazı çalışmalarda FICB'nin gerçekleştirilmesinin daha kolay, daha az maliyetli ve 3'ü 1 arada bloğa göre daha hızlı bir başlangıca sahip olduğu gösterilmiştir(138). Özellikle pediatrik vakalarda uygulama yapılan alanın küçük olması, femoral sinir bloğu uygulamasında anatomik yapıların tam olarak ayırt edilememesi

nöral ve vasküler travma riskini arttırmakta ve fasia iliaca'nın bu uygulamaya alternatif olarak gösterildiği çalışmalar gösterilmiştir(139).

Yaptığımız literatür taramasında fasia iliaca compartment bloğu uygulamasının çalışmamızda yaptığımız diğer bloklar ile uygulama kolaylığı açısından bir değerlendirmeye rastlanmamıştır. Ancak fasia iliaca kompartman bloğu uygulama süresi adduktor kanal bloğu ve obturator sinir bloğunun birlikte uygulama süresinden anlamlı derecede kısa olarak bulunmuştur.

Diz artroskopisi sonrası analjezi yöntemleri üzerine çalışmalar artmakla birlikte ideal periferik sinir bloğu arayışı devam etmektedir. Wang ve ark. tarafından kalça ve diz artroplastisi yapılan hastalara uygulanan femoral blok ve fasia iliaca bloğunun karşılaştırıldığı meta analize göre, her iki grubun 12. Saat VAS skoru ve HKA'da kullanılan analjezik miktarı arasında anlamlı fark bulunmadığı, aynı şekilde 24. ve 48. Saat VAS ve analjezik kullanımının benzer olduğu bildirilmiştir(137).

Farid ve ark. tarafından adölesan grubu diz cerrahisi geçiren hastalara post operatif fasia iliaca compartment bloğu ve femoral sinir bloğu uygulanmıştır. Her iki grubun saatler arasındaki VAS değerleri benzer olmakla birlikte post operatif 12 ve 20. saat kullanılan opioid miktarı açısından anlamlı fark bulunmamıştır.

Desmet ve ark. yaptığı kalça artroplastisi sonrası uygulanan fasia iliaca kompartman bloğu kontrol grubuyla karşılaştırıldığında postoperatif 24. saat VAS skoru anlamlı derecede düşük bulunurken, yine opioid kullanımı blok uygulanan grup lehine daha düşük olarak belirtilmiştir(140).

Total diz artroplastisi yapıp, postoperatif femoral sinir bloğu ile fasia iliaca kompartman bloğu uygulanan hastaların post operatif VAS değerlendirmelerinde 12 ve 36. Saat arasında anlamlı fark bulunmamış olup, kullanılan analjezik miktarı da benzer olarak belirtilmiştir(141).

Wang ve arkadaşlarının, total diz artroplastisi cerrahisi yapılan hastalara uygulanan adduktor kanal bloğu ile femoral sinir bloğunu karşılaştıran meta analize göre, postoperatif 2,4,6,8,12,24. saat VAS skorlarının düşük ve orta arasında olup, aktivite ve dinlenim halinde kendi içlerinde anlamlı fark belirtilmemiştir(142).

Adıyeke ve ark. yaptığı çalışmada total diz artroplastisi yapılan hastalara epidural kateterden HKA cihazı takılmış ve adduktor kanal bloğu uygulanmıştır. Çalışmanın

sonucuna göre 24. saat VAS skorları benzer bulunurken, kullanılan toplam analjezik miktarı blok uygulanan grupta anlamlı olarak düşük bulunmuştur(143).

Mohammed ve arkadaşlarının yaptığı diz artroskopisi cerrahisi geçiren hastalara fasia iliaca kompartman bloğu ve adduktor kanal bloğu uygulamasının, post operatif değerlendirmelerinde ilk 24 saat içinde yapılan VAS değerlendirmeleri arasında anlamlı fark bulunmamıştır(144).

Bizim de yaptığımız çalışmada postoperatif 1,2,4,12 ve 24. saat VAS değerlendirmelerinde her iki grubun benzer olup, istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadığı saptanmıştır. Yine kullanılan tramadol ve ek analjezi miktarında anlamlı fark bulunmamıştır.

Günübirlik cerrahide postoperatif ağrı tedavisinde önemli yere sahip olan alt ekstremité bloklarının alt ekstremitéde düşme ve mobilizasyonu kısıtlama gibi istenmeyen etkileri belirtilmiştir. Lomber pleksus bloğu uzun süreli ve etkin analjezi sağlamasına karşılık, uzun süren diz eklem motor bloğu, kuadriseps kas güçsüzlüğüne ve bu sebeplerle mobilizasyonun gecikmesine neden olduğu çalışmalarda gösterilmiştir. Klinisyenler daha izole bir bölgede etkin analjezi sağlamak ve motor bloğa bağlı yan etkilerden kaçınmak amacıyla adduktor kanal bloğu gibi daha distalden uygulanan teknikler geliştirmişlerdir(145, 146).

Uralic ve arkadaşları tarafından diz artroplastisi yapılan 50 hasta içeren çalışmalarında femoral sinir bloğu ile adduktor kanal bloğunun postoperatif analjezik etkinliği ile kuadriseps kas güçsüzlüğü üzerine etkilerinin değerlendirilmiştir. Postoperatif analjezik etkinlik arasında fark olmaksızın, adduktor kanal bloğu yapılan hastalarda daha az kuadriceps güçsüzlüğü olduğu belirtilmiştir. Benzer bir çalışma Kim ve arkadaşları tarafından yapılmış, 6-8 saat sonra yapılan kuadriseps kası güç değerlendirmesinde adduktor kanal bloğunda güçsüzlük anlamlı oranda daha az tespit edilirken, 24. ve 48. saat değerlendirmelerinde kas gücü bakımından anlamlı fark bulunamamıştır(145). Fasia iliaca kompartman bloğu ve femoral sinir bloğunun uygulandığı diz artroplastisi yapılan hastaların mobilizasyon yeteneklerinin 12 ve 36. saat değerlendirmelerinde anlamlı fark saptanmamıştır(141).

Mohammed ve arkadaşlarının fasia iliaca ile adduktor kanal bloğunun post operatif kuadriseps gücü üzerine yaptığı 6, 12, 18. saat değerlendirmede adduktor kanal bloğunda daha iyi olduğu, 24. saat değerlendirmesinde ise anlamlı fark olmadığı

belirtilmiştir(144). Çalışmamızda da her iki grup postoperatif 24. saatte mobilizasyon kabiliyetleri açısından değerlendirilmiş olup, her iki grup arasında anlamlı istatistiksel fark saptanmamıştır.

Periferik sinir blokları etkin ağrı tedavisiyle hızlı derlenme, erken taburculuk sağlamaktadır. Hem ağrının fizyolojik yanıtlarını engellemesi hem de postoperatif opioid kullanımını azaltmasıyla birlikte gününbirlik cerrahide istenmeyen bulantı, kusma gibi komplikasyonları azaltmakta, böylece beklenmedik uzamış hastane yatışının önüne geçmektedir. Wang ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada total diz protezi yapılan hastalara fasia iliaca ve femoral blok uygulanmış ve bulantı kusma gibi yan etkiler arasında anlamlı fark görülmemiştir(137).

Bang ve arkadaşları tarafından yapılan fasia iliaca'nın kalça artroplastisi sonrası etkinliğini değerlendirmek üzere yapılan çalışmada 11 hastadan sadece birinde yan etki olarak bulantı gelişmiştir(147). Wang ve arkadaşları tarafından total diz artroplastisi yapılan ve postoperatif ağrı yönetimi için femoral blok ya da adduktor kanal blok uygulanan toplam 647 hastalık bir meta analize göre postoperatif bulantı kusma gibi yan etkiler açısından birbirine üstünlük gösterilmemiştir.

Desmet ve ark. yaptığı fasia iliaca bloğu uygulanan hastaların kontrol grubu ile karşılaştırıldığı çalışmada 44 hastadan 5'inde bulantı gelişmiş, ve kontrol grubunda 17 hastada gelişen bulantıya karşı anlamlı olarak düşük bulunmuştur(140). Bizim çalışmamızda en sık görülen yan etki bulantı olup her iki grup arasında anlamlı fark bulunmamıştır.

Periferik sinir bloklarının diğer bir komplikasyonu da nörovasküler travmadır. Uyguladığımız her üç blok türünde de risk mevcuttur. McMeniman ve ark. tarafında yapılan çalışmada fasia iliaca grubunda herhangi bir nöral travma ve defisit saptanmamış, ancak femoral blok yapılan grupta 47 hastadan birinde defisit gelişmiş ve altı haftada iyileştiği belirtilmiştir. Neal ve ark. yaptığı çalışmada adduktor kanal blok uygulamasına bağlı myotoksiste gelişen 3 hasta bildirilmiştir(148). Rejyonel anestezi uygulamalarında ultrasonun yaygın olarak kullanılması ve bu konudaki eğitimlerin yaygınlaşmasıyla komplikasyon gelişimi riski oldukça azalmıştır. Bizim de çalışmamızda uyguladığımız bloklarda herhangi bir nörotoksiste, myotoksiste, vasküler enjeksiyon gibi komplikasyonlar görülmemiştir.

Günübirlik cerrahinin en önemli parametrelerinden olan erken taburculuk açısından çalışmamız değerlendirildiğinde her iki grubun hastaları da genellikle yirmi dört saatte taburcu edilmiş ve anlamlı fark görülmemiştir. Wang ve ark. yaptığı femoral blok ile fasia iliaca kompartman bloğunun karşılaştırıldığı meta analize göre her iki grubun hastaneden kalış süresi açısından benzer olduğu belirtilmiştir(137).

Her iki gruptaki hastalar postoperatif memnuniyet açısından değerlendirildiğinde çoğunlukla çok memnun olup istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır. Mohammed ve ark. yaptığı fasia iliaca ve adduktor kanal bloğu uygulanan diz artroskopisi yapılan hastalar değerlendirildiğinde yine çalışmamızla paralel olarak memnuniyet bildirilmiştir(144). Wang ve ark. tarafından femoral blok ile adduktor kanal blok uygulanan 194 hasta içeren çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir(142).

Yaptığımız çalışmada VAS değerlendirmesiyle birlikte dermatom ve mobilizasyon yeteneğini de sorgulamamız çalışmamızı daha güçlü kılabilirdi, ancak ortopedi kliniğince hastaların ilk 24 saat immobil izlenmesi ve operasyonların spinal anestezi altında yapılması yapılan değerlendirmenin yanıltıcı olmasına sebep olabilirdi.

6. SONUÇ

Postoperatif ağrı yönetimi anestezi uygulayıcıları için her daim güncel kalan bir konudur. Diz artroskopisi sonrası ağrı tedavisi de özellikle gününbirlik cerrahi olması nedeniyle üzerinde oldukça çalışılan bir konudur.

Son dönemlerde diğer cerrahi girişimlerde olduğu kadar ortopedik girişimlerde de ERAS protokolleri üzerinde durulmaktadır. Uyguladığımız her iki blok türü de bu protokolün önerisi olan post operatif ağrı tedavisinde etkin olarak kullanılabilir olarak değerlendirilmiştir.

Uyguladığımız fascia iliaca kompartman bloğu ve adduktor kanal bloğu ile obturator blok artroskopik diz cerrahilerinde post operatif ağrı kontrolünde birbirine benzer ve etkin özellik sergilemişlerdir.

Her iki grupta uygulanan blokların yan etkileri literatürle uyumlu miktarda olup birbirine benzer olarak bulunmuştur.

Fascia iliaca kompartman bloğunun komplikasyon riski az, mobilizasyon sonuçları adduktor kanal ve obturator sinir bloğu uygulamasıyla benzer, uygulaması kolay ve hızlı olduğundan, ortopedi kliniğinin sık olan hasta devrini etkilemeyecek şekilde artroskopik diz cerrahilerinde analjezi amacıyla uygulanabilir.

7. KAYNAKLAR

1. Carr DB, Goudas LC. Acute pain. *The Lancet*. 1999;353(9169):2051-8.
2. Wu CL, Naqibuddin M, Rowlingson AJ, Lietman SA, Jermyn RM, Fleisher LA. The effect of pain on health-related quality of life in the immediate postoperative period. *Anesthesia & Analgesia*. 2003;97(4):1078-85.
3. Nielsen KC, Guller U, Steele SM, Klein SM, Greengrass RA, Pietrobon R. Influence of obesity on surgical regional anesthesia in the ambulatory setting: an analysis of 9,038 blocks. *Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists*. 2005;102(1):181-7.
4. Atik Ş. Is routine patellar resurfacing in total knee arthroplasty necessary. *Eklemler Hastalıkları Cerrahisi*. 2010;21:61.
5. McGoldrick KE. Postoperative pain experience: Results from a national survey suggest postoperative pain continues to be undermanaged. *Survey of Anesthesiology*. 2004;48(1):47-8.
6. Mathews DM. Spinal Anesthesia: Functional Balance Is Impaired after Clinical Recovery. *Survey of Anesthesiology*. 2004;48(3):156-7.
7. Gupta A, Axelsson K, Thörn S, Matthiessen P, Larsson L, Holmström B, et al. Low-dose bupivacaine plus fentanyl for spinal anesthesia during ambulatory inguinal herniorrhaphy: a comparison between 6 mg and 7.5 mg of bupivacaine. *Acta anaesthesiologica scandinavica*. 2003;47(1):13-9.
8. Klein SM, Evans H, Nielsen KC, Tucker MS, Warner DS, Steele SM. Peripheral nerve block techniques for ambulatory surgery. *Anesthesia & Analgesia*. 2005;101(6):1663-76.
9. O'Donnell B, Iohom G. Regional anesthesia techniques for ambulatory orthopedic surgery. *Current Opinion in Anesthesiology*. 2008;21(6):723-8.
10. Klein SM, Pietrobon R, Nielsen KC, Warner DS, Greengrass RA, Steele SM. Peripheral nerve blockade with long-acting local anesthetics: a survey of the Society for Ambulatory Anesthesia. *Anesthesia & Analgesia*. 2002;94(1):71-6.
11. Swenson JD, Davis JJ, Stream JO, Crim JR, Burks RT, Greis PE. 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*. 2015;27(8):652-7.
12. Deniz S, Atım A, Kürklü M, Çaycı T, Kurt E. Comparison of the postoperative analgesic efficacy of an ultrasound-guided fascia iliaca compartment block versus 3 in 1 block in hip prosthesis surgery. *Agri*. 2014;26(4):151-7.
 13. Kwofie MK, Shastri UD, Gadsden JC, Sinha SK, Abrams JH, Xu D, et al. The effects of ultrasound-guided adductor canal block versus femoral nerve block on quadriceps strength and fall risk: a blinded, randomized trial of volunteers. *Regional Anesthesia & Pain Medicine*. 2013;38(4):321-5.
 14. Jæger P, Nielsen ZJ, Henningsen MH, Hilsted KL, Mathiesen O, Dahl JB. Adductor canal block versus femoral nerve block and quadriceps strength: a randomized, double-blind, placebo-controlled, crossover study in healthy volunteers. *Anesthesiology*. 2013;118(2):409-15.
 15. Westergaard B, Jensen K, Lenz K, Bendtsen T, Vazin M, Tanggaard K, et al. A randomised controlled trial of ultrasound-guided blockade of the saphenous nerve and the posterior branch of the obturator nerve for postoperative analgesia after day-case knee arthroscopy. *Anaesthesia*. 2014;69(12):1337-44.
 16. Macalou D, Trueck S, Meuret P, Heck M, Vial F, Ouologuem S, et al. Postoperative analgesia after total knee replacement: the effect of an obturator nerve block added to the femoral 3-in-1 nerve block. *Anesthesia & Analgesia*. 2004;99(1):251-4.
 17. Sakura S, Hara K, Ota J, Tadenuma S. Ultrasound-guided peripheral nerve blocks for anterior cruciate ligament reconstruction: effect of obturator nerve block during and after surgery. *Journal of anesthesia*. 2010;24(3):411-7.
 18. Merskey H. Pain terms: a list with definitions and notes on usage. Recommended by the IASP Subcommittee on Taxonomy. *Pain*. 1979;6:249-52.
 19. Nörofizyolojisi YAAA. Hasta Kontrollü Analjezi (PCA). İstanbul, MER Matbaacılık& Yayıncılık. 1997.
 20. Ertekin C. Ağrının nöroanatomi ve nörofizyolojisi. Ağrı ve tedavisi. 1993:1-18.
 21. Casey KL. Pain and central nervous system disease: the central pain syndromes: Raven Press; 1991.

22. Yaksh T. The central pharmacology of pain transmission. Textbook of pain. 1989.
23. Butterworth JF, Mackey DC, Wasnick JD. Morgan and Mikhail's clinical anesthesiology: McGraw-Hill Education; 2018.
- 24.Coderre TJ, Katz J, Vaccarino AL, Melzack R. Contribution of central neuroplasticity to pathological pain: review of clinical and experimental evidence. Pain. 1993;52(3):259-85.
25. Raj PP, Lou L, Erdine S, Staats PS, Waldman SD, Racz G, et al. Interventional pain management: image-guided procedures: Elsevier Health Sciences; 2008.
26. Lee B, Schug SA, Joshi GP, Kehlet H, Beloeil H, Bonnet F, et al. Procedure-specific pain management (PROSPECT)–an update. Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology. 2018;32(2):101-11.
27. Chou R, Gordon DB, de Leon-Casasola OA, Rosenberg JM, Bickler S, Brennan T, et al. Management of Postoperative Pain: a clinical practice guideline from the American pain society, the American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine, and the American Society of Anesthesiologists' committee on regional anesthesia, executive committee, and administrative council. The journal of pain. 2016;17(2):131-57.
28. p EZ. Postoperatif ağrı tedavisi. Ağrı. İstanbul Nobel Tıp Kitabevi. 2007:150-67.
29. Lovich-Sapola J, Smith CE, Brandt CP. Postoperative pain control. Surgical Clinics. 2015;95(2):301-18.
30. Lubenow T. Management of acute post-operative pain. Clinical anesthesia. 1996.
31. Timothy R, Anthony D, Robert J. Management of acute postoperative pain. Barash PG, Robert K Stoelting T, Cullen BF(eds) Clinical Anaesthesia. 2000:1403-34.
32. Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ. Clinical anesthesiology2002.
33. Wall P, Melzac R. Acute and Postoperative Pain. Text book of pain, Churchill livingstone, London. 1994;2:290-3.
34. Z. ORE. Postoperatif Ağrı Tedavisi. Erdine S (ed) Ağrı. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi. 2007 (2Q11V C U0*O"98):150-67.

35. M. H. Postoperatif ağrı tedavisi. In: Ronald Kanner, ed. (çeviri ed: Özyalçın Ağrının sırları. New York: Hanley & Belfus. 2005:123-9.
36. Holdcroft A, Power I. Management of pain. Bmj. 2003;326(7390):635-9.
37. Aldemir T. Ağrılı Hastalarda Ağrı Ölçümü. Editör: ERDİNE S, Ağrı Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul. 2007:133-8.
38. Kerr DR, Kohan L. Local infiltration analgesia: a technique for the control of acute postoperative pain following knee and hip surgery: a case study of 325 patients. Acta orthopaedica. 2008;79(2):174-83.
39. Sdrales LM, Miller RD. Anesthesia Review: A Study Guide to Anesthesia, and Basics of Anesthesia: Churchill Livingstone; 2001.
40. Cousins MJ, Bridenbaugh PO. Neural blockade in clinical anesthesia and management of pain: Lippincott Williams & Wilkins; 1998.
41. Erdem M, Özgen S, Coşkun F. Obstetrik anestezi ve analjezi. Temel Kadın Hastalıkları ve Doğum Bilgisi Ankara: Melisa Matbaacılık. 1996:173-86.
42. Borgeat A, Ekatodramis G. Advances in regional anaesthesia and analgesia. Advances in Modelling and Clinical Application of Intravenous Anaesthesia: Springer; 2003. p. 261-8.
43. Denny N, Harrop-Griffiths W. Location, location, location! Ultrasound imaging in regional anaesthesia. BrJAnaesth 2005; 94: 1-3. Gray AT. Ultrasound-guided regional anesthesia: current state of the art. Anesthesiology. 2006;104:368-73.
44. Moore JG, Ross SM, Williams BA. Regional anesthesia and ambulatory surgery. Current Opinion in Anesthesiology. 2013;26(6):652-60.
45. Jacob AK, Walsh MT, Dilger JA. Role of regional anesthesia in the ambulatory environment. Anesthesiology Clinics. 2010;28(2):251-66.
46. Liu SS, Strodbeck WM, Richman JM, Wu CL. A comparison of regional versus general anesthesia for ambulatory anesthesia: a meta-analysis of randomized controlled trials. Anesthesia & Analgesia. 2005;101(6):1634-42.
47. Mulroy MF, Salinas FV. Neuraxial techniques for ambulatory anesthesia. International anesthesiology clinics. 2005;43(3):129-41.
48. Ip VH, Tsui BC. Equipment for Regional Anesthesia.

49. Blokları ESS. 1. baskı. İstanbul: Emre Matbaacılık. 1993:49-80.
50. Hadzic A. Textbook of regional anesthesia and acute pain management: McGraw-Hill Education/Medical; 2007.
51. Santral ŞŞ. periferik sinir blokları el kitabı. Rejyonal Anestezi Derneği, İstanbul. 2004:1-2.
52. Kayhan Z. Lokal/bölgesel anestezi yöntemleri. Klinik anestezi. 2004;3:524-90.
53. CARPENTER RL, HOGAN QH, LIU SS, CRANE B. Lumbosacral Cerebrospinal Fluid Volume Is the Primary Determinant of Sensory Block Extent and Duration During Spinal Anesthesia. Survey of Anesthesiology. 1999;43(2):101-2.
54. Thoren T, Holmström B, Rawal N, Schollin J, Lindeberg S, Skeppner G. Sequential combined spinal epidural block versus spinal block for cesarean section: effects on maternal hypotension and neurobehavioral function of the newborn. Anesthesia and analgesia. 1994;78(6):1087-92.
55. Lin E, Choi J, Hadzic A. Peripheral nerve blocks for outpatient surgery: evidence-based indications. Current Opinion in Anesthesiology. 2013;26(4):467-74.
56. Mulroy MF, Alley EA. Management of bladder volumes when using neuraxial anesthesia. International anesthesiology clinics. 2012;50(1):101-10.
57. Urmey WF. Spinal anaesthesia for outpatient surgery. Best practice & research Clinical anaesthesiology. 2003;17(3):335-46.
58. Yavuz L, Eroğlu F, Uçar A, Ceylan B, Özsoy M. Gününbirlik Cerrahi ve Spiral Anestezi. SDÜ Tıp Fakültesi Dergisi. 2001;8(4).
59. Morgan E, Mikhail M, Murray M. Clinical Anesthesiology, Lange Anesthesiology> Section II. Clinical Pharmacology.
60. Bridenbaugh P, Greene N, Brull S, Cousins M, Veering B, Willis R. Central neural blockade. Bridenbaugh PO Lippincot-Raven Clinical anesthesia and manegement of pain 3nd ed NewYork: Lippincot-Raven. 1998:203-342.
61. Aldrete J, Barrios-Alarcon J, Sagadai S, Hunningher A, Bell R, Turnbull D. Post-dural puncture headache: pathogenesis, prevention and treatment. British journal of anaesthesia. 2004;92(5):767-70.

62. Aitkenhead AR, Smith G, Rowbotham DJ. Textbook of anaesthesia: Elsevier Health Sciences; 2007.
63. Erdine S. Rejyonel anestezi: Nobel Tıp Kitabevi; 2008.
64. Turnbull D, Shepherd D. Post-dural puncture headache: pathogenesis, prevention and treatment. British journal of anaesthesia. 2003;91(5):718-29.
65. PHILIP JH, JH P, WU JR B. Total spinal anesthesia late in the course of obstetric bupivacaine epidural block. 1976.
66. Lee A, Dodd K. Accidental subdural catheterisation. Anaesthesia. 1986;41(8):847-9.
67. Vandermeulen EP, Van Aken H, Vermeylen J. Anticoagulants and spinal-epidural anesthesia. Anesthesia & Analgesia. 1994;79(6):1165-77.
68. Loo C, Dahlgren G, Irestedt L. Neurological complications in obstetric regional anaesthesia. International Journal of Obstetric Anesthesia. 2000;9(2):99-124.
69. Bin M, Hong W, Jia L-s, Wen Y, Shi G-d, Shi J-g. Cauda equina syndrome: a review of clinical progress. Chinese medical journal. 2009;122(10):1214-22.
70. Karşıdağ S, Özcan A, Şahin Ş, Karşıdağ S. Farklı seviyelerde ve onarım tiplerindeki periferik sinir iyileşmesinin elektrofizyolojik ve histopatolojik olarak değerlendirilmesi. Acta Orthop Traumatol Turc. 2008;42(4):278-83.
71. Collins V. Principles governing regional anesthesia. Principles of Anesthesiology. 1993;2:1199-214.
72. Wedel D, Wedel J. Anesthesia management; nerve blocks. Miller R, Lars MD, Eriksson I, et al Miller's Anesthesia 7th ed Philadelphia: Elsevier. 2009;52.
73. Kaya K, ve Pleksus ECPS. blokları. Anestezi Yoğun Bakım Ağrı Ankara: MN Medikal & Nobel, Turkey. 2010:561-600.
74. Mariano ER, Loland VJ, Sandhu NS, Bishop ML, Lee DK, Schwartz AK, et al. Comparative efficacy of ultrasound-guided and stimulating popliteal-sciatic perineural catheters for postoperative analgesia. Canadian Journal of Anesthesia/Journal canadien d'anesthésie. 2010;57(10):919-26.

75. Gray AT, Collins AB, Schafhalter-Zoppoth I. An introduction to femoral nerve and associated lumbar plexus nerve blocks under ultrasonic guidance. *Techniques in Regional Anesthesia and Pain Management*. 2004;8(4):155-63.
76. La Grange PdP, Foster P, Pretorius L. Application of the Doppler ultrasound bloodflow detector in supraclavicular brachial plexus block. *British Journal of Anaesthesia*. 1978;50(9):965-7.
77. Sites BD, Spence BC, Gallagher JD, Wiley CW, Bertrand ML, Blike GT. Characterizing novice behavior associated with learning ultrasound-guided peripheral regional anesthesia. *Regional Anesthesia & Pain Medicine*. 2007;32(2):107-15.
78. Peterson M, Millar F, Sheppard D. Editorial I: Ultrasound-guided nerve blocks. Oxford University Press; 2002.
79. Domingo-Triadó V, Selfa S, Martínez F, Sánchez-Contreras D, Reche M, Tecles J, et al. Ultrasound guidance for lateral midfemoral sciatic nerve block: a prospective, comparative, randomized study. *Anesthesia & Analgesia*. 2007;104(5):1270-4.
80. Winnie A, Ramamurthy S, Durrani Z. The inguinal paravascular technic of lumbar plexus anesthesia: the “3-in-1 block”. *Anesthesia & Analgesia*. 1973;52(6):989-96.
81. Finucane BT, Tsui BC. Complications of brachial plexus anesthesia. *Complications of Regional Anesthesia*: Springer; 2007. p. 121-48.
82. Sukhani R, Candido KD, Doty R, Yaghmour E, McCarthy RJ. Infragluteal-parabiceps sciatic nerve block: an evaluation of a novel approach using a single-injection technique. *Anesthesia & Analgesia*. 2003;96(3):868-73.
83. Enneking KF, Chan V, Greger J, Hadžić A, Lang SA, Horlocker TT. Lower-extremity peripheral nerve blockade: essentials of our current understanding. *Regional Anesthesia & Pain Medicine*. 2005;30(1):4-35.
84. Karmakar MK, Li JW, Kwok WH, Soh E, Hadzic A. Sonoanatomy relevant for lumbar plexus block in volunteers correlated with cross-sectional anatomic and magnetic resonance images. *Regional Anesthesia & Pain Medicine*. 2013;38(5):391-7.

85. Capdevila X, Macaire P, Dadure C, Choquet O, Biboulet P, Ryckwaert Y, et al. Continuous psoas compartment block for postoperative analgesia after total hip arthroplasty: new landmarks, technical guidelines, and clinical evaluation. *Anesthesia & Analgesia*. 2002;94(6):1606-13.
86. Lin J-A, Lu H-T, Chen T-L. Ultrasound standard for lumbar plexus block. *British Journal of Anaesthesia*. 2014;113(1):188-9.
87. Karmakar MK, Li JW, Kwok WH, Hadzic A. Ultrasound-guided lumbar plexus block using a transverse scan through the lumbar intertransverse space: a prospective case series. *Regional Anesthesia & Pain Medicine*. 2015;40(1):75-81.
88. Pitman AG MD, Stringer MD. Lumbar Plexus in Gray's Anatomy, the anatomical basis of clinical practice 2015. 1093-7 p.
89. Williams BA, Kentor ML, Vogt MT, Williams JP, Chelly JE, Valalik S, et al. Femoral-Sciatic Nerve Blocks for Complex Outpatient Knee Surgery Are Associated with Less Postoperative Pain Before Same-day Discharge A Review of 1,200 Consecutive Cases from the Period 1996–1999. *Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists*. 2003;98(5):1206-13.
90. Lang SA, Yip RW, Chang PC, Gerard MA. The femoral 3-in-1 block revisited. *Journal of Clinical Anesthesia*. 1993 1993/07/01;5(4):292-6.
91. Marhofer P, Našel C, Sitzwohl C, Kapral S. Magnetic resonance imaging of the distribution of local anesthetic during the three-in-one block. *Anesthesia & Analgesia*. 2000;90(1):119-24.
92. Almaz S, Kavak GÖ, Doğan E, Çelik F, Tokgöz O, Tüfek A, et al. Alt ekstremitte cerrahisinde spinal anestezi ve kombine femoral-siyatik sinir bloğunun karşılaştırılması. *J Clin Exp Invest* www.jceionline.org Vol. 2014;5(2).
93. Lopez S, Gros T, Bernard N, Plasse C, Capdevila X. Fascia iliaca compartment block for femoral bone fractures in prehospital care. *Regional Anesthesia & Pain Medicine*. 2003;28(3):203-7.
94. Desmet M, Balocco AL, Van Belleghem V. Fascia iliaca compartment blocks: different techniques and review of the literature. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology*. 2019;33(1):57-66.

95. Atchabahian A, Brown AR. Postoperative neuropathy following fascia iliaca compartment blockade. *Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists*. 2001;94(3):534-6.
96. Dalens B, Vanneuville G, Tanguy A. Comparison of the fascia iliaca compartment block with the 3-in-1 block in children. *Anesthesia & Analgesia*. 1989;69(6):705-13.
97. Dolan J, Williams A, Murney E, Smith M, Kenny GNC. Ultrasound Guided Fascia Iliaca Block: A Comparison With the Loss of Resistance Technique. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*. 2008 2008/11/01;33(6):526-31.
98. Bouaziz H, Vial F, Jochum D, Macalou D, Heck M, Meuret P, et al. An evaluation of the cutaneous distribution after obturator nerve block. *Anesthesia & Analgesia*. 2002;94(2):445-9.
99. Hebbard P, Ivanusic J, Sha S. Ultrasound-guided supra-inguinal fascia iliaca block: a cadaveric evaluation of a novel approach. *Anaesthesia*. 2011;66(4):300-5.
100. Qian Y, Guo Z, Huang J, Zhang Q, An X, Hu H, et al. Electromyographic Comparison of the Efficacy of Ultrasound-guided Suprainguinal and Infrainguinal Fascia Iliaca Compartment Block for Blockade of the Obturator Nerve in Total Knee Arthroplasty: A Prospective Randomized Controlled Trial. *The Clinical Journal of Pain*. 2020;36(4):260-6.
101. Girón-Arango L, Peng PW, Chin KJ, Brull R, Perlas A. Pericapsular nerve group (PENG) block for hip fracture. *Regional Anesthesia & Pain Medicine*. 2018;43(8):859-63.
102. Talawar P, Tandon S, Tripathy D, Kaushal A. Combined pericapsular nerve group and lateral femoral cutaneous nerve blocks for surgical anaesthesia in hip arthroscopy. *Indian Journal of Anaesthesia*. 2020;64(7):638.
103. Labat G. *Regional anesthesia; its technic and clinical application*: WB Saunders; 1922.
104. Akkaya T, Ozturk E, Comert A, Ates Y, Gumus H, Ozturk H, et al. Ultrasound-guided obturator nerve block: a sonoanatomic study of a new methodologic approach. *Anesthesia & Analgesia*. 2009;108(3):1037-41.

105. Sinha SK, Abrams JH, Houle TT, Weller RS. Ultrasound-guided obturator nerve block: an interfascial injection approach without nerve stimulation. *Regional Anesthesia & Pain Medicine*. 2009;34(3):261-4--4.
106. Marhofer P, Harrop-Griffiths W, Willschke H, Kirchmair L. Fifteen years of ultrasound guidance in regional anaesthesia: Part 2—recent developments in block techniques. *British journal of anaesthesia*. 2010;104(6):673-83.
107. Han C, Ma T, Lei D, Xie S, Ge Z. Effect of ultrasound-guided proximal and distal approach for obturator nerve block in transurethral resection of bladder cancer under spinal anesthesia. *Cancer management and research*. 2019;11:2499.
108. Manassero A, Bossolasco M, Ugues S, Palmisano S, De Bonis U, Coletta G. Ultrasound-guided obturator nerve block: interfascial injection versus a neurostimulation-assisted technique. *Regional Anesthesia & Pain Medicine*. 2012;37(1):67-71.
109. Thallaj A, Rabah D. Efficacy of ultrasound-guided obturator nerve block in transurethral surgery. *Saudi journal of anaesthesia*. 2011;5(1):42.
110. Tsai PB, Karnwal A, Kakazu C, Tokhner V, Julka IS. Efficacy of an ultrasound-guided subsartorial approach to saphenous nerve block: a case series. *Canadian Journal of Anesthesia/Journal canadien d'anesthésie*. 2010;57(7):683-8.
111. Jenstrup M, Jaeger P, Lund J, Fomsgaard J, Bache S, Mathiesen O, et al. Effects of Adductor-Canal Blockade on pain and ambulation after total knee arthroplasty: a randomized study. *Acta anaesthesiologica Scandinavica*. 2012;56(3):357-64.
112. Horn J-L, Pitsch T, Salinas F, Benninger B. Anatomic basis to the ultrasound-guided approach for saphenous nerve blockade. *Regional Anesthesia & Pain Medicine*. 2009;34(5):486-9--9.
113. Kirkpatrick JD, Sites BD, Antonakakis JG. Preliminary experience with a new approach to performing an ultrasound-guided saphenous nerve block in the mid to proximal femur. *Regional Anesthesia & Pain Medicine*. 2010;35(2):222-3--3.
114. Laurant DB-S, Peng P, Arango LG, Niazi AU, Chan VW, Agur A, et al. The nerves of the adductor canal and the innervation of the knee: an anatomic study. *Regional Anesthesia & Pain Medicine*. 2016;41(3):321-7.

115. Morgan GE MM, Murray MJ, Larson CP. Klinik Anesteziyoloji (LANGE). Morgan GE MM, Murray MJ, Larson CP., editor. ankara: Güneş Tıp Kitapevi; 2015.
116. Fozzard H, Lee P, Lipkind G. Mechanism of local anesthetic drug action on voltage-gated sodium channels. Current pharmaceutical design. 2005;11(21):2671-86.
117. Neal JM, Barrington MJ, Fettiplace MR, Gitman M, Memtsoudis SG, Mörwald EE, et al. The third American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine practice advisory on local anesthetic systemic toxicity: executive summary 2017. Regional Anesthesia & Pain Medicine. 2018;43(2):113-23.
118. Infraclavicular LLATA. İnfraklaviküler blok sonrası geç dönemde gelişen lokal anestezi toksisitesi. Turk J Anaesth Reanim. 2015;43:199-201.
119. Felice KL, Schumann HM. Intravenous lipid emulsion for local anesthetic toxicity: a review of the literature. Journal of Medical Toxicology. 2008;4(3):184.
120. Anesthesia ASoR, Medicine P. Checklist for treatment of local anesthetic systemic toxicity. 2011.
121. Neal JM. Effects of epinephrine in local anesthetics on the central and peripheral nervous systems: neurotoxicity and neural blood flow. Regional Anesthesia & Pain Medicine. 2003;28(2):124-34.
122. ÇİLİNGİR D, ŞAHİN CU. Cerrahi hastasında hasta kontrollü analjezi kullanımı. Hacettepe Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi. 2016;3(3):56-69.
123. ATIM A, Deniz S, Orhan ME, SIZLAN A, Kurt E. Postoperatif hasta kontrollü analjezide bir kliniğin deneyimleri. 2009.
124. Baydar M, Gür E. Türkiye'de artroskopi ve artroskopik cerrahinin tarihçesi. Hacettepe Ortopedi Dergisi. 1991;1(2):118-20.
125. Lök V. Meniskal patolojilerin tedavisinde tarihsel gelişim ve güncel durum. Acta Orthop Traum Turc. 1997;5:389.
126. Di Benedetto P, Bertini L, Casati A, Borghi B, Albertin A, Fanelli G. A new posterior approach to the sciatic nerve block: a prospective, randomized

- comparison with the classic posterior approach. *Anesthesia & Analgesia*. 2001;93(4):1040-4.
127. Ong CK, Seymour RA, Lirk P, Merry AF. Combining paracetamol (acetaminophen) with nonsteroidal antiinflammatory drugs: a qualitative systematic review of analgesic efficacy for acute postoperative pain. *Anesthesia & Analgesia*. 2010;110(4):1170.
128. Capdevila X, Biboulet P, Bouregba M, Barthelet Y, Rubenovitch J, d'Athis F. Comparison of the three-in-one and fascia iliaca compartment blocks in adults: clinical and radiographic analysis. *Anesthesia & analgesia*. 1998;86(5):1039-44.
129. Endikasyonları GJPSB. Periferik Sinir Blokları ve Ultrason Eşliğinde Rejyonel Anestezi için Anatomi içinde. Admir Hadzic editör(Çeviri Editörü: Ercan Kurt), Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri. 2013:81-94.
130. Memtsoudis SG, Danninger T, Rasul R, Poeran J, Gerner P, Stundner O, et al. Inpatient Falls after Total Knee ArthroplastyThe Role of Anesthesia Type and Peripheral Nerve Blocks. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*. 2014;120(3):551-63.
131. Elmas C, Atanassoff PG. Combined inguinal paravascular (3-in-1) and sciatic nerve blocks for lower limb surgery. *Regional Anesthesia: The Journal of Neural Blockade in Obstetrics, Surgery, & Pain Control*. 1993;18(2):88-92.
132. İnan N, Akin TS, İltar S, Yazıcı I, Başar H. The effects of two different multimodal analgesic regimens in total hip replacement surgery. *Agri: Agri (Algoloji) Dernegi'nin Yayın organidir= The journal of the Turkish Society of Algology*. 2009;21(2):69.
133. Memtsoudis SG, Yoo D, Stundner O, Danninger T, Ma Y, Poultides L, et al. Subsartorial adductor canal vs femoral nerve block for analgesia after total knee replacement. *International Orthopaedics*. 2015;39(4):673-80.
134. Kardash K, Hickey D, Tessler MJ, Payne S, Zukor D, Velly AM. Obturator versus femoral nerve block for analgesia after total knee arthroplasty. *Anesthesia & Analgesia*. 2007;105(3):853-8.
135. McNamee D, Parks L, Milligan K. Post-operative analgesia following total knee replacement: an evaluation of the addition of an obturator nerve block to

- combined femoral and sciatic nerve block. *Acta anaesthesiologica scandinavica*. 2002;46(1):95-9.
136. Bauer MC, Pogatzki-Zahn EM, Zahn PK. Regional analgesia techniques for total knee replacement. *Current Opinion in Anesthesiology*. 2014;27(5):501-6.
 137. Wang X, Sun Y, Wang L, Hao X. Femoral nerve block versus fascia iliaca block for pain control in total knee and hip arthroplasty: a meta-analysis from randomized controlled trials. *Medicine*. 2017;96(27).
 138. Morau D, Lopez S, Biboulet P, Bernard N, Amar J, Capdevila X. Comparison of continuous 3-in-1 and fascia iliaca compartment blocks for postoperative analgesia: feasibility, catheter migration, distribution of sensory block, and analgesic efficacy. *Regional Anesthesia & Pain Medicine*. 2003;28(4):309-14.
 139. Farid IS, Heiner EJ, Fleissner PR. Comparison of femoral nerve block and fascia iliaca block for analgesia following reconstructive knee surgery in adolescents. *Journal of Clinical Anesthesia*. 2010 2010/06/01;22(4):256-9.
 140. Desmet M, Vermeylen K, Van Herreweghe I, Carlier L, Soetens F, Lambrecht S, et al. A longitudinal supra-inguinal fascia iliaca compartment block reduces morphine consumption after total hip arthroplasty. *Regional Anesthesia & Pain Medicine*. 2017;42(3):327-33.
 141. Committee SMCW. Femoral nerve block vs fascia iliaca block for total knee arthroplasty postoperative pain control: a prospective, randomized controlled trial. *The Journal of arthroplasty*. 2010;25(8):1246-9.
 142. Wang D, Yang Y, Li Q, Tang S-L, Zeng W-N, Xu J, et al. Adductor canal block versus femoral nerve block for total knee arthroplasty: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Scientific reports*. 2017;7(1):1-13.
 143. ADIYEKE Ö, ALDEMİR MT, DEMİRARAN Y. Analgesic Efficacy of Adductor Canal Block After Total Knee Arthroplasty. *Türkiye Klinikleri Journal of Anesthesiology Reanimation*. 2019;17(1):22-8.
 144. Elyazed MMA, Mostafa SF. A randomized trial of ultrasound-guided adductor canal block versus fascia iliaca compartment block for postoperative analgesia after arthroscopic knee surgery. *Egyptian Journal of Anaesthesia*. 2018.

145. Kim DH, Lin Y, Goytizolo EA, Kahn RL, Maalouf DB, Manohar A, et al. Adductor canal block versus femoral nerve block for total knee arthroplasty prospective, randomized, controlled trial. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*. 2014;120(3):540-50.
146. Souron V. A complete block of the knee combines both sacral and lumbar plexus blocks. *Anesthesia & Analgesia*. 2004;98(5):1501.
147. Bang S, Chung J, Jeong J, Bak H, Kim D. Efficacy of ultrasound-guided fascia iliaca compartment block after hip hemiarthroplasty: a prospective, randomized trial. *Medicine*. 2016;95(39).
148. Neal JM, Salinas FV, Choi DS. Local anesthetic-induced myotoxicity after continuous adductor canal block. *Regional Anesthesia & Pain Medicine*. 2016;41(6):723-7.

EK- 2. İntihal Raporu

ARTROSKOPİK DİZ CERRAHİSİ YAPILAN HASTALARDA POSTOPERATİF ANALJEZİDE ULTRASON EŞLİĞİNDE FASİA İLİACA KOMPARTMAN BLOĞU İLE OBTUTAROR SİNİR VE ADDUKTOR KANAL BLOĞU UYGULAMASININ KARŞILAŞTIRILMASI

GSİnderim Tarih: 26-Oca-2021 01:44PM (UTC+0400)
GSİnderim Numarası: 1404815315
Dosya adı: Ret_İ_Sevgi_Sis_kaya_Tek_26.O1.2021.docx (3.75M)
Kelime sayısı: 15000
Karakter sayısı: 111414

ARTROSKOPİK DİZ CERRAHİSİ YAPILAN HASTALARDA
POSTOPERATİF ANALJEZİDE ULTRASON EŞLİĞİNDE FASİA
İLİACA KOMPARTMAN BLOĞU İLE OBTUTAROR SİNİR VE
ADDUKTOR KANAL BLOĞU UYGULAMASININ
KARŞILAŞTIRILMASI

ORJİNALLİK RAPORU

% 11	% 11	% 2	% 8
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	library.cu.edu.tr İnternet Kaynağı	% 7
2	www.tahudegitsel.org İnternet Kaynağı	% 2
3	istanbulsaglik.gov.tr İnternet Kaynağı	% 2

Alıntılan çıkart

Bibliyografyayı Çıkart

Gözetinde

Gözetinde

Eşleştirmeleri çıkar

Kapat