



SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ

KARTAL DR. LÜTFİ KIRDAR EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ

ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON KLİNİĞİ

KLİNİK EĞİTİM VE İDARİ SORUMLUSU

UZM. DR. BANU ELER ÇEVİK

**ALT EKTSREMİTE OPERASYONLARINDA SPİNAL ANESTEZİ İLE
ULTRASONOGRAFİ EŞLİĞİNDE YAPILAN KOMBİNE SİYATİK-
FEMORAL BLOĞUN PEROPERATİF ANESTEZİ VE POSTOPERATİF
ANALJEZİK ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Dr. Yılmaz Karaduman

(TIPTA UZMANLIK TEZİ)

İSTANBUL/2018



SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ

KARTAL DR.LÜTFİ KIRDAR EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ

ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON KLİNİĞİ

**ALT EKTSREMİTE OPERASYONLARINDA SPİNAL ANESTEZİ İLE
ULTRASONOGRAFİ EŞLİĞİNDE YAPILAN KOMBİNE SİYATİK-
FEMORAL BLOĞUN PEROPERATİF ANESTEZİ VE POSTOPERATİF
ANALJEZİK ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Dr. Yılmaz Karaduman

Tez Danışmanı

Uzm. Dr. Banu Eler Çevik

(TIPTA UZMANLIK TEZİ)

İSTANBUL/2018

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	iv
KISALTMALAR	v
TABLO LİSTESİ.....	vi
ŞEKİL LİSTESİ.....	vii
ÖZET.....	ix
ABSTRACT	x
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. Rejyonal Anestezi Tarihçesi.....	2
2.2. AĞRI	3
2.2.1 Ağrının Anatomisi ve Nörofizyolojisi.....	4
2.2.1.1 Periferik Sinir Lifleri.....	4
2.2.1.2 Ağrı Yolakları.....	4
2.2.1.3 Nosisepsiyon.....	4
2.2.1.4 Ağrının Kimyasal Mediatorleri.....	5
2.2.1.5 Ağrının Modülasyonu.....	5
2.2.1.6 Kapı Kontrol Teorisi.....	6
2.2.1.7 Ağrının Ölçülmesi.....	6
2.3 SANTRAL BLOKLAR	7
2.3.1 SPİNAL ANESTEZİ.....	7
2.3.1.1 Spinal Anestezinin Risk ve Yararları.....	7

2.3.1.2 Spinal Anatomi.....	8
2.3.1.3 Spinal Bloğun Etki Mekanizmaları.....	12
2.3.1.4 Spinal Anestezinin Tekniğı.....	14
2.3.1.5 Spinal İğneler.....	17
2.3.1.6 Spinal Anestezi Tipleri.....	18
2.3.1.7 Spinal Anestezinin Sistemler Üzerine Etkileri.....	19
2.3.1.8 Spinal Anestezinin Endikasyonları	21
2.3.1.9 Spinal Anestezinin Kontrendikasyonları.....	21
2.3.1.10 Spinal Anestezinin Komplikasyonları.....	21
2.4 PERİFERİK SİNİR SİSTEMİ.....	22
2.5 PERİFERİK SİNİR STİMÜLATÖRÜ.....	23
2.6 ULTRASONOGRAFİ.....	24
2.6.1 Ultrasonografide Görüntü Optimizasyonu	25
2.6.2 Ultrasonografinin Avantajları.....	25
2.6.3 Ultrasonografide İğne Yönlendirme Teknikleri.....	25
2.7 FEMORAL VE SİYATİK SİNİR BLOKLARI.....	26
2.7.1 Femoral Sinir Bloğu.....	26
2.7.2 Siyatik Sinir Bloğu.....	31
2.8 LOKAL ANESTEZİKLER.....	39
2.8.1 Fizikokimyasal Yapı.....	40
2.8.2 Lokal Anesteziklerin Organ Sistemlerine Etkileri ve Toksisite.....	40
2.8.3 Lidokain.....	41

2.8.4 Bupivakain.....	42
3. MATERYAL VE METOD.....	43
4. BULGULAR.....	47
5. TARTIşMA.....	58
6. SONUÇ.....	65
7. KAYNAKLAR.....	66



TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince tez çalışmamda yol göstericiliğiyle bilgi ve deneyimlerini sürekli paylaşan; enerjisi, azmi, bilimselliği ile eğitime büyük katkısı olan tez danışmanım, idari ve eğitim sorumlumuz Dr. Banu ELER ÇEVİK ‘e,

Tezimim her aşamasında desteklerini hep duyduğum Dr. F. Doğu GEYİK, Dr. Süleyman DERMAN ve Dr. K. Hakan ERKAL’a

Uzmanlık eğitime başladığım günden itibaren bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım, her zaman yanımda olan ve bana emeği geçen kliniğimizin tüm uzmanlarına,

Berber çalışmaktan mutluluk duyduğum asistan arkadaşlarıma,

Anestezi yoğun bakım ünitesinin fedakarca çalışan tüm hemşire ve sağlık memurlarına, ameliyathane hemşire ekibine, personeline ve eğitimim süresince birlikte zevkle çalıştığım tüm anestezi teknisyen/tekniker arkadaşlarıma,

Hayatımın her aşamasında desteğini ve sevgisini benden esirgemeyen aileme,

Kişiliğine, zekasına, bilgi ve becerisine hayran olduğum, karşılıksız sevgi ve özveri ile hep yanımda olan, hayattaki en büyük şansım sevgili eşim Dr. Alev ELÇİ KARADUMAN’a

Sonsuz teşekkürler

KISALTMALAR

BOS: Beyin omurilik sıvısı

DAB: Diyastolik arter basıncı

EKG: Elektrokardiografi

Hz: Herz

KAH: Kalp atımı hızı

KSFB: Kombine siyatik ve femoral blok

KVS: Kardiyovasküler sistem

La: Lokal anestezi

mg/kg: Miligram/kilogram

mHz: Megahertz

ml: Mililitre

ms: milisaniye

mmHg: Milimetre civa

OAB: Ortalama arter basıncı

Ort: Ortalama

PSBA: Post spinal baş ağrısı

PSS: Periferik sinir stimülatörü

SAB: Sistolik arter basıncı

SB: Spinal blok

SVR: Sistemik vasküler rezistans

USG: Ultrasonografi

TABLO LİSTESİ

Tablo 1: Yaygın cerrahi prosedürler için spinal anestezi seviyeleri

Tablo 2: Spinal anestezi sırasında geçilen tabakalar

Tablo 3: Nöralaksiyal blokaj kontrendikasyonları

Tablo 4: Spinal anestezinin komplikasyonları

Tablo 5: Lomber pleksusun yapısı ve dağılımı

Tablo 6: Hastaların demografik özellikleri ve gruplara göre dağılımı

Tablo 7: Preoperatif hemodinamik bulguları

Tablo 8: Grupların blok işlem süresi, duyuşsal blok gelişme, tam motor blok oluşma süresi ve cerrahi ekibe teslim süresi açısından karşılaştırılması

Tablo 9: Peroperatif ek analjezi gereksinimi ve genel anesteziye geçilen hasta sayısı

Tablo 10: Ameliyat süresi, cerrah ve hasta memnuniyeti, motor blok geri dönüş süresi açısından gruplar arasındaki fark

Tablo 11: Postoperatif ortalama VAS değerlerinin gruplara göre dağılımı

Tablo 12: Postoperatif dönemde analjezi ihtiyacının gruplara göre oranı

Tablo 13: Postoperatif bulantı ve kusma oranları

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1: Kolumna vertebralis

Şekil 2: Lomber vertebranın sagital görüntüsü

Şekil 3: A: Spinal kord, B: Lomber vertebra ve sakrumun sagital görüntüsü

Şekil 4: İnsan vücudunun dermatomları

Şekil 5: A: Lateral dekübit pozisyonu, B: Oturur pozisyon

Şekil 6: Spinal seviyeleri saptamak için yüzeyel işaret noktaları

Şekil 7: A: Orta hattın yaklaşım, B: Paramedian yaklaşım

Şekil 8: Spinal anestezi için Taylor yaklaşımı

Şekil 9: İğne tipleri

Şekil 10: Periferik sinir yapısı

Şekil 11: Bir sinir stimülatör örneği

Şekil 12: Lineer ve konveks prob

Şekil 13: Düzlem içi (in plane) ve düzlem dışı (out of plane) iğne yerleştirme ve USG görüntüleri

Şekil 14: Lomber pleksusun yapısı

Şekil 15: A:Uyluğun damarları ve sinirleri; B:Femoral sinir motor inervasyonu

Şekil 16: Alt ekstremitenin duyusal innervasyonu

Şekil 17: Sinir stimülasyonu ile femoral blok

Şekil 18: İn plane teknik kullanılarak yapılan femoral sinir bloğu

Şekil 19: Sakral pleksus ve dalları

Şekil 20: Tibial ve peroneal sinirler

Şekil 21: Alt ekstremitenin duyusal inervasyonlar

Şekil 22: Anterior siyatik sinir bloğu için anatomi ve yüzeyel işaret noktaları

Şekil 23: USG eşliğinde anterior siyatik sinir bloğu ve USG görüntüsü

Şekil 24: Siyatik sinir bloğuna posterior yaklaşım

Şekil 25: Transgluteal yaklaşımla siyatik sinir bloğu

Şekil 26: Sinir stimülatörü ile popliteal blok

Şekil 27: USG eşliğinde popliteal blok

Şekil 28: Preoperatif ve intraoperatif ortalama kalp atım hızının zaman içindeki değişimi ve gruplar arasındaki farkı

Şekil 29: Preoperatif ve intraoperatif ortalama sistolik arter basınç değişimi ve gruplar arasındaki fark

Şekil 30: Preoperatif ve intraoperatif dönemde ortalama diyastolik arter basınç değişimi ve gruplar arasındaki fark

Şekil 31: Preoperatif ve intraoperatif ortalama arter basınç değişimi ve gruplar arasındaki fark

Şekil 32: VAS ölçeğinin peroperatif gruplar arasındaki zamanla değişimi

Şekil 33: Postoperatif ortalama kalp atım hızının değişimi

Şekil 34: Postoperatif ortalama sistolik arter basınç değişimi

Şekil 35: Postoperatif ortalama diyastolik arter basınç değişimi

Şekil 36: Postoperatif ortalama arter basınç değişimi

Şekil 37: Postoperatif VAS ölçeğinin gruplar açısından değişimi

Şekil 38: Evresine göre gruplar arasında bulantı-kusma oranları

ÖZET

Amaç: Çalışmamızda tek taraflı alt ekstremitte cerrahilerinde spinal anestezi yöntemi ile kombine siyatik femoral bloğun (KSFB) anestezi tekniklerini, hemodinamik bulgular ve postoperatif analjezi üzerine etkilerini karşılaştırmayı amaçladık.

Gereç ve Yöntem: Bu çalışmaya alt ekstremitte operasyonu planlanan ASA I, II ve III risk skoruna sahip, 18 yaş üzeri 60 hasta dahil edildi. Çalışma prospektif ve randomize olarak planlandı. Hastalar rastgele; spinal blok uygulanan grup (Grup SB, n=30) ve kombine siyatik-femoral sinir bloğu (Grup KSFB, n=30) grubu olmak üzere ikiye ayrıldı. Blok işlem süreleri, cerrahi ekibe teslim süreleri, perioperatif ve postoperatif hemodinamik değişiklikler ve komplikasyonlar kaydedildi.

Bulgular: Demografik veriler açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$). Tekniğin uygulanma süresi açısından karşılaştırıldığında; KSFB grubunda istatistiksel olarak anlamlı uzun bulundu ($p<0,001$). Duyusal ve motor blok başlama zamanı açısından karşılaştırıldığında grup SB’de istatistiksel olarak anlamlı derecede kısa bulundu ($p<0,001$). Cerrahi ekibe teslim süresi açısından karşılaştırıldığında; Grup SB de istatistiksel olarak anlamlı derecede kısa bulundu ($p<0,001$). Hasta ve cerrah memnuniyeti açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$). Motor blok geri dönüş KSFB grubunda anlamlı şekilde uzun bulundu ($p<0,001$). SB grubundaki hastaların postoperatif analjezi ihtiyaçları KSFB grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksek bulundu ($p<0,001$).

Sonuç: Tek taraflı alt ekstremitte cerrahilerinde her iki yöntemin de etkili ve güvenilir olduğu görüldü. KSFB grubunda postoperatif analjezi ihtiyacının daha az olması nedeniyle, uzun süreli analjezi sağlama ve postoperatif analjezik tüketimini azaltma gibi önemli avantajları olabilir. Spinal anestezinin kontrendike olduğu hastalarda alternatif bir anestezi yöntemi olabileceği düşünüldü.

Anahtar Kelimeler: Spinal anestezi, kombine siyatik - femoral blok, alt ekstremitte cerrahisi.

ABSTRACT

Objective: We aimed to compare the effects of spinal anesthesia and combined sciatic femoral block (CSFB) anesthesia techniques on hemodynamic findings and postoperative analgesia in unilateral lower limb surgeons in our study.

Methods: This study is included 60 patients, over 18 years of age with a risk score of ASA I, II and III planned for lower extremity surgery . The study is planned as prospective and randomized. Patients were separated randomly as; spinal block group (Group SB, n = 30) and combined sciatic-femoral nerve block (Group CSFB, n = 30). Block procedure times, delivery times to the surgical team, perioperative and postoperative hemodynamic changes and complications were recorded.

Results: There is no statistically significant difference between groups in terms of demographic data ($p>0,05$) detected. When the technique is compared in terms of application time; there was a statistically significant difference in the CSFB group ($p<0,001$). Compared to sensory and motor block onset time, the group was found to be significantly shorter in SB ($p<0,001$). Compared with the surgery starting time, Group SB was found to be statistically significantly shorter ($p<0,001$). There is no statistically significant difference was found between patient and surgeon satisfaction ($p>0,05$). Motor block return was significantly longer in the CSFB group ($p<0,001$). Postoperative analgesia requirements of the patients in the SB group were found to be statistically higher than those of the CSFB group ($p<0,001$).

Conclusion: Both methods are found effective and reliable in unilateral lower extremity surgeons. Both methods are effective and reliable in unilateral lower extremity surgeons. Since the need for postoperative analgesia is less in the CSFB group, they may have significant advantages, such as providing long-term analgesia and reducing postoperative analgesic consumption. It is thought that an alternative method of anesthesia could be used in patients with spinal anesthesia contraindicated.

Key words: Spinal Anesthesia, Combined Femoral-Sciatic Block, Lower Extremity Surgery.

GİRİŞ VE AMAÇ

Artan günöbirlik cerrahiler, daha az hastane maliyeti ve derlenmenin daha hızlı olması nedeniyle rejyonal anestezi uygulamaları yaygınlaşmaktadır. Rejyonal anestezi uygulamalarında cerrahiye karşı gelişen stres yanıt ve postoperatif hareket kısıtlılığı gibi sorunlar daha iyi kontrol edilmekte ve opioidlere bağılı olarak gelişen bulantı, kusma gibi yan etkiler daha az görölmektedir. Hemodinamik açıdan stabil olmayan hastalarda, genel anestezi nedeniyle oluşabilecek bazı hemodinamik değışikliklerden sakınmak için rejyonal anestezi yöntemleri genel anesteziye alternatif oluşturmaktadır (1).

Postoperatif ağrı, cerrahi işlemle başlayan ve dokunun iyileşmesi ile azalıp son bulan akut ağrının bir çeşididir. Postoperatif dönemde, akut ağrı ile birlikte çeşitli sistemleri içeren birçok fizyolojik yanıt gelişir. Bu açıdan bakıldığında ağrının giderilmesi metabolik ve endokrin stres yanıtın azaltılması, tromboembolik komplikasyonların azaltılması, bilişsel fonksiyonların korunması, mobilizasyon ve rehabilitasyon süresinin azaltılması, hastane kalış süresinin ve maliyetin azaltılması, kronik ağrı gelişiminin önlenmesi açısından önemlidir (2). Postoperatif dönemde hastaların ağrılarının giderilmesi hem yaşam kalitesinin artırılması hem de hastanın prognozu açısından önemli avantajlar sunmaktadır. Alt ekstremitte operasyonlarında kombine siyatik-femoral blok uygulamaları yalnızca anestezi uygulamaları için değil, aynı zamanda ameliyat sonrası dönemde ağrı tedavisi amacıyla da uygulanmaktadır (3).

Çalışmamızda, tek taraflı alt ekstremitte cerrahisi planlanan ASA I, II ve III risk skoruna sahip, kanama bozukluğu olamayan, işlem yapılacak alanda enfeksiyonu olmayan, 18 yaş üstü ve gebe olmayan hastalarda, spinal anestezi yöntemi ile kombine siyatik-femoral bloğun anestezi tekniklerini ve postoperatif analjezi üzerine etkilerini karşılaştırmayı amaçladık.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 Rejyonel Anestezi Tarihçesi

Güney Amerika'da And dağlarında yetişen koka bitkisi yerli halk tarafından yıllarca sempatik stimülan etkisi nedeniyle direnç ve öfori sağladığı için kullanılmıştır. Bu bitkiden elde ettiği alkaloide 1858'de Albert Nieman kokain adını vermiştir (4). Daha sonraki yıllarda Sigmund Freud kokain ile çalışmalar yapmış ve morfin bağımlılığının tedavisinde kullanılabileceğini bildirmiştir. Dr. Freud kokainin sistemik etkilerine yoğunlaştığı için ilacın bölgesel etkilerini gözden kaçırmıştır. Bir oftalmolog olan Dr. Carl Koller, farmakolog bir arkadaşı sayesinde toz haldeki kokaini eriyik hale dönüştürüp solüsyon haline getirmeyi başarmıştır. Elde edilen kokain solüsyonunu kurbağanın gözüne damlattıktan sonra, kurbağanın gözüne yapılan temas ve tepkilere yanıt vermediği ve lokal anestezinin olduğu fark edilir. Bu dönemden itibaren rejyonel anestezide ilaçlar ve yöntemler açısından sürekli bir değişim ve gelişim yaşanmıştır. New York'ta genel cerrah olarak çalışan Hall ve Halsted, kokaini cerrahide anestezi sağlamak için, insan dokusu ve sinirlerine uygulayarak elde etikleri iletim bloğuyla lokal anesteziyi bir adım daha ileri taşımışlardır (5).

Beyin omurilik sıvısı (BOS) ilk defa 1764 tarihinde Domenico Cotugno tarafından, BOS akışı ise 1825 yılında F. Magendi tarafından tanımlanmıştır. 1885'de Amerikalı nörolog J. Leonard Corning'in köpeklerde spinal sinirlerin anestezisini denemiş ve başarmıştır. Daha sonra aynı işlemi bir insan üzerinde, T₁₁-T₁₂ arasında subaraknoid aralık olduğunu düşündüğü bölgeye kokain uygulamış, girişimden 10 dakika sonra hastanın ayakta durabildiği ancak bacaklarında güçsüzlük, uyuşukluk geliştiğini gözlemlemiştir. Corning, BOS akışından hiç bahsetmediğinden, büyük olasılıkla yanlışlıkla hastaya spinal enjeksiyon yerine bir epidural enjeksiyon uyguladığı düşünülmüştür. Böylece ilk kez epidural anestezi tarif edilmiştir. 1891 yılında Essex Wynter ve Heinrich Quincke spinal ponksiyonu tarif etmiş ve tanısall bir işlem olarak tanıtmıştır (6). August Bier 1898 yılında ilk gerçek spinal anesteziyi uygulamıştır. Greenblatt 1962 yılında nörostimülasyon yardımıyla sinirleri ilk kez lokalize etmiştir. Bu yöntemin yaygınlaşması, rejyonel anestezinin tüm dünyada daha yaygın olarak kullanılmasına olanak sağlamıştır. Tarihsel süreç

içerisinde klinik uygulamalarda değişime sebep olan en önemli güncel gelişme ise ultrasonografi (USG) ile hedef nöral dokunun görüntülenmesidir (7). USG kullanımı rejyonal anestezi uygulamaları sırasında; hedef nöral yapıların, iğne ve lokal anestezi dağılımının eş zamanlı görüntülenmesine olanak sağlar. Rejyonal anestezi yöntemlerinin kullanılması; ameliyat süresince hastanın uyanık olması, spontan solunumun devam etmesi, koruyucu reflekslerinin kaybolmaması, postoperatif dönemde erken mobilizasyon ve hastanede yatış süresinin kısalması gibi pek çok avantaj sağlamıştır (8). Rejyonal anestezi epidural, spinal ve kaudal blokları kapsayan santral blok, sinir veya pleksuslara anestezi ilaç enjeksiyonu ile gerçekleştirilen periferik sinir blokları ve cerrahi alan ile çevresindeki dokulara anestezi madde verilmesiyle yapılan alan blokları olmak üzere üç grupta toplanabilir (9). Periferik sinir bloklarının en önemli avantajı diğer anestezi yöntemlerine kıyasla anestezinin siniri inerve ettiği alanla sınırlı kalmasıdır (10).

2.2 AĞRI

Ağrı, Uluslararası Ağrı Çalışma Derneği (IASP) tarafından “gerçek veya potansiyel doku hasarı ile ilişkili veya bu tür hasarla tanımlanan, hoş olmayan duysal ve duygusal deneyim” olarak tanımlanmıştır (11). Ağrıya verilen yanıt kişiler arasında farklılıklar gösterebildiği gibi aynı kişide farklı zamanlarda farklı yanıtlara da neden olabilmektedir. Nosisepsiyon terimi nosi’den (latince zarar veya yaralanma) gelir, travmatik veya zararlı uyarılara nöral tepkileri tanımlamak için kullanılır. Bütün nosisepsiyonlar ağrı oluşturur ancak her ağrı nosisepsiyon kaynaklı değildir (12). Ağrı temel olarak iki kategoriye ayrılabilir:

Akut Ağrı

Ani olarak başlayan ve ağrı oluşmasına neden olan uyarılarla yer, zaman ve şiddet açısından ilişkili olan doku hasarıyla başlayıp, dokunun iyileşmesiyle azalan ya da kaybolan ağrı türüdür. Akut ağrı çeşitleri genelde bir aydan kısa sürer çoğu kendiliğinden iyileşir, iyileşmede yetersizlik olursa kronik ağrıya dönüşebilir (12,13). Özellikleri ve kaynaklandıkları yere göre somatik ve viseral ağrılar akut ağrıya neden olabilir.

Kronik Ağrı

Akut hastalığın seyrinden daha uzun süren, ağrıya sebep olan hastalık ya da hasarın iyileşme sürecini aşan ağrılardır. Bu tür ağrılar hastaların hayat kalitesini olumsuz yönde etkileyebilir. Subakut ağrı dönemi olan 1 ile 6 aylık iyileşme dönemine rağmen, 6 aydan uzun süren ağrılar artık kronik ağrı olarak tanımlanırlar. Davranışsal ve çevresel faktörler kronik ağrı üzerinde etkin rol oynayabilir (13). Kronik ağrının en sık rastlanan çeşitleri kas iskelet sistemi bozuklukları (romatoid artrit, osteoartrit), kronik viseral bozukluklar, periferik ve santral sinir sistemi lezyonları (diyabetik nöropati, kozalji, inme) ve kanser ağrısıdır (12).

2.2.1 Ağrının Anatomisi ve Nörofizyolojisi

2.2.1.1 Periferik Sinir Lifleri

Sinir lifleri öncelikle miyelinle kaplı olup olmamasına göre tarif edilirler. Miyelinli ve büyük sinirler myelinsiz ve küçük olanlardan daha hızlı iletim sağlar. Erlanger ve Gasser periferik sinir liflerini iletim hızı, büyüklük, lif dağılımı ve miyelinizasyon derecesine göre (A, B ve C) sınıflamışlardır. A grubu lifleri de alfa, beta, gamma ve delta olmak üzere kendi içinde alt tiplere ayırmıştır (14).

2.2.1.2 Ağrı Yolakları

Ağrılı uyaranlar, periferden serebral kortekse birinci, ikinci ve üçüncü nöronlar sayesinde asıl ağrı yolağı olan traktus spinotalamikus aracılığıyla iletilmektedir. Spinotalamik traktus beyaz cevherde anterolateral yerleşim gösterir. Medial spinotalamik (paleospinotalamik) traktus ağrının otonomik ve hoş olmayan emosyonel özelliklerini iletirken; lateral spinotalamik (neospinotalamik) traktus ise ağrının yer, şiddet ve süresiyle ilgili özellikleri taşımaktadır (12).

2.2.1.3 Nosisepsiyon

Doku hasarıyla başlayan ve ağrının algılanmasıyla son bulan fizyolojik olayların tümüne nosisepsiyon denir. Dört bölümden oluşur: **Transdüksiyon** (Ağrılı uyaranın elektrik sinyaline dönüştürülmesi), **Transmisyon** (iletim), **Modülasyon** (Nosiseptif bilginin değiştirilmesi), **Persepsiyon** (Algılama) (15).

2.2.1.4 Ağrının Kimyasal Mediatörleri

Ağrıyı ileten afferent nöronlara pek çok inhibitör ve eksitator nörotransmitter aracılık eder. İnhibitör nörotransmitterler: Somatostatin, asetilkolin, enkefalin, β -endorfin, norepinefrin, adenosin, serotonin, γ -aminobütirik asit (GABA), glisin. Eksitator nörotransmitterler: substans P, kalsitonin gen ilişkili peptit, glutamat, aspartat, adenosin trifosfat (ATP). Bunlardan substans P sinir sisteminde ve barsaklarda bulunur, ağrı yollarındaki iletimi nörokinin-1 aracılığıyla kolaylaştırır. Mast hücrelerinde histamin ve trombositlerden serotonin salgılanmasına neden olan vazodilatör etkili bir mediatördür (12). Glutamat, α -delta sinir uçlarından salgılanan ve dorsal boynuz projeksiyon hücrelerinde çok kısa ya da çok uzun süreli depolarizasyona neden olabilen bir nörotransmitterdir. Nöropeptidler ise C liflerinin eksitasyonu ile oluşup projeksiyon hücrelerinde çok yavaş ve uzun süreli depolarizasyona neden olan nörotransmitterlerdir (16).

2.2.1.5 Ağrının Modülasyonu

Ağrının modülasyonu periferik olarak nosiseptörlerde, spinal korda veya supraspinal yapılarda oluşur. Bu modülasyon ağrıyı durdurabilir ya da artırabilir. Periferik sensitizasyonda dokularda görülen travma, enfeksiyon gibi durumlar, nosiseptörün uçlarının aşırı duyarlı hale gelmesine neden olur. Aşırı duyarlılığa bağlı olarak zararlı olmayan veya zayıf olan uyaranlar nosiseptörleri aktive ederek ağrıya neden olurlar. Böylece nosiseptörlerin yüksek ağrı eşikleri düşük eşik değerlere dönüşür (15). Santral sensitizasyon ağrılı bir uyarının varlığında omuriliğin amplifikasyon işlevinin bozulmasına bağlı olarak hissedilen ağrıda artış olmasıdır. N-Metil D-Aspartat (NMDA) reseptörlerinin aktivasyonu, santral sensitizasyonla yakından ilişkilidir. NMDA reseptörlerinin aktivasyonu ile düşük frekansta sinir liflerinin stimülasyonu deşarj frekansını dereceli artırır ve bir süre sonra nöron sürekli deşarj haline geçer.

2.2.1.6 Kapı Kontrol Teorisi

1965 yılında Melzack ve Wall tarafından önerilen kapı kontrol teorisinde ağrının varlığı ve şiddeti nörolojik uyarıların geçişine bağlıdır. Ağrı uyarılarını küçük çaplı lifler taşır, deride çok sayıda bulunan büyük çaplı lifler dokunma ile uyarılarak ağrı uyarılarını taşıyan liflere karşı kapıyı kapatırlar. Masaj, sıcak-soğuk uygulama ve akupunktur gibi tekniklerle ağrı bu şekilde büyük liflerin uyarılmasıyla giderilmektedir (17).

2.2.1.7 Ağrının Ölçülmesi

Ağrı şiddeti veya verilen tedaviye ağrı yanıtının değerlendirilmesi için birçok ağrı skalası mevcuttur. Bu ölçüm metodları objektif (Tip 1) ve subjektif (Tip 2) ölçümler olarak iki grup altında toplanabilir.

a) Objektif Ölçümler (Tip 1 ölçümler) (18)

Fizyolojik ölçümler

Davranışsal ölçümler

Nörofarmakolojik yöntemler

Biyokimyasal ölçümler

Elektroensefalografik değerlendirme

b) Subjektif Ölçümler (Tip 2 ölçümler) (18)

Sayısal derecelendirme skalası (Numeric Rating Scale-NRS): Hastaların ağrı şiddetlerinin sayısal değerlere dönüştürüldüğü skalalardır. Hasta ağrısının şiddetini; yok (0) veya olabilecek en şiddetli ağrı (100) gibi bir skalada belirtilebileceği gibi 0-10 arasındaki bir skalada da ne şiddette ağrı duyduğunu ifade edebilir.

Visual Analog Skala (VAS): Bir ucu ağrısız, diğer ucu dayanılmaz şiddette ağrıyı ifade eden 10cm (100 mm)' lik bir cetvel üzerinde algıladığı ağrının şiddetini tanımlar.



Sözel tanımlama skalaları (Verbal descriptor scales- VDS)

Analog devamlı renkli skala (Analog chromatic continuous scale-ACSS)

Yüz ifadesi skalası (Face scale-FS)

Dermatomal ağrı çizimi

2.3. SANTRAL BLOKLAR

2.3.1 SPİNAL ANESTEZİ

Spinal anestezi, BOS içerisine verilen lokal anesteziik maddenin subaraknoid alandaki sinir iletimini geçici olarak durdurup, doz ve konsantrasyonuna bağlı olarak motor, duyu ve sempatik blok oluşmasını sağlayan girişimsel bir işlemdir (19). Geliştirilmiş ekipman ve farmakolojik ajanlardan, fizyoloji ve anatomiye daha iyi anlamaya kadar her gelişim ve deneyim spinal anesteziyi giderek daha güvenli hale getirmiştir. Bununla birlikte, hiçbir anestezi tekniği de risksiz değildir. Spinal anestezinin nasıl uygulanacağını öğrenmek, tüm anesteziistlerin kendi ellerinde bulundurmaları gereken paha biçilemez bir beceridir.

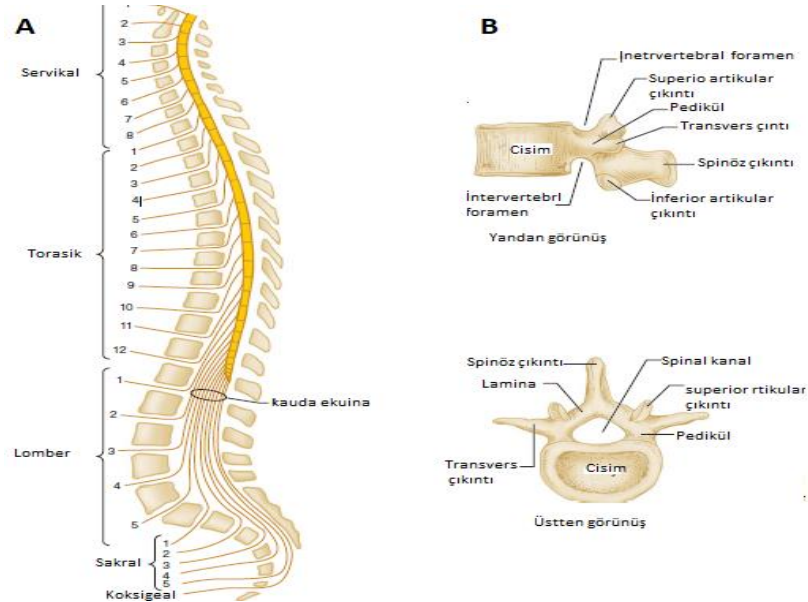
2.3.1.1 Spinal Anestezinin Risk ve Yararları

Bir hastaya spinal anestezi planlamadan önce, bu girişimi yapacak olan anestezi uzmanı işlemin endikasyon ve kontrendikasyonları yanında yapacağı

uygulamanın risk ve yararlarının da göz önünde bulundurulmalıdır. Spinal anestezi genel anestezinin risklerinin çoğundan kaçınmayı sağlasada her zaman genel anesteziye geçme ihtimali olduğu ve acil olarak genel anestezi gereksinimi olmasının, önceden planlı genel anesteziden daha riskli olduğu unutulmamalıdır. Spinal anestezi, gebe hastada büyük avantajlar sağlamaktadır. Özellikle zor havayolu, anestezi altında farkındalık ve aspirasyon gibi problemlerden kaçınmayı sağlar. Genel anestezi ile karşılaştırıldığında, maternal kan kaybının spinal anestezi yönteminde daha düşük olduğu saptanmıştır. Anne ölüm oranındaki düşmenin yaygınlaşan rejyonel uygulamalarının sonucunda olduğu düşünülmektedir (20).

2.3.1.2 Spinal Anatomi

Vertebral kolon 7'si servikal, 12'si torakal, 5'i lumbal, 5'i sakral ve 4'ü koksigeal olmak üzere 33 vertebradan oluşur (Şekil 1). Vertebral kolon 3 yerde eğim gösterir. Servikal ve lomber bölgede öne doğru konveks, torakal bölgede ise arkaya doğru konveksite gösteren eğimler mevcuttur. Bu eğimler lokal anestezi ajanının yayılımında önemlidir (21).



Şekil 1. A:Kolumna vertebralis. B: Vertebra

(Butterworth John F. Mackey David C. Wasnick John D. Morgan & Mikhail's, Klinik anesteziyoloji, 5.Baskı. Güneş Tıp Kitapevleri, 2015. S.941)

Vertebral kolonu bağ şeklinde beş ligament bir arada tutar (Şekil 2). Bu ligamentler sayesinde stabilite, bütünlük ve elastisite sağlanmış olur (22).

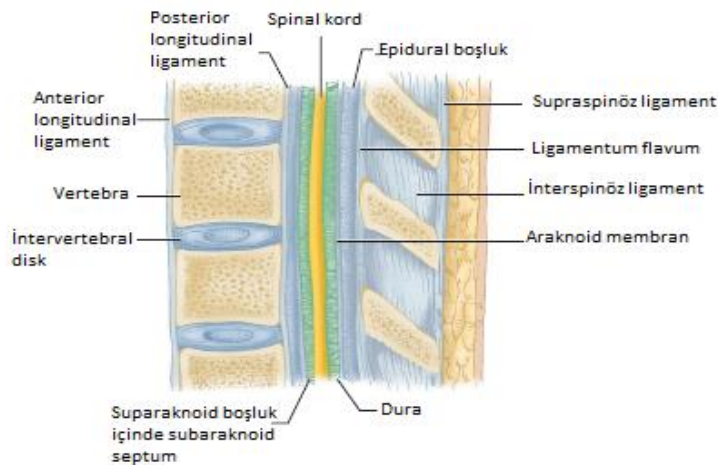
1. Anterior longitudinal ligament: Vertebral cisimleri önden birbirine bağlar.

2. Posterior longitudinal ligament: Vertebral cisimleri arkadan birbirine bağlar.

3. Ligamentum flavum: Vertebraların arkusunu birleştirir, kalın, sarı ve fibröz bantlardan oluşur. Nöralaksiyal blok işleminde iğneye gösterdiği direnç ve geçildikten sonra hissedilen direnç kaybı, iğnenin lokalizasyonu bakımından çok önemlidir.

4. İnterspinöz ligament: Spinöz çıkıntılar arasında yer alır.

5. Supraspinöz ligament: C7-sakrum arasında spinöz çıkıntıların uçlarını birleştiren kuvvetli bir fibröz kordondur. C7'den üst kısımdaki kısmı ligamentum nuchae olarak bilinir.



Şekil.2 Lomber vertebranın sagittal görüntüsü

(Butterworth John F. Mackey David C. Wasnick John D. Morgan & Mikhail's, Klinik anesteziyoloji, 5.Baskı. Güneş Tıp Kitapevleri, 2015. S.940)

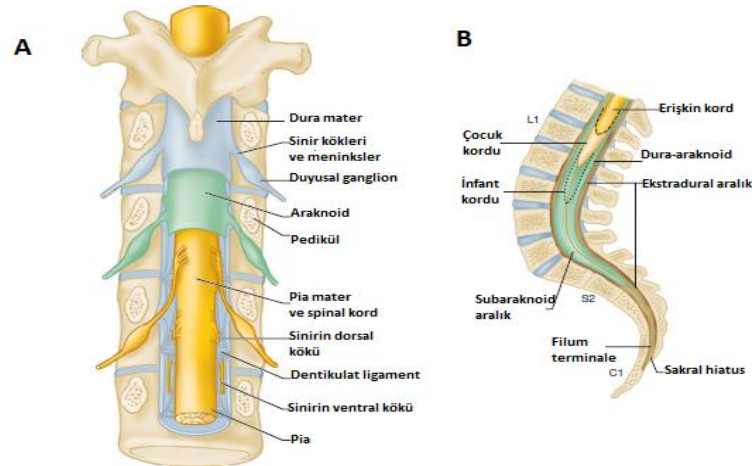
Spinal Kord

Spinal kord normalde erişkinlerde foramen magnumdan L₁ seviyesine uzanır, çocuklarda L₃ seviyesinde sonlanır (Şekil 3). Sonlandığı bölgeye conus medullaris denir, conus medullaris iplik gibi bir yapısı olan filum terminale şeklinde koksiks

posteriora kadar devam eder (23). Erişkinlerde L₁, çocuklarda L₃ seviyesinin altında lomber ponksiyon spinal korda olası iğne hasarını önler. Bu işlem anatomik özellikler dikkate alınarak en çok L₃₋₄ veya L₄₋₅ aralığından yapılmaktadır (22). Kauda ekina'ya ait sinir köklerinin dural boşlukta serbest olarak hareket edip, ilerleyen iğne ile delinmek yerine, uzağa itilmesinden dolayı hasarlanması pek mümkün değildir (24).

Spinal Kordun Zarları

Spinal kord, doğrudan beyni saran katların devamı olan ve S2 vertebra hizasında sonlanan dura, araknoid ve pia mater olmak üzere üç zarla çevrilidir (Şekil 3). Dura mater spinal kordun en dışta ve en kalın olan tabakasını oluşturur. Beyni, kafatasına bağlar ve dıştan gelen darbelere karşı korur. Foramen magnumdan başlar. Araknoid orta tabakadır, subdural boşluk dura mater ile araknoid mater arasında yer alır. Pia mater en içte bulunan çok ince bir tabakadır. Bu zarda bulunan kan damarları, beyin dokusunu besler. Araknoid ile pia mater arasında spinal sinirler ve BOS bulunur (22).



Şekil.3: A:Spinal kord, B:Lomber vertebra ve sakrumun sagittal görüntüsü

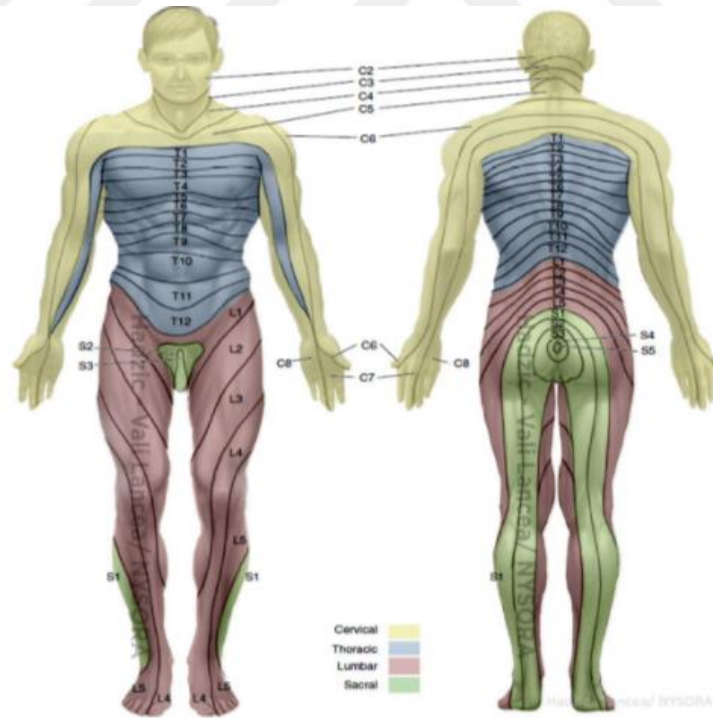
(Butterworth John F. Mackey David C. Wasnick John D. Morgan & Mikhail's, Klinik anesteziyoloji, 5.Baskı. Güneş Tıp Kitapevleri, 2015. S.943-944)

Beyin Omurilik Sıvısı

BOS, lateral ve 3. ventriküllerdeki koroid pleksusların kandan süzerek oluşturduğu sıvıdır. Erişkinlerde günlük üretimi 400-600 ml arasındadır. Spinal ve kranial subaraknoid bölgedeki toplam miktarı 150 ml olup basıncı 10-15 mmHg kadardır. Merkezi sinir sisteminin korunmasında, gelişiminde, kan ve sinir hücreleri arasındaki madde alışverişinde rol oynar (25).

Spinal Dermatomlar

Vertebral kanalı terkeden sinirlerin derideki dağılım alanları dermatomları belirler (22). Dermatomlar anestezi seviyesinin ve komplikasyonların değerlendirilebilmesi açısından çok önemli olup sadece deri için geçerlidir ve dermatom haritaları ile gösterilir (Şekil 4). Bu dermatom alanlarından T4 meme başı hizasına, T6 ksifoid hizasına, T 10 ise umblikus hizasına gelmektedir (26).



Şekil.4 İnsan vücudunun dermatomları (26)

Tablo.1: Yaygın cerrahi prosedürler için spinal anestezi seviyeleri (26)

Prosedür	Dermatomal seviye
Üst abdomen cerrahisi	T4
İntestinal, jinekolojik ve ürolojik cerrahi	T6
Prostatın transüretral rezeksiyonu	T10
Kalça cerrahisi	T10
Uyluk cerrahisi ve alt bacak amputasyonları	L1
Ayak ve ayak bileği cerrahisi	L2
Perineal ve anal cerrahiler	S2-S5 (Saddle blok)

2.3.1.3 Spinal Bloğun Etki Mekanizmaları

Lokal anestezi ilaç subaraknoid aralığa verildiğinde spinal sinir iletiminde geçici otonomik, duyuşsal ve motor bloğa neden olur. İçerdikleri ester bağı nedeniyle ester grubu olarak adlandırılan ilaçlar (örneğin: Prokain, klorprokain ve tetrakain) ve amid bağı nedeniyle amid grubu olarak adlandırılan ilaçlar (örneğin: Bupivakain, ropivakain, lidokain, mepivakain ve prilokain) bulunur. Bu lokal anestezi ilaçlarının aktivitesini yağda çözünürlük, proteine bağlanma, iyonize ve iyonize olmayan formların çözeltide eşit olarak mevcut olduğu pH yani pKa değerleri belirler (27). Yağda çözünürlük arttıkça lokal anestezi ilacın gücü artar; proteine bağlanma arttıkça etki süresi uzar ve pKa değeri azalınca ise etki başlangıç hızı artar (26). Subaraknoid aralığa verilen lokal anestezi ilaçlarının farmakokinetiği ilacın nöral doku tarafından alınması ve ortadan kaldırılması olarak ikiye ayrılır. İlacın nöral dokuya alınmasında dört faktör rol oynar: 1) BOS'ta lokal anestezi konsantrasyonu, 2) BOS'a maruz kalan sinir dokusunun yüzey alanı, 3) sinir dokusunun yağ içeriği, 4) sinir dokusuna kan akışıdır (27,28). İlacın ortamdan uzaklaştırılması difüzyon ve merkezi sinir sistemine giren kan damarlarını çevreleyen pia materdeki Virchow-Robin aralıklarından olmaktadır.

Spinal Anestezi Düzeyini Kontrol Eden Faktörler

Lokal anesteziğin BOS içerisinde dağılımı ve spinal anestezinin seviyesi birçok faktöre bağlıdır (29,30). Bu faktörler; uygulamaya ilişkin etkenler ve hastaya ilişkin özellikler olarak ikiye ayrılır.

1.Uygulamaya İlişkin Faktörler:

Lokal Anesteziğin Hacim, Konsantrasyon ve Dozu:

En önemli faktördür, spinal enjeksiyondan sonra lokal anestetiklerin dağılımının artmasında rol oynar (31). Yüksek doz ve konsantrasyonda verilen ilaç daha yüksek bloğa ve anestezi süresinin daha uzun sürmesine neden olur.

Enjeksiyon Yeri: Spinal anestezi için lokal anestetik enjeksiyon yeri blokaj seviyesini belirleyen faktörlerden biridir.

Enjeksiyon Hızı: Lokal anestetik ilacı subaraknoid aralığa hızlı enjeksiyonu yavaş enjeksiyona göre daha yüksek duysal seviyelerde anesteziye neden olduğu gösterilmiştir (32).

Enjekte Edilen Solüsyonun Yoğunluğu Ve Özgül Ağırlığı

Barisite, lokal anestezinin spinal alandaki yayılımını belirlemede önemli bir rol oynar ve lokal anestetik yoğunluğuna eşittir, ilaçlara distile su ekleyerek hipobarik yada dekstroz solüsyonu ekleyerek hiperbarik hale getirilebilir. Hipobarik ilaçlar, BOS'tan daha az yoğun ve yerçekimine karşı yükselme eğilimindedir, izobarik ilaçlar, BOS 'la eşit yoğunluktadır ve enjekte edildiği seviyede kalmaya eğilimlidir, hiperbarik ilaçlar ise BOS'tan daha yoğundur ve enjeksiyondan sonra çökme eğilimindedir (29)

2. Hastaya ilişkin faktörler (29)

Yaş: Hastanın yaşı arttıkça ilaç dağılımı da artmakta ve blok yükselmektedir.

Ağırlık: Şişman hastada epidural yağ dokusu fazlalığı BOS miktarında azalmaya ve ilacın yükselmesine neden olabilir.

Boy: Hastanın boyu ne kadar uzunsa aynı hacimde ilaçla sağlanan anestezi düzeyi o kadar alçak olur.

Karın İçi Basınç Artışı: Karın içi basıncın arttığı durumlarda aynı hacimde ilaçla daha yüksek anestezi seviyesi sağlanır.

Anatomik Deformasyonlar: Kifoz, lordoz durumlarında anestezi düzeyi değişkenlik gösterir.

Pozisyon: Hiperbarik ve hipobarik ilaç kullanılarak yapılan spinal anestezilerde, işlemten sonra hastanın pozisyonu, blokaj seviyesinin belirlenmesinde önemlidir. Oturma, trendelenburg ve eğilimli jack knife pozisyonları, yer çekiminin etkisiyle lokal anestezinin yayılmasını büyük ölçüde değiştirebilir.

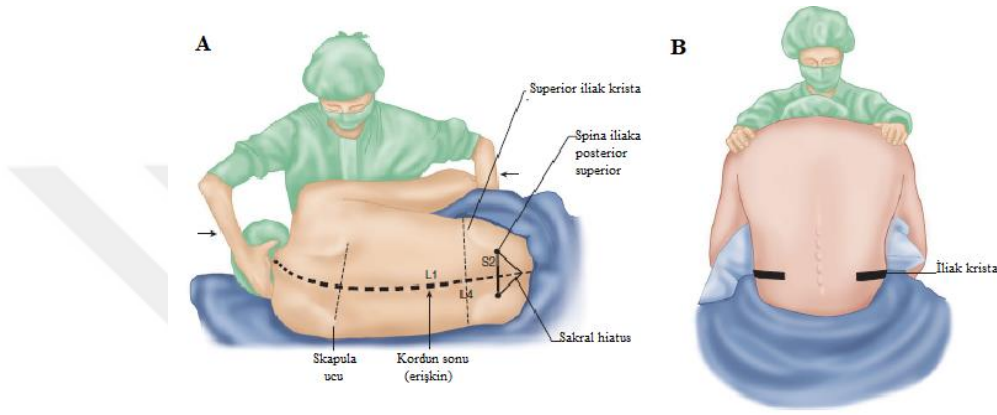
2.3.1.4 Spinal Anestezinin Tekniği

Spinal anestezi uygulanacak hasta işlemle ilgili aydınlatılmış olmalı ve onamı alınmalıdır. Hastanın sistemik, fizik muayenesi ve laboratuvar parametreleri spinal blok için uygun olup olmadığı değerlendirilmelidir. Hastaya spinal blok yapılmadan önce monitörize edilmeli, İV sıvı başlanmalı, resusitasyon ortamının ve genel anesteziye geçilebilecek şartların hazırda bulunması gereklidir. Spinal anestezi 3 pozisyonda yapılabilir.

1. Oturur pozisyon
2. Lateral dekübit pozisyon
3. Prone pozisyon

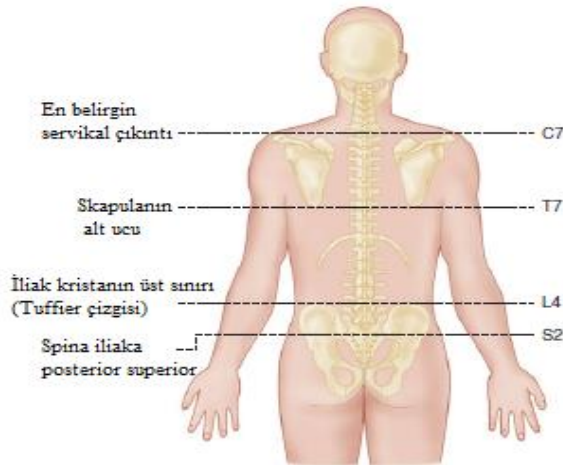
En çok oturur ve lateral dekübit pozisyonu tercih edilir (Şekil 5). Boyun, dizler ve sırt maksimum fleksiyon, kollar dizler etrafında olacak şekilde pozisyon verilir. Girişim alanı sterilizasyon kurallarına uyularak hazırlandıktan sonra, spinal seviyeleri belirlemek için yüzeysel işaret noktalar (Şekil 6) yardımıyla belirlenen intervertebral aralıktan (L₃-L₄ veya L₄-L₅) uygun uç ve numarada spinal anestezi iğnesi ile 10°-15° açı sefal yönde ciltten başlamak üzere Tablo 2’de yaklaşıma göre belirtilen tabakalar geçilir ve subaraknoid aralığa ulaşılır. İğne ligamentum flavumu

geçip epidural aralığa girdiğinde ani bir direnç kaybı hissedilir, epidural aralık boyunca iğne ilerletilir dura ve subaraknoid membranlar delinir. BOS'un serbestçe akışının görülmesi ile spinal iğne ucunun subaraknoid aralıkta olduğu teyit edilir ve spinal anestezi iğnesinden tercih edilen lokal anestezi ilacı uygun volüm ve konsantrasyonda subaraknoid aralığa verilir (21). Rektum, sakrum ve vertebral kolonun alt bölümü ile ilgili ameliyatlarda seyrek olarak prone jack knife pozisyonu tercih edilebilir.



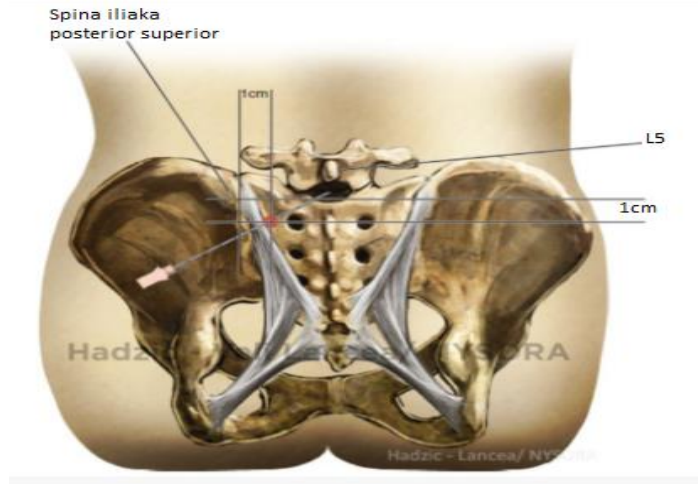
Şekil.5: A:Lateral dekübit pozisyonu, B: Oturur pozisyon

(Butterworth John F. Mackey David C. Wasnick John D. Morgan & Mikhail's, Klinik anesteziyoloji, 5.Baskı. Güneş Tıp Kitapevleri, 2015. S.951-952



Şekil.6: Spinal seviyeleri saptamak için yüzeyel işaret noktaları

(Butterworth John F. Mackey David C. Wasnick John D. Morgan & Mikhail's, Klinik anesteziyoloji, 5.Baskı. Güneş Tıp Kitapevleri, 2015. S.951)



Şekil.8: Spinal anestezi için Taylor yaklaşımı (26)

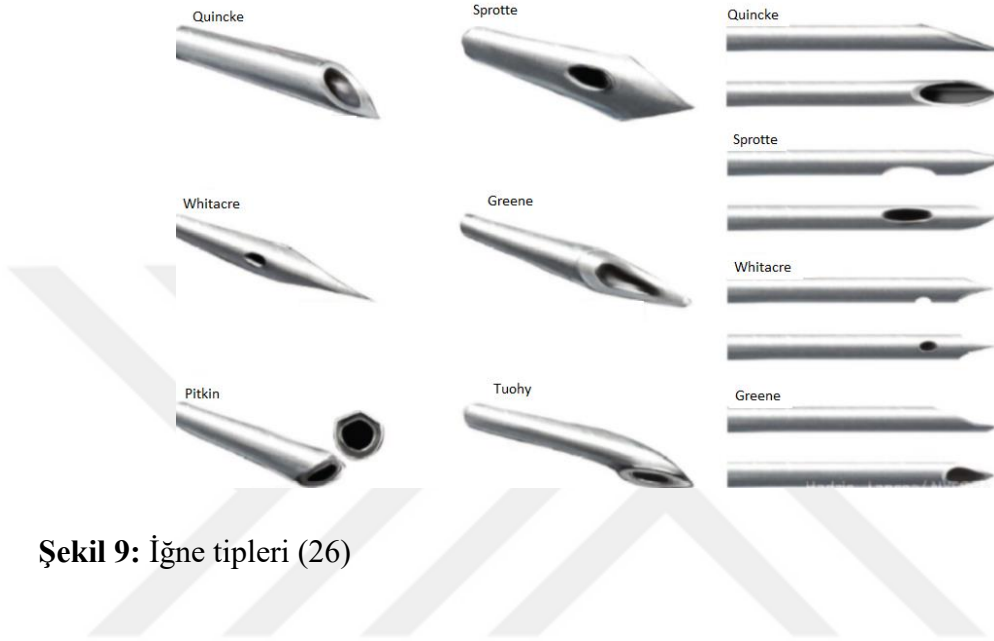
Tablo.2: Spinal anestezi sırasında geçilen tabakalar (26)

Orta hattın yaklaşım sırasında geçilen tabakalar	Paramedian yaklaşım sırasında geçilen tabakalar
Cilt	Cilt
Cilt altı	Cilt altı
Supraspinöz ligament	Paravertebral kaslar
İnterspinöz ligament	Ligamentum flavum
Ligamentum flavum	Dura mater
Dura mater	Subdural aralık
Subdural aralık	Araknoid mater
Araknoid mater	Subaraknoid aralık
Subaraknoid aralık	

2.3.1.5 Spinal İğneler

Spinal anestezi için farklı çap ve şekillerde iğneler geliştirilmiştir (Şekil 9). Keskin uçlu iğnelerde (Quincke, Pitkin) enjeksiyon yeri uç noktadadır. Künt-kalem uçlu iğnelerde (Sprotte ve Whitacre) açıklık, iğnenin ucuna yakın olan 2-4 mm iğnenin yan tarafında yer almaktadır. Bu iğneler dura ponksiyonu sonrası PSBA olasılığını azaltmışlardır (26). Sprotte iğnesinde iğne açıklığı daha uzundur, aynı

kalınlıktaki diğer iğnelerle kıyaslandığında daha fazla BOS akımı sağlama avantajı vardır. Ancak bu iğnelerde açıklığın distal kısmı subaraknoid aralıkta iken, proksimal kısmı durayı geçmemiş olabilir ve uygulanan ajanın tam dozu uygun aralığa verilemeyip başarısız blok oluşturabilir. Genellikle iğnenin açıklığı ne kadar küçükse PSBA insidansı o kadar düşüktür (24).



Şekil 9: İğne tipleri (26)

2.3.1.6 Spinal Anestezi Tipleri (22)

1. Saddle (Eyer veya Süvari Yaması) Blok: Spinal anestezinin bu tipinde kan basıncı çok az etkilenir, düşük dozda lokal anesteik ilacın L₄-L₅ aralığından subaraknoid aralığa enjeksiyonu sonrası hastanın yaklaşık beş dakika beklemesi sonrası blok gelişir

2. Alçak Spinal Anestezi: Spinal anestezinin bu tipinde anestezik alan alt torasik, lumbal ve sakral segmentleri tutar ve cilt anestezisi T₁₀'u geçmez.

3. Yüksel Spinal Anestezi: T₄₋₁₂, lumbal ve sakral segmentleri tutar, cilt anestezisi T₄ hizasındadır. T₄ üzerinde blok söz konusu ise yüksek spinal blok kabul edilir. Yüksek spinal anestezi nedenleri: Enjekte edilen total dozun fazla olması, hastanın pozisyonu, solüsyonun yoğunluğu, intra abdominal basıncın ani artışı, öksürme ve enjeksiyondan hemen sonra bacakların yükseltilmesiyle meydana gelebilir.

4. Tek Taraflı Spinal Anestezi (Hemianestezi): Hasta anestetize edilmek istenen tarafa yatırılıp subaraknoid aralığa lokal anestezi enjeksiyonu yapıldıktan sonra yaklaşık beş dakika bu pozisyonda tutularak elde edilen spinal anestezini bir tipidir.

5. Total Spinal Blok: Spinal anestezinin bir tipinden daha çok bir komplikasyon olarak kabul edilir, spinal anestezinin çok yükselmesine bağlı olarak gelişir, bulber merkezlerin depresyonuna neden olabilir.

2.3.1.7 Spinal Anestezinin Sistemler Üzerine Etkileri

Kardiyovasküler Sisteme Etkisi

Spinal anestezinin hipotansiyonla sonuçlanabileceği çok iyi bilinmektedir. Spinal anesteziye bağlı bu hipotansiyonun birçok mekanizması vardır, direk lokal anesteziğin dolaşım üzerine etkileri, iskelet kası paralizi, vazomotor blok, solunum yetmezliği, nispi adrenal yetmezlik ve en önemlisi pregangliyonik sempatik sinirlerin bloğuna bağlı meydana gelebilir (32). Preload sempatik bloğa bağlı oluşan venodilatasyonla azalır böylece kan periferlerde göllenir ve venöz dönüş azalır (34). Spinal anestezinin KAH üzerine etkisi T₁-T₄ spinal segmentlerden çıkan eferent kardiyak liflerin sempatik blokajına veya ters bainbridge refleksine bağlı KAH azalabilir (35). Spinal anesteziye bağlı hipotansiyon ile ilişkili risk faktörleri: Hipovolemi, preoperatif hipertansiyon, yüksek duysal bloğu olan ve 40 yaş üstü hastalar, obez hastalar, kronik alkol kullanımı olanlar, kombine genel-spinal anestezi uygulanan hastalar olarak bildirilmiştir (36). Spinal anestezi sırasında sıvı yönetimi konusunda çeşitli görüşler olmuştur, eski çalışmalarda spinal anestezi öncesi kristaloidlerle sıvı ön yüklemenin gelişebilecek hipotansiyona karşı etkili olduğu söylenmiştir (37). Ancak yeni çalışmalarda ön yüklemenin kristaloidlerle yapılmasının kısıtlı etkisi olduğu, kolloidlerle ön yükleme yapılmasının daha etkin rol oynadığı savunulmuştur (38). Bunun yanında kolloidlere bağlı allerjik reaksiyon gelişme ihtimali ve maliyetin daha yüksek olması dezavantajdır. Yapılan başka çalışmada sıvı yüklemesinin spinal anesteziden sonra hızlı şekilde kristaloidlerle yapılmasının ön yüklemeden daha etkili olduğu savunulmuştur (39). Spinal anestezi sonrası vazodilatasyon nedeniyle gelişen hipotansiyonun tedavisinde efedrin ve fenilefrin gibi vasopressör ilaçlar kullanılabilir. Elektif sezeryan vakalarında

fenilefrinin efedrinden daha etkin olduğu gösterilmiştir (40). Nadir görülen bir olay olmasına rağmen, spinal anestezi sonrası kardiyovasküler kollaps oluşabilir. Auroy ve arkadaşları 35439 spinal anestezi uygulamasında 9 kardiyak arrest vakası saptamışlardır (41).

Solunum Sistemine Etkisi

Normal akciğ r fizyolojisi olan hastalarda spinal anestezinin pulmoner fonksiyonlar üzerinde çok az etkisi vardır. Spinal anestezinin solunumla ilgili ana etkisi yüksek spinal blokaj sırasında ortaya çıkar. Yüksek spinal blokaj sırasında ekshalasyon kasları etkileneceğinden ekspirasyonla ilgili problemler ortaya çıkar bu nedenle ekspiratuar yedek hacim, pik ekspiratuar akışı ve maksimum dakika ventilasyonu azalır. Yüksek spinal blokaj genellikle servikal bölgeyi etkilemediğinden frenik sinir ve normal diafragma fonksiyonları korunmuş olur (26).

Gastrointestinal Sisteme Etkisi

Abdominal organlara sempatik inervasyon T₆'dan L₂'ye kadar ortaya çıkmaktadır. Spinal anestezi sonrası ortaya çıkan sempatik blok ve etkin parasempatik inervasyon nedeniyle sekresyonlar artar, bulantı ortaya çıkar, peristaltizm artar, sfinkterler gevşer ve barsaklarda kasılma ortaya çıkar (26).

Spinal Anestezinin Hepatik ve Renal Etkileri

Hepatik kan akımı arteryel kan akımı ile ilişkilidir ve oto regülasyonu yoktur. Spinal anestezi sonrası arteryel kan akımı azalırsa hepatik kan akımı da azalma gösterir, eğer spinal anestezi sonrası ortalama arter basıncı (OAB) korunursa hepatik kan akımı da korunmuş olur (42). Böbrek kan akımı ise oto regüle edilir, spinal anestezi böbrek kan akışının oto regülasyonunu değiştirmez. OAB 50 mmHg'nin üzerinde kaldığında böbreklerde normal kan akışı devam eder, 50 mmHg'den daha az olduğunda böbrek kan akışında geçici düşmelere neden olabilir.

2.3.1.8 Spinal Anestezinin Endikasyonları

Modern anestezi uygulamalarında vazgeçilmez bir yöntem olan spinal anestezi umblikus altındaki ameliyatlar için mükemmel cerrahi çalışma ortamı sağlar, böylece jinekolojik, obstetrik, ürolojik, perineal ve ortopedik cerrahileride tercih edilmektedir. Son zamanlarda umblikus üzerindeki kolesistektomi gibi ameliyatlarda da kullanılmaya başlanmıştır (43).

2.3.1.9 Spinal Anestezinin Kontrendikasyonları

Spinal anestezi yöntemi her hasta grubu için uygun bir alternatif anestezi seçeneği olmayabilir. Tablo 1’de gösterildiği şekilde bazı hasta grupları için kontrendikasyonlar mevcuttur (24).

Tablo.3 Nöralaksiyal blokaj kontrendikasyonları

Kesin	Göreceli	Tartışmalı
Enjeksiyon bölgesinde enfeksiyon	Sepsis	Enjeksiyon yapılacak bölgede eski sırt cerrahisi
Hastanın redetmesi	Kooperasyon kurulamayan hasta	Komplikasyonlu cerrahi
Koagülopati veya diğer kanama diyatezleri	Önceden olan nörolojik defisit	Uzun cerrahi süre
Ciddi hipovolemi	Demiyelinizan lezyonlar	Major kan kaybı
Kafaiçi basıncında artış	Hipertrofik obstrüktif kardiyomyopati	Solunumu riske atan manevralar
Ciddi aort darlığı	Stenotik kalp kapak hastalığı	
Ciddi mitral darlık	Ciddi spinal deformite	

2.3.1.10 Spinal Anestezinin Komplikasyonları

Spinal blok işleminin komplikasyonları sıklıkla major ve minor olarak iki başlık altında toplanmaktadır. PSBA ve başarısız spinal blok önemli ve nadir olmayan spinal anestezi komplikasyonlarındandır. Bu nedenle Tablo 4’de

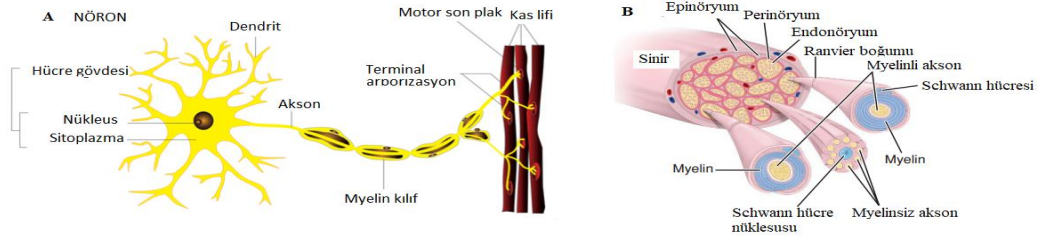
gösterildiği gibi ılımlı komplikasyonlar olarak farklı başlık altında gruplandırılabilir. Spinal anestezi başarısızlık oranı % 1 ile % 17 arasındadır (26).

Tablo.4 Spinal Anestezinin Komplikasyonları

Minor	İlımlı	Major
Bulantı ve kusma	Başarısız spinal anestezi	İğneye bağlı travma
Hafif hipotansiyon	Postdural baş ağrısı	Enfeksiyon (abse, menenjit)
Titreme		Vertebral kanalda hematoma
Kaşıntı		Spinal kord iskemisi
Geçici işitme kaybı		Kauda ekina sendromu
İdrar retansiyonu		Araknoidit
		Total spinal anestezi
		Periferik sinir yaralanması
		Kardiyovasküler kollaps ve ölüm

2.4 PERİFERİK SİNİR SİSTEMİ

Uygulamaya yönelik iyi bir anatomi bilgisi başarılı ve güvenli bir rejyonel anestezi uygulaması için önemlidir. Periferik sinirler yapıca birbirlerine benzerler, işlevsel birimleri olan nöronlardan oluşmuşlardır (Şekil 10). Bir nöron içinde nükleusu olan bir hücre gövdesi, bu hücre gövdesine çok sayıda dendritler ve bir akson bağlanır. Dendritler uyarı alımında, aksonlar iletiminde rol oynar. Periferik sinirler bağ dokusu aracılığıyla çok sayıdaki sinir liflerinin bir araya toplanmasıyla oluşurlar. Tek bir sinir lifinin üzerini saran bağ dokusu kılıfına endonörium denir. Binlerce sinir lifinin bir araya gelmesiyle oluşan fasikulus ya da funikulusları dıştan kuşatan bağ dokusu kılıfına perinörium adı verilir. Fasikulusların birleşmesiyle oluşan trunkusları saran en dış kılıfa ise epinörium denir (44).



Şekil.10: Periferik sinir yapısı. (A: 21; B: Ross M, Pawlina W. Histology: A Text and Atlas. 6th ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2009:356.)

Periferik sinir blokları periferik sinir stimülatörü veya USG cihazı kullanılarak yapılabilir.

2.5 Periferik Sinir Stimülatörü

1962 yılında Greenblatt ve Denson değişken akım verebilen taşınabilir sinir stimülatörünü tanıttı ve sinir lokalizasyonları için kullanımını tanımladılar (45). Periferik sinir stimülatörlerin (PSS) klinikte rutin kullanıma girmesi 1990'ların ortalarına tekabül etmektedir. Rejyonel anestezide sinir stimülasyonu periferik sinir ya da sinir pleksuslarını lokalize etmek için gerekli kas yanıtı sağlanana kadar yalıtılmış bir iğne ile kısa süreli ve düşük gerilimli elektrik uyarını uygulanması metodudur. Amaç iğnenin ucunu sinir çevresine lokal anestezik vermek için hedef sinire yaklaştırmaktır. Bütün pleksuslar ve büyük periferik sinirler PSS kullanılarak lokalize edilebilir. Bunun yanında 0.2-0.3 mA'den düşük akımda kas kontraksiyonu görülmesi intranöral iğne yerleşiminin gösterebilir. İğnenin intranöral yerleşimi her zaman uyarı oluşturmayabilir, ancak çok düşük akımda uyarı olması her zaman intranöral iğne yerleşimini gösterir (yüksek spesifite) (46).



Şekil.11 Bir sinir stimülatör örneği

(Butterworth John F. Mackey David C. Wasnick John D. Morgan & Mikhail's, Klinik anesteziyoloji, 5.Baskı. Güneş Tıp Kitapevleri, 2015. S.979)

2.6 Ultrasonografi

Ultrason çok yüksek frekanslı ses dalgasıdır, ses dalgaları frekansına göre infrason, işitilebilir ses ve ultrason olmak üzere üçe ayrılır. Tıpta tanısall amaçlı kullanılan ultrasonografide ses 1-20 mHz arası frekanslarda kullanılmaktadır (47). Ultrasonun tıpta kullanımı 1950'li yıllarda meniere hastalığı, parkinson hastalığı ve romatoid artrit tedavisinde uygulanmıştır. Rejyonal anestezi de kullanımı 1978 yılında P. La Grange ve arkadaşları tarafından supraklavikular blok uygulaması sırasında (48). Ultrason sadece rejyonal anestezi sırasında değil aynı zamanda vasküler girişimler, transözefageal ekokardiyografi ve çeşitli amaçlarla yoğun bakım ünitelerinde de kullanılmaktadır. Yüksek frekansta yüzeysel dokular, düşük frekansta ise derin dokular daha iyi görüntülenebilmektedir. Ultrason dalgaları dokuda yayılırken çeşitli etkileşimlere maruz kalarak yansıma, kırılma ve emilime uğrar. Ultrasonun farklı görüntüleme modları mevcuttur (47,48):

A mod (Amplitüd): En eski ve basit ultrason modudur, sanayide kullanılmıştır.

B mod (Parlaklık, Brightness): Görüntülemeyi sağlayan esas moddur ve doku kesitlerinin görüntüsünü oluşturur. Rejyonal anestezi de kullanılan birincil moddur.

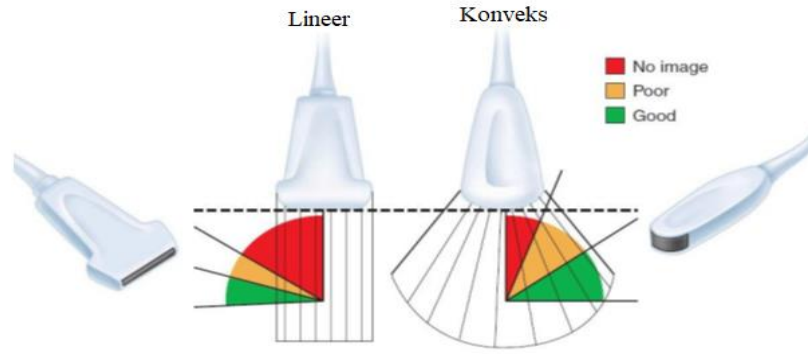
M mod: Hareketli dokuların incelenmesinde özellikle ekokardiyografide kullanılır.

Transduser (prob)

Ultrasonik prob elektrik sinyalini ultrasonik ses, ultrasonik sesi de tekrar elektronik sese dönüştürür. Rejyonal anestezi de iki tip ultrason probu kullanılmaktadır:

Lineer prob: Dikdörtgen bir görüntü oluşturan düz probdur.

Konveks prob: Yay şeklinde tarama sağlar ve konveks görüntüler ortaya koyar.



Şekil.12 Lineer prob daha yüksek çözünürlük daha az derinlik sunar, konveks prob daha çok derinlik daha az çözünürlük sunar

(Butterworth John F. Mackey David C. Wasnick John D. Morgan & Mikhail's, Klinik anesteziyoloji, 5.Baskı. Güneş Tıp Kitapevleri, 2015. S.979)

2.6.1 Ultrasonografide Görüntü Optimizasyonu

Ultrasonografi sırasında daha iyi görüntü elde edebilmek için dizilim, rotasyon, tilt ve basınç olmak üzere dört temel hareket kullanılabilir (47). Bununla birlikte optimal görüntüyü elde edebilmek için derinlik, frekans, odak, kazanç ve doppler gibi fonksiyonlardan yararlanılabilir (48).

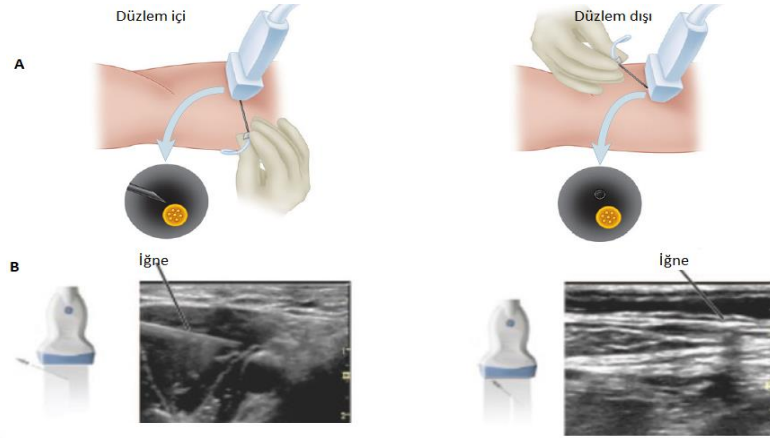
2.6.2 Ultrasonografinin Avantajları

Rejyonel anestezi uygulamaları sırasında USG kullanımı, hedef sinirlerin, ilişkili anatomik yapıların ve iğnenin görüntülenmesini sağlar. Böylece blok başarı oranının artması, uygulama süresinin kısalması, lokal anestezi ihtiyacının azalması, komplikasyonlarının azalması, hasta konforunun artması, blokların daha hızlı başlaması ve etki süresinin uzaması gibi avantajlar sağlamaktadır.

2.6.3 Ultrasonografide İğne Yönlendirme Teknikleri

Uygulanacak blok tipine göre düzlem içi (in plane) veya düzlem dışı (out of plane) teknik tercih edilebilir (Şekil 13). Düzlem içi teknikte iğne tüm yol boyunca

görülebılır, iğne derinliğı iyi kontrol edilir. Düzlem dışı teknikte iğne sadece noktasal bir kesit olarak görülebılır. İğne derinliğı zor kontrol edilir (47).



Şekil.13: Düzlem içi (in plane) ve düzlem dışı (out of plane) iğne yerleştirme ve USG görüntüleri

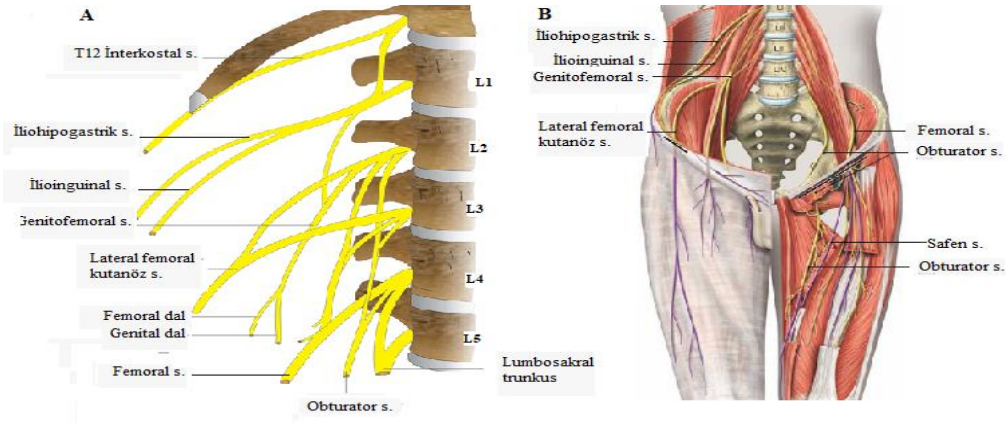
(Butterworth John F. Mackey David C. Wasnick John D. Morgan & Mikhail's, Klinik anesteziyoloji, 5.Baskı. Güneş Tıp Kitapevleri, 2015. S.980)

2.7 FEMORAL VE SİYATİK SİNİR BLOKLARI

2.7.1 Femoral Sinir Bloğu

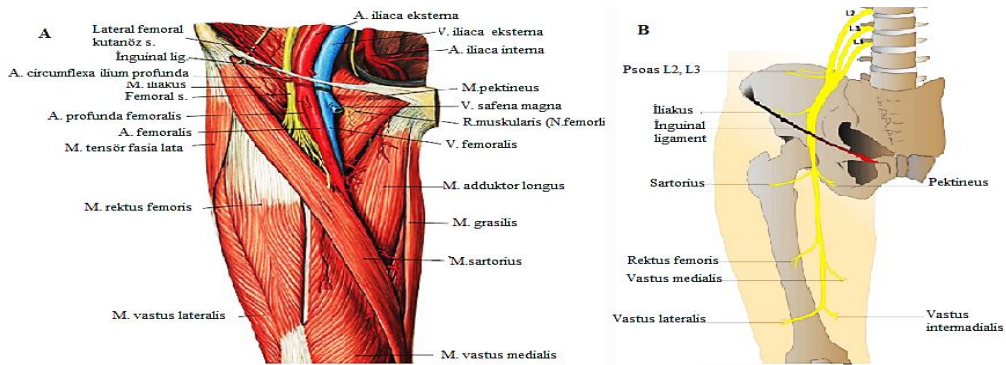
Anatomi

Lomber pleksus L₁, L₂ ve L₃ spinal sinirlerin ventral dalları ve L₄'ün superior dallarından meydana gelmiştir (Şekil 14). Olguların %50'sinde T₁₂'den dal almaktadır. Bu pleksus proksimal uyluğa uzanan dallarıyla birlikte psoas kası içinde seyreder. Lomber pleksusun ana dalları iliohipogastrik, ilioinguinal, genitofemoral, lateral femoral kutanöz, obturator ve femoral sinirdir (49). Femoral sinir L₂ ve L₄'ten köken alır Ön uyluk kasları (sartorius kası ve quadriseps grubu); uyluğun adduktörleri (pektineus ve iliopsoas kasları); uyluğun anteromedial yüzeyinin cildi aynı zamanda safen sinir inervasyonu ile bacağın ve ayağın medial yüzeyini inerve eder.



Şekil.14: Lomber pleksusun yapısı (Hadzic Periferik Sinir Blokları Ve Ultrason Eşliğinde Rejyonal Anestezi İçin Anatomi. [Çev.]Prof. Dr. Ercan Kurt. Güneş Tıp Kitapevleri, 2013. S.219)

Femoral sinir lomber pleksusun en büyük dalıdır. Pelviste psoas ve iliak kaslara dallar verir. Psoas kası liflerinin içinde aşağıya doğru seyrederek, kasın alt tarafında lateralde psoas ve iliakus arasından geçer. Sonunda inguinal ligamentin altından geçerek uyluk içine femoral arterin lateraline yer alacak şekilde girer (Şekil 15)(50). İnguinal katlantı düzeyinde femoral arterin lateralinde, fascia iliakanın altında, iliopsoas kasının ise üzerinde yer alır. Femoral üçgende medialde laterale doğru VAN (ven, arter, sinir) biçiminde bir dizilim mevcuttur (47).

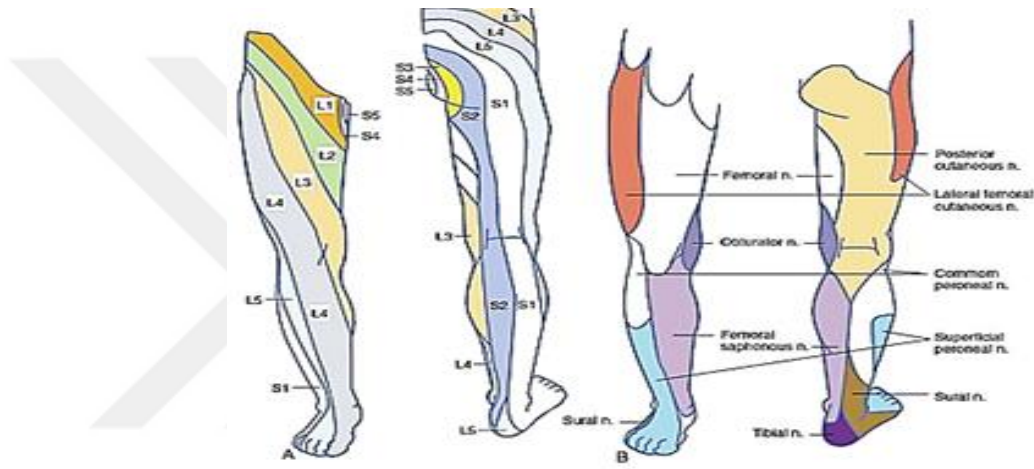


Şekil.15 A: Uyluğun damarları ve sinirleri; B:Femoral sinir motor inervasyonu

A: R. Putz, R. Pabst, Sobotta insan anatomi atlası, 4.Tükçe baskı, 1993. Cilt: 2, S.352

B: (A. Hadzic Periferik Sinir Blokları Ve Ultrason Eşliğinde Rejyonal Anestezi İçin Anatomi. [Çev.]Prof. Dr. Ercan Kurt. Güneş Tıp Kitapevleri, 2013. S.270)

Femoral sinir bloğu, cerrahi anestezi ve postoperatif ağrı tedavisi amacıyla kullanılan düşük komplikasyon oranına sahip ve öğrenilmesi kolay blok tekniklerinden biridir. Uyluk önündeki kasların ve cildin, femurun büyük kısmı ile diz ekleminde anestezi oluşturur (Şekil 16). Bu sayede diz operasyonlarında, kuadriseps tendon tamirinde, femur ve diz cerrahisinde postoperatif analjezi tedavisinde kullanılabilir. Aynı zamanda bacağın diz eklemi altındaki medial kısmının cildinde de anestezi sağlar (safen sinir femoral sinirin terminal uzantısı). Siyatik sinir bloğu ile birlikte kombine kullanıldığında uyluk ortasından itibaren aynı taraf tüm alt ekstremitenin anestezisi sağlanabilir (49).



Şekil.16. Alt ekstremitenin duysal innervasyonu. A, lumbosakral sinir kökü kutanöz dağılımı. B, alt ekstremita periferik sinirlerinin kutanöz dağılımı

(Denise J. Wedel And Terese T. Horlocker: Nerve Blocks. In: Ronald D.Miller: Miller's Anesthesia: 7th Ed.Churchill Livingstone; 2009. P. (1639-1674))

Kontrendikasyonlar (51)

Kesin Kontrendikasyonlar: Hasta reddi, enjeksiyon bölgesi üzerinde enfeksiyon. Lokal anestezi ilaç alerjisi.

Göreceli Kontrendikasyonlar: Antikoagülasyon veya kanama bozuklukları, protez femoral arter grefti varlığı, yoğun duysal bloğun kompartman sendromunu (örneğin, tibia veya fibula kırıkları) maskeleyebileceği yerlerde, önceden var olan periferik nöropatiler.

Ekipman (49)

Steril örtü ve spanç

Lokal anesteziik çeren 20 ml enjektör

5-10 cm'lik 22 G (gauge) yalıtılmış stimülatör iğne

Periferik sinir stimülatörü

Steril eldiven ve işaret kalemi

Cilt infiltrasyonu için lokal anesteziik içeren enjektör

Usg kullanılacaksa lineer problu USG cihazı, (8-14 megahertz (MHz)), steril kılıf ve jel

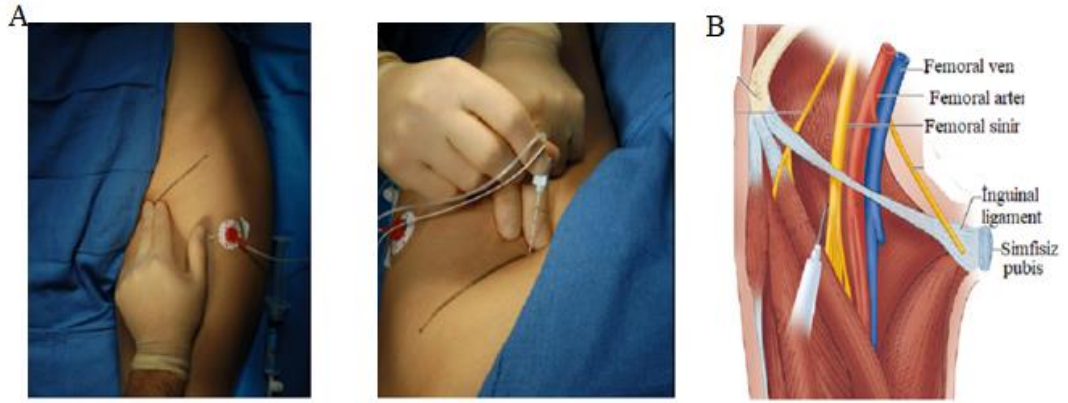
Teknik

Femoral sinir bloğu periferik sinir stimülatörü veya USG cihazı kullanılarak yapılabilir.

1. Sinir Stimülatörü İle Bloğun Gerçekleştirilmesi

Hasta her iki bacağı ekstansiyonda olacak şekilde supin pozisyona alınır, işaret noktaları olarak inguinal katlantı ve femoral arter nabız pulsasyon yeri belirlenir, işaret noktaları bir kalem yardımıyla da çizilebilir (Şekil 17). İşlem yapılacak alan antiseptik solüsyonla temizlendikten sonra, iğne giriş yerine subkutan lokal anesteziik infiltrasyonu uygulanır. Sinir stimülatörün pozitif elektrodu bir elektrokardiyografi (EKG) elektrodu yardımıyla hastanın cildine, negatif elektrodu ise yalıtılmış stimülatör iğnesini takılır. İğne femoral arter pulsasyonu alındığı yerin 1-1,5 cm lateralinden sagital ve hafifçe sefal yönde ilerletilir (51) (Şekil 17). Sinir stimülatörünün başlangıç ayarları 1,0 mA (2 Hz, 0,1 ms) olarak ayarlanır, amaç kuadriseps kasında 0,2-0,4 mA'de görülebilir ya da hisedilebilir kontraksiyonu elde etmektir. Yaklaşık 2-3 cm derinlikte femoral sinirin ilk uyarısı görüldükten sonra stimülatör aracılığıyla verilen akım yavaş yavaş azaltılır 0,2-0,4 mA'de kuadriseps kasında en son kas seğirmesi (patella dansı) alınınca negatif aspirasyonla kan

gelmiyorsa 15-20 ml lokal anestezi ilaç uygulanır. 0,2 mA ve altında kas kontraksiyonu alınır veya 15 psi üzerinde basınçta intranöral enjeksiyondan kaçınmak için ilaç yapılmaz (49).



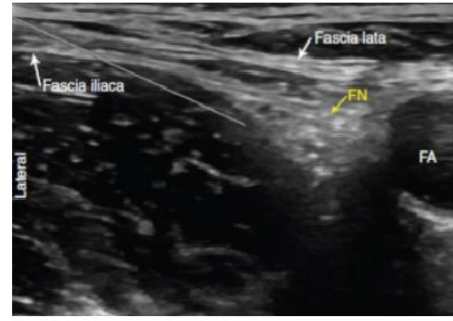
Şekil.17: Sinir stimülasyonu ile femoral blok

A: A. Hadzic Periferik Sinir Blokları Ve Ultrason Eşliğinde Rejyonel Anestezi İçin Anatomi. [Çev.]Prof. Dr. Ercan Kurt. Güneş Tıp Kitapevleri, 2013. S.272-273

B: Butterworth John F. Mackey David C. Wasnick John D. Morgan & Mikhail's, Klinik anesteziyoloji, 5.Baskı. Güneş Tıp Kitapevleri, 2015. S.1003

2. USG İle Bloğun Gerçekleştirilmesi

Hasta supin pozisyonunda iken işlemin yapılacağı alan antiseptik solüsyonla temizlenir. Bu işlem için USG cihazında derinlik: 2-4 cm, frekans: 8-14 mHz olarak ayarlanır ve lineer prob kullanılır. Prob femoral arter veya siniri belirlemek amacıyla femoral katlantı üzerine yerleştirilir. Femoral sinir femoral arterin hemen lateralinde yer alır. Femoral sinir belirlendikten sonra probdan yaklaşık 1 cm uzaklıkta uyluğun lateral kısmında cildelokal anestezi infiltrasyonu yapıldıktan sonra in plane teknikle iğne lateralden mediale yönlendirilerek femoral sinire doğru ilerletilir (Şekil 18). Fasya iliaka geçildikten sonra sinire ulaşılır (52).



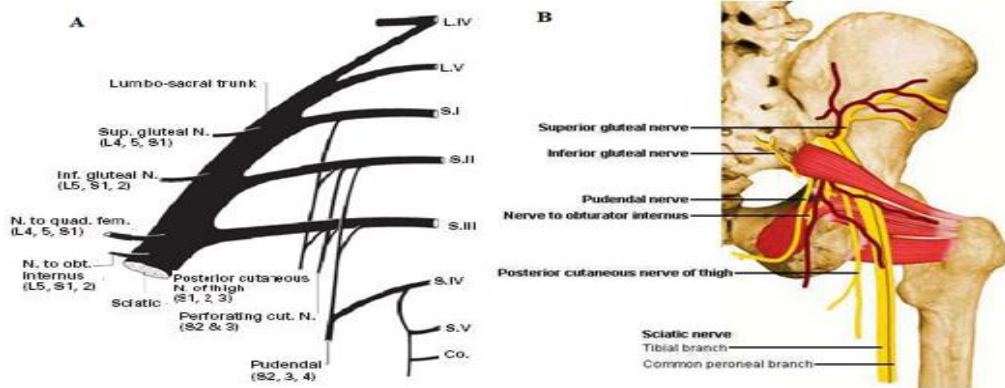
Şekil.18: İn plane teknik kullanılarak yapılan femoral sinir bloğu

(NYSORA The New York School of Regional Anesthesia, Ultrasound Guided Femoral Nerve Block. <https://www.nysora.com/ultrasound-guided-femoral-nerve-block>. Erişim tarihi 03.03.2018)

Femoral sinir blok uygulamasına bağlı olarak aseptik kurallara uyulmadığı takdirde enfeksiyon, damar ponksiyonuna bağlı hematoma, iğne hasarı veya intranöral enjeksiyona sekonder sinir hasarı gibi komplikasyonlar görülebilir (47,51,52)

2.7.2 Siyatik Sinir Bloğu

Siyatik sinir lumbosakral pleksustan köken alan (L_4 ve S_3) vücudun en büyük siniridir (Şekil 19). Pelvisi priformis kasının altından büyük siyatik forameninden terkeder.

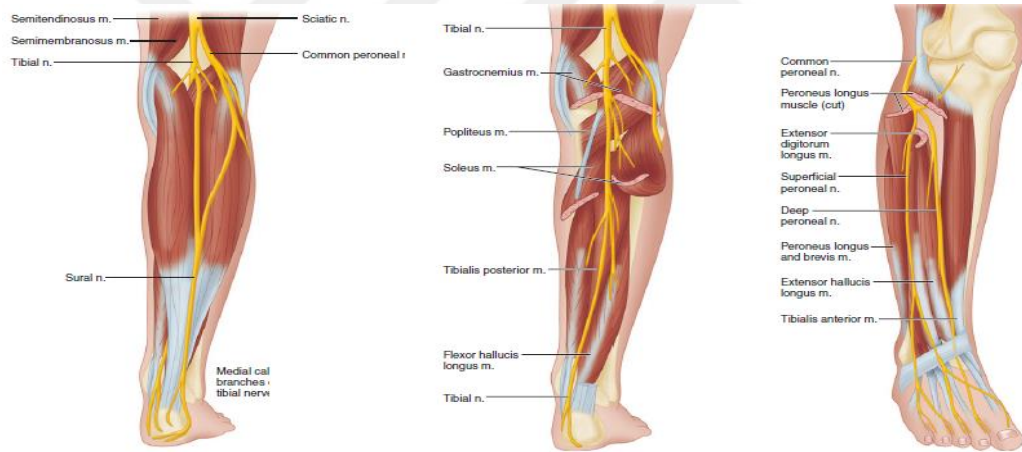


Şekil. 19: Sakral pleksus ve dalları

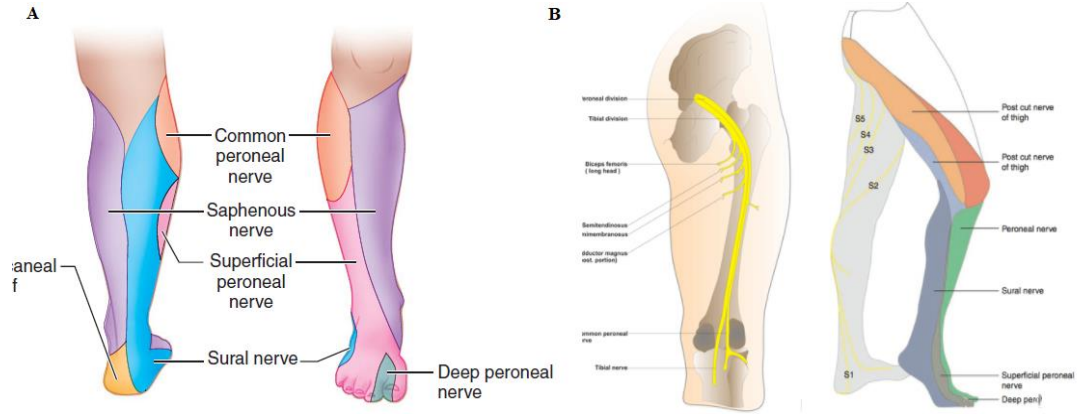
A: The sacral and coccygeal plexuses. In: Harold Ellis, Andrew Lawson: Anatomy for anaesthetists. 9th edition, Wiley-Blackwell. 2013. p 201-224)

B: Teitz C, Graney D. Musculoskeletal Atlas, University of Washington, Seattle WA USA. 2007

Bu sinirin musküler dalları biceps femoris, semitendinoz, semimembranoz kasları ve adduktor magnusun iskiyal başına dağılır. Sinirin iki komponenti (tibial ve peroneal sinir) popliteal fossa kıvrımından yaklaşık 4-10 cm üzerinde ayrılarak bacağın alt kısmına seyrederek (Şekil 20)(53). Tibial sinir popliteal fossa kıvrımının proksimalinde popliteal sinirden ayrılır ve diz ekleminin arkasında tibial arterle bir araya gelir. Distale doğru ilerleyerek bacağın 1/3 alt bölümünde soleus ve gastrocnemius kaslarının altından ilerler aşıl tendonu ile medial malleolün arka kenarı arasına yerleşir. Peroneal sinir biceps femoris kasının tendonu boyunca fibula boynuna kadar iner, fibula başının altında derin peroneal ve yüzeysel peroneal olarak iki dala ayrılır. Sural sinir ise medial sural (tibial sinirin dalı) ve lateral sural (peroneal sinirin dalı) sinirlerin birleşmesiyle oluşur. Topuğa lateral kalkaneal dallar verdikten sonra lateral malleol, aşıl tendonu, ayak bileği ve beşinci ayak parmağını inerve eder (49,50) (Şekil 20).



Şekil.20: Siyatik sinir popliteal fossanın hemen proksimalinde tibial ve peroneal sinirlere bölünür ve alt bacağın büyük bir bölümünün duyuşal inervasyonunu sağlar (Butterworth John F. Mackey David C. Wasnick John D. Morgan & Mikhail's, Klinik anesteziyoloji, 5.Baskı. Güneş Tıp Kitapevleri, 2015. S.1013-1016)



Şekil.21: Alt ekstremité duysal inervasyonlar

A: Butterworth John F. Mackey David C. Wasnick John D. Morgan & Mikhail's, Klinik anesteziyoloji, 5.Baskı. Güneş Tıp Kitapevleri, 2015. S.1013

B: A. Hadzic Periferik Sinir Blokları Ve Ultrason Eşliğinde Rejyonal Anestezi İçin Anatomi. [Çev.]Prof. Dr. Ercan Kurt. Güneş Tıp Kitapevleri, 2013. S.230-231

Siyatik sinir bloğu ilk defa Labat'ın hocası Pauchet tarafından 1920'de tarif edilmiştir. Ancak ilk rejyonal anestezi kitaplarından olan Labat'ın yazdığı kitapta 1923'te 'Labat'ın klasik yaklaşımı' olarak literatürde yerini almıştır (47). Siyatik sinir bloğu diz, tibia, fibula, ayak ve ayak bileği cerrahisinde endikedir. Ponksiyon bölgesinde enfeksiyon yada hasta reddi durumlarda kontrendikedir (47,49,54).

Ekipman (49)

Steril örtü ve spanç

Lokal anestezik içeren 20 ml enjektör

10-15 cm'lik 22 G (gauge) yalıtılmış stimülatör iğne

Periferik sinir stimülatörü

Steril eldiven ve işaret kalemi

Cilt infiltrasyonu için lokal anestezik içeren enjektör

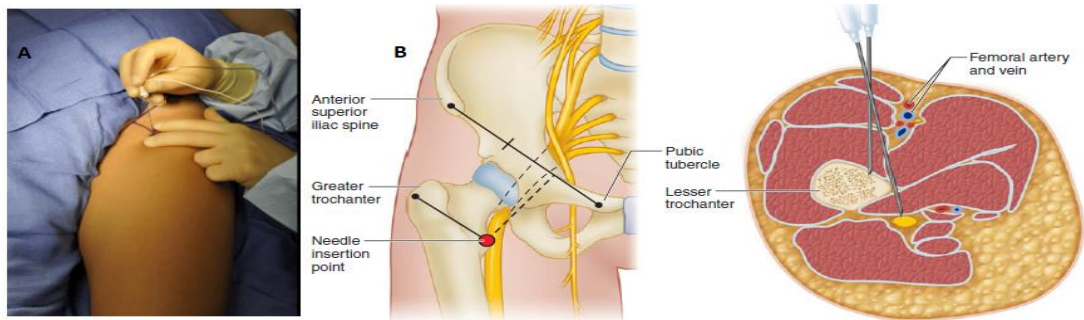
USG kullanılacaksa konveks problu USG cihazı, (2-8 megahertz (MHz), steril kılıf ve jel

Teknik

Siyatik sinir anterior yaklaşımla ya da popliteal bölgeden gluteal bölgeye doğru cerrahi anestezi ve analjezinin gereksinimleri doğrultusunda farklı seviyelerden posterior yaklaşımla bloke edilebilir.

Anterior yaklaşım

Posterior yaklaşım için lateral pozisyona getirilemeyecek hastalarda kullanılır. Bu blokta siyatik sinir daha distalden bloke edilir, güvenilir bir anestezi elde etmek için daha ileri düzey beceri gerektirmektedir. Diz altı, ayak ve ayak bileği cerrahisi için uygulanan bu blokta safen sinirin inerve ettiği ayağın medial kısmı hariç tam bir anestezi sağlayabilir (49). Bu sinir bloğunda hasta supin pozisyona alınır, uygulama yapılacak alan antiseptik solüsyonla temizlenir, yardımcı kılavuz olacak işaretler belirlenir. Bu işaret noktaları inguinal ligament boyunca, spina iliaca anterior superior ve palpe edilen pubik tüberkül arasında bir çizgi çizilir, bu çizgi üzerinde femoral arter pulsasyonunun alındığı noktaya dik olacak şekilde laterale doğru 4-5 cm yer işaretlenir, işaretlenen bu noktaya dik olacak şekilde 15 cm'lik iğne ile girilir (49) (Şekil 22) veya inguinal ligament boyunca, spina iliaca anterior superior ve palpe edilen pubik tüberkül arasında çizilen çizgiye paralel olarak femurda intertrokanterik bir çizgi çizilir, ilk çizilen çizginin medial 1/3 kısmındaki nokta ile intertrokanterik çizgi üzerinde kesişecek şekilde 90° açılı üçüncü çizginin kesiştiği noktadan iğne ile girilir (54).



Şekil.22: Anterior siyatik sinir bloğu için anatomi ve yüzeyel işaret noktaları

A : A Hadzic Periferik Sinir Blokları Ve Ultrason Eşliğinde Rejyonal Anestezi İçin Anatomi.

[Çev.]Prof. Dr. Ercan Kurt. Güneş Tıp Kitapevleri, 2013. S.243

B: Butterworth John F. Mackey David C. Wasnick John D. Morgan & Mikhail's, Klinik anesteziyoloji, 5.Baskı. Güneş Tıp Kitapevleri, 2015. S.1011

Sinir stimülatörü kullanılarak blok işlemi gerçekleştirilecekse İşaretli noktadan iğneyle cilde dik olarak girilir. Başlangıç akımı 1,5 mA (2 Hz, 0.1 ms) olarak ayarlanır. Amaç yaklaşık 10 - 12 cm derinlikte 0,2-0,5 mA akımda baldır kasları, ayak veya başparmakta kontraksiyon elde etmektir. Kas seğirmesi oluştuktan sonra negatif kan aspirasyon testini takiben 20 ml lokal anestetik yavaşça enjekte edilir (55). USG kullanılarak blok yapılacaksa supin pozisyon alan hastanın işlem yapılacak kalçası abduksiyona alınır, küçük trokanter seviyesin de konveks usg probu femoral katlantı üzerine paralel olarak yerleştirilir, femur, femoral arter tespit edilir, hiperekok siyatik sinir görüldükten sonra iğne ile girilir. Amaç iğne ucunun siyatik sinir yakınına ilerletilmesi ve lokal anestezi ilacın sinir çevresine yayıldığıının görülmesidir (Şekil 23), eş zamanlı sinir stimülatörü kullanılması önerilir (49).



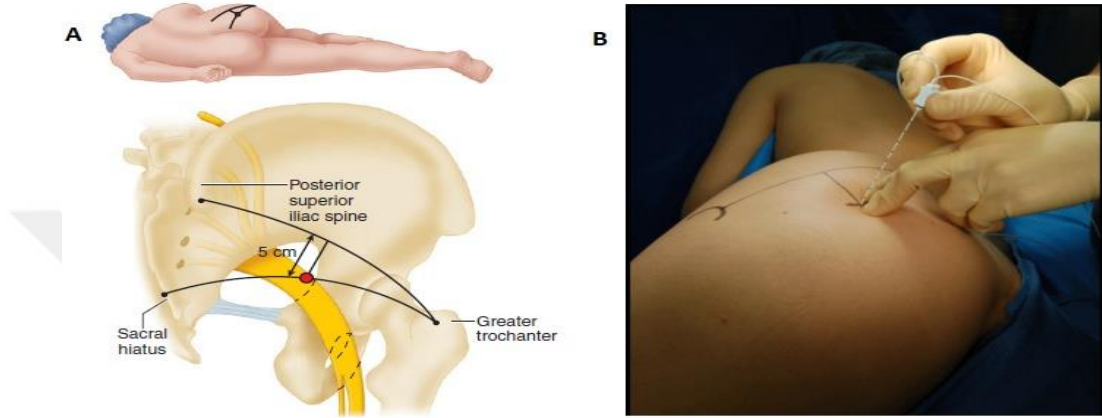
Şekil.23: USG eşliğinde anterior siyatik sinir bloğu ve USG görüntüsü

(NYSORA The New York School of Regional Anesthesia,2017. Ultrasound-Guided Sciatic Nerve Block. <https://www.nysora.com/ultrasound-guided-sciatic-nerve-block>. Erişim tarihi 08.03.2018)

Posterior (Klasik veya Labat) Yaklaşım

Bu yaklaşım türünde siyatik sinir transglutealin yanında subgluteal seviyeden de bloke edilebilir. Diz cerrahisi, baldır, ayak ve ayak bileği cerrahisi için uygundur, safen sinirin inerve ettiği medial kısım hariç diz altında tam anestezi sağlar. Hasta blok yapılacak taraf üstte olacak şekilde yan yatırılır. Etkilenmiş bacakta dizi fleksiyona alması ve pelvisi hafifçe öne eğmesi istenir. Yardımcı kılavuz olacak işaret noktaları belirlenir. Bu işaret noktaları trokanter major ile spina iliaka posterior superior (SİPS) arasına bir çizgi çizilir, orta noktası saptanarak kaudal yönde bir dikey çizgi çekilir sonrasında büyük trokanter ile belirlenen sakral hiatus arasına çizilen çizgi ile dikey çizginin yaklaşık 5 cm’de kesişim noktası iğnenin giriş yeri

olarak işaretlenir (Şekil 24) (54). Veya trokanter major ile SİPS arasındaki çizginin orta noktasından kaudale doğru dikey çizilen çizginin 4.cm'i iğne giriş noktası olarak belirlenir (Şekil 24). Başlangıç ayarları 1,5 mA (2 Hz, 0.1 ms) olarak sinir stimülatörü ayarlanır belirlenen noktadan iğne ile girilir, 0,2-0,5 mA akımda baldır kasları, ayak veya başparmakta kontraksiyon alındığında negatif kan aspirasyon testini takiben 20 ml lokal anestezi ilaç yavaşça enjekte edilir (49, 56).

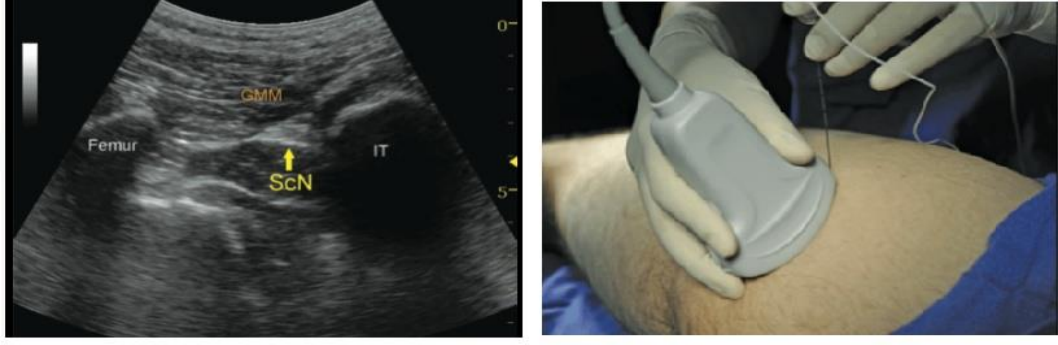


Şekil.24: Siyatik sinir bloğuna posterior yaklaşım.

A: Butterworth John F. Mackey David C. Wasnick John D. Morgan & Mikhail's, *Klinik anesteziyoloji*, 5.Baskı. Güneş Tıp Kitapevleri, 2015. S.1010

B: NYSORA The New York School of Regional Anesthesia. *Sciatic Nerve Block: Transgluteal / Anterior Approach*. <https://www.nysora.com/sciatic-nerve-block-transgluteal-anterior-approach>. Erişim tarihi 08.03.2018

USG kullanılarak blok yapılacaksa transgluteal yaklaşım için aynı pozisyonda konveks prob başlangıç ayarları olarak derinlik: 3-6 cm, frekans: 2-8 mHz şeklinde ayarlanır. Sonrasında prob trokanter major ile tuber ishium arasında olacak şekilde yerleştirilir (Şekil 25). Subgluteal yaklaşım için lineer prob (obez hastalarda konveks prob kullanılabilir), başlangıç ayarları olarak derinlik: 4-6 cm, frekans: 4-12 mHz, şeklinde ayarlanır. Uyluğun posteriorunda gluteal katlantı üzerinde veya hemen altında transvers pozisyonda yerleştirilir. Bu yaklaşımda siyatik sinir daha oval şekilde görülmektedir. Amaç iğne ucunun siyatik sinir yakınına ilerletilmesi ve lokal anestezi ilacın sinir çevresine yayıldığı görülmektedir (Şekil 25), eş zamanlı sinir stimülatörü kullanılması önerilir (54,57).



Şekil.25: Transgluteal yaklaşımla siyatik sinir bloğu (NYSORA The New York School of Regional Anesthesia. Ultrasound-Guided Sciatic Nerve Block. <https://www.nysora.com/ultrasound-guided-sciatic-nerve-block>. Erişim tarihi: 08.03.2018)

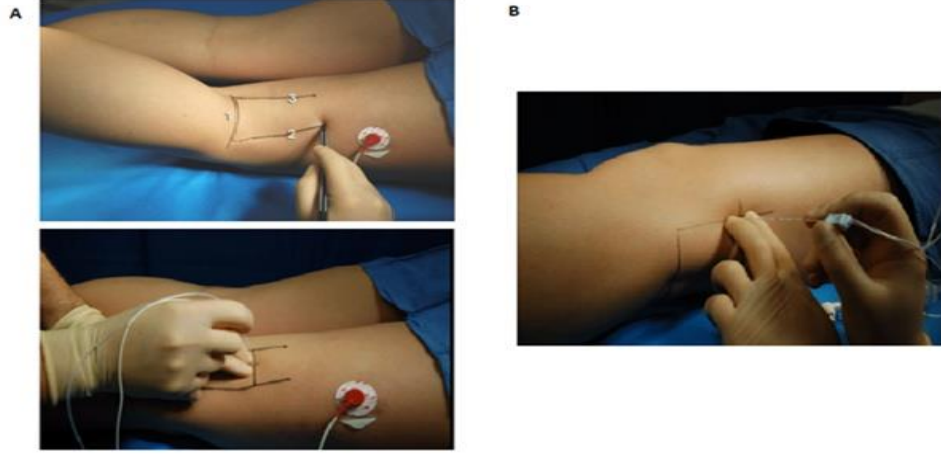
Siyatik sinir blok uygulamasına bağlı olarak aseptik kurallara uyulmadığı takdirde enfeksiyon, damar ponksiyonuna bağlı hematoma, direk iğne hasarı veya intranöral enjeksiyona sekonder sinir hasarı gibi komplikasyonlar görülebilir.

Popliteal Siyatik Blok

Popliteal fossa; sınırları biceps femoris, semimembranosus, semitendinosus kas tabakaları ve gastrokinemiusun baş kısımlarının oluşturduğu elmas şeklinde bir alandır (58). Bu fossada en derinde ve medialde popliteal arter, daha yüzeysel ve popliteal arterin lateralinde popliteal ven, en lateralde ise popliteal sinir yer alır. Popliteal sinir siyatik sinirin distal kısmıdır (59).

Siyatik sinir genellikle popliteal kıvrımın 4-10 cm üstünde tibial ve peroneal sinir olarak ikiye ayrılır. Tibial sinir daha kalındır ve orta hatta paralel uzanır. Peroneal sinir biceps femoris kas tendonunun lateralini izler ve popliteal fossayı terkederek fibula baş ve boynu üstünden aşağıya yönelir. Bu iki sinir medial bölge (medial kısım duyusu safen sinir) dışında dizin altındaki bacak bölümünü duyusunu alır (49). Popliteal blok, ayak ve ayak bileği cerrahisinde endikedir. İntraopetaif ağrı kontrolünde ayak blokları ve lokal anesteziye daha etkin olduğu gösterilmiştir (60). İnter tendinöz (posterior) ya da lateral yaklaşımla yapılabilir. İntertendinöz yaklaşımda hasta yüzüstü pozisyonundadır, popliteal fossadan transvers bir çizgi çizilir, lateral tarafta biceps femoris tendonu boyunca, medialde ise semitendinosus ve semimembranosus kasların tendonları boyunca üç çizgi çizilir. İğne giriş yeri popliteal

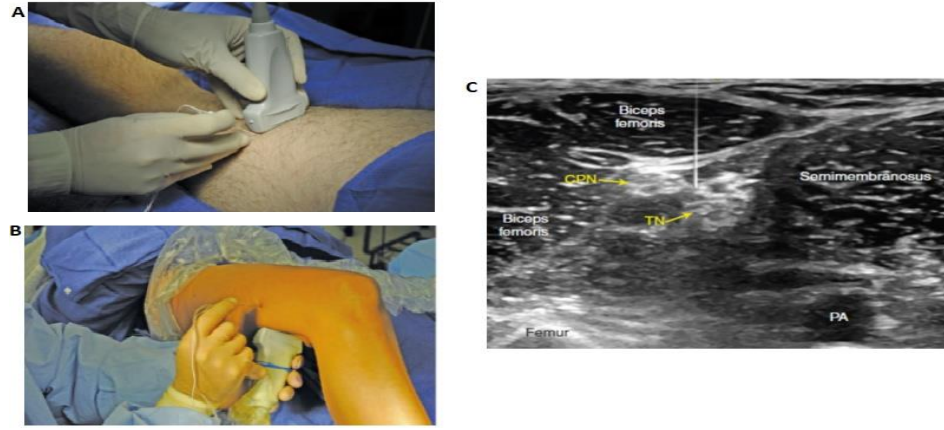
fossa çizgisinin 7 cm üstünde her iki tendonun orta noktasına denk gelecek şekilde işaretlenir (Şekil 26). Lateral yaklaşım tekniğinde pron pozisyon alamayan hastalarda sırt üstü pozisyonda yapılr (61), hastada popliteal fossanın 7 cm üstü vastus lateralis ve biceps femoris kaslarının arası işaretlenerek burdan girilebilir (şekil 26). Amaç sinir stimülatörü yardımıyla ayak ve ayak parmaklarında kontraksiyon elde etmektir.



Şekil. 26: Popliteal blok. A: posterior yaklaşım B:Lateral yaklaşım

(NYSORA The New York School of Regional Anesthesia. Popliteal Sciatic Nerve Blocks: Intertendinous / Lateral Approach. <https://www.nysora.com/popliteal-sciatic-nerve-blocks-intertendinous-lateral-approach>. Erişim tarihi: 08.03.2018)

USG kullanılarak yapılacaksa hasta supin ya da pron pozisyonda lineer prob ile USG başlangıç ayarları derinlik: 3-5 cm, frekans: 8-12 mHz olarak ayarlanır, prob popliteal fossaya popliteal arteri gösterecek şekilde yerleştirilir. Burada popliteal arterin yanında peroneal sinir ve tibial sinir görülür. Bunlar yukarı doğru takip edilir bifurkasyon noktasında birleştiği gözlenir. Bu noktada epinöral kılıf içerisine 20-30 ml lokal anestezi uygulanması ile blok sağlanır (57).



Şekil.27: Popliteal blok A:Posterior yaklaşım B: Lateral yaklaşım C: USG görüntüsü

(NYSORA The New York School of Regional Anesthesia. Popliteal Sciatic Nerve Blocks.Ultrasound-Guided Popliteal Sciatic Block. <https://www.nysora.com/ultrasound-guided-popliteal-sciatic-block-2>. Erişim tarihi 10.03.2018)

Popliteal sinir blok uygulamasına bağlı olarak aseptik kurallara uyulmadığı takdirde enfeksiyon, damar ponksiyonuna bağlı hematoma, direk iğne hasarı veya intranöral enjeksiyona sekonder sinir hasarı gibi komplikasyonlar görülebilir.

2.8 LOKAL ANESTEZİKLER

Lokal anestezikler uygun konsantrasyonda sinir dokusuna verildiğinde iletimi keserek ağrıyı azaltan ya da ortadan kaldıran ilaçlardır. Verildiği sinir sokusunda geçici duyu, motor ve otonomik fonksiyon kaybına yol açarlar (62). Lokal anestezikler sodyum (Na) kanallarına bağlanır ve Na akımını doza bağlı bir şekilde azaltır. Sonuç olarak aksiyon potansiyelinin artış hızı ve büyüklüğünü azaltır; amplitüdünü düşürür ve eksitasyon eşiğini artırır. Yeterli sayıda Na kanallarına bağlanmış lokal anestezi varlığında aksiyon potansiyeli oluşamaz ve iletim bloke olur (62). LA'ler, ara zinciri oluşturan ester ya da amid bağına göre iki grupta incelenirler (58).

Ester Yapılı LA: Kokain, kloroprokain, tetrakain, prokain, benzokain.

Amid Yapılı LA: Tetrakain, Lidokain, Mepivakain, Prilokaine, Ropivakaine, Bupivakain, Etidokain, Levobupivakain.

Ester lokal anestezikler para-aminobenzoik asit deriveleridir, plazma kolinesterazlar tarafından metabolize edilirler ve allerjik reaksiyon özelliği gösterebilirler. Amid yapılı lokal anestezikler ise karaciğerde metabolize olur ve ester yapılı lokal anesteziklere göre daha nadir allerjik reaksiyon gösterirler (4).

2.8.1 Fizikokimyasal Yapı

Lokal anestezik ilaçlar farklı kimyasal özelliklere ve klinik etkilere sahiptirler. İçerdikleri lipid çözünürlük özelliği lokal anesteziklerin potensini etkileyen en önemli faktördür. Lipid çözünürlüğü yüksek olan ilaçlar membrandan daha kolay geçerler ancak yağ dokudaki sekestrasyonunu artırarak etkisinin geç başlamasına neden olur (64). LA'nın proteine bağlanma özelliği ise etki süresiyle ilgilidir. Proteine yüksek afinitesi olan LA sinir membranına daha uzun süre bağlı kalır ve etkisi daha uzun sürer (65). Tüm lokal anestezikler zayıf baz özelliğindedir. İyonizasyon sabiti (pKa) lokal anesteziğin etki başlama zamanı ile ilişkilidir, pKa değeri düşük olan LA daha hızlı etki gösterir.

2.8.2 Lokal Anesteziklerin Organ Sistemlerine Etkileri ve Toksisite

Lokal anestezikler tüm vücutta nöronlarda aksiyon potansiyelini etkilemesi yanında kalpte ileti oluşmasını ve taşınmasını da etkileyebilir. Lokal anestezik ilaçlar sinir hasarı, geçici nörolojik sendrom, myotoksisite ve kondrotoksisite gibi lokal toksisitelerinin yanında çeşitli sistemik toksik etkilere de neden olabilirler. Lokal anesteziklerin toksik etkileri kullanılan lokal anesteziğin doz, konsantrasyon, volüm, gücüne ve enjekte edilen dokuda absorpsiyonu etkilemesi nedeniyle doku vaskülaritesine ve kana geçişini azaltan vazokonstriktör madde eklenip eklenmemesine bağlı olarak değişmektedir (66). Lokal anesteziklerin absorpsiyonu intravenöz > trakeal > interkostal > paraservikal > epidural > brakial pleksus > siyatik > subkutenöz sırasıyla olmaktadır (4).

Santral Sinir Sistemi Toksisitesi

Verilen LA'nın dozunun yüksek olması veya istenmeden intravenöz verilmesiyle plazma düzeyinin yükselmesi sonucu toksik etkiler ortaya çıkar (64). Ağız çevresinde uyuşma, dilde parestezi, baş dönmesi, kulak çınlaması,

huzursuzluk, ajitasyon gibi bulgulardan nöbet, solunum depresyonuna ve ölüme kadar götüren santral toksik etkilere neden olabilir.

Kardiyovasküler Sistem (KVS) Toksisitesi

KVS toksisitesi için gereken LA dozu, santral sinir sistemi toksisitesi için gerekenden daha yüksek dozlarda ortaya çıkmaktadır. Yüksek konsantrasyonlardaki LA, vasküler düz kas veya Na kanal blokajı etkisiyle direk kalp kası üzerinde depresif etki oluşturabilmektedir (64,65). Kan basıncı yükselmesi, taşikardi, bradikardi, hipotansiyondan kardiyak arreste ve  l me sebep verebilecek toksisiteye neden olabilir.

Diğer Sistem Toksisiteleri

 mm nolojik Sistem Toksisitesi

Özellikle ester yapılı lokal anestezikler olmak üzere nadirde olsa lokal anestezik ilaçlar hafif cilt reaksiyonundan, anafilaktik  oka kadar ilerleyen ciddi allerjik reaksiyonlara neden olabilmektedir (64).

Solunum Sistemi Toksisitesi

Lokal anesteziklerin medüller solunum merkezini deprese etmeleri nedeniyle veya frenik ve interkostal sinirlerin paraliziyle apne gelişebilir. LA'lar bronş düz kasını gev etirler.

2.8.3 Lidokain

Amid tipi lokal anesteziklerden biridir. Etkisi hızlı ba lar, orta etki süresine sahip ve yan etkileri az olması nedeniyle klinikte sık kullanılmaktadır. Lidokainin %0,5-5 arasında değişen konsantrasyonları bulunmaktadır. Periferik blok, spinal anestezi, epidural anestezi ve intravenöz anestezide kullanılabilir. Spinal anestezide kullanımı geçici nörolojik semptomlara neden olabileceğinden kullanımı nadirdir.

Doz bağımlı vazodilatör etkisi bulunmaktadır. Maksimum 4,5 mg/kg dozunda veya epinefrin içeren 7 mg/kg dozunda kullanılabilir (67). Lidokainin trombozu engellemesi ve trombositlerin agregasyonunu azaltması nedeniyle koagulasyonda azalma meydana getirir.

2.8.4 Bupivakain

Amid türevi bir lokal anesteziktir. İntravenöz lokal anestezi dışından hemen tüm anestezi tiplerinde kullanılabilir. Etkisi yavaş başlar ancak uzun etki süresine sahiptir. İntravenöz enjeksiyonunda tedaviye dirençli kardiyotoksisiteye neden olabilir (67). Maksimum 3 mg/kg dozunda kullanılmaktadır. Sistemik toksik etkisini santral sinir sistemi ve KVS üzerinden yapmaktadır. Bupivakain ile oluşan santral sinir sistemi toksisitesinde, diğer lokal anesteziklerde olduğu gibi başlangıçta serebral korteksteeki inhibitör yollar daha sonra tüm sistemler deprese olmaya başlar. Bu nedenle belirtiler önce stimülasyon daha sonra depresyonla kendini göstermektedir. Kortikal uyarılma ile huzursuzluk, heyecan, baş ağrısı, baş dönmesi, kulak çılaması, nistagmus, ağız çevresinde ve dilde parezi, titreme ve kas seyirmeleri daha sonra da konvülsiyon gelişir. Medüller merkezin uyarılmasıyla tansiyon ve nabızda artma, solunum sayısında artma, bulantı ve kusma görülür. Depresif belirtiler olarak ise oryantasyonda bozukluk, sedasyon, bilinç kaybı, kan basıncında düşme, bradikardi ve apne gelişir (56).

3. MATERYAL VE METOD

Bu çalışma, İstanbul Kartal Dr. Lütfi Kırdar Eğitim ve Araştırma Hastanesi Etik Kurul izni alınarak (Etik Kurul karar no: 2018/514/121/3) Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği'nde yapılmıştır. İstanbul Kartal Dr. Lütfi Kırdar Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği ile Plastik ve Rekonstrüktif Cerrahi ameliyathanelerinde, 01.01.2018 ile 01.05.2018 tarihleri arasında, elektif şartlarda tek taraflı alt ekstremité (diz ve daha distal seviyelerdeki) patolojileri nedeniyle ameliyat edilmesi planlanan, ASA risk skoru I, II ve III olan 60 hasta, sözlü ve yazılı onamları alındıktan sonra çalışmaya dahil edildi. Çalışmada kullanılacak ilaçlara veya içinde bulunan maddelere aşırı duyarlılığı olanlar, 18 yaş altında olanlar, gebe olanlar, işlem uygulanacak alanda enfeksiyonu olanlar, kanama bozukluğu olanlar ve morbid obez hastalar çalışma dışı bırakıldı. Çalışmaya dahil olan hastalar rastgele örnekleme yöntemine göre; spinal blok grubu (SB) (n=30) ve kombine siyatik-femoral blok (KSFB) grubu (n=30) olarak 30'ar kişilik 2 gruba ayrıldı. Kardiyovasküler ya da diğer sistem hastalıkları nedeniyle düzenli ilaç kullanan hastaların ilaçlarına devam edildi. Antitrombotik ilaç kullanımı olan hastaların operasyondan en az yedi gün önce bu tedavileri sonlandırıldı.

Tüm hastalara standart olarak; preoperatif dönemde 18 ya da 20 G kanül ile intravenöz erişim sağlandıktan sonra İV 7 ml/kg'dan % 0,9 NaCl solüsyonu ile hidrasyonu sağlandı.

Preoperatif dönemde SAB, DAB, OAB ve SpO₂ vital bulguları kaydedildi. Operasyon masasında hastaların SAB, DAB ve OAB non-invaziv yöntemle, KAH ve ritmi EKG ile, periferik oksijen saturasyonu ise pulse oksimetre ile monitorize edildi. Verilen anestezi nedeniyle meydana gelebilecek hemodinamik değişimleri tespit etmek amacıyla ilaç uygulaması sonrası ameliyat bitimine kadar her beş dakikada bir SAB, DAB, OAB, KAH ve SpO₂ değerleri kaydedildi.

Spinal anestezi grubunda hasta oturur pozisyona alınarak, boyun, dizler ve sırt maksimum fleksiyon, kollar dizler etrafında olacak şekilde pozisyon verildi. Tekniğin işlem süresi kaydedilmeye başlandı, girişim alanı sterilizasyon kurallarına uyularak hazırlandıktan sonra belirlenen intervertebral aralıktan (L₃-L₄ veya L₄-L₅) 25 G Quincke spinal anestezi iğnesi ile orta hattan yaklaşım yöntemiyle iğne 10⁰-15⁰

açı sefal yönde olacak şekilde ciltten girildi. Spinal aralığa kadar olan katların geçildiği hissedilerek, iğne içinden berrak BOS'un serbest akışının görülmesi ile spinal anestezi iğnesinden 12,5 mg % 0,5 hiperbarik bupivakain subaraknoid aralığa verilerek spinal blok gerçekleştirildi. Bu zaman aralığı SB için işlem süresi olarak not edildi. İşlem bittikten sonra hasta hemen supin pozisyona yatırıldı. Tüm işlem boyunca hastalar monitörize edilip, arter kan basınç değerleri, nabız ve solunum sayıları, periferik O₂ saturasyonları yakından takip edilerek beşer dakika ara ile kaydedildi.

KSFB grubunda ise siyatik sinir bloğu için hasta blok yapılacak taraf üstte olacak şekilde lateral dekübit pozisyonuna alındı. Etkilenmiş bacakta dizi fleksiyona alması ve pelvisi hafifçe öne eğmesi istendi. Blok için uygun pozisyon verildikten sonra blok işlem süresi kaydedilmeye başlandı. Uygulama yapılacak alan antiseptik solüsyonla temizlendikten sonra derinlik: 3-6 cm, frekans: 2-8 mHz ayarlı USG eşliğinde konveks prob trokanter major ile tuber ishium arasında uyluğun posteriorunda transvers pozisyonda yerleştirildi. Siyatik sinir görüldükten sonra enjeksiyon noktasına lokal anestezi oluşturmak amacıyla % 2 lidokainle (Aritmal % 2, 5 ml, OSEL, Türkiye) bir intradermal kabarcık oluşturuldu (1 ml). Düzlem içi (In plane) yaklaşımla 100 mm uzunluğunda bir blok iğnesi (Stimupleks B. Braun R, Melsungen AG) ile ciltten girildi, siyatik sinirin kılıfına girdikten sonra olası bir intranöral enjeksiyonla sinir hasarını önlemek ve bloğun başarı şansını artırmak amaçlı USG rehberliğine ek periferik sinir stimülatörü kullanıldı, 0,3 mA altındaki akımlarda kas kontraksiyonu olmadığı görüldüğünde negatif kan aspirasyon testini takiben 20 ml lokal anestezi (10 ml % 2 lidokain + 10 ml % 0,5 bupivakain (Bustesin % 0,5 20 ml, Vem, Türkiye) sinirin etrafına yayıldığı USG yardımı ile gözlemlenerek yavaşça enjekte edildi. Ardından femoral blok uygulamasına geçildi. Femoral blokta hasta supin pozisyonda iken işlemin yapılacağı alan antiseptik solüsyonla temizlendi. Bu işlem için USG cihazında derinlik: 2-4 cm, frekans: 8-14 mHz olarak ayarlandı ve lineer prob kullanıldı. Prob femoral arter veya siniri belirlemek amacıyla femoral katlantı üzerine yerleştirildi. Femoral sinir belirlendikten sonra probdan yaklaşık 1 cm uzaklıkta uyluğun lateral kısmında cilde % 2 lidokainle lokal anestezi infiltrasyonu yapıldıktan sonra in plane teknik ile iğne lateralden mediale yönlendirilerek femoral sinire doğru ilerletildi. Fasya iliaka

geçildikten sonra sinire ulaşıldı. Negatif aspirasyon testinden sonra 10 ml % 0,5 bupivakain + 5 ml % 2 lidokain + 5 ml serum fizyolojik toplamda 20 ml hacimde lokal anestezi yavaşça uygulanarak KSFB işlemi tamamlandı. Bu zaman dilimi tekniğin işlem süresi olarak not edildi. Tüm işlem boyunca hastalar monitörize şekilde olup, arter kan basınç değerleri, nabız ve solunum sayıları, periferik O₂ saturasyonları yakından takip edilerek beşer dakika ara ile kaydedildi. Preoperatif dönemde, tüm hastalara standart olarak 0,04 mg/kg IV midazolam ile sedasyon uygulandı. Pinprick testi ile analjezi seviyesi; Modifiye Bromage Skalası ile motor blok derecesi değerlendirildi (0: Motor blok yok, 1: Diz ekstansiyonda iken kalça fleksiyonu bloke, bacağı düz olarak kaldıramaz 2: Diz fleksiyonu bloke, 3: Tam motor blok, ayak eklemi veya baş parmağını oynatamaz).

Blok işlem süresiyle birlikte, ilaç uygulanmasından sonraki dönem içerisinde duyuşsal blok gelişmesinin ardından hasta cerrahi ekibe teslim edildi. Bu süre cerrahi ekibe teslim edilme süresi olarak not edildi. Her iki grupta da, yukarıdaki protokole rağmen hastalar operasyonun herhangi bir aşamasında ağrı hissettiklerinde (VAS $\geq$ 4) öncelikle ketamin 0,5-1 mg/kg intravenöz olarak uygulandı. Buna rağmen ağrısı devam eden hastalarda genel anesteziye geçildi ve bu hastalar çalışma dışı bırakıldı. Femoral ve siyatik sinirin inerve ettiği dermatomlarda künt uçlu iğne ile yapılan pin-prick uyarıya yanıtsızlık gelişimine kadar geçen süre dakika cinsinden duyuşsal blok gelişme zamanı, tam motor blok gelişmeye başladığı zamana kadar geçen süre dakika cinsinden tam motor blok oluşma zamanı olarak kaydedildi. Cerrahi işleme başlamak için yeterli duyuşsal blok düzeyi; SB grubunda T₁₀₋₁₂ seviyesindeki duyuşsal blok, KSFB grubunda ise femoral ve siyatik sinirin innerve ettiği duyuşsal alanlardaki blok olarak kabul edildi. Bazal ortalama arter basıncında % 25 ve daha fazla azalma ya da SAB'nin 90 mmHg altına düşmesi hipotansiyon olarak kabul edildi ve bu durumda 5-10 mg efedrin intravenöz yapıldı. Kalp atım hızının 50/dk altına inmesi bradikardi olarak kabul edildi ve 0,5 mg atropin intravenöz uygulanması planlandı. Operasyon sırasında bütün hastalara maske ile 5 lt/dk O₂ verildi. Ameliyat süresi cerrahi insizyonun başlangıcından son sütürün atılmasına kadar geçen süre olarak kaydedildi. Peroperatif dönemde gelişen tüm komplikasyonlar (hipotansiyon, hipertansiyon, bradikardi, bulantı, kusma, solunum depresyonu, konvülziyon) kaydedildi.

Postoperatif 24 saatlik dönemde post spinal baş ağrısı, bel ağrısı, bulantı, kusma, solunum depresyonu, kaşıntı, idrar retansiyonu gibi yan etkiler ve komplikasyonlar takip edilip değerlendirilmeye alındı ve gerektiğinde uygun şekilde tedavi edildi. VAS $\geq$ 4 olan hastalara ek analjezi uygulandı (parasetamol 1 gr ya da diklofenak sodyum 75 mg). Motor blok geri dönüş zamanı, ek analjezi ihtiyacı ve hemodinamik değerleri kaydedildi. Bulantı-kusma şiddet açısından 3 evrede değerlendirildi. Evre.1: Hafif bulantı ilaç gereksinimi olmayan. Evre.2: Orta şiddette bulantı ya da kusma ilaçla tedavi edilebilen. Evre.3: İlaça dirençli bulantı ya da kusma olarak değerlendirildi. Ağrıyı değerlendirmek için 10 cm'lik VAS ölçeği kullanıldı (0: hiç ağrı yok, 10: dayanılmaz ağrı). Operasyon sonunda hasta ve cerrah memnuniyeti 10 üzerinden (1-3: zayıf, 4-6: orta, 7-8: iyi, 9-10: mükemmel) değerlendirildi.

Hastaların demografik özellikleri ve toplanan verileri Statistical Package For Social Sciences (SPSS Inc., Chicago, IL, ABD) versiyon 18.0'a girildi. Değişkenler, ortalama, maksimum ve minimum değerler kullanılarak karakterize edildi, nitel değişkenler için yüzde değerleri kullanıldı. Gruplar arasındaki karşılaştırmalar için Student t-testi kullanıldı. Nitel değişkenlerin analizi için Pearson ki-kare testi eğer grup küçük ise Fisherexact testi kullanıldı. P<0,05 değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

4. BULGULAR

Çalışmamızda hasta yaş ortalaması $47,3 \pm 15,3$ yıl, boy uzunluklarının ortalaması $168,8 \pm 8,6$ cm ve ağırlıkların ortalaması $73,5 \pm 11,3$ kilogramdı. Çoğunluğu erkeklerden oluşuyordu (% 63,3, n=38). Hastaların % 80'inde (n=48) ek hastalık mevcutken çoğunluğu ASA 2 idi (% 58,3, n=35) (Tablo 6).

Tablo 6. Hastaların demografik özellikleri ve gruplara göre dağılımı

	SB (n=30)	KSFB (n=30)	Toplam	p değeri
Yaş (yıl)(ort. $\pm$ SS)	46,5 $\pm$ 18,7	48,0 $\pm$ 11,7	47,3 $\pm$ 15,3	0,705
Cins (n/%)				1.000
Erkek	19 / 63,3	19 / 63,3	38 / 63,3	
Kadın	11 / 36,7	11 / 36,7	22 / 36,7	
Boy (cm)(ort. $\pm$ SS)	167,9 $\pm$ 8,5	1,8 $\pm$ 8,8	168,8 $\pm$ 8,6	0,401
Ağırlık (kg)(ort. $\pm$ SS)	73,8 $\pm$ 13,4	73,2 $\pm$ 9,0	73,5 $\pm$ 11,3	0,831
ASA (n / %)				0,552
1	8 / 26,7	4 / 13,3	12 / 20	
2	15 / 50,0	20 / 66,7	35 / 58,3	
3	7 / 23,8	6 / 20,0	13 / 21,7	
Ek hastalık (n/ %)	22 / 73,3	26 / 86,7	48 / 80,0	0,333

Preoperatif Hemodinamik Bulgular

Preoperatif hemodinamik verilere bakıldığında iki grupta diyastolik arter basıncı, ortalama arter basıncı ve periferik oksijen saturasyonu açısından fark yok iken kalp atım hızının KSFB grubunda, sistolik arter basınç değerinin ise SB grubunda daha yüksek olduğu görüldü (Tablo 7).

Tablo 7. Preoperatif hemodinamik bulgular (Ort. $\pm$ SS)

	SB	KSFB	p değeri
Kalp atım hızı (atım/dk)	76,8 $\pm$ 9,6	84,0 $\pm$ 11,2	0,01
Sistolik arter basıncı (mmHg)	137,5 $\pm$ 19,4	127,6 $\pm$ 14,5	0,02
Diyastolik arter basıncı (mmHg)	79,6 $\pm$ 9,2	76,1 $\pm$ 8,8	0,138
Ortalama arter basıncı (mmHg)	98,7 $\pm$ 11,4	93,7 $\pm$ 10,2	0,118
SpO₂ (%)	97,4 $\pm$ 1,4	97,1 $\pm$ 1,7	0,469

Tüm hastalara blok için ayrılan süre 7,3 $\pm$ 4,8 dakikaydı. Duyusal blok gelişme zamanı tüm hastalarda ortalama 9,0 $\pm$ 4,5 dakika iken; tam motor blok oluşma zamanı ortalama 20,8 $\pm$ 11,7 dakikaydı. Tüm hastalar ortalama 15,3 $\pm$ 9,4 dakikada cerrahi ekibe teslim edildi. Blok için ayrılan süre, duyusal ve tam motor blok oluşma süresi ve cerrahi ekibe verilme süresi spinal gruptaki hastalarda KSFB grubundaki hastalara göre daha kısaydı ve aradaki bu fark istatistiksel olarak anlamlıydı (p<0,001) (Tablo 8).

Tablo 8. Grupların blok işlem süresi, duyusal blok gelişme, tam motor blok oluşma süresi ve cerrahi ekibe teslim süresi açısından karşılaştırılması (Ort. $\pm$ SS)

	SB (n=30)	KSFB (n=30)	p değeri
Blok işlemi süresi (dk)	3,2 $\pm$ 0,7	11,5 $\pm$ 1,6	<0,001
Duyusal blok gelişme (dk)	4,9 $\pm$ 0,8	13,1 $\pm$ 2,6	<0,001
Cerrahi ekibe teslim (dk)	7,3 $\pm$ 0,5	24,3 $\pm$ 4,3	<0,001
Tam motor blok oluşma (dk)	9,5 $\pm$ 1,2	32,1 $\pm$ 4,0	<0,001

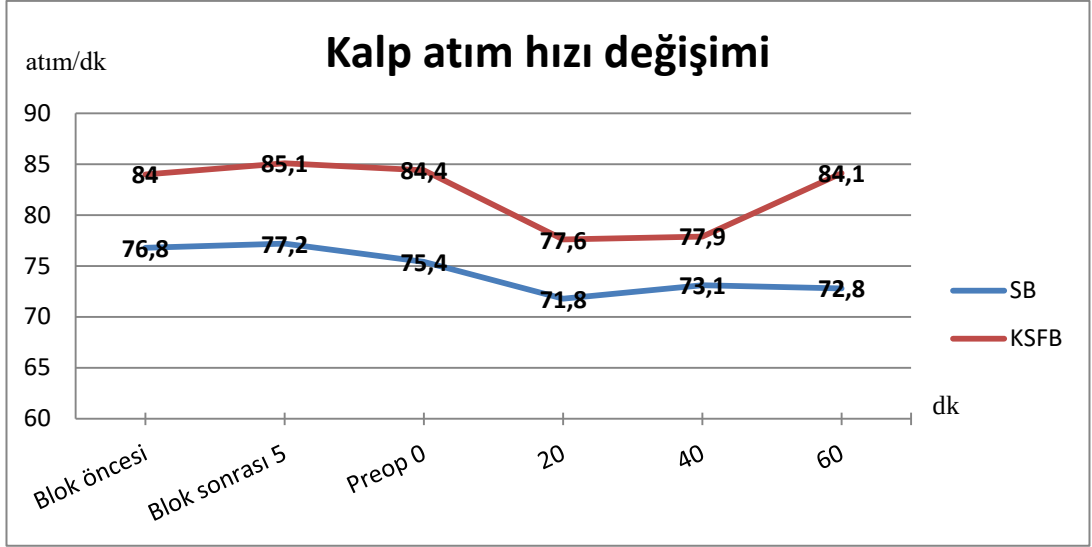
Peroperatif Hemodinamik Bulgular

Peroperatif dönemde SB grubunda bir hastada hipotansiyon gelişti ve İV 5 mg efedrin verildi. SB grubunda ek analjezi ihtiyacı olan ve ketamine rağmen ağrısı devam eden bir hastada genel anesteziye geçildi. KSFB grubunda üç hastada ek analjezi gerekirken bu hastaların ikisinde ketamin uygulanmasına rağmen yeterli anestezi ve analjezi sağlanamaması üzerine genel anesteziye geçildi. Gruplar arasında bu değerler açısından istatistiksel fark yoktu (Tablo 9).

Tablo 9. Peroperatif ek analjezi gereksinimi ve genel anesteziye geçilen hasta sayısı (n/%)

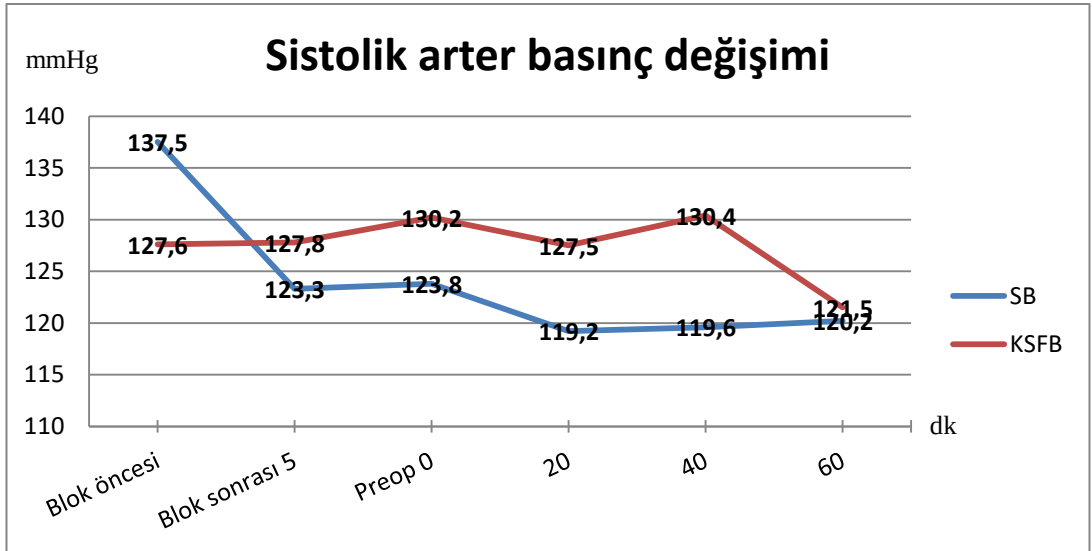
	SB (n=30)	KSFB (n=30)	Toplam	p değeri
Ek analjezi gereksinimi olan hasta sayısı	1 (3,3)	3 (10,3)	4 (6,8)	0,284
Genel anesteziye geçilen hasta sayısı	1 (3,3)	2 (6,7)	3 (5,0)	0,554

Kalp atım hızı hem preoperatif hem de intraoperatif dönemde KSFB grubunda SB grubuna göre yüksekti. İntraoperatif 40.dakikaya kadar gruplar arasındaki fark anlamlıyken sonraki dönemde istatistiksel olarak anlamlı değildi. Her iki grubun kalp atım hız ortalamaları normal fizyolojik sınırlardaydı (Blok sonrası 5.dakikada $p=0,005$, preoperatif sıfırıncı dakikada $p=0,002$, 20.dakikada $p=0,01$, 40.dakikada $p=0,166$, 60.dakikada $p=0,125$) (Şekil 28).



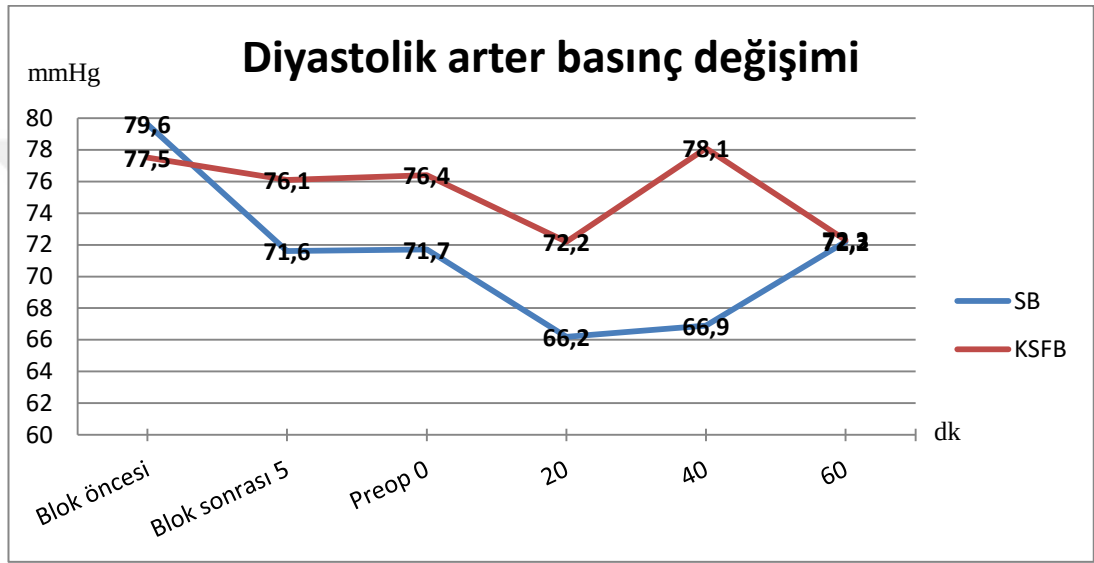
Şekil 28. Preoperatif ve intraoperatif ortalama kalp atım hızının zaman içindeki değişimi ve gruplar arasındaki farkı

Sistolik arter basıncı blok işlemi öncesi SB grubunda yüksek iken bloğun başlamasıyla birlikte ve intraoperatif tüm zamanlarda SB grubunda KSFB grubuna göre daha düşük seyretti (Şekil 29). Aradaki fark sadece blok öncesi dönemde anlamlıydı ($p=0,02$). Diğer süreçlerde fark anlamlı değildi (sırasıyla, $p=0,315$, $p=0,163$, $p=0,106$, $p=0,09$, $p=0,889$).



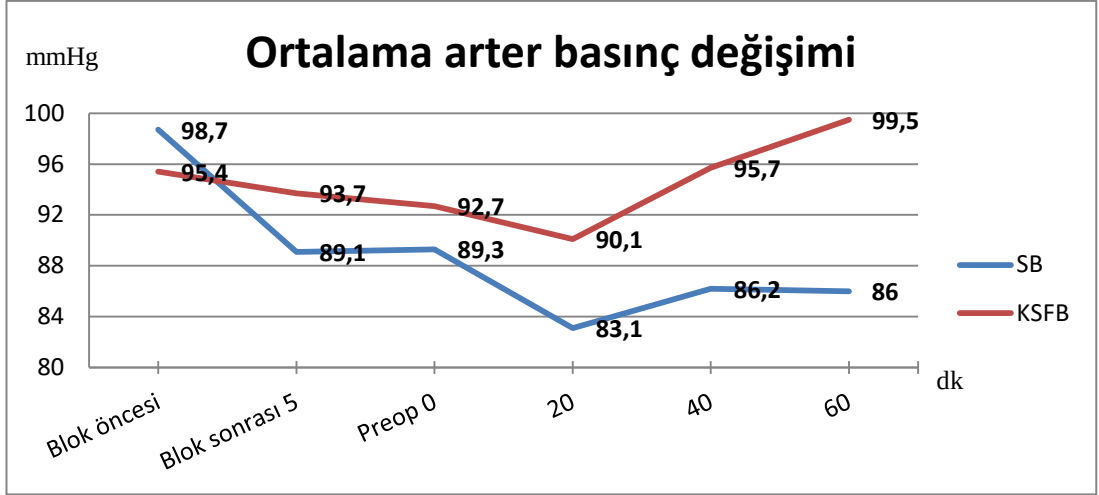
Şekil 29. Preoperatif ve intraoperatif ortalama sistolik arter basınç değişimi ve gruplar arasındaki fark

Diyastolik arter basıncı blok öncesi dönemde SB grubunda yüksek iken bloğun başlamasıyla birlikte ve intraoperatif tüm zamanlarda SB grubunda KSFB grubuna göre daha düşük seyretti (Şekil 30). Aradaki fark intraoperatif 20. ve 40. dakikada anlamlıydı (sırasıyla, $p=0,03$, $p=0,005$). Blok sonrası 5. dakikada ($p=0,08$), preoperatif sıfırıncı dakikada ($p=0,124$) ve 60. dakikada ($p=0,996$) ise aradaki fark anlamlı değildi.



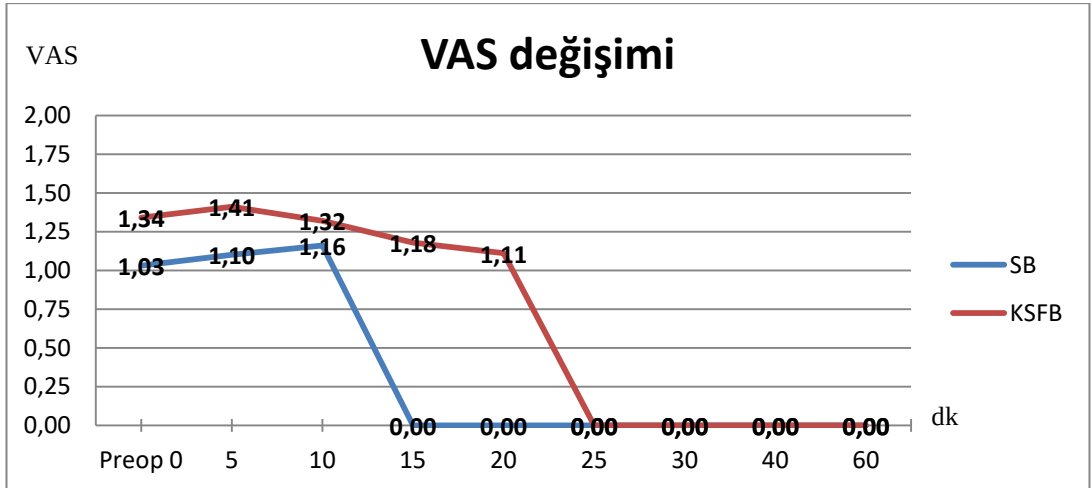
Şekil 30. Preoperatif ve intraoperatif dönemde ortalama diyastolik arter basınç değişimi ve gruplar arasındaki fark

Ortalama arter basıncı (OAB) blok öncesi dönemde SB grubunda yüksek iken bloğun başlamasıyla birlikte ve intraoperatif tüm zamanlarda SB grubunda KSFB grubuna göre daha düşük seyretti (Şekil 31). Aradaki fark tüm zamanlarda istatistiksel olarak anlamlı değildi (sırasıyla, $p=0,368$, $p=0,165$, $p=0,355$, $p=0,09$, $p=0,103$, $p=0,118$).



Şekil 31. Preoperatif ve intraoperatif ortalama arter basınç değişimi ve gruplar arasındaki fark

Preoperatif ve intraoperatif dönemde VAS incelendiğinde; preoperatif sıfırıncı dakikada ($p=0,04$), intraoperatif 5. dakikada ($p=0,05$), 15.dakikada ($p=0,01$) ve 20.dakikada ($p=0,01$) her iki grup arasında istatistiksel olarak farklıyken diğer zamanlarda gruplar arasında fark yoktu ($p>0,05$). VAS 30.dakikaya kadar gruplar arasında anlamlı olmasa da farklılık gösterirken 30.dakikadan sonra her iki grupta da aynı seyretti (Şekil 32).



Şekil 32. VAS ölçeğinin peroperatif gruplar arasındaki zamanla değişimi

Postoperatif Hemodinamik Bulgular

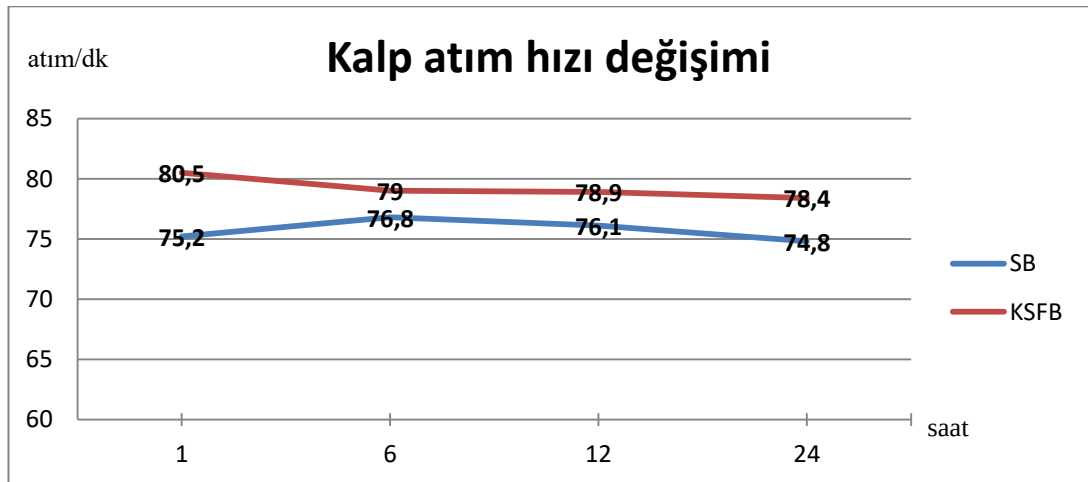
Motor blok geri dönüş süresi açısından gruplar karşılaştırıldığında SB grubunda bloğun etkisinin daha çabuk geçtiği görüldü ve aradaki fark istatistiksel olarak anlamlıydı. Cerrah memnuniyeti ve hasta memnuniyeti açısından da gruplar arasında fark yoktu, her iki grupta da memnuniyet oranı yüksekti (Tablo 10).

Tablo 10. Ameliyat süresi, cerrah ve hasta memnuniyeti, motor blok geri dönüş süresi açısından gruplar arasındaki fark (Ort. $\pm$ SS)

	SB*	KSFB*	p değeri
Ameliyat süresi (dk)	48,4 $\pm$ 22,3	47,6 $\pm$ 24,1	0,910
Cerrah memnuniyeti**	9,5 $\pm$ 0,8	9,2 $\pm$ 0,8	0,173
Hasta memnuniyeti**	9,3 $\pm$ 0,5	9,4 $\pm$ 0,6	0,595
Motor blok geri dönüş (saat)	3,6 $\pm$ 0,4	5,1 $\pm$ 1,4	<0,001

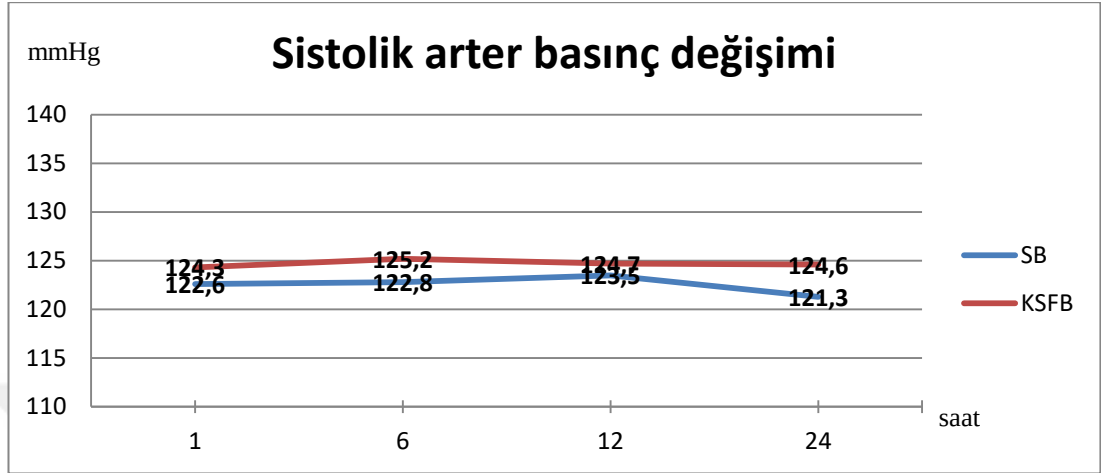
*Genel anesteziye geçilen hastalar olduğu için postoperatif değerlendirme spinal blok grubunda 29 hasta, KSFB grubunda 28 hasta üzerinden değerlendirme yapılmıştır. ** Puanlandırma 10 üzerinden yapılmıştır

Postoperatif takiplerde kalp atım hızının preoperatif ve intraoperatif dönemlerde olduğu gibi KSFB grubunda SB grubuna göre yüksek olduğu görüldü (Şekil 33). Ancak aradaki farkın sadece 1. saatte anlamlı olduğu ($p=0,04$) diğer zaman dilimlerinde istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görüldü (sırasıyla, $p=0,342$, $p=0,212$, $p=0,212$, $p=0,100$). Her iki grupta da postoperatif tüm ölçümlerde ortalama kalp atım hızı fizyolojik sınırlardaydı.

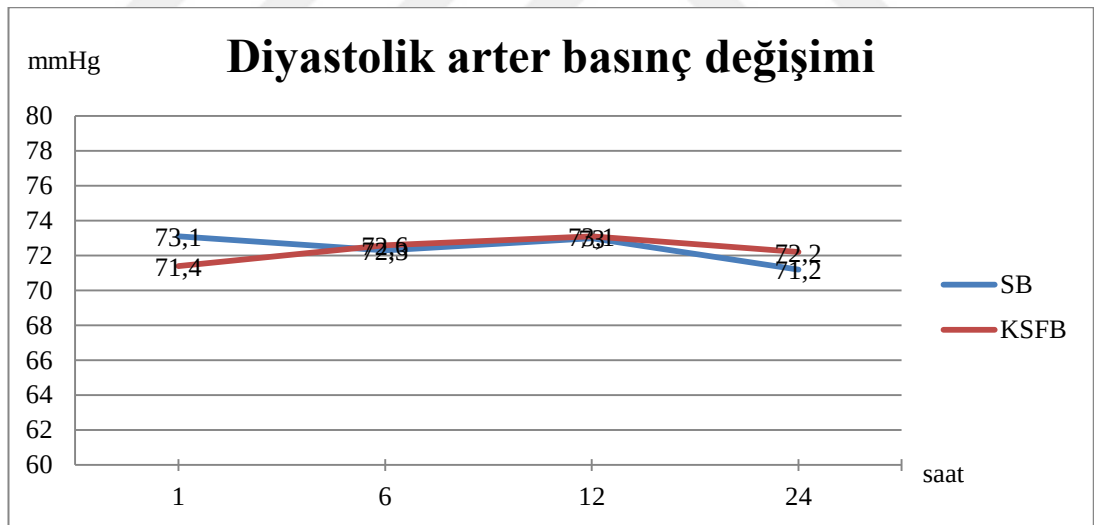


Şekil 33. Postoperatif ortalama kalp atım hızının değişimi

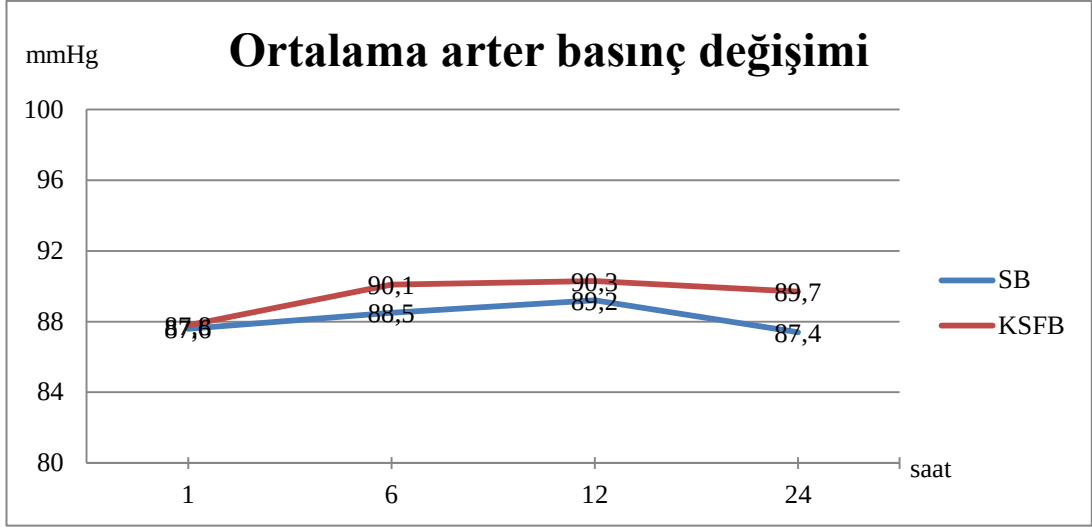
Postoperatif sistolik-diyastolik arter basıncı ve ortalama arter basıncı değerleri incelendiğinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı görüldü (Şekil 34, 35, 36).



Şekil 34. Postoperatif ortalama sistolik arter basınç değişimi



Şekil 35. Postoperatif ortalama diyastolik arter basınç değişimi



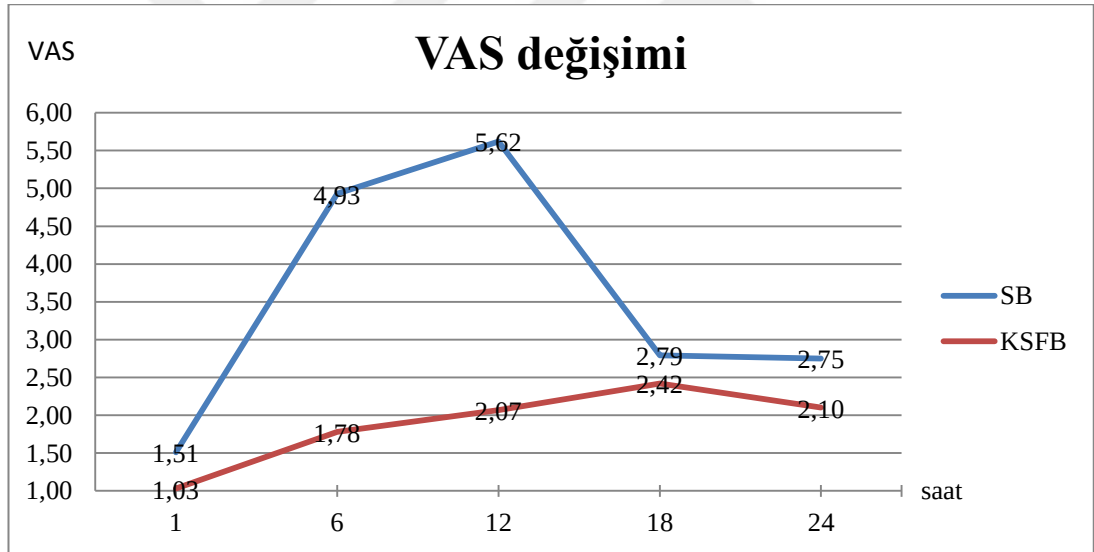
Şekil 36. Postoperatif ortalama arter basınç değişimi

Ameliyat süresi ortalama $48,0 \pm 23,0$ dakikaydı ve gruplar arasında fark yoktu (SB grubunda $48,4 \pm 22,3$ dakika, KSFB grubunda $47,6 \pm 24,1$ dakika, $p=0,910$). Periferik oksijen saturasyonu tüm zamanlarda her iki grupta benzer değerlerdeydi ($p>0,05$). Ameliyat süresi boyunca SB grubunda bir hastada hipotansiyon nedeniyle efedrin uygulanırken, her iki grupta başka komplikasyona rastlanılmadı, istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p>0,005$). Her iki grupta da peroperatif dönemde proksimal femur hizasından turnike uygulanmış olup hiçbir hastada turnike ağrısı gözlenmedi.

Postoperatif VAS değerleri incelendiğinde ilk 24 saatte SB grubunda KSFB grubuna göre daha fazla ağrısı olduğu saptandı. Aradaki fark 1, 6, 12 ve 24. saatte anlamlıyken (sırasıyla; $p=0,003$, $p<0,001$, $p<0,001$ ve $p=0,01$) 18. saatte ise anlamlı değildi ($p=0,184$) (Tablo 11) (Şekil 37). Spinal blok grubundaki hastaların % 93,1'inde ($n=27$) postoperatif dönemde ek analjezik gerekirken, KSFB grubunda bu oran % 50'ydı ($n=14$) ve aradaki fark istatistiksel olarak anlamlıydı ($p<0,001$) (Tablo 12).

Tablo 11. Postoperatif ortalama VAS değerlerinin gruplara göre dağılımı (Ort.)

	SB (n=29)	KSFB (n=28)	p değeri
1.saat	1,51	1,03	0,003
6.saat	4,93	1,78	<0,001
12.saat	5,62	2,07	<0,001
18.saat	2,79	2,42	0,184
24.saat	2,75	2,10	0,001



şekil 37. Postoperatif VAS leęinin gruplar açısından değişimi

Tablo 12. Postoperatif dönemde analjezi ihtiyaının gruplara göre oranı (n/%)

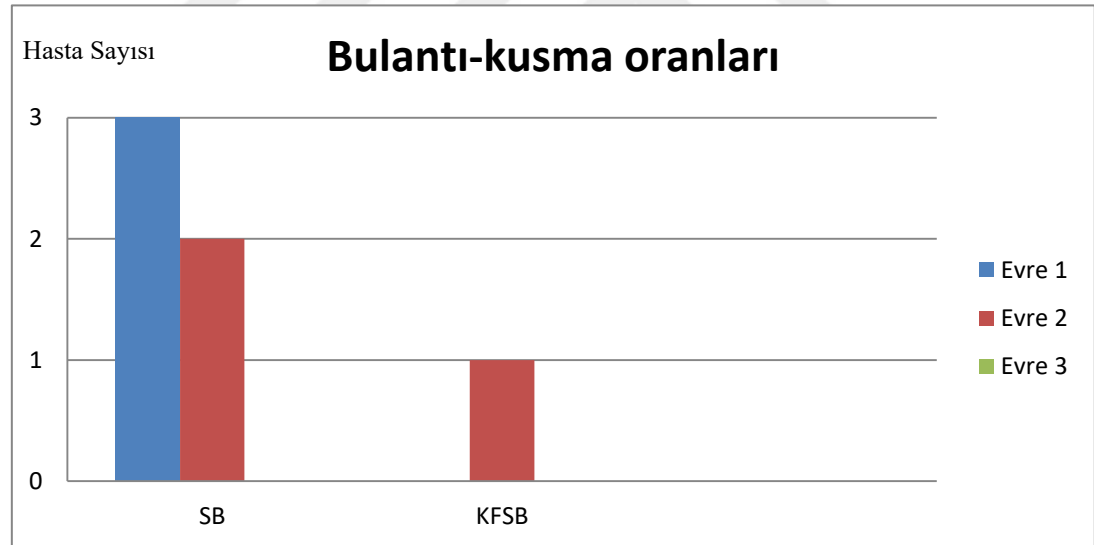
Postoperatif dönemde analjezi ihtiyaı olan hasta sayısı	SB (n=29)	KSFB (n=28)	p değeri
	27 (93,1)	14 (50)	<0,001

Postoperatif bulantı ve kusmanın SB grubunda KSFB grubuna göre daha fazla olduğu görüldü (% 17,2'ye karşılık % 3,6). Aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p=0,194$) (Tablo 13).

Tablo 13. Postoperatif bulantı ve kusma oranları (n/%)

	SB (n=29)	KSFB (n=28)	Toplam	p değeri
Postoperatif dönem bulantı - kusma oranı	5 (17,2)	1 (3,6)	6 (20,8)	0,194

SB grubunda 3 hasta evre 1; 2 hasta evre 2 düzeyinde bulantı ve kusma şikayeti yaşarken, KSFB grubunda sadece bir hasta evre 1 düzeyinde bulantı kusma şikayeti yaşadı (Şekil 38).



Şekil 38. Evresine göre gruplar arasında bulantı-kusma oranları

5. TARTIŞMA

Genel anestezi işleminde karşılaşılan bazı sorunlar nedeniyle, rejyonal anestezi teknikleri giderek artmaktadır. Rejyonal anestezi yönteminde; uygulama sonrası hastanın bilincinin açık olması, kooperasyonun devam etmesi, oluşabilecek komplikasyonların erken dönemde fark edilmesi ve koruyucu havayolu reflekslerinin devam etmesi nedeniyle özellikle solunum sistemi yönünden riskli olan olgularda tercih edilmektedir. Rejyonal anestezi genel anesteziye kıyasla daha az mortalite ve morbidite riski oluşturmaktadır (24). Rejyonal anestezi teknikleri postoperatif dönemde ağrı kontrolünde genel anesteziye kıyasla daha etkin rol oynar. Böylece postoperatif ağrının etkin şekilde kontrol altında tutulması morbiditeyi azaltmakta ve mobilizasyonun daha erken dönemde gerçekleşmesi gibi avantajlar sunmaktadır (68). Günümüzde alt ekstremitelerde cerrahisinde, genel anestezi ve santral bloklara alternatif olarak periferik sinir bloğu teknikleri de kullanılmaktadır (69).

Çalışmamızda spinal anestezi yöntemi ile kombine siyatik femoral bloğun anestezi tekniklerini ve postoperatif analjezi üzerine etkilerini karşılaştırarak; blok işlem süresi, motor ve duysal blok gelişme zamanı, hastanın cerrahi ekibe teslim edilme süresi, hastaların ameliyat süresi boyunca hemodinamik değişiklikleri, peroperatif dönemde oluşan komplikasyonlar ve ek analjezik ihtiyacı, oluşan anestezi ve analjezinin postoperatif etki süresi, hasta ve cerrah memnuniyeti yönünden her iki metodun birbirine olan üstünlüklerini araştırmayı amaçladık.

Flack ve arkadaşının ultrasonografi rehberliğinde alt ekstremitelerde blokları ile ilgili yaptığı bir derlemede (70) siyatik sinir bloğu uygulanan 45 çocuk hastada, USG rehberliği yanında sinir stimülatörü kullanılmış, 44 hastada siyatik sinir net şekilde görülüp blok işlemi gerçekleştirilmiş. hastaların sadece % 22'sinde sinir stimülasyonuna motor yanıt alınmasına rağmen, 44 hastada blok başarılı şekilde gerçekleştirilmiş. Böylece USG kullanıldığında siyatik sinir net şekilde görülüyorsa motor yanıt için iğne manipülasyonuna gerek kalmadan bloğun başarılı şekilde gerçekleştirilebileceği belirtilmiştir.

Ertmer ve ark.'larının (71) USG ve sinir stimülatörünü birlikte kullanarak yaptıkları koruyucu sinir stimülasyonu ile ilgili hipotezinde, kas kontraksiyonu ve iğne sinir teması olmadan sabit bir stimülasyonla etkili blokaj sağlanabileceği, bu

yöntemle daha yüksek hasta konforu ve daha düşük sinir hasarı riski olduğu öne sürülmüştür. Tagariello (72) tarafından yapılan siyatik sinir bloğuyla ilgili yaklaşımlar, teknikler, lokal anestezi ve manipülasyonlarla ilgili çalışmada posterior yaklaşımın başarı oranının daha yüksek olduğu, posterior yaklaşımla 15000 üzerinde yapılan işlemde % 99 başarı elde edildiği belirtilmiştir. Anterior yaklaşımda ise bu başarı oranı % 95-96 olarak belirtilmiştir. Bupivakaine ilave olarak lidokain ya da mepivakain gibi lokal anestezi ilaçların eklenmesi bloğun başlangıç hızını ve anestezinin etki süresini artırdığı saptanmıştır. Çalışmamızda siyatik sinir blokajı için posterior yaklaşımı tercih ettik, blok başarı oranımızı % 93.3 olarak saptadık ve lokal anestezi karışımının verdiği avantajdan faydalanmak için bupivakaine ek olarak lidokain ekledik.

Wang ve ark.'larının periferik sinir bloğunda ultrasonografi ve sinir stimülatörün etkinliği ile ilgili yaptıkları bir meta analizde (73) tek başına sinir stimülatörü ya da sinir stimülatörüyle birlikte USG kılavuzluğunun kombinasyonu karşılaştırılmıştır. Yaptıkları çalışmanın sonucunda kombine uygulama yapılan teknikte blok başarı oranı ($p=0,004$) daha yüksek bulunmuştur. Bunun yanında blok başlama zamanının kombine uygulanan teknikte daha kısa olduğu görülmüştür ($p<0,0001$). Steven ve ark.'larının (74) yaptığı benzer bir çalışmada USG ve sinir stimülatörü birlikte kullanılarak yapılan bloklarda, yalnızca sinir stimülatörü kullanılarak yapılan sinir bloklarına göre işlem süresi daha kısa ($p<0,001$), daha az iğne giriş deliği ($p<0,001$) ve daha az damar ponksiyonu ($p<0,001$) avantajı sunduğu görülmüştür. Siyatik sinir bloğunun derin sinir bloklarından biri olması, olası intranöral enjeksiyondan kaçınmak, blok başarı oranını artırmak için biz de çalışmamızda KSFB uyguladığımız vakalarda USG kılavuzluğu yanında ilaç enjeksiyonu öncesi periferik sinir stimülatörü ile iğnenin lokalizasyonunu değerlendirdikten sonra tek iğne giriş deliği ile hiçbir hastada damar ponksiyonu yapmadan işlemimizi tamamladık.

Wedel ve Horlocker (75) siyatik sinir bloğu için 20-30 ml; femoral blok için 20-40 ml lokal anestezi önermektedir. Hadzic (76) ise USG eşliğinde siyatik sinir bloğu için 15-20 ml; femoral sinir bloğu için 10-20 ml lokal anestezi önermektedir. Çalışmamızda siyatik ve femoral sinir bloğu için 20'er ml hacim oluşturacak şekilde lokal anestezi uyguladık.

Danelli ve ark.'larının (77) USG ya da periferik sinir stimülatörü kullanarak yaptıkları siyatik sinir bloğunda, USG kullanılan grupta duyuşal blok başlama zamanı daha kısa bulunmuştur. Bu sonucu destekleyen Marthofer ve ark.'larının 3-in-1 bloklarla ilgili yaptığı bir çalışmada (78), USG kılavuzluğunda yapılan bloklarda duyuşal blok gelişme zamanı (16 ± 14 dk), periferik sinir stümülatörü kullanılarak yapılan bloklara göre (27 ± 16 dk, $p<0,05$) belirgin olarak daha kısa bulunmuştur. Marthofer ve ark.'larının 3-in-1 bloklarla ilgili yaptığı benzer başka bir çalışmada (79) USG kullanılarak yapılan bloklarda duyuşal blok başlama zamanı yine benzer şekilde kısa bulunmuşken ($p<0,01$), duyuşal blok kalitesi ve başarı oranı da USG kılavuzluğu olan gruplarda daha yüksek saptanmıştır ($p<0,01$).

Çelik ve ark.'larının (80) alt ekstremite cerrahisinde uygulanan kombine femoral siyatik sinir bloğuyla ilgili yaptıkları çalışmada, periferik sinir bloğu tekniğinin uygulama süresini $8,87 \pm 2,63$ dk olarak belirtmişlerdir. Casati ve ark.'ları (81) tarafından yapılan bir çalışmada kombine femoral-siyatik blok ile spinal anestezi tekniklerinin kıyaslamasında, KSFB teknik uygulama süresini ($8 \pm 2,7$ dk), spinal blok teknik uygulama süresinden ($5 \pm 2,1$ dk) istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha uzun bulunmuştur. Benzer şekilde Adalı ve ark.'larının (82) alt ekstremite cerrahisinde ropivakainle uygulanan kombine siyatik-femoral blok ile unilateral spinal bloğun komplikasyonlarının karşılaştırılmasıyla ilgili çalışmasında, teknik uygulama süresi spinal grubunda $3,94 \pm 0,93$ dk, periferik sinir bloğu grubunda $13,84 \pm 2,62$ dk olarak anlamlı şekilde uzun bulunmuştur ($p=0,001$).

Davarcı ve ark.'ları (83) USG rehberliğinde diz artroskopilerinde tek taraflı spinal anesteziyle kombine siyatik ve femoral bloğu karşılaştırdıkları bir çalışmada spinal blok için işlem süresi $4,85 \pm 0,58$ dk, periferik sinir bloğu için ise $11,20 \pm 0,61$ dk olarak tespit etmişlerdir ($p=0,0001$). Almaz ve ark.'larının (84) alt ekstremite cerrahisinde spinal anestezi ve kombine femoral-siyatik sinir bloğunun karşılaştırılmasıyla ilgili çalışmasında spinal blok için işlem süresi $1,93 \pm 1,11$ dk, KSFB için işlem süresi $10,07 \pm 3,33$ dk ($p<0,001$) şeklinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Çalışmamızda da bu verileri destekler şekilde KSFB grubunda blok uygulama süresi anlamlı olarak uzun bulunmuştur (SB grubunda= $3,2 \pm 0,7$ dk, KSFB grubunda= $11,5 \pm 1,6$ dk) ($p<0,001$).

Küçükkesim ve ark.'ları (85) alt ekstremitte cerrahilerinde kombine siyatik-femoral sinir bloğunda levobupivakain ile ilgili yaptığı çalışmada, duyuşal blok başlama zamanını $16,13 \pm 5,74$ dk, motor blok pik zamanını $22,06 \pm 6,87$ dk saptamışlardır. Bansal ve ark.'ları (86) ropivakain kullanarak KSFB altında alt ekstremitte cerrahisiyle ilgili yaptıkları bir çalışmada, duyuşal blok başlama zamanını $13,58 \pm 2,604$ dk, tam motor blok oluşma zamanını $17,00 \pm 2,04$ dk. olarak saptamıştır. Adalı ve ark.'ları ise (79) motor blok oluşma zamanını spinal grubu için $18,40 \pm 4,12$ dk, periferik blok için $17,92 \pm 3,81$ dk olarak tespit etmişlerdir. Almaz ve ark.'ları (84) yaptığı çalışmada motor blok başlama zamanı spinal blok için $16,04 \pm 6,74$ dk, KSFB için $33,25 \pm 11,03$ dk olarak saptamış ve bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu görmüşlerdir ($p < 0,001$). Çalışmamızda da duyuşal blok başlama zamanı SB grubu için $4,9 \pm 0,8$ dk, KSFB grubu için $13,1 \pm 2,6$ dk, tam motor blok oluşma zamanını ise SB grubu için: $9,5 \pm 1,2$ dk, KSFB grubu için $32,1 \pm 4,0$ dk olarak tespit ettik. KSFB grubundaki değerler spinal blok grubuna göre anlamlı şekilde de uzun bulundu (sırasıyla $p < 0,001$, $p < 0,001$).

Sansone ve ark.'ları (87) diz artroskopisinde KSFB uyguladıkları hastaları cerrahi ekibe 23 ± 5 dk da teslim etmişlerdir. Montes ve ark.'ları (88) diz artroskopisinde spinal anestezi ile kombine siyatik-femoral blok uygulamasını karşılatırmış, bu işlem için bizim çalışmamızdakine benzer dozlarda lidokain ve bupivakain uygulamışlardır. Blok teknik süresiyle birlikte cerrahi ekibe teslim süresini KSFB için 23 ± 10 dk, spinal grup için 17 ± 9 dk olarak tespit etmiş ve bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını belirtmişlerdir. Casati ve arkadaşları (81) yaptığı çalışmada cerrahi ekibe teslim süresini spinal anestezi tekniğinde 14 ± 5 dk, KSFB tekniğinde 15 ± 6 dk olarak tespit etmiş ve istatistiksel olarak anlamlı bulmamışlardır. Almaz ve ark.'larının yaptığı çalışmada (84) ise SB grubundaki hastaları cerrahi ekibe $6,97 \pm 2,84$ dk sürede teslim ederken, KSFB grubundaki hastaları $20,67 \pm 4,86$ dk da teslim etmişlerdir ($p < 0,001$). Biz de çalışmamızda cerrahi ekibe teslim süresini SB grubu için $7,3 \pm 0,5$ dk, KSFB için $24,3 \pm 4,3$ dk olarak tespit ettik. İki grup arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlıydı ($p < 0,001$).

Fanelli ve ark'nın (89) unilateral spinal anestezi ile KSFB'nin kardiyovasküler etkilerini karşılaştırdıkları çalışmada, spinal anestezi yapılan grupta ortalama arter basıncı ve kalp atım hızında gruplar arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p=0,62$). Bunun yanında spinal blok uygulanan hastalarda kardiyak indekste % 15-20 azalma saptanırken, KSFB'de değişiklik saptanmamış ve bu fark anlamlı bulunmuştur($p=0,01$).

Casati ve ark.'larının (81) 50 hasta ile yaptığı çalışmada ameliyat süresi boyunca hiçbir hastada hacim desteği ya da vazopresör ihtiyacı olacak kadar hipotansiyon görülmezken, spinal grubunda % 12 hastada bradikardi görülmüştür ($p=0,235$). KFSB grubunda ameliyat sırasında iki hastada diz manipülasyonu sırasında ağrı görülmesi üzerine ek analjezik yapılmıştır ($p=0,25$), ancak iki grupta da genel anesteziye geçme ihtiyacı olmamıştır. Postoperatif dönemde spinal grubunda komplikasyonlar yönünden 3 hastada idrar retansiyon nedeniyle katater uygulanırken ($p=0,235$), her iki grupta ek başka komplikasyona rastlanılmamıştır.

Spasiano ve ark (90) diz artroskopisinde spinal anestezi ile kombine femoral ve siyatik bloğu karşılaştırdıkları çalışmada, ameliyat boyunca hemodinamik parametrelerden sadece kalp atım hızının KFSB grubunda blok sonrası 10, 15 ve 30.dk'lerde daha yüksek olmasını istatistiksel olarak anlamlı bulmuştur. Diğer SAB, DAB, OAB gibi hemodinamik parametreler spinal grubunda hipotansiyon yaratmayacak düzeyde hafif azalma göstermiş, ancak istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Anestezi kalitesi her iki grup içinde mükemmel olarak değerlendirilmiştir (% 94).

Akkaya ve ark.'ları (91) USG rehberliğinde diz artroskopisinde spinal anestezi ile kombine femoral ve siyatik bloğu karşılaştırdıkları çalışmada, peroperatif dönemde spinal grubunda ortalama arter basıncını istatistiksel olarak anlamlı şekilde düşük bulmuşken ($p<0,05$), solunum hızları ve kalp atım hızları arasında anlamlı fark bulmamıştır. Komplikasyonlar yönünden spinal grubunda bulantı oranını daha yüksek bulmuşlardır ($p=0,017$). Bu çalışmaların aksine Cappelleri ve ark.'larının (92) yaptığı çalışmada ise hemodinamik yan etkiler ve ek analjezik gereksiniminde anlamlı fark saptanmamıştır. Bizim çalışmamız da ise kalp atım hızı hem preoperatif dönemde hem de blok sonrası 5.dk'da KSFB grubunda, spinal grubuna göre yüksekti. İntraoperatif 40.dakikaya kadar gruplar arasındaki fark anlamlıyken

sonrasında bu farkın istatistiksel anlamlılığı kayboldu (KSFB blok sonrası 5.dk $p=0,005$, intraoperatif sıfırıncı dk $p=0,002$, 20.dk $p=0,01$, 40.dk $p=0,166$, 60.dk $p=0,125$). SAB, DAB ve OAB ameliyat süresi boyunca SB grubunda daha düşük seyretti. Ancak KSFB grubuna kıyasla SAB ve OAB istatistiksel olarak anlamlı değilken, DAB ameliyatın 20. ve 40. dakikasında anlamlıydı (sırasıyla, $p=0,03$, $p=0,005$). Periferik oksijen saturasyonu tüm zamanlarda her iki grupta benzer değerlerdeydi ($p>0,05$). Ameliyat süresi boyunca SB grubunda bir hastada hipotansiyon nedeniyle efedrin uygulanırken her iki grupta başka komplikasyona rastlanılmadı ve gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,005$).

Küçükkesim ve ark.'larının (85) KSFB ile yaptığı çalışmada motor blok geri dönme zamanı $541,44 \pm 110,38$ dk olarak tespit edilmiştir. Sansone ve ark.'larının (87) çalışmasında analjezi süresi ise işlem sonrası 336 ± 18 dk devam etmiştir. Davarcı ve ark.'larının (83) yaptığı çalışmada anestezi süresi spinal blok grubu için $180,15 \pm 23,67$ dk, KSFB grubu için ise $410,5 \pm 75,32$ dk olarak tespit edilmiştir ($p=0,0001$). Aynı çalışmada hasta memnuniyeti açısından KSFB grubu yüksek olsa da istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Postoperatif dönemde 4, 6 ve 24. saatlerde VAS değerleri KSFB uygulanan grupta anlamlı şekilde düşük bulunmuştur ($p<0,05$).

Casati ve arkadaşlarının (81) yaptığı çalışmada SB grubunda bloğun ortadan kalkması daha hızlıken (137 ± 49 dk), kombine siyatik-femoral blokta ise toplam motor blok süresi 206 ± 51 dk saptanmış ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,0005$). Aynı çalışmada postoperatif ağrı kontrolünde spinal grubunda ilk 24 saat analjezi ihtiyacı daha fazla olurken istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p=0,01$). Cappelleri ve ark.'ları (92) unilateral spinal blokla, kombine siyatik femoral bloğu karşılaştırdığı çalışmada spinal blokta motor geri dönüş 166 ± 44 dk iken periferik sinir bloğunda 217 ± 49 dk olarak değerlendirmişlerdir ($p=0,002$). Montes ve ark.'ları (88) yaptığı çalışmada postoperatif VAS skorunu 6.saatte istatistiksel olarak anlamlı bulmuşlardır, ilk 6 saat ağrı kontrolü kombine siyatik-femoral blokta daha etkin bulunmuşken ($p=0,002$), 12, 18 ve 24. saatlerdeki veriler arasında ise anlamlı fark bulunmamıştır. Her iki grupta da komplikasyon görülmezken, iki grubun hastaları da anestezi tekniği yönünden memnun kaldıklarını

belirtmişlerdir. Casati ve ark.'ları (69) diz artroskopilerinde total intravenöz anestezi, spinal anestezi ve KSFB'yi karşılaştırdıkları çalışmada cerrah memnuniyeti yönünden değerlendirmede TİVA için % 94, spinal anestezi için % 92 ve KSFB için ise % 88 olarak belirtmişlerdir (p=0,804). Postoperatif dönemde komplikasyonlar açısından sadece SB grubunda üç hastada idrar retansiyonu sonucu idrar katateri yerleştirilmiş ve bu komplikasyon SB grubunda anlamlı bulunmuştur (p=0,03).

Çalışmamızda ise motor blok süresi SB grubu için $3,6 \pm 0,4$ saat sürerken KSFB grubu için $5,1 \pm 1,4$ saat sürmüştür, aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p<0,001). Postoperatif VAS değerleri incelendiğinde ilk 24 saatte SB grubunda, KSFB grubuna göre daha fazla ağrısı olduğu saptandı. Aradaki fark 1, 6, 12 ve 24.saatte anlamlıyken (sırasıyla, p=0,003, p<0,001, p<0,001 ve p=0,01) 18. saatte ise anlamlı değildi (p=0,184). Hastaların postoperatif 18. saatteki VAS değerlendirmeleri, çoğu hastada uyku vaktine denk geldiğinden, bu saatteki VAS skorunun optimal değerlendirelemediği düşünüldü. SB grubundaki hastaların % 93,1'inde ek analjezik gerekirken KSFB grubunda bu oran % 50'ydi ve aradaki fark istatistiksel olarak anlamlıydı (p<0,001). Hasta ve cerrah memnuniyeti her iki grupta benzer ve yüksek oranda bulunmuş olup istatistiksel olarak anlamlı değildi (sırasıyla p=0,173, p=0,595). Komplikasyonlar açısından postoperatif bulantı ve kusmanın spinal blok grubunda KSFB grubuna göre daha fazla olduğu görüldü (% 17,2'ye karşılık % 3,6). Aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi (p=0,194).

Çalışmamızda bazı kısıtlamalar vardır. Bunlardan ilki postoperatif dönemde yapılan analjezi VAS skorunun 4 ve 4'ün üzerinde olması halindeydi, bunun yerine hastalara PCA (patient controlled anagesia) cihazıyla hasta kontrollü analjezi sağlayarak hasta konforu artırılabilir ve çalışma popülasyonu daha geniş tutulabilir.

6. SONUÇ

Çalışmamızda SB tekniğine göre KSFB tekniğinde blok işlem süresi, duyu blok gelişme süresi, tam motor blok oluşma zamanı ve cerrahi ekibe teslim süresi daha uzun bulunmuştur. Bu dezavantajlarının yanında KSFB grubunda perioperatif hemodinamik değerlerin daha stabil seyretmesi, postoperatif analjezi süresinin daha uzun sürmesi ve analjezi ihtiyacının daha az olması avantaj olarak öne çıkmaktadır.

Tek taraflı alt ekstremitte cerrahilerinde her iki yöntemin de etkili ve güvenilir olduğu, hasta ve cerrah memnuniyetinin benzer şekilde yüksek olduğu, her ikisinin de yeterli anestezi sağladığı görüldü. Spinal anestezinin uygun olmadığı ve hemodinamik olarak stabil olmayan hastalar için KSFB'nin alternatif bir anestezi yöntemi olarak güvenle uygulanabileceği düşünüldü.

7. KAYNAKLAR

1. Williams Ba, Spratt D, Kentor ML. Continuous Nerve Blocks For Outpatient Knee Surgery. Tech Reg Anesth Pain Man 2004; 8:76-84.
2. Çakar Turhan K. S. Postoperatif Ağrı Tedavisi. Türkiye Klinikleri Anesteziyoloji Reanimasyon Özel Dergisi 2008;1(3):117-22.
3. Auroy Y, Benhamou D, Bagues L, Ecoffey C, Falissard B, Mercier Fj, Et Al. Major Complications Of Regional Anesthesia İn France: The Sos Regional Anesthesia Hotline Service. Anesthesiology 2002; 97: 1274-80. <https://doi.org/10.1097/0000542-200211000-00034>.
4. Yüksel Keçik, Türk Anesteziyoloji Ve Reanimasyon Derneği. Temel Anestezi. Ankara: Güneş Tıp Kitapevleri, 2016; 3-9
5. Halsted Ws: Practical Comments On The Use And Abuse Of Cocaine; Suggested By Its İnvariably Successful Employment İn More Than A Thousand Minor Surgical Operations. Ny Med J 1885; 42:294.
6. Ball C, Westhorpe R: Local Anaesthesia Early Spinal Anaesthesia. Anaesth Intensive Care 2003;31(5):493.
7. Elmetwaly KF, Hegazy NA, Aboelseoud AA, Alshaer AA. Does The Use Of Ketamine Or Nitroglycerin As An Adjuvant To Lidocaine Improve The Quality Of İntravenous Regional Anesthesia Saudi J Anaesth. 2010;4(2):55-62.
8. Valentin N, Lomholt B, Jensen Js, Hejgaard N, Kreiner S. Spinal Or General Anaesthesia For Surgery Of The Fractured Hip. A Prospective Study Of Mortality İn 578 Patients. Br J Anaesth 1986;58:284-91.
9. Latifzai K, Sites Bd, Koval Kj. Orthopaedic Anesthesia - Part 2. Common Techniques Of Regional Anesthesia İn Orthopaedics. Bull Nyu Hosp Jt Dis 2008;66:306-16.
10. Erdine S. Gelecek Ve Eğitim. Rejyonel Anestezi. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri; 2005. S. 315-9.
11. E. S. Lin, Physiology Of Pain. In: Tim Smith, Colin Pinnock And Ted Lin. Fundamentals Of Anaesthesia: 3rd Edition, Cambridge University Press. 2009, Pp 412-432.
12. Butterworth John F. Mackey David C. Wasnick John D. Morgan & Mikhail's, Klinik anesteziyoloji, 5.Baskı. Güneş Tıp Kitapevleri, 2015. S.1023-1085
13. M. M. B. Eliot Cole, Pain Management: Classifying, Understanding, And Treating Pain, Hospital Physician, No. 23-30, 2002.

14. Timothy R. Lubenow, Anthony D. Ivankovich, Robert L. Barkin. Management Of Acute Postoperative Pain. In: Barash, Paul G.; Cullen, Bruce F.; Stoelting, Robert K. Clinical Anesthesia, 5th Edition. 2006, Lippincott Williams & Wilkins. Pp 1405- 1441.
15. Wills Wd, Weslund Kn. Neuroanatomy Of The Pain System And Of The Pathways That Modulate Pain. J Clin Neurophysiol 1997; 14: 2-31.
16. Erdine S. Ağrının Nörofizyolojisi. Sinir Blokları. İstanbul: Emre Matbaacılık; 1993. P. 25-48.
17. Türk Anesteziyoloji Ve Reanimasyon Derneği. Temel Anestezi. Yüksel Keçik. Ankara: Güneş Tıp Kitapevleri, 2016; S.385-399
18. Türk Anesteziyoloji Ve Reanimasyon Derneği. Temel Anestezi. Yüksel Keçik. Ankara: Güneş Tıp Kitapevleri, 2016; S.1049-1066
19. Brown Dl. Spinal, Epidural And Caudal Anesthesia In: Miller Rd, Ed. Miller's Anesthesia. 6th Ed. Philadelphia, Pennsylvania: Elsevier Churchill Livingstone, 2005; Vol 2;1653-1683.
20. Afolabi Bb, Lesi Fe, Merah Na: Regional Versus General Anaesthesia For Caesarean Section. Cochrane Database Syst Rev 2006(4):Cd004350.
21. Özyalçın Ns. Spinal Anestezi Ve Analjezi Uygulamaları. Ed: S.Erdine, Rejyonel Anestezi, Nobel Matbaacılık, İstanbul, 2005: 159-184.
22. Lokal/Bölgesel Anestezi Yöntemleri. Kayhan Z Ed. Klinik Anestezi, 3. Baskı, Logos Yayıncılık, 2007:529-589.
23. Jankovic D. Rejyonel Sinir Blokları Ve İnfiltrasyon Tedavisi. [Çev.] Prof. Dr. Saffet Karaca. İstanbul: Logos Yayıncılık, 2006. S. 263-292. 9789752490511.
24. Butterworth John F. Mackey David C. Wasnick John D. Morgan & Mikhail's, Klinik anesteziyoloji, 5.Baskı. Güneş Tıp Kitapevleri, 2015. S.1023-1085
25. L. Sakkaa,B, G. Coll B, J. Chazal. Anatomy And Physiology Of Cerebrospinal Fluid. European Annals Of Otorhinolaryngology, Head And Neck Diseases 2011; 128, 309-316.
- 26.(NYSORA The New York School of Regional Anesthesia, 2017. Spinal Anesthesia. <https://www.nysora.com/spinal-anesthesia-2017>. Erişim tarihi 01.03.2018)
27. Covino BG: Pharmacology Of Local Anaesthetic Agents. Br J Anaesth 1986;58(7):701–716.
28. Stienstra R, Greene Nm: Factors Affecting The Subarachnoid Spread Of Local Anesthetic Solutions. Reg Anesth 1991;16(1):1–6.
- 29.Chelly, Jacques E. Peripheral Nerve Blocks: A Color Atlas, 3rd Edition. [Dü.] Lippincott Williams & Wilkins. 2009. S. 98-106.

30. Davies Njh, Cashman Jn. Lee's Synopsis Of Anaesthesia, 13 Th Ed. Oxford: Buttrwort Heinemann; 2006; 471-489
31. Greene Nm: Distribution Of Local Anesthetic Solutions Within The Subarachnoid Space. *Anesth Analg* 1985;64(7):715–730.
32. Horlocker Tt, Wedel Dj, Wilson Pr. Effect Of Injection Rate On Sensory Level And Duration Of Hypobaric Bupivacain Spinal Anesthesia For Total Hip Artroplasty. *Anesth Analg* 1994; 79:773-777.
33. Ilias WK, Klimscha W, Skrbensky G, Weinstabl R, Widhalm A: Continuous Microspinal Anaesthesia: Another Perspective On Mechanisms Inducing Cauda Equina Syndrome. *Anaesthesia* 1998; 53(7):618-623.
34. Khaw KS, Ngan Kee WD, Lee SW: Hypotension During Spinal Anaesthesia For Caesarean Section: Implications, Detection, Prevention And Treatment. *Fetal Matern Med Rev* 2006;17(2):157-183.
35. Cooper DW: Caesarean Delivery Vasopressor Management. *Curr Opin Anaesthesiol* 2012;25(3):300-308.
36. Carpenter Rl, Caplan Ra, Brown Dl, Stephenson C, Wu R: Incidence And Risk Factors For Side Effects Of Spinal Anesthesia. *Anesthesiology* 1992;76(6):906-916.
37. Jackson R, Reid Ja, Thorburn J: Volume Preloading Is Not Essential To Prevent Spinal-Induced Hypotension At Caesarean Section. *Br J Anaesth* 1995;75(3):262-265.
38. Dahlgren G, Granath F, Pregner K, Rosblad Pg, Wessel H, Irestedt L: Colloid Vs. Crystalloid Preloading To Prevent Maternal Hypotension During Spinal Anesthesia For Elective Cesarean Section. *Acta Anaesthesiol Scand* 2005;49(8):1200-1206.
39. Dyer Ra, Farina Z, Joubert Ia, Et Al: Crystalloid Preload Versus Rapid Crystalloid Administration After Induction Of Spinal Anaesthesia (Coload) For Elective Caesarean Section. *Anaesth Intensive Care* 2004;32(3): 351–357.
40. Smiley RM: Burden Of Proof. *Anesthesiology* 2009;111(3):470–472
41. Auroy Y, Benhamou D, Bagues L, Et Al: Major Complications Of Regional Anesthesia In France: The Sos Regional Anesthesia Hotline Service. *Anesthesiology* 2002;97(5):1274-1280.
42. Zinn Se, Fairley Hb, Glenn Jd: Liver Function In Patients With Mild Alcoholic Hepatitis, After Enflurane, Nitrous Oxide-Narcotic, And Spinal Anesthesia. *Anesth Analg* 1985;64(5):487-490.
43. Gan Yu, Qin Wen, Li Qiu , Li Bo And Jiang Yu. Laparoscopic Cholecystectomy Under Spinal Anaesthesia Vs. General Anaesthesia: A Meta-Analysis Of Randomized Controlled Trials. Yu Et Al. *Bmc Anesthesiology* 2015; 15:176 43.

44. A. Hadzic Periferik Sinir Blokları Ve Ultrason Eşliğinde Rejyonal Anestezi İçin Anatomi. [Çev.]Prof. Dr. Ercan Kurt. Güneş Tıp Kitapevleri, 2013. S.3-4
45. Greenblatt Gm, Denson Js. Needle Nerve Stimulator Locator. Nerve Bloks With A New Instrument For Locating Nerves. Anesth Analg. 1962;42:599-602.
- 46.A. Hadzic Periferik Sinir Blokları Ve Ultrason Eşliğinde Rejyonal Anestezi İçin Anatomi. [Çev.]Prof. Dr. Ercan Kurt. Güneş Tıp Kitapevleri, 2013. S.55-69
47. Gürkan Y. Tekin M.Ultrasonografi Rehberliğinde Rejyonal Anestezi. S.L. : Morpa Ofset, 2011. S. 95-115.
- 48.A. Hadzic Periferik Sinir Blokları Ve Ultrason Eşliğinde Rejyonal Anestezi İçin Anatomi. [Çev.]Prof. Dr. Ercan Kurt. Güneş Tıp Kitapevleri, 2013. S.324-341
- 49.A. Hadzic Periferik Sinir Blokları Ve Ultrason Eşliğinde Rejyonal Anestezi İçin Anatomi. [Çev.]Prof. Dr. Ercan Kurt. Güneş Tıp Kitapevleri, 2013. S.229-279
- 50.Chelly Jacques E.Peripheral Nerve Blocks: A Color Atlas, 3rd Edition. [Dü.] Lippincott Williams & Wilkins. 2009. S. 98-106.
51. Dr Andrew McEwen, Femoral Nerve Block, Landmark Approach. Anesthesia Tutorial Of The Week 249, World Federation Of Societies Of Anesthesiologists. Feb 2012. <http://www.frca.co.uk/Documents/249%20femoral%20nerve%20block%20landmark%20approach.pdf>, Erişim tarihi: 01.07.2015
- 52.A. Hadzic Periferik Sinir Blokları Ve Ultrason Eşliğinde Rejyonal Anestezi İçin Anatomi. [Çev.]Prof. Dr. Ercan Kurt. Güneş Tıp Kitapevleri, 2013. S.397-404
53. Arıncı K, Elhan A. Periferik Sinir Sistemi. Anatomi 2.Cilt. 3.Baskı. Ankara: Güneş Kitabevi; 2001.
- 54.Butterworth John F. Mackey David C. Wasnick John D. Morgan & Mikhail's, Klinik anesteziyoloji, 5.Baskı. Güneş Tıp Kitapevleri, 2015. S.975-1022
55. Vloka D, Hadzic' A, April E, Thys Dm. Anterior Approach To The Sciatic Nerve Block: The Effects Of Leg Rotation. Anesth Analg 2001; 92: 460-2.
56. Benedetto P, Casati A, Bertini L, Fanelli G. Posterior Subgluteal Approach To Block The Sciatic Nerve: Description Of The Technique And İnitial Clinical Experiences. Eur J Anaesthesiol 2002;19:682-6.
- 57.A. Hadzic Periferik Sinir Blokları Ve Ultrason Eşliğinde Rejyonal Anestezi İçin Anatomi. [Çev.]Prof. Dr. Ercan Kurt. Güneş Tıp Kitapevleri, 2013. S.427-450

58. Strandring S. The Knee. In: Gray's Anatomy. The Anatomical Basis For Clinical Practice, Ed 40, Pp. 1393–1394, Edited By S Strandring, Churchill Livingstone, London, 2008.
59. Corine Creech, , Andrew J. Meyr, Techniques Of Popliteal Nerve Regional Anesthesia, The Journal Of Foot & Ankle Surgery 52 (2013) 681–685
60. Migue, A, Slullitel, G; Vescovo, A; Et Al.: Peripheral Foot Blockade Versus Popliteal Fossa Nerve Block: A Prospective Randomized Trial İn 51 Patients. J. Foot Ankle Surg. 44:354– 357, 2005.
61. Paqueron X, Bouzaziz H, Macalou D, Labaille T, Merle M, Laxenaire Mc, Benhamou D. The Lateral Approach To The Sciatic Nerve At The Popliteal Fossa: One Or Two İnjections? Anesth Analg 89:1221–1225, 1999tr
62. Collins Vj: Local Anesthetics: Principles Of Anesthesiology. 3th Edition. Collins Vj (Ed Lea & Febiger, Philadelphia 1993; 1232-1281
63. Türk Anesteziyoloji Ve Reanimasyon Derneği. Temel Anestezi. Yüksel Keçik. Ankara: Güneş Tıp Kitapevleri, 2016; S.121-130
64. Moore Pa, Hersh Ev. Local Anesthetics: Pharmacology And Toxicity. Dent Clin North Am. 2010; 54: 587-599.
65. Becker De, Reed Kl. Essentials Of Local Anesthetic Pharmacology. Anesth Prog. 2006.; 53: 98-108.
66. Dillane D, Finucane Bt. Local Anesthetic Systemic Toxicity. Can J Anesth. 2010; 57:368-380
67. Butterworth John F. Mackey David C. Wasnick John D. Morgan & Mikhail's, Klinik anesteziyoloji, 5.Baskı. Güneş Tıp Kitapevleri, 2015. S.263-276
68. Atkinson RS, Rushman GB, Alfred Lee J. Butterford Hienemann, Oxford 1993.
69. Casati A, Cappelleri G, Aldegheri G, MarChetti C, Messina M, Deponi A. Total İntravenous anesthesia, Spinal anesthesia or combined sciatic-Femoral nevre block for outpatient kne earthroscopy. Minerva Anesthesiol 2004; 70(6):493-502.
70. Flack S. Anderson C. Ultrasound guided lower extremity blocks Pediatric Anesthesia. 2011. ISSN 1155-5645
71. Ertmer M. Klotz E. Birnbaum J. The concept of protective nerve stimulation for ultrasound guided nerve Blocks. Medical Hypotheses 107 (2017) 72–73
72. Tagariello V. Sciatic nevre blocks: Approaches, techniques, local anaesthetics and manipulations. Anaesthesia. 1998;53(Suppl 2):15–7.

73. Wang ZX, Zhang DL, Liu XW, Li Y, Zhang XX, Li RH. Efficacy of Ultrasound and Nerve Stimulation Guidance in Peripheral Nerve Block: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Union of Biochemistry and Molecular Biology Life* 69(9) · July 2017. DOI 10.1002/iub.1654
74. Steven L. Orebaugh, Michael L. Kentor, and Brian A. Williams, Adverse Outcomes Associated with Nerve Stimulator-Guided and Ultrasound-Guided Peripheral Nerve Blocks by Supervised Trainees: Update of a Single-Site Database. *Reg Anesth Pain Med.* 2012 ; 37(6): 577–582
75. Wedel DJ, Horlocker TT. Nerve Blocks. In: Miller's anesthesia. 7th ed. Edited by Miller
76. Hadzic A. Nerve Stimulator and Surface based Nerve Block Techniques. In: Hadzic's peripheral nerve blocks and anatomy for ultrasound-guided regional anesthesia, 2nd ed. New York, McGraw-Hill Professional. 2012, pp 229-72.
77. G. Danelli, A. Fanelli, D. Ghisi, E. Moschini, M. Rossi, A. Ortu, M. Baciarello and G. Fanelli. Ultrasound vs nerve stimulation multiple injection technique for posterior popliteal sciatic nerve block. *Anaesthesia*, 2009, 64, pages 638–642
78. Marhofer P, Schrögender K, Koinig H, Kapral S, Weinstabl C, Mayer N. Ultrasonographic guidance improves sensory block and onset time of three-in-one blocks. *Anesth Analg.* 1997 Oct;85(4):854-7.
79. Marhofer P, Oismüller C, Faryniak B, Sitzwohl C, Mayer N, Kapral S. Three-in-one blocks with ropivacaine: evaluation of sensory onset time and quality of sensory block. *Anesth Analg.* 2000 Jan;90(1):125-8.
80. Çelik F. Tüfek A. Yıldırım Z. B. Tokgöz O. Karaman H. Alemdar C. Atıç R. Çiftçi T. Ölmez Kavak G. Alt ekstremitte cerrahisinde uygulanan kombine femoral siyatik sinir bloğu deneyimlerimiz. *Klinik ve Deneysel Araştırmalar Dergisi /* 2011; 2 (4): 375-379 doi: 10.5799/ahinjs.01.2011.04.0075
81. Casati A, Cappelleri G, Fanelli G, Borghi B, Anelati D, Berti M, Torri G, Regional anaesthesia for out patient knee arthroscopy: a randomized clinical comparison of two different anaesthetic techniques, *Acta Anaesthesiol Scand* 2000; 44: 543–547
82. Adalı S, Erkalp K, Çömlekçi M, Tezer Kılıççıoğlu B, Erden V, Aldemir T. Alt ekstremitte cerrahisinde Ro-pivakainle uygulanan kombine siyatik-femoral blok ile unilateral spinal bloğun komplikasyonlar açısından karşılaştırılması. *ARUD Anestezi Dergisi* 2009; 17(3): 140-146
83. Davarci I, Tuzcu K, Karcioğlu M, Hakimoglu S, Özden R, Yengil E, Akkurt ÇÖ, Inanoğlu K. Comparison Between Ultrasound Guided Sciatic Femoral Nerve Block And Unilateral Spinal Anaesthesia For Outpatient Knee Arthroscopy. *J IntMedRes.* 2013;41(5):1639-47

84. Almaz S, Kavak G. Doğan E. Çelik F. Tokgöz O. Tüfek A. Karaman H. Yıldırım Z. (2015). Alt ekstremitte cerrahisinde spinal anestezi ve kombine femoral-siyatik sinir bloğunun karşılaştırılması. *Journal of Clinical and Experimental Investigations*, 5 (2), 294-300. DOI: 10.5799/ahinjs.01.2014.02.0406
85. Küçükkesim E. Gökteş U. Katı İ. Yüce H. H, Bilal M. Alt Ekstremitte Cerrahilerinde Kombine Siyatik-Femoral Sinir Bloğunda Levobupivakain ile Levobupivakain ve Ketaminin Karşılaştırılması, *Van Tıp Dergisi*, 2011. 18 (2):83-91
86. Bansal L, Attri JP, Verma P. Lower limb surgeries under combined femoral and sciatic nerve block. *Anesth. Essays Res* 2016;10:432-6.
87. Sansone V, De Ponti A, Fanelli G, Agostoni M. Combined sciatic and femoral nerve block for knee arthroscopy: 4 years' experience. *Arch Orthop Trauma Surg* 1999;119: 163-7
88. Montes R. F. Zarate E. Grueso R. Giraldo J. C. Gomez A. Hernadez M. Comparison of spinal anesthesia with combined sciatic-femoral nerve block for outpatient knee arthroscopy. *Journal of Clinical Anesthesia* (2008) 20, 415–420
89. Fanelli, A. Casati, G. Aldegheri, P. Beccaria, M. Berti, A. Leoni And Giorgio Torri. Cardiovascular Effects Of Two Different Regional Anaesthetic Techniques For Unilateral Leg Surgery, *Acta Anaesthesiologica Scandinavica* 1998;42:80-84
90. Spasiano A, Flore I, Pesamosca A, Della Rocca G. Comparison Between Spinal Anaesthesia And Sciatic-Femoral Block For Arthroscopic Knee Surgery. *Minerva Anesthesiol.* 2007;73(1-2):13-21.
91. Akkaya A, Tekelioglu UY, Demirhan A, Ozturan KE, Bayir H, Kocoglu H, Bilgi M. Ultrasound Guided Femoral And Sciatic Nerve Blocks Combined With Sedoanalgesia Versus Spinal Anesthesia In Total Knee Arthroplasty. *Korean J Anesthesiol.* 2014 Aug;67(2):90-5.
92. Cappelleri, G. Casati, A. Fanelli, G. Borghi, B. Anelati, D. Berti, M. & Albertin, A. (2000). Unilateral Spinal Anesthesia Or Combined Sciatic-Femoral Nerve Block For Day-Case Knee Arthroscopy. A Prospective, Randomized Comparison