



T.C. DÜZCE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

**FEMUR FRAKTÜRÜ NEDENİYLE CERRAHİ YAPILAN
KRİTİK YETİŞKİN HASTA GRUBUNDA SPİNAL ANESTEZİ VE
EREKTÖR SPİNA PLAN BLOĞUNUN AĞRI YÖNETİMİ,
PERİOPERATİF HEMODİNAMİK DEĞİŞİKLİKLER,
MORBİDİTE VE MORTALİTE AÇISINDAN
KARŞILAŞTIRILMASI**

TIPTA UZMANLIK TEZİ
DR. EZGİ SÖNMEZ CAMCIOĞLU

DÜZCE – 2025



T.C. DÜZCE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

**FEMUR FRAKTÜRÜ NEDENİYLE CERRAHİ YAPILAN
KRİTİK YETİŞKİN HASTA GRUBUNDA SPİNAL ANESTEZİ VE
EREKTÖR SPİNA PLAN BLOĞUNUN AĞRI YÖNETİMİ,
PERİOPERATİF HEMODİNAMİK DEĞİŞİKLİKLER,
MORBİDİTE VE MORTALİTE AÇISINDAN
KARŞILAŞTIRILMASI**

DR. EZGİ SÖNMEZ CAMCIOĞLU
TIPTA UZMANLIK TEZİ

DR. ÖĞRETİM ÜYESİ ÖZLEM ERSOY KARKA
TEZ DANIŞMANI

DÜZCE – 2025

ÖNSÖZ

Uzmanlık tezim süresince bilgi, deneyim ve rehberliğiyle yanımda olan, desteğini her gün hissettiren, bana bu süreci olabilecek en güzel şekilde deneyimleten, çok değerli danışman hocam Dr. Öğretim Üyesi Özlem ERSOY KARKA'ya,

Eğitim sürecim boyunca klinik tecrübelerini bizlerle paylaşarak mesleki gelişimime katkı sağlayan, sunduğu fırsatlarla önümüzdeki meslek hayatımıza yeni kapılar açan ve her zaman yapıcı tutumlarıyla yanımda olan hocam Prof. Dr. Yavuz DEMİRARAN'a,

Uzmanlık eğitimime başladığım ilk günden bugüne, kapısının her zaman bana açık olduğunu bildiğim, her zorluğumda yanımda olan, bilgi ve tecrübesiyle bizlere yol gösteren, mesleki gelişimimize çok emek veren hocam Prof. Dr. Gülbın SEZEN'e,

Bilgi ve tecrübesinden faydalandığım, kahkahaları ile rahatladığım, her paylaşımımızda değerli hissettiren, ufuk açıcı akademik sohbetlerini unutmayacağım hocam Doç. Dr. İlknur Suidiye YORULMAZ'a,

Uzmanlık eğitimime katkıları, bana olan sabrı ve destekleriyle kendimi geliştirmemi sağlayan değerli hocam Dr. Öğretim Üyesi Gizem DEMİR ŞENOĞLU'na,

Tez çalışmama ve mesleki becerime sundukları katkılardan ötürü değerli hocalarım Prof. Dr. Abdulkadir İSKENDER, Doç. Dr. Mürsel EKİNCİ ve Doç. Dr. Bahadır ÇİFTÇİ'ye teşekkürlerimi sunarım.

Asistanlık sürecimde yanımda oldukları için çok şanslı hissettiğim, yan yana bir arkadaşla çalışmanın güzelliğini, ayrıyken duyulan özlemi bana öğreten değerli çalışma arkadaşlarım Dr. Zeliha YAZAR, Dr. Ömer Batuhan USTA'ya "Nasılsın?"larını üstümden hiç çekmedikleri ve paylaştığımız sevgi için samimiyetle teşekkür ederim. Asistanlığın birlikte geçirdiğimiz her gününü cıvıl cıvıl, neşeli tutan benim canım kız kardeşim, sevgili eş kıdemim Dr. Müge ARSLAN'a kurduğumuz ömürlük bağ için teşekkür ederim. Ameliyathanede ve yoğun bakımlarda çalıştığımız,

iyi ve kötü günleri birlikte geçirdiğimiz, zorlukları paylaştığımız asistan arkadaşlarıma ve tüm çalışma arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Hayatımda başıma gelen her iyi şeyin gerçek kaynağı olan, koşulsuz sevgisi ve sonsuz desteğiyle her daim arkamda duran canım anneme minnettarım.

Son olarak eşim İzzet CAMCIOĞLU'na günlerce, aylarca, yıllarca süren mesleki zorluklarda bana ferah bir nefes olup güç kattığı, her gün bıkmadan yanımda olduğu ve olacağını hatırlattığı, bir gün ne getirirse getirsin hep mutlu bir köşe var ettiği için tüm kalbimle teşekkür ederim.

Mayıs 2025

Ezgi SÖNMEZ CAMCIOĞLU

ÖZET

Giriş ve Amaç: İleri yaş hastalarda sık görülen kalça kırıkları, tedavisi cerrahi olan, yüksek mortaliteyle seyreden, çoğunlukla postoperatif dönemde yoğun bakımlarda izlenen, sağlık sistemine önemli yük oluşturan bir sağlık sorunudur. Günümüzde rejyonel anestezi teknikleri kalça cerrahilerinde yaygın olarak kullanılmakta olup, spinal anestezi yöntemi uzun süredir güvenle uygulanmaktadır. Güncel çalışmalar ile erektör spina plan bloğu (ESPB) ise etkin rejyonel anestezi ve analjezi yöntemlerinden biri olarak ön plana çıkmıştır. Az sayıdaki hasta serilerinde, temel anestezi yöntemi olarak ESPB uygulaması bildirilmiştir. Bu çalışmanın amacı; temel anestezi yöntemi olarak kullanılan spinal anestezi ve ESPB uygulamalarının, kalça kırığı nedeniyle cerrahi geçiren kritik yetişkin hasta grubunda, perioperatif hemodinami, ağrı ve mortalite üzerine etkilerini karşılaştırmaktır.

Gereç ve Yöntem: Bu prospektif, randomize ve kör gözlemcili klinik çalışmada, kalça kırığı mevcut, 65 yaş ve üzeri, ASA skoru $\geq$ III, kırılabilirlik indeksi $\geq$ 5 olan toplam 40 hasta dahil edilmiştir. Katılımcılar, iki gruba (Grup 1: ESPB uygulananlar; Grup 2: spinal anestezi uygulananlar) randomize edilmiştir. Preoperatif dönemde demografik veriler, vital bulgular ve ağrı skorları kaydedilmiştir. İntraoperatif ve postoperatif takipte hemodinamik parametreler, sedasyon düzeyleri, komplikasyonlar, ağrı skorları ve analjezik gereksinimleri belirli zaman dilimlerinde sistematik olarak izlenmiştir. Hastalar taburculuk sonrası 30. ve 90. günlerde mortalite açısından değerlendirilmiştir. Elde edilen veriler SPSS 18.0 programında analiz edilmiş; uygun istatistiksel testlerle gruplar arası farklar %95 güven aralığında ve $p < 0.05$ anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.

Bulgular: Hastaların 20'si ESPB, 20'si ise spinal anestezi altında opere edildi. Demografik veriler açısından gruplar benzerdi. İntraoperatif izlemde, spinal anestezi uygulanan hastaların 0. ve 45. dakikada ölçülen diyastolik kan basınçları ile 45. dakikadaki ortalama kan basıncı ESPB grubuna göre istatistiksel olarak daha düşük bulundu (sırasıyla $p=0,007$, $p=0,026$, $p<0,05$). Spinal anestezi grubunda intraoperatif dönemde hipotansiyon görülme oranı ($p=0,025$), efedrin ihtiyacı ($p=0,018$) ESPB grubuna göre anlamlı düzeyde yüksekti. ESPB grubunda ise propofol gereksinimi,

spinal anestezi grubuna göre anlamlı düzeyde yüksek olarak gözlemlendi ($p<0,001$). Postoperatif yoğun bakım izleminde spinal anestezi uygulanan hastaların 6. saatteki diyastolik ve ortalama, 12. saatteki sistolik ve 18. saatteki diyastolik ve ortalama kan basıncı ölçümleri ESPB grubuna kıyasla anlamlı şekilde daha düşüktü (sırasıyla $p=0,032$, $p=0,032$, $p=0,028$, $p=0,027$, $p=0,020$). Postoperatif ilk 30 gün içindeki ve 30-90 gün arasındaki mortalite oranları gruplar arasında benzerdi (sırasıyla $p=0,605$, $p=0,999$). Ortalama mortalite günü açısından da istatistiksel anlamlılık gözlenmedi ($p=0,174$).

Sonuç: ESPB, intraoperatif dönemde sedasyon (propofol) ihtiyacını arttırmakta olsa da intraoperatif ve postoperatif süreçte hemodinamik bulgulara stabilite sağlaması, daha az hipotansiyon komplikasyonu göstermesi, postoperatif analjezi ve mortalite üzerinde etkisinin spinal anestezi ile benzer düzeyde olması nedenleriyle, kırılabilirlik indeksi 5 ve üzerinde olan yaşlı yetişkin hasta grubunda, femur fraktörü cerrahisinde spinal anesteziye iyi bir alternatif olarak tercih edilebilir.

ANAHTAR SÖZCÜKLER: Erektör Spina Plan Bloğu, Spinal Anestezi, Kritik Hasta, Kırılabilirlik İndeksi, Femur Fraktörü, İntraoperatif Hemodinamik Stabilite, Mortalite

ABSTRACT

Introduction and Aim: Hip fractures are commonly encountered in the elderly population and require surgical treatment. They are associated with high mortality rates and often require postoperative intensive care follow-up, placing a significant burden on the healthcare system. Currently, regional anesthesia techniques are widely used in hip surgeries, with spinal anesthesia being a well-established and reliable method. Recently, erector spinae plane block (ESPB) has emerged as an effective regional anesthesia and analgesia technique. Some case series with fewer patient populations have reported the use of ESPB as the primary anesthetic method. This study aims to compare the effects of spinal anesthesia and ESPB, used as primary anesthesia methods, on perioperative hemodynamics, pain control, and mortality in critically ill adult patients undergoing surgery for hip fractures.

Materials and Methods: This prospective, randomized clinical study included 40 patients aged ≥ 65 years with hip fractures, ASA score $\geq$ III, and frailty index ≥ 5 . Participants were randomly assigned to two groups (Group 1: patients who received ESPB; Group 2: patients who received spinal anesthesia). The demographic data, vital signs, and pain scores were recorded preoperatively. Intraoperative and postoperative hemodynamic parameters, sedation levels, complications, pain scores, and analgesic requirements were recorded at specified intervals. Patients were followed-up for mortality on postoperative days 30 and 90. Data were analyzed using SPSS 18.0, and intergroup differences were evaluated using appropriate statistical tests with a 95% confidence interval and significance level of $p < 0.05$.

Results: Of the patients, 20 underwent surgery under ESPB and 20 under spinal anesthesia. The demographic variables were similar between the groups. Intraoperatively, diastolic blood pressure at minutes 0 and 45 and mean arterial pressure at minute 45 were significantly lower in the spinal anesthesia group than in the ESPB group ($p=0.007$, $p=0.026$, and $p<0.05$, respectively). The incidence of intraoperative hypotension ($p=0.025$) and ephedrine requirement ($p=0.018$) were significantly higher in the spinal anesthesia group, while the requirement for propofol

was significantly higher in the ESPB group ($p<0.001$). In the postoperative intensive care follow-up, the spinal anesthesia group exhibited significantly lower diastolic and mean blood pressure at 6 h, systolic blood pressure at 12 h, and diastolic and mean blood pressure at 18 h than the ESPB group ($p=0.032$, $p=0.032$, $p=0.028$, $p=0.027$, $p=0.020$, respectively). The mortality rates within the first 30 days postoperatively and between days 30 and 90 were similar between the groups ($p=0.605$ and $p=0.999$, respectively), with no significant difference in the mean day of mortality ($p=0.174$).

Conclusion: Although ESPB was associated with a higher need for sedation (propofol) during the intraoperative period, it provided better hemodynamic stability, demonstrated fewer hypotension-related complications, and showed similar outcomes in terms of postoperative analgesia and mortality compared with spinal anesthesia. Therefore, ESPB can be considered a viable alternative to spinal anesthesia in elderly adult patients with a frailty index of ≥ 5 undergoing femur fracture surgery.

KEYWORDS: Erector Spinae Plane Block, Spinal Anesthesia, Critically Ill Patient, Frailty Index, Femur Fracture, Intraoperative Hemodynamic Stability, Mortality

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfalar</u>
Önsöz.....	i
Özet.....	iii
İngilizce Özet (Abstract).....	v
Simgeler ve Kısaltmalar.....	ix
Şekil Dizini.....	xi
Tablo Dizini.....	xiii
1. Giriş ve Amaç.....	1
2. Genel Bilgiler.....	2
2.1. Rejyonel Anestezi.....	2
2.1.1. Spinal anestezi.....	2
2.1.1.1. Tarihçe.....	2
2.1.1.2. Anatomi.....	3
2.1.1.3. Etki mekanizması ve klinik özellikler.....	6
2.1.1.4. Endikasyonlar.....	7
2.1.1.5. Kontrendikasyonlar.....	8
2.1.1.6. Hasta pozisyonları.....	8
2.1.1.7. Spinal anesteziye kullanılan lokal anestetik ajanlar.....	9
2.1.1.8. Spinal iğneler.....	11
2.1.1.9. Teknik.....	11
2.1.1.10. Blok seviyesini etkileyen faktörler.....	13
2.1.1.11. Komplikasyonlar.....	16
2.1.2. Erektör spina plan bloğu.....	17
2.1.2.1. Tarihçe.....	18
2.1.2.2. Anatomi.....	19
2.1.2.3. Etki mekanizması.....	22
2.1.2.4. Endikasyonlar.....	23
2.1.2.5. Kontrendikasyonlar.....	24
2.1.2.6. Ultrasonografi eşliğinde blok uygulama teknikleri ve yönetimi.....	25
2.1.2.7. Blok seviyesini etkileyen faktörler.....	28

2.1.2.8. Komplikasyonlar.....	28
2.2. Ağrının Değerlendirilmesi.....	29
2.2.1. Görsel analog skala (Visual analog scale; VAS).....	31
2.3. İleri Yaşlı Hastada Femur Fraktürü.....	31
2.3.1. Kırılganlık indeksi (Frailty Index).....	32
2.3.2. Femur kırıklarında anestezi yönetimi.....	33
2.3.2.1. Bispektral indeks (BIS) monitörizasyonu.....	33
2.3.3. Cerrahi için gereken sinir blokajı anatomisi.....	34
3. Gereç ve Yöntem.....	36
3.1. Çalışma Popülasyonu.....	36
3.2. Yöntem.....	37
3.2.1. Ameliyathanede anestezi uygulama ve takip süreci.....	37
3.2.2. Postoperatif yoğun bakım izlem süreci.....	40
3.2.3. Postoperatif servis izlem süreci.....	41
3.2.4. Taburculuk sonrası mortalite takibi.....	41
3.3. Verilerin Analizi.....	42
4. Bulgular.....	43
5. Tartışma.....	65
5.1. Demografik ve Preoperatif Bulgular.....	66
5.2. İntraoperatif Dönem.....	67
5.3. Postoperatif Yoğun Bakım Süreci.....	70
5.4. Servis İzlemi.....	72
5.5. Mortalite.....	73
5.6. Üstünlük ve Kısıtlılıklar.....	74
6. Sonuç.....	75
7. Kaynaklar.....	76

SİMGELER VE KISALTMALAR

ABH: Akut böbrek hasarı

ASA: American Society of Anesthesiologists; Amerikan Anestezistler Derneği

ASRA: American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine; Amerikan Rejyonel Anestezi ve Ağrı Derneği

BIS: Bispektral indeks

BOS: Beyin omurilik sıvısı

CAS: The Canadian Anesthesiologists' Society; Kanada Anestezistler Birliği

COVID-19: Koronavirüs hastalığı 2019

DKB: Diyastolik kan basıncı

EEG: Elektroensefalografi

EKG: Elektrokardiyografi

ESAIC: European Society of Anaesthesiology and Intensive Care; Avrupa Anesteziyoloji ve Yoğun Bakım Derneği

ESPB: Erektör spina plan bloğu

ESRA: The European Society of Regional Anaesthesia and Pain Therapy; Avrupa Rejyonel Anestezi ve Ağrı Tedavisi Derneği

FDA: United States Food and Drug Administration; Amerika Birleşik Devletleri Gıda ve İlaç Dairesi

G: Gauge

IASP: International Association for the Study of Pain; Uluslararası Ağrı Çalışmaları Birliği

INR: International Normalized Ratio; İnternasyonal Normalleştirilmiş Oran

Ka: Asit ayrışma sabiti

Kİ: Kırılganlık İndeksi

LAST: Lokal anestezi sistemik toksisitesi

NSAİİ: Nonsteroid antiinflatuar ilaçlar

OKB: Ortalama kan basıncı

PEFR: Peak expiratory flow rate; tepe ekspiratuar akım hızı

pKa: Asit disosiasyon sabitinin (Ka) negatif logaritması

SKB: Sistolik kan basıncı

SpO₂: Periferik oksijen saturasyonu (%)

SPSS: Statistical Package for Social Sciences

SS: Standart sapma

VAS: Visual analog scale; Görsel analog skala

YBÜ: Yoğun bakım ünitesi



ŞEKİL DİZİNİ

Şekil 1. Vertebral kolonun anatomik görünümü

Şekil 2. Vertebranın anatomik yapısı ve eklem yüzleri

Şekil 3. Omurganın ligamentleri

Şekil 4. Spinal kordun arteriyel beslenmesi

Şekil 5. Oturur ve lateral dekübit pozisyon altında spinal anestezi uygulanması

Şekil 6. Farklı uç yapılarında spinal iğne çeşitleri

Şekil 7. Median ve paramedian spinal anestezi uygulama metodlarının anatomisi

Şekil 8. Dermatome haritası

Şekil 9. Farklı barisitedeki lokal anesteziğin BOS içerisinde yer çekimiyle ilişkili hareket eğilimleri

Şekil 10. ESPB uygulaması anatomik şeması

Şekil 11. Erektör spina kasını oluşturan kaslar: Spinalis, longissimus, iliokostalis kasları

Şekil 12. Lumbal pleksus

Şekil 13. Lumbosakral pleksus

Şekil 14. Lumbosakral dorsal ramilerin seyri

Şekil 15. ESPB uygulaması sonrası kontrastlı lokal anesteziğin MRG görüntüleri

Şekil 16. ESPB uygulaması; parasagittal yaklaşım

Şekil 17. ESPB uygulaması; transvers yaklaşım

Şekil 18. ESPB uygulaması; transvers subkostal yaklaşım

Şekil 19. A) Kostaların parasagittal eksen ultrasonografik görüntüsü. B) Torakal seviyede transvers proseslerin parasagittal eksen ultrasonografik görüntüsü

Şekil 20. Ağrının algılanması 4 basamakta gerçekleşir

Şekil 21. Görsel analog skala ölçek örneği

Şekil 22. BIS ile anestezi derinliği monitörizasyonu

Şekil 23. Kalçanın kutanöz inervasyonu

Şekil 24. İntraoperatif takip çizelgesi

Şekil 25. Postoperatif yoğun bakım takip çizelgesi

Şekil 26. Postoperatif servis süreci ve mortalite takip çizelgesi

Şekil 27. İntraoperatif sistolik kan basıncı değerlerinin gruplara göre zamanla değişimi

Şekil 28. İntraoperatif diyastolik kan basıncı değerlerinin gruplara göre zamanla değişimi

Şekil 29. İntraoperatif OKB değerlerinin gruplara göre zamanla değişimi

Şekil 30. İntraoperatif nabız değerlerinin gruplara göre zamanla değişimi

Şekil 31. İntraoperatif SpO₂ değerlerinin gruplara göre zamanla değişimi

Şekil 32. Postoperatif YBÜ sistolik kan basıncı değerlerinin gruplara göre zamanla değişimi

Şekil 33. Postoperatif YBÜ diyastolik kan basıncı değerlerinin gruplara göre zamanla değişimi

Şekil 34. Postoperatif YBÜ OKB değerlerinin gruplara göre zamanla değişimi

Şekil 35. Postoperatif YBÜ nabız değerlerinin gruplara göre zamanla değişimi

Şekil 36. Postoperatif YBÜ SpO₂ değerlerinin gruplara göre zamanla değişimi

Şekil 37. Postoperatif YBÜ VAS değerlerinin gruplara göre zamanla değişimi

Şekil 38. YBÜ'den taburculuk sonrasında servis yatışları sırasında sistolik kan basıncı değerlerinin gruplara göre zamanla değişimi

Şekil 39. YBÜ'den taburculuk sonrasında servis yatışları sırasında diyastolik kan basıncı değerlerinin gruplara göre zamanla değişimi

Şekil 40. YBÜ'den taburculuk sonrasında servis yatışları sırasında OKB değerlerinin gruplara göre zamanla değişimi

Şekil 41. YBÜ'den taburculuk sonrasında servis yatışları sırasında nabız değerlerinin gruplara göre zamanla değişimi

Şekil 42. YBÜ'den taburculuk sonrasında servis yatışları sırasında SpO₂ değerlerinin gruplara göre zamanla değişimi

Şekil 43. YBÜ'den taburculuk sonrasında servis yatışları sırasında VAS değerlerinin gruplara göre zamanla değişimi

TABLO DİZİNİ

Tablo 1. Spinal anestezi kontrendikasyonları

Tablo 2. Spinal anesteziye kullanılan lokal anesteziklerin dozları, etki başlangıç ve etki süreleri

Tablo 3. Spinal anestezi uygulama tekniklerinde sıra ile geçilen anatomik yapılar

Tablo 4. Spinal anesteziye blok seviyesini etkileyen faktörler

Tablo 5. Kırılganlık indeksi

Tablo 6. Grupların yaş, cinsiyet, eğitim düzeyi, ASA skorları ve kırılganlık indeksi açısından karşılaştırılması

Tablo 7. Grupların preoperatif sistolik, diyastolik ve ortalama kan basınçları, nabız, SpO₂ ve VAS değerlerinin karşılaştırılması

Tablo 8. Grupların intraoperatif sistolik, diyastolik ve ortalama kan basıncı değerlerinin karşılaştırılması

Tablo 9. Grupların intraoperatif nabız ve SpO₂ değerlerinin karşılaştırılması

Tablo 10. Grupların intraoperatif propofol dozu (mg), komplikasyon, efedrin ve atropin ihtiyaçlarının karşılaştırılması

Tablo 11. Grupların YBÜ’de ölçülen sistolik, diyastolik ve ortalama kan basıncı değerlerinin karşılaştırılması

Tablo 12. Grupların YBÜ’de ölçülen nabız ve SpO₂ değerlerinin karşılaştırılması

Tablo 13. Grupların YBÜ’de ölçülen VAS değerlerinin karşılaştırılması

Tablo 14. Grupların YBÜ’de oksijen desteği, inotrop ihtiyacı, ABH ve bilinç değişikliği durumlarının karşılaştırılması

Tablo 15. Grupların YBÜ’de yatış süresi, tramadol, parasetamol, morfin, NSAİİ doz sayılarının karşılaştırılması

Tablo 16. Grupların YBÜ’den taburculuk sonrası servis yatışları sırasında ölçülen sistolik, diyastolik ve ortalama kan basıncı değerlerinin karşılaştırılması

Tablo 17. Grupların postoperatif serviste ölçülen nabız ve SpO₂ değerlerinin karşılaştırılması

Tablo 18. Grupların postoperatif serviste ölçülen VAS değerlerinin karşılaştırılması

Tablo 19. Grupların postoperatif servis takiplerinde uygulanan parasetamol, NSAİİ, tramadol, meperidin doz sayıları ve servis yatış sürelerinin karşılaştırılması

Tablo 20. Grupların postoperatif ilk 30 günde mortalite oranları, 30-90 gün arasındaki mortalite oranları ve mortalite günlerinin karşılaştırılması

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Femur fraktürü, ileri yaş grubunda sık karşılaşılan ve yüksek mortalite ile seyreden ciddi bir klinik tablodur (1). Femur fraktürü tanısı mevcut hastaların neredeyse tamamı cerrahi bir yöntem ile tedavi edilir (2). Bu hastalar çoğunlukla birden fazla komorbiditeye sahiptir ve postoperatif süreçleri büyük oranda yoğun bakım ve servis takibi gerektirerek sağlık sistemine ciddi bir yük oluşturur (3). Femur proksimal fraktürü cerrahisinde uygulanan anestezi yönteminin, perioperatif hemodinamik stabilite, ağrı yönetimi, hastane yatış süresi ve mortalite üzerine etkisini araştıran çeşitli çalışmalar literatürde mevcuttur (1,2,4–9).

Günümüzde kalça cerrahilerinde genel anestezi ve rejyonel anestezi teknikleri yaygın olarak kullanılmaktadır (10). Nöroaksiyel rejyonel anestezi yöntemlerinden biri olan spinal anestezi, uzun yıllardır güvenle uygulanmaktadır. Son yıllarda kullanım alanı hızla genişleyen bir diğer rejyonel anestezi yöntemi, ESPB olmuştur. Bu teknik, ultrasonografi eşliğinde, vertebranın transvers proseslerinin vizüalize edilmesi ardından, erektör spina kasının fasyası altına lokal anestezik uygulanarak sinir blokajının elde edildiği bir interfasyal plan bloğudur (11).

Kritik yetişkin hasta grubunda intraoperatif hemodinamik stabilite, optimal ağrı kontrolü, postoperatif komplikasyonların azaltılması ve hastane yatış süresinin kısaltılması anestezi yöntemi seçimi açısından önemli hedeflerdir. Çalışmamızda bu hedeflere ulaşabilmek adına, rejyonel anestezi yöntemlerinden spinal anestezi ve erektör spina plan bloğunun etkilerinin araştırılması ve karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Bu çalışmanın birincil varsayımı; proksimal femur fraktürü nedeniyle cerrahi planlanan kritik yetişkin hasta grubunda, erektör spina plan bloğunun kalça cerrahisine müsaade eden, spinal anestezi ile benzer etkiler sunan bir anestezi yöntemi olarak kullanılabileceğidir.

İkincil varsayımı ise; erektör spina plan bloğu uygulanmış hasta grubu, hemodinamik stabilite, postoperatif ağrı kontrolü, hastane yatış süreleri ve mortalite açısından spinal anestezi altında opere edilmiş grup ile kıyaslandığında, benzer veya üstün sonuçların elde edilebileceğidir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Rejyonel Anestezi

Rejyonel anestezi, hastanın opere edilebilmesi için bölgesel lokal anestezi ajan uygulamaları ile sinir liflerinde iletinin engellenmesidir. Rejyonel anestezi uygulamaları sırasında, geleneksel anestezi yöntemi olan genel anestezi uygulamalarının aksine, hastanın bilinci kapanmaz, solunumu spontan olarak devam eder, amnezi gelişmez. Hastanın ağrı duyması engellenir; buna ek olarak elde edilen bölgesel kas gevşemesi sayesinde cerrahiye olanak sağlanır. Uygulanan rejyonel anestezi yöntemine ve ilacın dozuna, hacmine, konsantrasyonuna bağlı olarak sensoryal blokaj, motor blokaj ve otonomik blokaj gelişir (12).

Rejyonel anestezi, lokal anesteziğin merkezi sinir sisteminin içine veya çevresine uygulandığı nöroaksiyel anestezi tekniklerini (spinal blok, epidural blok, kaudal blok) ve periferik sinirler veya pleksuslarda iletimi engelleyen üst ekstremité, alt ekstremité ve gövde periferik sinir bloklarını içerir. Rejyonel anestezi yöntemleri hem tek seferlik uygulama hem de ilave dozlar ile cerrahiye olanak sağlayan anestezi yöntem olarak kullanılabilir gibi, kateter yerleştirilerek lokal anesteziğin infüzyon veya ek doz uygulamaları ile analjezik bir yöntem olarak kullanılabilir (8).

2.1.1. Spinal anestezi

Spinal anestezi, beyin omurilik sıvısı (BOS) içine lokal anestezi verilerek uygulanan bir rejyonel anestezi yöntemidir. Lomber vertebralar arasından (sıklıkla L2-L3, L3-L4 veya L4-L5 seviyesinden) spinal iğne aracılığı ile, dural ve araknoid membranlar geçilerek subaraknoid aralığa ulaşılması ardından, berrak BOS geliştiği görüldüğü üzerine ilaç uygulanır. Sinir köklerinin ağrıyı ileten afferent liflerinin ve motor tonusu sağlayan efferent liflerinin geçici olarak bloke edilmesi ile duyu ve motor blokaj gerçekleşir. Spinal anestezinin etkisi hızlı başlangıçlıdır (<5 dakika) ve sağladığı blok derinliği cerrahi için oldukça elverişlidir (13).

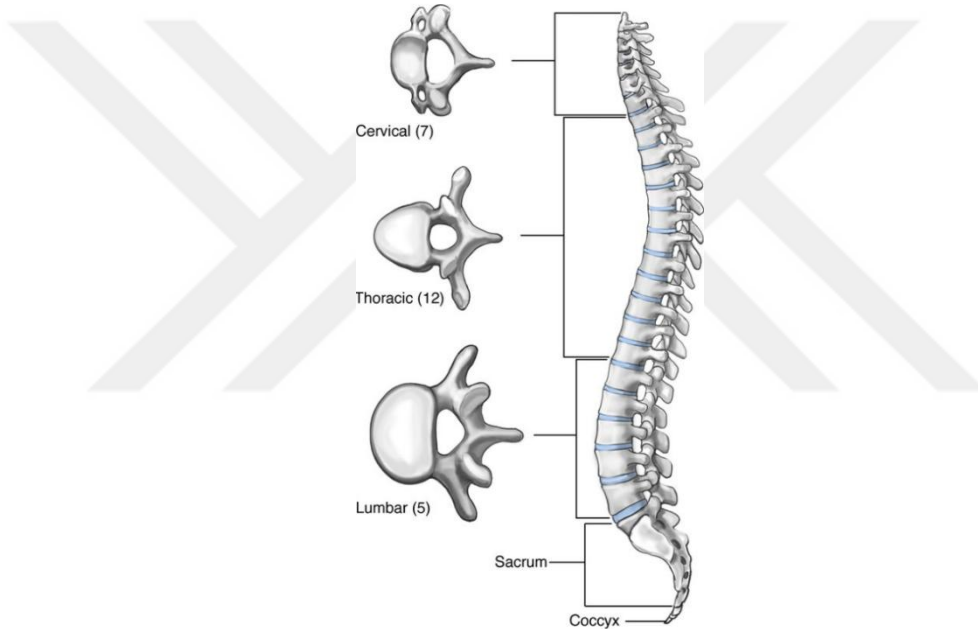
2.1.1.1. Tarihçe

Lokal anesteziğin keşfi ile ilk uygulanan rejyonel anestezi yöntemi spinal anestezidir. Almanya'da 1898 senesinde August Bier tarafından, keşfedilen ilk lokal

anestezik olan kokain ile spinal anestezi altında ilk operasyon gerçekleştirilmiştir (14). Ortaya çıkan komplikasyonların, asepsiye dikkat edilmesi ve yeni geliştirilen daha güvenli lokal anesteziklerin kullanıma girmesi ile azalmasının ardından, spinal anestezinin kullanımı yaygınlaşmıştır. Günümüzde alt abdomen, pelvis, alt ekstremit ve sezaryen operasyonlarında yaygın olarak kullanılmaktadır (1).

2.1.1.2. Anatomi

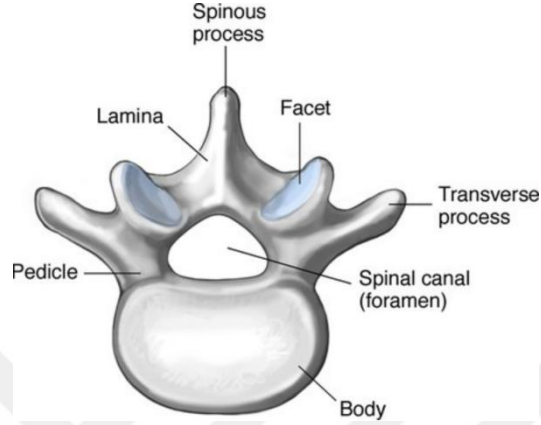
Spinal anestezi uygulaması öncesi, nöroaksiyel anatomiye anlamış olmak gerekir. Omurga 7 servikal, 12 torasik, 5 lomber ve 5 kaynaşmış sakral vertebra, rudimenter bir koksigeal vertebra ile intervertebral disklerden oluşur (Şekil 1).



Şekil 1. Vertebral kolonun anatomik görünümü (15).

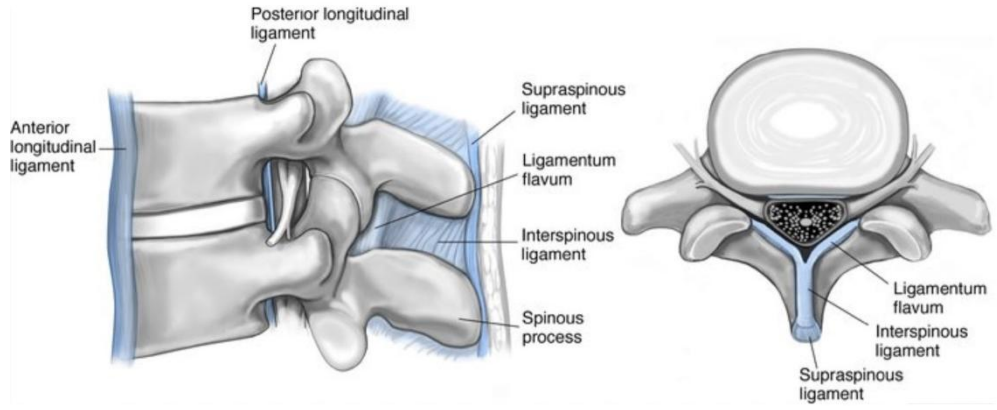
Vertebral, birbirleri ile eklem yüzleri aracılığıyla vertikal dizilim oluşturarak, omuriliği içinde barındıran ve koruyan bir kanal sağlar. Farklı seviyelerde, biçim ve boyut açısından farklılık gösterirler. Birinci servikal vertebra atlasın gövdesi yoktur ve kafatası tabanı ile ve ikinci servikal vertebra olan axis ile kendine özgü eklem yüzeyi bulunur. Bütün torakal vertebraların kostalar ile eklem yüzeyi bulunur. Lomber vertebraların büyük bir gövdesi bulunur, spinal kanalın anteriorunu oluşturan bu gövdenin pediküller aracılığı ile, kanalın lateral sınırlarını oluşturan transvers çıkıntılara bağlantısı kurulur. Transvers çıkıntılar ile, kanalın posterior sınırını oluşturan spinöz çıkıntı arasındaki bağlantıyı laminalar oluşturur. Bu halka yapısına

sahip vertebraların gövdeleri, birbirlerine intervertebral diskler ile bağlıdır. Transvers çıkıntılar ise, ikisi alt omur ikisi üst omur ile olacak şekilde 4 faset eklem yüzeyine sahiptir (Şekil 2). Her omurga seviyesinde eşleştirilmiş olan omurilik sinirleri, pediküller üzerinde bulunan intervertebral foramenler aracılığı ile merkezi sinir sistemini terk ederler (14).



Şekil 2. Vertebraanın anatomik yapısı ve eklem yüzleri (15).

Omurlar, omurganın ligamentlerinin ve kaslarının desteği ile, servikal ve lomber bölgede olacak şekilde 2 kez konveks kısmı anteriorda olan c şeklinde kıvrımlar oluşturur. Vertebra gövdeleri önden ve arkadan anterior ve posterior longitudinal ligamentler ile desteklenir ve birbirlerine bağlanırlar. Vertebral kolonun posteriorunda, önden arkaya sıra ile ligamentum flavum, interspinöz ligament ve supraspinöz ligament stabilizeye katkı sağlar (Şekil 3) (12).

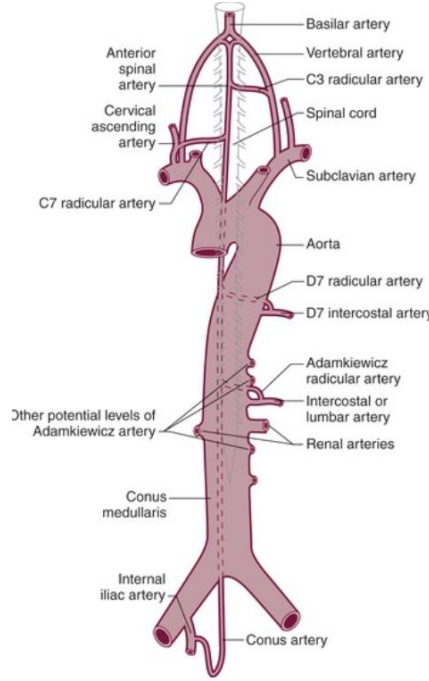


Şekil 3. Omurganın ligamentleri (15).

Omurilik kanalı, spinal kordu, 3 katman şeklinde onu saran meninksleri (içten dışa doğru pia mater, araknoid mater, dura mater) ve bir venöz pleksusu içerir. Pia mater ve araknoid mater arasındaki boşluk subaraknoid boşluk olarak adlandırılır ve burada BOS bulunur.

Foramen magnumdan çıkan spinal kord, yetişkinlerde genel olarak L1 vertebra seviyesine kadar devam ederken, çocuklarda biraz daha alt seviyelere kadar devam eder ve genelde L3 vertebra seviyesine kadar uzanır. Yaşla birlikte seviyesi yükselerek daha üst vertebralar hizasında sonlanır (1,4).

Medulla spinalisin sonlandığı L1 vertebra seviyesinin altında yetişkinde S2, çocukta S3 vertebra seviyesine kadar dural kese devam eder (14). Durayı delerek koksikse tutunan pia materin uzantısı olan filum terminale, omuriliğin terminal ucudur (12). Spinal kordun beslenmesi (Şekil 4), vertebral arterin dalı olan bir adet anterior spinal arter, inferior serebellar arterin dalı olan iki adet posterior spinal arter, interkostal ve lomber arterlerin dalı olan segmental spinal arterlerden sağlanır. Spinal arterler spinal kanala intervertebral foramenler aracılığı ile girerler ve dallar verirler. Bu dalların en büyüklerinden biri Adamkiewicz arteridir, solda T7-L4 vertebralar arasında kolumna vertebralise giriş yapabilir, torasik ve üst lomber bölgeleri besler (13).



Şekil 4. Spinal kordun arteriyel beslenmesi (16).

Spinal kordun ön üçte ikilik kısmını anterior spinal arter sularken, posterior üçte birlik kısmını posterior spinal arterler besler. Kordun, posteriorunu besleyen daha fazla damar yapısı olması sebebiyle, anterior ve içteki kısmı iskemiye en duyarlı yeridir (anterior spinal arter sendromu) ve görece olarak daha az kanlanan T3-T9 arası midtorasik bölümü iskemiye daha duyarlıdır. Spinal kordun venöz drenajı üçer adet longitudinal anterior ve posterior spinal venler aracılığı ile segmental anterior ve posterior radikular venlere drene olur. Buradan da epidural aralıktaki intervertebral venöz pleksusa drene olurlar (13).

2.1.1.3. Etki mekanizması ve klinik özellikler

Subaraknoid aralığa uygulanan lokal anestezi, spinal korda ve sinir köklerine etki ederek iletimi engeller, nöronal blokaj oluşturur. Spinal anestezide, hedefteki subaraknoid aralıktaki sinirlere ulaşp iletimi durdurmak diğer nöroaksiyel anestezi metotlarından daha kolaydır ve az miktarda lokal anestezi ile dahi blokaj hızla başlar (13). Posterior sinir liflerinin blokajı ile somatik ve visseral duyu iletimi engellenir, anterior sinir liflerinin blokajı ile ise efferent motor ve otonomik çıkış engellenir (12).

Nöroaksiyel anestezi sırasında, duyu ve motor bloğu kapsayan somatik blokajın yanında sempatik sinir sistemi blokajı ile, karşılanmamış parasempatik

aktivitenin klinik etkileri gözlenir. Karşılaşılan kardiyovasküler etkiler; kalbin atım hacminde ve dakika atım hızında azalma, hipotansiyon, venöz ve arteriyel vazodilatasyondur. Ortalama arter kan basıncında düşüş ile azalmış koroner kan akımı görülür, oksijen ihtiyacı azalmış miyokardın oksijen ekstraksiyonu değişmez. Spinal anestezi nedenli gelişen hipotansiyon ardından yaşlı veya hipertansiyon tanısı bulunan hastada serebral kan akımında azalma görülebilir. Abdominal kasların paralizisi sonrası ekspiratuar rezerv volümün azalması ile vital kapasite azalabilir; bu durum diafragma ve diğer solunuma yardımcı kaslar ile kompanse edilmeye çalışılır. Spinal anestezi sonrasında gelişen solunum arresti olguları, nadiren inspiratuar disfonksiyon ile, daha sıklıkla solunum merkezlerinin hipoperfüzyonu ile ilişkilendirilmiştir. Apnenin perfüzyonun iyileştirilmesi ile sonlandığı gösterilmiştir. Karşılanmamış parasempatik aktivitenin bir sonucu olarak bağırsaklar kontrakte ve peristaltizm artmıştır. Bulantı kusma eşlik edebilir (13). Spinal anestezi sonrası renal kan akımında düşüş beklense de çoğunlukla klinik bir tablo doğurmaz; ancak üriner sistemde görülen klinik etki mesanenin otonomik kontrolünün kaybı ile gelişebilen üriner retansiyondur (12).

2.1.1.4. Endikasyonlar

Spinal anestezi, boyun altında yapılan birçok cerrahi için bir seçenektir. Genel pencerede, spinal anestezinin endikasyonunu sınırlayan, gerekli olan blokaj seviyesinin doğurabileceği yan etkilerdir. İhtiyaç duyulan anestezi düzeyi, yüksek spinal blokajın etkilerinin kolay yönetilemez hayati sonuçları olabileceğinden, endikasyonların esas belirleyicisidir. Umblikus seviyesinin altındaki cerrahilerde oldukça sık tercih edilir. Sıklıkla alt abdomen, pelvis, perine, alt ekstremitte cerrahileri spinal anestezi altında planlanır (14). Spinal anestezi planlanırken cerrahi süre, hastaya uygulama için uygun pozisyonun verilip verilemeyeceği, anatomik uygunluk, hastanın komorbiditeleri, bilinç açık halde operasyon geçirmeye uygunluk ve hastanın isteği değerlendirilir (13). Spinal anestezinin, lomber vertebra cerrahilerinden, laparoskopik üst abdomen cerrahilerine kadar kullanım olanağı olmakla birlikte, klinik pratikte, sık kullanıldığı alt ekstremitte, alt batin, perine cerrahilerine ek olarak genel anestezi vermekten kaçınılan hasta profillerinde (ağır akciğer hastalığı bulunan, zor entübasyon riski yüksek hasta grubu gibi) kullanımı tercih edilmektedir.

2.1.1.5. Kontrendikasyonlar

Spinal anestezinin ve aslında tüm nöroaksiyel anestezi uygulamalarının kesin kontrendikasyonları, hastanın rızasının olmayışı, işlemin uygulanacağı bölgede enfeksiyonun olması, hastanın uygulanması planlanan ilaca karşı alerjisinin bulunması, artmış unkal herniasyon riskinden ötürü yüksek intrakraniyal basınç (örneğin intrakraniyal kitle ilişkili) varlığıdır (17). Rölatif kontrendikasyonlar; hastada nörolojik hastalık varlığı (multiple skleroz veya diğer demiyelinizan hastalıklar, spina bifida, spinal stenoz, nöropati varlığı), ciddi hipovolemi, ciddi mitral ve aort kapak darlığı, sol ventrikül çıkış yolu obstrüksiyonu, kanama diyatezi gibi durumlardır (13). Beklenen cerrahi sürenin uzun olması, öngörülen kanama miktarının fazla olması, hastanın işlemin yapılabilmesi için gereken kooperasyonu sağlayamayacağı yaş grubu, bilinç düzeyi veya ruhsal durumda (psikoz gibi) olması kontrendikasyon oluşturur (12). Kesin ve rölatif kontrendikasyonlar özet halde Tablo 1’de sıralanmıştır.

Tablo 1. Spinal anestezi kontrendikasyonları

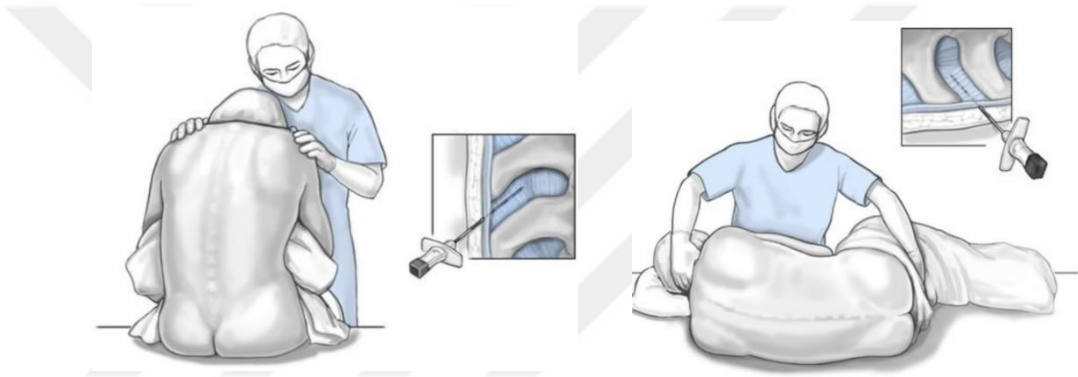
<u>Kesin Kontrendikasyonlar</u>	<u>Rölatif Kontrendikasyonlar</u>
Hastanın rızasının olmayışı İşlem bölgesinde lokal enfeksiyon Lokal anestezi alerjisi Artmış intrakraniyal basınç	Nörolojik hastalık varlığı Ciddi hipovolemi Ciddi mitral veya aort darlığı Sol ventrikül çıkış yolu obstrüksiyonu Kanama diyatezi Beklenen cerrahi sürenin uzun olması Öngörülen kanama miktarının fazla olması İşlem için gerekli hasta kooperasyonunun olmayışı

2.1.1.6. Hasta pozisyonları

Üç temel hasta pozisyonu altında spinal anestezi uygulanabilir; oturur, prone ve lateral dekübit pozisyonları. Pozisyonların birbirine üstünlükleri gösterilememekle birlikte farklı durumlar için sundukları artılar vardır. Spinal anestezinin, oturur pozisyonda işlem süresinin en kısa olduğu, prone pozisyonunda operasyonun

gerçekleşeceği vakalarda spinal anestezinin prone pozisyonunda uygulanmasının, sedasyon altında yapılması gerektiği durumlarda lateral dekübit pozisyonunda uygulanmasının daha uygun ve konforlu olabileceği belirtilir (13). Lateral dekübit pozisyonunda spinal anestezi uygulanıp, bloğun tek taraflı oturması için enjeksiyondan sonra hastanın aynı pozisyonda yaklaşık 10 dk bekletilmesi tekniğine, tek taraflı spinal anestezi uygulaması denir. Azalmış üriner retansiyon ve hemodinamik etki, sağladığı avantajlardır (18).

Hastalara, Şekil 5'te gösterildiği gibi, uygulayıcıya sırtları dönük halde, baş ve kalça eklemleri fleksiyonda, omuzları gevşek halde, sırtlarını dışarıya-arkaya bombeleştirerek şekilde intervertebral mesafeyi artıracak pozisyon verilmeyle çalışılır.



Şekil 5. Oturur ve lateral dekübit pozisyon altında spinal anestezi uygulanması (19).

2.1.1.7. Spinal anestezide kullanılan lokal anestezik ajanlar

Rejyonel anestezi uygulamalarında lokal anestezik ajanlar kullanılır. Lokal anestezikler, sinir hücre zarında bulunan ve aksiyon potansiyeli oluşturmada rol oynayan voltaj duyarlı sodyum kanallarına bağlanarak, sodyumun hücre içine girişini ve akabinde depolarizasyonu engellerler, nöral blokaj oluştururlar. İntratekal uygulanan lokal anesteziğin gözlenen klinik etkisi, ilacın BOS içinde yayılımı ve eliminasyonu ile belirlenir. Lokal anesteziklerin etki başlama ve sonlanma süreleri pKa, yağda çözünürlük ve proteine bağlanma özellikleri ile şekillenir. pKa değeri asitlik derecesini tanımlayan bir ölçüdür ve asit ayrışma sabitinin (K_a) negatif logaritmasıdır. Bu değer, ilacın vücut pH'ında hangi formda bulunacağını belirleyerek biyoyararlanım ve farmakokinetik davranış üzerinde doğrudan etkili olur. Özellikle lokal anesteziklerin etki başlangıcı ve gücü üzerinde belirleyici rol oynar. Amid veya ester yapıda olan lokal anestezikler, spinal blok oluşturmak üzere değerlendirildiğinde,

etki süreleri göz önünde bulundurularak tercih edilirler. Günümüzde spinal anestezi amacıyla kullanılan lokal anestezikler; bupivakain (en sık tercih edilen ajan (20).), lidokain, klorprokain, mepivakain ve ropivakain dozları ve etki süreleri ile Tablo 2’de gösterilmiştir (12).

Tablo 2. Spinal anesteziye kullanılan lokal anesteziklerin dozları, etki başlangıç ve etki süreleri (13)

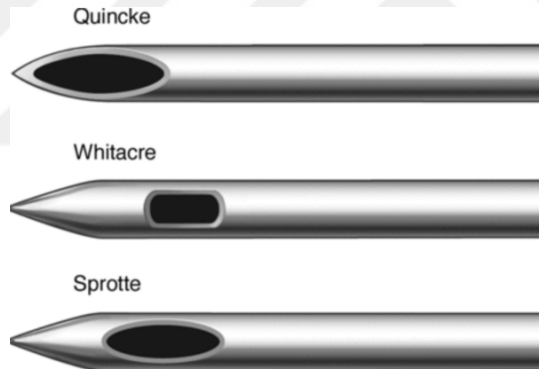
	Doz (mg)	Etki Başlama Süresi (dakika)	Etki Süresi (saat)
Bupivakain (%0,5)	7,5 – 15	4 – 8	1 – 3 (Epinefrin ile 4 – 5)
Lidokain (%2)	40 – 50	3 – 5	1 – 2
Klorprokain (%3)	30 – 60	2 – 4	1 – 2
Mepivakain (%1,5)	30 – 60	2 – 4	1 – 3,5
Ropivakain (%0,5-1)	15 – 22,5	3 – 8	1,5 – 4

Spinal anestezi uygulamalarında koruyucu içermeyen lokal anestezik solüsyonları tercih edilmektedir. Vazokonstriktörlerin (epinefrin 0,1-0,2 mg) ve opioidlerin (fentanil 10-25 mcg, morfin 0,1-0,5 mg, hidromorfon 0,05-0,2 mg) lokal anesteziklere eklenmesi ile blok kalitesinin ve etki süresinin artırılması sağlanır (12).

Spinal anestezi için lokal anestezik seçiminde bir diğer dikkat edilen faktör, ilacın barisitesidir. Barisite, ilacın yoğunluğunun BOS yoğunluğuna oranıdır. BOS ile aynı yoğunluğa sahip ilaçlar izobarik, daha yoğun olanlar hiperbarik, daha düşük yoğunluğa sahip olanlar hipobarik olarak adlandırılır. Barisitenin klinik önemi, ilacın dağılımının yer çekimi ile yönlendirilebilir olmasıdır. Hiperbarik ajanlar yer çekiminin etkisi ile spinal kanalın daha alt bölgelerine doğru yayılırken, hipobarik ajanlar yukarı yönde daha fazla yayılırlar ve izobarik ajanlar yer çekiminden etkilenmezler (21). Bu durum, etkilenmesi istenilen spinal kord seviyesine göre hastanın pozisyonunun anesteziist tarafından yönetilmesi ile klinik fayda sağlar.

2.1.1.8. Spinal iğneler

Spinal iğneler, farklı boyut, uzunluk ve uç tasarımında üretilir. Spinal iğneler günlük pratikte çoğunlukla 22-27 Gauge (G) arası kullanılmakla birlikte 19-30 G arası üretilmektedir. Gauge sistemi, uluslararası bir iğne boyutlandırma skalasıdır, değer arttıkça iğne çapı daralır. Daha ince iğnelerin seçimi postspinal baş ağrısı insidansını azaltmakla birlikte, spinal anestezinin başarısızlık riskini artırır (22). Tüm iğne tiplerinin içlerinde epitel hücrelerin subaraknoid aralığa taşınmasını önleme amacıyla lümeni tıkayan stile mevcuttur. İğneler keskin uçlu ve künt uçlu olarak sınıflandırılabilirler. Quincke tipi iğne, uç bölgesinde enjeksiyon yeri bulunan keskin uçlu bir iğne türüdür. Ucu kalem ucuna benzeyen künt uçlu iğnelerden Whitacre tipi iğnelerin enjeksiyona müsaade eden yuvarlak uçları yan yüzündedir, Sprotte tipi iğnelerin yan yüzeylerinde enjeksiyona müsaade eden uzun bir delik bulunur (Şekil 6). Künt uçlu iğnelerin kullanımı postdural ponksiyon baş ağrısı insidansını azaltmada faydalıdır (12).



Şekil 6. Farklı uç yapılarında spinal iğne çeşitleri (19).

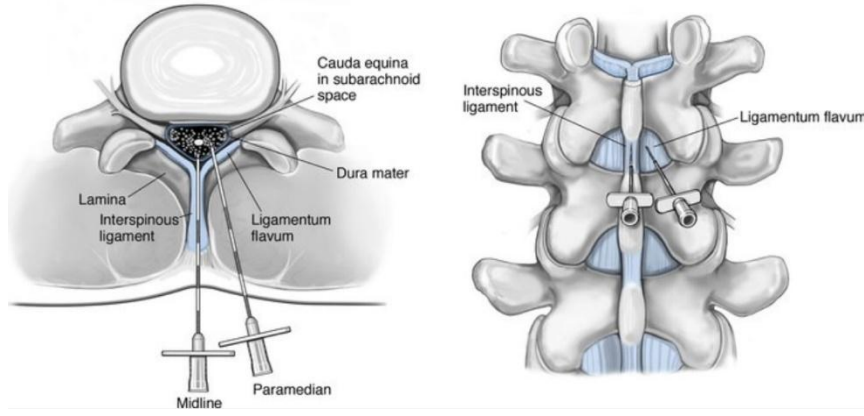
2.1.1.9. Teknik

Spinal anestezi uygulaması öncesinde ekip ve ekipman hazırlığı yapılmalıdır. Hasta monitörize edilmeli (kan basıncı, elektrokardiyografi (EKG), pulse oksimetri), intravenöz erişim sağlanmalı, oksijen kaynağı kontrol edilmelidir. Nöroaksiyel blok uygulanırken aseptiye dikkat etmek gerekir; klinisyenin, steril bir ortam sağlaması, bone, maske kullanılması, el hijyeni sağlaması ardından steril eldiven giymesi gereklidir. Ardından mevcut ise spinal anestezi kiti, bir yardımcı desteği ile açılabilir.

Steril bir örtü, enjektör, spinal iğne ve uygulama öncesi bölge temizliği için spanç ve klorheksidin gereklidir.

Hastaya oturur veya lateral dekübit pozisyonu verileceği durumlarda, uygun pozisyonu verebilmek için ve özellikle işlem öncesi hasta sedatize edildi ise hasta güvenliğini sağlamak için uygulayıcının yanında bir yardımcı gereklidir. Anestezist hastanın arkasında yer alırken yardımcı kişi hastanın önünde pozisyona destek olur. Anestezist hastanın sırtını antiseptik solüsyon ile içerden dışarıya dairesel hareketlerle temizler, kuruması için bekler ve delikli bir steril örtü veya drape ile steril alanı sınırlar (14).

Hazırlık aşaması tamamlanması ardından iliak krestlerin üst noktası palpe edilerek arasından geçtiği hayal edilen Tuffer çizgisinin yaklaşık olarak L4 vertebra hizası veya L4-L5 aralığına denk geldiği referans alınır. Girişim yapılacak aralık, spinöz proçesler palpe edilerek belirlenir. Spinal anestezinin median ve paramedian olmak üzere iki uygulama tekniği bulunmaktadır (Şekil 7). Median yaklaşımda spinal iğne, orta hattın intratekal mesafeye doğru yönlendirilir. Spinöz proçeslerin yaklaşık 80 derecelik açılara yakalanmamak amacıyla iğne 10-30 derece sefale doğru yönlendirilerek ilerletilir. Cilt, cilt altı yağ dokusu geçilerek derinleştirildiğinde, sırayla supraspinöz ve interspinöz ligamentlerin geçilmesine bağlı dirençte artış hissedilir. İğne yaklaşık 2-5 cm boyunca, iki kez yüksek basınçtan düşük basınca geçme hissi alınana kadar ilerletilir. İlk hissedilen basınç lomber bölgede en kalın ligament olan ligamentum flavumun geçilmesi nedeniyle. İkinci düşme hissi, dura ve araknoid materin delinmesiyle hissedilir. Stile çıkartılarak BOS gelişi gözlenir ve enjektöre steril biçimde çekilmiş ilaç uygulanır (23). Diğer bir yaklaşım olan paramedian yaklaşımda ise; iğne, spinöz proçesin alt hizasında orta hattın 2 cm lateraline yerleştirilir ve yine sefale doğru 10-25 derece açılarak orta hat hizalanarak ilerletilir (14). Bu yaklaşımda sırası ile cilt, cilt altı yağ dokusu, paraspinöz kaslar, ligamentum flavum, dura mater ve araknoid mater geçilerek subaraknoid aralığa ulaşılır (17). İki yöntemde geçilen yapılar Tablo 3'te karşılaştırmalı olarak gösterilmiştir. Hastanın pozisyonu düzeltilir ve yakın hemodinamik takip yapılır. Dermatomal duyu blok seviyesi, anestezinin uygulanmasından 3-10 dk sonra pin-prick testi veya soğuk algısı (buz veya alkollü pamuk ile) ile kontrol edilir.



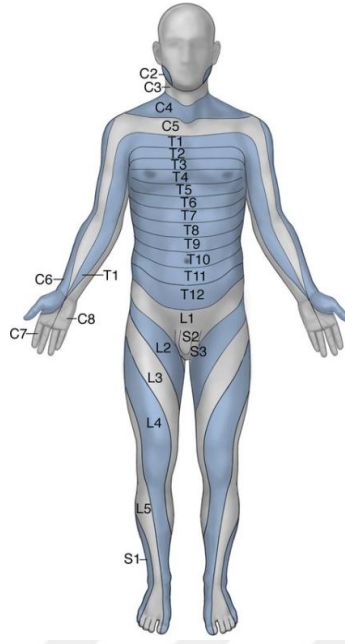
Şekil 7. Median ve paramedian spinal anestezi uygulama metodlarının anatomisi (19).

Tablo 3. Spinal anestezi uygulama tekniklerinde sıra ile geçilen anatomik yapılar

Sıra	Median Yaklaşım	Paramedian Yaklaşım
1	Cilt	Cilt
2	Subkutan doku	Subkutan doku
3	Supraspinöz ligament	Paraspinal kas dokusu (erektör spina kas grubu)
4	İnterspinöz ligament	Ligamentum flavum
5	Ligamentum flavum	Dura mater
6	Dura mater	Araknoid mater
7	Araknoid mater	

2.1.1.10. Blok seviyesini etkileyen faktörler

Spinal anestezi altında planlanan operasyonda, cerrahiye müsaade eden ve hastaya konfor sunan bir blokaj seviyesi sağlayabilmek için, hedef dokuların spinal segmental innervasyonu bilinmelidir. Spinal blokaj düzeyi tespiti için günlük pratikte dermatomlardan yararlanılır. Dermatomal anatomi Şekil 8’de gösterilmiştir. Blokaj seviyesini değerlendirmede dermatomları belirlemede sık kullanılan anatomik bölgeler, T4 için meme başı seviyesi, T7 için ksifoid hizası, T10 için ise umblikus hizasıdır (14).

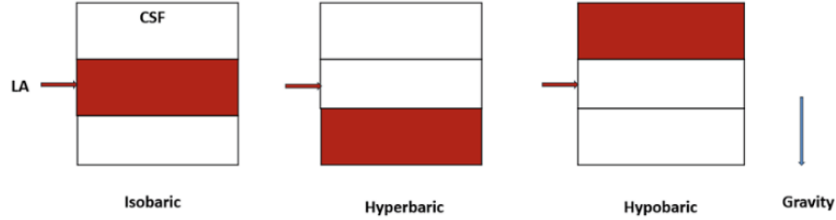


Şekil 8. Dermatom haritası (15).

Sezaryen ve üst abdomen cerrahilerinde T4, genitoüriner operasyonlar ve kalça cerrahilerinde T10, diz altı cerrahilerde L2 dermatom seviyesinde blokaj gerekir. Lokal anesteziğin subaraknoid alana uygulanması sonrası blok düzeyi değerlendirilirken, preganglionik sempatik liflerin lokal anesteziğe en duyarlı olduğu, ardından soğuk duyusunu taşıyan miyelinsiz C liflerinin etkilendiği, daha sonra pin-prick (iğne batması) duyusunu algılayan miyelinli A delta liflerin etkilendiği ve duyusal liflerden en geç etkilenen dokunmayı taşıyan miyelinli A beta liflerinin etkilendiği unutulmamalıdır. Duyusal liflerin ardından miyelinli A alfa motor liflerde blokaj oluşur (13).

Blok seviyesini etkileyen faktörler; uygulanan ilacın dozu, barisitesi, volümü, konsantrasyonu gibi ilaca ilişkili faktörler, BOS volümü, yaş, spinal anatomi, intraabdominal basınç gibi hasta ilişkili faktörler ve spinal anestezinin yapılışı sırasında hastanın pozisyonu, enjeksiyon seviyesi, ilacın verilmiş hızı gibi prosedür ilişkili faktörlerdir.

Hiperbarik veya hipobarik bir ilaç kullanımı, ilacın dağılımını, yer çekimi ile sırasıyla aynı yönde ve ters yönde etkileyerek blok seviyesini şekillendirir (Şekil 9). İzobarik ilacın yayılımı yer çekiminden bağımsızdır. Enjeksiyon seviyesi nöral blokaj seviyesini etkiler. Daha yüksek seviyeden enjeksiyon blok seviyesini artırır.



Şekil 9. Farklı barisitedeki lokal anesteziğin BOS içerisinde yer çekimiyle ilişkili hareket eğilimleri (24).

İğne eğimi ve enjeksiyon portunun yönü, enjeksiyonun daha sefale doğru yönlendirilmesine neden olarak seviyeyi artıran bir faktör olabilir. Spinal eğrilik, subaraknoid anatomide farklılıklara neden olup seviyeyi etkileyebilir (12). Kilo, abdominal çevre genişliği ve yaş ile, seviye yükselmesi arasında doğru orantı olduğu görülmüşken; boy, vertebral kolon yüksekliği ile ters orantı olduğu ve kadın cinsiyette seviyenin daha fazla yükseldiği görülmüştür. Lumbosakral BOS miktarı blok seviyesini belirleyen önemli faktörlerden biridir ve yaşlı hastalarda seviyenin daha hızlı yükselmesinin nedeni, azalmış BOS volümü ve/veya lokal anesteziğe artmış spinal sinir lifi duyarlılığı olabilir (25). Verilen ilacın dozu, blok seviyesi ile doğru orantılıdır. Opioid dışı ilaç kombinasyonlarının, blok seviyesine etkisi gösterilmemişken, opioidlerin blok seviyesini yükselttiği görülmüştür (13). Spinal anestezi uygulaması sonrası supin pozisyona getirilen bir hastada blok seviyesinin, torakolumbar kavsin üst noktası olan T4 seviyesine veya altına kadar yükselmiş olması beklenir (23). Hastanın başı yükseltilerek, oturtularak (saddle blok) blok seviyesi daha düşük seviyede kalacak şekilde yönetilebilir. Blok seviyesini etkileyen faktörler Tablo 4'te özet halde sıralanmıştır.

Tablo 4. Spinal anestezi de blok seviyesini etkileyen faktörler (13)

<u>İlaç İlişkili Faktörler</u>	<u>Hasta İlişkili Faktörler</u>	<u>Prosedür İlişkili Faktörler</u>
▪ İlaç dozu ▪ İlaç barisitesi ▪ İlaç volümü ▪ İlaç konsantrasyonu ▪ Opioid ile lokal anestezi kombineasyonu	▪ BOS volümü ▪ Yaş ▪ Spinal anatomi ▪ Vücut ağırlığı ▪ Abdominal çevre ▪ Boy ve vertebral kolon yüksekliği ▪ Cinsiyet ▪ İntraabdominal basınç	▪ Hasta pozisyonu ▪ Enjeksiyon seviyesi ▪ İlacın verililiş hızı ▪ İğne eğimi ve port yönü

2.1.1.11. Komplikasyonlar

Spinal anestezi ile ilgili yıllar içinde yapılmış birçok çalışma, spinal anestezi ilişkili ciddi komplikasyonların oranının düşük olduğunu; spinal anestezinin güvenilir bir anestezi yöntemi olarak günlük pratikte kullanılabilirliğini göstermiştir (4,5,9,25–27). Bunun yanında anestezi yönteminin fizyolojik etkilerinden doğan ve işlem ilişkili gelişen komplikasyonların bilinmesi gerekir.

Fizyolojik etkilerden kaynaklanan kardiyovasküler komplikasyonlar arasında, hastaların %10-40'ında görülebilen hipotansiyon öne çıkmaktadır. Bu durum, sempatik blokajın arteriyoller ve venöz tonusu azaltmasına bağlıdır; intravenöz sıvı replasmanı ve vazopressör ajanlar (örneğin efedrin veya fenilefrin) kullanılarak yönetilebilir (28). Seviyenin yükselmesi ile hastalar ekstremitelerde uyuşma, güçsüzlük, dispne tarif edebilirler. Bulantı genellikle hipotansiyondan önce fark edilir (12). Servikal seviyelere çıkan spinal blok sonrası ciddi hipotansiyon, bradikardi, solunum yetmezliği ve bazı vakalarda ani kardiyak arrest bildirilmiştir; bu duruma yüksek spinal blok, blok kranial sinirlere ulaştığında ise total spinal blok adı verilir. Bu durumun önlenmesi için bradikardi ve hipotansiyonun hızla tedavi edilmesi önemlidir. Bir diğeri blokla ilişkili komplikasyon mesane tonusunun azalması ve işeme refleksi inhibisyonu ile gelişen üriner retansiyondur (12).

İşlem ilişkili komplikasyonlardan postdural ponksiyon baş ağrısı, özellikle genç erişkinler ve obstetrik hastalarda daha sık görülen bir komplikasyondur. Küçük çaplı ve kalem ucu şeklindeki iğnelerin kullanımı ile insidansı belirgin şekilde azalmıştır. Tedavi genellikle yatak istirahati, intravenöz sıvı desteği ve nonsteroidal antiinflatuar ilaçlarla yapılırken, dirençli vakalarda epidural kan yaması gerekebilir (29).

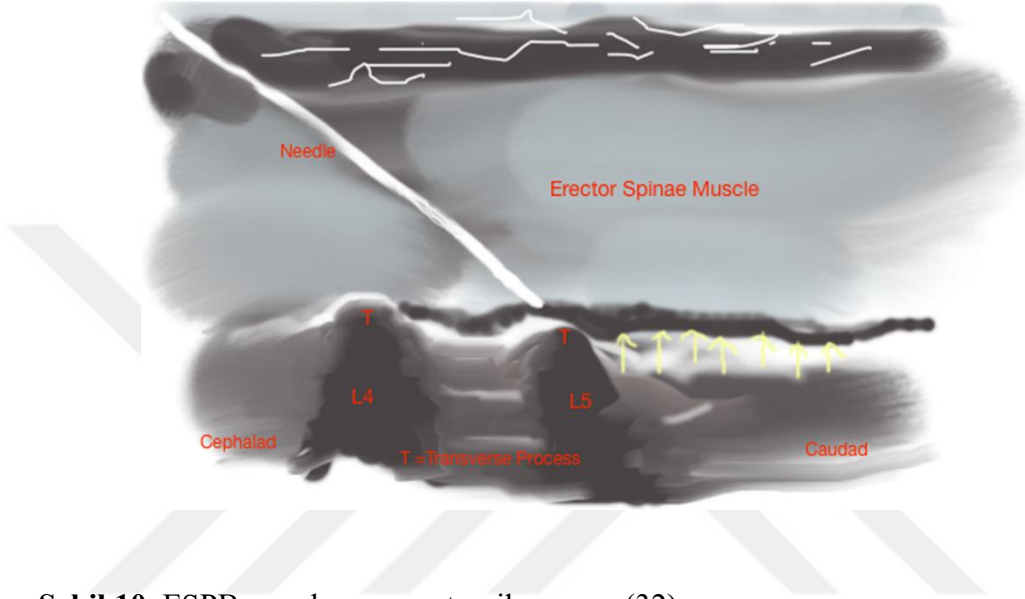
Postoperatif dönemde sırt ağrısı yaşanabilir, çoğunlukla hafif seyirlidir; ancak bazı durumlarda birkaç hafta sürebilir. Nörolojik komplikasyonlar nadirdir ancak ciddi seyirli olabilmektedir. Büyük ölçekli çalışmalar, ciddi nörolojik defisitlerin insidansını %0,05 olarak bildirmektedir (28). Aseptik menenjit, spinal anestezi sonrası erken dönemde ortaya çıkabilir ve genellikle kendiliğinden düzelir. Cauda equina sendromu, perianal bölgede duyuşsal kayıp, alt ekstremitelerde güçsüzlük ve üriner/fekal inkontinans ile karakterizedir ve kalıcı olabilir. Daha ciddi bir komplikasyon olan adheziv araknoidit, haftalar veya aylar içinde progresif motor ve duyuşsal kayıplarla kendini gösterir ve spinal iskemi ile ilişkilidir. Spinal kordun ve sinir köklerinin travmatik hasarı, nadir rastlanılan bir nörolojik komplikasyondur. Düşük frekanslı işitme kaybı, spinal hematom, sterilizasyon basamaklarındaki aksaklıklardan kaynaklanabilecek kimyasal ve enfeksiyöz menenjit dikkat edilmesi gereken komplikasyonlardır (14). Sonuç olarak, spinal anestezi güvenli bir teknik olarak kabul edilse de komplikasyonların önlenmesi ve yönetimi için dikkatli hasta seçimi ve uygun tekniklerin kullanımı önemlidir.

2.1.2. Erektör spina plan bloğu

Rejyonel anestezi yöntemlerinden olan periferik sinir bloklarının çalışma mantığı, sinirin etrafına ultrason yardımı ile lokal anestezi uygulanarak iletimin kesilmesidir. Anestezi veya analjezi amacıyla kullanılabilen bu yöntemlerde hedef dokuya göre brakial pleksusa veya siyatik sinire lokal anestezi uygulanarak blok oluşturulabilir (30).

Bir diğer periferik blok yöntemi olan fasyal plan bloklarında ise, kas fasyaları arasına lokal anestezi enjekte edilip, ilacın yayılımından faydalanarak fasyada

seyreden sinirlerin blokajı hedeflenir. Fasyal plan bloklarından biri olan erektör spina plan bloğu (ESPB) tekniğinde, ultrason rehberliğinde, diğer rejyonel anestezi yöntemlerine kıyasla daha büyük hacimlerde lokal anestezik, vertebranın transvers proçesinin uç noktası ile erektör spina kasının arasına uygulanır (Şekil 10). Lokal anestezik kraniokaudal olarak birkaç vertebra mesafesi yayılım göstererek, spinal sinirlere etki eder (31).



Şekil 10. ESPB uygulaması anatomik şeması (32).

2.1.2.1. Tarihçe

Erektör spina plan bloğu ilk kez 2016 yılında Forero ve arkadaşları tarafından torasik nöropatik ağrıyı gidermek üzere uygulanarak tanımlanmıştır (33). ESPB, tanımlanmasının ardından akut ve kronik ağrının tedavisinde kullanımı hızla yaygınlaşmıştır. Postoperatif analjezi amacıyla toraks ve abdomen cerrahilerinde, mastektomilerde kullanılmış, rejyonel anestezinin daha sönük kaldığı kardiyak cerrahi ve spinal cerrahi alanlarında kullanımı gösterilmiştir (31). Kronik ağrı senaryolarında tek seferlik enjeksiyon veya katater aracılığıyla sağlanan infüzyon tedavileri ile analjezi sağladığı ortaya konmuştur (34–36).

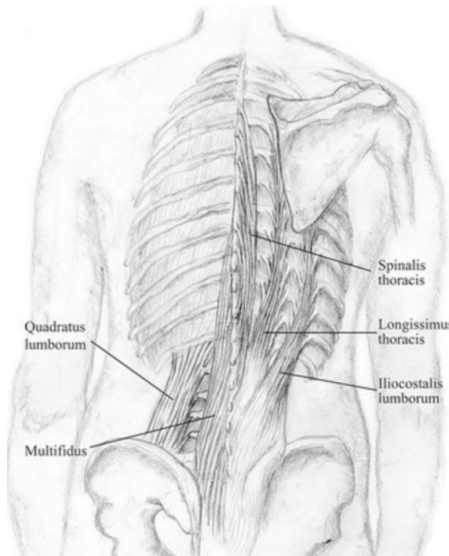
Lumbar ESPB ilk kez 2018 yılında kalça artroplastisi sonrasında analjezi amacıyla uygulanmıştır (37). Lumbar ESPB'nin transmusküler kuadratus lumborum bloğuyla birlikte temel anestezi yöntemi olarak ilk kez kullanımı 2018'de femur fraktürü olgu sunumu olarak literatür ile paylaşılmıştır (38). Takip eden yıllarda

lumbar ESPB'nin temel anestezi yöntemi olarak kullanıldığı femur fraktürü ve inguinal herni operasyonları ile ilgili yayınlar literatürde mevcuttur (33,39,40).

2.1.2.2. Anatomi

ESPB, son yıllarda hem torasik hem de lomber bölgelerde etkili bir analjezi yöntemi olarak rejyonel anestezi pratiğinde yer bulmuştur. ESPB'nin etkisi, fasial planlar içerisinde yayılan lokal anesteziğin, spinal sinirlerin dorsal ve –daha az sıklıkla– ventral dallarını bloke etmesi ile ortaya çıkar.

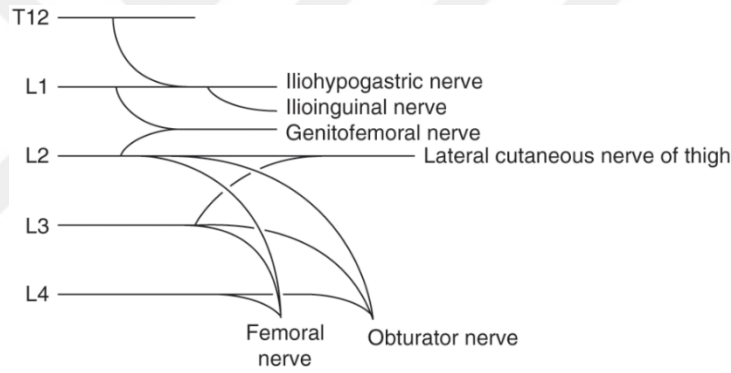
Erektör spina kası, derin sırt kasları arasında yer alan, omurganın dik duruşunun sağlanmasında görevli, servikal bölgeden sakral bölgeye kadar uzanan bir kas grubudur. Erektör spina kası, medialden laterale sırası ile spinalis, longissimus, iliokostalis kasları olmak üzere üç ana kasta oluşur. Bu kaslar, torakolumbar fasya ile sarılıdır ve vertebra korpuslarının her iki yanında longitudinal olarak uzanırlar. Torakal seviyelerden lumbosakral seviyelere inildiğinde anatomi biraz farklılaşır. Servikal seviyelerden başlayan multifidus kası lumbal seviyelerde kalınlaşmış olarak spinöz proseslerin komşuluğunda seyrederek ve sakrumun arka yüzüne tutunur. Şekil 11'de erektör spina kasını oluşturan kaslar gösterilmiştir. Multifidus kası bazı yayınlarda erektör spina kasının bir parçası olarak kabul edilirken, bazı yayınlarda ayrı bir kas olarak değerlendirilir (41).



Şekil 11. Erektör spina kasını oluşturan kaslar: Spinalis, longissimus, iliokostalis kasları (42).

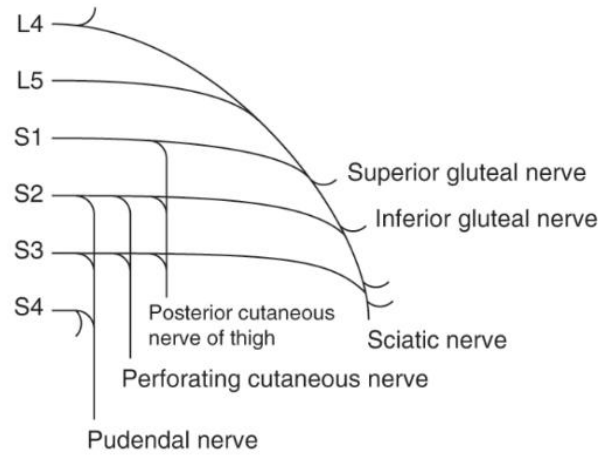
Omuriliğin her iki tarafından çıkan spinal sinirler, aynı numaralı vertebranın altındaki foramenden geçer, ventral ve dorsal ramiler olmak üzere motor ve duysal dallara ayrılırlar. Her bir spinal sinir, afferent duysal liflerle ciltte bir alanın duysunu alır, bu alana dermatom denir (Şekil 8). Motor liflerle bir grup kası inerve ederler ve bu kas grubuna miyotom adı verilir (43).

Ventral ramiler, paravertebral kas gruplarının ve alt ekstremitelerin hem motor hem de duysal innervasyonunu üstlenir (44). Torakal seviyedeki ventral ramiler interkostal sinirleri oluştururken, T12 ile L4 seviyeleri arasındaki ventral ramiler, birleşerek lumbal pleksus adı verilen bir sinir ağı oluşturur (Şekil 12). Lumbal pleksus, başlıca obturator (L2-L4) ve femoral (L2-L4) sinirleri oluşturur. Diğer dallar arasında ise iliohipogastrik (T12-L1), ilioinguinal (L1), genitofemoral (L1-L2) ve lateral femoral kutanöz sinir (L2-L3) yer alır.



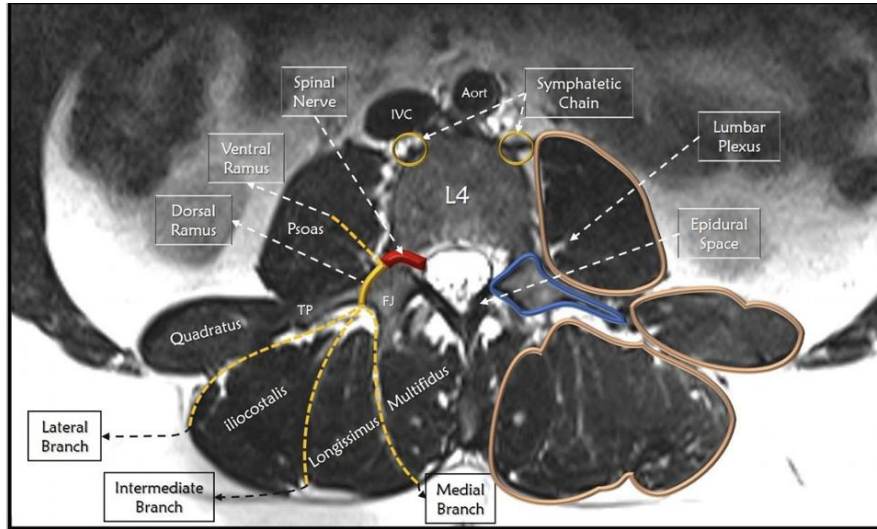
Şekil 12. Lumbal pleksus (45).

L4 ile S4 arasında yer alan ventral ramiler ise birleşerek lumbosakral pleksusu oluşturur (Şekil 13). L4 ve L5 kökleri birleşerek lumbosakral trunkusu meydana getirir; bu yapı pelvis içine inerek sakral pleksus ile birleşir. Sakral pleksus, siyatik sinir (L4-S3) gibi ana dalları verir ve bu sinir daha sonra n. peroneus communis ve n. tibialis olarak ikiye ayrılır. Sakral pleksus ayrıca n. gluteus superior (L4-S1), n. gluteus inferior (L5-S2), n. kutaneus femoris posterior (S1-S3) ve n. pudendus (S1-S4) gibi dalları da içerir (46).



Şekil 13. Lumbosakral pleksus (45).

Dorsal ramiler, torakal bölgede medial ve lateral dallara ayrılırken, lumbosakral bölgede medial, intermediate ve lateral olmak üzere üç dala ayrılır (Şekil 14). Lumbosakral dorsal ramiler kendi aralarında birleşerek kluneal sinirleri oluşturur. Bu sinirler, bel ve gluteal bölgenin duysal innervasyonunu sağlar. Bu nedenle, alt abdomen ve alt ekstremitenin duysal anatomisi, torakoabdominal bölgeye göre daha karmaşıktır.



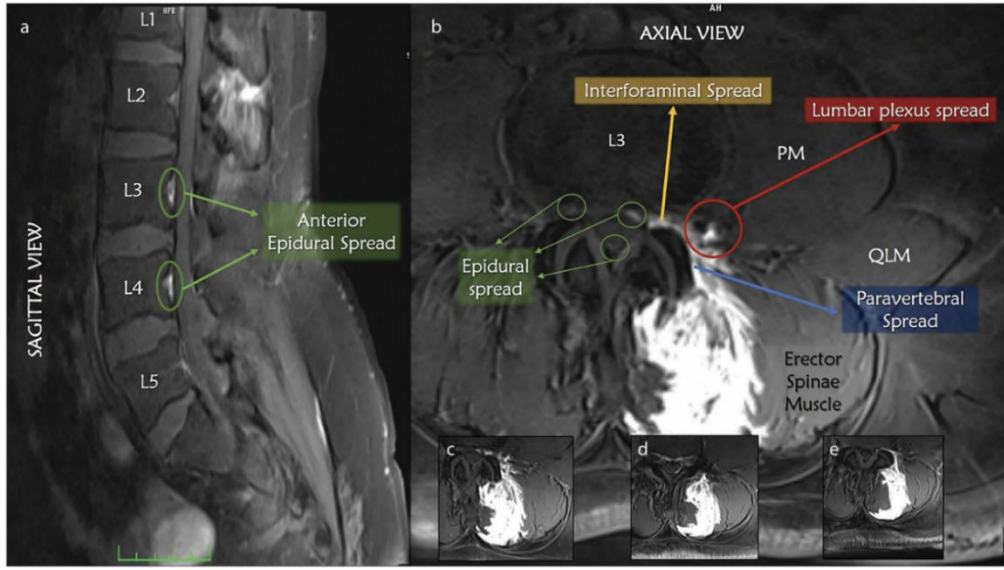
Şekil 14. Lumbosakral dorsal ramilerin seyri (41).

ESPB lumbal bölgede uygulandığında, lokal anestezi torakal bölgeye göre daha sınırlı kraniokaudal yayılım gösterir. Bu yayılım esas olarak lokal anesteziğin fasyal planlar içerisindeki yayılma kapasitesine bağlıdır. Lomber bölgede torakal seviyeye kıyasla vertebra boyutunun büyümesi, kas kütlesi ile orantılı olarak fasyal alanın genişlemesi, torakal ve lumbal bölgelerdeki fasya yapısal farklılıkları ve anterior bölgeye geçişte rol oynayan anatomik bariyerler nedeni ile yayılım sınırlanabilir (41).

2.1.2.3. Etki mekanizması

ESPB, literatürde tanımlanması ardından çok ilgi gören bir blok olmuştur. Kullanım alanının artması, etki mekanizmasının aydınlatılması amacıyla birçok radyolojik çalışmayı ve kadavrada yapılan anatomik değerlendirmeyi beraberinde getirmiştir.

Bloğun kadavraya boya enjeksiyonu ile uygulanması ardından yapılan incelemelerin paylaşıldığı çalışmalarda, boyanın kraniokaudal yayılımının ve dorsal kök tutulumunun tüm kadavralarda ortaya konduğu; ancak ventral ramilerin veya epidural boşluğun tutulumunun ya hiç olmadığı ya da yarı yarıya oranla olduğu görülmüştür (47,48). Canlıda yapılan görüntüleme çalışmalarında, torakal ve lumbal bölgeden uygulanan ESPB'nin manyetik rezonans görüntülemelerinde (MRG), belirgin kontrast yayılımının ilgili vertebraların transvers proçesleri ile erektör spina kası arasında olduğu görülmüştür. Uygulama sonrası 30-60 dk içinde kontrastın transvers proçesin ön tarafına, paravertebral, epidural aralığa da yayıldığı gösterilmiştir (Şekil 15) (31,33,49,50). Kadavrada yapılmış çalışmalar ile bu sonuçların örtüşmemesinin nedeninin, canlılığını yitirmiş dokunun geriminden kaynaklanabileceği düşünülmüştür (41).



Şekil 15. ESPB uygulaması sonrası kontrastlı lokal anesteziğin MRG görüntüleri (33).

Literatürdeki çalışmalar ışığında, ESPB'nin blokaj sağlamada farklı yolları olduğu bilinmektedir. Primer etki yerinin lokal anesteziğin direk yayılımı ile, uygulandığı fasyadaki sinirler (dorsal ramiler) olduğu bilinmektedir. Nörovasküler yapıların oluşturduğu, kompartmanları birbirine bağlayan kanallar aracılığı ile ilacın ventral ramilere, paravertebral ve epidural alana geçtiği düşünülmektedir (31). Lidokainin sistemik absorpsiyonunun, lokal anesteziğin erektör spina kası ve torakolumbar fasya üzerindeki nosiseptörleri bloklamasının ve lokal anesteziğin lenfatik kanallar ile lenf nodlarına ulaşarak immün aracılı antiinflamatuvar bir analjezik etki oluşturmalarının bloğa muhtemel katkıları güncel literatürde tartışılmaktadır (31,51).

2.1.2.4. Endikasyonlar

ESPB'nin ilk endikasyonu torakal seviyede nöropatik ağrı tedavisi olmuştur (52). Lomber ESPB uygulaması ise ilk kez kalça artroplastisinde postoperatif analjezi sağlama amacıyla uygulanmıştır (41).

Bugün günlük pratikte analjezi sağlama amacıyla ESPB'nin pek çok endikasyonu mevcuttur. Bölgesel ağrı sendromlarında, radikülopati ve miyofasyal ağrı tedavisinde, kronik kanser ağrılarında kullanılmaktadır (41). Lomber bölgeden uygulanan ESPB'nin epidural enjeksiyona benzer analjezik etkinliğinin olduğu

gösterilmiştir (53,54). Literatürde servikal radikülopati nedenli ağrı tedavisinde ESPB'nin, uteroplasental geçiş nedeni ile ilaç kullanımının kısıtlı olduğu gebelik döneminde, güvenle kullanıldığı bir vaka paylaşılmıştır (55).

Postoperatif analjezi amacıyla, toraks cerrahileri sonrası, abdominal cerrahiler sonrası, nefrektomi sonrası, spinal cerrahiler sonrası, kalça ve diz cerrahileri sonrası, pediatrik hasta grubunda abdomen ve femur cerrahileri sonrası ESPB'nin kullanımının, postoperatif opioid ihtiyacını ve 24 saatlik ağrı skorlarını azalttığına ortaya konduğu pek çok farklı çalışma literatürde mevcuttur (37,56–61).

ESPB'nin bir diğer endikasyon alanı cerrahiye müsaade eden temel anesteziik yöntem olarak kullanılmasıdır. Literatürde torakal, lomber ve sakral ESPB'nin femur fraktürünün cerrahi tedavisinde, meme cerrahisinde, anorektal cerrahide, inguinal hernioplasti operasyonunda temel anesteziik yöntem olarak başarı ile kullanıldığı çalışmalar yayınlanmıştır (33,38–40,62,63).

ESPB'nin endikasyonunu genişleten bir diğer durum, Avrupa Anesteziyoloji ve Yoğun Bakım Derneği (European Society of Anaesthesiology and Intensive Care; ESAIC) ve Avrupa Rejyonel Anestezi ve Ağrı Tedavisi Derneği (The European Society of Regional Anaesthesia and Pain Therapy; ESRA) tarafından ESPB'nin yüzeysel blok olarak sınıflanmış olmasıdır. Bu sınıflama ile korele olarak Amerikan Rejyonel Anestezi ve Ağrı Derneği (American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine – ASRA) ve Kanada Anestezistler Birliği (The Canadian Anesthesiologists' Society; CAS) yüzeysel fasyal plan bloklarının düşük kanama riski olduğunu belirtmektedir. Bu durum ışığında, ESPB antitrombotik ilaç kullanımı olan hasta grubunda, diğer kaçınılması gereken rejyonel anestezi yöntemleri yerine tercih sebebi olabilir (64).

2.1.2.5. Kontrendikasyonlar

Rejyonel anestezi uygulamalarının geneli için mevcut olan kontrendikasyonlar; lokal anesteziik ajana alerji öyküsü, blok uygulanacak alanda enfeksiyon varlığı, hastanın işlemi reddetmesi, ESPB uygulaması için de mutlak kontrendikasyonlardır (11).

2025 yılı ocak ayında ASRA tarafından yayımlanan beşinci sürüm kılavuzda, antitrombotik veya trombolitik tedavi altındaki hastalarda bölgesel anestezi uygulamalarına ilişkin güncellenmiş ve kapsamlı öneriler sunulmuştur. Bu kılavuzda, ESPB yüzeysel fasyal plan blokları kategorisinde ele alınmıştır. Düşük doz antikoagülan kullanılan hastalarda, blok öncesi beklenmesi gereken süre ilacın yarı ömrünün iki katı olarak belirlenmiştir. Buna karşılık, yüksek doz tedavi gören hastalarda bu süre beş yarı ömür olarak öngörülmüştür. Aspirin kullanımının ise tek başına ESPB için kesilmesinin gerekli olmadığı bildirilmiştir. İnternasyonal Normalleştirilmiş Oran (INR) düzeyi ilişkili de geliştirilmiş bazı öneriler mevcuttur. INR değeri; 1.5'in altındaysa, ESPB'nin güvenle uygulanabileceği, 1.5–2.0 aralığında dikkatli değerlendirme ile işlem yapılabilceği, 2.0 üzerindeki değerlerde işlemin ertelenmesi gerektiği belirtilmiştir. Kılavuzda bireyselleştirilmiş risk analizi ve farmakokinetik bilgilere dayalı karar verme süreci önerilmektedir. Bu bilgiler son yayımlanan ESRA kılavuzu ile örtüşmektedir. Kontrendikasyon sınırını çizmede kâr zararın değerlendirilmesi önerilmiştir. Klinisyen tarafından hasta bazlı değerlendirme ile kontrendikasyon kararı verilebileceği paylaşılmıştır (65–67).

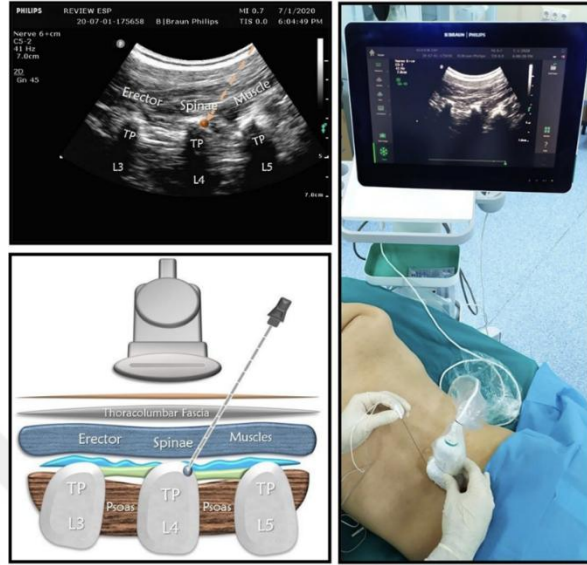
2.1.2.6. Ultrasonografi eşliğinde blok uygulama teknikleri ve yönetimi

Blok uygulaması öncesinde, hastaya işlemin amacı, etkisi, potansiyel komplikasyonları ve alternatifleri hakkında detaylı bilgi verilerek bilgilendirilmiş onam alınır. Uygulama öncesinde hastaya kan basıncı, elektrokardiyografi monitörizasyonu ve oksijen satürasyonu takibi yapılır. Uygulama boyunca ve sonrasında periyodik ölçümlere devam edilir. Damar yolu açıklığı kontrol edilmeli ve lokal anestezi toksisitesine karşı lipid emülsiyonu, entübasyon malzemesi ve resüsitasyon seti hazır bulundurulmalıdır (11).

ESPB, oturur, lateral dekübit veya prone pozisyonlarında uygulanabilir (41). İşlemin uygulanacağı bölge ve hasta konforu gözetilerek, genel anestezi altında yapıp yapılmayacağına göre seçim yapılır.

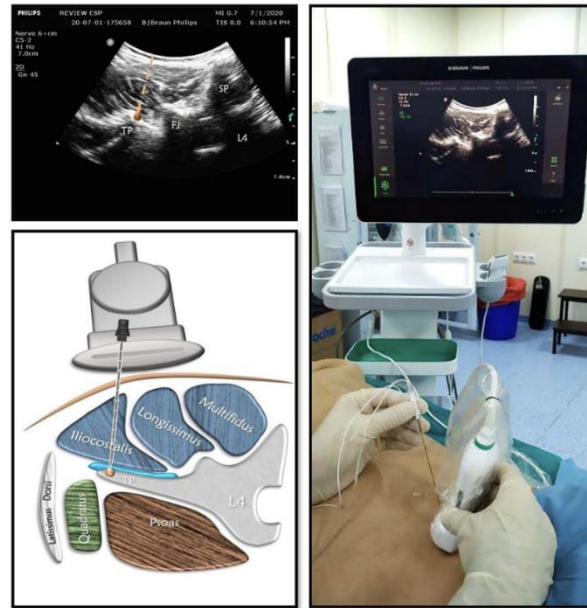
Uygulayıcı işlem boyunca steril eldiven, maske ve bone kullanır. İşleme başlarken antiseptik olarak klorheksidin glukonat kullanılarak bölge sterilize edilir ve steril örtü ile örtülür. Ultrason probu steril bir kılıf ile kaplanır. Konveks ya da lineer ultrason probu kullanılabilir, daha derin dokunun hedeflendiği lomber bölge bloklarında ya da obez hastada konveks prob tercih edilir (11).

En sık tercih edilen yaklaşım, hem in-plane hem out of plane tekniğe müsaade eden parasagittal yaklaşımdır (Şekil 16). Prob kraniokaudal yönde yerleştirilerek görüntü elde edilir (41).



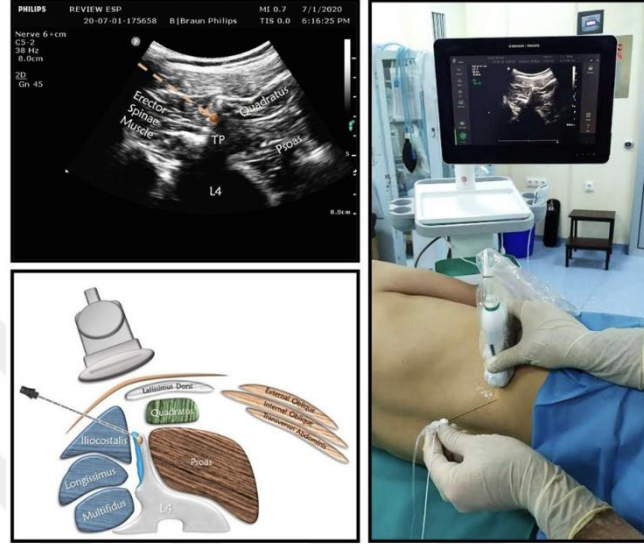
Şekil 16. ESPB uygulaması; parasagittal yaklaşım (41).

Lomber seviye uygulamalarında tercih edilebilecek başka bir yaklaşım transvers yaklaşımdır. Bu yaklaşımda, omurganın dorsalindeki anatomik yapıların ayrımı daha iyi yapılabilir. In-plane ve out of plane teknik kullanılabilir (Şekil 17) (41).



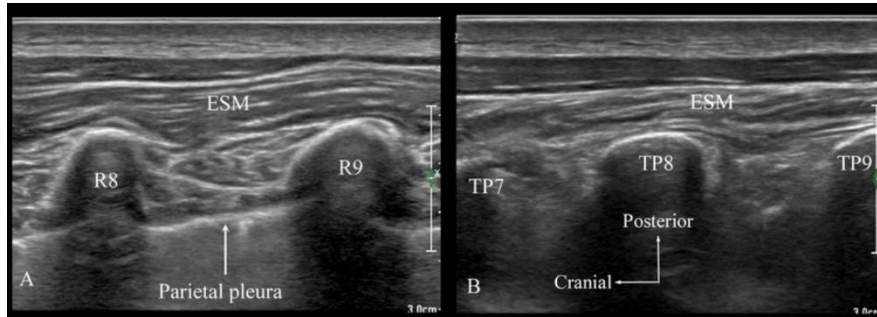
Şekil 17. ESPB uygulaması; transvers yaklaşım (41).

Aksu yaklaşımı olarak da bilinen transvers subkostal yaklaşımda özellikle L3-4-5 vertebraların daha iyi görüntülenmesi amaçlanır (Şekil 18). Hasta lateral pozisyonda iken uygulanan bu tekniğin en büyük dezavantajı, lokal anesteziik yayılımının en zayıf değerlendirilebildiği teknik olmasıdır (41).



Şekil 18. ESPB uygulaması; transvers subkostal yaklaşım (41).

USG probu hastanın sırtında bloğun yapılmasının planlandığı vertebra seviyesinde orta hatta kraniokaudal yönde yerleştirilir. Daha sonra prob, transvers proçes görülene kadar blok uygulacak tarafa doğru laterale kaydırılır. Torakal seviyelerde blok uygulanıyor ise transvers proçes ile kosta ayırımının yapılması gerekir. Transvers proçes daha yüzeysel ve geniş, kostalar daha derinde ve incedir (Şekil 19). Plevranın kostalar arasında soluk alıp verme sırasında hareketi görüntülenir.



Şekil 19. A) Kostaların parasagittal eksen ultrasonografik görüntüsü. B) Torakal seviyede transvers proseslerin parasagittal eksen ultrasonografik görüntüsü (68).

Transvers proçesin vizüalize edilmesi ardından yüzeyelinde olan erektör spina kasını katedecek uygun uzunluktaki blok iğnesi, sıklıkla in-plane teknikle kraniokaudal yönde tutularak transvers proçese doğru yönlendirilir. İğnenin ucu erektör spina kasını geçtiğinde düşük bir bolus doz lokal anestezi uygulanır. Enjeksiyonun yapılması ile erektör spina kasının transvers çıkıntıdan uzaklaştığının görülmesi iğnenin doğru yerleşimine işarettir. Lokal anestezi hedef volümü, her 5 ml enjeksiyonun ardından aspirasyon molası ile yerleşim yeri teyit edilerek tamamlanır. Lokal anestezinin interfasyal planda kraniokaudal yayılımı gözlenir (11).

Lokal anestezi seçiminde bupivakain %0,25 konsantrasyonda ve ropivakain %0,375 (ülkemizde bulunmuyor) konsantrasyonda en çok tercih edilen ajanlardır. Blok etkisinin hızlı başlaması istenen durumlarda, %0,5 bupivakain ile %2 lidokain kombinasyonu önerilir. Yüksek volümde lokal anestezi verilmesi planlanan durumlarda, sistemik toksisite riskini azaltmak amacıyla preparata 1/200.000 oranında adrenalin eklenmesi yaygındır. Kronik ağrı, myofasiyal ağrı veya nöropatik ağrı yönetiminde uzun etkili kortikosteroidler ile lokal anesteziler kombine edilebilir (41).

2.1.2.7. Blok seviyesini etkileyen faktörler

ESPB’de blok seviyesini belirleyen birincil faktör enjekte edilen ilaç kombinasyonunun toplam hacmidir (69). Literatürde yapılmış anatomik araştırmalar neticesinde torakal seviyede her 1 vertebra seviyesi için yaklaşık 2,5 ml, lumbal bölge için 5 ml olmak üzere, ortalama her bir vertebra için 3,3 ml lokal anestezi gerektiği belirtilmiştir (41).

ESPB’nin etkisinin araştırıldığı, kadavrada ilaç yayılımının incelendiği çalışmalarda, daha önce belirtildiği gibi, etki alanı canlıya göre daha dar gözlenmiştir. Bunun nedeninin canlıda erektör spina kasının kasılmasının ve inspiryum sırasındaki negatif intratorasik basıncın, lokal anestezinin yayılımını desteklemesi olabileceği düşünülmüştür (49).

2.1.2.8. Komplikasyonlar

ESPB, anatomik olarak güvenli sayılan interfasyal bir blok olup, uygulama bölgesinin plevra, büyük damar yapıları ve omuriliğe uzaklığı nedeniyle düşük komplikasyon riski taşır (11). Ancak her invazif işlemde olduğu gibi ESPB uygulamasında da çeşitli komplikasyonlar bildirilmiştir. Bu komplikasyonlar torakal ve lumbal düzeyde anatomiye özgü bazı farklılıklar gösterebilir.

Genel olarak bildirilen başlıca komplikasyonlar arasında iğne giriş yerinde enfeksiyon, damar içi enjeksiyon, lokal anestezi toksisitesi, alerjik reaksiyon, vasküler ve plevral ponksiyon, pnömotoraks, blok başarısızlığı bulunmaktadır (11). Literatürde torakal ESPB sonrasında Harlequin sendromu, pnömotoraks ve alt ekstremit motor güçsüzlüğü vakaları; lumbal ESPB sonrası priapizm vakaları bildirilmiştir (41). Harlequin sendromu, kısmi bir otonom nöropatidir. Karakteristik görünümü, sınırı çok keskin olan, yüzün yarısında gelişen kızarıklık ve terlemedir. Altta yatan patolojik süreç, hipotalamus, omuriliğin intermediolateral kolonu, servikal sempatik ganglionlar ve postganglionik sempatik lifler arasındaki otonom sinir yolağının ipsilateral kesintiye uğramasıdır. Etkilenen tarafta göreceli solukluk ve terleme kaybı görülürken, karşı tarafta aşırı kompanzasyon görülür (70).

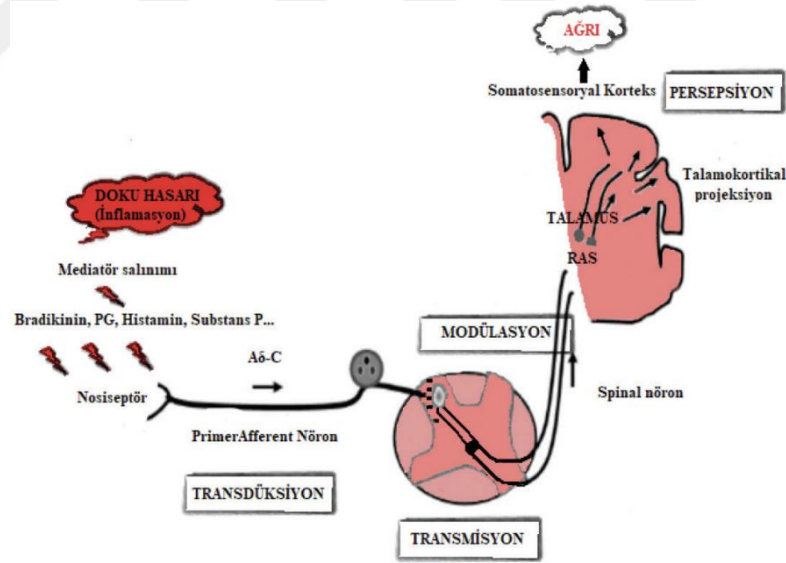
Lokal anestezi sistemik toksisitesi (LAST), tüm rejyonel anestezi teknikleri için en korkulan komplikasyonlardan biridir. Karaca ve arkadaşları tarafından bildirilen bir olguda, bel fıtığı öyküsü olan ve kronik ağrı nedeniyle yüksek volümde (40 ml) lumbal ESPB uygulanan bir hasta, işlemin üçüncü dakikasında bilinç kaybı yaşamış ve 25 dakika süren epileptik nöbet geçirmiştir (71).

Blok başarısızlığı ESPB'nin önemli ancak nispeten az çalışılmış komplikasyonlarından biridir. İnterfasyal blokların başarısı büyük ölçüde kullanılan lokal anestezi hacmine ve enjeksiyonun anatomik doğruluğuna bağlıdır. Bununla birlikte, doğru anatomik düzeye ve yeterli hacimde uygulama yapılmasına rağmen analjezi etkisinin beklenenden düşük olabileceği durumlar mevcuttur. İnterfasyal blokların doğasında bulunan farmakokinetik değişkenlik ve doku yayılımı farklılıklarının, başarısız blok insidansını açıklamada önemli olduğu düşünülmektedir (41).

2.2. Ağrının Değerlendirilmesi

Uluslararası Ağrı Çalışmaları Birliği (International Association for the Study of Pain-IASP) ağrıyı, gerçek ya da potansiyel doku hasarıyla ilişkili ya da bu hasar ile tanımlanan, hoş olmayan bir duyu ve duygusal deneyim olarak tanımlar. Ağrı, bir duyu olmakla birlikte hoş olmayan bir histir; bu nedenle de duygusal bir deneyimdir (72).

Uyaran (termal, basınç veya kimyasal olabilir), nosiseptörlerce (visseral ve somatik dokuda yaygın bulunan serbest sinir uçları) algılanır, birinci sıra nöronlar (primer afferent nöronlar) ile medulla spinalise iletilir. Ağrı duyusunu taşıyan afferent lifler daha hızlı miyelinli Aδ lifleri ve daha küçük, daha yavaş miyelinsiz C liflerinden oluşur. Birinci sıra nöronlar, medulla spinalisin dorsal boynuzunda ikinci sıra nöronlar ile sinaps yapar. İkinci sıra nöronlar omurilikte karşı tarafa geçerek spinotalamik ve spinoretiküler yollardan uyarıyı talamusa taşırlar. Burada üçüncü sıra nöronlar ile sinaps yaparlar. Üçüncü sıra nöronlar aracılığı ile uyarı serebral kortekse (somatosensoriyel korteks, anterior singulat girus ve insular kortekse) iletilir. Bu uyarının ağrı olarak idrak edilmesini sağlar (12,72). Ağrının algılanması 4 basamak olarak özetlenir (Şekil 20). Uyarının nosiseptörlerce alınıp impulsun olduğu ilk aşamaya transdüksiyon denir. İkinci aşama impulsun medulla spinalise iletiminin gerçekleştiği transmisyon aşamasıdır. Ardından omuriliğin dorsal boynuzunda sinyali artıran veya azaltan sürece modülasyon aşaması denir. Son olarak uyarının kortekse ulaşması persepsiyon (idrak) aşamasıdır (72).



Şekil 20. Ağrının algılanması 4 basamakta gerçekleşir (73).

Subjektif bir deneyim olan ağrıyı yönetebilmek, tedavi edebilmek için nispeten objektif şekilde derecelendirmek gerekir. Bu amaçla sayısal derecelendirme skalası, Wong-Baker Faces derecelendirme skalası, görsel analog skala, McGill Ağrı Anketi gibi farklı skalalar geliştirilmiştir (12).

2.2.1. Görsel analog skala (Visual analog scale; VAS)

Görsel analog skala ile ağrı şiddeti değerlendirilirken, hastaya 10 cm uzunlukta bir şerit gösterilir. Şeridin bir ucunun hiç ağrı hissedilmediğini işaret ettiği, diğer tarafının hissedilebilecek en şiddetli ağrıyı işaret ettiği hastaya anlatılır (Şekil 21). Hissettiği ağrıyı bu skalada işaretlemesi istenir. Cetvel ile işaretlediği yer ölçülerek sayısal veri elde edilmiş olur.



Şekil 21. Görsel analog skala ölçek örneği.

2.3. İleri Yaşlı Hastada Femur Fraktürü

Femur başı ile trokanter minusun 5 cm altına kadar olan alandaki femur kemiği kırıklarına proksimal femur fraktürü denir (74). Bu kırıkların büyük çoğunluğu yaşlı popülasyonda, %30'u ise 85 yaşın üstünde görülür (8). Yaşlı popülasyonun yaklaşık %70'inde, yüksek osteoporoz prevalansından ötürü, femur fraktürü gelişmektedir (75). Kadın cinsiyette daha sık görülmesi, osteoporozun erkeklere kıyasla kadınlarda daha fazla görülmesi ile açıklanır (76). Kırık çoğunlukla basit bir düşmenin ardından gerçekleşir. Kırıkların neredeyse tamamı cerrahi olarak tedavi edilir. Fiksasyon veya protez uygulanır (8). Femur fraktürü tedavisinin önemli bir yönü de periost kaynaklı duyulan şiddetli ağrının yönetimidir (77).

Dünya genelinde yıllık kalça kırığı insidansının 1,5 milyondan fazla olduğu tahmin edilmektedir. Yaşlı nüfustaki artış göz önünde bulundurularak, 2050 yılında, yıllık dünya genelinde femur fraktürü vaka sayısının 6 milyonu aşacağı düşünülmektedir (9).

Kalça kırığı, izole travma sonucu gelişse de yüksek oranda yaşlı ve ek birçok sağlık sorunu taşıyan kırılğan hasta grubunda görülmesi nedeni ile yüksek mortalite ve morbidite ile seyreder. Hastaların yaklaşık %1-6'sı hastane yatışı süresince, %4-10'u ise ilk 30 gün içinde kaybedilir. Ölüm sebebi çoğunlukla pulmoner ve kardiyovasküler sistem ile ilişkili komplikasyonlardır (9).

2.3.1. Kırılgnlık indeksi (Frailty Index)

Kırılgnlık (frailty), yaşlı bireylerde fizyolojik rezervin azalmasıyla ilişkili bilişsel, fiziksel ve fonksiyonel yetersizliktir. Kırılgnlık İndeksi (Kİ) ile, hastaların komorbiditeleri, günlük yaşam aktivitelerini yerine getirme becerileri kantitatif olarak değerlendirilmeye çalışılır (Tablo 5). Bu indeksin preoperatif hesaplanması en uygun tedavi yaklaşımlarını belirlemede değerlidir (78).

Tablo 5. Kırılgnlık indeksi

Skor	Tanım	Açıklama
1	Çok dinç	Dinç, enerjik, aktif ve motivedir. Düzenli egzersiz yapar.
2	Dinç	Aktif bir hastalığı ve semptomu yoktur ancak 1'e göre daha az aktiftir. Örneğin nadiren egzersiz yapar.
3	İyi durumda	Arada sırada semptomatik olsa da, kronik hastalıklar kontrol altında; ancak günlük rutinin gerektirdiği yürüyüş dışında aktivitesi yoktur.
4	Çok hafif kırılgnlıkla yaşıyor	Günlük hayatta başkalarına bağımlı olmasa da, semptomları aktivitesini kısıtlar. Sürekli yavaş hareket etmekten ve erken yorulmaktan şikayet eder.
5	Hafif kırılgnlıkla yaşıyor	Aktiviteler belirgin yavaş, günlük hayatta bir enstrümana (baston, yürüteç vb) ihtiyaç duyar. Bu hastaların market alışverişi yapmaları, dışarıda tek başına yürümeleri, faturalarını ödemeleri, kendi yemeklerini ve ilaçlarını hazırlamaları kısıtlanmaya başlamıştır.
6	Orta kırılgnlıkla yaşıyor	Tüm ev dışı aktivitelerinde yardıma ihtiyacı vardır ve genelde evdedir. Ev içinde sıklıkla merdiven çıkmada, kendi kıyafetini giymede ve banyo yapmada yardıma ihtiyaç duyar.
7	Ciddi kırılgnlıkla yaşıyor	Birinin yardımına tamamen bağımlı hale gelmiştir (fiziksel veya kognitif olarak). Ancak stabil görünümündedir, 6 ay içinde ölüm beklenmemektedir.
8	Çok ciddi kırılgnlıkla yaşıyor	Birinin yardımına tamamen bağımlı hale gelmiştir ve yaşamının sonu yaklaşmıştır. Minör bir hastalıkla dahi başa çıkamaz.
9	Terminal dönemde	Yaşamının sonuna yaklaşmıştır. Çok ciddi bir kırılgnlığı yoktur, ancak yaşam beklentisi 6 ayın altındadır.

2.3.2. Femur kırıklarında anestezi yönetimi

Anestezi yönteminin mortalite üzerine etkili olduğu hipotezi uzun süredir araştırılmaktadır. Mortalitesi bu kadar yüksek olan kritik yaşlı hastaların femur fraktürü cerrahilerinde yapılmış genel anestezi ve spinal anestezinin mortalitesinin kıyaslandığı pek çok çalışma mevcuttur. Yapılan geniş ölçekli çalışmalarda bir anestezi yönteminin mortaliteyi azalttığı gösterilememiştir (4,8,9).

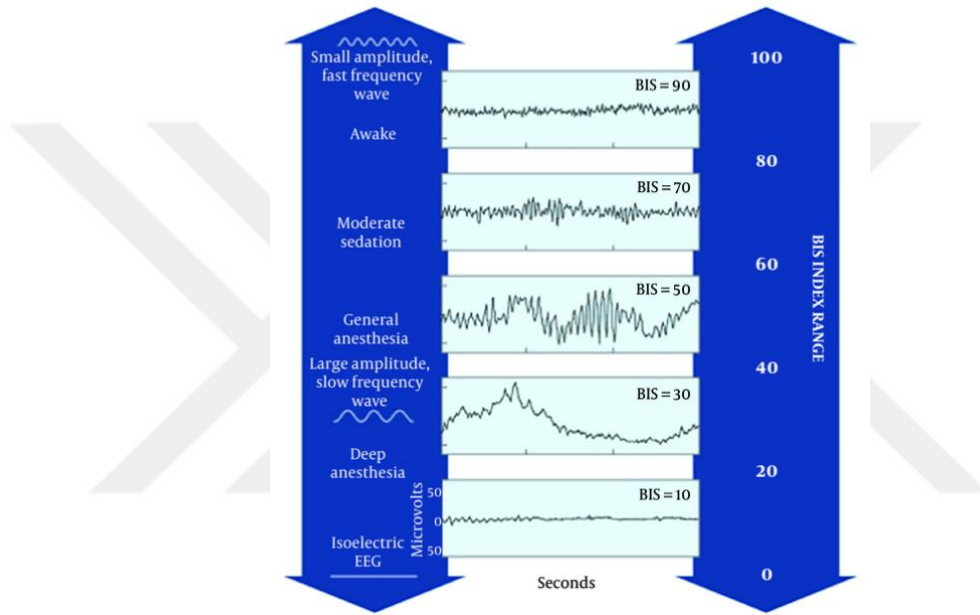
İdeal anestezi yönteminin, hastanın postoperatif erken dönemde dik oturabilir olmasını, bilinç durumlarının açık ve konuşmalarının anlaşılır olmasını, oral yolla sıvı ve gıda alımına müsaade etmesini, ağrısız olmalarını ve oksijen desteği, intravenöz sıvı tedavisi ve idrar sondası gibi mobilizasyonu engelleyici unsurlardan ayrılmış olmalarını sağlaması beklenir. Bu faktörlerin hepsinin gerçekleştirilmesi her zaman mümkün olmaz. En fazla koşulu sağlayan anestezi yönteminin seçilmesi amaçlanır (4). Rejyonel anestezi yöntemlerinin havayolu yönetimi gerektirmemesi, derin venöz tromboz riskini azaltmaları, kanama riskini azaltmaları gibi sağladığı avantajlar ortaya konmuştur. Genel anestezinin ise hemodinamik stabilite sağlamada daha güvenilir olduğu düşünülmektedir (9). Periferik sinir bloklarının kombinasyon olarak uygulanması opioid kullanımını azalttığı gerekçesiyle önerilmektedir (4,6,79). Anestezik yöntem olarak nöroaksiyel ve genel anestezinin yüksek risk oluşturduğu durumlarda periferik sinir bloklarının temel anestezik yöntem olarak uygulanabileceği belirtilmiştir (8).

Rejyonel anestezi uygulamalarında hastanın sedasyon talebi doğrultusunda veya sedasyon ihtiyacı olduğunda mümkün olan en düşük dozun uygulanması önerilir. Teorik olarak sedasyon amacı ile hızlı metabolize edildiği, metaboliti inaktif olduğu ve uzamış kognitif disfonksiyona yol açmadığı için propofol tercih edilir. İnfüzyon olarak sağlanan sedasyon sırasında anestezi derinliği monitörizasyonu kullanılması önerilir (4).

2.3.2.1. Bispektral İndeks (BIS) monitörizasyonu

Sedasyon uygulamaları sırasında bizim çalışmamızda da tercih edildiği gibi en sık kullanılan yöntem bispektral indeks (BIS) monitörizasyonudur. BIS, işlenmiş elektroensefalografi (EEG) verilerine dayalı olarak anestezi derinliğinin objektif değerlendirilmesini sağlayan, Amerika Birleşik Devletleri Gıda ve İlaç Dairesi (United

States Food and Drug Administration; FDA) onaylı ilk monitörizasyon yöntemidir. Monitörizasyon, alın bölgesine yerleştirilen dört adet tek kullanımlık jel elektrot aracılığıyla yapılır. Sıfır (beyin aktivitesi yok) ile 100 (uyanıklık) arasında değer alan BIS, EEG dalga formunun algoritmik analiziyle elde edilir. Gerçek zamanlı geri bildirim sunarak aşırı derin ya da yüzeysel anesteziyi önlemede önemli rol oynar (80). BIS dalgaları, sayısal değer karşılıkları ve anestezi derinliğinin derecesi Şekil 22’de gösterilmiştir.

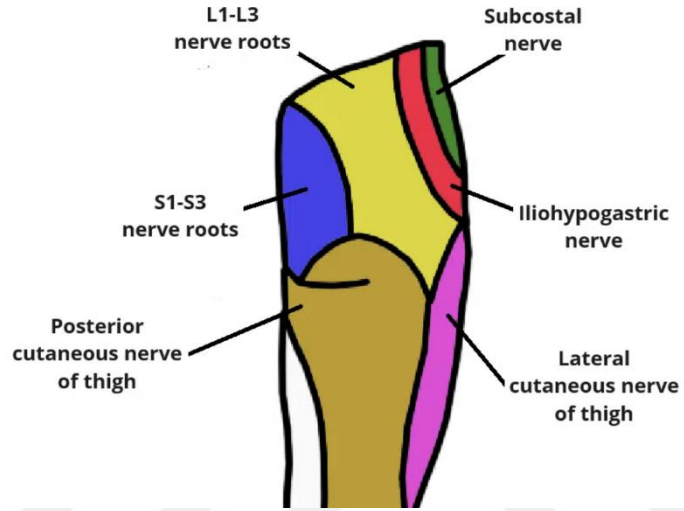


Şekil 22. BIS ile anestezi derinliği monitörizasyonu (81).

2.3.3. Cerrahi için gereken sinir blokajı anatomisi

Parsiyel kalça protezi veya proksimal femur çivisi planlanan hastada cerrahi insizyon kalçanın lateralinin süperiorundan gerçekleştirilir. Kalça cerrahisi için birden çok sinir blokajının gerekmesi periferik sinir bloklarını zorlaştırır. Bir diğer zorluk kalçanın inervasyonunun kişisel varyasyon gösterebilmesidir. Kabaca kalça eklemi innervasyonu lomber ve sakral pleksustan sağlanmaktadır. Kalça eklemi inerve eden sinirler arasında rektus femoris giden femoral sinir, obturator sinir (%30 oran ile aksesuar obturator sinir bulunmakta) ve kuadratus femoris inerve eden sakral pleksus kaynaklı sinirler yer almaktadır. Kalça çevresindeki kutanöz inervasyon ise lateral

femoral kutanöz sinir (L2–L3), ilioinguinal sinir (L1), iliohipogastrik sinirin lateral kutanöz dalı (T12-L1) ve subkostal sinir (T12) tarafından sağlanmaktadır (Şekil 23). Bu sinirler, kalça eklemine lateral yaklaşımla yapılan cerrahilerde cilt insizyonu uygulanan süperior lateral gluteal bölgeyi ve proksimal lateral uyluk bölgesini inerve etmektedir (82).



Şekil 23. Kalçanın kutanöz inervasyonu (83).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamız Düzce Üniversitesi Girişimsel Olmayan Sağlık Araştırmaları Etik Kurulu tarafından 08.01.2024 tarih ve 2024/10 sayılı kararıyla etik kurul onayı almıştır. Prospektif, randomize, kontrollü bir klinik çalışma olarak tasarlanmıştır. Çalışma, 20 Mart 2024 – 15 Mart 2025 tarihleri arasında Düzce Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde yürütülmüştür. Çalışmamız clinicaltrials.gov veri tabanında NCT06652334 numarasıyla kaydedilmiştir.

3.1. Çalışma Popülasyonu

Çalışmamızda 2 grup için, orta etki düzeyinde (0.5) ve testin gücü 0,95 olarak belirlendiğinde %5 hata oranı ile ulaşılması gereken örneklem sayısı G*Power 3.1.9.4 programı ile hesaplanmış olup, örneklem sayısının minimum 36 olması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Her bir grupta bulunması gereken minimum örneklem sayısı 18'dir. Örnek sayısında söz konusu olabilecek %10 kayıp düşünülerek çalışmaya toplam 40 gönüllü dahil edilmesi planlanmıştır.

Ortopedi servisinde yatmakta olan, proksimal femur fraktürü nedeniyle operasyon planlanan hastalar arasından, çalışmaya katılmayı kabul etme, 65 yaşından büyük olma, preoperatif anestezi değerlendirmesinde Amerikan Anestezistler Derneği (American Society of Anesthesiologists; ASA) skoru III ve üzeri değerlendirilip postoperatif yoğun bakım ünitesi takibi uygun görülmüş olma ve rejyonel anestezi altında opere edilmeyi kabul etme kriterleri aranarak toplam 40 katılımcı dahil edilmiştir. Genel anestezi altında operasyonu uygun görülen hastalar, bupivakain alerjisi bulunan hastalar, rejyonel anestezi için kontrendikasyonu bulunan hastalar (enjeksiyon bölgesinde enfeksiyon, koagülopati veya diğer kanama diyatezleri, ciddi hipovolemi, kafa içi basıncında artış, ciddi aort darlığı, ciddi mitral darlık, iletişimde güçlüğü neden olacak kognitif fonksiyon bozukluğu bulunan hastalar) çalışmaya dahil edilmemiştir. Çalışmaya katılmayı kabul eden hastalardan yazılı bilgilendirilmiş onam alınmıştır. Gönüllüler kapalı zarf yöntemiyle 2 gruba randomize edilmiştir. Grup 1 ESPB altında opere edilen hastalar ve Grup 2 spinal anestezi altında opere edilen hastalardan oluşturulmuştur.

3.2. Yöntem

Ameliyat öncesinde hastaların:

- Yaş, cinsiyet, öğrenim durumu gibi demografik verileri
- ASA skorları
- Kırılganlık indeksleri
- İlk ağrı skorları (VAS ile) değerlendirilip
- Vital bulguları (sistolik/diastolik/ortalama arter basıncı, nabız, SpO₂ değerleri) kaydedilmiştir.

Ameliyathanenin preoperatif gözlem odasında monitörize edilmiş hastaların intravenöz damar yolu erişimleri kontrol edilmiş, sıvı desteği başlanmıştır.

3.2.1. Ameliyathanede anestezi uygulama ve takip süreci

Grup 1 (ESPB uygulanan) hastaların premedikasyon odasındaki rejonel blok uygulama alanında monitörize halde takiplerine devam edilmekteyken, bir yardımcı ile hastaya lateral pozisyon verildi. Araştırmacı tarafından asepti sağlanarak hasta delikli steril örtü ile örtüldü. Esaote MyLab™ Seven (Esaote Türkiye, Esaote Biomedica Medikal Sistemler A.Ş., İstanbul, Türkiye) marka ve modelde ultrason cihazının 1- 8 MHz dalga boyunda konveks probu kullanıldı. Tuffier çizgisi prob yerleşimi için referans olarak kullanılarak, sagittal planda L4 vertebra spinöz prosesinden laterale doğru ilerleyerek, probu transvers eksene getirip transvers proses ve erektör spina kası görüntülendi. In plane teknik ile Stimuplex® Ultra 360® 20 G 100 mm (B. Braun Türkiye Medikal Dış Tic. A. Ş., İstanbul, Türkiye) blok iğnesi ile L4 vertebra hizasında transvers prosesin tepe noktasına doğru ilerletildi. Erektör spina kasının geçildiği düşünüldüğünde, hidrodilüsyon tekniği ile kraniokaudal yayılımının ve fasyanın yukarı doğru itildiğinin teyidi ardından toplam 30 ml lokal anestezi kombinasyonu (15 ml %5 bupivakain hidroklorür, 7,5 ml %2 lidokain, 7,5 cc serum fizyolojik) uygulandı. Hastanın ameliyat odasına transferi ve yeniden monitörizasyonu

(kan basıncı, EKG, periferik oksijen satürasyonu, BIS) sağlandı. Bloğun etkisinin oturması için yaklaşık 20-40 dk beklenmesi ardından pin-prick testi ve sıcaklık algısı ile bloğun T10 dermatom seviyesine ulaştığının kontrol edilmesi sonrası cerrahiye müsaade edildi.

Grup 2 (Spinal anestezi uygulanan) hastalara, ameliyat odasına çekilmeleri ardından standart anestezi monitörizasyonu (kan basıncı, EKG, periferik oksijen satürasyonu) ve intraoperatif dönemde sağlanacak sedasyonun derinliğinin standardize edilmesi amacıyla BIS monitörizasyonu yapıldı. Hastalara bir yardımcı ile uygulayıcı tarafından oturur pozisyon verilip, asepsi koşulları sağlanması ardından, 25 G Spinocan® (B. Braun Türkiye Medikal Dış Tic. A. Ş., İstanbul, Türkiye) spinal iğne ile L3-L4 veya L4-L5 intervertebral aralıktan, 1.9- 2.2 ml hacminde %0,5 hiperbarik bupivakain hidroklorür etken maddeli Marcaine® Spinal Heavy %0,5 (Eczacıbaşı İlaç Pazarlama, İstanbul, Türkiye) isimli lokal anestetik uygulandı. Pin-prick testi ve sıcaklık algısı ile bloğun T10 dermatom seviyesine ulaştığının kontrol edilmesi sonrasında cerrahiye müsaade edildi.

Her iki gruptaki hastalara propofol infüzyonu 1mg/kg/saat dozunda başlanarak, BIS değerleri 80–90 arasında tutulacak şekilde doz ayarlaması yapılarak sedasyon uygulandı.

İntraoperatif izlem süresince 0., 5., 10., 15., 30., 45., 60., 90., 120., 150. ve 180. dakikalarda:

- Sistolik, diyastolik ve ortalama arter basınçları (mmHg)
- Kalp atım hızı (dk'da)
- Periferik oksijen satürasyonu (%)
- BIS değerleri kaydedildi.

Vaka boyunca,

- Toplam uygulanan propofol dozu (mg)

- Gelişti ise komplikasyonlar (hipotansiyon, disritmi, diğeri) kayıt altına alındı.

İntraoperatif hipotansiyonun kırılğan hasta grubunda postoperatif olumsuz etkilerinin incelendiğı 42 çalışmayı değeriendiren derlemede, OKB'nin 65 mmHg'nın altına düşmesinin mortalite, akut böbrek hasarı, inme ve miyokard hasarı riskinde artışla ilişkili olduğı gösterilmiştir (84). Bu doğrultuda çalışmamızda OKB'nin 65 mmHg'nın altına düşmesi hipotansiyon olarak kabul edildi. Kan basıncı izlemi vaka içinde uygun görülen takibe göre non invazif veya invazif ölçüm olarak not edildi. Hipotansiyon gelişmesi durumunda kontrol tansiyon değeri görülerek, hastanın sıvı tedavisi gözden geçirildi, hipotansiyonun devam etmesi durumunda efedrin 5 mg iv yol ile uygulandı ve kayıt altına alındı.

Kalp atım hızının dakikada 55 atımın altına düşmesi bradikardi olarak değeriendirildi (85). Bradikardi geliştiğı takdirde monitörde yakın EKG takibine devam edilip, nabızın 44 atım/dk'nın altına düştüğü tabloda 0,5 mg atropin iv uygulandı. Tedavi yanıtı ve yeterliliğı değeriendirilerek, yakın nabız takibine devam edildi.

Şekil 24'te çalışmada kullanılan intraoperatif takip formu paylaşılmıştır.

İntraoperatif Süreci:											
dk	0.(Giriş)	5.	10.	15.	30.	45.	60.	90.	120.	150.	180.
KAN BASINCI (S/D)											
OAB											
NABIZ											
SPO2											
BİS											

Total Anestezik Dozu (Sedasyon amacıyla):

Komplikasyon: ☐ Hipotansiyon
☐ Disritmi
☐ Diğeri

Şekil 24. İntraoperatif takip çizelgesi.

3.2.2. Postoperatif yoğun bakım izlem süreci

Postoperatif yoğun bakım ünitesine alınan hastalarda 0., 6., 12., 18., 24., 30., 36., 42. ve 48. saatlerde

- Sistolik, diyastolik ve ortalama arter basınçları (mmHg)
- Kalp atım hızı (atım/dk)
- Periferik oksijen satürasyonu (%)
- VAS değerleri
- Klinik seyir (Oksijen maske tedavisi ihtiyacı, noninvazif mekanik ventilasyon ihtiyacı, invazif mekanik ventilasyon ihtiyacı, inotrop veya vazokonstrüktör ihtiyacı, akut böbrek hasarı gelişimi, deliryum/bilinç değişikliği gelişimi)
- İhtiyaç duyulan analjezik ve dozları not edilmiştir. Analjezik dozları, hastanın kilosuna uygun dozda verilmiş olup, kaç doza ihtiyaç duyulduğu değerlendirilmiştir.

Takip çizelgesi Şekil 25'teki gibidir.

Postoperatif YBÜ Süreci:					
sa	KAN BASINCI (S/D)	OAB	NABIZ	SPO2	VAS
0.(Giriş)					AĞRI _____ DAYANILMAZ YOK _____ AĞRI
6.					AĞRI _____ DAYANILMAZ YOK _____ AĞRI
12.					AĞRI _____ DAYANILMAZ YOK _____ AĞRI
18.					AĞRI _____ DAYANILMAZ YOK _____ AĞRI
24.					AĞRI _____ DAYANILMAZ YOK _____ AĞRI
30.					AĞRI _____ DAYANILMAZ YOK _____ AĞRI
36.					AĞRI _____ DAYANILMAZ YOK _____ AĞRI
42.					AĞRI _____ DAYANILMAZ YOK _____ AĞRI
48.					AĞRI _____ DAYANILMAZ YOK _____ AĞRI

Klinik Seyir: ☐ O2 desteği nazal/maske/nimv/imv

☐ İnotrop ihtiyacı

☐ Akut böbrek hasarı

☐ Deliryum/Bilinç Değişikliği/Nörolojik-Nörovasküler patoloji

☐ Diğer

Uygulanan analjezik ve dozları:

Şekil 25. Postoperatif yoğun bakım takip çizelgesi.

3.2.3. Postoperatif servis izlem süreci

Servise devredilen hastalarda 0., 6., 12., 18., 24., 30., 36., 42., 48. saatlerde, 3.ve 4. günde

- Sistolik, diyastolik ve ortalama arter basınçları (mmHg)
- Kalp atım hızı (atım/dk)
- Periferik oksijen satürasyonu (%)
- VAS değerleri
- Uygulanan analjezik ve dozları kaydedilmiştir. Analjezik dozları, hastanın kilosuna uygun dozda verilmiş olup, kaç doza ihtiyaç duyulduğu kaydedilmiştir.

3.2.4. Taburculuk sonrası mortalite takibi

Hastalar taburculukları sonrası 30. ve 90. günlerde telefon görüşmesi yoluyla mortalite açısından değerlendirilmiştir. Postoperatif servis izlem formu ve mortalitenin değerlendirildiği takip çizelgesi Şekil 26’da gösterildiği gibidir.

Postoperatif Servis Süreci:						
sa	KAN BASINCI (S/D)	OAB	NABIZ	SPO2	VAS	
0.(Giriş)					AĞRI YOK	DAYANILMAZ AĞRI
6.					AĞRI YOK	DAYANILMAZ AĞRI
12.					AĞRI YOK	DAYANILMAZ AĞRI
18.					AĞRI YOK	DAYANILMAZ AĞRI
24.					AĞRI YOK	DAYANILMAZ AĞRI
30.					AĞRI YOK	DAYANILMAZ AĞRI
36.					AĞRI YOK	DAYANILMAZ AĞRI
42.					AĞRI YOK	DAYANILMAZ AĞRI
48.					AĞRI YOK	DAYANILMAZ AĞRI
3. Gün					AĞRI YOK	DAYANILMAZ AĞRI
4. Gün					AĞRI YOK	DAYANILMAZ AĞRI

Uygulanan analjezik ve dozları: Taburculuk Sonrası Mortalite:

30. Gün: 90. Gün:

Şekil 26. Postoperatif servis süreci ve mortalite takip çizelgesi.

3.3. Verilerin Analizi

Araştırma sonucu elde edilen veriler bilgisayar ortamında SPSS (Statistical Package for Social Sciences) 18.0 paket programı ile analiz edildi. Tanımlayıcı analizlerde frekans verileri sayı (n) ve yüzde (%) kullanılarak, sayısal veriler ise ortalama±standart sapma (SS) ve ortanca (1. çeyrek-3. çeyrek) kullanılarak verildi. Kategorik verilerin karşılaştırılmasında Ki-kare (χ^2) testi kullanıldı. Sayısal verilerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov testi ile incelendi. Bağımsız iki gruptaki normal dağılan sayısal verilerin dağılımı Independent Samples T testi ile, normal dağılmayan sayısal verilerin dağılımı Mann Whitney U testi ile değerlendirildi. Sistolik kan basınçları, diyastolik kan basınçları, ortalama kan basınçları (OKB), nabız, VAS ve SpO₂ değerlerinin spinal anestezi ve ESPB uygulanan gruplarda zamanla değişimi Repeated Measure ANOVA testi ile değerlendirildi. Sonuçlar %95'lik güven aralığında, anlamlılık $p<0,05$ düzeyinde değerlendirildi.

4. BULGULAR

Bu çalışmaya proksimal femur fraktürü nedeniyle, 20 hasta ESPB altında, 20 hasta spinal anestezi altında olmak üzere cerrahi yapılan toplam 40 hasta dahil edildi. Hastaların uygulanan anestezi türü yönünden yaş, cinsiyet, eğitim durumları, ASA skorları ve kırılgenlık indekslerinin karşılaştırılması Tablo 6’da gösterildi. ESPB uygulanan hastaların erkek olma oranının spinal anestezi uygulanan hastalara göre istatistiksel olarak anlamlı düşük olduğu saptandı (p=0,018).

Tablo 6. Grupların yaş, cinsiyet, eğitim düzeyi, ASA skorları ve kırılgenlık indeksi açısından karşılaştırılması

	ESPB (n=20)	Spinal (n=20)	p
	n (%)	n (%)	
Yaş, Ortalama±SS	81,55±8,55	80,05±7,93	0,569
Cinsiyet			
Erkek	3 (15,0)*	10 (50,0)	0,018
Kadın	17 (85,0)	10 (50,0)	
Eğitim			
İlkokul	12 (60,0)	11 (55,0)	0,749
Ortaokul	3 (15,0)	4 (20,0)	
Lise	4 (20,0)	4 (20,0)	
Üniversite	1 (5,0)	1 (5,0)	
ASA skoru			
ASA 3	16 (80,0)	18 (90,0)	0,661
ASA 4	4 (20,0)	2 (10,0)	
Kırılgenlık indeksi			
5	-	3 (15,0)	0,723
6	5 (25,0)	3 (15,0)	
7	9 (45,0)	11 (55,0)	
8	6 (30,0)	3 (15,0)	

Grupların preoperatif sistolik (SKB), diyastolik kan basınçları (DKB) ve ortalama kan basınçları (OKB), nabız, SpO₂ ve VAS değeri Tablo 7’de

karşılaştırıldı. Spinal anestezi uygulanan hastaların giriş SpO₂ değerlerinin ESPB uygulanan hastalara göre istatistiksel olarak anlamlı düşük olduğu saptandı (p=0,001).

Tablo 7. Grupların preoperatif sistolik, diyastolik ve ortalama kan basınçları, nabız, SpO₂ ve VAS değerlerinin karşılaştırılması

	ESPB (n=20) <i>Ortalama±SS</i>	Spinal (n=20) <i>Ortalama±SS</i>	p
SKB	134,00±19,02	130,70±17,76	0,603
DKB	76,30±10,56	75,05±11,56	0,999
OKB	95,53±12,99	93,60±12,49	0,913
Nabız	83,70±13,95	89,05±14,73	0,464
SpO₂	96,05±1,43	93,15±4,40	0,001
VAS	6,87±1,44	7,24±1,30	0,401

Spinal anestezi uygulanan hastaların intraoperatif 0.dk ve 45.dk da ölçülen diyastolik kan basınçları ESPB altında opere edilen hastalara göre istatistiksel olarak anlamlı düşük saptandı (p=0,007, p=0,026) Spinal anestezi uygulanan hastaların intraoperatif 45.dk da ölçülen OKB değerleri ESPB yapılan hastalara göre istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu (p=0,024, p=0,019, p=0,002) (Tablo 8).

Tablo 8. Grupların intraoperatif sistolik, diyastolik ve ortalama kan basıncı değerlerinin karşılaştırılması

	ESPB (n=20)	Spinal (n=20)	p
--	--------------------	----------------------	----------

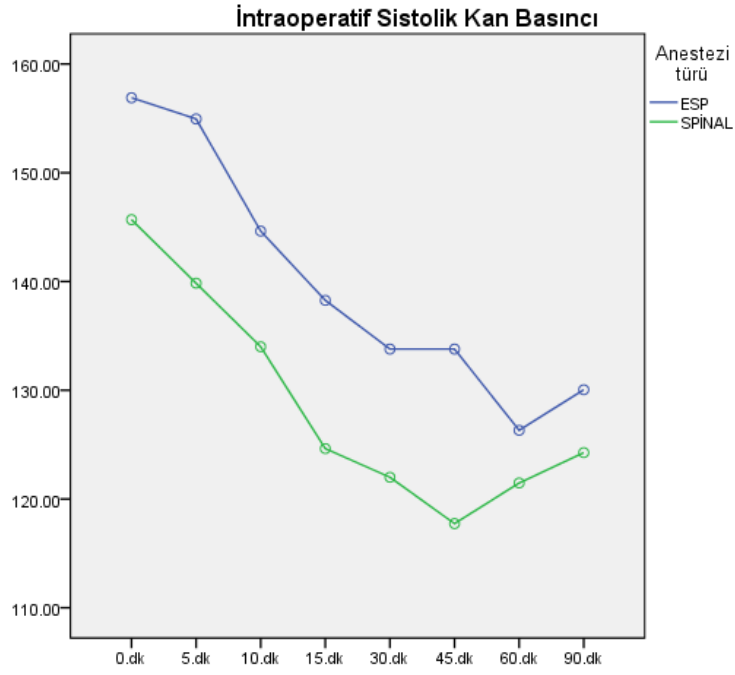
	<i>Ortalama±SS</i>	<i>Ortalama±SS</i>	
0.dk SKB	155,55±31,88	146,75±28,91	0,366
0.dk DKB	90,20±14,63	77,45±13,58	0,007
0.dk OKB	111,98±19,40	100,55±17,42	0,057
5.dk SKB	154,70±33,40	140,30±27,11	0,143
5.dk DKB	78,95±20,60	75,20±11,95	0,487
5.dk OKB	104,20±21,78	96,90±15,56	0,231
10.dk SKB	142,90±39,12	133,35±35,24	0,422
10.dk DKB	77,35±16,21	71,90±13,71	0,258
10.dk OKB	99,20±22,96	92,38±19,93	0,323
15.dk SKB	137,85±33,41	123,30±38,57	0,210
15.dk DKB	72,80±14,99	63,75±16,17	0,074
15.dk OKB	94,48±19,77	83,60±21,95	0,108
30.dk SKB	132,60±37,46	121,45±36,73	0,348
30.dk DKB	69,75±13,67	62,15±17,85	0,140
30.dk OKB	90,70±20,35	81,91±23,00	0,209
45.dk SKB	133,60±24,92	116,55±31,55	0,066
45.dk DKB	73,90±14,83	63,00±14,96	0,026
45.dk OKB	93,80±16,33	80,85±18,53	0,024
60.dk SKB	126,50±25,53	120,50±23,85	0,447
60.dk DKB	70,15±14,86	65,70±15,48	0,360
60.dk OKB	88,93±17,54	83,96±15,84	0,353
90.dk SKB	130,05±24,42	124,26±24,55	0,471
90.dk DKB	73,68±12,71	67,57±15,04	0,185
90.dk OKB	87,85±25,79	82,15±25,35	0,485
120.dk SKB (n=16)	133,80±25,96	136,60±22,79	0,843
120.dk DKB (n=16)	72,40±14,92	75,70±12,32	0,683
120.dk OKB (n=16)	92,86±15,77	96,00±14,85	0,722
150.dk SKB (n=3)	142,00	136,50±4,94	
150.dk DKB (n=3)	58,00	76,00±5,65	
150.dk OKB (n=3)	86,00	96,16±5,42	
180.dk SKB (n=1)		133,00	
180.dk DKB (n=1)		76,00	
180.dk OKB (n=1)		95,00	

Spinal anestezi uygulanan hastaların intraoperatif 5.dk ve 10.dk da ölçülen SpO₂ değerleri ESPB uygulanan hastalara göre istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu (p=0,024, p=0,019, p=0,002) (Tablo 9).

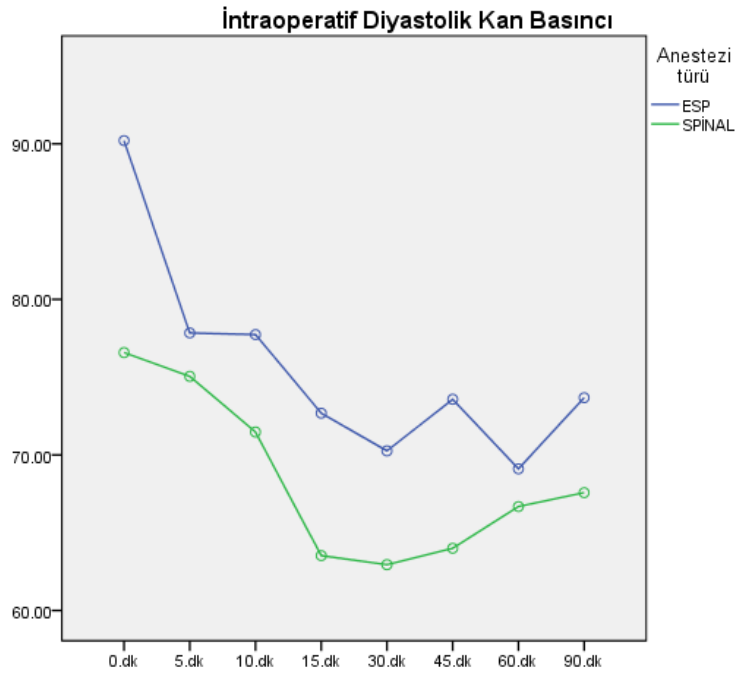
Tablo 9. Grupların intraoperatif nabız ve SpO₂ değerlerinin karşılaştırılması

	ESPB (n=20) <i>Ortalama±SS</i>	Spinal (n=20) <i>Ortalama±SS</i>	p
0.dk Nabız	88,85±12,67	92,05±20,02	0,881
5.dk Nabız	87,55±13,18	90,85±16,81	0,715
10.dk Nabız	84,70±13,34	92,35±18,66	0,254
15.dk Nabız	83,20±9,82	91,30±23,74	0,329
30.dk Nabız	81,55±12,03	90,25±26,98	0,386
45.dk Nabız	82,15±12,75	86,15±18,85	0,746
60.dk Nabız	80,45±11,02	86,10±17,69	0,393
90.dk Nabız	81,47±10,76	85,00±18,34	0,747
120.dk Nabız (n=16)	84,00±7,21	88,30±21,93	0,957
150.dk Nabız (n=3)	86,00	88,50±26,16	
180.dk Nabız (n=1)		100,00	
0.dk SpO₂	95,05±3,61	93,00±5,39	0,201
5.dk SpO₂	95,60±3,06	92,30±4,73	0,019
10.dk SpO₂	97,05±2,03	94,45±2,74	0,002
15.dk SpO₂	96,80±2,78	96,15±2,70	0,388
30.dk SpO₂	97,40±2,34	96,25±2,40	0,117
45.dk SpO₂	97,05±2,28	96,55±3,42	0,946
60.dk SpO₂	96,65±3,06	95,05±4,92	0,287
90.dk SpO₂	97,26±2,92	97,21±2,67	0,976
120.dk SpO₂ (n=16)	98,40±1,14	97,10±1,79	0,134
150.dk SpO₂ (n=3)	98,00	88,50±6,36	
180.dk SpO₂ (n=1)		94,00	

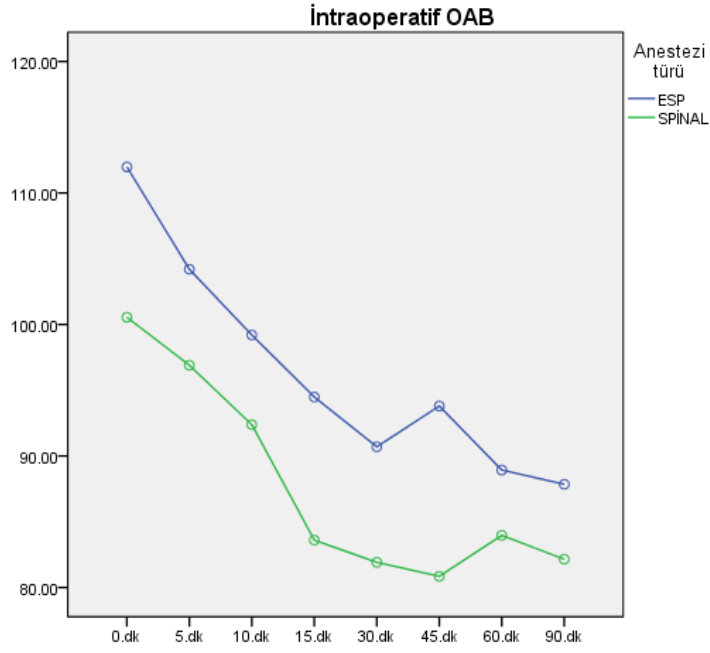
Çalışmaya alınan hastalara uygulanan anestezi türüne göre intraoperatif sistolik, diyastolik ve ortalama kan basınçları, nabız ve SpO₂ değerlerinin zamanla değişimi incelendi. Gruplar arasında bu değerlerin zamanla değişimi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı (p değerleri sırasıyla; p=0,815, p=0,426, p=0,804, p=0,634, p=0,124) (Şekil 27) (Şekil 28) (Şekil 29) (Şekil 30) (Şekil 31).



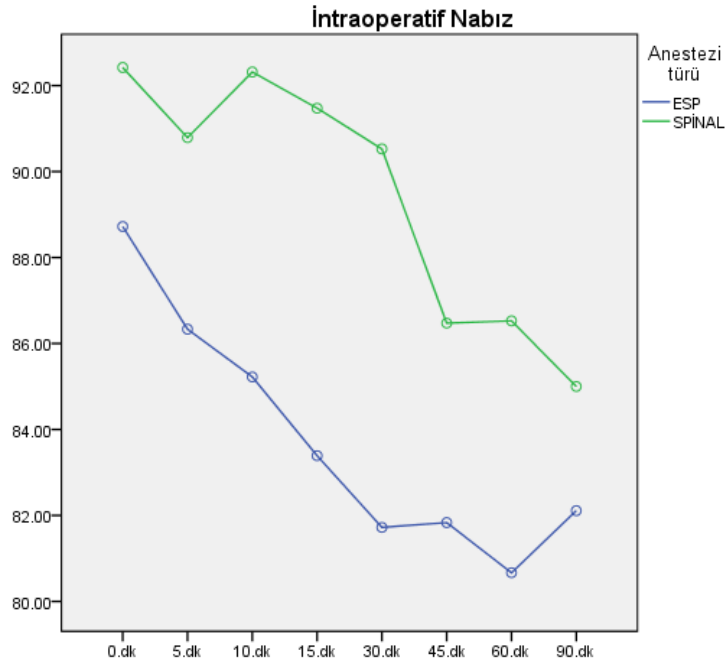
Şekil 27. İntraoperatif sistolik kan basıncı değerlerinin gruplara göre zamanla değişimi.



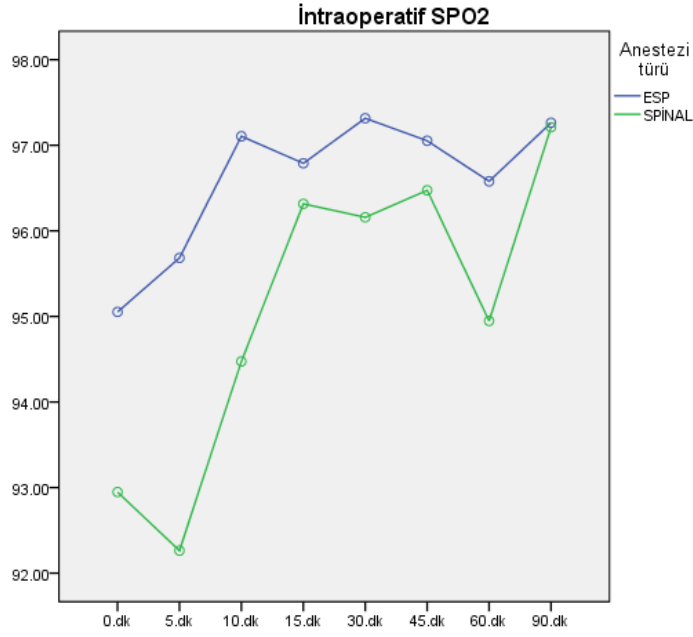
Şekil 28. İntraoperatif diyastolik kan basıncı değerlerinin gruplara göre zamanla değişimi.



Şekil 29. İntraoperatif OKB değerlerinin gruplara göre zamanla değişimi.



Şekil 30. İntraoperatif nabız değerlerinin gruplara göre zamanla değişimi.



Şekil 31. İntraoperatif SpO₂ değerlerinin gruplara göre zamanla değişimi

ESPB uygulanan hastalara verilen propofol dozunun spinal anestezi uygulanan hastalara göre istatistiksel olarak anlamlı yüksek olduğu belirlendi ($p<0,001$). Spinal anestezi uygulanan hastalarda intraoperatif hipotansiyon komplikasyonu oluşma oranı ESPB uygulanan hastalara göre istatistiksel olarak anlamlı yüksek saptandı ($p=0,025$). Operasyon sırasında efedrin ihtiyacının spinal anestezi alan hastalarda ESPB uygulanan hastalara göre istatistiksel olarak anlamlı yüksek olduğu saptandı ($p=0,018$) (Tablo 10).

Tablo 10. Grupların intraoperatif propofol dozu (mg), komplikasyon, efedrin ve atropin ihtiyaçlarının karşılaştırılması

	ESPB (n=20) <i>n (%)</i>	Spinal (n=20) <i>n (%)</i>	p
Toplam propofol dozu, Ortalama±SS	121,50±33,87	64,63±40,86	<0,001
Komplikasyon			
Yok	15 (75,0)	8 (40,0)	0,025
Hipotansiyon	5 (25,0)	12 (60,0)*	
Efedrin ihtiyacı			
Yok	17 (85,0)	10 (50,0)	0,018
Var	3 (15,0)	10 (50,0)*	
Atropin ihtiyacı			
Yok	20 (100,0)	18 (90,0)	0,147
Var	-	2 (10,0)	

*: Farkın kaynaklandığı grubu işaret etmektedir.

Spinal anestezi uygulanan hastaların yoğun bakım ünitesinde (YBÜ) 6. saatte ölçülen diyastolik kan basınçları, 12. saatte ölçülen sistolik kan basınçları ve 18. saatte ölçülen diyastolik kan basınçları ESPB uygulanan hastalara göre istatistiksel olarak anlamlı düşük saptandı ($p=0,032$, $p=0,028$, $p=0,027$). Spinal anestezi uygulanan hastaların 6. saat ve 18. saatte ölçülen OKB değerleri ESPB uygulanan hastalara göre istatistiksel olarak anlamlı düşük saptandı ($p=0,032$, $p=0,020$) (Tablo 11).

Tablo 11. Grupların YBÜ’de ölçülen sistolik, diyastolik ve ortalama kan basıncı değerlerinin karşılaştırılması

	ESPB (n=20) Ortalama±SS	Spinal (n=20) Ortalama±SS	p
0.saat SKB	136,50±19,70	135,25±22,21	0,852
0. saat DKB	76,00±14,92	75,95±13,54	0,991
0. saat OKB	96,16±15,18	95,71±13,33	0,921
6. saat SKB	147,50±19,96	133,55±24,59	0,057
6. saat DKB	83,75±17,46	72,00±15,84	0,032
6. saat OKB	105,00±17,35	92,51±18,14	0,032
12. saat SKB	134,75±17,65	120,20±22,22	0,028
12. saat DKB	76,75±13,20	72,15±12,61	0,267
12. saat OKB	96,08±13,63	88,16±14,84	0,087
18. saat SKB	131,25±21,93	119,35±15,52	0,056
18. saat DKB	75,50±11,68	67,35±10,75	0,027
18. saat OKB	94,08±14,19	84,68±9,85	0,020
24. saat SKB	126,92±14,51	125,61±17,39	0,821
24. saat DKB	73,07±13,46	67,77±11,78	0,266
30. saat SKB	129,28±18,58	113,18±16,47	0,086
30. saat DKB	68,57±13,13	64,09±13,93	0,503
30. saat OKB	88,80±14,58	80,45±13,66	0,248
36. saat SKB	124,28±25,07	123,18±15,85	0,926
36. saat DKB	66,42±10,69	66,09±9,90	0,098
36. saat OKB	85,71±14,62	85,12±10,78	0,928
42. saat SKB	129,16±21,07	119,09±15,30	0,323
42. saat DKB	72,50±16,04	64,09±9,43	0,278
42. saat OKB	91,38±17,01	84,42±10,41	0,277
48. saat SKB (n=11)	126,66±5,77	130,25±24,18	0,706
48. saat DKB (n=11)	70,00±10,00	64,62±19,15	0,564
48. saat OKB (n=11)	88,88±8,38	86,50±19,65	0,785

Grupların YBÜ’de ölçülen nabız ve SpO₂ değerlerinin karşılaştırılması Tablo 12’de sunuldu. Her iki grupta YBÜ’de ölçülen nabız ve SpO₂ değerleri benzer olarak saptandı (p>0,05).

Tablo 12. Grupların YBÜ’de ölçülen nabız ve SpO₂ değerlerinin karşılaştırılması

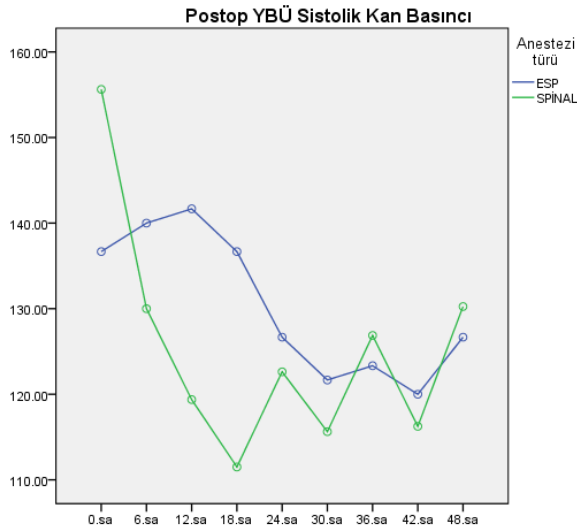
	ESPB (n=20) <i>Ortalama±SS</i>	Spinal (n=20) <i>Ortalama±SS</i>	p
0. saat Nabız	83,85±13,16	89,55±19,77	0,291
6. saat Nabız	90,75±16,68	89,15±16,09	0,759
12. saat Nabız	86,85±11,66	86,00±11,10	0,815
18. saat Nabız	85,45±12,15	87,80±10,59	0,518
24. saat Nabız	82,46±11,17	87,94±12,43	0,209
30. saat Nabız	81,85±12,34	80,18±11,71	0,779
36. saat Nabız	86,42±3,95	80,36±12,87	0,169
42. saat Nabız	78,50±8,52	87,09±12,69	0,119
48. saat Nabız (n=11)	93,66±27,13	88,87±8,39	0,643
0. saat SpO₂	96,75±1,61	96,25±2,82	0,496
6. saat SpO₂	96,85±2,10	96,75±2,33	0,888
12. saat SpO₂	97,45±2,01	96,40±2,45	0,148
18. saat SpO₂	96,85±1,81	96,20±3,00	0,412
24. saat SpO₂	97,15±1,51	96,55±2,28	0,388
30. saat SpO₂	97,57±1,90	96,00±2,96	0,190
36. saat SpO₂	98,00±1,29	96,45±2,33	0,091
42. saat SpO₂	97,50±1,64	95,81±2,92	0,150
48. saat SpO₂ (n=11)	98,00±2,00	96,37±4,95	0,459

Grupların YBÜ’de ölçülen VAS değerleri istatistiksel olarak benzer saptandı (p>0,05) (Tablo 13).

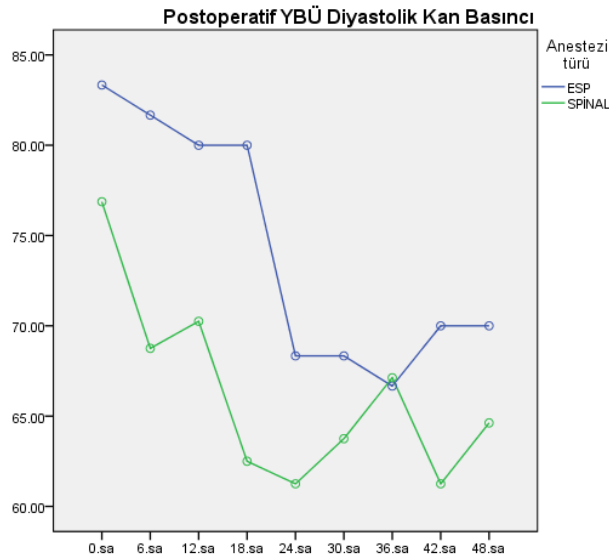
Tablo 13. Grupların YBÜ’de ölçülen VAS değerlerinin karşılaştırılması

	ESPB (n=20) <i>Ortalama±SS</i>	Spinal (n=20) <i>Ortalama±SS</i>	p
0. saat VAS	2,70±0,89	2,43±0,86	0,355
6. saat VAS	3,67±1,09	3,98±1,32	0,426
12. saat VAS	3,11±1,10	3,41±1,10	0,397
18. saat VAS	2,95±1,03	2,92±1,23	0,945
24. saat VAS	2,65±0,64	2,55±0,98	0,727
30. saat VAS	2,42±0,97	2,20±0,91	0,584
36. saat VAS	2,28±0,81	2,48±0,76	0,620
42. saat VAS	2,12±0,53	2,20±0,91	0,834
48. saat VAS (n=10)	2,00±0,62	2,05±0,81	0,909

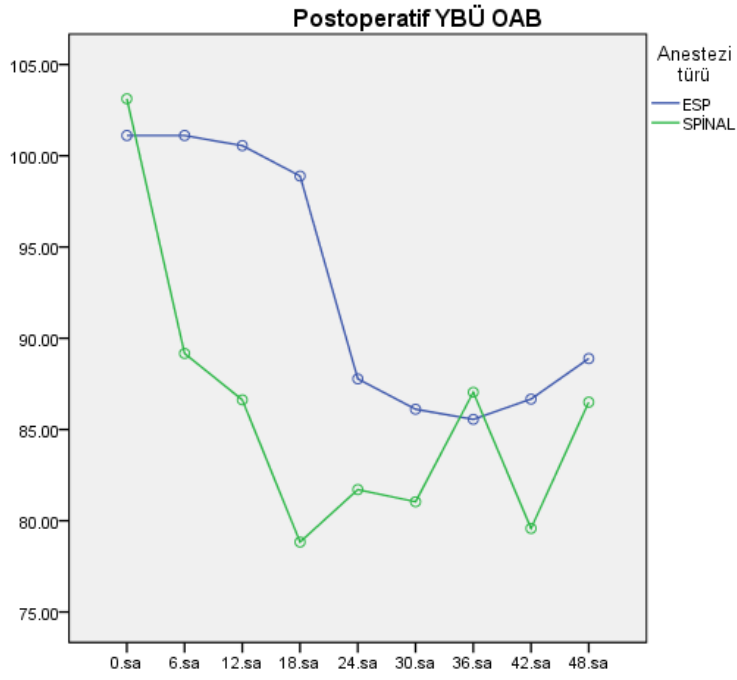
Çalışmaya alınan hastalara uygulanan anestezi türlerine göre postoperatif YBÜ’de ölçülen sistolik kan basınçları, diyastolik kan basınçları, OKB Nabız, SpO₂ ve VAS değerlerinin zamanla değişimi incelendi. Gruplar arasında bu değerlerin zamanla değişimi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı (F değerleri sırasıyla; F=1,292, F=0,320, F=0,631, F=0,989, F=0,353, F=0,109) (p değerleri sırasıyla; p=0,293, p=0,956, p=0,636, p=0,425, p=0,820, p=0,979) (Şekil 32) (Şekil 33) (Şekil 34) (Şekil 35) (Şekil 36) (Şekil 37).



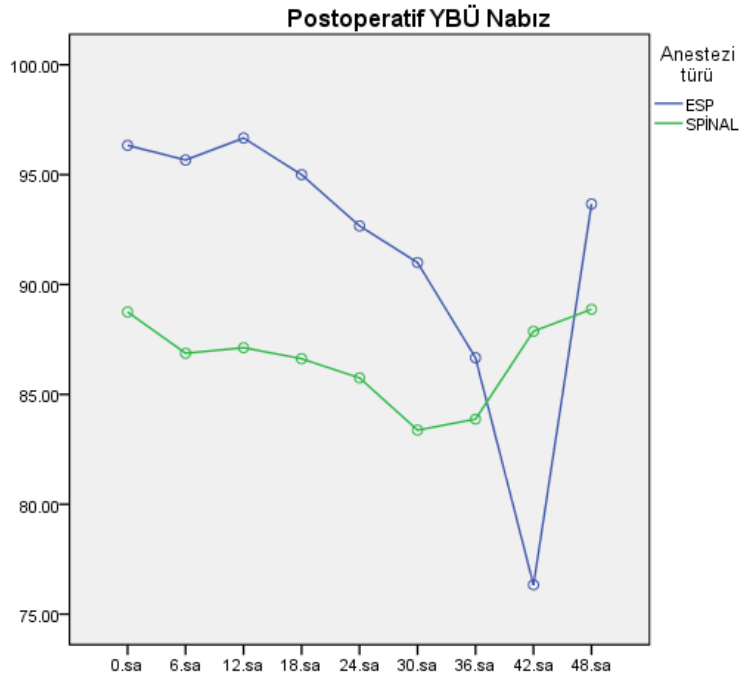
Şekil 32. Postoperatif YBÜ sistolik kan basıncı değerlerinin gruplara göre zamanla değişimi.



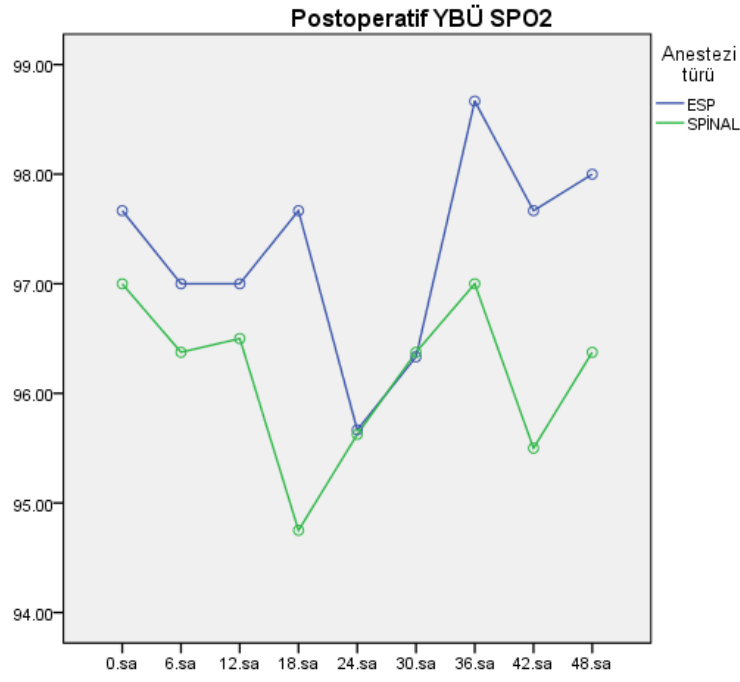
Şekil 33. Postoperatif YBÜ diyastolik kan basıncı değerlerinin gruplara göre zamanla değişimi.



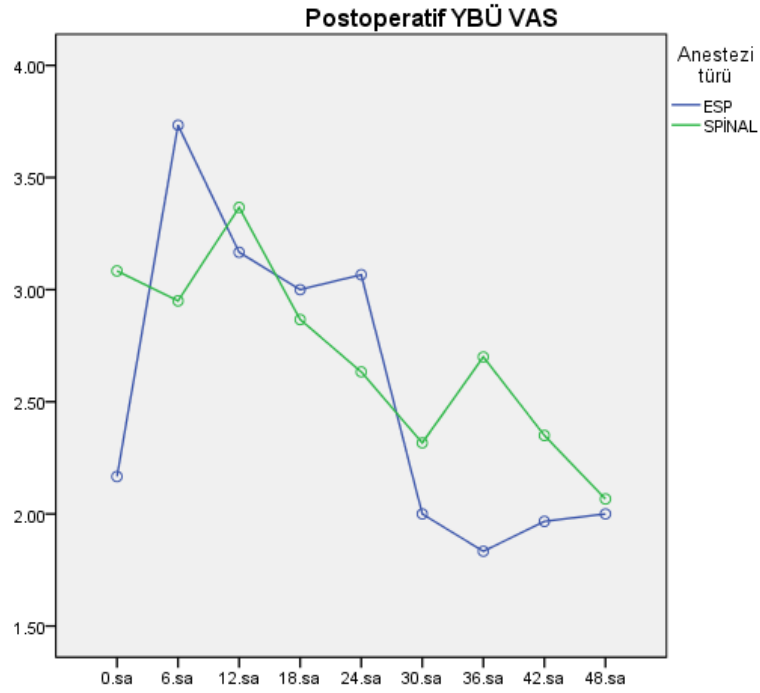
Şekil 34. Postoperatif YBÜ OKB değerlerinin gruplara göre zamanla değişimi.



Şekil 35. Postoperatif YBÜ nabız değerlerinin gruplara göre zamanla değişimi.



Şekil 36. Postoperatif YBÜ SpO₂ değerlerinin gruplara göre zamanla değişimi.



Şekil 37. Postoperatif YBÜ VAS değerlerinin gruplara göre zamanla değişimi.

Gruplar, YBÜ’de oksijen desteği ihtiyacı, inotropik/vazokonstrüktör ajan ihtiyacı, akut böbrek hasarı (ABH) ve bilinç değişikliği gelişmesi yönünden Tablo 14’te karşılaştırıldı. ESPB uygulanan hastaların maskeyle oksijen tedavisi ihtiyacı spinal anestezi uygulanan hastalara göre istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu ($p=0,044$).

Tablo 14. Grupların YBÜ’de oksijen desteği, inotrop ihtiyacı, ABH ve bilinç değişikliği durumlarının karşılaştırılması

	ESPB (n=20) n (%)	Spinal (n=20) n (%)	p
Oksijen desteği			
Yok	-	2 (10,0)	0,044
NIMV	-	2 (10,0)	
Oksijen maske tedavisi	20 (100,0)*	14 (70,0)	
IMV	-	2 (10,0)	
Inotrop ihtiyacı			
Yok	20 (100,0)	18 (90,0)	0,487
Var	-	2 (10,0)	
ABH			
Yok	18 (90,0)	17 (85,0)	0,999
Var	2 (10,0)	3 (15,0)	
Bilinç değişikliği			
Yok	20 (100,0)	17 (85,0)	0,231
Var	-	3 (15,0)	

*: Farkın kaynaklandığı grubu işaret etmektedir.

Araştırmaya alınan hastalarda uygulanan anestezi türüne göre YBÜ’de yatış süresi, YBÜ’de verilen tramadol, parasetamol, morfin ve nonsteroid antiinflatuar ilaçların (NSAİİ) doz sayıları benzer olarak tespit edildi ($p>0,05$) (Tablo 15).

Tablo 15. Grupların YBÜ’de yatış süresi, tramadol, parasetamol, morfin, NSAİİ doz sayılarının karşılaştırılması

	ESPB (n=20) <i>Ortanca (1.-3. Çeyrek)</i>	Spinal (n=20) <i>Ortanca (1.-3. Çeyrek)</i>	p
Yatış süresi (saat)	26,50 (22,00-45,00)	43,00 (24,00-75,75)	0,198
Tramadol	3,00 (2,25-5,00)	3,00 (2,00-5,75)	0,580
Parasetamol	3,00 (3,00-5,50)	5,00 (3,00-6,00)	0,440
Morfin	0,00 (0,00-0,75)	0,00 (0,00-0,75)	0,928
NSAİİ	0,00 (0,00-0,00)	0,00 (0,00-0,00)	0,337

Çalışmaya dahil edilen hasta gruplarının YBÜ’den taburculuk sonrasında servis yatışları sırasında ölçülen sistolik, diyastolik kan basıncı değerleri ve OKB değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmedi ($p>0,05$) (Tablo 16).

Tablo 16. Grupların YBÜ'den taburculuk sonrası servis yatışları sırasında ölçülen sistolik, diyastolik ve ortalama kan basıncı değerlerinin karşılaştırılması

	ESPB (n=20) Ortalama±SS	Spinal (n=18) Ortalama±SS	p
0. saat SKB	140,00±18,42	130,22±20,46	0,132
0. saat DKB	79,05±11,03	76,72±11,93	0,538
0. saat OKB	99,36±12,80	94,55±13,74	0,273
6. saat SKB	129,00±22,30	124,38±18,27	0,489
6. saat DKB	74,45±10,73	71,88±10,89	0,471
6. saat OKB	92,63±13,69	89,38±12,86	0,457
12. saat SKB	123,15±20,22	127,11±13,00	0,482
12. saat DKB	77,47±14,12	72,12±6,53	0,156
12. saat OKB	92,70±15,55	90,51±7,39	0,592
18. saat SKB	122,52±20,88	121,66±17,31	0,892
18. saat DKB	72,63±11,71	72,44±9,47	0,958
18. saat OKB	89,26±13,68	88,85±11,14	0,921
24. saat SKB (n=35)	127,35±15,42	126,55±15,57	0,880
24. saat DKB (n=35)	75,29±10,52	73,83±8,37	0,654
24. saat OKB (n=35)	92,64±10,91	91,40±9,14	0,719
30. saat SKB (n=28)	134,28±19,98	126,78±15,54	0,279
30. saat DKB (n=28)	76,07±13,18	73,00±9,66	0,489
30. saat OKB (n=28)	95,47±14,98	90,92±9,42	0,347
36. saat SKB (n=24)	126,66±13,70	126,50±16,77	0,979
36. saat DKB (n=24)	75,00±10,87	73,16±10,82	0,683
36. saat OKB (n=24)	92,22±10,08	90,94±10,72	0,766
42. saat SKB (n=23)	125,45±20,18	128,08±17,09	0,741
42. saat DKB (n=23)	78,18±12,30	69,50±6,92	0,057
42. saat OKB (n=23)	93,93±13,72	89,02±9,39	0,334
48. saat SKB (n=17)	120,75±19,24	131,00±18,06	0,278
48. saat DKB (n=17)	72,00±15,04	74,11±12,63	0,760
48. saat OKB (n=17)	88,25±15,88	93,07±13,83	0,518
3.gün SKB (n=12)	114,28±12,72	128,40±26,51	0,317
3.gün DKB (n=12)	71,42±6,90	73,00±9,74	0,766
3.gün OKB (n=12)	85,71±8,09	91,46±15,00	0,512
4.gün SKB (n=6)	108,75±8,53	133,00±18,38	0,291
4.gün DKB (n=6)	66,25±9,46	76,00±8,48	0,314
4.gün OKB (n=6)	80,41±8,85	95,00±11,78	0,165

Grupların YBÜ'den taburculuk sonrasında servis yatışları sırasında ölçülen nabız ve SpO₂ değerleri Tablo 17'de karşılaştırıldı. Spinal anestezi altında opere edilmiş hastalarda 0. saat, 12. saat ve 18. saatte ölçülen SpO₂ değerleri ESPB uygulanmış hastalara göre istatistiksel olarak anlamlı düşük saptandı (p=0,020, p=0,030, p=0,022) (Tablo 17).

Tablo 17. Grupların postoperatif serviste ölçülen nabız ve SpO₂ değerlerinin karşılaştırılması

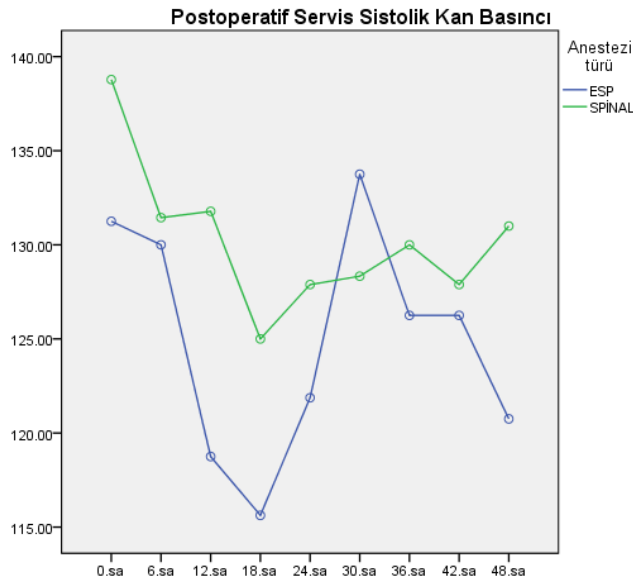
	ESPB (n=20) <i>Ortalama±SS</i>	Spinal (n=18) <i>Ortalama±SS</i>	p
0. saat Nabız	92,20±8,14	90,05±14,84	0,591
6. saat Nabız	91,05±16,92	89,94±10,94	0,811
12. saat Nabız	87,00±8,93	88,61±9,87	0,607
18. saat Nabız	88,47±17,14	86,66±10,24	0,698
24. saat Nabız	83,64±8,34	86,05±9,39	0,428
30. saat Nabız	84,71±12,03	83,07±11,11	0,711
36. saat Nabız	82,08±9,00	86,16±15,33	0,437
42. saat Nabız	80,81±10,00	83,41±12,95	0,594
48. saat Nabız (n=17)	79,37±9,11	85,33±9,53	0,208
3.gün Nabız (n=12)	83,42±7,32	86,80±7,15	0,251
4.gün Nabız (n=6)	82,00±7,25	75,00±4,24	0,165
0. saat SpO₂	95,30±2,38	91,44±6,63	0,020
6. saat SpO₂	95,65±3,09	94,44±4,87	0,377
12. saat SpO₂	96,26±1,79	94,55±2,66	0,030
18. saat SpO₂	96,52±2,19	93,83±4,32	0,022
24. saat SpO₂	95,82±3,14	94,88±3,10	0,383
30. saat SpO₂	96,50±2,95	95,71±2,01	0,420
36. saat SpO₂	96,25±2,13	95,00±2,73	0,226
42. saat SpO₂	96,18±2,35	94,83±2,85	0,229
48. saat SpO₂ (n=18)	96,22±2,72	94,44±2,96	0,204
3.gün SpO₂ (n=12)	96,71±2,75	93,80±3,76	0,185
4.gün SpO₂ (n=6)	95,00±4,24	95,50±2,12	0,857

Grupların postoperatif serviste ölçülen VAS değerleri Tablo 18'de karşılaştırıldı. Spinal anestezi uygulanmış hastalarda 30. saatte ölçülen VAS değerleri ESPB uygulanmış hastalara göre istatistiksel olarak anlamlı düşük saptandı (p=0,033).

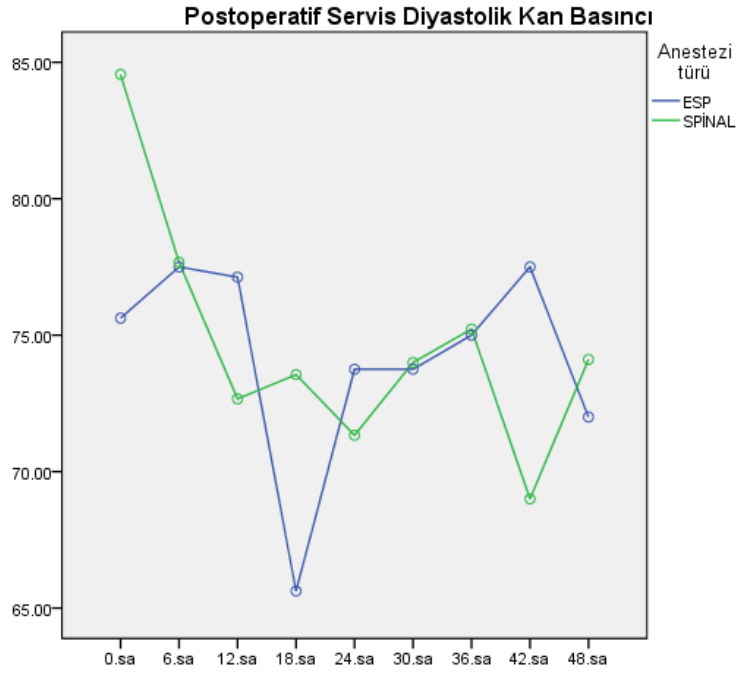
Tablo 18. Grupların postoperatif serviste ölçülen VAS değerlerinin karşılaştırılması

	ESPB (n=20) <i>Ortalama±SS</i>	Spinal (n=18) <i>Ortalama±SS</i>	p
0. saat VAS	3,20±0,87	3,06±1,12	0,554
6. saat VAS	3,03±1,07	2,34±0,82	0,053
12. saat VAS	2,60±0,77	2,26±0,76	0,139
18. saat VAS	2,73±0,85	2,25±0,71	0,072
24. saat VAS	2,68±0,84	2,07±0,87	0,056
30. saat VAS	2,82±1,09	2,01±0,73	0,033
36. saat VAS	2,70±1,03	1,90±0,83	0,056
42. saat VAS	2,65±0,93	1,98±0,72	0,091
48. saat VAS (n=17)	2,27±0,89	1,80±0,84	0,310
3.gün VAS (n=13)	2,27±0,74	1,68±0,90	0,194
4.gün VAS (n=6)	2,05±0,82	0,85±0,21	0,064

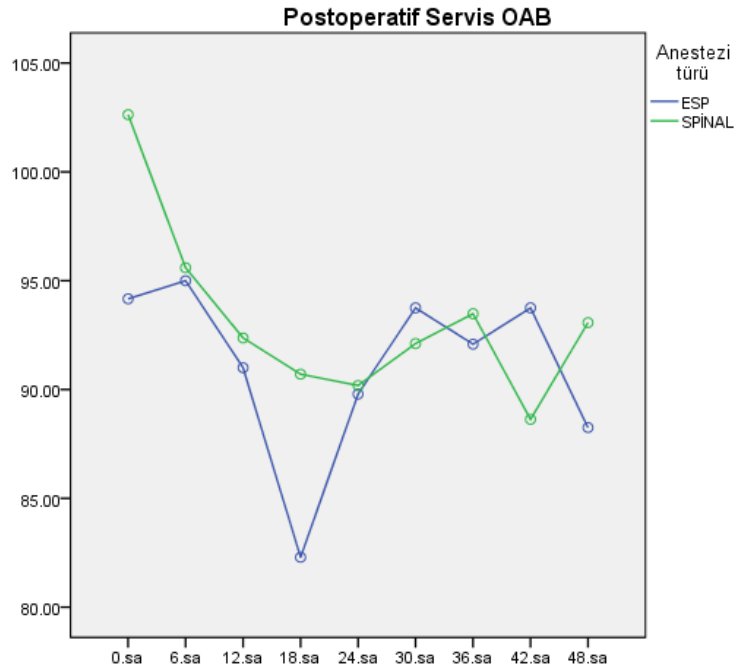
Çalışmaya alınan hastaların, uygulanan anestezi türlerine göre, YBÜ'den taburculuk sonrasında servis yatışları sırasında ölçülen sistolik kan basınçları, diyastolik kan basınçları, OKB, Nabız, SpO₂ ve VAS değerlerinin zamanla değişimi incelendi. Gruplar arasında bu değerlerin zamanla değişimi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı (p değerleri sırasıyla; p=0,656, p=0,209, p=0,535, p=0,689, p=0,071, p=0,505) (Şekil 38) (Şekil 39) (Şekil 40) (Şekil 41) (Şekil 42) (Şekil 43).



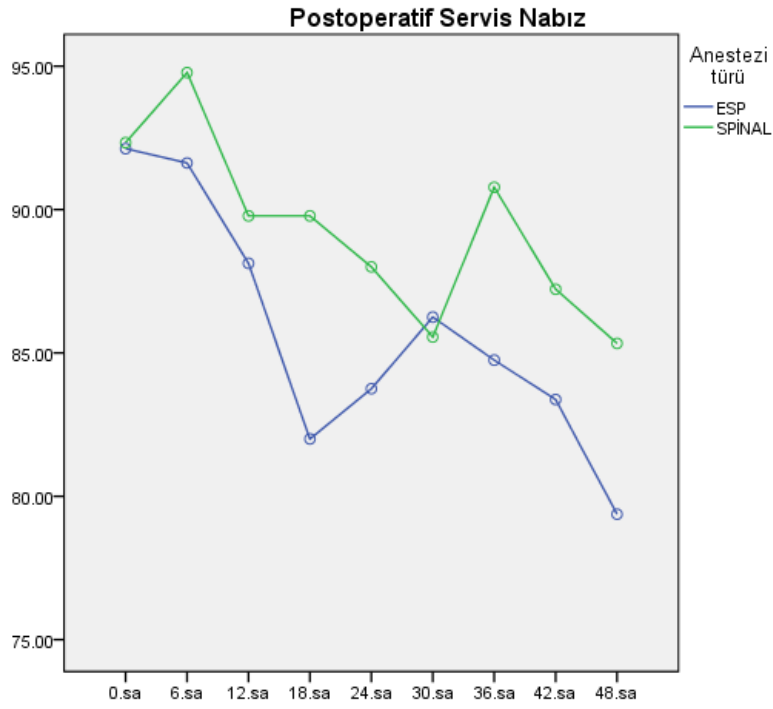
Şekil 38. YBÜ'den taburculuk sonrasında servis yatışları sırasında sistolik kan basıncı değerlerinin gruplara göre zamanla değişimi.



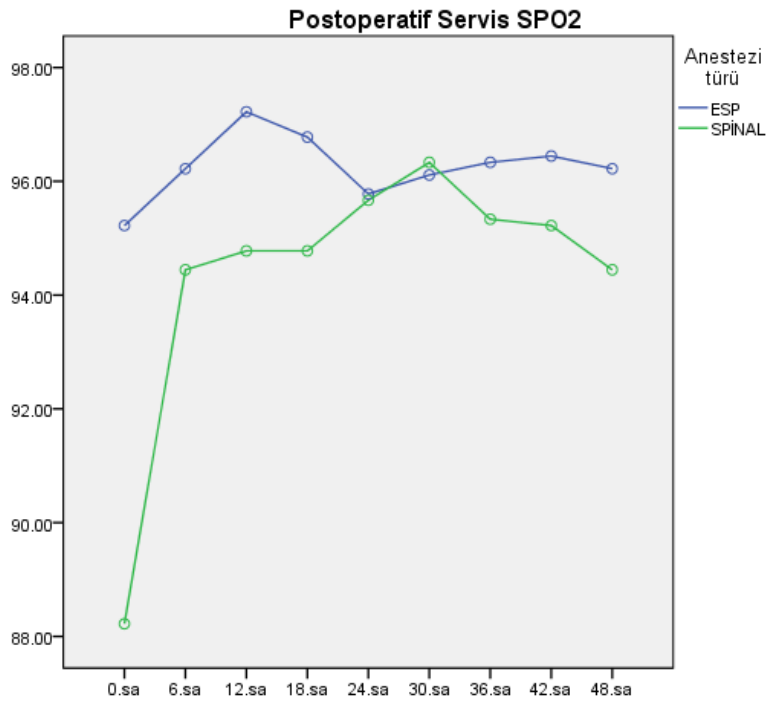
Şekil 39. YBÜ’den taburculuk sonrasında servis yatışları sırasında diyastolik kan basıncı değerlerinin gruplara göre zamanla değişimi.



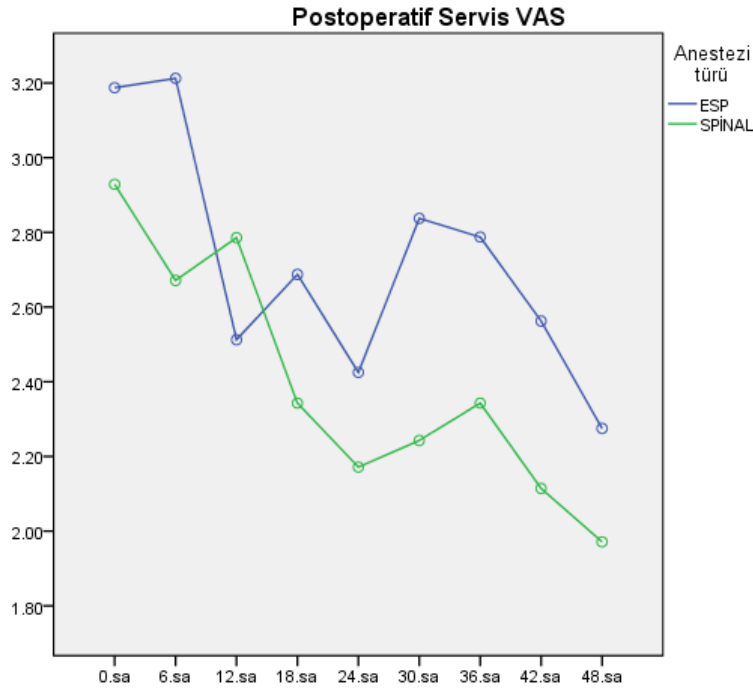
Şekil 40. YBÜ’den taburculuk sonrasında servis yatışları sırasında OKB değerlerinin gruplara göre zamanla değişimi.



Şekil 41. YBÜ'den taburculuk sonrasında servis yatışları sırasında nabız değerlerinin gruplara göre zamanla değişimi.



Şekil 42. YBÜ'den taburculuk sonrasında servis yatışları sırasında SpO₂ değerlerinin gruplara göre zamanla değişimi.



Şekil 43. YBÜ’den taburculuk sonrasında servis yatışları sırasında VAS değerlerinin gruplara göre zamanla değişimi.

Spinal anestezi altında opere edilmiş hasta grubunun servis takipleri sırasında uygulanan parasetamol ve tramadol ihtiyacı ESPB uygulanan hastalara göre istatistiksel olarak anlamlı düşük saptandı ($p=0,018$, $p=0,004$) (Tablo 19).

Tablo 19. Grupların postoperatif servis takiplerinde uygulanan parasetamol, NSAİİ, tramadol, meperidin doz sayıları ve servis yatış sürelerinin karşılaştırılması

	ESPB (n=20) <i>Ortanca (1.-3. Çeyrek)</i>	Spinal (n=20) <i>Ortanca (1.-3. Çeyrek)</i>	p
Parasetamol	5,00 (2,00-9,00)	3,00 (1,00-5,00)	0,018
NSAİİ	2,00 (1,00-2,00)	1,00 (0,00-2,00)	0,268
Tramadol	4,00 (2,00-8,00)	1,00 (0,00-2,00)	0,004
Meperidin	0,00 (0,00-1,00)	0,00 (0,00-0,00)	0,146
Servis yatış süresi	7,00 (6,25-8,00)	7,00 (6,00-7,00)	0,988

ESPB ve spinal anestezi altına opere edilen hastaların ilk 30 ve 30-90 gün arası mortalite oranları benzer olarak tespit edildi ($p>0,05$). ESPB uygulanan grupta ortalama mortalite günü $37,75\pm23,40$, spinal anestezi uygulanan grupta $16,80\pm15,36$ olarak saptanmış olup gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo 20).

Tablo 20. Grupların postoperatif ilk 30 günde mortalite oranları, 30-90 gün arasındaki mortalite oranları ve mortalite günlerinin karşılaştırılması

	ESPB (n=20) <i>n (%)</i>	Spinal (n=20) <i>n (%)</i>	p
Mortalite (ilk 30 gün)			
Evet	1 (5,0)	3 (15,0)	0,605
Hayır	19 (95,0)	17 (85,0)	
Mortalite (30-90 gün arası) (n=36)			
Evet	3 (15,8)	2 (11,8)	0,999
Hayır	16 (84,2)	15 (88,2)	
Postoperatif mortalite günü (n=9) (Ortalama$\pm$SS)	37,75 $\pm$ 23,40	16,80 $\pm$ 15,36	0,174

5. TARTIŞMA

Dünya çapında görülen nüfus yaşlanması ile kalça kırıklarının yıllık insidansının, 2050 yılına kadar altı milyonu aşması beklenmektedir. Femur kırıkları ciddi sonuçlar doğurur; yüksek oranda işlevsel kayba ve ölüme neden olur. Yaşlı yetişkinlerin %12 ila %37'sinde kırıktan bir yıl sonra ölüm meydana geldiği ve yaklaşık olarak her 15 kalça kırığı olan yaşlı yetişkinden birinin hastanede yatarken öldüğü bilinmektedir. Bu durum yaşlı hastalarda karşılaşılan femur fraktürlerini ciddi bir halk sağlığı sorunu haline getirmektedir (86).

İleri yaşlı popülasyonda en sık hastaneye yatış endikasyonlarından olan femur fraktürlerinin perioperatif yönetimi, komplikasyonları önleme ve mortaliteyi azaltma amacıyla ortopedi, anestezi, yoğun bakım ve ortogeriatrici uzmanlarının ilgilendiği önemli bir konudur (74). Perioperatif yönetim çerçevesinde, hastaların analjezi tedavi modaliteleri, intraoperatif dönemde tercih edilen anestezi yöntem, hemodinamik stabilite, postoperatif delirium, akut böbrek yetmezliği, pulmoner emboli gibi komplikasyonların gelişimi ve mortalite, ameliyathane ve yoğun bakım yönüyle, anestezi uzmanlarının ilgilendiği alanlardır.

Bu çalışmada, literatürde Ahıskalıoğlu ve arkadaşları tarafından yayımlanmış, 15 hastada ESPB'nin femur fraktürü cerrahisinde temel anestezi yöntemi olarak kullanıldığı çalışmayı kılavuz alarak, ESPB'yi femur fraktürü cerrahisi geçirecek 20 hastada esas anestezi yöntemi olarak uyguladık (33). Çalışmanın ikinci grubunu, anestezi yöntemlerinin intraoperatif ve postoperatif seyirlerini kıyaslamak amacıyla, spinal anestezi altında opere edilecek 20 femur fraktürü hastasından oluşturduk. 65 yaşından büyük olma, ASA 3 veya daha yüksek fiziksel risk skoru ile değerlendirilmiş olma, postoperatif yoğun bakımda takip kriterlerini sağlayan toplam 40 hasta çalışmaya dahil edilmiştir.

5.1. Demografik ve Preoperatif Bulgular

Her iki grubun yaşları, ASA skorları, kırılgnlık indeksleri ve eğitim durumları arasında anlamlı bir farklılık gözlenmediğinden çalışmada yer alan her iki gruptaki hastaların preoperatif durumlarının homojen olduğu kabul edilmiştir. ESPB grubunda hastaların yaş ortalamasının 81, spinal anestezi grubunda ise 80 olması, Vigano ve arkadaşlarının yaptığı yaklaşık olarak 70 bin femur fraktörü mevcut ileri yaşta hastanın retrospektif tarandığı çalışmada tespit edilen ortalama yaş olan 84 ile benzerlik göstermektedir (87). Diğer demografik bulgular incelendiğinde ESPB uygulanmış grupta erkek hasta sayısının spinal anestezi uygulanmış gruba göre istatistiksel olarak anlamlı düşük olduğu göze çarpmaktadır ($p=0,018$). Çalışmaya dahil edilen toplam 40 hastanın 27'si kadın hastadır, bir diğer ifade ile çalışma popülasyonunun %67,5'i kadındır. Bu oran, Sing ve arkadaşlarının yaptığı yaklaşık 4 milyon femur fraktörü hastasının dahil edildiği uluslararası çok merkezli araştırmada hastaların kadın olma oranının %70 tespit edildiği çalışma ile benzerdir (88).

Grupların preoperatif sistolik, diyastolik ve ortalama kan basınçları, nabız ve SpO₂ değerleri karşılaştırıldığında, SpO₂ değerleri haricinde gruplar arasında farklılık saptanmamıştır. Spinal anestezi grubunda giriş SpO₂ ortalama değeri istatistiksel olarak anlamlı düşük bulunmuştur ($p=0,001$). SpO₂ ortalama değeri spinal anestezi grubunda %93, ESPB grubunda ise %96 bulunmuştur. İstatistiksel olarak anlamlı fark bulunmasına karşın, %93 ve %96 SpO₂ değerlerinin iki grup arasında klinik farklılık arz etmediği görülmektedir. İki grubu oluşturan hastaların preoperatif dönemde ölçülen hemodinamik parametrelerinin stabil olduğu ve iki grup arasında hemodinamik açıdan benzerlik elde edildiği görülmektedir.

Hastaların preoperatif ağrı düzeyleri VAS ile değerlendirildiğinde ESPB grubunun ortalama değerinin 6,8 ve spinal grubunun ortalama değerinin 7.2 olduğu tespit edilmiştir. Gruplar arasında anlamlı istatistiksel fark gözlenmemiştir ($p=0,401$). İki gruba ayrılan femur fraktörü vakalarında analjezi amacıyla uygulanan periferik blok etkisini araştıran bir çalışmada elde edilen 7,1 ve 6,8 düzeyindeki başlangıç VAS değerleri ile çalışmamızın bulguları benzerlik göstermektedir (89). Bu yüksek VAS değerleri perioperatif ağrı yönetiminin değerini vurgulamaktadır.

5.2. İntraoperatif Dönem

Grupların intraoperatif takiplerinde spinal anestezi grubunun 0. ve 45. dk diyastolik kan basınçları ile 45. dk ortalama kan basınçları, ESPB grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı düşük bulunmuştur (sırasıyla $p=0,007$; $p=0,026$; $p=0,024$). Spinal anestezi uygulanan grupta daha düşük tansiyon değerleri ile karşılaştığımız görülmektedir. Femur boyun kırığı nedeni cerrahi geçiren 60 yaş üstü hastalarda yapılan, standart ve düşük dozlarda spinal anestezi uygulamalarında gelişen hipotansiyon sıklığını araştıran bir çalışmada, standart doz spinal anestezi uygulanan grupta hipotansiyon gelişme oranı %76 olarak bulunmuştur (7). Martyr ve Clark'ın iki farklı spinal anestezi solüsyonunun ileri yaşta femur fraktürü cerrahisi geçiren hastada hipotansiyon gelişme riskine etkilerini araştırdığı çalışmada, iki grup arasında anlamlı fark bulunmamış ve hipotansiyon gelişme oranları iki grup için %65 ve %55 olarak paylaşılmıştır (90). Bir başka çalışmada ise genel anestezi altında lumbal omurga cerrahisi planlanan 60-79 yaşları arasındaki 70 hasta iki gruba ayrılarak indüksiyon öncesi ESPB uygulanmış, bir gruba 20 ml lokal anestezik enjeksiyonu yapılırken diğer gruba sadece izotonik enjekte edilmiştir. İki grup arasında intraoperatif hipotansiyon gelişme insidanslarında farka rastlanmamıştır (91). Söz edilen bu çalışmalar da spinal anestezi sırasında hipotansiyon gelişme riskinin daha yüksek olduğunu göstermektedir. Bu durum bizim çalışmamızda spinal anestezi grubunda daha düşük görülen diyastolik ve ortalama kan basıncı bulgularını desteklemektedir.

İntraoperatif ölçülen ortalama nabız değerlerinde iki grup arasında anlamlı fark saptanmamıştır. İntraoperatif kaydedilen ortalama SpO_2 değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuş olup (sırasıyla $p=0,019$ ve $p=0,002$), 5. dakikada ESPB grubunda %95, spinal anestezi grubunda %92; 10. dakikada ESPB grubunda %97, spinal anestezi grubunda %94 olarak ölçülen SpO_2 değerlerinin, normal fizyolojik sınırlar içerisinde bulunduğundan klinik pratikte anlamlı bir fark oluşturan değerler olmadığı gözlenmiştir.

Çalışmamızda uygulanan iki anestezi türüne göre sistolik, diyastolik ve ortalama kan basınçları, nabız ve SpO_2 değerlerinin zaman ile değişimi incelendiğinde istatistiksel fark saptanmamıştır. Çalışmamızın sonuçlarıyla paralel olarak bir diğer olgu sunumunda, COVID pnömonisine bağlı Akut Respiratuar Distres Sendromu

tablosundaki 80 yaşında, ikili antiplatelet tedavi almakta olan kadın hastaya ESPB sonrası sedasyon altında gerçekleştirilen kalça operasyonu komplikasyonsuz sonuçlanmış olup, bu olgu sunumunda ESPB, kalça cerrahisi anestezi yönetiminde genel ve spinal anesteziye alternatif olarak önerilmiştir (92).

Spinal anestezi grubunda komplikasyon olarak değerlendirilmiş intraoperatif hipotansiyon gelişme oranı (%60), ESPB uygulanan hastalarda gelişen hipotansiyon oranı (%25) ile kıyaslandığında istatistiksel olarak anlamlı yüksek saptanmıştır ($p=0,025$). Bu veri ile uyumlu olarak, operasyon sırasında ihtiyaç duyulan intravenöz efedrin uygulamasının, spinal anestezi grubunda ESPB grubuna göre istatistiksel anlamlı olarak daha fazla olduğu gözlenmiştir ($p=0,018$). Spinal anestezi grubunda karşılaşılan hipotansiyon oranı, benzer hasta popülasyonlarında yapılmış çalışmalarda sunulmuş hipotansiyon oranları ile benzerlik göstermektedir (7,90). Spinal anestezi grubunda iki hastada (%10) gelişen bradikardi, intravenöz atropin ile tedavi edilmiştir. ESPB grubunda ise bradikardi komplikasyonu gözlenmemiştir. Her ne kadar bu fark istatistiksel olarak anlamlı olmasa da ($p=0,147$), spinal anestezinin daha yaygın sempatik blokaja yol açarak, kalbin sempatik inervasyonunu baskılaması sonucunda vagal tonusun artmasına ve bradikardi gelişimine neden olduğu bilinmektedir. Nitekim Ferré ve arkadaşları, obstetri dışı cerrahilerde spinal anestezi uygulanan hastaların yaklaşık %13'ünde bradikardi geliştiğini bildirmiştir (93).

Literatürde ESPB'nin temel anestezi yöntemi olarak kullanıldığı Mayıs 2025 tarihine kadar yayımlanmış tarafımızca ulaşılabilen tüm kaynaklar incelendiğinde, intraoperatif hemodinamik instabilite ile karşı karşıya kalındığını belirten bir çalışmaya rastlanmamıştır (33,38–40,62,92,94–96). Çalışmamızdaki ESPB grubunda intraoperatif dönemde hemodinamik bulgular stabil olarak korunmuş olup, söz edilen bu çalışmalar ile uyumludur. Çalışmamızda gözlenen %25 oranındaki hipotansiyon insidansının, çalışmamızın şimdiye kadar ESPB ile ilişkili gerçekleştirilen en geniş hasta serisine sahip olması ve hasta popülasyonunun ASA III-IV risk grubunda yer alan geriatrik ve kırılabilirlik düzeyi yüksek bireylerden oluşmasıyla ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Literatürde, ESPB'nin analjezik yöntem olarak uygulandığı bir vakada hipotansiyon ile ilişkili olduğu bir olgu sunumuna yer verilmiştir (97). Laparoskopik sağ nefrektomi planlanan 50 yaşında bir erkek hastaya cerrahi öncesinde T8 seviyesinden ESPB uygulanmış, ardından operasyona hemen başlanmıştır.

Uygulamadan sonraki 10. ve 15. dakikalarda hastada hipotansiyon geliştiği bildirilmiştir. Postoperatif blok seviyesi değerlendirmesinde öngörülenden daha geniş blok seviyesi saptanmıştır. Olgu sunumunda, ESPB uygulamasının hemen ardından gerçekleştirilen laparoskopik cerrahinin intraabdominal basıncı artırarak, lokal anesteziğin daha geniş alana ve muhtemelen epidural alana yayılımına neden olduğu öne sürülmüştür. Bu önerme, ESPB'nin intraabdominal basınç artışı ile seyreden cerrahilerdeki güvenli kullanım sınırlarının daha net belirlenebilmesi açısından, prospektif çalışmalara ihtiyaç olduğunu göstermektedir.

İntraoperatif rejyonel anestezi yöntemlerine ek olarak sedasyon amacıyla uygulanan propofol dozları kıyaslandığında, çalışmamızda ESPB uygulanan hastalara verilen dozun spinal anestezi uygulanan hastalara verilen doza göre istatistiksel olarak anlamlı yüksek olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). BIS ile monitörize halde takip edilen, aynı sedasyon derinliği hedeflenen iki hasta grubundaki bu farkın nedeninin, kullandığımız rejyonel anestezi tekniklerinin arasındaki blok kalitesi farkından kaynaklandığı düşünülmüştür. Spinal anestezi her gün tercih edilen, klinisyenlerin geniş bilgi birikimine sahip oldukları tartışmasız çok etkin bir blok yöntemi; ESPB etki mekanizması henüz tam aydınlatılamamış, standart etki profili olmayan bir rejyonel anestezi tekniğidir. Bu interfasyal bloğun etkisini ilaç yayılımı belirler. ESPB sadece paraspinal bölgede etki edebilir; epidural yayılım gösterebilir. Lokal anestezi anteriora doğru yayılabilir, ventral ramuslar etkilenir veya laterale doğru yayılabilir bu durumda lateral kutanöz dallar etkilenir (98–100). Tulgar ve arkadaşlarının bilateral ESPB uygulamasına ilişkin yazısında bahsettiği gibi, literatürde bu kadar farklı klinik sonuçların ve anatomik çalışmanın paylaşıldığı başka bir rejyonel anestezi tekniği bulunmamaktadır, ESPB renkli ve araştırılmaya açık bir yöntemdir (101).

Özetleyecek olursak çalışmamızda intraoperatif dönemde, spinal anestezi grubunda daha fazla hipotansiyon ve daha fazla efedrin uygulama ihtiyacı gözlenmiş olup, ESPB grubunda ise propofol ihtiyacı istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulunmuştur. ESPB grubunda, yeterli sedasyon sağlandığında, kırılganlığı yüksek yaşlı yetişkin femur fraktörü hastalarında en sık tercih edilen yöntem olan spinal anestezi ile benzer bulgular ve grafikler elde edilmiş olması bu kırılgan hasta grubunun perioperatif yönetimi için umut vericidir.

5.3. Postoperatif Yoğun Bakım Süreci

Çalışma popülasyonumuzun postoperatif yoğun bakım izlemlerinde, spinal anestezi grubundaki hastaların, 6. ve 18. saatlerde ölçülen diyastolik ve ortalama kan basıncı değerleri ile 12. saatte ölçülen sistolik kan basıncı değerlerinin, ESPB uygulanan gruba kıyasla istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük olduğu saptanmıştır ($p=0,032$; $p=0,027$; $p=0,032$; $p=0,020$; $p=0,028$). İntraoperatif hipotansiyonun daha fazla görüldüğü spinal anestezi grubunun postoperatif izleminde hipotansiyon ile uyumlu OKB değerleri devam etmiştir. Bu bulgu, Moschovaki ve arkadaşlarının ileri yaştaki hastalarda post-spinal hipotansiyonun ekokardiyografi ile değerlendirildiği çalışmasıyla paralellik göstermektedir. Söz konusu çalışmada, intraoperatif hipotansiyon gelişen 26 hastanın 9'unda postoperatif yoğun bakım sürecinde hipotansiyon izlenmiştir (102). Bu durum, kardiyovasküler rezervin azaldığı, hemodinamik instabiliteye yatkınlığın arttığı yaşlı hasta grubunda spinal anesteziye bağlı gelişen hemodinamik değişikliklerin postoperatif döneme yansıyabileceğini ve dikkatli izlem gerektirdiğini düşündürmektedir.

Yoğun bakımda izlenen nabız ve SpO_2 değerleri açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. Değerlendirilen bir diğer parametre ise oksijen destek tedavisi gereksinimidir. Hastaların oksijen destek tedavileri karşılaştırıldığında, ESPB grubundaki tüm hastaların (%100) maske ile oksijen tedavisi aldığı, spinal anestezi grubunda ise bu oranın %70 olduğu belirlenmiş ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,044$). Bu durumu, ESPB grubunda intraoperatif dönemde aynı sedasyon derinliğini sağlamak için daha fazla propofol gereksinimi bulunduğu, intraoperatif dönemde maskeyle oksijen tedavisine başlanması ve tedavinin YBÜ'de devam ettirilmesi ve çalışmamızın YBÜ ve servis ayaklarının gözlemsel doğası ile açıklayabiliriz. Bu bulgu değerlendirilirken, spinal anestezi grubunda maske ile oksijen tedavisinin yanı sıra iki hastada non-invazif mekanik ventilasyon ve iki hastada invazif mekanik ventilasyon ihtiyacının geliştiği göz önünde bulundurulduğunda, ESPB grubunda spinal anestezi grubuna kıyasla oksijen desteği ihtiyacının arttığını söylemek mümkün değildir. Ünal ve arkadaşlarının perkütan nefrolitotomi geçiren hastalarda ESPB'nin postoperatif solunumsal etkilerini incelediği prospektif, randomize kontrollü çalışmada, ESPB'nin postoperatif ağrı yönetimi üzerindeki olumlu etkileri sayesinde tepe ekspiratuar akım hızı (peak

expiratory flow rate; PEFr) düşüşünün önlendiği bildirilmiştir (103). Bu bulgular, çalışmamız ile örtüşmekte olup ESPB'nin postoperatif dönemde ek solunum desteği ihtiyacını arttırmadığını ve solunum fonksiyonları üzerinde olumsuz bir etkisinin olmadığını göstermektedir.

Yoğun bakım sürecinde değerlendirilen VAS değerleri ile analjezik ihtiyacı (tramadol, parasetamol, morfin, nonsteroid antiinflatuar ilaçlar) açısından ESPB ve spinal anestezi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p>0,05$). Benzer şekilde, yoğun bakım yatış süresi ve gelişen komplikasyonlar - inotropik vazokonstriktör ajan ihtiyacı, ABH ve bilinç değişikliği- yönünden yapılan karşılaştırmada da iki grup arasında anlamlı fark bulunmamıştır (sırasıyla $p=0,487$; $p=0,999$; $p=0,231$). Bu bulgular, ESPB'nin postoperatif yoğun bakım sürecinde spinal anesteziye benzer düzeyde analjezi sağladığını ve komplikasyon oranları açısından ek risk oluşturmadığını göstermektedir. Postoperatif yoğun bakım izlemi açısından çalışmamızla benzerlik gösteren ve pediatrik kardiyak cerrahi geçiren hastalarda ESPB ile intravenöz opioid tedavisinin karşılaştırıldığı bir sistematik derlemede, ESPB uygulanan hastalarda yoğun bakım yatış süresinin azaldığı bildirilmiştir. Bununla birlikte, ekstübasyon süresi, ilk kurtarma doz analjezi ihtiyacı ve ağrı skorları açısından gruplar arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır (104). Bu çalışmada, ESPB grubunda yoğun bakımda gelişen komplikasyon oranlarının farklılık göstermemesi, çalışmamız ile benzerdir. Yoğun bakım yatış süresi yönünden ise çalışmamız ile çelişen sonuçlar sunan, 384 pediatrik hastanın dahil edildiği bu çalışmanın sunduğu sonuçlar literatür için çok değerlidir. Ancak söz konusu derlemede yer alan hasta popülasyonunun pediatrik grup olması, çalışmamızdaki kritik yetişkin hasta grubuna kıyasla fizyolojik yanıtlar ve komplikasyon riski açısından önemli farklılıklar içermektedir. Yaşlı ve ek hastalığı olan popülasyonlarda ESPB'nin yoğun bakım süreçlerine etkisini değerlendirmede daha geniş örneklemli, prospektif çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Çalışmamızda, postoperatif yoğun bakım izleminde değerlendirilen sistolik, diyastolik ve ortalama kan basıncı, nabız, SpO₂ ve VAS değerlerinin zaman içindeki değişimleri açısından ESPB ve spinal anestezi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (sırasıyla $p=0,293$; $p=0,956$; $p=0,636$; $p=0,425$, $p=0,820$; $p=0,979$). Bu bulgu, ESPB uygulamasının yalnızca etkili analjezi sağlamakla

kalmayıp, aynı zamanda postoperatif yoğun bakım sürecinde hemodinamik açıdan stabil bir seyir sunduğunu ve spinal anestezi ile benzer bir güvenlik profiline sahip olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlar, çalışmamızın birincil hipotezi olan ESPB'nin, femur fraktürü nedeniyle cerrahi uygulanan kritik yetişkin hasta grubunda spinal anesteziye alternatif bir rejyonel anestezi yöntemi olabileceği yönündeki varsayımımızı desteklemektedir.

5.4. Servis İzlemi

Yoğun bakım takiplerinin ardından servise çıkarılan hastaların servis izlem sürecinde ölçülen ortalama sistolik, diyastolik ve ortalama kan basıncı değerleri açısından ESPB ve spinal anestezi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p>0,05$). Bu durumun, hastaların yoğun bakımdan servise ancak hemodinamik stabilizasyon sağlandıktan sonra çıkarılmaları ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle, serviste takip edilen hastaların kan basıncı değerlerinin hem normal sınırlarda seyretmesi hem de iki grupta benzerlik göstermesi beklenen bir sonuçtur.

Servis izlem sürecinde ölçülen ortalama SpO_2 değerleri incelendiğinde, 0. saatte spinal anestezi grubunda ortalama %91,4 ESPB grubunda ise %95,3 olarak saptanmıştır. Benzer şekilde, 12. saat ölçümlerinde spinal anestezi grubunda ortalama SpO_2 değeri %94,5; ESPB grubunda %96,2; 18. saatte ise sırasıyla %93,8 ve %96,5 olarak belirlenmiştir. Postoperatif servis takip süresince ölçülen bu değerler karşılaştırıldığında, 0., 12. ve 18. saatlerde ESPB grubunda anlamlı şekilde daha yüksek SpO_2 seviyeleri izlendiği ve bu farkların istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür (sırasıyla $p=0,020$; $p=0,030$; $p=,022$). Ancak, her iki grupta da saptanan ortalama SpO_2 değerlerinin, hastaların yaş ortalamaları (spinal anestezi grubu: 80,0; ESPB grubu: 81,5) ve preoperatif ortalama SpO_2 değerleri (spinal anestezi grubu: %93,1; ESPB grubu: %96,0) göz önüne alındığında, klinik olarak normal sınırlar içerisinde olduğu değerlendirilmektedir. Bu nedenle, ESPB grubunda gözlenen daha yüksek SpO_2 düzeyleri, avantajlı bir profil sunsa da her iki yöntem de postoperatif oksijen saturasyonu açısından güvenli sınırlar içinde kalmaktadır.

Çalışmamızda, postoperatif servis izleminde değerlendirilen sistolik, diyastolik ortalama kan basıncı, nabız, SpO₂ ve VAS değerlerinin zaman içindeki değişimleri açısından ESPB ve spinal anestezi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır. Hastaların servis yatış süreleri karşılaştırıldığında da benzer veriler elde edilmiş ve istatistiksel bir fark elde edilmemiştir. Bu veriler ESPB'nin, çoğunlukla literatürde postoperatif ilk 24 saatteki etkilerini inceleyen çalışmalara ek olarak daha uzun vadeli süreçte de spinal anesteziye alternatif olabilecek güvenli bir profile sahip olduğunu göstermektedir.

5.5. Mortalite

Çalışmamızda en uzun takip süresiyle değerlendirilen parametre olan mortalite oranları incelendiğinde, ESPB grubundaki 20 hastanın birinin ilk 30 gün içinde, üçünün ise postoperatif 30–90. günler arasında hayatını kaybettiği; böylece bir aylık mortalite oranının %5, üç aylık mortalite oranının ise %20 olduğu belirlenmiştir. Spinal anestezi uygulanan grupta ise 20 hastadan 3'ü ilk 30 gün içinde, 2'si ise 30–90. gün arasında kaybedilmiş ve bir aylık mortalite oranı %15, üç aylık mortalite oranı %25 olarak hesaplanmıştır. Gruplar arası karşılaştırmada, erken dönem (ilk 30 gün) mortalite oranları (%5 vs. %15; p=0,605) ve geç dönem (30–90 gün) mortalite oranları (%3 vs. %2; p=0,999) açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. Wei Yuan ve arkadaşlarının yoğun bakımda kalça kırığı ile takip edilmiş, yaş ortalaması bizim çalışmamız ile benzer olarak 82 olan 641 hastada yaptığı çalışmada, 28 günlük mortalite oranı %15 olarak bildirilmiştir (105). Bu oranlar, farklı merkezlerde bildirilen değerlerle uyumludur ve bizim çalışmamızdaki %20–25 aralığındaki üç aylık mortalite oranları ile örtüşmektedir.

Bu bulguların yanısıra, yoğun bakım ihtiyacı olan, komorbiditesi yüksek ve fonksiyonel rezervleri sınırlı kırılğan ileri yaşlı hastalarda mortaliteyi etkileyen faktörler oldukça çeşitlidir. Anestezi yöntemi, bu faktörler arasında önemli bir bileşen olup; operasyona alınma süresi, akut organ yetmezliği, beslenme durumu, mobilizasyon süresi ve preoperatif klinik durum gibi birçok parametre mortalite üzerine etkiler gösterebilmektedir (4–6,8,9,74,86,87,106,107). Bu nedenle, yoğun bakım hastalarında mortalite üzerine neden-sonuç ilişkisi kurmak çoğu zaman güçtür.

Anestezi yönteminin mortaliteye katkısını izole olarak değerlendirebilmek için çok merkezli, geniş örneklemlili ve standardize edilmiş protokollerle yürütülen ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

5.6. Üstünlük ve Kısıtlılıklar

Literatürde ESPB'nin temel anestezi yöntemi olarak kullanıldığı Mayıs 2025 tarihine kadar yayımlanmış tarafımızca ulaşılabilen tüm kaynaklar incelendiğinde; çalışmamız şimdiye kadar ESPB ile ilişkili gerçekleştirilen en geniş hasta serisine sahiptir. Mevcut literatür taramasında, spinal anestezi ile ESPB'nin hemodinamik parametreler, mortalite, postoperatif ağrı skorları gibi klinik sonuçlar açısından doğrudan karşılaştırıldığı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu yönüyle çalışmamız, ilgili alandaki bilgi boşluğunu doldurmaya yönelik öncü nitelikte veriler sunmaktadır.

Çalışmamızın bir kısıtlılığı; ESPB grubunda intraoperatif dönemde aynı sedasyon derinliğini sağlamak için daha fazla propofol gereksinimi bulunduğundan, intraoperatif dönemde maskeyle oksijen tedavisine başlanması ve bu tedavinin YBÜ'de devam ettirilmesi ve çalışmamızın YBÜ ve servis ayaklarının gözlemsel doğası nedeniyle bu durumun istatistiksel farklılığa neden olmuş olmasıdır. Ancak spinal anestezi grubunda maske ile oksijen tedavisinin yanı sıra iki hastada non-invazif mekanik ventilasyon ve iki hastada invazif mekanik ventilasyon ihtiyacının geliştiği göz önünde bulundurulduğunda, ESPB grubunda spinal anestezi grubuna kıyasla oksijen desteği ihtiyacının arttığını söylemek mümkün değildir. ESPB ve spinal anestezinin esas anestezi yöntemi olarak kullanıldığı ileri dönemdeki çalışmalar için maskeyle oksijen tedavisi ve mekanik ventilasyon gereksiniminin birbirinden bağımsız olarak daha geniş hasta gruplarında analiz edilmesi uygun olacaktır.

6. SONUÇ

ESPB, intraoperatif dönemde sedasyon (propofol) ihtiyacını arttırmakta olsa da intraoperatif ve postoperatif süreçte hemodinamik bulgularda stabilite sağlanması, daha az hipotansiyon komplikasyonu göstermesi, postoperatif analjezi ve mortalite üzerinde etkisinin spinal anestezi ile benzer düzeyde olması nedenleriyle, kırılabilirlik indeksi 5 ve üzerinde olan yaşlı yetişkin hasta grubunda, femur fraktürü cerrahisinde spinal anesteziye iyi bir alternatif olarak tercih edilebilir.



7. KAYNAKÇA

1. Griffiths R, Babu S, Dixon P, Freeman N, Hurford D, Kelleher E, et al. Guideline for the management of hip fractures 2020: Guideline by the Association of Anaesthetists. *Anaesthesia* [Internet]. 2021 Feb 1 [cited 2025 May 3];76(2):225–37. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33289066/>
2. Li T, Li J, Yuan L, Wu J, Jiang C, Daniels J, et al. Effect of Regional vs General Anesthesia on Incidence of Postoperative Delirium in Older Patients Undergoing Hip Fracture Surgery: The RAGA Randomized Trial. *JAMA* [Internet]. 2021 Jan 4 [cited 2025 May 3];327(1):1. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8689436/>
3. Lex JR, Di Michele J, Koucheiki R, Pincus D, Whyne C, Ravi B. Artificial Intelligence for Hip Fracture Detection and Outcome Prediction: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Netw Open* [Internet]. 2023 Mar 17 [cited 2025 May 3];6(3):E233391. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36930153/>
4. White SM. Orthogeriatric Anaesthesia. In: *Practical Issues in Geriatrics*. Springer Nature; 2021. p. 111–24.
5. Van Waesberghe J, Stevanovic A, Rossaint R, Coburn M. General vs. neuraxial anaesthesia in hip fracture patients: A systematic review and meta-analysis. *BMC Anesthesiol*. 2017 Jun 28;17(1).
6. Bhushan S, Huang X, Duan Y, Xiao Z. The impact of regional versus general anesthesia on postoperative neurocognitive outcomes in elderly patients undergoing hip fracture surgery: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Surgery* [Internet]. 2022 Sep 1 [cited 2025 May 3];105. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36031067/>
7. Malcolmson S, Freebairn RC. Haemodynamic Stability and Vasopressor Use During Low-dose Spinal Anaesthesia in the High Risk Elderly with Fractured Neck of Femur. 2009;
8. Guay J, Parker MJ, Gajendragadkar PR, Kopp S. Anaesthesia for hip fracture surgery in adults. Vol. 2016, *Cochrane Database of Systematic Reviews*. John Wiley and Sons Ltd; 2016.
9. Paterno E, Neuman MD, Schneeweiss S, Mogun H, Bateman BT. Comparative safety of anesthetic type for hip fracture surgery in adults: Retrospective cohort study. *BMJ (Online)*. 2014 Jun 27;348.

10. Marrone F, Paventi S, Tomei M, Failli S, Crecco S, Pullano C. Unilateral sacral erector spinae plane block for hip fracture surgery. *Anaesth Rep* [Internet]. 2024 Jan 1 [cited 2025 May 4];12(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38187935/>
11. Choudhury A, Sarkar S, Magoon R, Sahoo S. Erector Spinae Plane Block. *Ann Card Anaesth* [Internet]. 2023 Jun 4 [cited 2025 Apr 2];24(2):263–5. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK545305/>
12. Morgan GE, Mikhail MS, Eriksson LI. Morgan and Mikhail's Clinical Anesthesiology. 7th ed. New York: McGraw Hill Professional; 2022.
13. Gropper MA, Eriksson LI, Fleisher LA, Wiener-Kronish JP, Cohen NH, Leslie K, et al. Miller's Anesthesia. 9th ed. Vol. 130, Anesthesia & Analgesia. 2024. 1–3112 p.
14. Olawin AM, Das JM. Spinal Anesthesia. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island: StatPearls Publishing; 2025 [cited 2025 Apr 8]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK537299/>
15. Valovska A. Anatomy of the vertebral column and spinal cord. *Essential Clinical Anesthesia* [Internet]. 2011 Jan 1 [cited 2025 Apr 26];335–9. Available from: <https://www.cambridge.org/core/books/essential-clinical-anesthesia/anatomy-of-the-vertebral-column-and-spinal-cord/3C24A3C8E634B0B78851536AB0D7B5E1>
16. Caplan LR, Massaro AR. Spinal cord vascular disease. *Caplan's Stroke* [Internet]. 2016 [cited 2025 Apr 26];534–43. Available from: <https://www.cambridge.org/core/books/caplans-stroke/spinal-cord-vascular-disease/A0AAC8917DB145B7DC74D983B1294695>
17. Shatri G, Singh A. Thoracic Segmental Spinal Anesthesia. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island: StatPearls publishing; 2025 [cited 2025 Feb 16]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34283453/>
18. Pierson D, Certoma R, Hobbs J, Cong X, Li J. A Narrative Review on Multimodal Spinal Anesthesia: Old Technique and New Use. *Journal of anesthesia and translational medicine* [Internet]. 2025 Mar 1 [cited 2025 May 10];4(1):25. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12048027/>
19. Valovski IT, Valovska A. Spinal anesthesia. *Essential Clinical Anesthesia* [Internet]. 2011 Jan 1 [cited 2025 Apr 26];340–8. Available from: <https://www.cambridge.org/core/books/essential-clinical-anesthesia/spinal-anesthesia/A16A51E271FC06DF7D2AC6942B03F5C9>

20. Tonder S, Togioka BM, Maani C V. Chloroprocaine [Internet]. StatPearls Publishing, editor. StatPearls Publishing; 2025 [cited 2025 Feb 26]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30422496/>
21. Paliwal N, Kokate M V, Deshpande NA, Khan IA. Spinal Anaesthesia Using Hypobaric Drugs: A Review of Current Evidence. *Cureus*. 2024 Mar 13;
22. Xu H, Liu Y, Song W, Kan S, Liu F, Zhang D, et al. Comparison of cutting and pencil-point spinal needle in spinal anesthesia regarding postdural puncture headache. Vol. 96, *Medicine (United States)*. Lippincott Williams and Wilkins; 2017.
23. Maryam A, Sajjad H. Saddle Anesthetic Block Continuing Education Activity. In: StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing; 2025. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK551715/?report=printable>
24. Paliwal N, Kokate M V, Deshpande NA, Khan IA. Spinal Anaesthesia Using Hypobaric Drugs: A Review of Current Evidence. *Cureus* [Internet]. 2024 Mar 13 [cited 2025 Apr 26];16(3). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38618403/>
25. Huang YY, Chang KY. Sensory block level prediction of spinal anaesthesia with 0.5% hyperbaric bupivacaine: a retrospective study. *Sci Rep*. 2021 Dec 1;11(1).
26. Guay J, Parker MJ, Gajendragadkar PR, Kopp S. Anaesthesia for hip fracture surgery in adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. 2016 Feb 22 [cited 2025 May 25];2016(2). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26899415/>
27. Finsterwald M, Muster M, Farshad M, Saporito A, Brada M, Aguirre JA. Spinal versus general anesthesia for lumbar spine surgery in high risk patients: Perioperative hemodynamic stability, complications and costs. *J Clin Anesth*. 2018 May 1;46:3–7.
28. Di Cianni S, Rossi M, Casati A, Cocco C, Fanelli G. Spinal anesthesia: an evergreen technique. *Acta Biomedica* [Internet]. 2008 [cited 2025 Apr 8];(3):9–17. Available from: <https://www.actabiomedica.it/index.php/actabiomedica/article/view/460>
29. Zetlaoui PJ, Buchheit T, Benhamou D. Epidural blood patch: A narrative review. *Anaesth Crit Care Pain Med* [Internet]. 2022 Oct 1 [cited 2025 May 25];41(5). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35952552/>
30. Gadsden J. The erector spinae plane block: the case of the elusive mechanism of action. Vol. 68, *Canadian Journal of Anesthesia*. Springer; 2021. p. 288–92.

31. Chin KJ, El-Boghdadly K. Mechanisms of action of the erector spinae plane (ESP) block: a narrative review. Vol. 68, *Canadian Journal of Anesthesia*. Springer; 2021. p. 387–408.
32. Apibunyopas Y, Ho B. Ultrasound-guided erector spinae plane (ESP) block: A novel intervention for mechanical back pain in the emergency department. *Canadian Journal of Emergency Medicine* [Internet]. 2019 Mar 1 [cited 2025 Apr 26];21(2):302–5. Available from: <https://www.cambridge.org/core/journals/canadian-journal-of-emergency-medicine/article/ultrasoundguided-erector-spinae-plane-esp-block-a-novel-intervention-for-mechanical-back-pain-in-the-emergency-department/0B62B53911DBB494575294871B6AC8DD>
33. Ahiskalioglu A, Tulgar S, Celik M, Ozer Z, Alici HA, Aydin ME. Lumbar erector spinae plane block as a main anesthetic method for hip surgery in high risk elderly patients: Initial experience with a magnetic resonance imaging. *Eurasian Journal of Medicine*. 2020;52(1):16–20.
34. Forero M, Adhikary SD, Lopez H, Tsui C, Chin KJ. The erector spinae plane block a novel analgesic technique in thoracic neuropathic pain. *Reg Anesth Pain Med* [Internet]. 2016 Aug 23 [cited 2025 May 25];41(5):621–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27501016/>
35. De Cassai A, Geraldini F, Freo U, Boscolo A, Pettenuzzo T, Zarantonello F, et al. Erector Spinae Plane Block and Chronic Pain: An Updated Review and Possible Future Directions. *Biology (Basel)* [Internet]. 2023 Aug 1 [cited 2025 May 25];12(8). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37626959/>
36. Capuano P, Alongi A, Burgio G, Martucci G, Arcadipane A, Cortegiani A. Erector spinae plane block for cancer pain relief: a systematic review. *Journal of Anesthesia, Analgesia and Critical Care* [Internet]. 2024 Dec 1 [cited 2025 May 25];4(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39543760/>
37. Tulgar S, Senturk O. Ultrasound guided Erector Spinae Plane block at L-4 transverse process level provides effective postoperative analgesia for total hip arthroplasty. *J Clin Anesth* [Internet]. 2018 [cited 2025 Apr 8];44:68. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2017.11.006>
38. Tulgar S, Ermis MN, Ozer Z. Combination of lumbar erector spinae plane block and transmuscular quadratus lumborum block for surgical anaesthesia in hemiarthroplasty for femoral neck fracture. *Indian J Anaesth*. 2018 Oct 1;62(10):802–5.
39. Canturk M. Ultrasound-guided lumbar erector spinae plane block: The sole anesthetic method for emergent strangulated inguinal herniorrhaphy for a

patient on anticoagulant treatment. Vol. 61, Journal of Clinical Anesthesia. Elsevier Inc.; 2020.

40. Aydin T, Turgut M, Balaban O. Ultrasound guided bi-level thoracic and lumbar erector spinae plane block as surgical anaesthesia method for inguinal hernia repair in a high-risk patient: Case report. *Indian J Anaesth* [Internet]. 2019 Nov 1 [cited 2025 Apr 9];63(11):957–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31772412/>
41. Tulgar S, Aydin ME, Ahiskalioglu A, De Cassai A, Gurkan Y. Anesthetic techniques: Focus on lumbar erector spinae plane block. Vol. 13, Local and Regional Anesthesia. Dove Medical Press Ltd; 2020. p. 121–33.
42. De Andrés J, Fabregat G, Rubio-Haro R, De Andrés-Serrano C. Use of Botulinum Toxin in the Treatment of Low Back Pain. *Manual of Botulinum Toxin Therapy* [Internet]. 2023 Nov 2 [cited 2025 Apr 26];275–89. Available from: <https://www.cambridge.org/core/books/manual-of-botulinum-toxin-therapy/use-of-botulinum-toxin-in-the-treatment-of-low-back-pain/63194D16E50656386F73F15294744D4F>
43. Sassack B, Carrier JD. Anatomy, Back, Lumbar Spine. In: StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing; 2023 [cited 2025 Mar 31]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/books/NBK557616/>
44. Basit H, Reddy V, Varacallo MA. Anatomy, Back, Spinal Nerve-Muscle Innervation. In: StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing; 2023 [cited 2025 Mar 31]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK538322/>
45. Monteiro R, Salman M, Malhotra S, Yentis S. Anatomy of the spine and peripheral nerves. *Analgesia, Anaesthesia and Pregnancy* [Internet]. 2019 Apr 29 [cited 2025 Apr 26];23–30. Available from: <https://www.cambridge.org/core/books/analgesia-anaesthesia-and-pregnancy/anatomy-of-the-spine-and-peripheral-nerves/9F454B0B4FF7D9865D1D51E45D4A260C>
46. Singh O, Khalili Y Al. Anatomy, Back, Lumbar Plexus. In: StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing; 2023 [cited 2025 Mar 31]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK545137/>
47. Harbell MW, Seamans DP, Koyyalamudi V, Kraus MB, Craner RC, Langley NR. Evaluating the extent of lumbar erector spinae plane block: An anatomical study. *Reg Anesth Pain Med*. 2020 Aug 1;45(8):640–4.
48. Kokar S, Ertas A, Mercan Ö, Yildirim FG, Taştan ÖA, Akgün K. The lumbar erector spinae plane block: a cadaveric study. *Turk J Med Sci*. 2022;52(1):229–36.

49. Schwartzmann A, Peng P, Maciel MA, Alcarraz P, Gonzalez X, Forero M. A magnetic resonance imaging study of local anesthetic spread in patients receiving an erector spinae plane block. *Canadian Journal of Anesthesia / Journal canadien d'anesthésie*. 2020 Aug 1;67(9):942–8.
50. Schwartzmann A, Peng P, Maciel MA, Forero M. Mechanism of the erector spinae plane block: insights from a magnetic resonance imaging study. *Can J Anaesth* [Internet]. 2018 Oct 1 [cited 2025 Apr 1];65(10):1165–6. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30076575/>
51. Bailey JG, Uppal V. The erector spinae plane block: silver bullet or over-hyped? Vol. 71, *Canadian Journal of Anesthesia*. Springer; 2024. p. 710–5.
52. Jain Kavishwar P, Ranjan Satapathy A, Senthil Kumar B, Balavenkatasubramanian J. 584 *International Journal of Academic Medicine and Pharmacy* (www.academicmed.org) COMPARISON OF ULTRASOUND-GUIDED ERECTOR SPINAE PLANE BLOCK AND ANTERIOR QUADRATUS LUMBORUM BLOCK FOR POSTOPERATIVE ANALGESIA IN TOTAL HIP REPLACEMENT SURGERY-A PROSPECTIVE, RANDOMIZED, DOUBLE-BLINDED STUDY. [cited 2025 May 4]; Available from: www.academicmed.org
53. Celik M, Tulgar S, Ahiskalioglu A, Alper F. Is high volume lumbar erector spinae plane block an alternative to transforaminal epidural injection? Evaluation with MRI. *Reg Anesth Pain Med* [Internet]. 2019 Sep 1 [cited 2025 Apr 1];44(9):906–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30992410/>
54. Hanych A, Kutnik P, Pasiak P, Zakrzewska-Szalak A, Wichowska O, Jednakiewicz M, et al. Continuous lumbar erector spinae plane block as an alternative to epidural analgesia in pain treatment in patients undergoing hip replacement surgery – a prospective pilot study. *Anaesthesiol Intensive Ther* [Internet]. 2023 [cited 2025 May 4];55(4):1–5. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38084571/>
55. Restrepo-Garces CE, Urrego J, Mejia-Loaiza C, Giraldo L. The erector spinae plane block for radicular pain during pregnancy. *Int J Obstet Anesth* [Internet]. 2019 Aug 1 [cited 2025 Apr 2];39:143–4. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30914220/>
56. Marrone F, Paventi S, Tomei M, Pullano C. Sacral erector spinae plane (S-ESP) block for postoperative pain management in lumbar disc hernia repair. *Saudi J Anaesth* [Internet]. 2024 [cited 2025 Apr 2];18(3):469–70. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39149729/>

57. Marrone F, Pullano C, Paventi S, Tomei M, Fusco P. A unilateral single level sacral erector spinae plane block for total knee arthroplasty pain. *Minerva Anestesiol* [Internet]. 2024 Jul 1 [cited 2025 Apr 2];90(7–8):707–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38421355/>
58. Hung KC, Liu WC, Hsu CW, Wu JY, Liao SW, Chen IW. Efficacy of Erector Spinae Plane Block on Analgesic Outcomes in Patients Undergoing Metabolic Surgery: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Obes Surg* [Internet]. 2025 Mar 1 [cited 2025 Apr 2];35(3). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39888542/>
59. Balaban O, Koçulu R, Aydın T. Ultrasound-guided Lumbar Erector Spinae Plane Block For Postoperative Analgesia in Femur Fracture: A Pediatric Case Report. *Cureus* [Internet]. 2019 Jul 16 [cited 2025 Apr 2];11(7). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31523576/>
60. Doshi N, Bansal V, Alalade E. Epidural-Like Effect of a Continuous Right-Sided Erector Spinae Plane Blockade for Complicated Pediatric Abdominal Surgery. *J Med Cases* [Internet]. 2023 [cited 2025 May 12];14(11):351–5. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38029056/>
61. Drillings I, Rivera-Cintrón A, Geng-Ramos G. Ultrasound-guided lower thoracic erector spinae block for postoperative analgesia in complex colorectal surgery in a pediatric patient. *Saudi J Anaesth* [Internet]. 2022 Oct [cited 2025 May 12];16(4):460–2. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36337387/>
62. Kaya C, Dost B, Tulgar S. Sacral Erector Spinae Plane Block Provides Surgical Anesthesia in Ambulatory Anorectal Surgery: Two Case Reports. *Cureus* [Internet]. 2021 Jan 10 [cited 2025 Apr 2];13(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33585088/>
63. Malawat A, Verma K, Jethava D, Jethava D. Erector spinae plane block for complete surgical anaesthesia and postoperative analgesia for breast surgeries: A prospective feasibility study of 30 cases. *Indian J Anaesth*. 2020 Feb 1;64(2):118–24.
64. Pawa A, King C, Thang C, White L. Erector spinae plane block: the ultimate ‘plan A’ block? Vol. 130, *British Journal of Anaesthesia*. Elsevier Ltd; 2023. p. 497–502.
65. Kopp SL, Vandermeulen E, McBane RD, Perlas A, Leffert L, Horlocker T. Regional anesthesia in the patient receiving antithrombotic or thrombolytic therapy: American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine Evidence-Based Guidelines (fifth edition). *Reg Anesth Pain Med* [Internet].

2025 Jan 29 [cited 2025 Apr 2];0:rapm-2024-105766. Available from:
<https://rapm.bmj.com/content/early/2025/01/21/rapm-2024-105766>

66. Kopp SL, Vandermeulen E, McBane RD, Perlas A, Leffert L, Horlocker T. Regional anesthesia in the patient receiving antithrombotic or thrombolytic therapy: American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine Evidence-Based Guidelines (fifth edition). *Reg Anesth Pain Med* [Internet]. 2025 Jan 29 [cited 2025 May 25];rapm-2024-105766. Available from:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39880411/>
67. Kietaibl S, Ferrandis R, Godier A, Llao J, Lobo C, MacFarlane AJR, et al. Regional anaesthesia in patients on antithrombotic drugs: Joint ESAIC/ESRA guidelines. *Eur J Anaesthesiol* [Internet]. 2022 Feb 1 [cited 2025 May 25];39(2):100–32. Available from:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34980845/>
68. Pakpirom J, Thatsanapornsathit K, Kovitwanawong N, Petsakul S, Benjhawaleemas P, Narunart K, et al. Real-time ultrasound-guided versus anatomic landmark-based thoracic epidural placement: a prospective, randomized, superiority trial. *BMC Anesthesiol* [Internet]. 2022 Dec 1 [cited 2025 Apr 26];22(1). Available from:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35752755/>
69. Choi YJ, Kwon HJ, Jehoon O, Cho TH, Won JY, Yang HM, et al. Influence of injectate volume on paravertebral spread in erector spinae plane block: An endoscopic and anatomical evaluation. *PLoS One* [Internet]. 2019 Oct 1 [cited 2025 Apr 3];14(10):e0224487. Available from:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31658293/>
70. Sullivan TR, Kanda P, Gagne S, Costache I. Harlequin Syndrome Associated with Erector Spinae Plane Block. *Anesthesiology* [Internet]. 2019 Sep 1 [cited 2025 Apr 8];131(3):665. Available from:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31021847/>
71. Karaca O, Pinar HU. Is high dose lumbar erector spinae plane block safe? *J Clin Anesth* [Internet]. 2020 Jun 1 [cited 2025 Apr 3];62. Available from:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31955130/>
72. Şentürk İA. AĞRI DEĞERLENDİRİLMESİ: TİPLERİ VE MEKANİZMALARI. *Medical Research Reports* [Internet]. 2018 Dec 31 [cited 2025 Apr 13];1(3):78–81. Available from:
<https://dergipark.org.tr/en/pub/mrr/issue/42064/482548>
73. Reisli R, Akkaya ÖT, Arıcan Ş, Can ÖS, Çetingök H, Güleç MS, et al. Akut postoperatif ağrının farmakolojik tedavisi: Türk Algoloji-Ağrı Derneği klinik uygulama kılavuzu. *Agri*. 2021 Jan 1;33:1–51.

74. Fischer H, Maleitzke T, Eder C, Ahmad S, Stöckle U, Braun KF. Management of proximal femur fractures in the elderly: current concepts and treatment options. [cited 2025 May 4]; Available from: <https://doi.org/10.1186/s40001-021-00556-0>
75. Zou L, Pan X yan, Xu X dong, Qu Y yuan. Application of combined anesthesia with spontaneous breathing in the surgery of intertrochanteric fracture of femur in elderly patients. *Jt Dis Relat Surg* [Internet]. 2024 [cited 2025 May 3];35(3):562–73. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39189565/>
76. Scala A, Ponsiglione AM, Loperto I, Della Vecchia A, Borrelli A, Russo G, et al. Lean six sigma approach for reducing length of hospital stay for patients with femur fracture in a university hospital. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2021 Mar 2 [cited 2025 May 3];18(6):1–13. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33799518/>
77. Baheti S, Yerramshetty M. Ultrasound-Guided Fascia Iliaca Block Versus Pericapsular Nerve Group Block Before Positioning for Spinal Anesthesia in Patients Undergoing Surgery for Neck of Femur Fracture: A Comparative Study. *Cureus* [Internet]. 2024 Aug 30 [cited 2025 May 3];16(8). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39347274/>
78. Nguyen TT, Khanh HC, Ba TN. The relevance of preoperative frailty and postoperative delirium in elderly patients undergoing hip surgery. *Anaesthesia, Pain & Intensive Care* [Internet]. 2024 May 21 [cited 2025 Apr 23];28(3):423–30. Available from: <https://www.apicareonline.com/index.php/APIC/article/view/2473/3793>
79. Huda AU, Ghafoor H. The Use of Erector Spinae Plane Block Reduces Opioid Consumption and Pain Score in Postoperative Period After Hip Surgery: A Meta-Analysis. *Cureus* [Internet]. 2023 Oct 22 [cited 2025 May 4];15(10). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38022340/>
80. Bispectral Index - PubMed [Internet]. [cited 2025 Apr 23]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30969631/>
81. Leslie K, Clavisi O, Hargrove J. Target-controlled infusion versus manually-controlled infusion of propofol for general anaesthesia or sedation in adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2008;(3).
82. Tulgar S, Ahiskalioğlu A, Kilicaslan A, Çiftçi B, Dost B, Aydın ME, et al. Fascial plane blocks as the main anesthetic method: A narrative review. *Saudi J Anaesth* [Internet]. 2025 Apr 1 [cited 2025 Apr 26];19(2):198–208. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40255355/>

83. The Cutaneous Innervation of the Lower Limb - TeachMeAnatomy [Internet]. [cited 2025 Apr 26]. Available from: <https://teachmeanatomy.info/lower-limb/nerves/cutaneous-innervation/>
84. Daum N, Hoff L, Spies C, Pohrt A, Bald A, Langer N, et al. Influence of frailty status on the incidence of intraoperative hypotensive events in elective surgery: Hypo-Frail, a single-centre retrospective cohort study. *Br J Anaesth* [Internet]. 2025 Jan 24 [cited 2025 May 13]; Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0007091224007530>
85. Abbott TEF, Pearse RM, Archbold RA, Ahmad T, Niebrzegowska E, Wragg A, et al. A prospective international multicentre cohort study of intraoperative heart rate and systolic blood pressure and myocardial injury after noncardiac surgery: Results of the VISION study. *Anesth Analg* [Internet]. 2018 Jun 1 [cited 2025 May 10];126(6):1936–45. Available from: https://journals.lww.com/anesthesia-analgesia/fulltext/2018/06000/a_prospective_international_multicentre_cohort.25.aspx
86. de Oliveira CEN, Feitosa ACC, Falótico GG, Ferreira GF, Durigon TS, Arlian GG. MORTALITY IN PATIENTS > 90 YEARS OLD WITH PROXIMAL FEMORAL FRACTURES SUBJECTED TO SURGERY. *Acta Ortop Bras* [Internet]. 2022 [cited 2025 May 6];30(4):e255534. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9425988/>
87. Viganò M, Pennestrì F, Listorti E, Banfi G. Proximal hip fractures in 71,920 elderly patients: incidence, epidemiology, mortality and costs from a retrospective observational study. *BMC Public Health* [Internet]. 2023 Dec 1 [cited 2025 May 7];23(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37817094/>
88. Sing CW, Lin TC, Bartholomew S, Bell JS, Bennett C, Beyene K, et al. Global Epidemiology of Hip Fractures: Secular Trends in Incidence Rate, Post-Fracture Treatment, and All-Cause Mortality. *Journal of Bone and Mineral Research* [Internet]. 2023 Aug 1 [cited 2025 May 7];38(8):1064–75. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37118993/>
89. Jang JS, Lee YH, Kandahar HK, Shrestha SK, Lee JS, Lee JK, et al. Changes in the tumor necrosis factor- α level after an ultrasound-guided femoral nerve block in elderly patients with a hip fracture. *Brazilian Journal of Anesthesiology* [Internet]. 2018 Nov [cited 2025 May 7];68(6):558. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9391823/>
90. Martyr JW, Clark MX. Hypotension in Elderly Patients Undergoing Spinal Anaesthesia for Repair of Fractured Neck of Femur. A Comparison of Two

- Different Spinal Solutions. *Anaesth Intensive Care* [Internet]. 2001 [cited 2025 May 10];29(5):501–5. Available from: [/doi/pdf/10.1177/0310057X0102900509?download=true](https://doi/pdf/10.1177/0310057X0102900509?download=true)
91. Peng J, Zhang W, Wu Y, Ma Y, Qie W, Xu B. Effects of bilateral erector spinae plane block for posterior lumbar spine surgery in elderly patients. *Journal of Central South University (Medical Sciences)* [Internet]. 2023 [cited 2025 May 10];48(2):206–12. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36999467/>
 92. Marrone F, Fusco P, Paventi S, Tomei M, Lolli S, Chironna E, et al. Combined lumbar and sacral erector spinae plane (LS-ESP) block for hip fracture pain and surgery. *Minerva Anestesiol* [Internet]. 2024 Jul 1 [cited 2025 Apr 2];90(7–8):712–4. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38656087/>
 93. Ferré F, Martin C, Bosch L, Kurrek M, Lairez O, Minville V. Control of Spinal Anesthesia-Induced Hypotension in Adults. *Local Reg Anesth* [Internet]. 2020 [cited 2025 May 12];13:39. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7276328/>
 94. Unal M, Baydar H, Guler S, Sonmez A, Gumus M, Tulgar S. Sacral Erector Spinae Plane Block As the Main Anesthetic Method for Parasacral Reconstructive Surgeries: A Single-Center Retrospective Cohort Feasibility Study. *Cureus* [Internet]. 2023 Apr 10 [cited 2025 May 12];15(4). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37181984/>
 95. Tulgar S, Thomas DT, Deveci U. Erector spinae plane block provides sufficient surgical anesthesia for ileostomy closure in a high-risk patient. *J Clin Anesth* [Internet]. 2018 Aug 1 [cited 2025 May 12];48:2–3. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29655135/>
 96. Tulgar S, Yıldırım A, Karaoglan A, Özer Z. Erector spinae plane block as the main anesthetic method for peri-paravertebral area surgical procedure. *J Clin Anesth* [Internet]. 2019 May 1 [cited 2025 May 12];54:157. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30553224/>
 97. Coviello A, Golino L, Maresca A, Vargas M, Servillo G. Erector spinae plane block in laparoscopic nephrectomy as a cause of involuntary hemodynamic instability: A case report. *Clin Case Rep* [Internet]. 2021 May 1 [cited 2025 Jun 16];9(5). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34084483/>
 98. Yang JH, Sun Y, Yang YR, Qi LN, Li WY, Qin XZ. The Analgesic Mechanism and Recent Clinical Application of Erector Spinae Plane Block: A Narrative Review. *J Pain Res* [Internet]. 2024 [cited 2025 May 11];17:3047–62. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39308995/>

99. Tulgar S, Selvi O, Senturk O, Serifsoy TE, Thomas DT. Ultrasound-guided Erector Spinae Plane Block: Indications, Complications, and Effects on Acute and Chronic Pain Based on a Single-center Experience. *Cureus* [Internet]. 2019 Jan 3 [cited 2025 May 11];11(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30868029/>
100. Diwan S, Nair A. Is Paravertebral-Epidural Spread the Underlying Mechanism of Action of Erector Spinae Plane Block? *Turk J Anaesthesiol Reanim* [Internet]. 2019 Feb 1 [cited 2025 May 11];48(1):86. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7001802/>
101. Tulgar S, Ahiskalioglu A, De Cassai A, Gurkan Y. Efficacy of bilateral erector spinae plane block in the management of pain: Current insights. *J Pain Res* [Internet]. 2019 [cited 2025 May 11];12:2597–613. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31695476/>
102. Moschovaki N, Saranteas T, Spiliotaki E, Giannoulis D, Anagnostopoulos D, Talliou C, et al. Point of care transthoracic echocardiography for the prediction of post – spinal anesthesia hypotension in elderly patients with cardiac diseases and left ventricular dysfunction: Inferior vena cava and post-spinal anesthesia hypotension in elderly patients. *J Clin Monit Comput* [Internet]. 2023 Oct 1 [cited 2025 May 13];37(5):1207–18. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36805418/>
103. Unal S, Baskan S, Guven Aytac B, Aytac I, Balci M. Should the Erector Spinae Plane Block Be Applied in the Pain Management of Percutaneous Nephrolithotomy? *Cureus* [Internet]. 2022 Feb 24 [cited 2025 May 13];14(2). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35345697/>
104. Lombardi RA, Pereira EM, Amaral S, Medeiros HJS, Alrayashi W. Erector spinae plane block versus intravenous opioid for analgesia in pediatric cardiac surgery: A systematic review and meta-analysis. *Paediatr Anaesth* [Internet]. 2024 Jan 1 [cited 2025 May 14];35(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39403896/>
105. XGBoost in the Prediction of 28-Day Mortality in Critical Elderly Patients with Hip Fracture: A MIMIC-IV Cohort Study - PubMed [Internet]. [cited 2025 May 15]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38430139/>
106. Hemodynamic changes associated with spinal and general anesthesia for hip fracture surgery in severe ASA III elderly population: a pilot trial - PubMed [Internet]. [cited 2025 May 29]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23635998/>
107. Lu Y, Chen W, Guo Y, Wang Y, Wang L, Zhang Y. Risk factors for short-term mortality in elderly hip fracture patients with complicated heart failure in the

ICU: A MIMIC-IV database analysis using nomogram. J Orthop Surg Res
[Internet]. 2023 Dec 1 [cited 2025 May 29];18(1). Available from:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37924144/>

