

T.C.
ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ

GERİATRİK HASTALARDA SPİNAL ANESTEZİ ÖNCESİ
ULTRASONOGRAFİ İLE VERTEBRAL ANATOMİNİN
İNCELENMESİNİN İŞLEME KATKISININ
DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Arda İŐİKER

Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı
TIPTA UZMANLIK TEZİ

ESKİŞEHİR
2021

T.C.
ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ

GERİATRİK HASTALARDA SPİNAL ANESTEZİ ÖNCESİ
ULTRASONOGRAFİ İLE VERTEBRAL ANATOMİNİN
İNCELENMESİNİN İŞLEME KATKISININ
DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Arda İŐIKER

Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı
TIPTA UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŐMANI
Prof. Dr. Mehmet Sacit GÜLEÇ

ESKİŞEHİR
2021

TEZ KABUL VE ONAY SAYFASI

T.C.
ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI'NA

Dr. Arda IŞIKER'e ait "Geriatrik Hastalarda Spinal Anestezi Öncesi Ultrasonografi ile Vertebral Anatominin İncelenmesinin İşleme Katkısının Değerlendirilmesi " adlı çalışma jürimiz tarafından Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı'nda Tıpta Uzmanlık Tezi olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Tarih:/..../....

Jüri Başkanı Prof. Dr. Mehmet Sacit GÜLEÇ
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı

Üye Prof. Dr. Birgül YELKEN
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı

Üye Prof. Dr. Jale Bengi ÇELİK
Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Fakülte Kurulu'nun
..../..../.... Tarih ve Sayılı Kararıyla onaylanmıştır.

Prof.Dr.İ.Özkan ALATAŞ
Dekan

TEŞEKKÜR

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı'nda asistanlık eğitimime başladığım günden bu yana, bana bilgi ve deneyimleriyle yol gösteren sayın hocalarım Prof. Dr. Mehmet Sacit GÜLEÇ'e, Prof. Dr. Birgül YELKEN'e, Prof. Dr. Ayten BİLİR'e, Doç. Dr. Serdar EKEMEN'e, Prof. Dr. Gülay ERDOĞAN KAYHAN'a, Doç. Dr. Dilek ÇETİNKAYA'ya, Dr. Öğr. Üyesi Sema ŞANAL BAŞ'a , Dr. Öğr. Üyesi Yeliz KILIÇ'a, Dr. Öğr. Üyesi Ferda YAMAN'a, Uzm. Dr. Meryem ONAY'a, teşekkür ederim. Asistanlık eğitimim sırasında bilgi ve deneyimlerinden faydalanma şansını bulduğum, daha sonra emekli olan ve acı bir kaza ile aramızdan ayrılan Prof. Dr. Yusuf Yılmaz ŞENTÜRK'e teşekkürü borç bilirim. Asistanlık eğitimim boyunca hem eğitimden sorumlu hocalığımı hem de tez danışman hocalığımı yaparak benden desteklerini esirgemeyen Prof. Dr. Mehmet Sacit GÜLEÇ'e minnetlerimi sunarım. Tez sürecimde, hasta takibinde yardımlarını esirgemeyen tüm ESOGÜ Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı araştırma görevlileri ve anestezi tekniker/teknisyenlerine teşekkür ederim. Ayrıca tez sürecimde, istatistik bilgisi ile katkıda bulunan kıdemlim, abim Uzm. Dr. Alpaslan AKCAN'a ve çizimleriyle katkıda bulunan Ar. Gör. Dr. İbrahim Ethem KAYGUSUZ'a teşekkür ederim. Tüm hayatım boyunca sevgi ve desteklerini her zaman arkamda hissettiğim, tüm zorluklarda sabırla yanımda olan sevgili ailem ve değerli arkadaşlarıma çok teşekkür ederim.

ÖZET

Işiker, A. Geriatrik Hastalarda Spinal Anestezi Öncesi Ultrasonografi ile Vertebral Anatominin İncelenmesinin İşleme Katkısının Değerlendirilmesi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı Tıpta Uzmanlık Tezi, Eskişehir, 2021. Bu çalışmada, yaşlı popülasyonda fizyolojik ve patolojik nedenlerden dolayı teknik olarak zorlaşan spinal anestezi uygulamasına, işlem öncesi ultrason yardımı ile vertebral anatomiyi inceleyerek spinal iğne giriş yerinin belirlenmesinin spinal anesteziye katkılarını değerlendirmeyi amaçladık. Çalışmaya, ASA fiziksel sınıflaması I-III olan, 65 yaş üstü 61 hasta dahil edildi. Hastalar randomize olarak anatomik işaretler yardımcı grup (AİYG) ve ultrason yardımcı grup (UYG) olmak üzere 2 gruba ayrıldı. AİYG için klasik anatomik işaret noktaları yardımı ile spinal anestezi uygulaması gerçekleştirilirken UYG için ise vertebral kolonun USG aracılığıyla transvers görüntülenmesi yardımı ile spinal anestezi uygulaması gerçekleştirildi. Her iki grup için işaretleme süreleri, spinal anestezi uygulama süreleri, toplam süre, deneme sayıları, yönlendirme sayıları, kanlı BOS gelişi ve elektriklenme hissi oluşumu kaydedildi. Tek denemede başarılı spinal anestezi uygulaması UYG grubunda daha yüksek oranda gerçekleştirildi ve aynı zamanda deneme ve yönlendirme sayıları da daha düşük bulundu. Spinal anestezi uygulamaları UYG grubunda daha kısa sürede gerçekleşirken işaretleme süresi ve total süre daha uzun olduğu tespit edildi. Kanlı BOS gelişi ve elektriklenme hissi açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunamasa da deneme ve yönlendirme sayılarının artması ile bu komplikasyonların meydana gelme ihtimalinin artabileceği düşünülmüştür. Sonuç olarak geriatrik hastalarda spinal anestezi uygulamaları için işlem öncesi USG ile iğne giriş yeri ve açısı tespit edilmesi tek seferde spinal anestezi uygulamasını gerçekleştirme başarısını artırmakla, spinal anestezi uygulaması için gereken deneme ve yönlendirme sayılarını azalmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Spinal Anestezi, Geriatrik Hastalar, Ultrasonografi

ABSTRACT

Işiker A, Evaluation of the Contribution of Examination of Vertebral Anatomy by Ultrasonography Before Spinal Anesthesia in Geriatric Patients Osmangazi University Faculty of Medicine Anesthesiology and Reanimation Department Residency Thesis, Eskisehir, 2021. In this study, we aimed to evaluate the contribution of determining the spinal needle puncture site to spinal anesthesia by examining the vertebral anatomy with the help of ultrasound before the procedure in spinal anesthesia, which is technically difficult due to physiological and pathological reasons in the elderly population. 61 patients over 65 years of age with ASA physical classification I-III were included in the study. Patients were randomly divided into 2 groups as anatomical signs-assisted group (AAG) and ultrasound-assisted group (UAG). While spinal anesthesia was performed with the help of classical anatomical landmark for the AAG, spinal anesthesia was performed with the help of transverse imaging of the vertebral column by ultrasound for the UAG. Marking times, spinal anesthesia application times, total time, number of attempts, number of referrals, arrival of bloody CSF and the formation of electrification were recorded for both groups. Successful spinal anesthesia in one attempt was performed at a higher rate in the UAG and the number of attempts and referrals were also lower. Spinal anesthesia applications were performed in a shorter time in the UAG, while the marking time and total duration were longer. Although there was no statistically significant difference between the groups in terms of the development of bloody CSF and the feeling of electrification, it was found that the possibility of these complications increased with the increase in the number of trials and referrals. As a result, determining the needle entry and angle with USG before the procedure for spinal anesthesia applications in geriatric patients increases the success of performing spinal anesthesia at one time, and the number of trials and guidance required for spinal anesthesia application is also reduced.

Key Words: Spinal Anesthesia, Geriatric Patients, Ultrasonography

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
TEZ KABUL VE ONAY SAYFASI	iii
TEŞEKKÜR	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
TABLolar DİZİNİ	xi
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Tarihçe	3
2.2. Ultrasonografi	3
2.3. Spinal anatomi	4
2.4. Spinal anestezi	8
2.4.1. Spinal anestezi etki mekanizması	6
2.4.2. Spinal anestezi endikasyonları	7
2.4.3. Spinal anestezi kontrendikasyonları	7
2.4.4. Spinal anestezi uygulama pozisyonları	8
2.4.5. Spinal anestezi uygulama teknikleri ve hazırlık	10
2.4.6. Spinal anestezi uygulamalarında USG kullanımı	13
2.4.7. Geriatrik hastalarda spinal anestezi	14
2.4.8. Spinal anestezi tipleri	15
2.4.9. Spinal anestezi fizyolojik etkileri	16
2.4.10. Spinal anestezi komplikasyonları	18
3. GEREÇ VE YÖNTEM	21
4. BULGULAR	25

	Sayfa
5. TARTIŞMA	46
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	54
KAYNAKLAR	55

SİMGELER VE KISALTMALAR

ASA	American Society of Anesthesiologists
AİS	Anatomik işaretleme süresi
AİYG	Anatomik işaretler yardımcı grup
BOS	Beyin Omurilik Sıvısı
cm	santimetre
DSÖ	Dünya Sağlık Örgütü
EKG	Elektrokardiyografi
ITM	İntratekal Mesafe
kg	kilogram
KMP	Kardiyomiopati
KOAH	Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı
LA	Lokal Anestezi
Mhz	Megahertz
mg	miligram
m ²	metre kare
mmhg	Milimetre civa
MR	Manyetik Rezonans
SUS	Spinal Anestezi Uygulama Süresi
UİS	USG işaretleme Süresi
UKD	Ultrason kontrol doğruluğu
USG	Ultrasonografi
UYG	Ultrason yardımcı grup
VKİ	Vücut kitle indeksi
YİS	Yardımcı işlem Süresi
µm	Mikrometre
°	Derece

ŞEKİLLER

2.1.	Vertebranın üstten görünümü	4
2.2.	Vertebranın yandan görünümü	5
2.3.	Lateral dekübit - yan pozisyon	8
2.4.	Oturur pozisyon	9
2.5.	Jacknife – pron pozisyon	10
2.6.	Spinal anestezi uygulama seviyelerini saptamak için kullanılan anatomik işaretler	11
2.7.	Orta hattan yaklaşım	12
2.8.	Paramedian yaklaşım	13
2.9.	Vertebral aksın USG ile longitudinal ve transvers görünümü	14
3.1.	Anatomik işaretleme ve USG görünümü	22
3.2.	USG işaretleme ve USG görünümü	23
4.1.	Gruplara göre deneme sayısı	29
4.2.	Gruplara göre yönlendirme	30
4.3.	Vücut kitle indeksi - intratekal mesafe korelasyonu	34
4.4.	Spinal anestezi uygulama süresi - deneme sayısı korelasyonu	34
4.5.	Spinal anestezi uygulama süresi - deneme sayısı korelasyonu	35
4.6.	AİS – SUS korelasyonu	3
4.7.	AİS – toplam süre korelasyonu	39
4.8.	AİS – deneme sayısı korelasyonu	40
4.9.	Kanlı BOS gelişi – deneme sayısı analizi	42
4.10.	Deneme sayısı ile elektriklenme hissi analizi	44
4.11.	Yönlendirme sayısı ile elektriklenme hissi analizi	44

TABLOLAR

	Sayfa
3.1. Korelasyon Katsayısına Göre İlişki Durumu	24
4.1. Hastaların demografik verileri	25
4.2. Hastaların ASA skoru ve yandaş hastalık bilgileri	26
4.3. Uygulanan cerrahi işlem ve spinal anestezi girişim bilgileri	26
4.4. Uygulanan spinal anesteziye ait işlem süreleri	27
4.5. Gruplar arası tek denemede başarı oranının karşılaştırılması	28
4.6. Spinal anestezi uygulama sürelerinin gruplar arası analizi	28
4.7. İntratekal mesafenin cinsiyetler arası analizi	30
4.8. VKI gruplarına göre spinal anestezi uygulama seviyesi, spinal anestezi uygulama pozisyonu, kanlı BOS gelişi, elektriklenme hissi	31
4.9. İntratekal mesafenin VKI grupları arasında dağılımı	31
4.10. Spinal anestezi uygulama süreleri ve deneme/yönlendirme sayılarının VKI gruplarına göre analizi	32
4.11. Demografik verilerin, spinal anestezi uygulama sürelerinin deneme/yönlendirme sayılarının korelasyon testi analizi	33
4.12. Kanlı BOS gelişi ve elektriklenme hissini ITM'lere göre analizi	35
4.13. Spinal anestezi uygulama süreleri ve deneme/yönlendirme sayılarının spinal anestezi uygulama seviyelerine göre analizi	36
4.14. Spinal anestezi uygulama süreleri ve deneme/yönlendirme sayılarının spinal anestezi uygulama pozisyonlarına göre analizi	37
4.15. UKD ait veriler	37
4.16. Anatomik işaretleme sürelerinin (AİS) analizi	38
4.17. AİS'e ait korelasyon testi analizi	38
4.18. USG işaretleme sürelerinin (UİS) analizi	40
4.19. UİS'e ait korelasyon testi analizi	41
4.20. Kanlı BOS gelişinin, spinal anestezi uygulama süreleri ve deneme/yönlendirme sayılarına göre analizi	42
4.21. Elektriklenme hissini, spinal anestezi uygulama süreleri ve deneme/yönlendirme sayılarına göre analizi	43
4.22. Spinal anestezi uygulama pozisyonu ve denem sayısı dağılımı	45

1.GİRİŞ VE AMAÇ

Tıp biliminin gelişmesi, hasta bakım hizmetlerinin kalitesinin artması ile yaşlanan nüfus artmış ve bu artan nüfusun cerrahi ihtiyacı da dolayısıyla artmıştır. Geriatrik hastalar için yaş sınırı net olmamak ile birlikte, bilimsel çalışmaların çoğunda ve DSÖ'ye göre 65 yaş üstü hastalar geriatrik hasta olarak tanımlanır (1-4). Antik çağlarda her yüz insandan sadece biri 60 yaşına ulaşırken ülkemizde şuan beklenen yaşam süresi 78,6 yıldır (5, 6). Türkiye'de 2019 yılında yaşlı nüfus oranı %9,1 iken 2040 yılında bunun %16,3 olması beklenmektedir (7). Bu artış beraberinde geriatrik sorunları getirmektedir. Geriatrik hastaların birçoğu ameliyat ihtiyacı doğuran hastalığı dışında birden fazla kronik hastalığa sahiptir (8). Hastaların sahip olduğu komorbiditeler, anestezi uzmanları için zaman zaman ciddi sorunlar oluşturmaktadır. Geriatrik hastalarda, özellikle alt ekstremiteler ve bacak cerrahileri gibi operasyonlarda, solunum yolu ve kognitif fonksiyonların korunması nedeniyle spinal anestezi öncelikli olarak tercih edilir.

Spinal anestezi, en sık kullanılan rejyonel anestezi yöntemidir. Lomber vertebra aralığından subaraknoid aralığa ulaşarak BOS içine lokal anesteziğin verilmesiyle geçici olarak sinir iletimin durması olarak tanımlanır. Solunum ve kognitif fonksiyonlarının korunmasının yanında genel anesteziye kıyasla spinal anestezi eşliğinde gerçekleştirilen operasyonlarda derin ven trombozu ve pulmoner emboli gelişme insidansının ve postoperatif kanama miktarlarının daha az olduğu görülmüştür (9, 10).

Geriatrik hastalarda spinal anestezinin başarısızlık oranı %8 ile %14 arasında değişmektedir (11). Geriatrik hastalardaki bu yüksek başarısızlık oranının sebepleri arasında; disk dejenerasyonu, kemik kütlelerinde azalma, faset eklem hipertrofisi, spinal dejenerasyon, spinal deformiteler, spinal ligamentlerde meydana gelen ossifikasyonlar, interspinöz aralıkların daralması gibi fizyolojik ve patolojik değişiklikler yer almaktadır (11, 12). Spinal anestezinin geriatrik hastalarda zorlaşması birden fazla deneme yapılmasına neden olacak ve artan deneme sayısı da postdural baş ağrısı, nörolojik hasar, spinal hematoma ve kanlı BOS gibi komplikasyonların ve başarısızlık oranının artmasına neden olacaktır (11, 13).

Ultrasonografi, yüksek frekans ses dalgaları(1-20 megahertz) ile çalışan; invaziv olmaması, taşınabilir olması, radyasyon içermemesi nedeniyle klinik

uygulamalar içinde kullanımı giderek artan bir görüntüleme yöntemidir. Ultrason kullanımı giderek yaygınlaşması ile kullanım alanının genişlemesi nöroaksiyel bloklar içinde kullanımını gündeme getirdi. Ki Jinn Chin ve arkadaşları yaptıkları çalışmada, yaşlı hastalarda lomber omurganın USG yardımı ile görüntülenmesinin spinal anesteziyi kolaylaştırabilen klinik olarak yararlı bilgiler sağladığını gösterdi (14).

Bu çalışmanın amacı; geriatric hastalarda meydana gelen fizyolojik ve patolojik değişiklikler nedeniyle teknik olarak zorlaşan spinal anestezi uygulamasına, işlem öncesi USG yardımı ile vertebral anatomiye incelemenin katkılarını değerlendirmektir.

2.GENEL BİLGİLER

2.1. Tarihçe

Spinal anestezi ilk kez 16 Ağustos 1898'de Almanya'da daha önceki genel anestezi deneyimlerinde ciddi yan etkileri olan 34 yaşındaki bir işçinin tüberküloz nedeniyle eklem rezeksiyonu ameliyatından önce, Alman doktor August Bier tarafından BOS gelişini takiben 15 mg kokain verilmesiyle uygulandı (15).Bier bir yıl sonra spinal anestezi uyguladığı 6 hastayı ve meslektaşı Hildebrandt üzerinde yaptığı deneyleri anlatan bir makale yayınladı ve başarılı bir spinal anestezi için bir miktar BOS gelişini olması gerektiğini belirtti (16). Bazı uzmanlar ilk spinal anestezinin Bier tarafından değil de Amerikalı nörolog James Leonard Corning tarafından gerçekleştirildiğini söylese de Corning'in kullandığı dozun Bier kullandığı dozun 8 katı olması ve etkisi süresinin geç başlaması ile birlikte dermatom seviyelerinin de daha düşük olması Corning'in enjeksiyonun intratekal olmadığını gösteriyordu (17). Yeni lokal anesteziklerin gelişmesi, spinal anestezinin yan etkilerin azalmasının yanında pozitif etkilerinin keşfedilmesi ile birlikte spinal anesteziye ilgiyi giderek artmıştır.

Ultrasonografi yardımı ile ilk başarılı spinal anestezi ise 1971 yılında Bogin ve Stulin tarafından Rusya'da yapılmıştır (18). Bunu takiben 1980 yılında Cork ve arkadaşları USG ile nöroaksiyel anatomiye tariflemiştir (19). Günümüzde gelişen teknoloji ile görüntü kalitesinin artması, USG'nin kullanılabilirliğinin ve ulaşılabilirliğinin kolaylaşması ile nöroaksiyel bloklarda USG kullanımını araştırmalar ve klinik uygulamalar için popüler bir konuma ulaşmıştır.

2.2. Ultrasonografi

Birinci Dünya Savaşı sırasında gelişen sonar teknoloji ile birlikte USG, ilk olarak 1947 yılında bir insanın kafa tasının görüntülenmesiyle tıp alanında kullanılmaya başlamıştır (20).

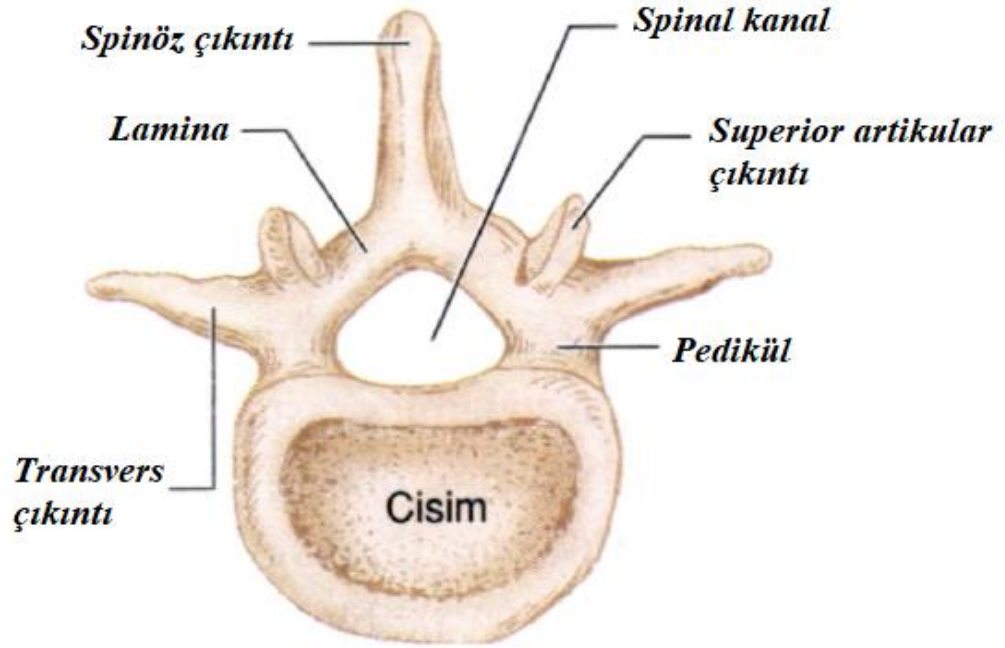
USG, bir prob aracılığıyla oluşturan insanların duyabileceğinden daha yüksek frekanslı (2-15 MHz) ses dalgalarının farklı dokulara farklı hızda penetre olması ve farklı derecede yansıtılması sonucu ile görüntü elde edilmesi prensibi ile çalışır. Bu frekanstaki ses dalgaları hava ve kemik tarafından iletilmezken sıvılar tarafından iyi yansıtılır. Yumuşak dokulardan geçerken kırılan ses dalgaları görüntü oluşması

sağlar. Santral bloklar için derin dokuları daha iyi gösteren ve daha geniş görüş alanı sağlayan düşük frekanslı (2-5 MHz) konveks prob kullanımı önerilmektedir (21).

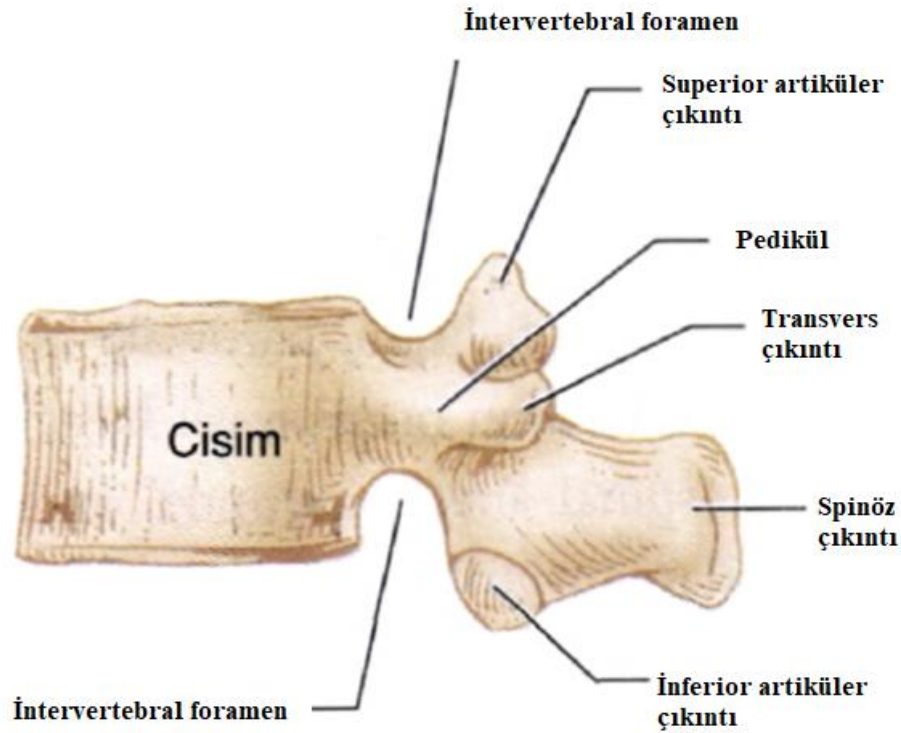
2.3. Spinal Anatomi

Vertebral kolon,

- 7 servikal vertebra,
- 12 torakal vertebra,
- 5 lumbal vertebra,
- 5 sakral vertebra,
- 4 koksigeal vertebra olmak üzere 33 vertebradan oluşur (22).



Şekil 2.1.:Vertebra üstten görünümü (23).



Şekil 2.2.: Vertebra'nın yandan görünümü (23).

Vertebra cisimlerinin arka duvarları, vertebraların laminaları, vertebraların pedinkülleri ve bunları çevreleyen ligamentler spinal kordu içeren spinal kanalı oluşturur. Vertebralar, önden ve arkadan ligamentler ile birbirlerine bağlanarak elastisite ve stabilite sağlarlar. Anterior longitudinal ligament, vertebra cisimleri önde birleştirir. Posterior longitudinal ligament, vertebra cisimleri arkadan birleştirir. Ligamentum flavum, vertebra arkuslarını birleştiren kalın, sarı fibröz banttır. Spinal anestezi sırasında ilk pop hissi ve ya direnç kaybına sebep olan yapı bu ligamenttir. İnterspinöz ligament, spinöz çıkıntılar arasında yer alır. Supraspinöz ligament, spinöz çıkıntılarının uçları birleştiren kuvvetli fibröz bir banttır. Yaşlılarda kalsifiye olarak orta hattan iğne girişini zorlaştırabilir (22).

Spinal kord, spinal kanal içinde 3 membran ile çevrilidir. Piamater, en içteki membrandır ve spinal korda yapışmıştır. Araknoidmater, piamaterin dışındaki membrandır. Araknoidmater ve Piamater arasında BOS bulunur. Duramater, en dıştaki membrandır. Spinal anestezi sırasında 2. pop hissi ve ya direnç kaybına sebep olan yapı bu membrandır (24).

Anterior ve posterior sinir kökleri, spinal sinirleri oluşturmak için her spinal seviyede birleşir. Servikal bölgede spinal sinire karşılık vertebranın üzerinden, diğer bölgelerde ise bir alt vertebradan çıkar. Spinal kord L1 seviyesinde sonlandığı için, spinal sinirler intervertebral foramenden çıkmadan uzun bir mesafe kaydederek Latince'de at kuyruğu anlamına gelen 'cauda equina' yı oluşturur. Bu sinirler dural kese içinde yüzdüğü için iğne ile hasarlanma ihtimali pek mümkün değildir(23).

Spinal anestezi sırasında iğnenin geçtiği yapılar dıştan içe doğru

- Cilt
- Cilt Altı
- Supraspinöz Ligament
- İnterspinöz Ligament
- Ligamentum Flavum
- Epidural Boşluk
- Duramater
- Subdural Boşluk
- Araknoidmater
- Subaraknoid Boşluk

2.4. Spinal Anestezi

100 yılı aşkın süredir kullanılan bir anestezi tekniği olan spinal anestezi uygun ekipman ve antiseptik şartlar altında intratekal aralığa girilerek BOS gelişi takiben BOS içine istenilen blok derecesine uygun LA verilmesi elde edilen geçici duyu, motor ve sempatik blokaj olarak tanımlanır.

2.4.1. Spinal Anestezi Etki Mekanizması

Lokal anestezikler sinir dokusana bağlanarak iletimi bozar ve blokaja neden olur. Spinal sinir kökleri ve dorsal kök ganglionları en önemli etki bölgeleridir. Nöronun blokaj hızı; LA'ya maruz kalan sinir lif boyutuna, yüzey alanına ve miyelinli olup olmamasına göre değişmektedir. Duyusal sinirler arasında blokaj hızı en hızlıdan yavaşa doğru C lifleri, A-delta lifleri ve A-beta lifleri olarak sıralanır. C lifleri(0,3 ile 1 µm, miyelinsiz) soğukluk-sıcaklık hissi, A-delta lifleri(1 ila 4 µm, miyelinli) iğne batması hissi, A-beta lifleri(5 ila 12 µm, miyelinli) ise dokunma hissi ile ilgilidir. A-alfa motor lifleri(12 ila 20 µm, miyelinli) ise daha büyük olması sebebiyle herhangi bir duyuşa liften daha geç bloke olur. Bloğun çözülme sırası ise

tam tersi yönde gerçekleşmektedir (25, 26). Sinir liflerinin lokal anesteziğe farklı duyarlılığı, enjeksiyon bölgesinden uzaklaştıkça lokal anestezi konsantrasyonunun azalması sonucu diferansiyel blok oluşur. Diferansiyel blok tipik olarak sempatik blok duyusal bloktan bir-iki segment sefalde iken duyusal blok da motor bloktan bir iki segment sefalde olması şeklinde tanımlanır (27, 28).

2.4.2. Spinal Anestezi Endikasyonları

Spinal anestezi, cerrahi prosedür gerçekleşirken olumsuz hasta sonuçları üretmeyen bir spinal anestezi seviyesi ile başarılabilir. Cerrahi işlemin uygulanabilmesi için gerekli anestezi ve analjezi seviyesi birincil öneme sahiptir. Çünkü yüksek seviyeli bir blok olumsuz sonuçlar doğurabilir. Spinal anestezi en yaygın olarak alt ekstremiteler, sezaryen, perine, pelvis veya alt abdomeni içeren uygun süredeki cerrahilerde uygulanır. Ayrıca şiddetli solunum hastalığı veya zor hava yolu gibi özelliklere sahip genel anestezi uygulamalarının riskinin arttığı durumlarda spinal anesteziden faydalanılabilir (25).

2.4.3. Spinal Anestezi Kontrendikasyonları

Mutlak Kontrendikasyonlar

- Enjeksiyon bölgesinde enfeksiyon varlığı
- Hastanın izin vermemesi
- Koagülopati veya başka bir kanama diyatezi olması
- Şiddetli hipovolemi varlığı
- Kafa içinde basınç artışı olduğu durumlarda

Rölatif Kontrendikasyonlar

- Sepsis
- Uyumsuz hasta
- Önceden var olan nörolojik defisit
- Demiyelinizan lezyonlar
- Stenotik kalp kapak lezyonları
- Sol ventrikül çıkım yolu darlıkları (Hipertrofik obstrüktif KMP)
- Şiddetli omurga deformitesi

Tartışmalı Kontrendikasyonlar

- Enjeksiyon bölgesinde geçirilmiş cerrahi
- Komplike cerrahiler

- Uzun süreli cerrahiler
- Major kan kaybı beklenen cerrahiler
- Solunumu tehlikeye atacak manevralar içeren cerrahiler (28)

2.4.4. Spinal Anestezi Uygulama Pozisyonları

Spinal anestezi sırasında pozisyonun amacı spinöz çıkıntıların arasını açmak ve anatomik işaretlerin palpasyonunu kolaylaştırmaktır. Spinal anestezi genel olarak 3 pozisyon altında uygulanabilir. En sık tercih edilen pozisyon klinik kültürüne göre oturur ve yan pozisyon arasında değişmektedir (29, 30).

- **Lateral Dekübit-Yan Pozisyon:** Hastanın dizler fleksiyona getirilir, karına çektirilir ve cenin pozisyonu alınır. Omuz ve kalçanın masaya dik şekilde konumlandırılırken vertebral kolonun operasyon masasına paralel olmasına dikkat edilmelidir. Tek taraflı blok uygulanacak ise tercih edilen pozisyonudur. İşlem öncesi ve sırasında daha fazla sedasyon uygulanmasına imkân tanır (23, 30).



Şekil 2.3.: Lateral Dekübit-Yan Pozisyon.

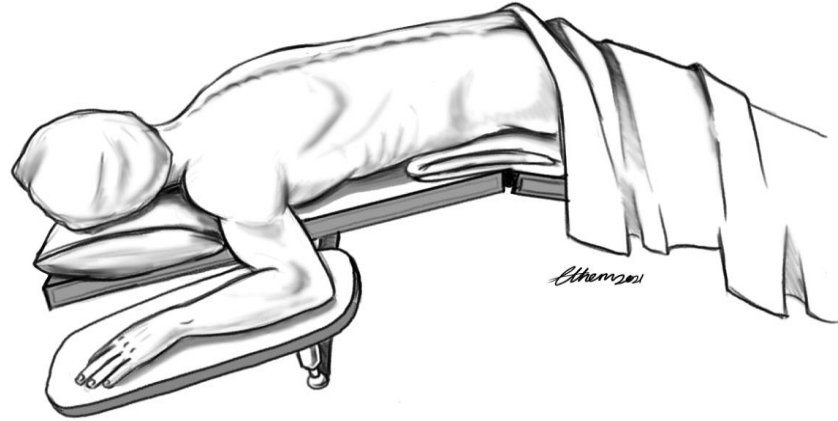
- **Oturur Pozisyon:** Anatomik orta hattın belirlenmesinin zorlaştığı durumlarda spinöz çıkıntıları cilde yaklaşması sağlayarak palpasyonun kolaylaştırmak için kullanılır. Hasta operasyon masasının yanından bacakları

sarkıtılarak oturtulur. Vertebral kolon fleksiyonu sağlamak için dirsekler uyluk üzerine konarak hastanın sırtını dışarı çıkarması istenir. Pozisyonu kolaylaştırmak için hastanın ayakların altına destek verilir, omuzlarını sarkıtması istenir ve karnına bir yastık verip ona sarılması istenebilir. Özellikle obez hastalarda ve saddle blok uygulanacak hastalarda tercih edilen pozisyonudur (23, 29, 30).



Şekil 2.4.: Oturur Pozisyon.

- **Jackknife-Pron Pozisyon:** Hasta yüzüstü yatırılır, göğüs destekleri konur kalça fleksiyona getirilir. Pozisyonu kolaylaştırmak için karın altına destek konulabilir. Çok sık tercih edilen bir pozisyon olmamak ile birlikte bazen rektal ve pilonidal cerrahilerde tercih edilen pozisyonudur. Diğer pozisyonlarda daha sık olarak hiperbarik anestezik solüsyonlar tercih edilirken bu pozisyonda izobarik ve hipobarik anestezik solüsyonlar tercih edilir. Spinal iğneden spontan BOS gelişiminin olmaması dezavantaj iken hastaya cerrahi için tekrar pozisyon verilmemesi en büyük avantajıdır (23, 29, 31).



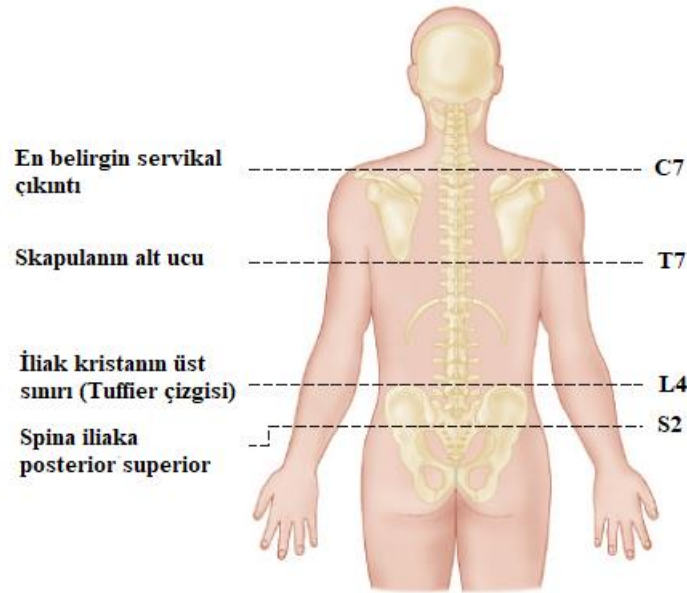
Şekil 2.6.: Jackknife-Pron Poziyon.

2.4.5. Spinal Anestezi Uygulama Teknikleri ve Hazırlık

Spinal anestezi uygulaması gelişebilecek yan etki veya komplikasyonlarına müdahale etmek için uygun resüsitasyon ve genel anesteziye geçiş şartlarına hazırlıklı odalarda uygulanmalıdır. Uygulama öncesi hastaya işlem hakkında bilgi verilmelidir. Hastanın klinik durumu ve laboratuvar değerleri değerlendirilmeli spinal anestezi için kontrendikasyonlar dışlanmalıdır. Hastanın mevcut patolojisinden dolayı pozisyon verme sırasında oluşabilecek ağrıyı veya anksiyetesini azaltmak için sedasyon uygulanabilir. Spinal anestezi uygulanacak hastalar için ASA'nın standart monitörizasyonu olan kan basıncı, kalp hızı ve oksijen saturasyonu takibi önerilmektedir (32). Ayrıca işleme başlamadan önce acil durumlar için hastalara mutlaka intravenöz yol açılmalıdır. Tüm malzemeler asepsiye uygun olarak hazırlanmalıdır. Cilt temizliği için en çok tercih edilen solüsyonlar klorheksidin ve povidon iyottur. Klorheksidin hızlı başlangıç etkisi, daha uzun etki ve daha bakterisid olması nedeniyle bir adım öne çıkmaktadır (33). Cilt temizliği için sürülen antiseptik solüsyonların kurumasına izin verildikten sonra silinmelidir çünkü bu solüsyonların intratekal aralığa ulaşması sonucu şimik menenjit gelişebilir. Cilt temizliği sağlandıktan sonra steril olarak örtülmelidir.

Spinal anestezi uygulaması sırasında enjeksiyon yerini ve aralığını doğru bulmamıza yardımcı çeşitli anatomik işaretler vardır. Vertebraların spinöz çıkıntıları palpe edilerek orta hat bulunur. Aynı zamanda bazı spinöz çıkıntılarının palpasyonu kaçıncı vertebradan olduğumuzu bulmamıza yardımcı olabilir. İlk palpe edilen spinöz çıkıntı C2 iken en belirgin olan C7'dir. Skapulanın alt uçlarını birleştiren hayali çizgide hissedilen spinöz çıkıntı ise T7'dir. İliak kemiklerin üst kısımlarını

birleştiren bir hayali çizgiye Tuffier çizgisi denir ve tipik olarak L4 vertebraının korpusuna veya L4-5 aralığına denk gelir. Uygun aralık belirlendikten sonra cilde lokal anestezi verildikten tahmini supraspinöz ligamentin genişliği boyunca lokal anestezi yapılır. Böylece hem spinal iğneyi yerleştirmek kolaylaşırken aynı zaman spinal iğneye de bir kılavuz yol sağlanır (34).

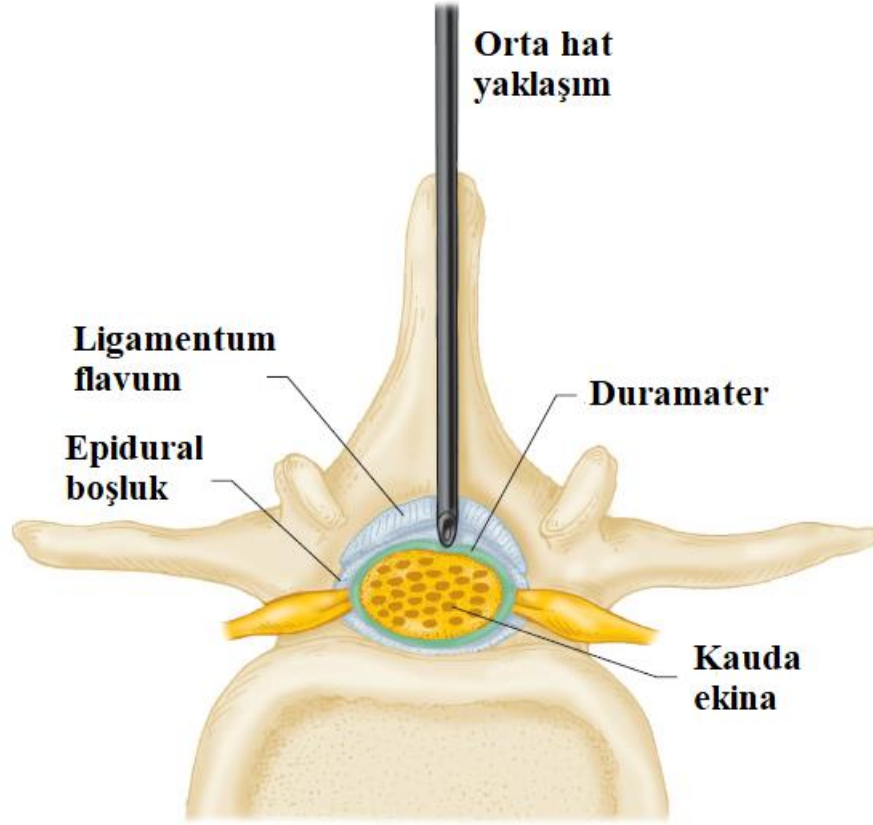


Şekil 2.6.: Spinal anestezi uygulama seviyelerini saptamak için kullanılan anatomik işaretler (28).

İğnenin intratekal aralığa yerleştirilmesine yardımcı olmak için 3 temel teknik vardır.

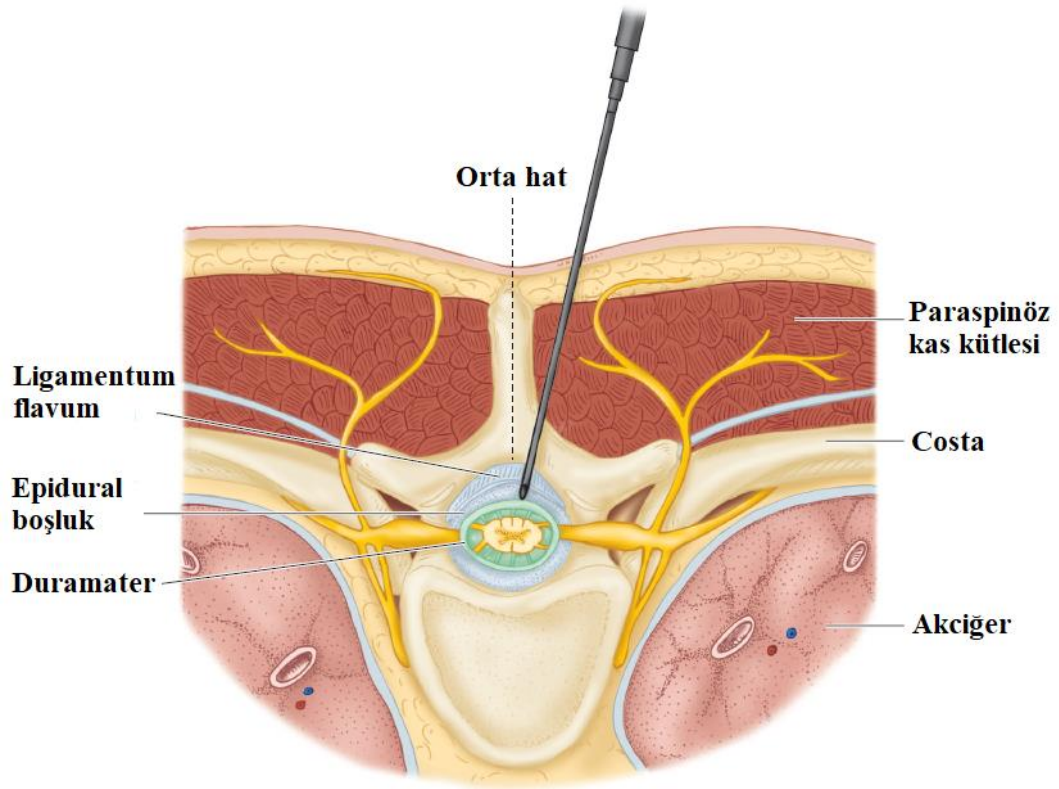
- **Orta Hattan Yaklaşım:** En sık tercih edilen tekniktir. Tespit edilen aralığın alt ve üst spinöz çıkıntılarının ortasından spinal iğne ile girilir ve iğne hafif sefale yönlendirilerek ilerletilir. İğne doğru konumda ilerlediği takdirde 11ligamentum11 ve interspinöz ligamentleri geçtikten sonra 11ligamentum flavumu geçerek epidural boşluğa ulaşırken spinal anestezi için klasik olan 2 ‘pop hissi’nden ilki burada hissedilecek. İğne daha sonra duramateri ve araknoidmateri delerek intratekal aralığa ulaşacak.2. ‘pop hissi’ de duramater delinirken hissedilir ve bu histen sonra iğnenin mandreni çekilerek BOS kontrol edilir. BOS akışı ile iğnenin konumu doğrulanmış olur. İğne ilerlemesi sırasında doğru konum alamayıp yüzeyde kemik ile temas ederse muhtemelen alttaki vertebraının spinöz çıkıntısına dokunmaktadır.Daha derinde kemik yapı ile bir temas olursa ise üstteki vertebraının spinöz çıkıntısına veya bir lamina temas ediyordur veya orta hattın lateralinde

kalmıştır (30, 35).Tüm bu ihtimal anatomik olarak değerlendirilerek iğne tekrar yönlendirilmelidir.



Şekil 2.7.: Orta Hattan Yaklaşım (28).

- **Paramedian Yaklaşım:** Kolay pozisyon verilemeyen hastalarda yada ligamanentlerde meydana gelen kalsifik değişiklikler sonucu orta hattan yaklaşımın zorlaştığı geriatric hastalarda tercih edilebilir. Palpasyon ile belirlenen noktanın 1-1,5 cm kaudal ve 1-1,5 cm laterali iğne giriş noktasıdır. İğne cildi deldikten sonra 45°'lik açı ile sefale, 10°-15° açı ile de mediale yönlendirilir. Orta hattan yaklaşımdan farklı olarak iğne ligamentler arasından ilerlemediği için Ligamentum flavuma ulaşana kadar direnç hissi alınmaz. İğne ilerlemesi sırasında daha derinleşmeden kemik yapı ile temasta buluyorsa muhtemelen alttaki vertebra laminası ile temas ediyordu. İğneyi biraz daha sefale ve laterale yönlendirmek bu sorunu çözebilir. Daha derinde bir temas olursa muhtemelen alttaki vertebranın lateral kısmına temas ediyordur. Bunun içinde iğneyi daha medial ve sefale yönlendirmek gerekmektedir (23, 35).



Şekil 2.8.: Parameidan yaklaşım (28).

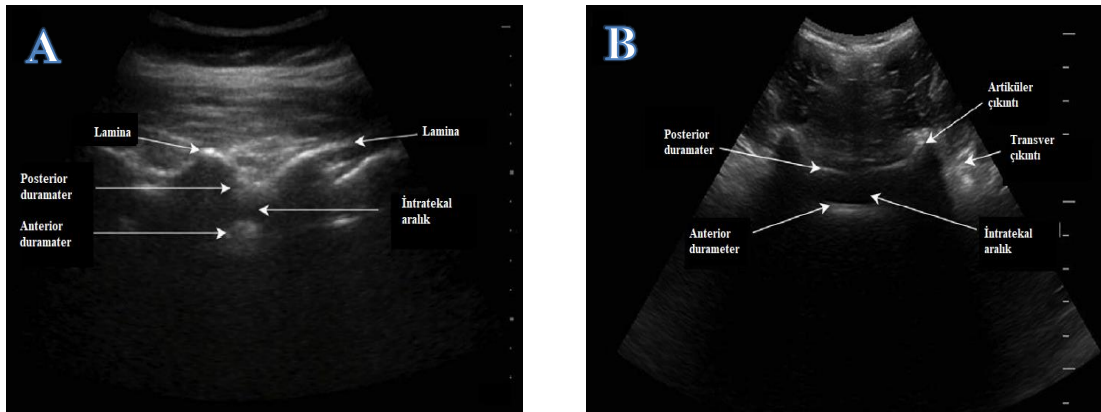
- **Taylor Tekniği:** Bu teknikte bir paramedian yaklaşımdır ve interlaminar aralığın en geniş olduğu L5-S1 aralığını hedefler. Paramedian ve orta hattan yaklaşımların başarısız olduğu durumlarda kullanılır. İğnenin hedef noktası, posterosuperior iliak çıkıntısının 1 cm medial ve 1 cm kaudalındır. İğne cildi geçtikten sonra 45° – 55° sefale ve orta hat hedeflenecek şekilde mediale yönlendirilir.

2.4.6. Spinal Anestezi Uygulamalarında USG Kullanımı: Spinal anestezi uygulamasında USG rutin kullanılmamakla birlikte son yıllarda giderek popüler hale gelmiştir. Spinal anestezi uygulamalarında USG hem spinal anestezi uygulaması öncesi hem de spinal anestezi uygulaması ile eş zamanlı olarak kullanılmıştır (11, 36-39). Eş zamanlı uygulamalar teknik olarak daha zor olması nedeniyle işlem öncesi USG kullanımı daha yaygın olarak kullanılmaktadır.

Vertebral kolonunun USG ile incelenmesiyle spinöz çıkıntı, transvers çıkıntı, 13lavum13tum 13lavum, posterior duramater, intratekal boşluk, anterior duramater ve vertebra korpusu görüntülenir. Bu yapılar incelenerek spinal anestezi uygulaması için optimal iğne giriş aralığı ve yeri, iğne giriş açısı ve iğne yönü, intratekal ve

epidural boşluğun ciltten uzaklığı belirlenip spinal anestezi uygulamasına katkı sağlayabilir.

Vertebral kolon spinal anestezi uygulamalarında hem longitudinal paramedian akstan hem de transvers orta hattın USG ile görüntülenir. Longitudinal paramedian akstan görüntülenirken prob, orta hattın 2-3 cm sağ yada sol lateraline , vertebral kolona paralel ve sakruma dik açı ile konur. Prob, spinal kanala doğru açlandırılır ve sakrumun hiperokeoik çizgi görüntüsü netleştirilir. Prob sefale doğru ilerletildikçe testere dişi görünümü ortaya çıkar. Testerenin dişleri vertebra laminalarını gösterirken testere dişlerinin arası intervertebral aralığı gösterir. Sakrumdan itibaren sayılarak intervertebral aralıkların seviyeleri belirlenir. Transvers orta hat yaklaşımında ise prob orta hatta, vertebral kolona dik olacak şekilde konur ve sakrumun hiperekoik görüntüsü tanımlanır. Daha sonra görüntü USG ekranının ortasına getirilir ve prob sefale hareket ettirilir. Sakrumdan sonra görülen hipoeoik üçgen görüntü L5 vertebraının spinöz çıkıntısı olarak belirlenir ve buradan sayılarak istenilen seviyedeki intervertebral aralığa ulaşılabilir. İstenilen ve seçilen intervertebral aralığa gelince prob sefale ve kaudele açlandırılarak uçan yarasa benzeri görüntü netleştirilir. Uçan yarasının kanatları artiküler ve transvers çıkıntıyı, gövdesi posterior duramateri, intratekal aralığı ve anterior duramateri gösterir. Ayrıca istenilen aralığın transvers orta hat görüntüsüne longitudinal paramedian akstan belirlenen seviyelerde USG probunun 90° döndürülmesiyle de ulaşılabilir (40).



Şekil 2.9.: Vertebral aksın USG ile longitudinal(A) ve transvers(B) görünümü (40)

2.4.7.Geriatik Hastalarda Spinal Anestezi: Geriatrik hastalarda spinal anestezi uygulaması daha genç yaşlara teknik daha zordur. Bu zorluğun nedenleri:

- Hastaya pozisyon verilmesindeki zorluklar

- Vertebrada eğrilik ve vertebranın rotasyonu
- Sırtın fleksiyonun kısıtlanması
- Lomber lordozun artması
- BOS akış hızının yavaşlaması
- Supraspinöz ligament, interspinöz ligament ve Ligamentum flavumun kalsikasyonu
- Faset eklem hipertrofisi
- İntervertebral foramen stenozu
- İnterspinöz aralığın daralması (11, 12, 41)

2.4.8. Spinal Anestezi Tipleri

Hastanın klinik durumu, planlanan cerrahi ve hastanın cerrahi sırasındaki pozisyonuna göre spinal anestezi tipi ve lokal anestezi tercihi belirlenmelidir.

- **Saddle Blok:** Anal ve plonidal sinüs cerrahilerde tercih edilir.

Hastaya oturur pozisyon verildikten sonra L4-5 aralığından girilerek düşük doz lokal anestezi verilir ve hasta en az 5 dakika oturur pozisyonda bekletilir. Hiperbarik anestezi solüsyonlar tercih edilir. Saddle bloğun en önemli avantajı hemodinami çok az etkilenir (24). Aynı zamanda alt extremide motor blok oluşturmayarak postoperatif erken mobilizasyon ve hastaneden erken taburculuk imkanı sağlar (42).

- **Alçak Spinal Anestezi:** L2-3 düzeyinden izobarik lokal anestezi verilmesi ile oluşan blok tipidir. Hemodinami üzerin belirgin bir etkisi yoktur. T10 seviyesine kadar cilt anestezisi sağlanır (22, 24).

• **Yüksek Spinal Anestezi:** L2-3 veya L3-4 seviyesinden girilerek hiperbarik lokal anestezi intratekal aralığa verilir ve hasta hemen sırt üstü yatırılır. Hiperbarik LA vertebral kolonda sefaile doğru yayılır ve vertebral kolunun en derin yeri T4 vertebra hizasında göllenir. T4 seviyesinde bir blok oluşur. Hemodinami ciddi olarak etkilenir. Bradikardi ve hipotansiyon sık gelişir, bu yüzden çok tercih edilmez (24, 30).

• **Tek Tarafli Spinal Anestezi:** Hasta anestezise edilmek istenen tarafına yan yatırılarak uygun aralıktan hiperbarik lokal anestezi verilir ve hasta bu şekilde 5-10 dakika yatırılır. Daha düşük doz lokal anestezi kullanılması ve hemodinaminin daha az etkilenmesi en önemli avantajlarıdır. Geriatrik hastalarda,

artroskopi gibi tek taraflı cerrahi operasyon geçirecek hastalarda tercih edilir (22, 41).

- **Total Spinal Blok.** Bir spinal anestezi türü değildir, komplikasyon olarak kabul edilir. Bulber merkezin etkilenimi ve depresyonu söz konusudur. Resusitasyona ihtiyaç duyulur .

2.4.9. Spinal Anestezi Fizyolojik Etkileri

- **Kardiyovasküler Sistem Etkileri:** Spinal anestezi sonrası görülen en önemli etkiler hipotansiyon ve bradikardir. Spinal anestezi sonrası gelişen hipotansiyonun sebebi sempatik blokajdır (43). Gelişen bu sempatik blokaj sonrası periferik venlerde dilatasyon gelişir ve kan venöz sistemde göllenir. Bunun sonucu venöz geri dönüş, sistemik vasküler rezistan ve ön yük azalarak hipotansiyon gelişir (44). Arteriyel sistemde dilatasyon olabilmesi için duysal blok seviyesi T5 i geçmesi beklenir. Çünkü venöz sistem T5-L1 arası sempatik lifleri ile kontrol edilirken arteriyel sistemi kontrol eden sempatik lifler daha üst seviyelerde bulunur (45). Hipovolemi varlığı, kronik hipertansiyon, 40 yaşından büyük olmak, obesite ve blok seviyesinin T5 den yüksek olması spinal anestezi sonrası gelişen hipotansiyon için risk faktörleri arasında yer almaktadır (46, 47). Hipotansiyonu önlemek için sıvı yüklemenin, hastanın hipovolemik olduğu durumlar dışında faydası yoktur. Hipotansiyonu tedavi etmek için fenilefrin ve efedrin en sık tercih edilen vazopresörlerdir (23).

Kalp hızı spinal anestezi arasında ilişki hipotansiyon ile olan ilişkisi kadar net değildir. Spinal anestezi hipotansiyona sekonder hızlandırırken T1-T4 seviyesinden çıkan sempatik kardiyak akselaratör lifleri bloke ederek bradikardi yapabilir. Ciddi ve semptomatik bradikardi mutlaka atropin ile tedavi edilmelidir (23, 43). Bradikardinin spinal sonrası gelişen kardiyak arrestlerde ilk bulgu olduğu unutulmalı ve bradikardi gelişen hastalar yakın takip edilmelidir (48).

- **Pulmoner Sistem Etkileri:** Normal ve sağlıklı bir pulmoner sisteme sahip hastalarda spinal anestezinin pulmoner sistem üzerine etkisi minimaldir. Yüksek spinal seviyelerinde bile C3-C5'den lifler alan ve diyaframı uyaran frenik sinir etkilenmez ve solunum işi diyafram tarafından tek başına sürdürülebilir. Yardımcı solunum kaslarına ihtiyaç duyan solunum rezervi kısıtlı hastalarda ise spinal anestezi dikkatli kullanılmalıdır çünkü yardımcı solunum kasları spinal

anesteziye etkilenebilir. Spinal anestezi sırasında gelişen solunum durması genellikle hipoperfüzyona neden olan hipotansiyon ile ilişkilidir. Blok seviyesi ne kadar yükselirse yükselsin frenik siniri bloke edecek lokal anestezi konsantrasyonu spinal anesteziye kullanılmaz. Normal pulmoner fonksiyonlara sahip hastalarda, yüksek spinale bağlı solunum sıkıntısı genellikle göğüs duvarının hareketini hissedememesi olup bu hastaların konuşabilmesi yeterli ventilasyonun göstergesidir (30, 34).

Postoperatif solunum komplikasyonu gelişmesi açısından genel anestezi ile kıyaslandığında pnömoni, KOAH alevlenmesi, solunum yetmezliği gibi morbiditeye sebep olan komplikasyonlara spinal anestezi sonrası daha az rastlanmıştır (49).

- **Diğer Sistemler Üzerine Etkileri:** Gastrointestinal sisteme ait semptomatik sinir lifleri T5-L1 seviyesinden çıkar. Bu seviyelerde gelişen spinal blok sonrası gelişen semptomatik sistem baskılanırken parasemptomatik sistem aktifleşir. Bunun sonucu barsak lümeni daralırken sfinkterler gevşer ve peristaltizm artar. Spinal anestezi sırasında gelişen bulantı kusmanın en önemli sebebi hipotansiyona bağlı hipoperfüzyondur. Peristaltik hareketlerin hızlanması ile sonuçlanan vagal uyarı artışı da spinal anestezi sonrası bulantı kusma gelişimine katkıda bulunur (50).

Hepatik sistemde ise arteriyel basınç düşünen bağlı hepatik kan akımında azalma gözlenir. Hepatik disfonksiyonu bulunan hastalarda genel anestezi ve spinal anestezinin birbirlerine karşı üstünlüğü gösterilememiştir (30).

Renal kan akımı spinal anestezi sonrası hepatik kan akımından farklı olarak otoregülasyon mekanizmasına sahip olduğu için genelde korunur. Ortalama arteriyel basınç 50 mmHg üstünde olduğu sürece renal kan akımı korunmaya devam eder. Daha düşük ortalama arteriyel basınçlarda renal kan akımı azalır ancak bu azalma ortalama arteriyel basıncın 50 mmHg'nın üstüne çıkması ile düzelir (51).

Spinal anestezi S2-S4 seviyelerinde efferent ve afferent sinir iletimini bloke ederek normal mesane fonksiyonun bozar ve üriner retansiyona yatkınlık yaratır. Spinal anestezi uygulamasında 30-60 saniye işeme hissi kaybolurken 2-5 dakika içinde detrüör kasılması bloke olur. Detrüörün tam fonksiyonu ile geri dönmesi genellikle ambulasyondan 1 ile 3,5 saat arasında değişir. Yüksek miktarda sıvı tedavisi uygulanması, üriner retansiyon öyküsü mevcut olması, kullanılan lokal anesteziğin etki süresi ve dozu spinal sonrası üriner tansiyon için risk faktörleri arasındadır (52-54).

Spinal anestezi sırasında vazomotor tonusun kaybolması, periferik vazodilatasyon gelişmesi ve hipotermiye karşı savunma mekanizmalarından titreme ile vazokonstürüksiyonun baskılanması spinal uygulanan hastalarda hipotermiye yatkınlık oluşturur. İleri yaş ve spinal blok seviyesinin yüksekliği hipotermi için risk faktörleri arasındadır. Oda ısısı, genel anestezi eşliğinde opere olan hastalarda hipotermi açısından bir risk faktörüken spinal anestezi eşliğinde opere olan hastalar için risk faktörü değildir (55, 56).

Spinal anestezi sonrası hastalarda, lokal anesteziğin rostral yayılımı ve retiküler aktivasyon sisteminin aktivasyonunun azalmasına bağlı olarak sedatif ajan verilmesi bile sedasyon oluşabilmektedir (57).

Spinal anestezi afferent sinir liflerini bloke ederek cerrahi strese nöroendokrin yanıtı geçici olarak baskılar (22, 58).

2.4.10. Spinal Anestezi Komplikasyonları

Spinal anestezi hafif bir bulantıdan ölüme kadar uzanan geniş spektrumda komplikasyonlara neden olabilir. Spinal anestezi komplikasyon görülme sıklığı 1/1.000 ile 1/1.000.000 arasında değişmektedir (59). 100 yılı aşkın süredir güvenle kullanılan spinal anestezi sisteminin komplikasyonları genellikle ciddi olmayan komplikasyonlar olup özellikle bir kısmı tekrarlayan deneme sayısı ve direk travma ilişkilidir. Bu komplikasyonlar şunlardır:

- **Post spinal baş ağrısı:** Spinal anestezinin en sık görülen komplikasyonudur (60). Bier ilk spinal anesteziyi tanımladığında postspinal baş ağrısını da tanımlamıştır (16). Postspinal baş ağrısı patofizyolojisinde dura delinmesi sonucu oluşan BOS kaçağı yatmaktadır. Postspinal baş ağrısı için risk faktörleri arasında küçük çaplı iğneler, kadınlar ,gençler, keskin uçlu iğneler, gebeler , postspinal baş ağrısı öyküsü, uygulayıcının deneyimi ve deneme sayısı yer almaktadır (11, 61). Ağrı tipik olarak 12-72 saat sonra başlayıp bilateral frontooksipital bölgeden başlayıp enseye doğru yayılır. Ağrı, ayaktayken şiddetlenirken yatınca azalır. Tedavide sıvı hidrasyonu, yatak istirahati, kafein ,analjezikler önerilirken ağrının geçmemesi durumunda epidural kan yaması önerilir (59).

- **Bel ağrısı:** Bel ağrısı ,spinal uygulanacak hastalar için en

korkulan komplikasyonlar arasında yer alır. Anestezi tipinden bağımsız cerrahi geçiren hastaların %25' inde bel ağrısı mevcut olup genel anestezi ve reyonel anestezi sonrası gelişme sıklığı açısından belirgin bir farka rastlanmamıştır (62). Tekrarlayan girişimler, hasta memnuniyetsizliği ve sonraki vakalarda spinal anestezi tercih edilmemesiyle ilişkilendirilmiştir (63, 64).

- **Geçici nörolojik semptomlar:** İlk kez 1993 yılında lidokaine bağlı gelişen ve sekelsiz iyileşme ile sonuçlanan radiküler ağrı olarak tanımlandı (65). Daha sonra diğer lokal anesteziyelere karşı geliştiği gösterilse de geçici nörolojik semptomlar açısından en yüksek riske lidokain sahiptir (66). Her 3 hastadan biri ciddi ağrı tariflerken tüm hastaların nörolojik muayenesi normaldir. Geçici nörolojik semptomlar için risk faktörleri; ayaktan cerrahi, litotomi pozisyonu ve obezitedir.

- **Nörolojik hasar:** Spinal anestezi sonrası görülen nörolojik defisitlerin çoğu geçici olup nadiren de olsa kalıcı olabilmektedir. Kalıcı nörolojik hasar insidansı %0,01 ile %0,7 arasında değişmektedir. En önemli risk faktörleri işlem sırasında meydana gelen radiküler ağrı ve parestezidir. İşlem sırasında hasta tarafından bu 2 şikayetten biri duyulduğunda daha fazla ilerletilmemeli ve geri çekilmelidir. Lokal anestezi enjeksiyonu yapılıyorsa durdurulmalıdır (67, 68). Çok sayıda deneme yapılması nörolojik hasar için diğer risk faktörüdür (23).

- **Spinal-epidural hematoma:** Spinal anestezinin nadir görülen ama fark edilmezse yıkıcı sonuçlara yol açabilecek bir komplikasyonudur. Vertebral kanal içinde kanama spinal korda baskı yapar fark edilmezse spinal kord iskemisine neden olarak kalıcı nörolojik hasar oluşturur. Radiküler sırt ağrısı, beklenenden uzun süren nöroaksiyel blok, mesane ve barsak disfonksiyonu durumlarında acil MR çekilmeli ve epidural hematoma tespit edildiği anda dekompresyon cerrahisine alınmalıdır. Epidural hematoma risk faktörleri koagülopati, yaşlılık, zor veya travmatik nöroaksiyel anestezi uygulaması ve kadın cinsiyettir (25).

Diğer anestezi komplikasyonları ise şunlardır:

- **Abse**
- **Menenjit**
- **Hipotansiyon**
- **Bradikardi**
- **Kardiyak arrest**

- **Araknoidit**
- **Hipotermi**
- **Total spinal anestezi**
- **Subdural enjeksiyon**
- **Başarısız spinal**
- **İlaç toksisitesi**
- **Bulantı-kusma**
- **Kaşıntı**
- **Üriner retansiyon**
- **Titreme**
- **Vazovagal senkop**
- **Kauda ekina sendromu**
- **Parapleji**
- **Geçici işitme kaybı**

3.GEREÇ VE YÖNTEM

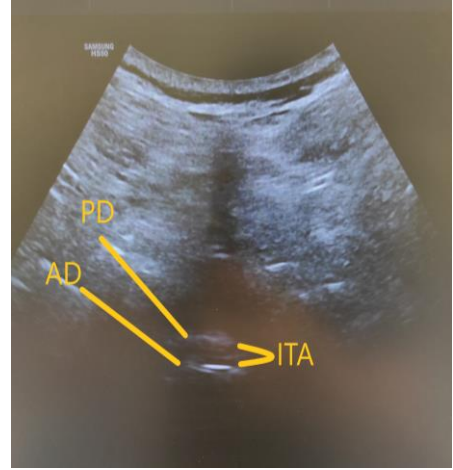
Çalışmamıza, ESOGÜ Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı'nın 16.10.2020 tarihli ve 39 sayılı kararı ile onay alındıktan sonra başlandı. Hastalar, çalışmaya dahil edilmeden önce çalışma protokolü konusunda bilgilendirilip aydınlatılmış onam alındı. Spinal anestezi altında elektif operasyon planı olan ASA fiziksel sınıflaması I-III olan, 65 yaş ve üstü, 61 hasta çalışmaya dahil edildi. Lokal anestezi alerji öyküsü, koagülasyon bozukluğu ve girişim bölgesinde enfeksiyon varlığı dahil olmak üzere spinal anestezinin kontredike olduğu hastalar, geçirilmiş lomber cerrahi öyküsü olan ve çalışmaya katılmak istemeyen hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Hastalar randomize anatomik işaretler yardımcı grup (AİYG) ve ultrason yardımcı grup (UYG) olarak iki gruba ayrıldı. Her iki grup içinde aynı seviyeden en fazla 3 denemeye, toplamda da en fazla 5 denemeye izin verildi.5 deneme sonunda gerçekleştirilemeyen spinal anestezi uygulamaları başarısız spinal anestezi olarak kayıt edildi. Her iki grup içinde birer hastaya spinal anestezi işlemi gerçekleştirilemedi ve bu hastalar başarısız spinal anestezi girişimi olarak kaydedildi ve istatistiksel analiz başarılı spinal anestezi uygulaması gerçekleşen hastalar için yapıldı. Randomizasyon için bilgisayar ortamında oluşturulmuş rastgele sayılar tablosu ve anestezi hemşiresi eşliğinde opak zarf yöntemi kullanıldı.

Hastalar, operasyon masasına alındı ve her iki gruba standart monitörizasyon (EKG, nabız oksimetre ve non-invaziv kan basıncı) uygulanırken intravenöz kanülasyon yapılarak serum fizyolojik bağlandı. Her iki gruptaki hastalara uygulanmak istenen anestezi tipine göre oturur ya da lateral dekübit pozisyon verildi. Her iki grupta görüntüleme yöntemi için 'Samsung-HS50' markalı USG cihazının 2-5 Mhz'lik konveks probu kullanılırken cilt işaretlemesi için 'Covidien Devon Skin Marker Reguler Tip ' marka doku kalemi kullanıldı.

Grup AİYG' deki hastalara oturur ya da lateral pozisyon verildikten sonra iliak kristanın üst sınırını palpe edildi ve doku kalemi ile işaretlendi. Palpasyon yöntemi vertebraların spinöz çıkıntıları palpe edilerek işaretlendi. Bu noktalar transvers hatta düz şekilde uzatılırken aynı zaman vertikal hatta birbirleriyle birleştirilerek orta hat belirlendi. İliak kristanın üst sınırındaki işaret vertebral kolona doğru düz bir şekilde uzatılarak L4-L5 aralığı tahmin edildi. Spinal anestezi için bu seviyenin bir üst veya

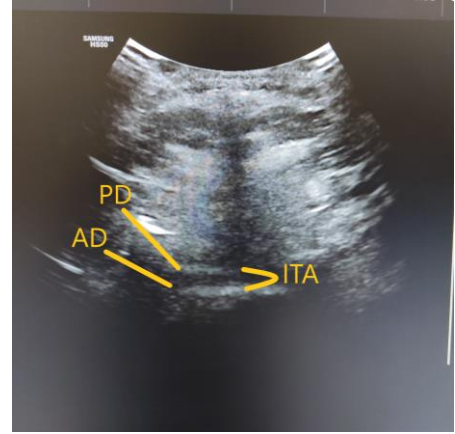
bir alt seviyesi palpe edilerek en uygun giriş yeri kullanıcı tarafından belirlendi. Steril şartlar sağlandıktan sonra spinal anestezi uygulandı ve hastanın pozisyonu aynı şekilde korunarak spinal iğnenin giriş yerinin seviyesi USG ile kontrol edildi. İntratekal aralığın cilde olan uzaklığı tespit edildikten sonra hasta cerrahi uygulanacak pozisyona çevrildi ve blok başarısı değerlendirildikten sonra çalışma sonlandırıldı.



PD:Posterior duramater
AD:Anterior duramater
ITA:İntratekal aralık

Şekil 3.1.: Anatomik işaretleme ve USG görüntüsü.

Grup UYG' deki hastalara oturur yada lateral pozisyon verildikten sonra USG' nin konveks probu sakrum üzerine transvers şekilde konuldu. Prob sakrumdan sefafe doğru ilerletilirken L5-L4 aralığı tespit edildi ve proba tilt verilerek görüntü netleştirildi. Görüntünün en net olduğu tiltteki açı tahmin edilerek spinal iğnenin cilde giriş açısı tahmini olarak belirlendi. Görüntü ekranın ortasına alındı. Probun üst kenarının orta noktası ve yan kenarının orta noktası doku kalemi ile işaretlendi. İntratekal aralığın cilde olan uzaklığı tespit edildikten sonra üst taraftaki işaret kaudale doğru düz bir şekilde uzatılırken yan taraftaki işaret vertebral kolona doğru düz bir şekilde uzatıldı. 2 çizginin kesişim noktası giriş yeri olarak tespit edildi. Steril koşullar sağlandıktan sonra spinal anestezi işlemi uygulanarak hasta cerrahi yapılacak pozisyona çevrildi. Blok başarısı değerlendirildikten sonra çalışma sonlandırıldı.



PD:Posterior duramater
AD:Anterior duramater
ITA:Intratekal aralık

Şekil 3.2.: USG işaretleme ve USG görüntüsü.

Her iki grup için spinal uygulama süreleri, deneme sayısı ve iğne yönlendirme sayısı kaydedildi. Spinal uygulama süresi iğnenin ciltten girdiği andan başlanıp BOS gelişi görülene kadar geçen süre olarak tanımlandı. Deneme sayısı iğnenin ciltten giriş sayısı olarak tanımlandı. İğne yönlendirme sayısı ise iğnenin ciltten çıkarılmadan cilt altında sefale, kaudale veya laterale yönlendirme sayısı olarak tanımlandı. Grup AİYG için anatomik işaretleme süresi kaydedildi. Anatomik işaretleme süresi iliak kanatın üst kenarının palpasyonundan başlayıp kullanıcının uygun seviyeyi belirlemesine kadar geçen süre olarak tanımlandı. Grup UYG için ultrason ile işaretleme süresi kaydedildi. Ultrason ile işaretleme süresi USG probunun sacruma konduğu andan başlayıp spinal giriş yerinin tespit edilmesine kadar geçen süre olarak tanımlandı.

Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel analizler için SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 24.0 programı kullanılmıştır. Tanımlayıcı analizler sunulurken ortalama, standart sapma, ortanca ve minimum-maksimum değerler kullanılmıştır.

Pearson Ki Kare ve Fisher's Exact Testleri ile 2x2 gözler karşılaştırıldı. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu, histogram grafikleri ve Kolmogorov-Smirnov testi ile incelendi.

Normal dağılım gösteren bağımsız değişkenler (parametrik) değerlendirilirken Independent-Samples T Test kullanılmıştır. İki'den fazla grup sayısı içeren ve normal dağılım gösteren bağımsız değişkenler One Way ANOVA testi ile değerlendirildi.

Normal dağılım göstermeyen bağımsız değişkenler (non parametrik) değerlendirilirken Mann Whitney U Testi kullanılmıştır. İki den fazla grup sayısı içeren ve normal dağılım göstermeyen bağımsız değişkenler değerlendirilirken Kruskal Wallis analiz testi kullanıldı.

Ölçümsel verilerin birbirleri ile analizinde normal dağılan parametrik veriler Pearson Korelasyon Testi ile değerlendirilirken normal dağılmayan nonparametrik veriler için Spearman Korelasyon Testi'nden faydalanılmıştır.

Sonuçlar %95'lik güven aralığında, anlamlılık $p < 0,05$ ve $p < 0,001$ düzeyinde değerlendirildi.

Korelasyon katsayısına göre ilişki durumu Tablo 3.1'de sunulmuştur.

Tablo 3.1. Korelasyon Katsayısına Göre İlişki Durumu.

Korelasyon Katsayısı	İlişki Durumu
0-0,24	Zayıf İlişki
0,25-0,49	Orta İlişki
0,50-,74	Güçlü İlişki
0,75-1,00	Çok Güçlü İlişki

4.BULGULAR

4.1. Hastalara Ait Genel Veriler

Çalışmaya dahil edilen 61 hasta, Anatomik İşaretler Yardımlı Grup (AİYG) ve Ultrason Yardımlı Grup (UYG) olarak 2 grup halinde gözlemlendi. Her iki grup içinde birer hastaya spinal anestezi işlemi gerçekleştirilemedi ve bu hastalar başarısız spinal anestezi girişimi olarak kaydedildi ve istatistiksel analiz başarılı spinal anestezi uygulaması gerçekleşen hastalar için yapıldı.

Hastaların 30'u (%50,8) UYG, 29'u (%49,2) AİYG grubuna aitti. UYG grubundan bir hastaya başarılı spinal girişimi yapılmasına rağmen hasta uyumsuzluğu sebebiyle 35. dakikada genel anesteziye geçilmiştir.

Gözlemlenen hastalar 65 ile 97 yaş arasındaydı (n:59) (75,12±0,96). Hastaların demografik verileri Tablo 4.1'de verilmiştir.

Tablo 4.1. Hastaların Demografik Verileri.

		n	%	
Cinsiyet (n:59)	Kadın	20	33,9	
	Erkek	39	66,1	
	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart sapma
Yaş (yıl)	65	97	75,12	0,96
Boy (cm)	149	185	166,05	9,14
Kilo (kg)	50	120	74,46	15,48
VKI	15	46	27,07	5,72

VKI:Vücut Kitle İndeksi, ss:Standart Sapma, cm:Santimetre, kg: Kilogram

VKI'ler 3 grup halinde incelendiğinde hastaların 3'ü Zayıf VKI (%5,1) 24'ü Normal VKI (%40,7) 32'si Kilolu VKI (%54,2) sınıfında gözlemlendi.

Hastalara ait preoperatif dönem ASA Skoru ve yandaş hastalık bilgileri Tablo 4.2'de verilmiştir.

Tablo 4.2. Hastaların ASA Skoru ve Yandaş Hastalık Bilgileri.

Toplam n:59		n	%
ASA Skoru (n:59)	ASA 1	4	6,8
	ASA 2	25	42,4
	ASA 3	30	50,8
Hipertansiyon		37	62,7
Diyabetes Mellitus		27	45,8
Kardiyak Hastalık		16	27,1
Pulmoner Sistem Hastalığı		12	20,3
Birden Fazla Komorbidite Durumu		37	62,7

4.2. Hastalara Ait Cerrahi Girişim ve Spinal Anestezi Girişim Bilgileri

Hastalara uygulanan cerrahi işlem türü ve spinal anestezi girişimine ait bilgiler Tablo 4.3’de verilmiştir.

Tablo 4.3. Uygulanan Cerrahi İşlem ve Spinal Anestezi Girişim Bilgileri.

		n	%
Cerrahi İşlem (n:59)	Ortopedik Cerrahi	28	47,5
	Ürolojik Cerrahi	24	40,7
	Diğer Cerrahi İşlemler	7	11,1
Spinal Anestezi Uygulama Seviyesi (n:59)	L 3-4	4	6,8
	L 4-5	55	93,2
Spinal Anestezi Uygulama Pozisyonu (n:59)	Oturur Pozisyon	29	49,2
	Lateral Pozisyon	30	50,8
Kanlı BOS Gelişi (n:59)	Yok	53	89,8
	Var	6	10,2
Elektriklenme Hissi (n:59)	Yok	54	91,5
	Var	5	8,5

Gözlemlenen 59 hastadan UYG grubunda spinal anestezi girişim yeri ultrason (USG) yardımıyla belirlenmiş ve USG süreleri kaydedilmiş, AİYG grubunda ise anatomik olarak girişim yeri belirlenmiş ve Anatomik İşaretleme Süresi (AİS) kaydedilmiştir. Spinal anestezi öncesi kaydedilen bu süreler tüm hastalar için Yardımcı İşlem Süresi (YİS) olarak belirlenmiştir.

Hastalara uygulanan spinal anesteziye ait işlem süreleri, spinal girişimi deneme ve yönlendirme verileri Tablo 4.4'de verilmiştir.

Tablo 4.4. Uygulanan Spinal Anesteziye Ait İşlem Süreleri.

	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart sapma
USG Süresi (sn) (n:30)	28,70	89,00	46,85	3,01
AİS (sn) (n:29)	15,00	48,10	25,65	1,42
YİS (sn) (n:59)	15,00	89,00	36,43	2,17
SUS (sn) (n:59)	9,20	187,20	34,12	4,31
Toplam Süre (n:59)	29,00	206,80	70,55	4,53
İTM (cm) (n:59)	3,77	6,49	5,17	0,07
Deneme Sayısı (n:59)	1	5	1,29	0,09
Yönlendirme Sayısı (n:59)	1	6	1,63	1,12

USG:Ultrason, AİS:Anatomik İşaretleme Süresi, YİS: Yardımcı İşlem Süresi

SUS:Spinal Uygulama Süresi, İTM:İntratekal Mesafe

Sn:Saniye, cm:Santimetre, ss:Standart Sapma

Anatomik işaretler yardımcı gruptaki 29 hastanın spinal girişim yeri anatomik olarak işaretlendikten sonra tahmin edilen anatomik seviye USG ile kontrol edilmiş, 22 hastada (%75,9) doğru seviye tahmini yapıldığı 7 hastada (%24,1) yanlış seviye tahmini yapıldığı gözlemlenmiştir.

4.3. UYG ve AİYG Gruplarına Göre Verilerin Analizi

Hastalar UYG ve AİYG olarak incelendiğinde, gruplar arasında cinsiyet, yaş, VKI, boy, kilo, ve intratekal mesafe açısından anlamlı farklılık görülmemiştir.

2 grup arasında cerrahi işlem çeşitliliği, spinal anestezi uygulama seviyesi, spinal anestezi uygulama pozisyonu, kanlı BOS gelişi ve elektriklenme hissi açısından anlamlı farklılık gözlemlenmemiştir.

2 grup uygulanan spinal anestezinin tek denemede başarı açısından karşılaştırıldığında, AİYG grubuna göre UYG grubunda tek deneme ile gerçekleşen spinal anestezinin anlamlı şekilde yüksek olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$) (Tablo 4.5).

Tablo 4.5. Gruplar Arası Tek Denemede Başarı Oranın Karşılaştırılması.

		UYG (n:30)		AİYG (n:29)		p
		n	%	n	%	
Deneme Sayısı	Tek	28	93,3	20	69,0	0,016 ^a
	Çok	2	6,7	9	31,0	

^a $p<0,05$

Spinal anestezi uygulama sürelerinin gruplar arası analizleri Tablo 4.6'de verilmiştir.

Tablo 4.6. Spinal Anestezi Uygulama Sürelerinin Gruplar Arası Analizi.

	UYG(n:30)		AİYG(n:29)		p
	Sıra Ort	IQR	Sıra Ort	IQR	
YİS	42,82	11,70	16,74	9,45	<0,001 ^β
SUS	24,70	11,68	35,48	25,05	0,016 ^a
Toplam Süre	34,48	30,23	25,36	30,70	0,041 ^a
Deneme Sayısı	26,33	0	33,79	1	0,014 ^a
Yönlendirme Sayısı	25,67	1	34,48	1	0,026 ^a

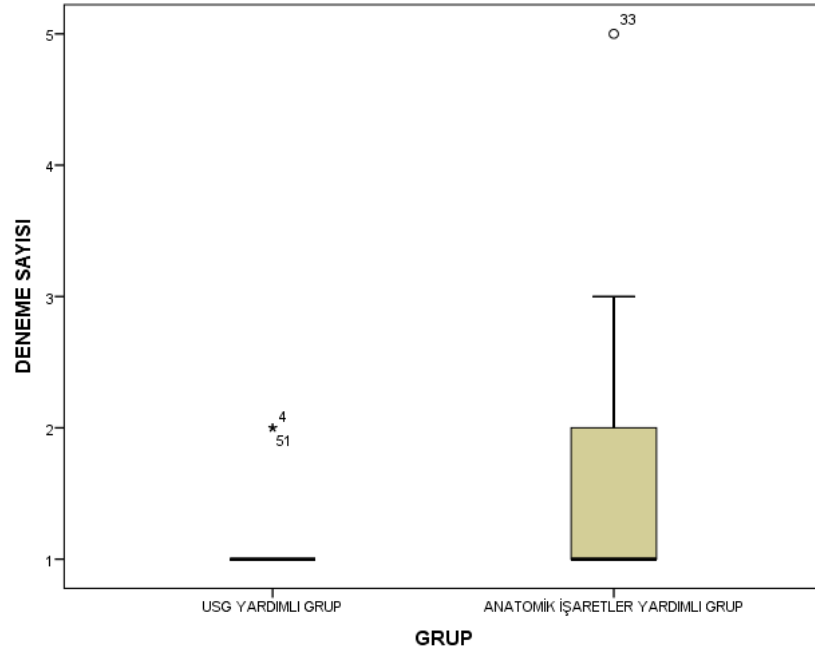
Mann Whitney U Testi

^a $p<0,05$, ^β $p<0,001$

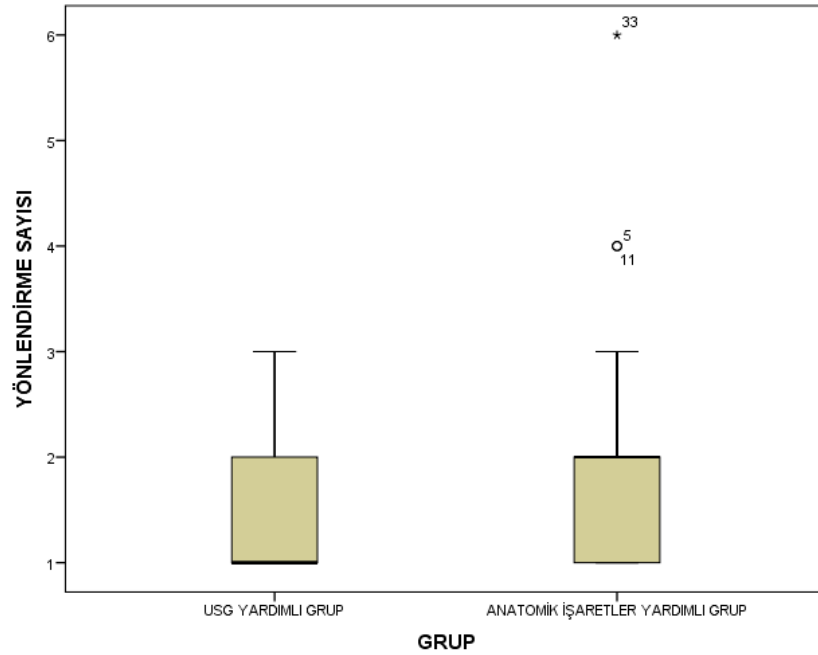
YİS: Yardımcı İşlem Süresi, SUS:Spinal Uygulama Süresi, sn:Saniye

Tablo 4.6 da yardımcı İşlem Sürelerinin (YİS) AİYG'de UYG'ye göre anlamlı olarak daha kısa olduğu ($p<0,001$) , Spinal Uygulama Süreleri'nin UYG'de AİYG'ye göre anlamlı olarak daha kısa olduğu ($p<0,05$), toplam Süre'nin AİYG'de

anlamli olarak ($p < 0,05$) UYG'ye göre daha kısa olduğu ve deneme Sayısı ile Yönlendirme Sayısı'nın UYG'de anlamli olarak ($p < 0,05$) AIYG'ye göre daha az olduğu görülmektedir. (Şekil 4.1.) (Şekil 4.2.).



Şekil 4.1. Gruplara Göre Deneme Sayısı.



Şekil 4.2. Gruplara Göre Yönlendirme Sayısı.

4.4. Hastaların Özelliklerine Göre Verilerin Analizi

Hastaların cinsiyetlerine göre uygulanan spinal anestezi seviyesi, girişim pozisyonu, kanlı BOS geliş durumu ve elektriklenme hissi durumu dağılımlarında anlamlı farklılık tespit edilmemiştir ($p>0,05$).

Cinsiyetler arasında intratekal mesafelerde anlamlı farklılık tespit edilmemiş olup ($p>0,05$) Tablo 4.7’da verilmiştir.

Tablo 4.7. İntratekal Mesafelerin Cinsiyetler Arası Analizi.

	KADIN			ERKEK			p
	n	Mean	ss	n	Mean	Standart Sapma	
İTM (cm)	20	4,98	0,61	39	5,27	0,56	0,078

İTM: İntratekal Mesafe, Independent-Samples T Test, cm: Santimetre

Spinal anestezi uygulama süresi, yardımcı işlem süresi, toplam işlem süresi, deneme ve yönlendirme sayılarının, hastaların cinsiyetlerine göre analizinde cinsiyetler arası anlamlı farklılık tespit edilmemiştir ($p>0,05$).

Hastaların Vücut Kitle İndekslerine (VKI)’nin Zayıf VKI, Normal VKI ve Kilolu VKI olarak ayrıldığı gruplarına göre uygulanan spinal anestezi seviyesi, girişim pozisyonu, kanlı BOS geliş durumu ve elektriklenme hissi durumu dağılımlarında anlamlı farklılık tespit edilmemiş ($p>0,05$) ve Tablo 4.8’de verilmiştir.

Tablo 4.8. VKI Gruplarına Göre Spinal Anestezi Uygulama Seviyesi, Spinal Anestezi Uygulama Pozisyonu, Kanlı BOS Gelişi, Elektriklenme Hissi.

		Zayıf VKI (n:3)		Normal VKI (n:24)		Kilolu VKI (n:32)		p
		n	%	n	%	n	%	
Spinal Uygulama Seviyesi	L 3-4	0	0,0	2	8,3	2	6,2	0,85
	L 4-5	3	100,0	22	91,7	30	93,8	
Spinal Uygulama Pozisyonu	Oturur Pozisyon	2	66,7	9	37,5	18	56,2	0,31
	Lateral Pozisyon	1	33,3	15	62,5	14	43,8	
Kanlı BOS Gelişi	Yok	2	66,7	20	83,3	31	96,9	0,10
	Var	1	33,3	4	16,7	1	3,1	
Elektriklenme Hissi	Yok	3	100,0	21	87,5	30	93,8	0,61
	Var	0	0,0	3	12,5	0	6,2	

VKI Grupları arasında intratekal mesafelerde anlamlı farklılık tespit edilmemiş olup ($p>0,05$) Tablo 4.9’de verilmiştir.

Tablo 4.9. İntratekal Mesafelerin VKI Grupları Arasında Dağılımı.

	Zayıf VKI (n:3)		Normal VKI (n:24)		Kilolu VKI (n:32)		p
	Mean	Standart sapma	Mean	Standart sapm	Mean	Standart sapma	
İTM (cm)	5,37	0,62	4,94	0,53	5,32	0,59	0,98

One Way ANOVA Testi, İTM:İntratekal Mesafe, cm:Santimetre

Spinal anestezi uygulama sürelerinin ve deneme/yönlendirme sayılarının, hastaların VKI gruplarına göre analizi Tablo 4.10’da verilmiş olup anlamlı farklılık tespit edilmemiştir ($p>0,05$).

Tablo 4.10. Spinal Anestezi Uygulama Süreleri ve Deneme/Yönlendirme Sayılarının VKI Gruplarına Göre Analizi.

	Zayıf VKI (n:3)		Normal VKI (n:24)		Kilolu VKI (n:32)		p
	Sıra Ort	IQR	Sıra Ort	IQR	Sıra Ort	IQR	
YİS	32,33	46,40	30,35	22,83	29,52	18,20	0,95
SUS	16,50	17,36	31,90	26,33	29,84	18,78	0,34
Toplam Süre	24,33	53,30	32,90	44,80	28,36	19,23	0,52
Deneme Sayısı	24,50	1	33,23	1	28,09	0	0,18
Yönlendirme Sayısı	17,50	1	32,02	1	29,66	0	0,28

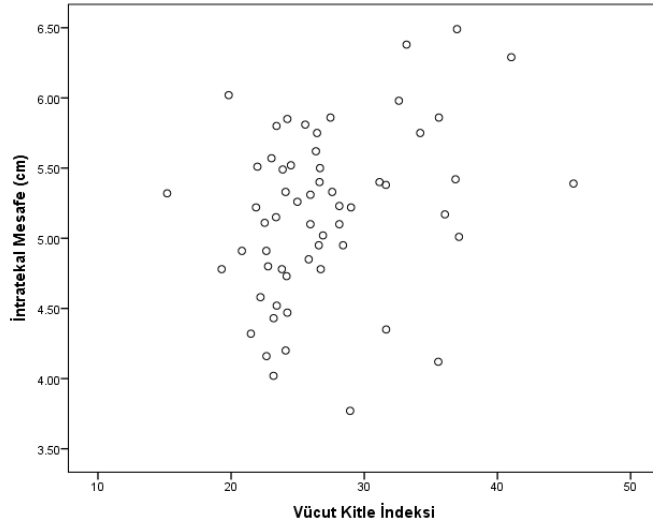
Kruskal Wallis Test

Hastaların yaş, boy, kilo, vücut kitle indeksleri (VKI) ve intratekal mesafelerinin spinal anestezi uygulama sürelerine ve deneme/yönlendirme sayılarına ait korelasyon testi analizleri Tablo 4.14’de verilmiştir.

Korelasyon testi analizinde hastaların demografik özellikleriyle İTM’leri değerlendirildiğinde, yaş ile İTM arasında negatif yönde orta düzeyde anlamlı ($r:-0,288$, $p<0,05$), boy ($r:0,270$, $p<0,05$), kilo ($r:0,433$, $p<0,001$) ve VKI ($r:0,301$, $p:<0,05$) ile İTM arasında pozitif yönde orta düzeyde anlamlı korelasyon saptanmıştır (Tablo 4.11) (Şekil 4.3.).

Tablo 4.11. Demografik verilerin, Spinal Anestezi Uygulama Sürelerinin ve Deneme/Yönlendirme Sayılarının Korelasyon Testi Analizi.

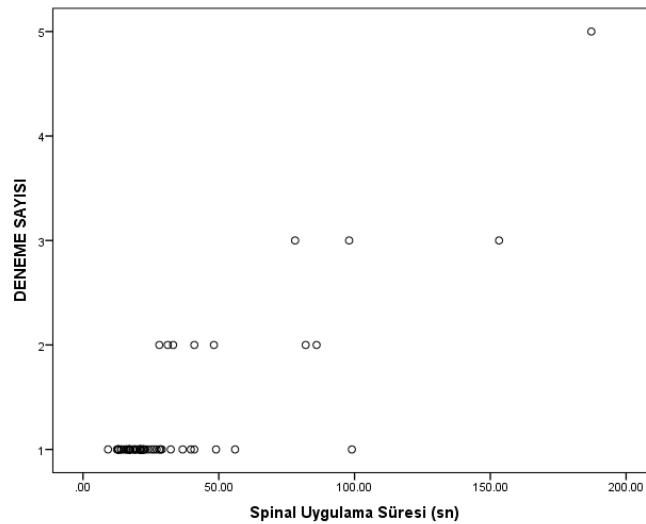
		İTM (cm)	YİS (sn)	SUS (sn)	Toplam Süre (sn)	Deneme Sayısı	Yönlendirme Sayısı
Yaş (yıl)	r	-,288**	,027	,071	,057	,069	,047
	p	,027	,839	,594	,667	,603	,726
	N	59	59	59	59	59	59
Boy (cm)	r	,270**	-,0,68	,110	-,055	-,119	-,140
	p	,039	,607	,405	,680	,371	,289
	N	59	59	59	59	59	59
Kilo (kg)	r	,443**	-,0,18	-,100	,038	-,030	,082
	p	,000	,893	,453	,773	,821	,536
	N	59	59	59	59	59	59
VKI	r	,301**	,028	,104	,320	-,036	,041
	p	,021	,832	,434	,808	,785	,756
	N	59	59	59	59	59	59
İTM (cm)	r	1	-,075	,065	-,094	-,009	-,107
	p		,572	,623	,481	,944	,420
	N	59	59	59	59	59	59
YİS (sn)	r	-,081	1	-,217	,535***	-,112	-,116
	p	,544		,099	,000	,397	,380
	N	59	59	59	59	59	59
SUS (sn)	r	-,094	-,217	1	,563***	,598***	,677***
	p	,478	,099		,000	,000	,000
	N	59	59	59	59	59	59
Toplam Süre (sn)	r	-,128	,535***	,563***	1	,504***	,528***
	p	,333	,000	,000		,000	,000
	N	59	59	59	59	59	59
Deneme Sayısı	r	,020	-,112	,598***	,504***	1	,452**
	p	,882	,318	,000	,000		,000
	N	59	59	59	59	59	59
Yönlendirme Sayısı	r	-,129	-,116	,677***	,528***	,452**	1
	p	,330	,380	,000	,000	,000	
	N	59	59	59	59	59	59



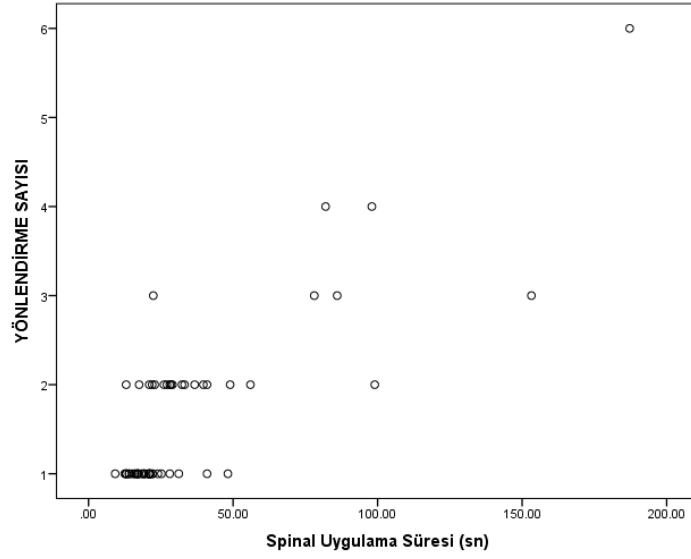
Şekil 4.3. Vücut Kitle İndeksi-İntratekal Mesafe Korelasyonu.

Yine korelasyon testi analizinde YİS ile Toplam Süre ($r:0,535$, $p<0,001$) ve SUS ile Toplam Süre ($r:0,563$, $p<0,001$) arasında pozitif yönde güçlü düzeyde anlamlı korelasyon saptanmıştır.

Korelasyon testi analizine göre SUS ile Deneme Sayısı ($r:0,598$, $p<0,001$) (Şekil 4.4.) ve Yönlendirme Sayısı ($r:0,677$, $p<0,001$) (Şekik 4.5.) arasında pozitif yönde güçlü düzeyde anlamlı korelasyon tespit edilmiştir.



Şekil 4.4. Spinal Anestezi Uygulama Süresi-Deneme Sayısı Korelasyonu.



Şekil 4.5. Spinal Anestezi Uygulama Süresi-Yönlendirme Sayısı Korelasyonu.

Ayrıca Toplam Süre ile Deneme Sayısı ($r:0,504$, $p<0,001$) ve Yönlendirme Sayısı ($r:0,528$, $p<0,001$) arasında pozitif yönde güçlü düzeyde anlamlı korelasyon tespit edilmiştir.

Korelasyon testi analizine göre deneme sayısı ile yönlendirme sayısı arasında pozitif yönde orta düzeyde anlamlı korelasyon tespit edilmiştir ($r:0,452$, $p<0,001$).

Hastaların İntratekal Mesafeleri (İTM) ile kanlı BOS gelişi ve elektriklenme hissi arasında anlamlı farklılık bulunmamış olup ($p>0,05$) Tablo 4.12’de verilmiştir.

Tablo 4.12. Kanlı BOS Gelişi ve Elektriklenme Hissinin İTM’lere Göre Analizi.

	Kanlı BOS Gelişi				p	Elektriklenme Hissi				p
	YOK (n:53)		VAR (n:6)			YOK (n:54)		VAR (n:5)		
	Mean	ss	Mean	ss		Mean	ss	Mean	ss	
İTM (cm)	5,12	0,59	5,57	0,44	0,08	5,19	0,59	4,99	0,64	0,47

Independent-Samples T Test, İTM:İntratekal Mesafe, cm:Santimetre ss:Standart Sapma

4.5. Spinal Anestezi Uygulama Seviyeleri Ve Pozisyonlarına Göre Verilerin Analizi

Hastaların, uygulanan spinal anestezi uygulama seviyelerinin ve spinal anestezi uygulama pozisyonuna göre dağılımında anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($p>0,05$).

Spinal anestezi uygulama seviyelerine göre spinal anestezi uygulama süreleri ve deneme/yönlendirme sayıları Tablo 4.13’de verilmiştir.

Tablo 4.13. Spinal Anestezi Uygulama Süreleri ve Deneme/Yönlendirme Sayılarının Spinal Anestezi Uygulama Seviyelerine Göre Analizi.

Spinal Uygulama Seviyesi	L 3-4 (n:4)		L 4-5 (n:55)		p
	Sıra Ort	IQR	Sıra Ort	IQR	
YİS	12,50	12,35	31,27	17,50	0,032 ^a
SUS	52,75	122,65	28,35	14,20	0,003 ^a
Toplam Süre	44,75	122,60	28,93	23,40	0,077
Deneme Sayısı	48,13	3	28,68	0	0,025 ^a
Yönlendirme Sayısı	54,38	3	28,23	1	0,001 ^a

Mann Whitney U Testi, ^a $p<0,05$

YİS, L 3-4 seviyesinde uygulanan spinal anestezi L 4-5 seviyesine göre anlamlı olarak daha az tespit edilmiştir ($p<0,05$).

SUS, Deneme Sayıları ve Yönlendirme Sayıları, L 4-5 seviyesinde uygulanan spinal anestezi L 3-4 seviyesine göre anlamlı olarak az tespit edilmiştir ($p<0,05$).

Spinal anestezi uygulama pozisyonuna göre spinal anestezi uygulama süreleri ve deneme/yönlendirme sayıları Tablo 4.14’de verilmiş olup veriler arasında anlamlı farklılık tespit edilmemiştir ($p>0,05$).

Tablo 4.14. Spinal Anestezi Uygulama Süreleri ve Deneme/Yönlendirme Sayılarının Spinal Anestezi Uygulama Pozisyonlarına Göre Analizi.

Spinal Uygulama Pozisyonu	Oturur Pozisyon(n:29)		Lateral Pozisyon(n:30)		p
	Sıra Ort	IQR	Sıra Ort	IQR	
YİS	30,60	19,10	29,42	16,83	0,79
SUS	28,84	20,10	31,12	15,98	0,61
Toplam Süre	30,31	29,80	29,70	28,30	0,89
Deneme Sayısı	30,78	0	29,25	0	0,61
Yönlendirme Sayısı	31,31	1	28,73	1	0,51

Mann Whitney U Testi

Hastaların spinal anestezi uygulama seviyesi ve uygulama pozisyonuna göre kanlı BOS gelişi ve elektriklenme hissi dağılımlarında anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$).

4.6. Ultrason İşaretleme Süreleri (UİS), Anatomik İşaretleme Süreleri (AİS) ve Ultrason Kontrol Doğruluğu'nun Değerlendirilmesi

Yardımcı İşlem Süreleri (YİS), UYG grubundaki 30 hastada Ultrason İşaretleme Süresi (UİS) ve AİYG grubundaki 29 hastada Anatomik İşaretleme Süresi (AİS) olarak gözlemlenmiş ve ayrı ayrı incelenmiştir. Ayrıca AİYG grubundaki 29 hastada, anatomik işaretleme yapıldıktan sonra ultrason ile seviye tespit kontrol doğrulaması da yapılmıştır (UKD). Ultrason Kontrol Doğruluğu (UKD), ait veriler Tablo 4.15'de verilmiştir.

Tablo 4.15. UKD Ait Veriler.

		n	%
UKD (N:29)	DOĞRU	22	75,9
	YANLIŞ	7	24,1

UKD:Ultrason Kontrol Doğruluğu

Ultrason Kontrol Doğruluğu'nun (UKD) yaş, VKI, cinsiyet, spinal anestezi uygulama pozisyonu ve sürelerine göre veriler arasında anlamlı farklılık görülmemiştir ($p>0,05$).

Anatomik İşaretleme Sürelerinin (AİS) cinsiyet, VKI Grup, Spinal Uygulama pozisyonu ve spinal uygulama seviyesine göre verileri Tablo 4.16’da verilmiş olup veriler arasında anlamlı farklılık tespit edilmemiştir ($p>0,05$).

Tablo 4.16. Anatomik İşaretleme Süreleri’nin (AİS) Analizleri.

		Anatomik İşaretleme Süresi (AİS) (n:29)		
		Mean	Standart Sapma	p
*Cinsiyet	Kadın (n:11)	28,11	7,83	0,182
	Erkek (n:18)	24,15	7,41	
**VKI Grup	Zayıf (n:1)	24,50	-	0,310
	Normal (n:13)	26,21	7,53	
	Kilolu (n:15)	25,24	8,31	
*Spinal Uygulama Seviyesi	L 3-4 (n:4)	23,15	6,56	0,493
	L 4-5 (n:25)	26,05	7,90	
*Spinal Uygulama Pozisyonu	Oturur Pozisyon (n:14)	25,41	9,39	0,874
	Lateral Pozisyon (n:15)	25,88	6,02	

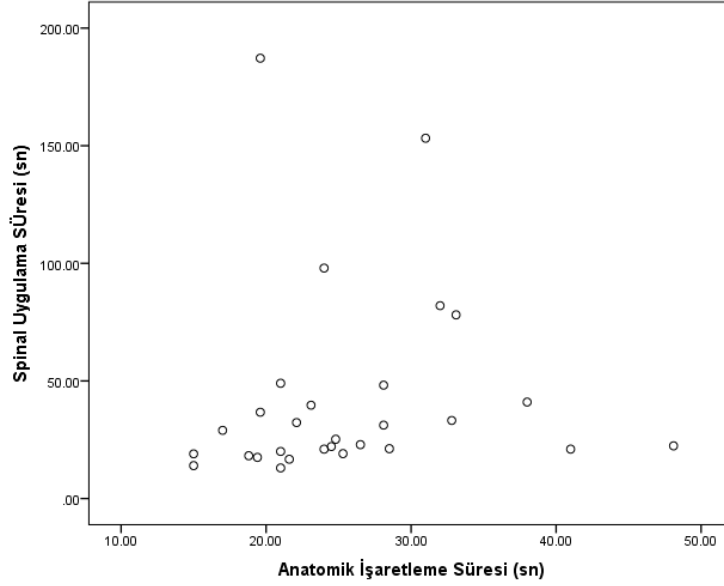
* Independent-Samples T Test, ** One Way ANOVA Testi

AİS’e ait korelasyon test analizleri Tablo 4.17’de verilmiştir.

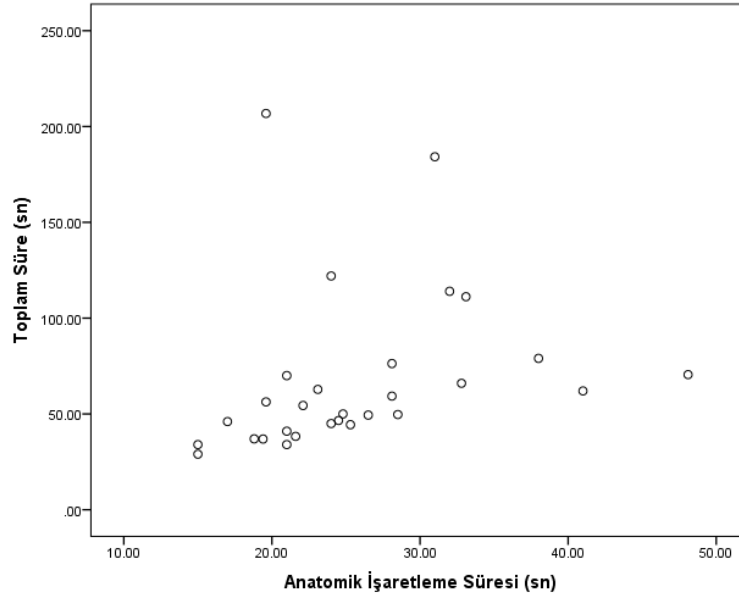
Tablo 4.17. AİS’e Ait Korelasyon Testi Analizleri.

		Yaş (yıl)	VKI	ITM (cm)	SUS (sn)	Toplam Süre (sn)	Deneme Sayısı	Yönlendirme Sayısı
AİS	r	,139	-,021	-,142	,381**	,608***	,406**	,210
	p	,472	,913	,462	,041	,000	,029	,274
	N	29	29	29	29	29	29	29

AİS'e ait korelasyon testi analizlerine göre AİS ile SUS arasında pozitif yönde orta düzeyde anlamlı korelasyon ($r:0,381$, $p<0,05$) (Şekil 4.6.), AİS ile Toplam Süre arasında pozitif yönde güçlü düzeyde anlamlı korelasyon ($r:0,608$, $p<0,001$) (Şekil 4.7.) tespit edilmiştir.

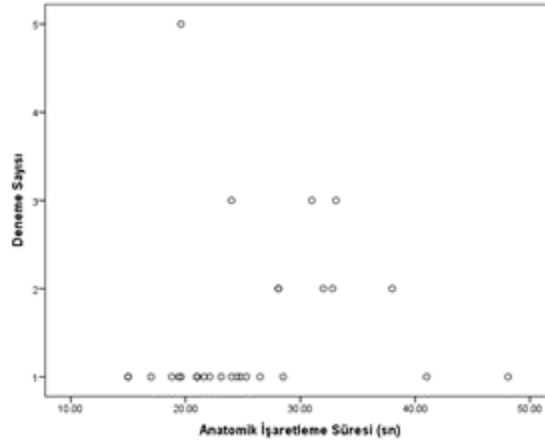


Şekil 4.6. AİS-SUS Korelasyonu.



Şekil 4.7. AİS-Toplam Süre Korelasyonu.

Yine AİS'e ait korelasyon testi analizinde AİS ile deneme sayısı arasında pozitif yönde orta düzeyde ($r:0,406$, $p<0,05$) anlamlı korelasyon tespit edilmiştir (Şekil 4.8.).



Şekil 4.8. AIS-Deneme Sayısı Korelasyonu.

Ultrason İşaretleme Sürelerinin (AIS) cinsiyet, VKI Grup ve Spinal Uygulama pozisyonu göre verileri Tablo 4.18’de verilmiş olup veriler arasında anlamlı farklılık tespit edilmemiştir ($p>0,05$). UYG grubunda L 3-4 seviyesinden spinal anestezi girişimi yapılmadığından verinin analizi yapılamamıştır.

Tablo 4.18 . USG İşaretleme Sürelerinin Analizi.

		Ultrason İşaretleme Süresi (UIS) (n:30)		
		Sıra Ort	IQR	p
*Cinsiyet	Kadın (n:9)	15,28	17,55	0,929
	Erkek (n:21)	15,60	10,95	
**VKI Grup	Zayıf (n:2)	15,00	-	0,582
	Normal (n:11)	17,68	41,30	
	Kilolu (n:17)	14,15	5,70	
*Spinal Uygulama Pozisyonu	Oturur Pozisyon (n:15)	16,47	10,50	0,567
	Lateral Pozisyon (n:15)	14,53	15,30	

* Mann Whitney U Testi, **Kruskal-Wallis Test

UIS’e ait korelasyon test analizleri Tablo 4.19’da verilmiştir.

Tablo 4.19. UİS'e Ait Korelasyon Testi Analizleri.

		Yaş (yıl)	VKI	ITM (cm)	SUS (sn)	Toplam Süre (sn)	Deneme Sayısı	Yönlendirme Sayısı
UİS	r	,224	-,068	-,097	-,234	,593**	,031	,106
	p	,234	,721	,612	,213	,001	,871	,579
	N	30	30	30	30	30	30	30

UİS korelasyon testi analizlerine göre UİS ile yaş, VKI, ITM, SUS, deneme sayısı ve yönlendirme sayıları arasında anlamlı korelasyon tespit edilmezken ($p>0,05$), UİS ile Toplam Süre arasında pozitif yönde güçlü düzeyde ($r:0,593$, $p=0,001$) anlamlı korelasyon tespit edilmiştir.

4.7. Spinal Anestezi Uygulamasına Ait Kanlı BOS Gelişi ve Elektriklenme Hissi Verileri

Spinal anestezi uygulama sıradan oluşan Kanlı BOS gelişiyile elektriklenme hissi arasında bir anlamlılık görülmemiştir ($p>0,05$).

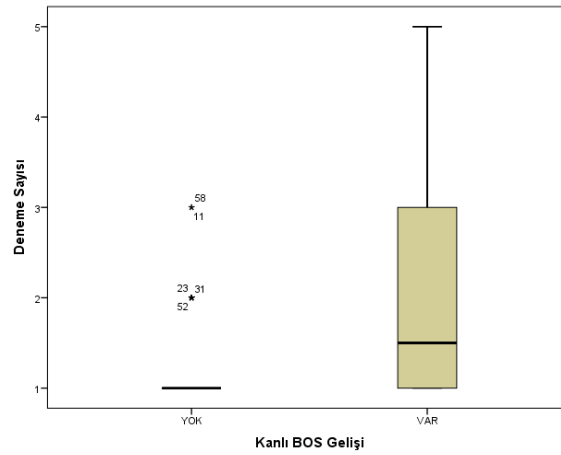
Kanlı BOS gelişinin spinal anestezi uygulama sürelerine ve deneme/yönlendirme sayılarına göre analizi Tablo 4.20'de verilmiştir.

Tablo 4.20. Kanlı BOS Gelişinin Spinal Anestezi Uygulama Süreleri ve Deneme/Yönlendirme Sayılarına Göre Analizi.

	Kanlı BOS Gelişi						p
	Yok			Var			
	n	Mean	ss	n	Mean	ss	
*AİS (n:29)	24	26,09	8,05	5	23,56	5,84	0,513
	n	Sıra Ort	IQR	n	Sıra Ort	IQ R	p
**UİS (n:30)	29	15,03	11,10	1	29,00	-	0,119
**YİS (n:59)	53	31,04	17,55	6	20,83	25,80	0,168
**SUS (n:59)	53	28,68	13,85	6	41,67	136,70	0,079
**Toplam Süre (n:59)	53	29,14	24,95	6	37,58	137,55	0,254
**Deneme Sayısı (n:59)	53	28,84	0	6	40,25	3	0,023 ^a
**Yönlendirme Sayısı (n:59)	53	28,95	1	6	39,25	3	0,115

* Independent-Samples T Test, ** Mann Whitney U Testi, ^a p<0,05, ss: Standart Sapma

Spinal anestezi uygulamalarında deneme sayıları arttıkça ile kanlı BOS gelişimi artmıştır (p<0,05) (Şekil 4.9).



Şekil 4.9. Kanlı BOS Gelişi-Deneme Arası Analizi.

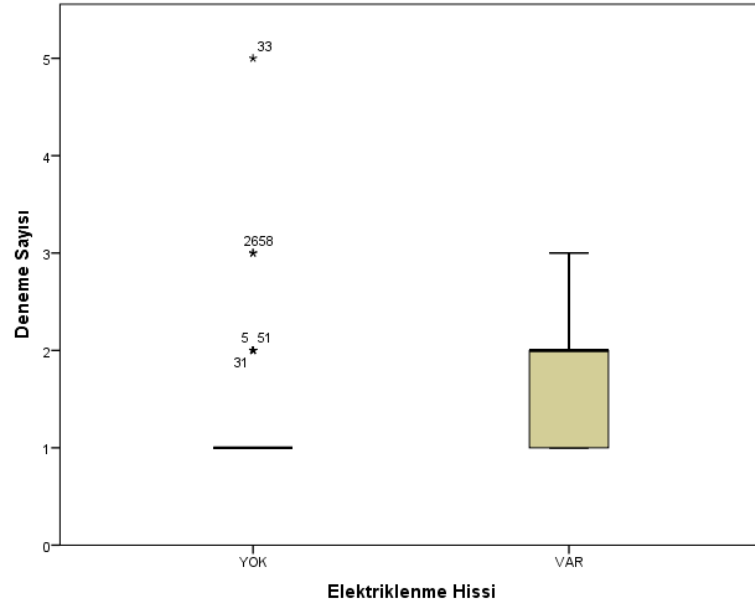
Elektriklenme hissinin spinal anestezi uygulama sürelerine ve deneme/yönlendirme sayılarına göre analizi Tablo 4.21’de verilmiştir.

Tablo 4.21. Elektriklenme Hissinin Spinal Anestezi Uygulama Süreleri ve Deneme/Yönlendirme Sayılana Göre Analizi.

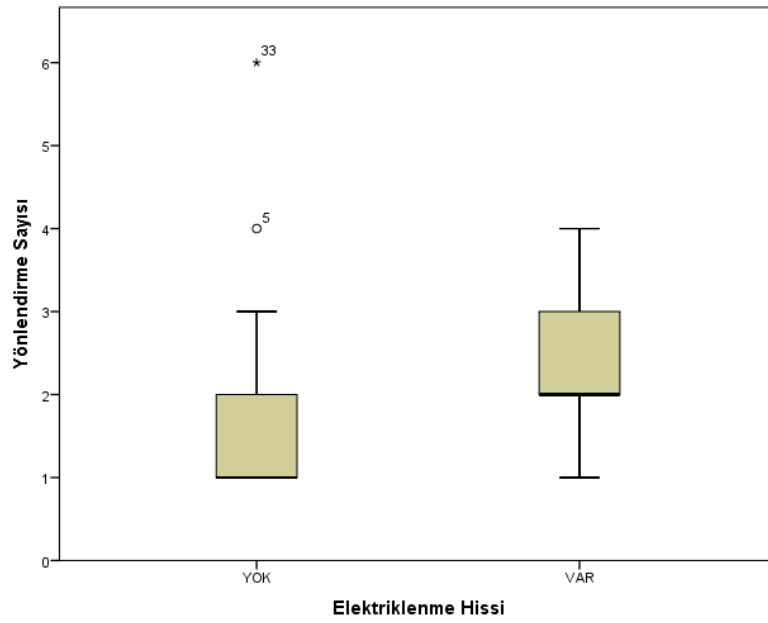
	Elektriklenme Hissi						p
	Yok			Var			
	n	Mean	ss	n	Mean	ss	
*AİS (n:29)	27	25,62	7,96	2	26,05	2,89	0,942
	n	Sıra Ort	IQR	n	Sıra Ort	IQR	P
**ÜİS (n:30)	27	15,22	46,0 1	3	18,00	54,3 3	0,604
**YİS (n:59)	54	29,65	35,8 2	5	33,80	43,0 2	0,605
**SUS (n:59)	54	28,31	31,0 5	5	48,20	67,2 4	0,013 a
**Toplam Süre (n:59)	54	28,36	66,8 7	5	47,70	110, 26	0,016 a
**Deneme Sayısı (n:59)	54	28,89	1,24	5	42,00	1,80	0,016 a
**Yönlendirme Sayısı (n:59)	54	28,77	1,56	5	43,30	2,40	0,040 a

* Independent-Samples T Test, ** Mann Whitney U Testi, ^a p<0,05, ss:Standart Sapma

Tablo 4.21’e göre spinal anestezi uygulamalarında deneme ve yönlendirme sayıları artıkça elektriklenme hissi arttığı tespit edilmiş olup Şekil 4.10. ve Şekil 4.11’da gösterilmiştir (p<0,05)



Şekil 4.10. Deneme Sayısı ile Elektriklenme Hissi Analizi.



Şekil 4.11. Yönlendirme Sayısı ile Elektriklenme Hissi Analizi.

Spinal anestezi uygulamalarında uygulama pozisyonunun deneme sayısını etkilemediği tespit edilmemiştir ($p>0,05$).

Tablo 4.22. Spinal Anestezi Uygulama Pozisyonu ve Deneme Sayısı Dağılımı.

		Oturur Pozisyon		Lateral Pozisyon		p
		(n: 29)		(n: 30)		
		n	%	n	%	
Deneme Sayısı	Tek Deneme	23	79,3	25	83,3	0,692
	Çoklu Deneme	6	20,7	5	16,7	

5.TARTIŞMA

Yaşlanan nüfus ile birlikte artan cerrahi ihtiyacı geriatric hastaların anestezi ile daha sık karşılaşmasına sebep olacaktır (69). Geriatric hastaların anestezi yönetimi, genç hastalara genellikle daha karışıktır. Çünkü cerrahi ihtiyacı doğan geriatric hastalarının çoğunun birden fazla sistematik hastalığı bulunur (8).

Geriatric hastalar için en uygun anestezi tekniği hakkında tartışmalar halen devam etmektedir. Spinal anestezi uygulamalarında postoperatif ve intraoperatif komplikasyonların azalması, hastanede kalış süresinin kısalması , hastane içi mortalitenin azalmasına rağmen taburculuk sonrası ve 30 günlük mortalite açısından genel anesteziyle kıyasla anlamlı fark bulunamamıştır (70-72). Hastanede kalış süresinin kısalması, komplikasyonların azalması spinal anesteziyi maliyet açısından genel anesteziye kıyasla avantajlı konuma getirmiştir (73).

Spinal anestezi en sık kullanılan rejyonel anestezi yöntemi olup özellikle ortopedik, ürolojik ve obstetrik anestezide yaygın olarak kullanılmaktadır. Geriatric hastalarda meydana gelen fizyolojik ve patolojik değişiklikler sonucu spinal anestezi uygulamaları daha zorlaşmakla birlikte bu durum bazen anestezistler için kabusa dönüşebilmektedir. Artan deneme ve yönlendirme sayısı hasta memnuniyetini azaltırken spinal anesteziye bağlı gelişen bel ağrısı, postspinal baş ağrısı, nörolojik hasar, spinal ve epidural hematoma gibi komplikasyonların ortaya çıkma ihtimalini arttırdığı bilinmektedir.(23, 25, 63, 64). Bu nedenle spinal anestezi uygulaması için girişim sayısını azaltmak komplikasyonları önlemede ve hasta memnuniyetini arttırmak için faydalı olacaktır.

Geriatric hastalarda spinal anestezi uygulamasındaki farklı yaklaşımları, artan yaşlı nüfus ve geriatric hastalarda karşısında yaşanan zorluklar nedeniyle anestezistler için her zaman ilgi çekici olmuştur. Yaşanan bu zorlukları aşabilmek için farklı yaklaşımlar geriatric hastalarda kullanılmıştır. Rabinowitz ve arkadaşları geriatric hastalarda sürekli spinal anestezi uygulaması için paramedian ve median yaklaşımı karşılaştırdığı çalışmasında paramedian yaklaşımın geriatric hastalarda başarı oranının median yaklaşıma göre daha yüksek olduğunu göstermiştir (74). Ultrason teknolojisinin gelişmesi ve anestezi uygulamalarında USG kullanımının yaygınlaşması sonucu nöroaksiyel bloklar için USG kullanımını anestezistler için popüler konuma gelmiştir.

Çalışmamızda spinal anestezi uygulanması planlanan geriatric hastalarda vertebral anatominin işlem öncesi USG ile görüntülenerek girişim yerinin belirlenmesinin spinal anestezi başarısına katkısını klasik anatomik işaretleme yöntemi ile karşılaştırdık. Spinal anestezi başarısı subaraknoid aralığa ulaşmak için gereken deneme ve yönlendirme sayıları ile değerlendirilirken başarısız spinal anestezi ise subaraknoid aralığa ulaşamaması olarak tanımlandık.

Çalışmamızda anatomik işaretler yardımcı grupta (AİYG) ve ultrason yardımcı grupta (UYG) birer hastaya spinal anestezi yapılamamış ve genel anesteziye geçilmiştir. Başarısız spinal açısından gruplar arasında anlamlı fark bulunamamıştır. Jiang ve arkadaşlarının obstetrik hastalarda tek denemede nöroaksiyel blok başarısının değerlendirildiği sistematik derlemede, çalışmamız ile benzer şekilde USG kullanımının başarısız ponksiyon sayısını azalttığını destekleyen kanıtlar bulunamamıştır (75).

Gruplarımız arasında yaş ve cinsiyet açısından anlamlı farklılık bulunamadı. Hastalarımızın yaş ortalaması $75,12 \pm 0,96$ olarak bulundu ve geriatric hastalarda spinal anestezi uygulaması için işlem öncesi USG kullanımı araştıran çalışmalar içinde en yüksek yaş ortalamasına sahip olma özelliğindedir. Geriatric hastaların anestezi yönetimini zorlaştıran kormorbitde ve ASA skoru açısından gruplarımız arasında anlamlı farklılık bulunamadı. Akcan ve arkadaşlarının kalça cerrahisi geçiren geriatric hastalarda anestezi yönteminin mortalite üzerine etkisi araştırdığı çalışmada, cerrahi geçirecek hastaların %96,1 cerrahi dışı en az bir yandaş hastalığa sahip olduğunu ve en sık görülen yandaş hastalığında hipertansiyon olduğunu göstermişlerdir (76). Çalışmamızda Akcan ve arkadaşları tarafından yapılan çalışma ile benzer olarak hastalarımızın %93,2' sinde cerrahi neden dışında bir yandaş hastalığı bulunmaktadır ve hipertansiyon yandaş hastalık listesinde ilk sırada yer almaktadır.

Spinal anestezi için tercih edilen intervertebral aralıklar L4-5, L3-4 ve L5-S1 intervertebral aralıklarıdır. Medulla spinalisten uzak olması, anatomik işaretler yardımı ile tahmini yerlerinin belirlenebilir olması bu aralıkları avantajlı kılar. Medulla spinalisin genellikle L1-2 seviyesinde sonlandığı bilinse de Soleiman ve arkadaşları medulla spinalisin L3 vertebra seviyesine kadar uzanabileceğini ve genellikle yaşlılarda daha alçak seviyede olduğunu göstermişlerdir (77). Klasik

yöntem ile tahmini belirlenen seviye her zaman doğru olmamaktadır. Broadbent ve arkadaşlarının anestezi uzmanlarının lomber aralığı tahmin etme becerilerinin MR ile değerlendirdiği çalışmasında doğru tahmin oranı sadece %29' du. Tahminlerin %51 doğru aralığın bir seviye altında kaldığını gösterdiler (78). Furness ve arkadaşları intervertebral seviyenin belirlenmesinde USG kullanımının %71 oranında doğruluk sağlarken palpasyon yöntemi ile doğruluk oranının sadece %27 olduğu gösterdiler (79). Anatomik işaretlerin yetersiz kalması ve medulla spinalisin daha kaudalde sonlanabilmesi güvenli bölge dışında intratekal enjeksiyonlara ve komplikasyonların ortaya çıkmasına sebep olabilir. . USG yardımı ile yapılan spinal anestezinin güvenli intervertebral aralığı tespit ederek ortaya çıkabilecek komplikasyonların önüne geçebileceğini düşünülmektedir. Çalışmamızda anatomik işaretler yardımı ile uyguladığımız spinal anestezilerin %24.1'inde intratekal enjeksiyonları tahmin ettiğimiz aralık dışından gerçekleştirdiğimizi gördük. Bu göreceli düşük oranın, spinal anestezi uygulamasında kliniğimizin ekip olarak yüksek tecrübeye sahip olmasıyla ilişkili olduğunu düşünüyoruz.

USG rehberliğinde spinal anestezi uygulamalarında, vertebra hem transvers hem longitudinal aksın değerlendirilmiştir (11, 14, 38, 39, 80-87). USG ile sadece transvers aksın vertebral kolon değerlendirilmiş, longitudinal aks kullanılmamıştır. Vertebral aksın longitudinal ve transvers aksın incelendiği çalışmalarda USG ile vertebral aksın tanımlamak için gereken ortalama süre 95 ile 117 saniye arasında değişirken çalışmamızda bu süre 45 saniye olarak tespit edilmiştir (38,39). Tek aksın değerlendirme ile diğer çalışmalara göre daha kısa süresi elde edilmiş, tek denemede spinal anestezi başarı oranı, deneme ve yönlendirme sayısındaki gruplarımız arasındaki farkı diğer çalışmalarla benzer oranda bulunmuştur (38, 39). Hem longitudinal hem transvers açılarından bakmanın USG'nin prosedür süresinin uzattığını sadece transvers aksın bakarak USG prosedür süresini kısaltarak, USG'nin spinal anestezide klinik pratikte kullanımını arttıracaklarını düşünüyoruz.

Spinal anestezi uygulaması sırasında lateral dekübit veya oturur pozisyonun seçimi genellikle klinik alışkanlıklara göre yapılmaktadır. Her iki pozisyonun da uygulama sırasında kendine göre avantajları bulunmakla birlikte oturur pozisyon spinöz çıkıntı ile cilt arasındaki mesafeyi azaltarak özellikle obez ve orta hattın bulunmasında zorluk yaşanan hastalarda fayda sağlamaktadır (34). Çalışmamızda

lateral ve oturur pozisyon arasında tek denemede başarı oranı, deneme ve yönlendirme sayıları açısından anlamlı farklılığa rastlanmadı. Lim ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada, çalışmamızla benzer şekilde oturur pozisyon ile lateral pozisyonun tek seferde başarılı ponksiyonda birbirlerine karşı üstünlük sağlamadığını göstermiştir (82). Spinal anestezi başarımızın pozisyondan etkilenmemesini, her iki pozisyonun da kliniğimizde rutin olarak kullanılmasına bağlıyoruz.

Spinal anestezi uygulamasında USG kullanımının tek seferde ponksiyon, deneme ve yönlendirme sayıları üzerine etkisi hakkında çelişkili yayınlar bulunmaktadır. Lim ve arkadaşlarının gerçekleştiği genel popülasyona spinal anestezi işlemi öncesi USG kullanımını değerlendirdiği 170 hastalık çalışmada, USG kullanımı ilk seferde başarılı ponksiyon sayısını, deneme ve yönlendirme sayısını anlamlı şekilde azaltmadığını gösterdi (82). Marwan ve arkadaşları, ise yaşlı hastalarda asistanlar tarafından uygulanan spinal anestezi işlemi için klasik anatomik işaretler yöntemini uygulama öncesi USG kullanımıyla kıyasladığı çalışmalarında USG kullanımının ilk seferde başarılı ponksiyon sayısını, ortalama deneme ve yönlendirme sayısını azaltmadığını göstermişlerdir (84). Srinivasan ve arkadaşları, klasik anatomik işaretler yöntemi ile L5-S1'den paramedian yaklaşım ile USG yardımcı yöntemi kıyasladığında USG yardımcı yöntemde ilk geçişte daha başarılı spinal anestezi uygulamasında bulunmasına rağmen USG kullanımının başarılı ponksiyon için deneme ve yönlendirme sayısını azaltmadığını göstermişlerdir (86). Geng ve arkadaşları, yaşlı hastalarda spinal anestezi işlemi için USG' nin kullanılmasının ilk denemede başarı oranını artırırken deneme ve yönlendirme sayısını da azalttığını gösterdiler (88). Park ve arkadaşları ise lomber skolyozu ve geçirilmiş lomber cerrahi öyküsü olan zor hastalarda USG kullanımının ilk denemede ponksiyon başarı oranını artırırken deneme ve yönlendirme sayısını da azalttığını gösterdiler (38). Uyel ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada ise zor anatomiye sahip geriatric hastalarda uygulama öncesi USG kullanımının ilk denemede ponksiyon başarı oranını artırırken deneme ve yönlendirme sayısını da azalttığını gösterdiler (87). Çalışmalar arasındaki bu çelişkinin sebebi hasta gruplarının ve uygulayıcının farklılığından kaynaklandığını düşünüyoruz. USG'yi spinal anestezi uygulamalarında etkin bir şekilde kullanmak için uygun hasta grubu ve uygulayıcının

deneyimi ön plana çıktığını düşünmekteyiz. Bu nedenle çalışmamız için hem pozisyon verme açısından hem de meydana gelen fizyopatolojik değişiklikler nedeniyle uygulayıcıları zorlayan popülasyon olan 65 yaş ve üstü hastalar olarak belirledik. Çalışmamızda USG yardımcı grupta anatomik gruba göre daha yüksek oranda ilk denemede başarılı spinal anestezi uygulaması gerçekleştirirken deneme ve yönlendirme sayımızı da anlamlı olarak daha az bulduk. Çalışmamızın sonuçları Park ve arkadaşlarını, Uyel ve arkadaşlarını, Geng ve arkadaşlarını destekler yönde bulgulara sahiptir (38, 87, 88).

Spinal anestezi uygulaması için gerekli olan işaretleme, AİYG grubunda UYG grubuna kıyasla anlamlı olarak daha kısa sürede gerçekleştirilen spinal anestezi uygulaması UYG grubunda istatistiksel olarak daha kısa sürede gerçekleştirildi. UYG grubunda spinal anestezi uygulama süresinin kısalmasıyla işaretleme süresinin uzunluğu kısmen dengelense de total uygulama süresi ise AİYG grubunda UYG grubuna göre anlamlı derecede daha kısaydı. Chin ve arkadaşları zor anatomik işaretle sahip yetişkinlerde yaptığı çalışmada kendi çalışmamıza benzer şekilde USG grubunda işaretleme süresi ve total süre daha uzunken spinal anestezi uygulama süresi daha kısaydı (80). Uyel ve arkadaşları tarafından yapılan zor anatomiye sahip geriatric hastalarda uygulama öncesi USG kullanımını klasik anatomik işaretler yardımcı yöntem ile karşılaştırdığı çalışmada, gruplar arasında total süre açısından çalışmamızdan farklı olarak anlamlı farklılık bulamadılar ve bunun sebebinin USG kullanımının spinal anestezi uygulama süresini kısaltması ile açıkladılar (87). Park ve arkadaşları ortopedik cerrahi geçirecek geriatric hastalarda klasik anatomik işaretler yardımcı yöntem ile USG yardımcı yöntemi karşılaştırdığı çalışmada kendi çalışmamızla benzer şekilde USG yardımcı yöntemde işaretleme ve total süreyi daha uzun, spinal anestezi uygulama süresini de daha kısa bulmuşlardır. Yine Park ve arkadaşlarının anormal spinal anatomiye sahip yetişkin hastalar üzerinde klasik anatomik işaretler yardımcı yöntem ile USG yardımcı yöntemi kıyasladığı çalışmada USG grubunda işaretleme süresi anlamlı olarak daha yüksek, spinal uygulama süresi anlamlı olarak daha kısa ve total süre açısından çalışmamızdan farklı olarak 2 grup arasında anlamlı farklılık bulunamamıştır. (38, 39). Bu farklılık yaşlılık spinal anestezi uygulamasının zorlaşması için bir risk faktörü olmasına rağmen tüm yaşlı hastalarda spinal anestezi uygulamasının zor olmamasıyla

açıklanabilir. Çalışmamızda total süre AİYĞ grubunda daha anlamlı olarak daha kısa çıkmış olsa da anatomik işaretleme yöntemindeki deneyimiz ve uygulamamız daha fazla olduğunu göz önüne alarak USG ile spinal anestezi uygulama deneyimiz arttıkça total sürenin eşitleneceğini düşünmekteyiz.

Çalışmamızda anatomik işaretleme süresinin uzadığı geriatrik hastalarda spinal uygulama süresinin uzadığı ve deneme sayısının da arttığı görüldü ve anatomik işaretleme süresi ile spinal uygulama süresi ve deneme sayısı arasında pozitif yönde orta düzeyde korelasyon tespit edildi. Spinal anestezinin başarısı için anatomik işaretlerin kalitesi daha önce Filho ve arkadaşları tarafından gösterilmiştir (13). Bu nedenle palpasyonda zorlandığımız hastalarda spinal anestezi için daha fazla efor ve süre harcamamız sürpriz olmadı. USG yardımcı grupta ise işaretleme süresi ile spinal anestezi uygulama süresi ve deneme sayısı arasında anlamlı korelasyon bulunmadı. Bu nedenle özellikle anatomik işaretlerin belirlenmesinin zor olduğu hastalarda USG kullanımının spinal anestezi uygulama süresi ve deneme sayısını azaltacağını düşünüyoruz. Filho ve arkadaşları spinal anestezi için öngörücüleri değerlendirdiği çalışmasında VKİ $>25 \text{ kg/m}^2$ 'nin kötü anatomik işaret için, VKİ $>30 \text{ kg/m}^2$ 'nin de kötü hasta konumlandırması için risk faktörü oluşturduğunu belirlemiş ve başarısız spinal anestezi öngörücü olarak belirlemiştir (13). Mengzhu ve arkadaşlarının obez gebelerde işlem öncesi USG kullanımını klasik anatomik işaretler yardımcı yöntem ile kıyasladığı çalışmasında işlem öncesi USG kullanılması VKİ'nin 35 kg/m^2 ile 43 kg/m^2 arasında hasta gruplarında anlamlı farklılık yarattığını 35 kg/m^2 ile 30 kg/m^2 arasında klasik anatomik yöntem ile USG yardımcı grup arasında anlamlı farklılık olmadığını göstermiştir (81). Çalışmamızda VKİ grupları arasında anatomik işaretler yardımcı yöntem ile USG yardımcı yöntemin spinal anestezi uygulama süresinde, yardımcı işaretleme süresinde, total uygulama süresinde, deneme ve yönlendirme sayısında birbirlerine karşı üstünlükleri bulunamamıştır. Bunun nedenin Mengzhu ve arkadaşlarının tanımladığı VKİ aralığında sadece 4 tane hastamız bulunmasından kaynaklandığını düşünüyoruz. Spinal anestezi sırasında USG kullanımı intratekal mesafenin uzaklığını göstererek uygulayıcı yön gösterebilir. Şahin ve arkadaşları obez ve obez olmayan gebelerde USG kullanımı ile klasik anatomik işaretler yöntemini kıyasladığı çalışmasında intratekal mesafenin obez grupta obez olmayanlara göre anlamlı olarak daha yüksek buldu (85). Çalışmamızda VKİ

grupları arasında intratekal mesafe açısından anlamlı fark bulunmadı ancak VKİ ile intratekal mesafe arasında pozitif yönde orta derecede korelasyon tespit edildi. VKİ grupları arasında anlamlı fark olmasının sebebinin çalışmamızın VKİ grup ortalamaları Şahin ve arkadaşlarının çalışmasına göre daha düşük olmasına bağlıyoruz. Bu nedenle VKİ gruplarımız arasında anlamlı farklılık olmasa da VKİ ile intratekal mesafe arasındaki pozitif yöndeki korelasyonun Şahin ve arkadaşlarının çalışmasındaki intratekal mesafenin gruplar arasındaki anlamlı farklılık verisi ile paralel yönde olduğunu düşünüyoruz. Çalışmamızda yaş ile intratekal mesafe arasında negatif yönde orta düzeyde korelasyon tespit edildi. Geriatrik hastalarda intratekal aralığın cilde daha yakın olabileceği unutulmamalı, uygulama sırasında iğne derinliği artmasına rağmen intratekal aralığa ulaşamadıysa iğne ile daha derine gitmeden iğne giriş yerinin kontrol edilmesinin iğne ile oluşabilecek travmalarının önüne geçebileceğini düşünüyoruz

Park ve arkadaşları USG yardımcı yöntem ile anatomik işaretler yardımcı paramedian yöntemi karşılaştırdığı çalışmalarında radiküler ağrı, parestezi ve kanlı BOS gelişimi için gruplar arasında anlamlı fark bulamamışlardır (39). Çalışmamızda benzer Park ve arkadaşlarının çalışmasına benzer şekilde gruplar arasında elektriklenme hissi ve kanlı BOS gelişimi arasında anlamlı fark bulunamamıştır. Ancak çalışmamızda elektriklenme hissi ile deneme ve yönlendirme sayıları arasında anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Deneme ve yönlendirme sayısı arttıkça elektriklenme hissi gelişimi ihtimali de artmaktadır. Aynı zamanda deneme sayısı arttıkça kanlı BOS ile karşılaşılma ihtimali artmaktadır. Spinal anestezinin komplikasyonları nadir görüldüğü için gruplar arasında komplikasyon çıkan hasta sayısının az olması nedenli gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark çıkmadığını düşünmekteyiz. USG kullanımı deneme ve yönlendirme sayısını azaltarak bel ağrısı, postspinal baş ağrısı, nöral hasar, spinal ve epidural hematoma gibi multipl girişimlerin risk faktörü olduğu spinal anestezi komplikasyonlarını azaltacağı düşüncesi teorik olarak doğru olsa da bunu kanıtlamak için yüksek sayıda hasta sayısına sahip çalışmalara ihtiyaç vardır.

Çalışmamızda L4-5 intervertebral aralığından gerçekleştiren uygulamalarda deneme ve yönlendirme sayısı L3-4 intervertebral aralığına göre anlamlı olarak daha azdır. Çalışmamızda L3-L4 aralığından uygulanan spinal anestezilerde yardımcı

işlem süresi ve anatomik işaretleme süresi anlamlı olarak daha kısadır. Ancak bu bilgiler klinik olarak önemsiz bilgilerdir çünkü bu farklılıklar çalışmamızın metodolojisi nedeniyle ortaya çıkmıştır.

Uygulayıcının teknik nedeniyle kör olamaması ve USG yardımcı yöntemde görüntüleme sırasında probun cilde açısının ölçülmemesi çalışmamızın kısıtlılıklarıdır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmamızda spinal anestezi uygulaması öncesi USG kullanımı tek denemede başarı oranı arttırırken deneme ve yönlendirme sayısını azaltmaktadır. Deneme ve yönlendirme sayılarının azalması ile komplikasyonların azalacağını düşünmekteyiz ancak bunun ispatı için daha büyük hasta gruplu randomize kontrollü çalışmalara ihtiyaç vardır.

Çalışmamızda spinal anestezi uygulaması için vertebral kolonun sadece transvers görüntülenmesi, USG süresinin vertebral kolonun hem longitudinal hem transvers görüntülenmesine göre kısılmasına ve USG' nin klinik kullanımını pratikleştirerek kullanımını arttıracığına inanıyoruz.

Özellikle spinal anestezinin zorlaştığı geriatrik hasta gruplarında spinal anestezi öncesi USG ile vertebral aksın değerlendirilmesini öneriyoruz.

KAYNAKLAR

1. Bose R, Ehrenfeld JM. Physiology and Anesthesia for Elderly Patients. In: Ehrenfeld JM, Urman RD, Segal S, editors. Anesthesia Student Survival Guide: A Case-Based Approach. Cham: Springer International Publishing; 2016. p. 405-16.
2. Midlöv P, Eriksson T, Kragh A. Aging and Drugs. Drug-related problems in the elderly. Dordrecht: Springer Netherlands; 2009. p. 1-7.
3. Organization WH. Psychogeriatrics: report of a WHO scientific group [meeting held in Geneva from 19 to 23 October 1970]. 1972.
4. Organization WH. The uses of epidemiology in the study of the elderly: report of a WHO Scientific Group on the Epidemiology of Aging [meeting held in Geneva from 11 to 17 January 1983]: World Health Organization; 1984.
5. Bakanlığı TK. Yaşlanma, Yaşlanma Özel İhtisas Komisyonu Raporu. 2014.
6. Türkiye İstatistik Kurumu HB. Hayat Tabloları, 2017-2019 17.09.2020 [Available from: <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Hayat-Tablolari-2017-2019-33711>].
7. Türkiye İstatistik Kurumu HB. İstatistiklerle Yaşlılar,2019 18.03.2020 [Available from: <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Istatistiklerle-Yasli-lar-2019-33712>].
8. Mohanty S, Rosenthal RA, Russell MM, Neuman MD, Ko CY, Esnaola NF. Optimal perioperative management of the geriatric patient: a best practices guideline from the American College of Surgeons NSQIP and the American Geriatrics Society. Journal of the American College of Surgeons. 2016;222(5):930-47.

9. Memtsoudis SG, Sun X, Chiu Y-L, Stundner O, Liu SS, Banerjee S, et al. Perioperative Comparative Effectiveness of Anesthetic Technique in Orthopedic Patients. *Anesthesiology*. 2013;118(5):1046-58.
10. Rodgers A, Walker N, Schug S, McKee A, Kehlet H, Van Zundert A, et al. Reduction of postoperative mortality and morbidity with epidural or spinal anaesthesia: results from overview of randomised trials. *Bmj*. 2000;321(7275):1493.
11. Narkhede HH, Kane D, Parekh V, Hemantkumar I. A cohort study of anatomical landmark-guided midline versus pre-procedure ultrasound-guided midline technique of spinal anesthesia in elderly patients undergoing orthopedic surgery. *Journal of Anaesthesiology, Clinical Pharmacology*. 2019;35(4):522.
12. Yaşlanan Omurga 2019 , Türkiye Nöroşirürji Derneği Spinal ve Periferik Sinir Cerrahisi Öğretim ve Eğitim Grubu Yayınları No: 22.
13. de Oliveira Filho G, Gomes H, Da Fonseca M, Hoffman J, Pederneiras S, Garcia J. Predictors of successful neuraxial block: a prospective study. *European Journal of Anaesthesiology (EJA)*. 2002;19(6):447-51.
14. Chin KJ, Perlas A, Singh M, Arzola C, Prasad A, Chan V, et al. An ultrasound-assisted approach facilitates spinal anesthesia for total joint arthroplasty. *Canadian Journal of Anesthesia/Journal canadien d'anesthésie*. 2009;56(9):643-50.
15. Wulf HF. The centennial of spinal anesthesia. *Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists*. 1998;89(2):500-6.
16. Bier A. Versuche über cocainisierung des rückenmarkes. *Deutsche Zeitschrift für Chirurgie*. 1899;51(3-4):361-9.
17. Marx GF. The first spinal anesthesia: Who deserves the laurels? *Reg Anesth Pain Med*. 1994;19(6):429-30.

18. Bogin I, Stulin I. Application of the method of 2-dimensional echospondylography for determining landmarks in lumbar punctures. Zhurnal nevropatologii i psikiatrii imeni SS Korsakova (Moscow, Russia: 1952). 1971;71(12):1810.
19. CORR RC, KRYC JJ, VAUGHAN RW. Ultrasonic localization of the lumbar epidural space. Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists. 1980;52(6):513-5.
20. Moore CL, Copel JA. Point-of-care ultrasonography. New England Journal of Medicine. 2011;364(8):749-57.
21. KAYHAN Z. Klinik Anestezi. Genişletilmiş 4. baskı ed: Logos Yayıncılık; 2019. p. 67-75.
22. KAYHAN Z. Klinik Anestezi. Genişletilmiş 4. baskı ed: Logos Yayıncılık; 2019. p. 567-84.
23. Morgan GE, Mikhail MS. Klinik Anestezi. 5.baskı ed: Güneş Tıp Kitapevleri; 2015. p. 937-58.
24. Yılmazlar A. Temel Anestezi. In: Keçik Y, editor. 2.Baskı ed: Güneş Tıp Kitapevleri; 2016. p. 849-57.
25. Brull R, Macfarlane AJ, Chan VW. Spinal, epidural, and caudal anesthesia. Miller's anesthesia. 2015;1:1684-720.
26. Liu S, Kopacz DJ, Carpenter RL. Quantitative assessment of differential sensory nerve block after lidocaine spinal anesthesia. Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists. 1995;82(1):60-3.
27. Brull SJ, Greene NM. Time-courses of zones of differential sensory blockade during spinal anesthesia with hyperbaric tetracaine or bupivacaine. Anesthesia and analgesia. 1989;69(3):342-7.

28. Morgan GE, Mikhail MS. Morgan & Mikhail's clinical anesthesiology. McGraw-Hill Education; 2018. p. 959-95.
29. DeLeon AM, Wong CA. Spinal anesthesia: technique. U: UpToDate, Maniker R ed UpToDate [Internet] Waltham: UpToDate. 2020.
30. KELSAKA E. Spinal Anestezi. Türkiye Klinikleri Anesteziyoloji Reanimasyon-Özel Konular. 2015;8(3):41-52.
31. Imbelloni LE. Spinal hemianesthesia: Unilateral and posterior. Anesthesia, essays and researches. 2014;8(3):270.
32. Standards for Basic Anesthetic Monitoring. Committee of Origin: Standards and Practice Parameters (Approved by the ASA House of Delegates on October 21, 1986, last amended on October 20, 2010, and last affirmed on October 28, 2016) [Available from: <https://www.asahq.org/standards-and-guidelines/standards-for-basic-anesthetic-monitoring>].
33. Hebl JR. The importance and implications of aseptic techniques during regional anesthesia. Regional Anesthesia & Pain Medicine. 2006;31(4):311-23.
34. Hadzic A. Hadzic's textbook of regional anesthesia and acute pain management: McGraw-Hill Education New York; 2017. 328 - 70 p.
35. Ivan T, Valovski AV. Spinal anesthesia. In: Charles Vacanti SS, Pankaj Sikka, Richard Urman, editor. Essential clinical anesthesia: Cambridge University Press; 2011. p. 340-9.
36. Elsharkawy H, Maheshwari A, Babazade R, Perlas A, Zaky S, Mounir-Soliman L. Real-time ultrasound-guided spinal anesthesia in patients with predicted difficult anatomy. Minerva anesthesiologica. 2017;83(5):465-73.

37. Liu Y, Qian W, Ke X-j, Mei W. Real-Time ultrasound-guided spinal anesthesia using a new paramedian transverse approach. *Current Medical Science*. 2018;38(5):910-3.
38. Park S-K, Bae J, Yoo S, Kim WH, Lim Y-J, Bahk J-H, et al. Ultrasound-Assisted Versus Landmark-Guided Spinal Anesthesia in Patients With Abnormal Spinal Anatomy: A Randomized Controlled Trial. *Anesthesia & Analgesia*. 2020;130(3):787-95.
39. Park S-K, Yoo S, Kim WH, Lim Y-J, Bahk J-H, Kim J-T. Ultrasound-Assisted vs. landmark-guided paramedian spinal anaesthesia in the elderly: a randomised controlled trial. *European Journal of Anaesthesiology (EJA)*. 2019;36(10):763-71.
40. Talati C, Arzola C, Carvalho JC. The use of ultrasonography in obstetric anesthesia. *Anesthesiology Clinics*. 2017;35(1):35-58.
41. GÜNEYLİ HC, ŞENOĞLU N. Geriatrik Olgularda Rejyonel Anestezi. *Türkiye Klinikleri Anesteziyoloji Reanimasyon-Özel Konular*. 2015;8(3):161-9.
42. Wassef MR, Michaels EI, Rangel JM, Tsyrlin AT. Spinal perianal block: a prospective, randomized, double-blind comparison with spinal saddle block. *Anesthesia & Analgesia*. 2007;104(6):1594-6.
43. Cooper DW. Caesarean delivery vasopressor management. *Current Opinion in Anesthesiology*. 2012;25(3):300-8.
44. Khaw K, Kee WN, Lee SW. Hypotension during spinal anaesthesia for caesarean section: implications, detection prevention and treatment. *Fetal and Maternal Medicine Review*. 2006;17(2):69.
45. Mark JB, Steele SM. Cardiovascular effects of spinal anesthesia. *International anesthesiology clinics*. 1989;27(1):31-9.

46. Hartmann B, Junger A, Klasen J, Benson M, Jost A, Banzhaf A, et al. The Incidence and Risk Factors for Hypotension After Spinal Anesthesia Induction: An Analysis with Automated Data Collection. *Anesthesia & Analgesia*. 2002;94(6):1521-9.
47. Klasen J, Junger A, Hartmann B, Benson M, Jost A, Banzhaf A, et al. Differing Incidences of Relevant Hypotension with Combined Spinal-Epidural Anesthesia and Spinal Anesthesia. *Anesthesia & Analgesia*. 2003;96(5):1491-5.
48. Løvstad R, Granhus G, Hetland S. Bradycardia and asystolic cardiac arrest during spinal anaesthesia: a report of five cases. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*. 2000;44(1):48-52.
49. Guler P, Nishimori M, Ballantyne JC. Regional anaesthesia versus general anaesthesia, morbidity and mortality. *Best practice & research Clinical anaesthesiology*. 2006;20(2):249-63.
50. Balki M, Carvalho J. Intraoperative nausea and vomiting during cesarean section under regional anesthesia. *International journal of obstetric anesthesia*. 2005;14(3):230-41.
51. Salinas FV, Sueda LA, Liu SS. Physiology of spinal anaesthesia and practical suggestions for successful spinal anaesthesia. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology*. 2003;17(3):289-303.
52. Balderi T, Carli F. Urinary retention after total hip and knee arthroplasty. *Minerva anesthesiologica*. 2010;76(2):120.
53. Baldini G, Bagry H, Aprikian A, Carli F, Warner DS, Warner MA. Postoperative urinary retention: anesthetic and perioperative considerations. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*. 2009;110(5):1139-57.

54. Lawrie CM, Ong AC, Hernandez VH, Rosas S, Post ZD, Orozco FR. Incidence and risk factors for postoperative urinary retention in total hip arthroplasty performed under spinal anesthesia. *The Journal of arthroplasty*. 2017;32(12):3748-51.
55. Frank SM, El-Rahmany HK, Cattaneo CG, Barnes RA. Predictors of hypothermia during spinal anesthesia. *Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists*. 2000;92(5):1330-4.
56. Leslie K, Sessler DI. Reduction in the shivering threshold is proportional to spinal block height. *Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists*. 1996;84(6):1327-31.
57. Pollock Julia E, Neal Joseph M, Liu Spencer S, Burkhead D, Polissar N. Sedation during Spinal Anesthesia. *Anesthesiology*. 2000;93(3):728-34.
58. Milosavljevic SB, Pavlovic AP, Trpkovic SV, Ilić AN, Sekulic AD. Influence of spinal and general anesthesia on the metabolic, hormonal, and hemodynamic response in elective surgical patients. *Medical science monitor: international medical journal of experimental and clinical research*. 2014;20:1833.
59. Agarwal A, Kishore K. Complications and controversies of regional anaesthesia: a review. *Indian journal of anaesthesia*. 2009;53(5):543.
60. Halpern S, Preston R. Postdural Puncture Headache and Spinal Needle Design Metaanalyses. *Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists*. 1994;81(6):1376-83.
61. Nath S, Koziarz A, Badhiwala JH, Alhazzani W, Jaeschke R, Sharma S, et al. Atraumatic versus conventional lumbar puncture needles: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet*. 2018;391(10126):1197-204.
62. Erbay H. Santral Blok Komplikasyonları. In: Yılmazlar A, editor. *Ortopedi Anestezisi-2016*. p. 281-313.

63. Charuluxananan S, Sriprajittichai P, Sirichotvithyakorn P, Rodanant O, Kyokong O. Factors related to patient satisfaction regarding spinal anesthesia. *Journal of the Medical Association of Thailand= Chotmaihet thangphaet.* 2003;86:S338.
64. Rhee WJ, Chung CJ, Lim YH, Lee KH, Lee SC. Factors in patient dissatisfaction and refusal regarding spinal anesthesia. *Korean journal of anesthesiology.* 2010;59(4):260.
65. Schneider M, Ettlin T, Kaufmann M, Schumacher P, Urwyler A, Hampl K, et al. Transient neurologic toxicity after hyperbaric subarachnoid anesthesia with 5% lidocaine. *Anesthesia & Analgesia.* 1993;76(5):1154-7.
66. Zaric D, Pace NL. Transient neurologic symptoms (TNS) following spinal anaesthesia with lidocaine versus other local anaesthetics. *Cochrane Database of Systematic Reviews.* 2009(2).
67. Gudín MT, López-Vicente R, Ortigosa E, Cascante MDMC, Molina CG, Martin S. Neuraxial blockade: subarachnoid anesthesia. *Essentials of Regional Anesthesia: Springer;* 2018. p. 213-32.
68. Pollock JE. Neurotoxicity of intrathecal local anaesthetics and transient neurological symptoms. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology.* 2003;17(3):471-84.
69. Dall TM, Gallo PD, Chakrabarti R, West T, Semilla AP, Storm MV. An aging population and growing disease burden will require a large and specialized health care workforce by 2025. *Health affairs.* 2013;32(11):2013-20.
70. Chen DX, Yang L, Ding L, Li SY, Qi YN, Li Q. Perioperative outcomes in geriatric patients undergoing hip fracture surgery with different anesthesia techniques: A systematic review and meta-analysis. *Medicine.* 2019;98(49).

71. Helwani MA, Avidan MS, Abdallah AB, Kaiser DJ, Clohisy JC, Hall BL, et al. Effects of regional versus general anesthesia on outcomes after total hip arthroplasty: a retrospective propensity-matched cohort study. *JBJS*. 2015;97(3):186-93.
72. Lim B-G, Lee I-O. Anesthetic management of geriatric patients. *Korean journal of anesthesiology*. 2020;73(1):8.
73. Memtsoudis SG, Poeran J, Zubizarreta N, Olson A, Cozowicz C, Mörwald EE, et al. Do hospitals performing frequent neuraxial anesthesia for hip and knee replacements have better outcomes? *Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists*. 2018;129(3):428-39.
74. Rabinowitz A, Bourdet B, Minville V, Chassery C, Pianezza A, Colombani A, et al. The paramedian technique: a superior initial approach to continuous spinal anesthesia in the elderly. *Anesthesia & Analgesia*. 2007;105(6):1855-7.
75. Jiang L, Zhang F, Wei N, Lv J, Chen W, Dai Z. Could preprocedural ultrasound increase the first-pass success rate of neuraxial anesthesia in obstetrics? A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of Anesthesia*. 2020:1-11.
76. Akcan A. Kalça cerrahisi geçiren geriatric hastalarda anestezi yöntemlerinin yaş gruplarına göre mortaliteye etkisi. 2017.
77. Soleiman J, Demaerel P, Rocher S, Maes F, Marchal G. Magnetic resonance imaging study of the level of termination of the conus medullaris and the thecal sac: influence of age and gender. *Spine*. 2005;30(16):1875-80.
78. Broadbent C, Maxwell W, Ferrie R, Wilson D, Gawne-Cain M, Russell R. Ability of anaesthetists to identify a marked lumbar interspace. *Anaesthesia*. 2000;55(11):1122-6.
79. Furness G, Reilly M, Kuchi S. An evaluation of ultrasound imaging for identification of lumbar intervertebral level. *Anaesthesia*. 2002;57(3):277-80.

80. Chin KJ, Perlas A, Chan V, Brown-Shreves D, Koshkin A, Vaishnav V. Ultrasound imaging facilitates spinal anesthesia in adults with difficult surface anatomic landmarks. *Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists*. 2011;115(1):94-101.
81. Li M, Ni X, Xu Z, Shen F, Song Y, Li Q, et al. Ultrasound-assisted technology versus the conventional landmark location method in spinal anesthesia for cesarean delivery in obese parturients: a randomized controlled trial. *Anesthesia & Analgesia*. 2019;129(1):155-61.
82. Lim Y, Choo C, Tan K. A randomised controlled trial of ultrasound-assisted spinal anaesthesia. *Anaesthesia and intensive care*. 2014;42(2):191-8.
83. Ranjini SS, Malarvizhi A. Ultrasonographic guidance in the prediction of difficult spinal anaesthesia in older patients. *Journal of Evolution of Medical and Dental Sciences*. 2014;3(30):8340-55.
84. Rizk MS, Zeeni CA, Bouez JN, Bteich NJ, Sayyid SK, Alfahel WS, et al. Preprocedural ultrasound versus landmark techniques for spinal anesthesia performed by novice residents in elderly: a randomized controlled trial. *BMC anesthesiology*. 2019;19(1):208.
85. Sahin T, Balaban O, Sahin L, Solak M, Toker K. A randomized controlled trial of preinsertion ultrasound guidance for spinal anaesthesia in pregnancy: outcomes among obese and lean parturients. *Journal of anesthesia*. 2014;28(3):413-9.
86. Srinivasan KK, Leo A-M, Iohom G, Loughnane F, Lee PJ. Pre-procedure ultrasound-guided paramedian spinal anaesthesia at L5–S1: Is this better than landmark-guided midline approach? A randomised controlled trial. *Indian journal of anaesthesia*. 2018;62(1):53.

87. Uyel Y, Kilicaslan A. Preprocedural Ultrasonography Versus Landmark-Guided Spinal Anesthesia in Geriatric Patients with Difficult Anatomy: A Prospective Randomized Trial.
88. Geng J, Chen X, Wang X, Guo X, Li M. Ultrasound imaging increases first-attempt success rate of neuraxial block in elderly patients. *Zhonghua yi xue za zhi*. 2016;96(43):3459-63.

