

T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
MERAM TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

GERİATRİK HASTALARDA
SPİNAL ANATOMİNİN
ULTRASONOGRAFİ İLE BELİRLENMESİ:
GÖZLEMSEL BİR ÇALIŞMA

UZMANLIK TEZİ

DR. YASİN ÜYEL

KONYA-2020

T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
MERAM TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

GERİATRİK HASTALARDA
SPİNAL ANATOMİNİN
ULTRASONOGRAFİ İLE BELİRLENMESİ:
GÖZLEMSEL BİR ÇALIŞMA

UZMANLIK TEZİ

DR. YASİN ÜYEL

Danışman: Doç. Dr. ALPER KILIÇASLAN

KONYA-2020

TEŞEKKÜR

İhtisas eğitimim süresince her açıdan yetişmemde emekleri olan saygıdeğer hocalarım Sayın Prof. Dr. Şeref OTELCİOĞLU'na, Prof. Dr. Sema TUNCER UZUN'a, Prof. Dr. Selmin ÖKESLİ'ye, Prof. Dr. Alper YOSUNKAYA'ya, Prof. Dr. Aybars TAVLAN'a, Prof. Dr. Ruhiye REİSLİ'ye, Prof. Dr. Atilla EROL'a, Prof. Dr. Ahmet TOPAL'a, Doç. Dr. Gamze SARKILAR'a hiçbir zaman yardımını, desteğini esirgemeyen ve yüksek enerjisi ile varlığını hissettiren tez hocam Doç. Dr. Alper KILIÇASLAN'a, Doç. Dr. Funda GÖK'e Dr. Öğr. Üyesi Şule ARICAN'a, Dr. Öğr. Üyesi Gülçin HACİBEYOĞLU'na ve Dr. Öğr. Üyesi Resul YILMAZ'a en derin saygı ve şükranlarımı sunar, teşekkür ederim.

Asistanlık eğitimim süresince medikal ve paramedikal anlamda hep yanımda olan, emeklerini ve tecrübelerini esirgemeyen sevgili abim Dr. Ahmet Hilmi Günüş'e, asistanlık sürecimde senelerimi geçirdiğim ikinci ailem olan tüm asistan arkadaşlarıma en samimi teşekkürlerimi sunarım.

Beni sabır, sevgi, şefkat ve fedakarlıkla hür bir birey olarak yetiştiren, eğitim hayatım boyunca sınırsız destek veren sevgili babama, hayatımın ve kişiliğimin mimarı biricik anneme, canım abime, can yoldaşım kardeşime ve tüm aile fertlerime sonsuz teşekkür ederim.

Mart 2020

Dr. Yasin ÜYEL

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın hedefi fizik muayenesinde interspinöz aralıkları belirgin olmayan, spinöz çıkıntıları palpasyonla hissedilemeyen ve spinal anestezi işleminin zor olması beklenen olgularda, geleneksel palpasyon ve ultrason eşliğinde yapılan subaraknoid bloklarda iğne ile ilk denemede beyin omurilik sıvısı (BOS) ponksiyon başarısı, cilde giriş sayısı, blok başarı oranı ve işlem süresinin karşılaştırılmasıdır.

Yöntem: Etik kurul izni alınan, alt ekstermite cerrahisi uygulanacak ASA I-II-III, 65 yaş üstü hastalar dahil edildi. Kooperasyon zorluğu çekilen (bilgilendirilmiş onam alınamayan), 65 yaş altı ve 90 yaş üstü hastalar, kanama diyatezi olan, koagülasyon profilini etkileyecek bir ilaç kullanım öyküsü olan, kalp yetmezliği gibi ciddi kardiyak patolojilere sahip olan, girişim bölgesinde enfeksiyon olan, ciddi KİBAS bulgusu bulunan ve spinal anestezi olmak istemeyen hastalar çalışma dışında bırakıldı. Oturur pozisyonda vertebral kolonun fizik muayenesine göre (inspeksiyon ile spinöz prosesleri seçilebilen hastalar: 1 puan, palpasyon ile kolaylıkla spinöz prosesleri belirlenebilen hastalar: 2 puan, palpasyon ile güçlükle spinöz prosesleri belirlenebilen hastalar: 3 puan, palpasyon ile spinöz prosesleri belirlenemeyen hastalar: 4 puan) hastaların vertebral kolon skoru belirlendi ve 3 ya da 4 puan alan toplam 156 hasta çalışmaya alındı. Bu hastalar Grup U (USG grubu; n=78) ve Grup G (Geleneksel grup; n=78) olarak iki gruba ayrıldı. Her iki grupta da girişim sırasında, iğne ile cilde giriş sayısı, iğnenin yönlendirme sayısı, ilk denemede başarılı ponksiyon durumu ve işlem süresi kaydedildi.

Bulgular: İşlem öncesi vertebral kolonun fizik muayenesi bulgularına dayanarak sınıflandırdığımız 3 ve 4 puan olgularda yaş, kilo, boy, vücut kitle endeksi, geçirilen operasyon türü ve ASA skoru, hasta ağrı skoru ve memnuniyeti bakımından istatistiksel bir fark bulunamamıştır ($p>0,05$). Çalışmamızda ilk denemede başarılı ponksiyon başarısı USG grubunda 58 hasta (%74,4) hasta iken geleneksel grupta 42 hasta (%53,8) olduğu görüldü ve aralarında istatistiksel olarak fark olduğu saptandı ($p<0,05$). Toplam iğne giriş sayısı USG grubunda ortalama 1,3 iken, geleneksel grupta ortalama 1,6 olarak bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı tespit edilmiştir ($p<0,05$). Spinal işlem süresinin ise USG grubunda ortalama $81,60\pm 75,799$ sn, geleneksel grupta $114,46\pm 96,496$ sn olarak bulduk ve işlem süresinin USG grubunda istatistiksel olarak kısa olduğunu tespit ettik ($p<0,05$).

[Buraya yazın]

Sonuç olarak, çalışmamızda vertebral kolon muayenesinde 3 ve 4 puana sahip zor spinal anestezi uygulaması beklenen olgularda spinal anestezi işleminin ultrason rehberliğinde yapılmasının işlem başarısını artırdığını ve işlemi kolaylaştırdığını bulduk.

Anahtar Kelimeler: Spinal anestezi, vertebral kolon muayenesi, ultrason



ABSTRACT

Objective: This study aims to compare the number of penetration of subarachnoid blocks into the skin primarily through injection, the success of cerebrospinal fluid (CSF) puncture in the first attempt with the needle and the procedure time, performed within conventional method and along with ultrasound in the cases where the interspinous intervals are not explicit and the spinous processes cannot be felt with palpation during the physical examination, with duration of the process.

Method: Having obtained ethical committee approval, ASA I-II-III patients between the age of 65 and 90 who were undergoing lower extremities surgery were included in the study. Patients under the age of 65 and over 90, who have difficult communicating, have a history of using drugs that affect the coagulation profile, with serious cardiac pathologies such as heart failure, the intervention Patients with infections in the area, who had serious signs of increased intracranial pressure (ICP) and didn't want spinal anesthesia were excluded from the study. A total of 156 patients who scored 3 or 4 points were included in the study according to the physical examination of the vertebral column (patients whose spinous processes by inspection are obvious patients: 1 point, patients whose spinous processes by palpation can easily determine: 2 points, patients whose spinous processes by palpation difficulty determine: 3 points, patients whose spinous processes can't be determined by palpation: 4 points) in the sitting position. 156 patients were covered in the study and by using the enclosed envelope method, they were divided into 2 groups as the Group G (Traditional group; n=78) and the Group U (Ultrasound group; n=78). During the procedure, within the both groups, the number of attempts into the skin, the number of passes of needle, successful of dural puncture at the first attempt and the duration of the process were recorded.

Results: In the study performed on the Score 3 and Score 4 cases that we classified depending on findings of pre-process physical examination of vertebral column, there was no statistical difference in terms of age, weight, height, body mass index, type of operation performed, and ASA score, patient pain score and satisfaction ($p > 0.05$). In our study, in the first attempt, while 58 patients (74.4%) were successful in the puncture USG group, 42 patients (53.8%) in the traditional group and were found to be statistically different ($p < 0.05$). While the average number of needle inserts was 1.3 in the USG group, it was found to be 1.6 in the traditional group and statistically significant ($p < 0.05$). On the other hand, we

[Buraya yazın]

found that the mean duration of spinal anesthesia procedure was 81.60 ± 75.799 seconds in the USG group, 114.46 ± 96.496 seconds in the traditional group, and we found that the duration of the procedure was statistically significant ($p < 0.05$).

In conclusion, we found in our study that performing spinal anesthesia under the guidance of ultrasound in cases where 3 and 4 points of difficult spinal anesthesia is expected in vertebral column examination increases the operation success and facilitates the procedure.

KeyWords: Spinal Anesthesia, ultrasound, vertebral column examination



İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	I
ÖZET.....	II
ABSTRACT.....	IV
İÇİNDEKİLER	VI
ŞEKİL DİZİNİ	VII
TABLolar DİZİNİ	VIII
KISALTMALAR	IX
ONAY	X
GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
GENEL BİLGİLER	3
MATERYAL METOD	41
BULGULAR	44
TARTIŞMA	51
SONUÇ	58
KAYNAKLAR	69

Şekil Dizini

Şekil 1: Vertebra Anatomisi.....	4
Şekil 2: Vertebra (Anterior, Lateral Ve Posterior Görünüm).....	5
Şekil 3: Vertebral Kolonun Ligamentleri.....	7
Şekil 4: Spinal Kord Zarları.....	8
Şekil 5: Spinal Kordun Arterleri.....	9
Şekil 6: Dermatomlar.....	13
Şekil 7: Oturur Pozisyon.....	16
Şekil 8: Sol Lateral Dekübitüs Pozisyonu.....	16
Şekil 9: Longitudinal Vertebra Fantomu.....	30
Şekil 10: Transver Vertebra Fantomu.....	31
Şekil 11: Paramedian Sagital Tarama.....	32
Şekil 12: Paramedian Sagital Oblik Tarama.....	33
Şekil 13: Paramedian Sagital Planda Lomber Vertebra.....	34
Şekil 14: Transvers Planda L4 Vertebra.....	35
Şekil 15: Transver Planda Usg Probenin Yerleştirilmesi.....	36
Şekil 16: Transvers Planda İnterspinöz Aralık.....	37
Şekil 17: Anteroposterior Ve Lateral Skolyoz Görüntüsü.....	41

Tablo Dizini

Tablo 1. Demografik Verilerin Dağılımı ve Karşılaştırılması.....	45
Tablo 2. Cinsiyet, Cerrahi Türü ve ASA Skorlarının Karşılaştırılması.....	46
Tablo 3. Spinöz Proses Palpasyon Skoru, Skolyoz Varlığı, Geçirilmiş Lomber Cerrahi Varlığı ve Türünün Karşılaştırılması.....	47
Tablo 4. Girişim Yerin Belirlenme Süresi, İşlem Süresi ve Toplam Sürenin Karşılaştırılması.....	48
Tablo 5. Ponksiyon Başarısı Girişim Sayısı ve Yönlendirme Sayısının Karşılaştırılması.....	49
Tablo 6. Blok Başarısı Ve Komplikasyonların Karşılaştırılması.....	50
Tablo 7. İşlem Esnasında Hissedilen Ağrı ve İşlem Sonrası Hasta Memnuniyetine Ait Karşılaştırma.....	51

Kısaltmalar

ASA: Amerikan Society of Anesthesiologist

VKİ: Vücut Kitle İndeksi

EKG: Elektrokardiyografi

SAB: Sistolik kan basıncı

DAB: Diyastolik kan basıncı

KAH: Kalp atım hızı

KTa: Kalp tepe atımı

KD: Kardiyak debi

KİBAS: Kafa içi basınç artması sendromu

mHz: Megahertz

BOS: Beyin omurilik sıvısı

US: Ultrason

USG: Ultrasonografi

cmH₂O: Santimetre su

mmHg: Milimetre civa

mmol: Milimol

mosmol: Miliosmol

ml: Mililitre

kg: kilogram

mg: miligram

lt: Litre

msn: milisaniye

sn: saniye

dk: dakika

İ.V.: intravenöz

SD: Standart Deviasyon

[Buraya yazın]

ONAY

Çalışmamız Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Yerel Etik Kurul onayı (15.03.2019 tarih, 2019/1776 sayılı) ve çalışmaya dahil edilen kişilerden bilgilendirilmiş rıza alınarak gerçekleştirilmiştir.



1. GİRİŞ VE AMAÇ

Santral nöroaksiyal blok pratiği geleneksel olarak anatomik landmarkların (iliak krista ve spinöz proses) palpasyonuna dayanır. Fakat obezite, yaşa bağlı dejeneratif değişiklikler, geçirilmiş spinal cerrahi gibi sebeplerle bu landmarkların palpe edilmesi zor olabilir (Perlas 2016).

İlk USG rehberliğinde lomber ponksiyon raporu 1971’de Rus literatüründe yayınlandı. Dokuz sene sonra Cork ve arkadaşları nöroaksiyel anatomiye tanımlamak için ultrasonografi (USG) kullanımını anlattı. Görüntüler bugünün standartlarına göre düşük kalitede olmasına rağmen, lamina, ligamentum flavum, spinal kanal ve vertebra gövdesini tanımlayabildiler. Daha sonra USG genellikle vertebral anatomiye belirlemek ve epidural anesteziye önce lamina ile epidural aralık arasındaki mesafeyi ölçmek için kullanıldı. 2001-2004 yılları arasında Grau ve arkadaşları spinal sonografiyi anlayışımızda çok önemli bir yere sahip olan, epidural anesteziye USG’nin faydasını gösteren bir dizi çalışma yürüttüler. Buna rağmen, erişkin anestezi literatüründe 2004 yılı sonu ile 2007 yılı başları arasında sadece üç olgu bildirimi ortaya çıkmıştır. Daha sonra ultrason (US) eşliğinde epidural ve spinal anestezi ile ilgili artan sayıda yayınlar olmuştur. Tekniğin acil durumlarda lomber ponksiyonu yönlendirmek için kullanılmasına da ilgi duyulmuştur (Ranjini 2014).

Arzola ve ark. 2015 yılında nöroaksiyal bloklarda US taramasının aynı acemi uygulayıcılarda teknik performansı artırdığını raporlayan ilk çalışmayı bildirdiler. Bu uygulayıcılar 2 saatlik bir eğitim ve en az 20 tane USG rehberli epidural uygulamasının başarıyla tamamlanmasını içeren bir eğitim aldılar. Çalışmaya spinöz prosesleri kolayca palpe edilebilen 128 gebe alınmış, USG rehberli grupta palpasyon yöntemine göre ilk iğne girişi ile başarı oranı daha yüksek (%60’a karşı %50) bulunmuş fakat istatistiksel olarak anlamlı değilmiş. İşlem süreleri arasında gruplar arasında fark olmazken (ortalama 174 sn’ye karşı 180 sn), toplam işlem zamanı USG grubunda (261 sn’ye karşı 180 sn) ise palpasyon grubuna göre daha fazla bulunmuş. Daha da önemlisi, acemi uygulayıcıların yeterli eğitimi takiben USG rehberli tekniği etkili ve bağımsız uygulayabildiği, çoğunluğun USG ile anatomik taramayı 2 dakika içerisinde tamamlayabildiğini ve epidural anesteziye sadece bir iğne geçişi ile başarabildikleri bildirilmiş (Arzola C 2015).

Ultrasonun santral nöroaksiyal bloktaki rolü konvansiyonel yöntemle göre göreceli olarak omurga kemik yapısından kaynaklanan dar akustik penceler nedeniyle düşüktür. Fakat bu durum US kullanımının da temelini teşkil eder. Çünkü ses dalgalarının vertebral kanala geçişine izin veren bir interlaminal pencere iğnenin de geçişine izin verecektir (Alper

Kılıçaslan 2019). Ayrıca USG intervertebral seviyelerin belirlenmesine, epidural ve intratekal alanlara olan derinliğin tahminine, orta hattın ve önemli anatomik landmarkların belirlenmesine olanak sağlar. Bu durum özellikle anatomik landmarkların zor belirlendiği hastalarda santral nöroaksiyal bloğu kolaylaştırabilir (Ranjini 2014).

US rehberliği, bölgesel anesteziye özellikle de periferik sinir blokajında bir devrim yapmıştır. Fakat en yaygın kullanılan bölgesel anestezi tekniği olan spinal ve epidural anesteziye aynı popüleriteye ulaşamamıştır. Bu durum yetişkinlerde geleneksel yöntemin etkinliği ve US kullanımının sınırlı olması ile ilişkilendirilmiştir (Ranjini 2014).

65 yaş üstü olan hastalarda kemik ve kollajen doku dejenerasyonuna bağlı spinal deformiteler gelişmektedir, ek olarak birlikte obezite (VKİ>35) veya geçirilmiş vertebra cerrahisi varlığında spinal aralığın geleneksel anatomik işaret noktalarına göre palpasyon ile belirlenmesi zorlaşmaktadır (SM Ghosh 2016). Anesteziye USG'nin bir araç olarak kullanımı giderek artmaktadır. Lomber anatominin USG taraması, nöroaksial tekniklerin uygulama kolaylığını ve başarı oranını artırırken komplikasyonlarını azaltabilir.

USG ile lomber anatomi taraması altın standart yöntemlerle (BT ve MR) karşılaştırıldığında, radyasyon maruziyeti olmayan ve daha az maliyetli bir işlemdir. Spinal vertebra USG'si farklı populasyonlarda anestezi pratiğinde kullanılmaktadır (Sahin Yıldız T ve ark 2011). Ancak yaşlı populasyondaki etkinliği ile ilgili çalışmaya literatürde rastlamadık.

Çalışmanın primer amacı; geleneksel yöntem ile belirlenen L4-L5 spinöz aralığın USG ile belirlenen aralık L4-L5 spinöz aralık arasında ki mesafenin ölçümü, USG'nin spinal anestezinin teknik performansının ölçülmesi, iğne giriş sayısı ve ilk iğne girişi ile başarılı BOS ponksiyonuna katkısının ölçülmesidir. İkincil amacı Türkiyede yaşayan yaşlı hastalardaki kifoz veya rotasyon gibi vertebra deformitelerinin usg ile tespit edilmesi ve kaydedilmesidir.

2. GENEL BİLGİLER

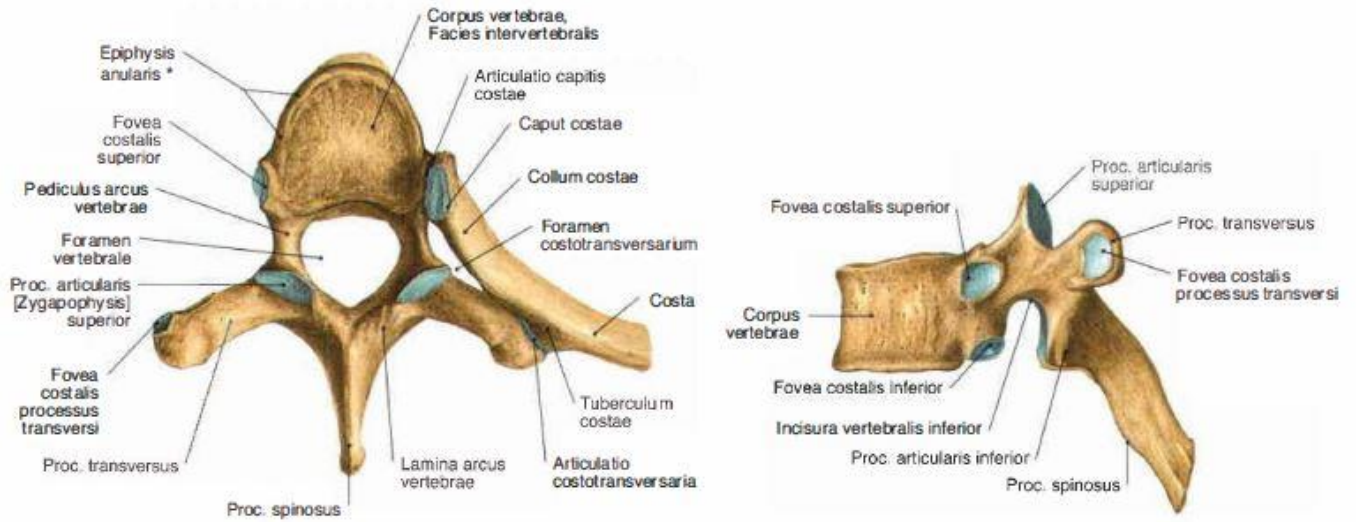
Spinal anestezi, beyin omurilik sıvısı (BOS) içerisine lokal anesteziik solüsyonu enjekte edilerek sinir iletiminin geçici süre ile durdurulmasıdır. Özellikle alt batin ve alt ekstremitte cerrahilerinde genel anesteziye üstün olarak bir asrı aşkın zamandır güvenle kullanılmaktadır (Erdine S 2008).

Valsalva 1682 senesinde, köpeklerin omurgasını incelerken BOS'u fark ederek spinal anestezi uygulamasına ilk adımı atmış ve 1764 yılında Dominico Cotugno ilk kez BOS'un tanımlamasını yapmıştır. 1885 yılında nörolog olan Corning, ilk başta köpeklerde deneysel amaçlarla daha sonra insanlar üzerinde kronik ağrı tedavisi için intervertebral kokain enjeksiyonun tanımlamıştır (Erdine S 2005). Fakat bu girişimlerin epidural ya da spinal aralık üzerinde olduğu ile ilgili kesin bir delil bulunmamaktadır. Spinal anestezi alanındaki en önemli basamaklardan birisi Heinrich Quincke'nin 1891 senesinde gerçekleştirdiği ilk lumbal ponksiyon olmuştur. Quincke tarafından tanımlanan spinal girişim ile ilk spinal anestezi 1899 yılında cerrah olan August Bier ile asistanı Hildebrand tarafından uygulanmıştır. Spinal anestezi uygulamasında ilk kullanılan lokal anesteziik kokain olmuştur (Erdine S 2005).

Spinal anestezinin geçmişine bakıldığında ise 1940 senesi ortalarına kadar oldukça yaygın olarak kullanılmış fakat 1945-1965 seneleri arasında ilaçlar, iğneler ve sterilizasyon uygulamalarında karşılaşılan sorunlar, enfeksiyon gelişimi ve nöral hasar gibi endişeler sebebiyle popüleritesini kaybetmiştir. 1965 yılını takiben bu sorunların ortadan kaldırılması, iğne çeşitliliğinin artması ve yeni amid grubu lokal anesteziiklerin üretilmesinin yanında, bu dönemde kullanılmakta olan halotan anestezisinin yan etkilerinin ortaya çıkması yeniden spinal anesteziyi öne çıkarmıştır (Spielman FJ 1983, Erdine S 2005). 1940'lı yıllara kadar santral bloklar, kalıcı nörolojik hasarlarla ilgili yayınlar artmadan önce, yaygın olarak kullanılmaktaydı. 1950'lerde yayınlanan geniş çaplı bir epidemiyolojik çalışmada, deneyimli kişiler tarafından asepsi kurallarına dikkat edilerek, yeni ve güvenilir lokal anesteziiklerle uygulanan bloklarında nadiren komplikasyon geliştiği gösterilmiştir ve santral nöral bloklar tekrar kullanılmaya başlanmıştır. Günümüzde de klinik uygulamalarda kullanımı oldukça yaygındır (Morgan GE 2004).

2.1.Spinal Anatomi

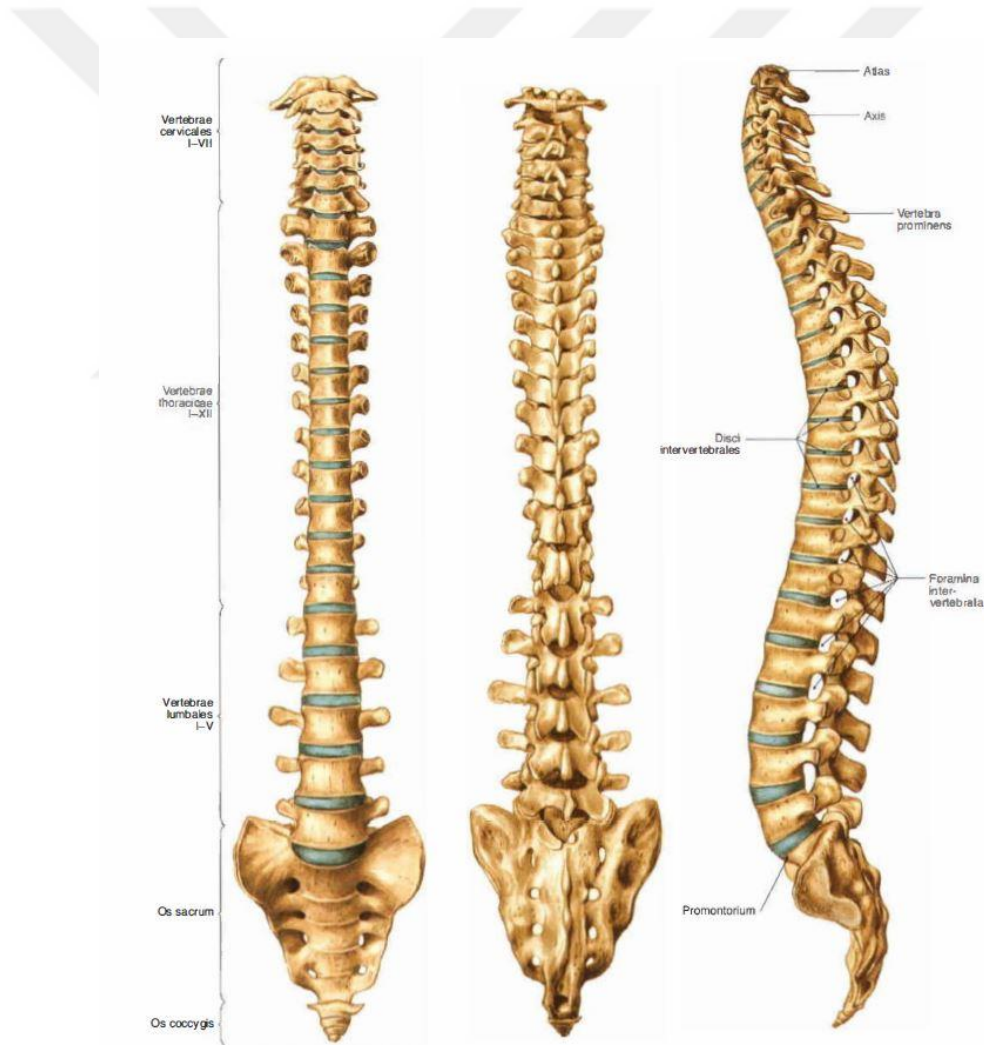
Spinal kord ve sinir kökleri kendilerine yapısal destek ve koruma sağlayan vertebral kolonun merkezi kemik kanalı içerisinde bulunur (Morgan GE 2004). Vertebral kolon; 7'si servikal, 12'si torasik, 5'i lumbal, 5'i sakral ve 4'ü koksigeal olmak üzere 33 vertebradan oluşur. Bazı ayrılıklar dışında çoğu vertebrada aynı özellikler mevcuttur: vertebra gövdesi, iki pedikül ve iki lamina. Spinal kanal önde vertebra gövdesi, lateralde pediküller ve posteriorda laminalarla çevrelenmiştir. Her bir vertebrada laminalar arasında orta hattan çıkan bir spinöz proses, lateralde lamina ile pedikül arasından çıkan iki adet transvers proses bulunur. Transvers prosesler ligaman ve kasların tutundukları kısımlardır. Aynı zamanda her vertebra dört artiküler proses bulundurur: ikisi yukarı ikisi ise aşağı yönlendirilmiştir. Artiküler proseslerin önemi vertebralar arasındaki sinovial eklemleri oluşturmalarıdır. Ardışık vertebralar artiküler prosesleri sayesinde birbirleri ile faset eklemleri oluşturur. Vertebralar birbirine fibrokartilaj yapıda olan intervertebral disklerle tutunmuşlardır. Pediküllerin alt yüzeylerinde büyük çentikler, üst yüzeylerinde ise küçük çentikler yer alır. Ardışık vertebraların çentikleri intervertebral forameni oluşturur ve sinir kökleri spinal korddan ayrılırken bu foramenlerden geçerler.



Şekil 1: Vertebra Anatomisi

[Buraya yazın]

Vertebral kolon dört noktada eğrilik gösterir. Servikal, lumbal, torakal ve sakral. Lumbal eğriliklerin konveksitesi öne, torasik ve sakral eğriliklerin konveksitesi arkaya bakar. Vertebra ların arka yüzü, intervertebral diskler, vertebra arkusları ve bunları birleştiren bağlar spinal kanalı meydana getirir, içerisinde medulla spinalis ve onu saran zarlar yer alır. Bu kanalın yanlarından intervertebral, arkasından interlaminer foramenler dışarı açılır. Yanlarda vertebra arkuslarının üstündeki çentiklerin birleşmesi ile oluşan intervertebral foramenler, spinal sinirlerin vertebral kanalı terk etmesini sağlarken, arkadaki laminalar arasında oluşan ve üçgen şeklinde olan ve gövdenin öne fleksiyonu ile eşkenar dörtgen şeklini alan interlaminer foramenler, epidural veya subaraknoid aralığa iğne ile giriş imkanı tanır (Erdine S 2005).



Şekil 2: Vertebra (anterior, lateral ve posterior görünüm)

2.1.1. Vertebral Kolonun Ligamentleri

Vertebral kolonun bütünlüğünü devam ettiren ve spinal kordun korunmasına yardımcı olan ligamentler farklı dirençlere sahip olmaları nedeniyle anestezi açısından ponksiyon yapılırken çok önemlidir. Bu ligamentler önden arkaya doğru şöyle sıralanırlar;

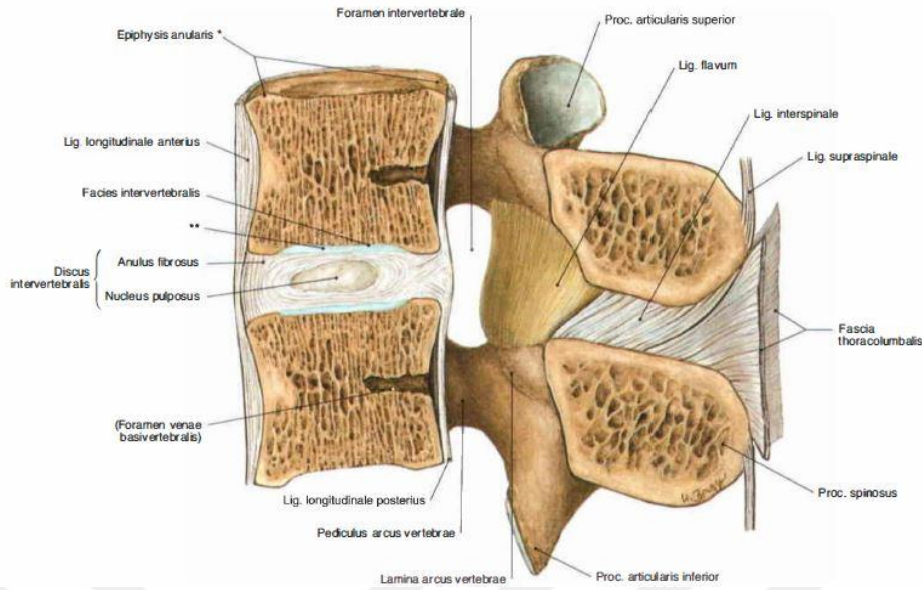
2.1.1.1 Anterior longitudinal ligament: Vertebral gövdeleri ve intervertebral diskleri önden birleştirir ve vertebrayı lordoza karşı korur. C1 vertebradan sakruma kadar uzanır.

2.1.1.2 Posterior longitudinal ligament: Vertebral gövdeleri ve intervertebral diskleri arkadan birleştirir ve vertebral kolonu kifoza karşı korur. Ponksiyon sırasında iğne ile çok ileri gidilmesi bu ligament ve intervertebral diski zedeleyebilir.

2.1.1.3 Ligamentum flavum: Vertebra arkuslarını birleştiren, sağlam, kalın fibröz bantlardan meydana gelir. En ince olduğu bölge servikal, en kalın olduğu bölge lomber bölgedir. Travmatik boyun hiperekstansiyonunda spinal kordda hasara neden olur. Ponksiyon sırasında iğne ile geçildiğinde direnç kaybı hissedilir.

2.1.1.4 İnterspinöz ligament: Spinöz çıkıntılar arasında yer alır. İğneye, enjekte edilen hava ve solüsyona direnç oluşturur ve bu da lokalizasyonda önemli role sahiptir.

2.1.1.5 Supraspinöz ligament: C7 vertebra ve sakrum arasında spinöz çıkıntılarının uçlarını birleştiren güçlü bir fibröz kordondur. C1'den yukarıda "ligamentum nuchae" olarak devam eder. En geniş olduğu yer lomber bölge olup yaşlı hastalarda kalsifikasyonu nedeniyle ortahat girişimlerini zorlaştırabilir (Erdine S 2005, Davies NJH 2006)



Şekil 3: Vertebral Kolonun Ligamentleri

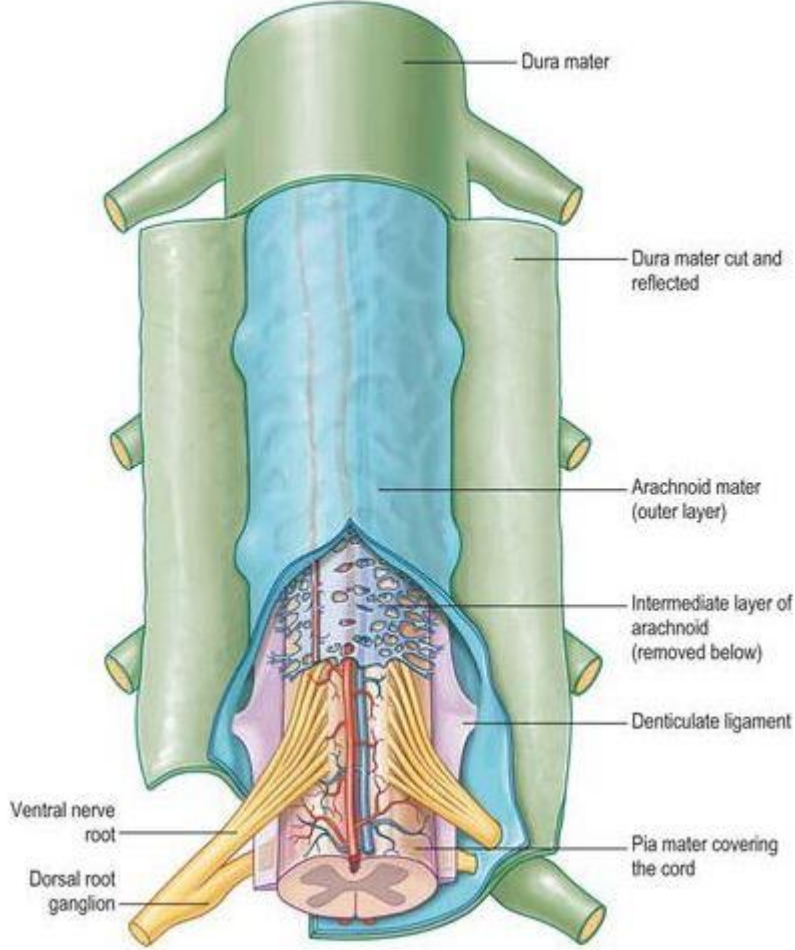
2.1.2.Spinal Kordun Zarları: Medulla spinalis, beyni saran katların devamı olan üç kat zarla sarılmıştır (Kayhan Z 2004). Bu zarlar dıştan içe;

Spinal dura: Vertebral kanalı döşeyen periostal tabaka ve spinal kordu koruyucu bir kılıf şeklinde saran iç tabaka olmak üzere iki katlıdır. Medulla spinalisive radiksleri sarar. Yukarıda foramen magnuma tutunur ve dura mater encephali ile devam eder. Aşağıda ise conus medullaristen başlar, aşağıya doğru iner, filum terminaleyi sarar ve S2 vertebra hizasında bir çıkmaz yaparak sonlanır. Spinal ve epidural aralık da böylelikle son bulmuş olur (Kayhan Z 2004).

Araknoid: Duranın iç tabakası ile sıkı temasta olup onun gibi S2 vertebra seviyesinde sonlanan ince ve damarsız bir membrandır. Dura ile arasında ince bir lenf tabakası içeren potansiyel bir subdural aralık vardır. Pratikte spinal düzeyde subdural aralıktan ve subdural enjeksiyondan bahsetmek zordur. Spinal ya da eipdural anestezi uygulamalarında yamalı, tek taraflı veya yüksek anestezi gelişmesi subdural aralığa istenmeden girilmesi sonucunda meydana gelir (Kayhan Z 2004).

[Buraya yazın]

Piamater: Beyin ve spinal kordu en içte saran ince ve vasküler bir membrandır. Spinal korda sıkıca yapışıktır. Piamater ile araknoid mater arasındaki boşluk subaraknoid mesafedir. İçerisinde bu iki tabakayı birleştiren trabeküller, spinal sinirler ve BOS bulunur. S2 vertebra seviyesinde sonlanır (Kayhan Z 2004).

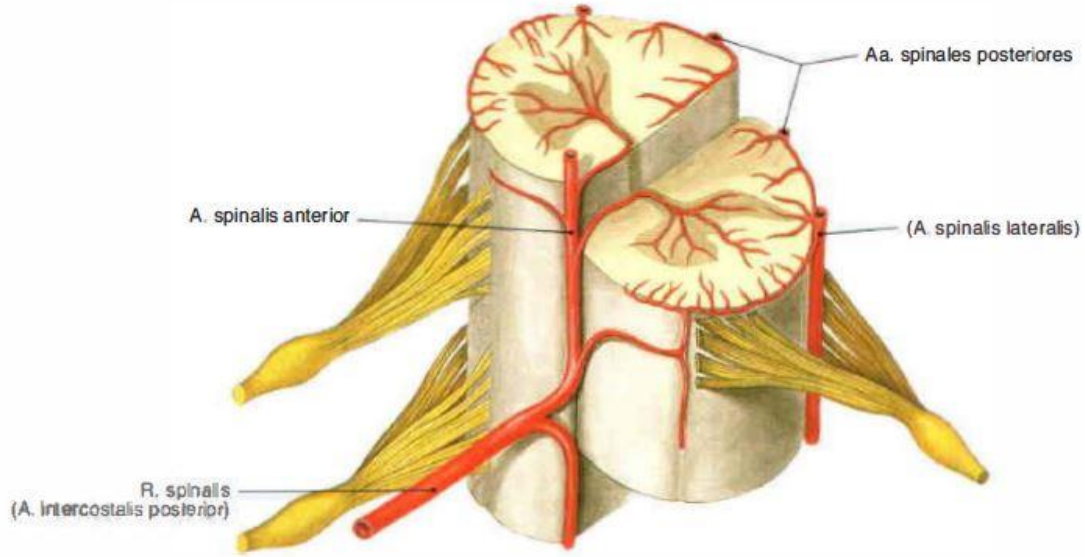


Şekil 4: Spinal kord zarları

2.1.3.Spinal Arterler: Medulla spinalisin kanlanması, bir anterior spinal arter ve bir çift posterior spinal arter ile sağlanır. Anterior spinal arter kafa tabanında vertebral arterden ayrılır ve kordun ön yüzü boyunca seyreder. Anterior spinal arter medulla spinalisin anterior üçte ikisini, iki adet posterior spinal arter ise posterior üçte birini beslemektedir. Posterior arterler, posterior inferior serebellar arterlerden ayrılır ve spinal kordun arka yüzü boyunca dorsal sinir köklerinin medialinde seyrederek aşağı doğru uzanır.

[Buraya yazın]

Anterior ve posterior spinal arterler interkostal arterlerden ilave kan alırlar. Bu radiküler arterlerden birisi Adamkiewicz arteri ya da arteria radikularis magna olarak bilinir ve kaynağını aortanın T9-L2 arasından alır. Tipik olarak tek taraflıdır ve neredeyse her zaman sol taraftan dal alır, spinal kordun alt üçte ikisinin beslenmesinden sorumludur. Bu arterin yaralanması halinde anterior spinal arter sendromu gelişir (Erdine S 2005).



Şekil 5: Spinal kordun arterleri

2.1.4.Spinal Venler: Vertebral kanalın içinde ve dışında bütün medula spinalis boyunca uzanır. Kompleks pleksuslar oluşturur ve intervertebral venlere direne olurlar.

2.1.5.Spinal Kord ve Sinirler: Spinal kord, foramen magnum seviyesinde başlar ve konus medullaris olarak sonlanır. Vertebral kolon ile spinal kord ilişkisi, fetal, bebeklik ve erişkin dönemlerde aynı değildir. 12.fötal haftaya kadar, vertebral kanalın sonuna dek uzanan spinal kord, sonraki haftalarda kemik yapının daha hızlı gelişmesi sonucunda doğumda 3.lumbal vertebranın alt kenarında, erişkin dönemde ise L1-2 vertebraseviyesinde sonlanır. Bu seviye kişiden kişiye farklılıklar gösterebilir. Bazen L1 veya L2 vertebraseviyesinde, nadir olarak da T12 veya L3 seviyesinde sonlanabilir. Ön ve arka köklerin birleşmesinden meydana gelen 31 çiftspinal sinir, üst kısımlarda yaklaşık kendi hizalarında vertebral kanalı terkederken, aşağı seviyelerde kendi intervertebral foramenlerine ulaşmak için artan eğimli

[Buraya yazın]

bir yol izlerler. Bu durum neticesinde lumbal ve sakral sinirler kauda ekuinayı meydana getirirler.

2.1.6.Beyin-Omurilik Sıvısı (BOS) : Koroid pleksuslar tarafından lateral ventrikül ve 3., 4. ventriküllerde kanın ultrafiltrasyonu ile oluşur. Subaraknoid (spinal ve kranial) boşluktaki toplam miktarı 120-150 mL'dir ve yalnızca 25-35 mL'si spinal kompartmanda yer almaktadır. Bu miktarın da büyük çoğunluğu spinal kordun sonlandığı seviyenin altındadır. Temel vazifesi kranyum içinde genişleyebilme imkanı olmayan beyni sıvı bir yastık gibi desteklemektir. Günlük üretimi 500-800 mL kadar olan BOS aynı miktarda araknoid villuslar tarafından absorbe edilir (Kayhan Z 2004).

Serebrospinal Sıvının Bileşimi (Morgan E 1991, Kayhan Z 2004):

Spesifik Yoğunluğu: 1.006 (1.003-1.009)

Hacim: 120-150 ml (Spinal aralıkta 25-35 ml)

Basınç: 10-20 cmH₂O

Ph: 7.32 (7.27-7.37)

pCO₂: 48 mmHg

HCO₃: 23 mEq/L

Sodyum: 133-145 mEq/L

Kalsiyum: 2-3 mEq/L

Fosfor: 1.6 mg/dl

Magnezyum: 2.0-2.5 mEq/L

Klorür: 15-20 mEq/L

Proteinler: 23-38 mg/dl

Şeker: 50-80mg/dl

2.2.Spinal Anestezi

Spinal anestezi subaraknoid boşluğu lokal anestezi enjekte edilerek sinir iletiminin geçici süreyle bloke edilmesidir. BOS içine verilmiş olan bir miktar lokal anestezi ilaç sinir dokusu tarafından alınır ve intravasküler alana absorbe edilerek ortamdaki uzaklaştırılır. İlaç geriye kalan kısmı ise yoğunluk farkından dolayı diffüzyonla epidural aralığa geçer. BOS içindeki lokal anestezi solüsyonun yoğunluğu, enjeksiyon bölgesinden uzaklaştıkça azalır (Kayhan Z 2004). Subaraknoid boşluktaki lokal anestezi solüsyonun asıl etkisi spinal korddan ayrılan sinir kökleri ve dorsal kök ganglionları üzerine olmakla birlikte spinal kordun yüzeysel katlarını da etkiler. Motor lifler anestezi ajanlardan daha geç ve zor etkilendiği için, duyu ve motor blok arasında iki seviye, duyu bloğu daha yüksek olmak üzere, fark oluşur. Geleneksel olarak pregangliyonik sempatik lifler duyu ve motor liflerden daha az yoğunlukta ilaçtan etkilendikleri ve bu sebeple sempatik bloğun, duyu blokta iki seviye daha yüksek olduğu kabul edilir. Ancak, spinal kordun içerisinde de sempatik yolların olması ve pregangliyonik sempatik B-liflerinin lokal anesteziye daha dirençli olmaları, son yıllarda sempatik bloğun duyu blokta daha alt seviyede olabileceği ve daha uzun sürebileceği anlaşılmıştır (Ezekiel Mark R 2006).

Lokal anestezi ajanların nöronal dokular tarafından subaraknoid boşluktaki emilimi, lokal anestezi ajanın BOS içindeki yoğunluğuna, BOS ile temasta olan nöronların yüzey alanı, nöral dokunun lipid içeriği ve kan akışına bağlıdır. Spinal anestezinin süresini belirleyen lokal anestezi ajanların subaraknoid boşluktan uzaklaştırılması ve eliminasyonudur. İlaç büyük bir miktarı BOS içine yayılır. Yoğunluğu venöz drenaj ile az bir kısım da lenfatikler tarafından BOS'tan uzaklaştırılır. Kanlanması zengin olan pia mater bu konuda en önemli rolü oynar. Vazokonstriktör ajanların buradaki damarları pek etkilememesi nedeniyle anestezi süresine etkisi azdır sadece %10 kadar uzatabilirler (Erdine S 2008).

Spinal anestezinin asıl amacı, sensorial ve motor bloktur. Bununla birlikte gelişen sempatik denervasyon, sistemik değişikliklere neden olan bir yan etki olarak görülür. Spinal anestezi sonucunda gelişen motor bloğun derecesini belirlemek için Bromage Skalası kullanılmaktadır (Kayhan Z 2004).

2.2.1.Bloğun Değerlendirilmesi

Blokajın hem motor hem duysal açıdan değerlendirilmesi ve hastanın klinik durumu, cerrahi girişime olanak tanımak için gerekli önkoşuldur. Duyusal blok seviyesi dermatomlara göre; motor blok derecesi ise Bromage Skalası'na göre değerlendirilir. Bu konu ile ilgili bilgiler aşağıda kısaca sunulmuştur.

2.2.1.1.Dermatomlar: Spinal ve epidural anestezi başta olmak üzere, tüm reyonel anestezi yöntemlerinde, komplikasyonları değerlendirmek, önlemek için ve anestezi başarısını değerlendirmek için dermatomların bilinmesi çok önemlidir. Vertebral kolondan ayrılan sinirler, belirli bir yayılım göstererek derideki dermatomları oluştururlar.

C8 dermatomu: küçük parmak,

T1-2 dermatomu: kol ve ön kolun iç yüzü,

T3 dermatomu: aksillanın apeksi,

T4 dermatomu: meme başları hizası,

T6-7 dermatomu: ksifoid hizası,

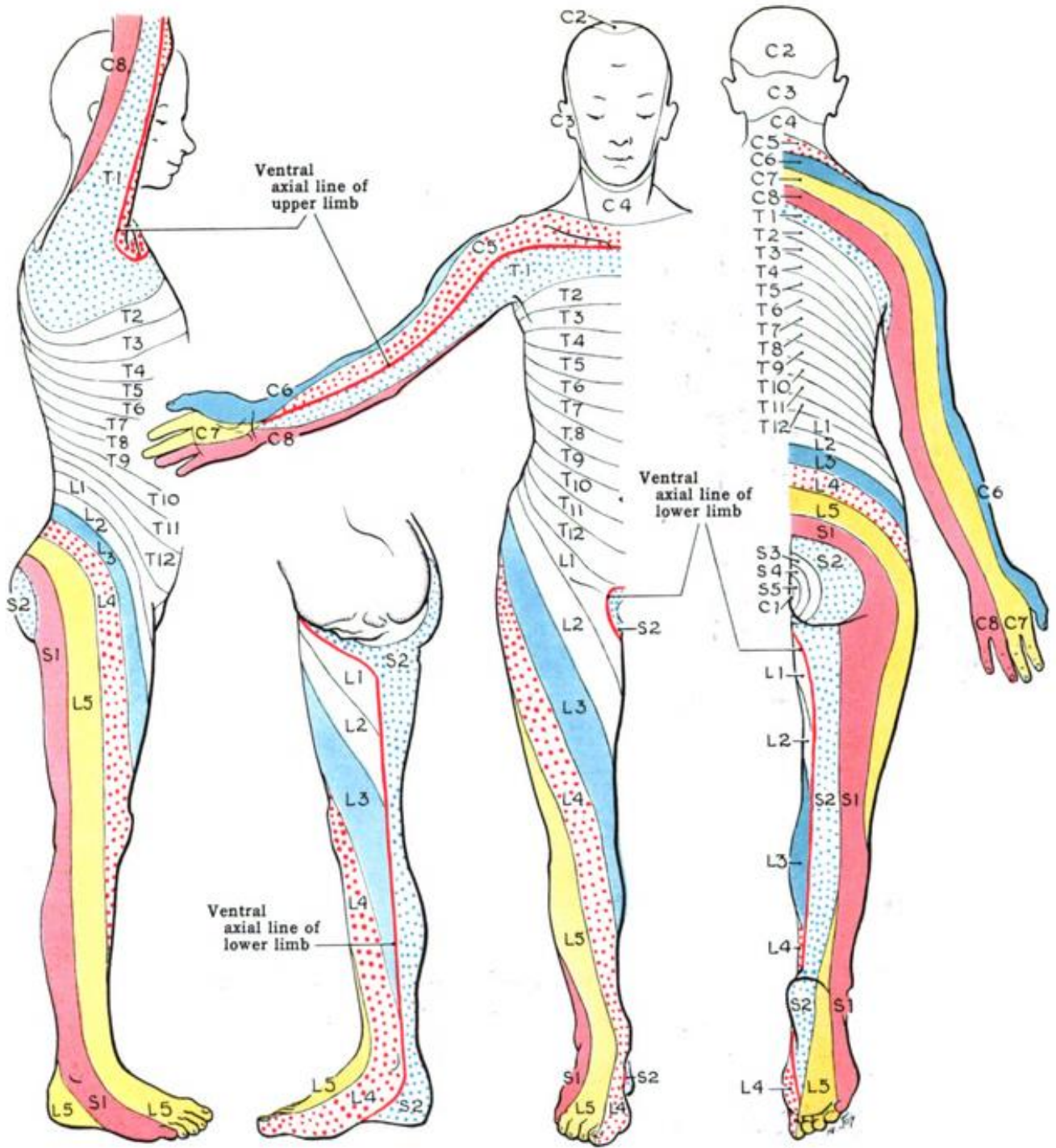
T10 dermatomu: göbek hizası,

L1 dermatomu: inguinal bölge,

S1-4 dermatomu: perine bölgesini gösterir (Kayhan Z 2004, Erdine S 2008).

Meme başları üzerindeki bölge T1-2 ile beraber C3-4 ile de inerve olduğu için, T1-2 blokajı olsa bile ciltte duyu kaybı olmaz. Bu sebeple T4 üzerinde anesteziyetkinliğinin tayini ve kardioakseleratör liflerin etkilenip etkilenmediğini değerlendirmek için, kol ve önkol iç kısmındaki cilt duysuna bakılmalıdır (Kayhan Z 2004).

[Buraya yazın]



Şekil 6: Dermatomlar

[Buraya yazın]

Motor bloğu değerlendirmede Bromage Skalası kullanılır (Kayhan Z 2004, Erdine S 2008). Bu skalaya göre:

0: Hiç paralizi yok

1: Yalnızca dizini ve ayağını hareket ettirebiliyor

2: Dizini bkemiyor ve yalnızca ayağını oynatabiliyor

3: Ayak ve ayak başparmağını oynatamıyor, total paralizi var

2.2.1.2.Spinal Anestezi Düzeyini Kontrol Eden Faktörler ve Uygulamaya ilişkin etkenler:

a. Kullanılan ajanın tipi ve dozu: Yüksek doz ve konsantrasyonda verilen ilaç daha yüksek seviyeli blok sağlar ve anestezi süresini uzatır.

b. İlaç hacmi: Kullanılan volüm fazlaysa daha yüksek seviyeli bloğa neden olur.

c. Enjeksiyon yeri: Paramediyen girişimlerde solüsyonun yayılımı daha fazla olur ve blok seviyesi yükselir.

d. Enjeksiyon hızı: Yavaş enjeksiyonlar daha geniş bir difüzyona neden olmadıkları için anestezi seviyesi düşük kalır. Hızlı enjeksiyon ise anetezik etkinin torakal seviyelere kadar yükselmesine neden olabilir.

e. Kullanılan solüsyonun özgül ağırlığı: Solüsyonun zgl ağırlığı serebrospinal sıvıdan yüksek (hiperbarik) ise enjekte edilensolsyon aşağıya çökeceği için; düşük (hipobarik) ise yukarıya yükseleceği için, blok seviyesi hasta pozisyonu ile değişkenlik gösterir. Pozisyonun etki edebilmesi için hastanın istenen pozisyonda beş dakika boyunca kalması gerekir. İzobarik solüsyonlar hastanın enjeksiyondan sonra pozisyonun değiştirilmeden operasyona izin vermesi avantajını sunar.

f. Barbotaj: Serebrospinal sıvının aspire edilerek türbülansının artırılması ve solüsyonun subaraknoid boşluktaki yayılımının artırılmaya çalışılması işlemidir. Bu şekilde verilen ilacın daha yüksek seviyelere ulaşması sağlanmış olur (Kayhan Z 2004).

Hastaya ilişkin özellikler:

- a. Yaş: Hasta yaşı arttıkça ilaç dağılımı artmakta ve blok seviyesi yükselmektedir.
- b. Kilo: Kilolu hastalarda epidural yağ dokusu fazladır. Bu durum BOS miktarını kısıtlamakta ve ilacın daha üst seviyelere yükselmesine neden olabilir.
- c. Boy: Hastanın boyu uzunsa aynı seviyede anestezi sağlamak içindaha yüksek volümde solüsyon gerekir.
- d. Karın içi basınç: Batın içi basınç arttığında aynı hacimde ilaçla daha yüksek seviyede blok sağlanır.
- e. Anatomik değişiklikler: Lordoz ve kifoz gibi durumlarda anestezi düzeyi farklılık gösterir (Kayhan Z 2004).

2.2.2.Spinal Anestezi Tekniği

Hastaya yapılacak işlem hakkında ve kendisinden beklenenler hakkında bilgi verilir. Giriş kan basıncı ve nabız sayısı ölçülür, intravenöz mayi vermeye başlanır. Veriliş hızı bloktan önce ve sonrasında yaklaşık 10 ml/kg/saat olacak şekilde ayarlanır. Atropin ve vazopressör ajan (efedrin) hazır edilir (Kayhan Z 2004, Erdine S 2005).

Spinal anestezi üç pozisyonda gerçekleştirilebilir:

1. **Oturur pozisyon:** Jinekolojik ve ürolojik cerrahi girişimlerde ve hiperbarik solüsyon tercih edildiğinde kullanılan bir pozisyonudur. Özellikle kilolu hastalarda tercih edilir. Oturur pozisyon tercih edilen hastalarda hipotansiyon gelişimine karşı önlem alınmalı ve hastanın kooperasyonunu zayıflatacak sedasyondan kaçınmalıdır (Şekil 7).



Şekil 7: Oturur pozisyon

2. Lateral dekübitüs pozisyonu: En sık tercih edilen pozisyonudur. Hasta ameliyat masasında yan yatırılır, dizlerini fleksiyona alarak kendine çeker, çenesini göğsüne dayar. Böylece vertebralar arası mesafe mümkün olduğunca açılmış olur. Vertebral kolonun masaya paralel olmasını sağlamak için hastanın başının altına bir yastık konur. Eğer anesteziyolog sağ elini kullanıyorsa hastayı sol lateral dekübitüs pozisyona yatırmak daha uygundur (Şekil 8).



Şekil 8: Sol lateral dekübitüs pozisyonu

3. Yüzükoyun pozisyon: Rektal, sakral ve vertebral kolonun alt bölümü ile ilgili cerrahilerde nadiren tercih edilen bir pozisyonudur. Hastanın batin bölgesine bir yastık konur ya da ameliyat masası fleksiyona getirilerek lomber vertebralar arasının açılması sağlanır. Bu pozisyonda serebrospinal sıvıyı görebilmek için aspirasyon gerekebilir. Genellikle tekrar pozisyon vermenin zor olduğu hastalarda tercih edilen bir pozisyonudur.

Spinal anestezi için farklı teknikler geliştirilmiştir. Bu teknikler:

1. Orta hat yaklaşımı
2. Paramediyal lateral yaklaşım
3. Lumbosakral (Taylor tekniği)
4. Kontinü kateter tekniği

2.2.3. Spinal Anestezi Tipleri

2.2.3.1. Alçak spinal anestezi: Alt torakal, lomber ve sakral segmentler bloke edilir, dermatom seviyesi T10'u geçmez. L2-3 düzeyinde izobarik bir solüsyon enjeksiyonu ile gerçekleştirilir.

2.2.3.2. Yüksel spinal anestezi: T4-T12, lomber ve sakral segmentler bloke edilir, dermatom seviyesi T4 hizasındadır. T4 seviyesi üzerinde blok gerçekleşmiş ise çok yüksek spinal blok olarak kabul edilir.

2.2.3.3. Total spinal blok: Bir anestezi tipi değildir, blok seviyesinin çok yükselmesi nedeniyle gelişen bir komplikasyon olarak kabul edilirken, spinal anestezinin ilk uygulandığı yıllarda bir yöntem olarak kullanılmıştır. Bulber merkezlerin depresyonu gerçekleşir.

2.2.3.4. Saddle (eyer veya süvari yaması) blok: Alt lomber ve sakral segmentlerin bloke edilmesi ile gelişir. Az miktarda solüsyonun oturur pozisyonda, L4-5 aralığından enjeksiyonunu takiben hastanın en az 5 dakika oturur pozisyonda tutulması ile sağlanır. Kan basıncı çok az etkilenir.

2.2.3.4.Tek taraflı, spinal anestezi (hemianestezi): Hiperbarik solüsyon enjeksiyonu takiben hasta anestetize edilmek istenen tarafa yatırılarak ve 5 dakika süre ile bu pozisyonda tutularakelde edilir (Erdine S 2005).

2.2.4.Spinal Anestezi Endikasyonları:

1. Transüretal rezeksiyon (özellikle geriatrik hastalar)
2. Perianal bölge cerrahileri
3. Alt ekstremitte cerrahileri
4. Jinekolojik ve obstetrik cerrahiler
5. Göbek hattı altında kalan tüm cerrahiler (Morgan GA 2002, Kayhan Z 2004, Erdine S 2008).

2.2.5.Spinal Anestezi Kontrendikasyonları:

Spinal anestezi için mutlak ve rölatif kontredikasyonlar tanımlanmıştır.

2.2.5.1.Mutlak kontrendikasyonlar:

1. İntrakraniyal basıncın yüksek olduğu durumlar; medüller vazotomi ve respiratuar merkezde herniasyon ile sonlanabilir.
2. Hastanın koagülasyon bozukluğuna sahip olması
3. Girişim bölgesinde enfeksiyon
4. Hastanın reddetmesi veya ruhsal yönden uygun olmaması
5. Dermatolojik hastalıklar: Örnek olarak psoriasis dezenfeksiyonu engeller
6. Sepsis ya da bakteriyemi
7. Şok veya ciddi hipovolemi
8. Önce medulla spinalis ile ilgili bir hastalığı olanlar
9. Anesteziyoloğun tecrübesiz olması

10. Cerrahin spinal anestezi süresinde ameliyatı bitirecek deneyime sahip olmaması
11. Ameliyat süresinin öngörülememesi (Morgan GA 2002, Kayhan Z 2004, Erdine S 2008).

2.2.5.2. Rölatif kontredikasyonlar:

1. Umblikal seviyenin üzerindeki majör cerrahiler
2. Vertebral kolonda deformite, artrit, kifoskolyoz olması, çeşitli seviyelerde lumbar vertebraların füzyonu
3. Daha önce hastaya heparin verilmiş olması
4. Kardiyak problemi olan hastalarda T6 veya üzerinde anestezi isteniyorsa
5. Üç kez girişime rağmen başarılı ponksiyonun yapılamaması
6. Subaraknoid aralıktan yeterince BOS gelmemesi
7. Hastanın kronik baş veya bel ağrısına sahip olması
8. BOS gelmesine rağmen BOS'ta kan görülmesi (Morgan GA 2002, Kayhan Z 2004, Erdine S 2008).

2.3. Spinal anestezinin fizyolojik etkileri:

2.3.1. Sinir iletimine etkileri: Verilen anestezi ajansı subaraknoid boşluktaki spinal kordun anterior ve posterior sinir köklerini, dorsal kök ganglionunu, ön ve arka boynuzdaki sinapsları, spinal kord parankimasındaki inen ve çıkan yolları etkilemektedir. Sinir lifleri, iletim çapı ve tipine göre üç gruba ayrılır. A grubu lifler, 3 ile 20 μ çapında, myelinli ve yüksek amplitüdlüdür. Bu liflerden sinir iletimi çok hızlıdır, refrakter periyot kısadır ve stimülasyon eşiği düşüktür. Motor ve sensoriyal impulsları taşırlar. A grubu lifler, çaplarına ve iletim hızlarına göre α , β , γ , δ olarak bilinen dört gruba ayrılır. Çapı 12–20 μ , iletim hızı 70–120 m.sn.⁻¹ arasında değişen α lifleri, proprioseptif ve somatik motor duyu lifleri olarak görev yaparlar. Dokunma ve basınç duyusunu taşıyan β lifleri, 5–12 μ çapında ve 30–70 m.sn.⁻¹ hızda ileti taşırlar. Kas içgiciklerinin motor uyarısı 3–6 μ çapındaki ve 15–30 m.sn.⁻¹

iletim hızına sahip γ lifleri ile olur. δ lifleri ise ağrı, ısı ve dokunma duyusunun taşınmasından sorumludur. Bu lifler, 2–5 μ çapında ve 12–30 m.sn.-1 hızında ileti taşıma kapasitesindedir. B grubu lifler; 1–3 μ arasında çapa sahip, daha az miyelin içeren, düşük amplitüdlü ve daha yavaş iletim hızına sahip (3–5 m.sn.-1) liflerdir. Büyük bir kısmı pre ve postganglionik, otonomik lifleri oluşturmaktadır. Posterior kök ganglionauzanan visseral afferent ağrı liflerini de içerirler. C grubu lifler ise; sinir lifleri arasında enküçük çapa sahip olandır. Bu lifler myelin içermezler ve dolayısı ile yavaş ileti hızına sahiptirler. Preganglioniksempatik lifler ile beraber ağrı ve refleks yanıtları taşıyan afferent lifleri içerir.

Lokal anestezi ajanların bloke edici etkisi, ağrı duyusunu yavaş taşıyan myelinsiz C liflerigibi daha küçük liflerde ve sempatik impulsları taşıyan B liflerinde çok kolaydır. Otonomik impulsları taşıyan ince ve orta büyüklükteki myelinli B lifleri genellikle erkenbloke olur ve yavaş ağrı duyusunun dönüşünden daha önce, blok döner. A liflerinde blok başlaması daha yavaş ve bloğun süresi daha kısadır. Sempatik paralizi genellikle daha diffüzdür ve sensoriyal bloğun 2–4 segmentüstüne çıkabilir. Preganglionik blok bazı hastalarda 4 ya da daha fazla seviye yükseğe çıkabilir ve kan basıncında ciddi değişikliklerine neden olabilir. Sempatik blok genellikle erken başlar ve geç kaybolur. Motor blok seviyesi sensoriyal bloğun genellikle 2-4 segment altında kalır.

Blok oluşum sırası; preganglionik sempatik liflerin ve yavaş ağrı duyusunun kaybı (pin-prick), ısı hissiyatının kaybı (soğuk hissinin taşıyan lifler daha erken blokeolur), batıcı ve kuvvetli ağrıyı ileten liflerin bloğu, dokunma duyusunun kaybı, derin duyu hissinin kaybı, motor fonksiyon bloğu, denge ve vibrasyon duyusunun kaybı şeklindedir (Collins VJ 1993).

2.3.2. Kardiyovasküler sisteme etkileri: Spinal anestezi kalp atım hızı (KAH), arteriyel direnç, atımhacmi, kardiyak debi (KD) ve arter kan basıncındadeğişikliklere neden olur. Arteriyel direnç, spinal anesteziyi takiben %5–20 arasında düşebilir. Arteriyelvazodilatasyondan direkt olarak sempatik sinir bloğu sorumludur. Sempatik bloğun seviyesi, arteriyel dirençteki değişiklikleri etkiler. Alt ya daorta torakal bölgede yerleşmiş bir sempatik blok, alt ekstremitelerde vazodilatasyona neden olurken, kompensasyon için üst ekstremitelerde vazokonstrüksiyona yol açar. Böylelikle arteriyel direnç aynı kalabilir. Sempatik vazokonstrüksiyon, düşük arteriyel kan basıncına, karotis ve arkus aortadaki baroreseptörlerinin yanıt vermesiylebaşlatılır. Sempatik blok, tüm torakolumbal bölgeyi etkileyecek kadar genişlediğinde, kompensatuar olarak vazokonstrüksiyon yeteneği

imkansızlaşır ve arteriyel direnç düşebilir. Arteriyel direnç, kan basıncı ve kalp debisine bağlı olarak değişir.

Kalp atım hacmi, spinal anesteziyi takiben %5–25 arası düşebilir. Spinal blok boyunca kalp atım hacmindeki azalma; kontraktilitede ve preload miktarında azalma veya afterload'un artması sonucu meydana gelir. Preloaddaki azalmanın sebebi venöz dilatasyondur ve spinal anestezinin neden olduğu atım hacmindeki azalmanın asıl sebebi olarak görülür. Spinal anestezi boyunca kalbe gelen sempatik impulsların kaybolması neticesinde parasempatik innervasyon hakimiyeti sonucunda KAH azalabilir. Esasen vagal refleksler klinik olarak aktive edilmedikçe, kardiyookseleratör sempatik blokaja bağlı KAH'da sınırlı bir düşme olur. Spinal anestezi ile birlikte kardiyak preloadun azalması KAH'daki refleks azalmanın sebebi olarak sempatik kardiyookseleratör liflerin inhibisyonundan daha önemlidir.

Spinal anesteziyi takiben gelişen orta derecede bradikardi, kardiyookseleratör sistemin bloke olması sonucu olabilir. Ciddi bradikardiler ya da spinal anestezi indüksiyonundan uzun zaman sonra görülen bradikardiler daha çok venöz dönüşün azalması ile ilgilidir. Spinal anesteziden sonra tüm hastalarda kardiyak debi %10–30 oranında azalmaktadır. Kalp debisi; preload, afterload, KAH ve kardiyak kontraktilite olmak üzere bu 4 faktör ile belirlenir. Spinal anestezi etkisindeki hastada tahmini preload, indirekt olarak pulmoner arter uç (wedge) basıncı veya santral venöz basınçtaki değişikliklerle bakılarak değerlendirilebilir. Afterload'un belirleyicisi ise ventrikül büyüklüğü ölçüleri ve sağlaması gereken basınç ile duvar kalınlığıdır. Yüksek torakal sempatik blok myokardın kontraksiyon fonksiyonu üzerine etkili olabilir. KAH'ı, kalp debisi normal sınırlarda kalacak şekilde etkilemesi yanında, kalp atımı dakikada 60 atımdan 40'a düştüğünde kalp debisi %33'lük bir azalmaya ile sonuçlanır. Spinal anestezi sırasındaki hipotansiyon, sempatik blokaja bağlı olarak arteriyel resistans ve kalp debisinin değişmesi sonucu gelişir. (Mark JB 1989, Kayhan Z 2004).

2.3.3. Solunum sistemine etkileri: Seviyesi T4'e kadar olan spinal anestezi, pulmoner ventilasyonu olumsuz olarak etkilemez fakat yüksek spinal anestezinin pulmoner ventilasyonu bozduğu düşünülmektedir. Tüm torakal spinal sinir köklerinin bloke olması halinde bile inspiratuar kapasitenin %20 azaldığı belirtilmiştir. Bunun nedeni spinal anestezi sırasındaki motor blokajın sensoriyal blok seviyesinin 2-3 segment altında kalmasıdır. Ayrıca bronşiyal kaslara ulaşan sempatik lifler üst 5. veya 6. torakal segmentten çıkarlar. Yüksek

spinal blok nedeniyle predominant vagal etki, bronşiyalspazm ve affektif dispne denen soluyamama hissine sebep olabilir (Bridenbaugh PO 1980, Stone PA 1989, Beck GN 1992, Collins VJ 1993).

2.3.4. Üriner sisteme etkileri: Yüksek spinal anestezinin, glomerüler filtrasyon hızı, renal fonksiyon ve efektif renal plazma akımının üzerine etkisi çok azdır (%5- 10 azalma). Normotansif normovolemik hastalarda klinik önemi gözardı edilebilir. Spinal anestezide mesane fonksiyonunun en son geri dönmesi nedeniyle postoperatif üriner retansiyon nadir değildir (Bridenbaugh PO 1980).

2.3.5. Gastrointestinal Sisteme Etkileri: T5 ve L1 kaynaklı pregangliyoniksempatik lifler, barsak hareketlerini hızlandırır. Spinal anestezi altında nervus vagus'un inhibe edilmemesi sonucunda peristaltizm normal kalır, anal sfinkter gevşer ve gastrik boşalma hızlanır. Arteriyel basınçtaki düşüğe paralel olarak hepatik kan akımı da azalır (Bridenbaugh PO 1980).

2.3.6. Endokrin Sisteme Etkileri: Spinal anestezi, travma nedenli adrenal yanıtı geciktirebilir. Genel anestezi altındaki operasyonlarda kan steroid düzeylerini artırması ve eozinopeni spinal anestezide gözlenmez. Cerrahi stres kaynaklı endokrin ve metabolik yanıtların önlenmesi için üst abdominal bölge cerrahilerinde spinal seviye en az T4'e çıkmalıdır. Bu şekilde hipofize ve hipotalamusa ulaşan afferent otonomik impulslar bloke edilebilir (Bridenbaugh PO 1980).

2.3.7. Santral Sinir Sistemine Etkileri: Yüksek spinal anestezi sonucu serebral kan akımının minimal değişiklik gösterdiği belirtilmiştir. Serebrovasküler direncin azalması, hipotansiyona bağlı azalan kan akımını blok öncesindeki normal seviyede tutar (Bridenbaugh PO 1980).

2.4.Spinal anestezide görülen komplikasyonlar:

Spinal anestezi uygulamasına bağlı komplikasyonlar erken ve geç dönemde görülen komplikasyonlar olmak üzere incelenir.

2.4.1.Erken dönemde görülen komplikasyonlar:

Spinal anestezi uygulamasının erken dönemde görülen komplikasyonları arasında en sık görüleni hipotansiyondur. Diğer erken dönem komplikasyonlar arasında bradikardi,

yüksek spinal anestezi, bulantı- kusma, üşüme-titrete, nörojenik kollaps, huzursuzluk, hıçkırık ve kardiyak arrest yer almaktadır.

a) Hipotansiyon: Sistolik arteriyel basıncın 90–100 mmHg'nın altında olması ya da ilk ölçülen değerden %20–30 azalmış olması hipotansiyon olarak tanımlanmıştır. Spinal anestezi sırasında gelişen hipotansiyonu izah etmek için; lokal anesteziklerin dolaşım sistemi üzerine direkt etkileri, rölatif adrenal yetersizlik, respiratuar yetersizlik, iskelet kas paralizi, assendan meduller vazomotor blok gibi çeşitli teoriler üretilmiştir. Ancak hipotansiyonu açıklamak için bunların hiçbiri tek başına yeterli değildir (Morgan GE 1996). Spinal anesteziyi takiben gelişen hipotansiyonun asıl nedeni arteriyel, arteriyoller ve venöz vazodilatasyona neden olan preganglionik sempatik sinir bloğudur. Sempatik denervasyon bölgesinde arter ve arteriyollerin dilatasyonuna bağlı total periferik dirençteki düşüş sonucu arteriyel basınç düşmektedir (Shimosato S 1969, Baraka A 1994, Critchley LAH 1994).

Normal kişilerde total spinal blokta dahi total periferik dirençteki düşüş, arter ve arteriyollerin otonom tonusu nedeniyle %12–14 oranındadır. Bu nedenle spinal anesteziye bağlı hipotansiyonda arteriyel dilatasyon tek başına bir etken değildir. Burada en önemli etken ven ve venüllerdeki tonus kaybıdır. Ven ve venüllerde de arter ve arteriyollerdeki kadar tonus kaybı yaşanır fakat denerve olan venler tonuslarını koruyamadıkları için maksimum derecede dilate olurlar. Kanın periferde göllenmesi ve venöz kapasite artışı venöz dönüşü azaltarak, kalp debisi ve kan basıncında belirgin düşüşe yol açacağı için dehidrate ve hipovolemik hastalarda hipotansiyon gelişmesi daha çok görülebilir (Bridenbaugh PO 1980). Diğer yandan bloğun üstündeki sağlam sempatik inervasyona sahip bölgelerdeki baroreseptör aktivitesi ile kompensatuar bir vazokonstriksiyon gelişir. Fakat üst ekstremitelerin kan akımı kalp debisinin %5'inden daha azına sahip olduğundan, vücudun alt yarısındaki vazodilatasyonu kompanse edebilmesi sınırlıdır (Morgan P 1994).

Hipotansiyonun şiddeti, sempatik bloğun seviyesine ve lokal anestezi ajanının subaraknoid mesafedeki dağılımına bağlıdır (Mark JB 1989). Sempatik zincir T1-L2 arasında yer aldığı için L2'nin altında kalan bloklar arteriyel basıncı etkilemez. T1–8 arasındaki sempatik zincir vücudun alt yarısını ilgilendiren sempatik stimülasyonu üretir. Adrenal medulla T8-L1 arasındaki sempatik yapı ile innerve olduğundan bu seviyelerdeki inhibisyon katekolaminlerin azalmasına neden olur (Mc Crae AF 1993). T5 seviyesinin üzerindeki bloklarda kardiyokonstrüktör liflerin blokajı sempatik sinir sisteminin kronotropik ve inotropik etkilerini ortadan kaldırır. Periferik venodilatasyon, venöz dönüşü

azaltarak bradikardiye neden olur. Sonuç olarak kalp debisi ve kan basıncı düşer. T1 seviyesindeki bir blokaj kompanse edilemeyecek dolaşım bozukluğuna ve geniş vazodilatasyona yol açar. Eğer spinal anestezi standardize edilecek olursa ve bir dizi hastaya uygulanırsa, bazı hastalarda daha az bazı hastalarda daha fazla hipotansiyon gelişir. Bu farklılığın nedenleri; yaş, gebelik, cinsiyet, kardiyak hastalık varlığı, primer hipertansiyon, ponksiyon aralığı ve hipovolemi olabilir (Dohi S 1979, Hemmingsen C 1989, Tarkkila PJ 1991, Bonnet F 1994, Morgan P 1994).

Yaş: Spinal anestezi nedenli oluşan hemodinamik yanıtın en önemli belirleyicilerinden biridir. Yaş arttıkça hipotansiyon görülme insidansı da artar.

Primer hipertansiyon: Hipertansif hastalarda, eşit seviyelerde spinal anestezi uygulanan normotansif hastalara göre kan basıncı ve periferik vasküler dirençte çok daha fazla düşüş görülür.

Eşlik eden başka bir hastalık: Eşlik eden bir hastalık varlığı spinal anestezi hipotansiyona etki açısından çok önemlidir. ASA I ve II grubu hastalara nazaran ASA III grubu hastalarda göre çok daha belirgin hipotansiyon gelişebilir.

Cinsiyet: Kadınlarda erkeklere göre daha fazla hipotansiyon, bulantı-kusma ve daha yüksek sensoriyal düzey oluşur. Bundan dolayı kadınların lokal anestezi ajan gereksinimi erkeklere nazaran daha düşüktür.

Gebelik: Gebeler spinal anesteziye daha farklı cevap verirler ve daha fazla komplikasyon riskine sahiptirler. En sık görülen komplikasyon ise hipotansiyondur. Gebelerde görülen hipotansiyon, akut uteroplental perfüzyon yetersizliğine yol açabilmesi bakımından fetus için hayati önemi sahiptir.

Ponksiyon aralığı: Ponksiyon aralığı ne kadar yüksekse, yüksek spinal anestezi sıklığı ve dolayısı ile hipotansiyon sıklığı o kadar artar.

b) Bradikardi: Dakikadaki kalp atım hızının 60 veya 50 atımın altına düşmesidir. (Mattila M 1985, Mark JB 1989, Tarkkila PJ 1991, Carpenter RL 1992). Spinal anesteziye bağlı bradikardi; venöz dönüşün azalmasına, peritonun çekilmesine bağlı olabilmekle birlikte başka nedenlerle de gelişebilir. Bradikardi, hipotansiyon veya hipoksi ile sıklıkla birliktelik gösterse de bunlar olmaksızın da görülebilir. Literatürde spinal anestezi esnasında görülen bradikardi sıklığı %8,9-13 arasındadır (Tarkkila PJ 1991, Carpenter RL 1992).

Kardiyoakseleratör lifler T1-4 segmentlerinden çıkmaktadır (Carpenter RL 1992). Sempatik blok T1' e seviysine ulaşırsa, kardiyoakseleratör lifler bloke olacağından, n. vagus kalp üzerine hakimiyet kurar (Mark JB 1989, Mulroy F 1989, Carpenter RL 1992). Ancak venöz dönüş yeterli ise, sadece kalbin sempatiklerinin etkilendiği durumda, kalp hızının bazal değerinden %10 kadar düştüğü görülür (Carpenter RL 1992). Kalp atım hızı dakikada 60-50 altına indiğinde miyokardiyal perfüzyon azalır. Bu nedenle, İV 0,01-0,02 mg/kg atropin veya efedrin ile erken müdahale yapılmalıdır. Ama bradikardi asistoli ile sonuçlanırsa bu ilaçlar etkisiz kalacağından derhal kardiopulmoner resüsitasyon yapılmalıdır.

Bulantı – kusma: Spinal anestezide görülebilen rahatsızlık verici bir yan etkidir. Ani pozisyon değişiklikleri, bradikardi, hipotansiyon veya hipertansiyon, prone (yüzükoyun) pozisyon, aşırı vazopressör kullanımı ve hipoksi nedeniyle gelişebilir. Spinal anestezi boyunca bloke edilmiş olan sempatik sinirlerin, vagal etkiyi arttırması nedeniyle olduğunu ileri süren çalışmalar da vardır. Bulantı kusmanın görülme sıklığı %13-42 arasında değişmektedir. Sebep olarak yetersiz analjezinin peritondan gelen ağrı impulslarını önleyememesi gösterilmiştir. Bulantı; hipotansiyon, bradikardi veya hipoksiye nedenli ise antiemetik tedavilerden önce bu altta yatan sebeplerin tedavisine gidilmelidir. Buna rağmen hastada bulantı-kusma devam ederse düşük doz droperidol ve metoklopramid gibi bir antiemetik veya antihistaminikler kullanılabilir (Mulroy F 1989, Carpenter RL 1992, Collins VJ 1993, Juhani TP 1993).

c) Korku ve endişe: Premedikasyon uygulamaları korku ve endişenin giderilmesinde yeterli olmakla beraber, intraoperatif süreçte tekrar ihtiyaç duyulursa hipotansiyonu derinleştirmeyecek sedatifler kullanılmalıdır. Benzodiazepinler bu amaçla kullanılabilir.

d) Total spinal anestezi: Spinal bloğun servikal seviyeye kadar yükselmesi sonucu meydana gelir. Bu derece yükselmiş blok, hastaya uygun olmayan pozisyon verilmesi ya da yüksek volümde lokal anestezi solüsyon enjekte edilmesinden kaynaklanır.

Total spinal anestezinin sonuçları arasında; derin bradikardi, bilinç kaybı, hipotansiyon, kardiyak ve respiratuar arrest yer alır (Mulroy F 1989). Solunum yetmezliği için O₂ tedavisi veya entübasyon, kalp debisini arttırmak için atropin, efedrin ve sıvı tedavisi uygulanmalıdır.

e) Kardiak arrest: Hipotansiyon, aşırı sedasyon ve respiratuar yetmezlik nedeniyle meydana gelebilen hipoksemi, ani kardiak arrestin sebepleri arasında sayılabilir. Spinal anestezi sırasında narkotik ve nöroleptik gibi solunum merkezini etkileyecek sedatif ajanlar kullanıldığı takdirde, periferik O₂ satürasyonu muhakkak pulse oksimetri ile takip edilmelidir. Tüm ön tedbirlere rağmen ani bradikardi gelişirse, uygun dozda IV olarak atropin ve efedrin verilmelidir. Kardiak arrest gelişir ise derhal kardiopulmoner resüsitasyona başlanarak dolaşım sağlanmaya çalışılmalıdır (Tarkila PJ 1991, Collins VJ 1993).

2.4.2.Geç dönemde gelişen komplikasyonlar:

Spinal anesteziye bağlı geç dönemde gelişen komplikasyonlar arasında; baş ağrısı, baş dönmesi, sırt ağrısı, enfeksiyonlar, kranial sinir paralizileri ve nörotoksik etkiler yer alır (Mulroy F 1989, Collins VJ 1993).

a) Baş ağrısı: Post spinal baş ağrısı genellikle girişimden sonraki 12-72 saat içinde görülmekle beraber daha erken de ortaya çıkabilir. Genç popülasyon (20-40 yaş arası) ve kadınlarda daha sık rastlanır. Gebe hastalar özellikle predispozandır. İğne çapının önemi vardır ve iğne kalınlığı arttıkça insidansı artar. Aynı kalınlığa sahip kesik uçlu ve kalın uçlu iğnelerle yapılan spinal anestezi sonrası, kesik uçlu iğne tercih edilen spinal anestezielerde baş ağrısı insidansı daha fazladır. BOS'un subaraknoid aralıktan sızarak azalması, meninkslerin gerilmesine neden olur. En önemli özelliği vücut pozisyonu ile ağrının artıp azalmasıdır. Ağrı oturma veya ayakta durma gibi dikey pozisyonlar ile şiddetlenir, düz yatmakla azalır ya da geçer. Tipik olarak baş ağrısının uzanımı bilateral, frontal veya retroorbital, oksipital ve enseye doğrudur. Ağrı sürekli ve şiddetli olmakla birlikte, fotofobi ve bulantı ile birlikte de görülebilir (Morgan GE 2004). Sıklığı yıllar içerisinde %0,2 ile %24 arasında değişkenlik göstermiştir (Erdine S 2008). Konservatif tedavisi yatar pozisyonda istirahat, oral veya intravenöz hidrasyon uygulaması, analjezikler ve kafein ile yapılır. Hidrasyon ve kafeinin etkisi BOS üretimini artırmakla BOS basıncını yükseltmek üzeredir. Kafein intrakranial damarlarda vazokonstriksiyon oluşturarak da fayda gösterir. Bir diğer etkili tedavi ise epidural kan yamasıdır. Çok etkili olan bu tedavi epidural aralığa ponksiyon seviyesinde veya bir seviye altından otolog olarak alınan 15-20 ml kanın enjekte edilmesi ile gerçekleştirilir (Morgan GE 2004). Epidural kan yaması postdural baş ağrısı tedavisinde altın standart olarak değerlendirilmektedir (Candido KD 2003).

b) Baş dönmesi: Genellikle postspinal baş ağrısına eşlik eder, hipotansiyonla birlikte de görülebilir. Kadınlarda ve yaşlılarda görülmesi daha sıktır. Nedene yönelik tedavi uygulanır.

c) Sırt ağrısı: Ponksiyon için birden fazla girişim sonucu periostal travma veya sırt kaslarının relaksasyonu sonucu ligamentlerde oluşan gerilmeye bağlı olarak gelişebilir. Görülme sıklığı %2 ila %5 arasındadır. Sıcak uygulanması ve dinlenme ile tedavi edilir.

d) Kranial sinir paralizileri: %0-5 arasında görülmektedir. %60 ile en sık olarak 6. kafa çifti (n.abducens), %30 olarak 7. kafa çifti (n.facialis), %10 olarak da 8.kafa çifti (n. vestibulocochlearis) ile diğer kranial sinir paralizilerini içerir. Nedeni yine BOS kaybı ile sinirlerde (özellikle en uzun olması nedeniyle n.abducens) meydana gelen çekilme ve iskemidir. Erkeklerde daha sık olmakla birlikte BOS'un dinamik değişikliklerinden etkilenir ve genellikle tek taraflı içe şaşılıkla belirti verir. Ponksiyondan sonraki 6-8. günlerde ortaya çıkar. Tedavi basamakları baş ağrısındaki izlenen yollarla aynıdır.

e) İnfeksiyonlar: Ponksiyon bölgesinin dezenfeksiyonuna, kullanılan antiseptik maddenin, işlem masasının, spinal iğnenin sterilitesine dikkat edilmezse çeşitli enfeksiyonlar ortaya çıkabilir. Kutanoz, epidural apse ve septik menenjit olarak farklı ciddiyette tablolara neden olur. Tedavisi antibiyoterapidir fakat apse varlığı söz konusu ise cerrahi drenaj yapılmalıdır.

f) Nörotoksik etkiler: Lokal anestezi ajanlara ve bunlara ilave edilen maddelere, spinal iğnelere kontamine olan maddelere bağlı olarak gelişebilir. Lokal anestezi ajanların endonöral ve intramedüller enjeksiyonu ile de meydana gelebilir. Görülen nörotoksik etkiler; aseptik menenjit, adheziv araknoidit, daha önceden var olan medulla spinalis hastalıklarının şiddetlenmesi, mesane ve rektal paralizilerini ve cauda equina sendromunu kapsar.

2.4.3.Spinal anestezi nedenli hipotansiyonu önleme ve tedavi metotları:

Sistolik arter basıncının %20 azalması ya da 90-100 mmHg'nın altına inmesi, vital organlarda iskemi ile sonuçlanabilir (Hemmingsen C 1989, Venn PJH 1989, Mc Crae AF 1993, Critchley LAH 1994). Bir önceki konuda bahsedilen sebeplerle spinal anestezinin güvenliği, venöz geri dönüşün korunması ile sağlanabilir. Bundan dolayı sıvı infüzyonu veya vazopressörler profilaksi ve tedavinin temel taşlarıdır (Venn PJH 1989). Her yöntemin, santral venöz basınç, KAH, sistemik vasküler direnç ve atım hacmi üzerine ayrı etkileri vardır (Mc Crae AF 1993). Hipotansiyonun önlenmesi ve tedavisinde, kristalloid ve kolloid

çözeltiler, vazopressörler, venöz dönüşü arttırıcı fizik yöntemler ve oksijen verilmesi gibi yöntemler uygulanmaktadır.

2.5.Spinal Anatominin Ultrason İle Görüntülenmesi

Transvers ve spinöz süreçlere kaslar ve ligamanlar tutunurken, ardışık vertebralar birbirlerine intervertebral diskler ve artiküler süreçlerle oluşmuş faset eklemler ile tutunurlar. Kemikler ile çevrili bu karmaşık yapıda, anteriorda bulunan intervertebral foramenler bulunur ve spinal korddan ayrılan sinir köklerinin çıkış yerleridir. Posteriorde ise, iki tane daha açıklık yer almaktadır: birisi spinöz süreçlerin arasında yer alan “interspinöz aralık”, diğeri ise laminalar arasında yer alan “interlaminer aralık”tır. Spinal sonografi, US dalgalarının bu pencerelerden spinal kanala girişi ile mümkün olabilmektedir.

2.5.1.Ekipman

Erişkin nöroaksiyel yapılar yaklaşık 5-7 cm derinlikte yer aldığı için çoğunlukla daha derine nüfuz eden düşük frekansa sahip konveks (4-9 mHz) USG problemleri (transduser) tercih edilmektedir. Pediatrik yaş gruplarında ve yüzeysel yapıların taraması için ise, yüksek frekansa sahip lineer (9-12 mHz) problemlerin kullanımı uygundur. US probu, görüntüleme esnasında üzerine ince bir tabaka jel uygulandıktan sonra steril şeffaf materyaller ile kaplanmalıdır. Mutlaka sıkı asepsi önlemleri alınmalıdır. Steril materyal ile kaplanan prob ve cilt arasında sürekli teması sağlamak için yine steril jel veya salin kullanılabilir (Alper Kılıçaslan 2019).

Nöroaksiyel yapıların etrafını saran vertebranın kemik yapıları, US enerjisinin çoğunu, görüntülenmek istenen derin nöroaksiyel yapıların bulunduğu spinal kanala ulaşmadan önce yansıtır. Bu durum bölgeye göre görüntü kalitesinin değişmesine yol açabilmektedir. Ancak; USG teknolojisindeki son gelişmeler, cihazların görüntü işleme yeteneklerindeki artış, bileşik ile doku harmonik görüntüleme özelliklerinin (THI-Tissue Harmonic Imaging) olması ve yeni tarama protokollerinin tanımlanması, vertebranın görüntülenebilmesini önemli ölçüde mümkün kılmıştır. (Alper Kılıçaslan 2019).

2.5.2. Vertebra Sonoanatomisi ve Tarama Tekniği

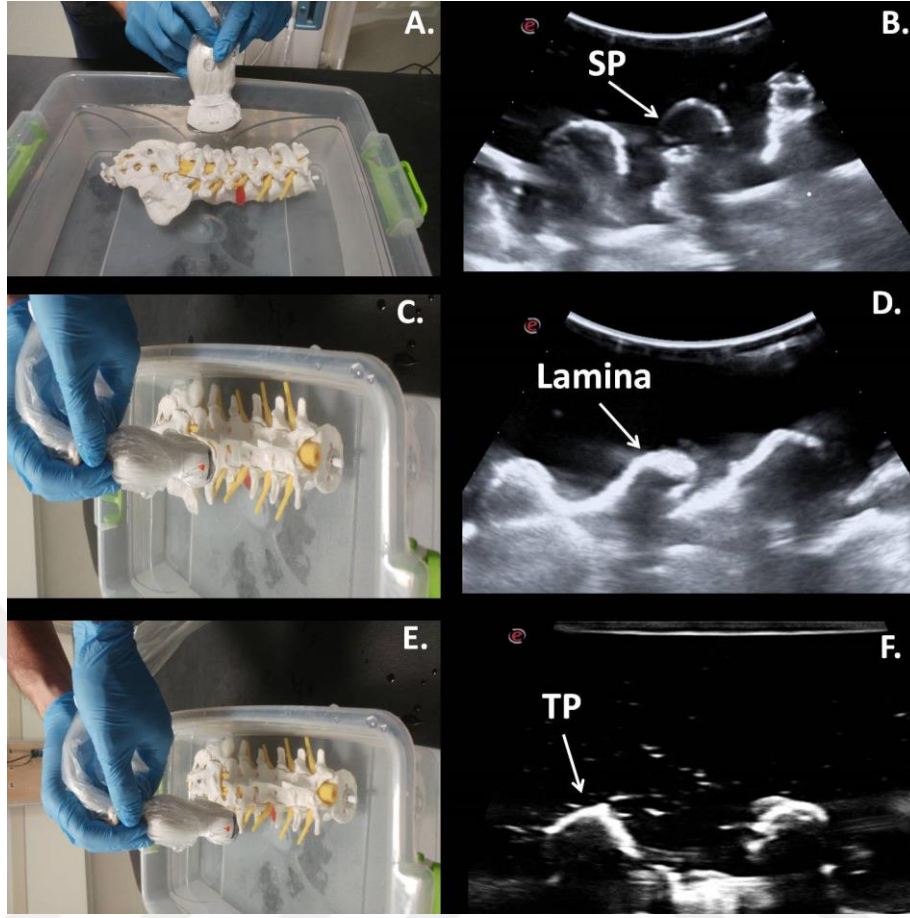
Spinöz proçes, lamina, artiküler ve transvers proçesler gibi kemik yapılar hipoekoik (siyah) akustik olarak görüntülenirler.

Ligamentum flavum ve posterior longitudinal ligament gibi yapılar hiperekoik olmamakla birlikte parlaklığı/ekojenitesi yüksek ve kas yapıları onlara göre daha hipoekoik olarak görüntülenirler. Spinal sonografik değerdirmenin amacı, kemik yapılar arasından daha derin yapılara ses dalgalarının ulaşmasına izin veren akustik pencerelerden görüntü sağlayabilmektir. Vertebral kolonda başlıca iki akustik pencere vardır: birisine longitudinal taramada paramedian sagittal oblik düzlemden, diğderine transvers düzlemden ulaşmaktadır ve birbirlerini tamamlamaktadırlar.

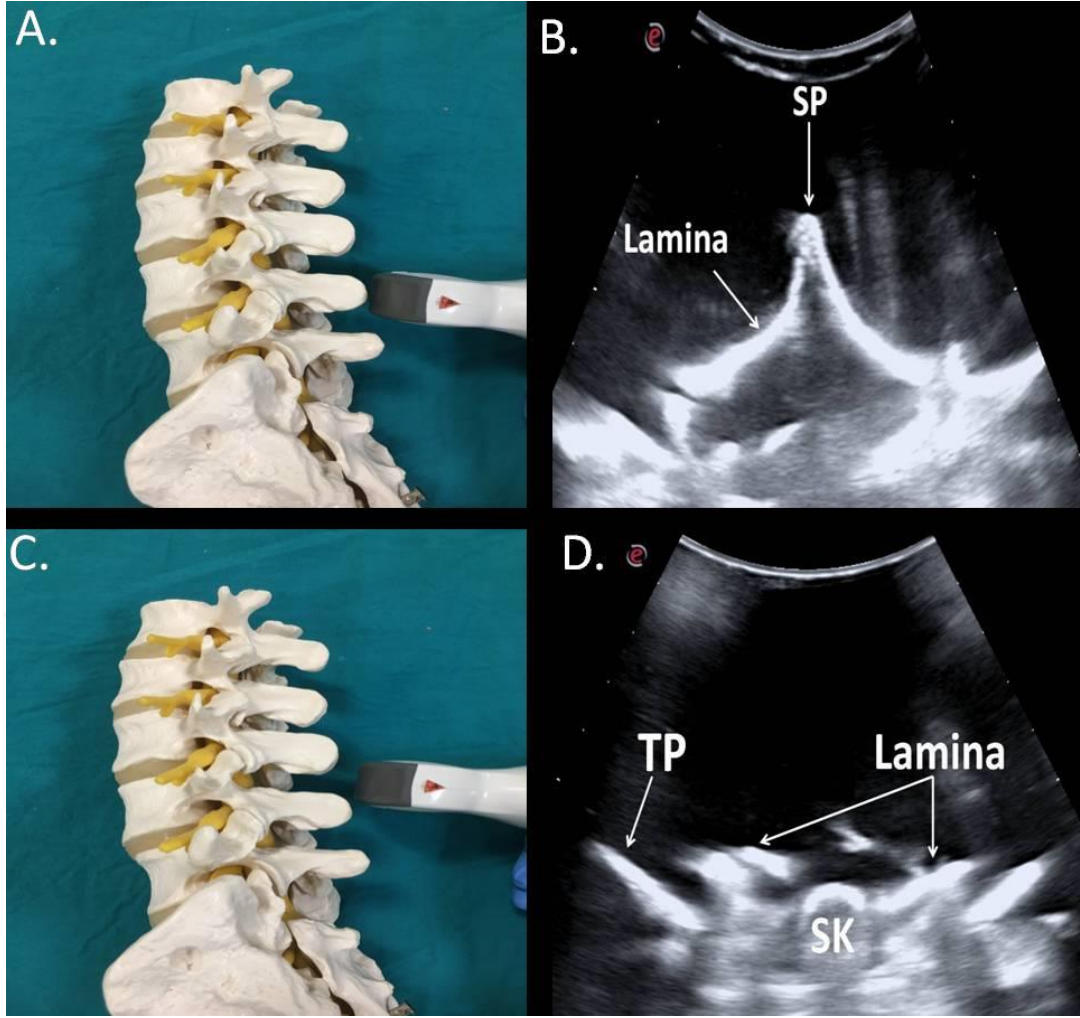
USG taraması oturur pozisyonda, lateral dekübit veya pron pozisyonlarda yapılabilir. Lumbosakral vertebraları daha görüntüleyebilmek için hastaya mümkün olduğunca fleksiyon pozisyonu vermek önemlidir (Alper Kılıçaslan 2019).

2.5.3. Vertebra Fantomu

İşlemlere canlı dokuda başlamadan önce, vertebra fantomu üzerinde USG tarama simülasyonu, karmaşık yapıdaki omurga anatomisinin iyi anlaşılabilmesi ve sonoanatomisinin öğrenilebilmesi için faydalı olabilmektedir. Bu amaç ile, ilk aşamada Karmakar ve ark. tarafından tanımlanan basit su bazlı vertebra fantomu kullanılabilir. Bu fantom su dolu bir kap içersine vertebra modeli yerleştirilerek elde edilir ve su yüzeyinden longitudinal (Şekil 9) ve transvers (Şekil 10) düzlemlerde görüntüler elde edilerek akustik pencereler görüntülenebilir.



Şekil 9. Su dolu kap içine yerleştirilmiş vertebra fantomunda longitudinal tarama. A. USG probu, orta hat sagital yerleşimde iken. B. Spinöz proçeslerin sonografik görüntüleri. C. USG probu, paramedian sagital yerleşimde iken. D. Laminaların at başına benzeyen ultrasonografik görüntüleri. E. USG probu, paramedian sagital yerleşimden daha da laterale alındığında. F. Transvers proçeslerin sonografik görüntüleri. SP: Spinöz proçes, TP: Transvers proçes. (Alper Kılıçaslan 2019)



Şekil 10. Su dolu kap içine yerleştirilmiş vertebra fantomunda orta hat transvers tarama. A. USG probu, spinöz proçeslerin üzerinde iken. B. Sonografik görünümde hiperekoik kemik yüzey ve altında akustik gölgesi. C. USG probu, kranial yönde hareket ettirildiğinde. D. Sonografik görünümde interspinöz aralıktan spinal kanalın ve lateralde laminalar ile transvers proçeslerin (TP) görünümü (Alper Kılıçaslan 2019).

2.5.4. Longitudinal Tarama

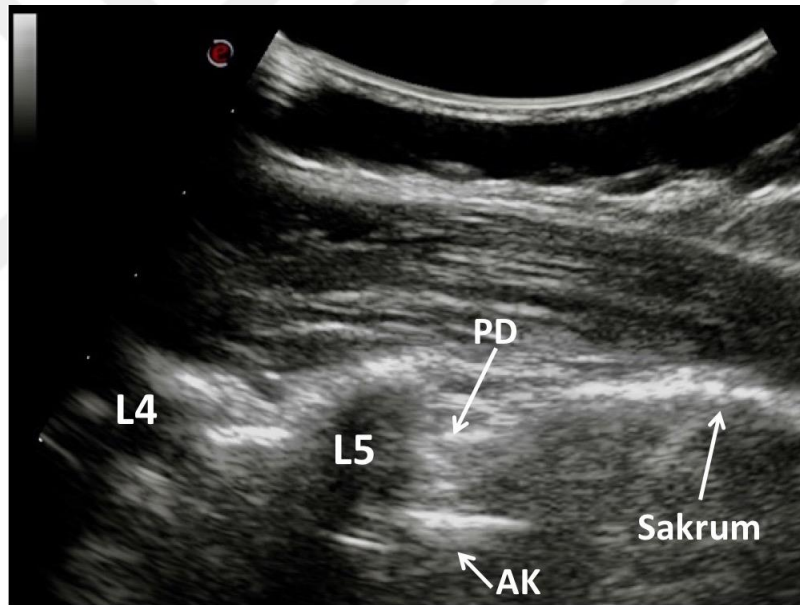
Prob oryantasyon işareti kranial yöne bakarken, medial longitudinal düzleme yerleştirilen USG probu ile spinöz proçeslerin uç kısımları cilde yakın hilal şekline benzer hiperekoik olarak görüntülenirler (Şekil 9B). Bu yaklaşım vertebra seviyesinin belirlemede kullanılabilir. Orta hat longitudinal yaklaşım ile nöroaksiyel yapıların görüntülenmesi; hem

[Buraya yazın]

ardışık spinöz proçesler arasındaki pencerenin dar olması hem de akustik gölgelerin olması nedeniyle oldukça zordur. Bu nedenle USG probu 1-2 cm laterale kaydırılarak paramedian tarama uygulanır.

2.5.5.Paramedian Sagittal Tarama

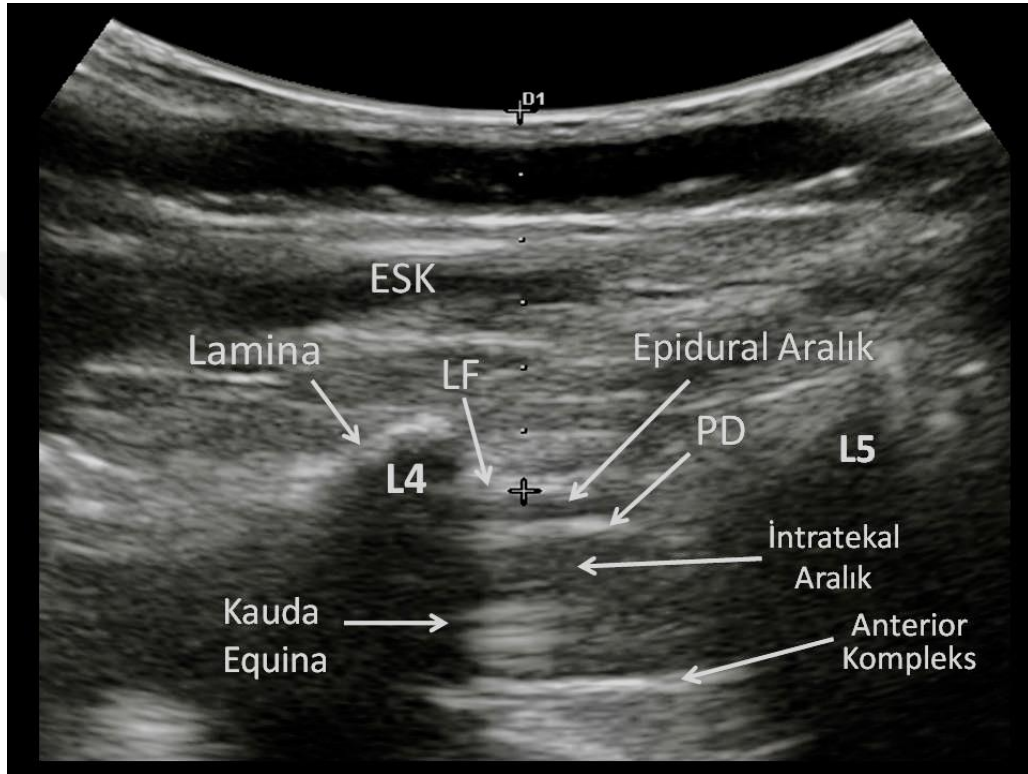
Hangi spinal aralıkta olunduğunun tespit edilebilmesi için USG probu, en distalde yer alan sakrum üzerine paramedian sagittal düzlemde yerleştirilir. Sakrum düz, aralıksız devam eden hiperekoik bir çizgi ve önünde siyah akustik gölgesi ile tespit edilir (Şekil 11). Prob kranial yönde hareket ettirilerek, sakrum ve L5 vertebranın laminası arasında L5-S1 interlaminer aralık görüntülenir. Daha sonra, prob kranial yönde ilerletilerek sırasıyla L4-5 ve L3-4 interlaminer aralıklar görüntülenebilir ve uygun girişim seviyesine karar verilebilir (Alper Kılıçaslan 2019) (Şekil 11).



Şekil 11. Paramedian sagittal sonografik görüntülemeye; sakrumun düz hiperekoik yüzeyi ve posteriorda akustik gölgesi, lumbosakral bileşke, L5-S1 laminaları arasındaki posterior dura ve anterior kompleks. PD: Posterior dura, AK: Anterior kompleks (Alper Kılıçaslan 2019).

Bir başka yaklaşımda da, median sagittal tarama yapılarak spinöz proçesler belirlendikten sonra USG probu laterale kaydırıldığında hiperekoik olarak görüntülenenen ilk kemik yapılar olan laminalar üzerinde erektör spina kaslarının hipoekoik yapılar şeklinde uzandığı görülür. (Şekil 12). Kemik yapıdaki her lamina USG dalgasının geçişine izin

vermediği için, anteriorunda akustik gölgesiyle görüntülenir. Bu planda laminanın görüntüsü bir atın başına ve boynuna benzetilmiştir (Şekil 9D ve 12). USG probu ardışık laminalar üzerinde iken, mediale yöne hafifçe tilt yapılır ise “*paramedian sagittal oblik*” planda laminalar arasındaki aralıktan, epidural alanın görüntülenebilmesine olanak sağlayan en geniş akustik pencere elde edilebilmiş olur (Alper Kılıçaslan 2019) (Şekil 12).

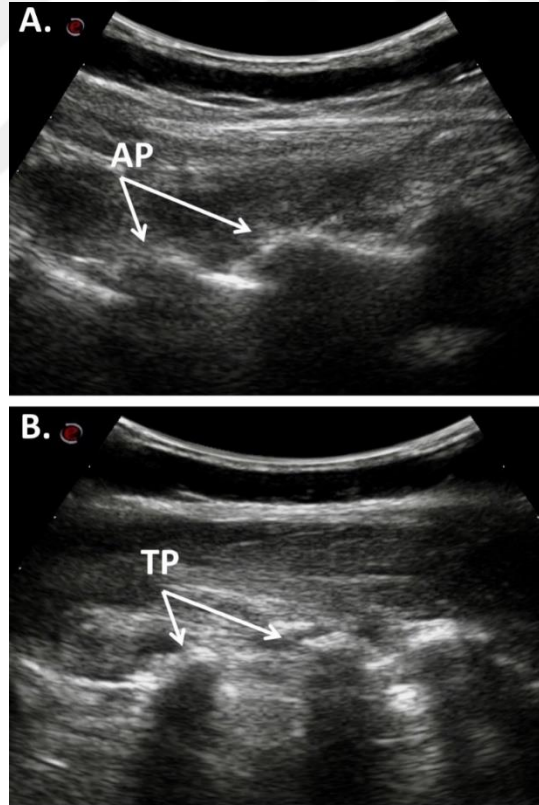


Şekil 12. Lumbar vertebraların lamina düzeyinde, paramedian sagittal oblik sonografisi (interlaminar aralık). Hiperekoik ligamentum flavum (LF) ve posterior dura (PD) arasındaki birkaç milimetre genişliğindeki hipoekoik epidural aralık. Hiperekoik posterior dura ve anterior kompleks arasındaki intratekal aralık ve içinde hiperekoik longitudinal kauda equina sinir lifleri. Noktalar ile işaretlenen bölge: Epidural aralığın ciltten uzaklığı (4.7 cm). LF: Ligamentum flavum, PD: Posterior dura, ESK: Erektor spina kası, L4-L5: L4-L5 vertebralarının laminaları (Alper Kılıçaslan 2019).

Ligamentum flavum; paramedian sagittal oblik planda uygulanacak tilt hareketleri sayesinde ardışık laminalar arasında uzanan hiperekoik bir band şeklinde görüntülenir. Posterior dura; ligamentum flavumun anteriorunda yer alan ve paralel uzanan diğer bir hiperekoik yapıdır. Epidural aralık, bu iki hiperekoik paralel çizgi arasındaki birkaç milimetre genişliğinde olan hipoekoik alandır. Bu görüntü eşittir (=) işaretine

benzetilmektedir. Bu yaklaşım sayesinde cilt ve epidural alan arasındaki mesafe kolaylıkla ölçülebilmektedir. Serebrospinal sıvının yer aldığı intratekal aralık; posterior duranın anteriorunda görüntülenene anekoik olan bölgedir. Kauda equina; bu anekoik alan içinde çok sayıdaki horizontal hiperekoik çizgiler halinde görülebilir ve ancak pediatrik hastalarda görüntülemek mümkündür. Anteriorda, daha derinde uzanmakta olan hiperekoik band ise; genellikle birbirlerinden ayırt edilemeyen anterior dura, posterior longitudinal ligaman ve vertebra gövdesinin hepsini (anterior kompleks) temsil etmektedir (Şekil 12).

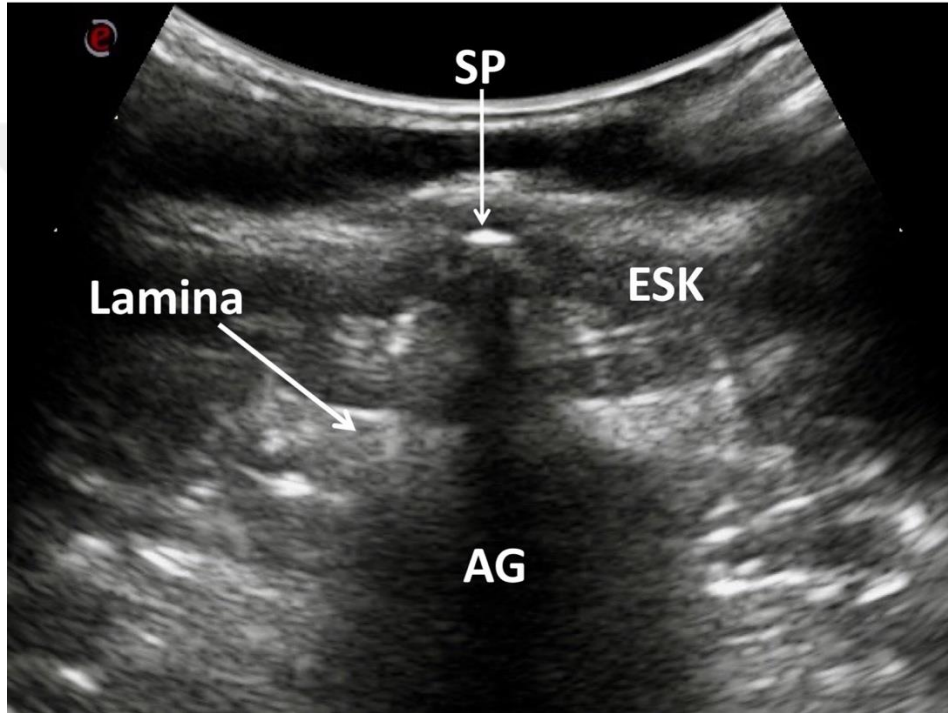
Paramedian sagittal plandan daha da laterale gidildiğinde, laminalardan farklı olarak kesintisiz, boşluğu olmayan hiperekoik dalga veya testere dişine benzer hat şeklinde artiküler proçesler görüntülenebilirler (Şekil 13A). Artiküler proçeslerin lateralinde ise, konkavitesi anterior yöne bakan, kresentik şekilli hiperekoik yansıması olan ve anteriorunda akustik gölgesi ile transvers proçesler görüntülenir (Şekil 13B). Paramedian longitudinal taramanın transvers yaklaşıma göre avantajı, posterior dura ve ligamentum flavum'un ayrı yapılar olarak görüntülenebilmesidir (Alper Kılıçaslan 2019).



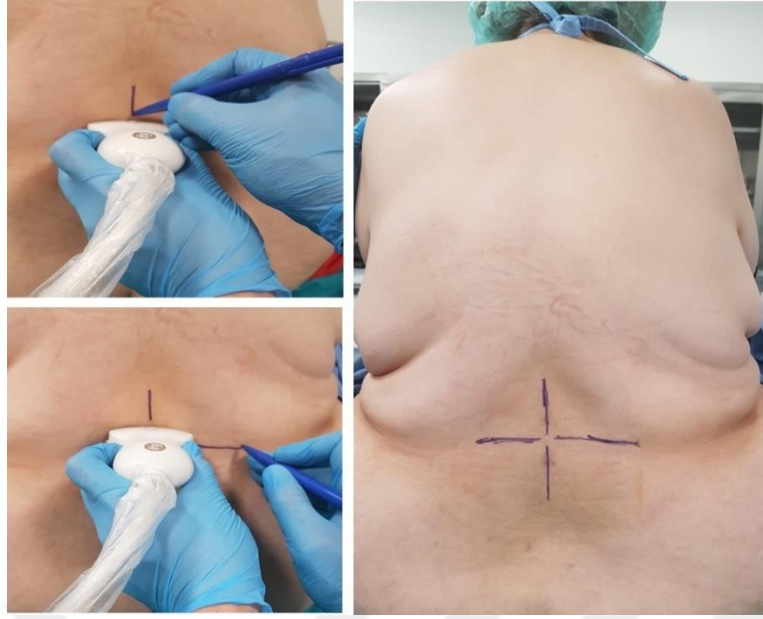
Şekil 13. Lumbar vertebranın paramedian sagittal planda sonografik olarak görüntülenmesi. A. Artiküler proçes seviyesinde. B. Transvers proçes seviyesinde. AP: Artiküler proçes, TP: Transvers proçes (Alper Kılıçaslan 2019).

2.5.6. Transvers Median Tarama

USG probu transvers düzlemde, vertebra kolonun uzun aksına dik olarak orta hatta yerleştirilir. Ortada spinöz proses ve bilateral olarak horizontal yerleşimli laminalar hiperekoik yansımaları ve akustik gölgelenmeleri ile izlenirler. Bu tarama tekniğinde, kemik yapıların anteriorunda yer alan nöroaksiyel yapılar görüntülenemez (Şekil 14). Bu nedenle transvers median tarama daha çok orta hat palpasyonu zor ya da çok zor olan hastalarda orta hattı belirleme amacıyla kullanılır (Alper Kılıçaslan 2019) (Şekil 15).

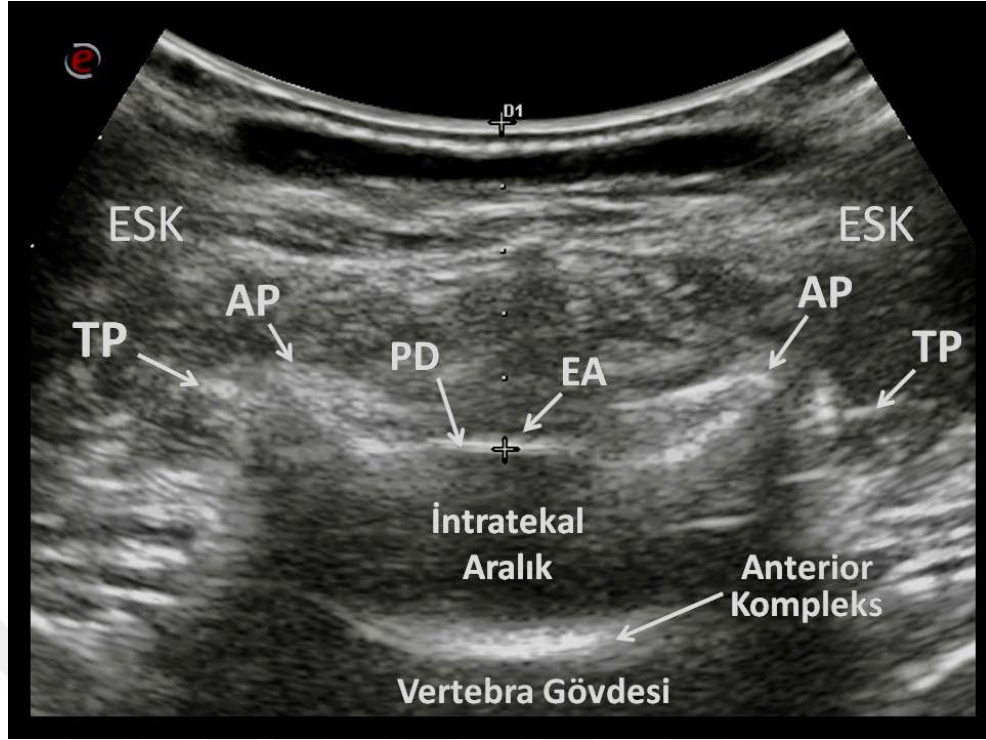


Şekil 14. Lumbar 4. (L4) vertebraının transvers planda sonografik görünümü. SP: Spinöz proses, AG: Akustik gölge, ESK: Erektör spina kası (Alper Kılıçaslan 2019).



Şekil 15. USG probunun transvers planda yerleştirilmesi ile sonografik tarama yapılması. Orta hattın (vertikal çizgi) ve interspinöz aralığının (horizontal çizgi) cilt üzerine işaretlenmesi ile bu iki çizginin kesişme noktasının optimum giriş noktası olarak belirlenmesi (Alper Kılıçaslan 2019).

USG probu bu noktadan kraniale veya kaudale hareket ettirilerek görüntü optimizasyonu yapıldığında interspinöz aralıktan daha derindeki yapılar da görüntülenebilmektedir. Ligamentum flavum ve posterior dura tek bir hiperekoik yapı halinde (posterior kompleks) ve benzer şekilde posterior longitudinal ligaman ile vertebral gövde yüzeyi de başka bir hiperekoik yapı olarak anteriorda (anterior kompleks) görüntülenebilir (Şekil 9). Tilt hareketleri ile posterior duranın en net görüntülendiği noktada USG probu sabitlenerek cilt horizontal planda işaretlenir (Şekil 8). Probun bu duruş açısı, aynı zamanda ideal iğne giriş açısını gösterir. Bu şekilde ciltten posterior komplekse olan mesafe ölçülerek epidural alan ile cilt arası mesafe belirlenebilir. İntratekal aralık ise bu iki hiperekoik paralel çizgi ile sınırlı bölgedir (Alper Kılıçaslan 2019) (Şekil 16).



Şekil 16. USG probu interspinöz aralıkta transvers planda konumlandırıldığında elde edilen sonografik görüntü. Orta hatta epidural aralık, posterior dura, intratekal aralık ile anterior kompleks ve her iki yanda simetrik yerleşimli artiküler ile transvers proçesler. Noktalar ile işaretlenen bölge: Posterior duranın ciltten uzaklığı (4.2 cm). ESK: Erektör spina kası, TP: Transvers proçes, AP: Artiküler proçes, EA: Epidural alan, PD: Posterior dura (Alper Kılıçaslan 2019).

2.5.7.Lumbar Vertebraanın Sistematik Değerlendirilmesi

Hasta spinal/epidural anestezi uygulaması yapılacak şekilde oturur ve fleksiyon pozisyonundayken; interspinöz aralıkları genişleyerek görüntülemeyi kolaylaştırır. Spinal girişimler için sistematik sonografik değerlendirme için şu sıra izlenebilir:

1. Ultrason probu sol paramedian longitudinal pozisyonda sakrum üzerine yerleştirilerek taramaya başlanır. Sakrum tespit edildikten sonra prob kranial yöne doğru kaydırılır ve önce L5-S1 intervertebral aralık, daha sonra prob ile daha kraniale doğru ilerlenerek diğer aralıklar sırayla belirlenir (Şekil 11). Girişim uygulanması istenen intervertebral aralık veya aralıklar ultrason ekranının ortasına yerleştirilir ve probun da orta noktası cilt üzerinde işaretlenir (Şekil 15).

2. İkinci olarak prob transvers düzleme alınır. Orta hattı belirlemek; cilde yakın olan kısa, yatay hiperekoik bir çizginin (periost) altında olan, vertikal ve uzun üçgen şeklinde derinleşen hipoekoik görünen spinöz proçesin görüntülenmesi ile mümkündür (Şekil 14). Laminalar simetrik haldeyken spinöz proçes görüntüsü ekranda ortalandığında probun da orta noktası belirlenir.

3. Spinöz proçes üzerinde transvers planda yerleştirilmiş olan prob, kaudal ya da sefal istikamette hareket ettirildiğinde, vertebralar arasındaki en iyi akustik pencere elde etmek hedeflenir. İntervertebral aralıktan posterior duranın en optimum görüntüsü elde edildikten sonra, ultrason probunun enine genişliğinin ortasından cilt işaretlenir. Öncesinde de işaretlenmiş olan longitudinal orta hat ile intervertebral aralığı belirleyen transvers hat birleştirildiğinde ideal girişim noktası belirlenmiş olur (Şekil 15).

4. Girişim yapılacak noktanın belirlenmesini takiben, cilt-ligamentum flavum ya da cilt-posterior dura arası mesafe yani epidural boşluğa kadar olan derinlik ölçülebilir (Şekil 16). Böylece, iğne ile bu aralıktan ne kadar derine ilerleneceği de belirlenmiş olur (Alper Kılıçaslan 2019).

2.6.Zor Spinal Anestezi ve Skolyoz

Bu başlık altında günlük rutin spinal anestezi işleminde kullanılan temel teknikler, işlem başarısına etki eden teknik zorluklar ve bunların minimize edilmesine yönelik tekniklerle ilgili bilgi verilecektir. Bu teknikler aynı zamanda epidural anestezi ve lomber ponksiyon gibi işlemler için de geçerlidir.

Nöroaksiyel bloklardaki başarısızlık hem hasta hem anesteziist için kaygı verici olup, anesteziistin ciddi sorunlarla mücadeleye girmesi anlamına gelebilir. Aynı zamanda başarısız ya da yetersiz blok rejjyonel anestezinin yerini derin sedasyon ve genel anesteziye bırakarak bir dezavantaja dönüşmesine neden olabilir (Özdemir H, Kayhan Z 2011).

2.6.1. Teknik Olarak Zor Nöroaksiyal Blok

Nöroaksiyal bloğun teknik zorluğu iki ana parametre ile ölçülür: İğne girişim sayısı ve başarılı blok için harcanmış süre (Chin ve ark. 2011). USG destekli nöroaksiyal bloklar teknik uygulamayı iyileştirerek iğne giriş sayısını azaltabilir. Spinal ve epidural anestezi uygulamasını zorlaştıran temelde dört ana neden vardır. Bunlar:

1. İğnenin istenilen yere ulaşmaması
2. Daralmış interspinöz ve interlaminar aralık

- Hasta pozisyonu
 - Dejeneratif değişiklikler
 - İğne yönlendirmesinde daha fazla hassasiyet gerekmesi
3. Anatomik referans noktalarının bulunamaması
 - Obezite nedeniyle palpasyon güçlüğü
 - Geçirilmiş lomber cerrahi
 4. Anatomik referans noktalarının yanıltıcı olması
 - Spinal deformiteler (Ör: Skolyoz)

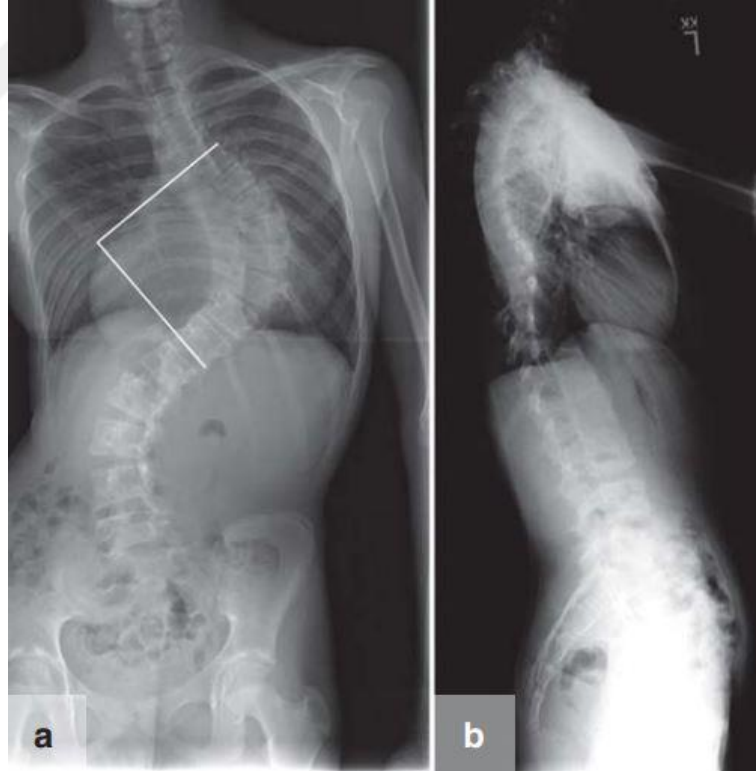
Bu nedenlerden ilk ikisi doğru ve iyi temel teknik ile son iki neden ise USG yardımı ile minimize edilebilir. Başarılı bir nöroaksiyal blok için orta hattın yaklaşımın başarılı olması gerektiği çok açıktır. Fakat orta hattın belirlenmesi tek başına palpasyon ile her zaman mümkün olmayabilir. Obezite, lomber deformite ya da yaşa bağlı dejeneratif değişiklikler, geçirilmiş spinal cerrahi varlığı anatomik referans noktalarının tespitini güçleştirir (Chin ve ark. 2011). Bu durumlarda USG şu verileri vererek yol gösterici olabilir:

1. İntervertebral seviyelerin tespiti
2. Spinal iğnenin ilerleyeceği ideal alanın tespiti
3. İntratekal boşluğa olan uzaklık (Ranjini ve Malarvizhi 2014).

Genç popülasyonda interspinöz aralıklar açık iken yaşlı popülasyonda dejeneratif değişikliklere bağlı olarak interspinöz aralık dar olabilir. Bu hastalarda interspinöz aralığı doğrulamaya ihtiyaç vardır çünkü anatomik referans noktaları spinal anestezi başarısı için belirleyicidir. Geriatrik hastalarda anatomik referans noktaları belirlenebilse dahi cilt altında bir dirençle karşılaşılabilir. Bunun nedeni kalınlaşmış ve kalsifiye olmuş ligament yapılarıdır. Yaşlı hastalarda omurga elastikiyetinin azalması da hastaların uygun pozisyon almalarını güçlendirerek işlemi zorlu kılan bir diğer nedendir (Ranjini ve Malarvizhi 2014). Teknik zorluk işlemde başarısızlığa, suboptimal analjeziye, artan iğne travmasına, epidural hematoma, postdural ponksiyon baş ağrısına neden olabilir (Perlas, Chaparro, and Chin 2016). Günümüzde geçerli olan USG destekli yaklaşım epidural ve intratekal boşluk için iğnenin katedeceği interlaminer pencere hakkında bilgi vererek başarı şansını artırırken işlem riskini azaltır (Chin ve ark. 2015).

2.6.2.Skolyoz

Skolyoz vertebraların üç boyutlu düzlenminden sapmasıdır. Temel tanısı anteroposterior x-ray görüntüsündeki 10 derecenin üzerinde olan lateral sapma olması ile koyulur (Trobisch ve ark 2010). Nedenleri değişikdir ve sınıflandırılmıştır. Genel olarak konjenital, nöromuskuler sendromlarla ilişkili, idiyopatik ve sekonder nedenlere bağlı gelişen spinal eğrilik olarak gruplandırılır. Konjenital skolyoz vertebralardaki mekanik bir sapma nedeniyle oluşmuştur. Serebral palsi, paraliziler, muskuler distrofiler, nörofibromatozis, Marfan sendromu skolyoza neden olan nörolojik hastalıklar ve kas hastalıkları arasındadır. Çoğu karşılaşılan skolyoz vakaları idiyopatik sınıfa aittir. Yaş ve etiyoloji genellikle tedavinin belirleyicisidir. Bu nedenle skolyozun ilk değerlendirilmesinde hastanın öyküsü, fizik muayene ve radyolojik tetkikler kritik öneme sahiptir. Konjenital skolyoz kalp ve böbrek anomalileri için de mutlaka araştırılmalıdır. Tedavisi yaş, eğrilğin derecesi, ilerleme durumu temelinde değerlendirilerek cerrahi düzeltme gerektirebilir (Janicki ve ark 2007).



Şekil 17: a: Anteroposterior görüntüde Cobb açısı b: Lateral görüntü (Trobisch ve ark 2010).

3. MATERYAL METOT

Necmettin Erbakan Üniversitesi Tıp Fakültesinde yapılmış olan bu çalışmada hastalara ait verilerin kullanılabilmesi adına bilgilendirilmiş onam belgeleri alınmıştır. Çalışmamız tıp fakültesi etik kurul onayı alındıktan sonra Meram Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı'nda gerçekleştirildi. Prospektif, randomize elektif şartlarda Ortopedi ve Travmatoloji kliniğinde alt ekstremité cerrahisi yapılan ASA I-II-III olan, 65 yaş üstü hastalar çalışmaya dahil edildi. Kooperasyon zorluğu çekilen (bilgilendirilmiş onam alınamayan), 65 yaş altı ve 90 yaş üstü hastalar, kanama diyetisi olan, koagülasyon profilini etkileyecek bir ilaç kullanım öyküsü olan, kalp yetmezliği gibi ciddi kardiyak patolojilere sahip olan, girişim bölgesinde enfeksiyon olan, ciddi KİBAS bulgusu bulunan, herhangi bir spinal anestezi kontrendikasyonu olan ve spinal anestezi olmak istemeyen hastalar çalışma dışında bırakıldı. Oturur pozisyonda vertebral kolonun fizik muayenesine göre (inspeksiyon ile spinöz prosesleri seçilebilen hastalar: 1 puan, palpasyon ile kolaylıkla spinöz prosesleri belirlenebilen hastalar: 2 puan, palpasyon ile güçlükle spinöz prosesleri belirlenebilen hastalar: 3 puan, palpasyon ile spinöz prosesleri belirlenemeyen hastalar: 4 puan) hastaların vertebral kolon skoru belirlendi ve 3 ya da 4 puan alan toplam 156 hasta çalışmaya alındı. Bu hastalar Grup U (USG grubu; n=78) ve Grup G (Geleneksel grup; n=78) olarak iki gruba ayrıldı. Her iki grupta da girişim sırasında, iğne ile cilde giriş sayısı, iğnenin yönlendirme sayısı, iğne ile girişim yapılan spinal aralık sayısı, işlem süresi kaydedildi. Hasta seçimi kapalı zarf yöntemine göre randomize edildi. Çalışmayı uygulamak için spinal anestezi girişimi konusunda en az 3 yıllık deneyime sahip 2 anestezi hekimi belirlendi.

Kapalı zarf yöntemine göre iki gruptan birisine dahil edilen hastalardan Grup U'ya ait olanlar ameliyathaya alınmadan önce anestezi kliniğine ait blok ve USG odasına alınarak oturur pozisyonda iken Esaote Mylab 30 (Florence, Italy) US cihazı ve konveks prob kullanılarak, 2-5 MHz frekansta paramedian ve transvers planda inceleme yapıp ve lomber anatomi değerlendirilmiştir. Öncelikle sagittal planda sakrum hiperekoik bir çizgi şeklinde tanımlandıktan sonra L5 spinöz proses ve daha sonra kranial yönde diğer spinöz prosesler tanımlanmaya çalışıldı. Kifoz, rotasyon veya dar aralıklar kaydedildi. Orta hat "ultraviyole görünmez kalem" ile işaretlendikten sonra lateral planda tarama yapıldı. Lateral taramada spinöz prosesin hiperekoik yüzeyi ve altında hipoekoik gölgesi görüntülendikten sonra cranial veya kaudal yönde kaydırılarak interspinöz aralık belirlendi ve "ultraviyole görünmez kalem" ile işaretlendikten sonra dikey ve yatay çizgiler kesiştirilerek interspinöz

aralık ve spinal anestezi girişim noktası belirlendi. Tüm USG değerlendirmeleri aynı deneyimli anestezi doktoru tarafından yapılmış ve ultraviyole kalemle horizontal ve vertikal hat birleştirilerek girişim noktası belirlenmiştir. Daha sonra ameliyat odasına alınarak EKG, arterial tansiyon ve puls oksimetre monitörizasyonu yapıldıktan sonra uygulayıcı hekim tarafından geleneksel palpasyon yöntemine göre girişim noktasını belirlemesi istenmiştir. USG ile belirlenen nokta ile uzaklığı kaydedilerek uygulayıcı hekimden daha önce ultraviyole kalem ile belirlenen noktadan girişim yapması istenmiştir.

Grup G hastalar ölçüm yapılmadan ameliyat odasına alınarak EKG, arterial tansiyon ve pulsoksimetre monitörizasyonunu takiben uygulayıcı hekim tarafından geleneksel palpasyon yöntemine belirlediği girişim noktasından spinal anestezi işlemini uygulamıştır.

Her iki grup için de boy, kilo, ASA skoru, cerrahi tipi, spinöz proses palpasyon skoru, klinik muayenede orta veya şiddetli lomber skolyoz varlığı, geçirilmiş spinal cerrahi varlığı, ilk iğne girişimi ile dural ponksiyon başarısı, iğne girişim sayısı, iğne yönlendirme sayısı, girişim noktası belirleme süresi, ilk iğne girişimi ile iğnenin çekilmesi arasındaki süre, iğne ağrı skoru, hasta memnuniyeti ve komplikasyon varlığı kayıt edildi. Grup U hastalar için ayrıca geleneksel palpasyon yöntemi ile belirlenen nokta ile USG'nin belirlediği nokta arası mesafe, posterior dura görüntüsü, posterior vertebral kompleks görüntüsü, rotasyon varlığı ve optimal giriş açısı kaydedildi.

Tek iğne girişinin başarılı olması, iğne ile cilde ilk girişte iğneyi ciltten çıkarmaksızın subaraknoid boşluğa ulaşılması anlamına gelmektedir. İğneyi ciltten çıkarmadan 3 kez yönlendirme yapılabilir. Başarısızlık durumunda yeniden giriş yapılır. Toplam 3 giriş yapılır ve dural ponksiyon olmazsa başarısız blok sayılır. Grup G hastalarda başarısız blok olması durumunda USG ile ölçüm yapılır ve o noktadan, belirlenen açı ve yön doğrultusunda tekrar giriş yapması istenir.

Tek iğne yönlendirilmesinin başarılı olması, iğne ile cilde ilk girişin yapılar ilk yönlendirilmede subaraknoid boşluğa ulaşması anlamına gelmektedir.

Hasta memnuniyet skoru 0 ile 5 arasında değerlendirildi; 0: Hasta hiç memnun değil, 5: hasta tamamen memnun.

Hasta ağrı skoru 0 ile 10 puan arasında değerlendirildi; 0 hiç ağrı hissetmemiş, 10 en şiddetli ağrı.

Grup U'da girişim noktası belirleme süresi, USG ile görüntülemenin başlamasından girişim noktasının belirlenmesine kadar geçen süredir.

[Buraya yazın]

Grup G’de girişim noktası belirleme süresi, elin cilde teması ile başlayıp girişim noktasının belirlenmesine kadar geçen süredir.

Girişim süresi, iğnenin hastaya ilk temasından itibaren işlemin yapılıp iğnenin hasta cildinden çıktığı ana kadar olan süredir.

İstatistiksel Değerlendirme

Bu çalışmadaki amacımız US kullanımının zor spinal anestezi öngörüsünde bulunan hastalarda, geleneksel yöntemle göre başarı oranı, iğne giriş sayısı, hasta ağrı skoru gibi hem klinik başarıyı artırıp artırmayacağı hem de hasta sağlığı ve konforu için pozitif katkısının olup olmayacağının belirlenmesi idi.

Bu çalışmada toplanan veriler tek yönlü varyans analizi (F testi veya ANOVA) ve regresyon analizi yoluyla analiz edilmiştir. Verilerin normal dağılıma uygunluğu (Shapiro-Wilk W testi ile) görüldükten sonra tek yönlü varyans analizi ile gruplar arasındaki farkın önemli olup olmadığı test edilmiştir. Verilerin analizinde SPSS 22 istatistik programı kullanılmıştır. Anlamlılık seviyesi $p < 0.05$ olarak kabul edilmiştir. %95 güvenli kabul edilmiştir. Veriler yüzde (%), sayı ve ortalama $\pm$ standart hata (SE) ile belirtilmiştir.

4.BULGULAR

Olgulara ait demografik veriler tablo 1’de yer almaktadır. Yaş, kilo, boy, vücut kitle endeksi bakımından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0,05$).

Tablo 1. Demografik Verilerin Dağılımı ve Karşılaştırılması

	GRUP G N=78 (Ort±SD)	GRUP U N=78 (Ort±SD)	P
Yaş (Yıl)	68,23±5,503	68,74±4,329	0,358
Kilo (Kg)	87,38±15,049	89,85±13,135	0,364
Boy (Cm)	161,92±7,884	160,63±8,174	0,061
BMI (Kg/m ²)	34,0572±6,04137	35,3380±5,25655	0,083
BMI <35	48(61,5)	39(50,0)	0,147
BMI >35	30(38,5)	39(50,0)	

*p <0,05 Gruplar arası anlamlı fark.

Olguların cinsiyeti, geçirmiş oldukları cerrahi türü ve ASA skoru tablo 2’de gösterilmiştir. Gruplar arasında geçirilen operasyon türü ve ASA skoru bakımından istatistiksel bir fark bulunamamıştır ($p>0,05$).

Tablo 2. Cinsiyet, Cerrahi Türü ve ASA Skorlarının Karşılaştırılması

	GRUP G N=78 (%)	GRUP U N=78 (%)	P
CİNSİYET Kadın/Erkek	54 (69,2) / 24 (30,8)	62(79,5) / 16(20,5)	0,142
OPERASYON TÜRÜ Total diz protezi Kalça protezi Atroskopi Medial malleol cerrahisi Aşıl tendon rüptürü Asetabulum kırığı İmplant çıkartılması Halluks valgus Debritman cerrahisi Tümör cerrahisi	46 (59) 10(12,8) 8(10,3) 2(2,6) 2(2,6) 2(2,6) 2(2,6) 1(1,3) 3(3,8)	45 (57,7) 8 (10,3) 16 (20,5) 4 (5,1) 0 0 1 (1,3) 1 (1,3) 2 (2,6) 1 (1,3)	0,387
ASA II III	48(61,5) 30(38,5)	43(55,1) 35(44,9)	0,067

*p <0,05 Gruplar arası anlamlı fark.

Olguların spinöz proses palpasyon skoru, olgulara ait skolyoz varlığı, daha önce geçirilmiş lomber cerrahi varlığı ve geçirilen lomber cerrahi türü tablo 3'te yer almaktadır. Gruplar arasında bu parametrelere ait istatistiksel bir fark bulunamamıştır (p>0,05).

Tablo 3. Spinöz Proses Palpasyon Skoru, Skolyoz Varlığı, Geçirilmiş Lomber Cerrahi Varlığı ve Türünün Karşılaştırılması

	GRUP G N=78 (%)	GRUP U N=78 (%)	P
Spinöz proses palpasyonu			
Zor	67 (85,9)	62 (79,5)	0,290
Çok zor (Palpe edilemeyen)	11 (14,1)	16 (20,5)	
Skolyoz			
Var	22 (28,2)	19 (24,4)	0,585
Yok	56 (71,8)	59 (75,6)	
Geçirilmiş Cerrahi			
Var	6 (7,7)	9 (11,5)	0,415
Yok	72 (92,3)	69 (88,5)	
Cerrahi tipi			
LDH	2 (33,3)	5 (55,6)	0,126
Spinal dar kanal	0	1 (11,1)	
Posterior enstrümantasyon	4 (66,7)	1 (11,1)	
Birden çok geçirilmiş cerrahi	0	2 (22,2)	

*p <0,05 Gruplar arası anlamlı fark.

Olguların girişim yerlerinin belirlenmesi için geçen süre, spinal anestezi işlem süresi ve bu sürelerin toplamı olan toplam işlem süresi tablo 4'te karşılaştırılmıştır. Girişim yerini belirlemek için geçen süre geleneksel grupta $21,40 \pm 11,699$ iken US grubunda $52,77 \pm 28,945$ olarak bulundu, aralarında istatistiksel olarak mutlak fark olduğu saptandı ($p < 0,001$). Spinal anestezi işlemi için geçen süre geleneksel grupta $114,46 \pm 96,496$ iken US grubunda $114,46 \pm 96,496$ olarak bulundu ve aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p < 0,05$). İki grup arasında toplam işlem süresi bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p > 0,05$).

Tablo 4. Girişim Yerin Belirlenme Süresi, İşlem Süresi ve Toplam Sürenin Karşılaştırılması

	GRUP G N=78 (Ort±SD)	GRUP U N=78 (Ort±SD)	P
Girişim Yerin Belirlenme Süresi (sn)	21,40 ± 11,699	52,77 ± 28,945	0,000*
İşlem Süresi (sn)	114,46 ± 96,496	81,60±75,799	0,019*
Toplam İşlem Süresi (sn)	135,86 ± 101,237	134,37 ± 79,626	0,114

*p <0,05 Gruplar arası anlamlı fark.

Olguların, gruplar arasında ponksiyon başarısı, girişim sayısı ve iğne yönlendirme sayısına ait karşılaştırma tablo 5'te yer almaktadır. Tek girişim ile başarılı ponksiyon yapılan hasta sayısı geleneksel grupta 42 (% 53,8) iken, US grubunda 58 (% 74,4) olarak bulunmuş ve aralarındaki fark ise anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Bos ponksiyonu için yapılan girişim sayısı geleneksel grupta, 41 (% 52.6) hastada 1 kez, 25 (%32,1) hastada 2 kez, 12 (%15,4) hastada 3 kez iken, US grubunda 58 (%74,4) hastada 1 kez, 9 (%11,5) hastada 2 kez, 11 (%14,1) hastada 3 kez olarak bulunmuştur. Aralarındaki fark ise istatistiksel olarak anlamlı saptanmıştır ($p<0,05$). Başarılı bos ponksiyonu için uygulanmış olan yönlendirme sayısı tabloda özetlendiği gibi olmakla birlikte, US grubunda geleneksel gruba göre daha az yönlendirme ile başarılı spinal anestezi uygulanmış ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$).

[Buraya yazın]

Tablo 5. Ponksiyon Başarısı Girişim Sayısı ve Yönlendirme Sayısının Karşılaştırılması

	GRUP G N=78 (%)	GRUP U N=78 (%)	P
Ponksiyon Başarısı			
Birden çok girişim	36 (46,2)	20 (25,6)	0,008*
Tek girişim	42 (53,8)	58 (74,4)	
Girişim Sayısı			
1	41 (52,6)	58 (74,4)	0,004*
2	25 (32,1)	9 (11,5)	
3	12 (15,4)	11 (14,1)	
Yönlendirme Sayısı			
1. Giriş	18 (23,1)	28 (35,9)	0,020*
1	14 (17,9)	21 (26,9)	
2	10 (12,8)	9 (11,5)	
3	9 (11,5)	7 (9)	
2. Giriş	13 (16,7)	2 (2,6)	
4	3 (3,8)	0	
5	1 (1,3)	1 (1,3)	
6	0	0	
3. Giriş	7 (9)	3 (3,8)	
7			
8			
9			

Tablo 6. Blok Başarısının Karşılaştırılması

	GRUP G N=78 (%)	GRUP U N=78 (%)	P
BAŞARILI BLOK	74 (94,9)	77 (98,7)	0,217
BAŞARISIZ BLOK	3 (3,8)	-	
SIFIR BAŞARI	1 (1,3)	1 (1,3)	

Spinal anestezi işlemi sonunda gruplar arasındaki blok başarısı tablo 6’da karşılaştırılmıştır. Blok başarısı üzerine gruplar arasında istatistiksel olarak bir fark bulunamamıştır ($p>0,05$).

Geleneksel grupta başarısızlıkla sonuçlanan 4 olguda USG ile yer belirlendikten sonra tekrar işlem denenmiş ve 3’ünde blok başarı ile gerçekleşmiştir. Her iki grupta da 1’er hastada hiçbir şekilde başarılı ponksiyon yapılamamıştır.

Olgularda işleme bağlı hissedilen ağrı skorlaması ve işlem sonra hasta memnuniyeti tablo 7’de yer almaktadır. İşleme bağlı hissedilen ağrı ve hasta memnuniyeti bakımından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0,05$).

[Buraya yazın]

Tablo 7. İşlem Esnasında Hissedilen Ağrı ve İşlem Sonrası Hasta Memnuniyetine Ait Karşılaştırma

	GRUP G N=78 (%)	GRUP U N=78 (%)	P
İşlem Esnasında Hissedilen Ağrı (İğne ağrı skoru)			
0	2 (2,6)	0	0,258
1	9 (11,5)	12 (15,4)	
2	27 (34,6)	19 (24,4)	
3	16 (20,5)	25 (32,1)	
4	8 (10,3)	11 (14,1)	
5	10 (12,8)	4 (5,1)	
6	5 (6,1)	6 (7,7)	
7	1 (1,3)	1 (1,3)	
8	-	-	
9	-	-	
10	-	-	
Hasta Memnuniyeti			
0	2(2,6)	0	0,447
1			
2	2 (2,6)	2 (2,6)	
3	11 (14,1)	9 (11,5)	
4	27 (34,6)	22 (28,2)	
5	36 (46,2)	45 (57,7)	

*p <0,05 Gruplar arası anlamlı fark.

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada 65 yaş üstü, 90 yaş altı alt ekstremitte cerrahisi geçirecek, skolyoz, geçirilmiş spinal cerrahiye sahip, dejeneratif lomber anatomisi olan toplam 156 hasta yer almıştır. Hastalar kapalı zarf yöntemine göre randomize edilerek Grup U ve Grup G olarak ayrıldı. Çalışmada öncelikli olarak US ile lomber anatomi taramasının, geleneksel palpasyon yöntemine göre başarılı spinal anestezi için gerekli iğne giriş sayısı, iğne yönlendirme sayısı, ilk iğne girişinde BOS ponksiyon başarısı ve işlem süresi üzerine olan etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

Sonuç olarak USG ile lomber anatomisi taranarak spinal anestezi işlemi için girişim noktası belirlenen hastalarda tek girişte başarılı BOS ponksiyon oranının arttığı, iğne giriş sayısının ve iğne yönlendirme sayısının daha az olduğu, spinal anestezi işleminin daha kısa sürdüğü tespit edildi. Girişim noktası belirleme süresi Grup U'da daha yüksek olmasına karşın toplam işlem süresi arasında gruplar arasında bir fark bulunamadı. Hasta ağrı skoru ve hasta memnuniyeti bakımından da gruplar arasında fark tespit edilmedi.

Arzola ve ark. 2015 yılında nöroaksiyal bloklarda US taramasının aynı acemi uygulayıcılarda teknik performansı artırdığını raporlayan ilk çalışmayı bildirdiler. Bu uygulayıcılar 2 saatlik bir eğitim ve en az 20 tane USG rehberli epidural uygulamasının başarıyla tamamlanmasını içeren bir eğitim aldılar. Çalışmaya spinöz prosesleri kolayca palpe edilebilen 128 gebe alınmış, USG rehberli grupta palpasyon yöntemine göre ilk iğne girişi ile başarı oranı daha yüksek (%60'a karşı %50) bulunmuş fakat istatistiksel olarak anlamlı değilmiş. İşlem süreleri arasında gruplar arasında fark olmazken (ortalama 174 sn'ye karşı 180 sn), toplam işlem zamanı USG grubunda (261 sn'ye karşı 180 sn) ise palpasyon grubuna göre daha fazla bulunmuş. Daha da önemlisi, acemi uygulayıcıların yeterli eğitimi takiben USG rehberli tekniği etkili ve bağımsız uygulayabildiği, çoğunluğun USG ile anatomik taramayı 2 dakika içerisinde tamamlayabildiğini ve epidural anesteziyi sadece bir iğne geçişi ile başarabildikleri bildirilmiş (Arzola C 2015).

İlk USG kılavuzlu lomber ponksiyon raporu 1971'de rus literatüründe yayınlandı. Dokuz yıl sonra, Cork ve ark. nöroaksiyal anatomiye tanımlamak için USG kullanımını anlattı. Görüntüler bugünün standartlarına göre düşük kalitede olmasına rağmen, lamina, ligamentum flavum, spinal kanal ve vertebra gövdesini tanımlayabildiler. Daha sonra USG, çoğunlukla omurga anatomisini önizlemek ve epidural anestezi işleminden önce lamina ve

cildin epidural boşluğa mesafeleri ölçmek için kullanıldı. Grau ve ark. 2001-2004 yılları arasında epidural analjezide USG'nin faydasını gösteren ve spinal sonografi anlayışımızı geliştirmede çok önemli olan bir dizi araştırma yürüttüler. Buna rağmen, yetişkin anestezi literatüründe 2004 yılı sonu ile 2007'nin başları arasında sadece üç olgu bildirimi ortaya çıkmıştır ve o senelerde USG görüntülemesinin kalitesi ve kullanılabilirliği bu alandaki araştırmaları sınırlamıştır (Chin ve ark. 2011).

Jiang ve ark. 1844 hastayı kapsayan hepsi gebelerden oluşan 18 randomize kontrollü çalışmadan elde ettikleri meta analizde, önceden USG taramasının zor spinal veya epidural anestezi tahmini olan hastalarda ilk iğne girişinde başarılı spinal, epidural anestezi oranını artırdığı bildirilmiş. US taramasının iğne giriş sayısını, iğne yönlendirme sayını, vasküler ponksiyon oranını azalttığı da bildirilmiştir. Buna karşın USG'nin başarısız ponksiyonları azalttığına dair bir kanıt bulunamamış. USG ile anatomik taramanın iğne giriş noktasının belirleme süresini artırdığı fakat toplam işlem süresini uzatmadığı belirlenmiş. Bu nedenlerle bu çalışma USG'nin özellikle zor anatomik referans noktalarına sahip hastalarda ilk iğne giriş başarısını artırdığına dair kanıt niteliğindedir. Meta analiz sonuçlarında ilk iğne giriş başarısını değerlendirmek için 1235 hastadan oluşan, US ve manuel palpasyon yöntemi ile iki gruba ayrılmış 13 çalışma ele alınmış ve US ile tarama yapmanın ilk iğne ile giriş başarısını artırdığı belirlenmiş. Bu başarının spinöz proses palpasyonunun zorluğuna bağlı olup olmadığını değerlendirmek için yapılan alt grup analizlerinde 274 hastayı kapsayan beş çalışma zor spinöz palpasyonu ile 436 hastayı kapsayan dört çalışma ise kolay spinöz proses palpasyonu ile ilişkilidir ve bu alt grup analizi de US ile anatomik taramanın spinöz proses palpasyon güclüğü çekilen hastalarda ilk iğne ile işlem başarısını artırdığına işaret eder. İğne giriş sayısı için kullanılan yedi çalışmadan elde edilen meta analize göre ise USG gruplarında palpasyon gruplarına göre daha az sayıda iğne girişi gerektirdiği raporlanmıştır. Yönlendirme sayısına dair yapılan 1033 hastayı ve dokuz çalışmayı içeren meta analiz sonucu ise manuel palpasyon yerine USG ile önceden tarama yapılan hastalarda daha az sayıda iğne yönlendirmesi yapıldığını göstermiş. Girişim noktasının belirlenme süresi üzerine yapılan beş çalışmanın dahil edildiği meta analiz sonucu ise, US kullanımının palpasyon yöntemine göre bu süreyi uzattığı rapor edilmiştir. İşlem süresine ilişkin yedi çalışmanın incelendiği meta analiz sonucunda ise US kullanımı ile manuel palpasyon yöntemi kullanılan hastaların işlem süresi arasında bir fark olmadığı tespit edilmiştir. 1844 katılımcının dahil edildiği çalışmaların sonucunda ise başarısız BOS ponksiyon insidansında hiçbir farklılık gösterilmemiş (Jiang ve ark. 2020).

Chin ve ark. nöroaksiyal bloklarda USG kullanımında son gelişmeler üzerine yaptıkları derleme çalışmasında US görüntü kalitesinin iyileştiğini, sonoanatom ve tekniği tanımlayan birçok çalışmanın bulunduğu kaydedilmiş. 2014 hazirana kadar randomize kontrollü ve kohort çalışmalarını kapsayan meta analizde US kullanımının, yüzey anatomik referans noktalarının palpe edilmesiyle karşılaştırıldığında teknik başarısızlık riskini ve başarılı nöroaksiyal blok için gerekli iğne giriş sayısını azalttığı belirtilmiş. US klavuzlu yöntemin aynı zamanda interspinöz mesafenin tanımlanmasında ve iğnenin yerleşeceği derinliğin tespit edilmesinde çok daha isabetli olduğu belirtilmiş. Diğer randomize kontrollü çalışmalar da spinöz prosesi kolayca farkedilebilen hastalarda, USG ve palpasyon yönteminin karşılaştırmasında, iğne geçiş sayısı ve ilk iğne geçiş başarısında USG'nin üstünlüğünü gösterememiş. Son zamanlarda yapılan birçok randomize kontrollü çalışma, USG rehberli tekniğin yüksek VKİ veya palpe edilemeyen spinöz proseslere sahip hastalarda kullandığında deneyimli anesteziistlerin bile önemli ölçüde daha yüksek ilk iğne başarısının ve daha az iğne giriş gereksinimi olduğunu göstermiş. Bu hastalarda USG taraması ile kaybedilen zamanın, işlem süresinin kısalması ile dengelenebileceği bildirilmiş. İlaveten, klinik öncesi muayenede spinöz proses palpasyonu imkânsız ya da çok zor olan hastalarda USG ile anatomik taramanın paha biçilmez olduğu belirtilmiş (Chin 2018).

Creaney ve ark. USG rehberli ve palpasyon grubu olarak zor spinöz proses palpasyonuna sahip 20 gebede uygulayıcı olarak 3 stajyerin dahil edildiği çalışmada, USG klavuzlu grupta daha az iğne girişi, daha kısa işlem süresi olduğunu, toplam işlem süresinin ise her iki grupta eşit olduğunu bildirmiş. Özetle, USG rehberli tekniğin uygulayıcı hekimin deneyim seviyesine bakılmaksızın, spinöz proses palpasyonu zayıf olan hastalarda nöroaksiyal blokların teknik zorluğunu önemli ölçüde azalttığı belirtilmiş. İşlem süresi ve başarısı bakımından uygun eğitim alan acemi uygulayıcıların nispeten daha hızlı ve başarılı şekilde işlem gerçekleştirmişler. Nöroaksiyal blokajın ciddi komplikasyonları nadir olduğu için USG'nin bu konudaki güvenilirliğine dair yeterli kanıt olmadığı belirtilmiş. Bununla birlikte USG kullanımına rağmen epidural anestezide kazara dural ponksiyon bildirilmiştir ve bu risk, uygulayıcının tecrübesi ile ilişki olabileceği düşünülmüş. USG görüntülemesi ile sağlanan daha kesin anatomik bilgiler, lomber nöroaksiyal blokajdan sonra komplikasyonların azaltılmasına katkıda bulunabileceği dikkate alınmalıdır (Chin ve ark. 2018).

Bizim bilgilerimize göre literatürde anatomik anormallikleri olan hastalarda US yardımcı nöroaksiyal anesteziyi kapsayan birkaç vaka raporu tanımlanmıştır (McLeod A 2005, Yamauchi M 2006, Minville V 2010, Bowens C 2013).

Bu nedenle, spinal anatomisi değişmiş hastalarda US rehberli tekniğin klasik palpasyon yönetime karşı etkinliği bilinmemektedir.

Daha önceki yapılmış çalışmalardan farklı olarak biz geriatrik (65 yaş üstü) hastalarda ve skolyoz, dejeneratif değişiklikleri olan, vücut kitle endeksi yüksek olup zor spinal anestezi beklentisi olan, geçirilmiş lomber cerrahiye sahip hastalar ile çalıştık.

Yaşlı ve obez hastalarda yaşa bağlı dejeneratif değişiklikler ve kötü ele gelen yüzey yapıları nedeniyle spinal anestezi zor olabilir. Zor anatomi beklenen hastalarda, nöroaksiyal anestezinin başarısızlık oranı %17'ye kadar çıkabilir. Ayrıca, çok sayıda iğne girişimi hematom, post-dural-ponksiyon baş ağrısı, sırt ağrısı ve hasta memnuniyetsizliği ile ilişkilidir. Güncel veriler, bir girişim öncesi USG kullanarak girişim noktası belirlenmesinin nöroaksiyal anestezi için yararlı bir yardımcı olduğunu göstermektedir. Obstetrik, pediatrik hastalarda ve zor spinal anatomisi olan yetişkin hastalarda teknik performansı kolaylaştırmaktadır. Ayrıca, US taraması başarılı spinal anestezi için gerekli iğne giriş sayısını azaltır ve teknik zorluk tahmin edebilir (Elsharkawy ve ark. 2017). Daha önce omurga cerrahisi geçiren hastalar da teknik zorluklar açısından daha fazla risk altındadır. Spinöz prosesin belirsiz veya yok olması, dokuda gelişen fibrozis veya kemik grefti nöroaksiyal yaklaşımı engelleyebilir (Park ve ark. 2020). Nöroaksiyal teknikler için USG yardımcı teknik performansı artırabilir; ancak, hangi popülasyonların en fazla fayda sağladığı belirsizdir (Chin ve ark. 2018).

Nöroaksiyal blokajın teknik zorluğu iki ana parametre kullanılarak ölçülür: başarı için gerekli iğne manipülasyonlarının sayısı ve bloğu gerçekleştirmek için geçen süre. Bu iki parametreden iğne manüplasyon sayısı daha önemlidir, çünkü çoklu iğne yerleştirmeleri komplikasyonlar için bağımsız bir risk faktörüdür. Ayrıca parestezinin ortaya çıkması, spinal anestezi sonrası kalıcı nörolojik defisit için çoklu iğne manüplasyonu önemli bir risk faktörüdür (Chin ve ark 2011).

Bu çalışmada ilk denemede başarılı ponksiyon başarısını Grup U'da (n=58, %74,4) Grup G'ye (n=42, %53,8) göre daha yüksek olarak tespit ettik. Park ve ark. tarafından anormal spinal anatomiye veya geçirilmiş spinal cerrahiye sahip 44 hasta üzerinde, US

rehberli ve palpasyon yöntemi olarak 2 grup üzerinde gerçekleştirilen bir çalışmada ilk girişimde dural ponksiyon başarısı US grubunda (n=20, %90,9) palpasyon grubuna (n=9, %40,9) göre daha yüksek bulunmuş (Park ve ark. 2020). Chin ve ark. tarafından yapılan bir başka çalışmada spinal anestezi uygulanan ve alt ekstremitte cerrahisi geçirecek 120 hasta USG grubu ve palpasyon (landmark) grubu olarak ayrılmış. Bu çalışmada ilk giriş başarısının USG grubunda palpasyon grubuna göre iki kat başarılı (sırası ile %65'e karşı %32) ve anlamlı olduğu saptanmıştır. Fakat bu çalışmada obez hasta popülasyonu çalışmaya dahil edilmemiş (Chin ve ark. 2011). Bir diğer çalışma ise 218 gebenin dahil edildiği, randomize olarak USG ve kontrol grubu olarak ayrılmış iki grup üzerinde kombine spinal epidural anestezi sonuçlarını değerlendirdikleri çalışmalarında, ilk deneme başarısı USG ve kontrol grubunda sırası ile (n=67, %63,8) ve (n=42, %38,2) olarak bulunmuş (Chin ve ark. 2018).

Spinal ya da epidural anestezi prosedürü öncesi USG muayenesi, interspinöz aralık tayini anatomik işaretlerin palpasyonundan daha doğru bir şekilde belirler, epidural ve subaraknoid boşluğun derinliğini doğru bir şekilde tahmin eder ve gerekli girişimlerin sayısını azaltabilir ve başarı oranlarını iyileştirebilir (Elsharkawy ve ark. 2017).

Bu çalışmada toplam iğne giriş sayısını Grup U'da Grup G'ye göre istatistiksel olarak daha az bulduk. Yapılan bir çalışmada iğne giriş sayısı palpasyon grubunda ortalama 2 iken US grubunda ortalama 1 olmuş ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuş (Park ve ark. 2020). Bir başka çalışmada ise iğne giriş sayısında yine her iki grup arasında iki kat fark saptanmış, USG ve palpasyon grubunda sırası ile ortalama 1 giriş ve ortalama 2 giriş bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı tespit edilmiş fakat bu çalışmada skolyozlu hasta sayısı USG grubunda belirgin olarak fazlaymış (Chin ve ark. 2011). Elsharkawy ve ark. tarafından zor spinal anestezi girişim beklentisi olan 40 hasta, gerçek zamanlı USG grubu ve kontrol grubu olarak ikiye ayrılmış ve karşılaştırılmış. İğne girişim sayısı USG grubunda daha az olmasına rağmen ilk deneme başarısı istatistiksel olarak anlamlı bulunmamış (Elsharkawy ve ark. 2017). Chin ve ark. yaptığı bir başka çalışmada USG grubunda 20 kadın (%19) kontrol grubunda 42 kadın (%38,2) ek iğne girişimine ihtiyaç duymuş ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (Chin ve ark 2018).

Bu çalışmada toplam iğne yönlendirme sayısını USG grubunda geleneksel grupba göre daha az olarak tespit ettik ve istatistikel olarak anlamlı bulduk. 120 hasta ile yapılan bir çalışmada iğne yönlendirme sayısı ise USG ve palpasyon grubunda sırası ile ortalama 6 ve

13 bulunmuş ve aralarında anlamlı fark tespit edilmiş (Chin ve ark 2011). Park ve ark. tarafından yapılmış bir başka çalışmada ise iğne yönlendirme sayısı ise US grubunda ortalama 1,5 iken palpasyon grubunda 6 olarak bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı tespit edilmiş (Park ve ark. 2020). 218 hasta ile gerçekleştirilen, US ve anatomik yüzey grubu, bir çalışmada iğne yönlendirmeleri ise USG ve geleneksel grupta grupta sırası ile 36 (% 34.3) ve 64 (% 58.2) hastada ek iğne yönlendirmesine ihtiyaç duyulmuş ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (Chin ve ark 2018).

İnterspinöz aralığın zor belirlenebildiği hastalarda gerek skolyoz ve geçirilmiş cerrahi gibi sebeplerin anatomik referans noktalarını belirlemede, gerekse yüksek VKİ'nin uygulayıcı hekimin palpasyonunu yanılttığını ve USG'nin girişim noktası hakkında çok daha isabetli bir yol gösterici olduğunu düşünmekteyiz.

Geriatrik yaş grubunda interspinöz aralık tayini için USG kullanımı ile ilgili literatürde çalışmamızla doğrudan örtüşecek kaynak olmaması nedeniyle, spinal anesteziye USG kullanımı ile ilgili yapılan benzer çalışmalardan faydalandık.

Spinal anestezi için iğne giriş noktasının belirlenmesinde ise USG rehberliğinde interspinöz aralık belirleme süresini ortalama 52,7 saniye geleneksel yöntemle belirleme süresini ise ortalama 21,4 sn olarak bulduk bu süreyi USG grubunda istatistiksel olarak daha uzun bulduk. Yapılan bir çalışmada anatomik referans noktalarının palpasyonu ile karşılaştırıldığında, USG yardımcı giriş noktası belirlemek için önemli ölçüde daha fazla zaman gerektiği bulunmuş (Chin ve ark. 2011). USG ve palpasyon grubu olarak ayrılmış bir başka çalışmada ise girişim noktasını belirleme süresi palpasyon grubunda ortalama 34 sn ve USG grubunda ortalama 95 sn olarak bulunmuş ve bu süre USG grubunda anlamlı olarak uzun tespit edilmiş (Park ve ark. 2020).

Spinal işlem süresinin ise USG grubunda ortalama 81,6 sn, geleneksel grupta 114,4 sn olarak bulduk ve işlem süresinin USG grubunda istatistiksel olarak kısa olduğunu tespit ettik. Yapılan bir çalışmada spinal bloğu gerçekleştirmek için ortalama süre kontrol grubunda 117 saniye ve USG grubunda 256 saniye olarak bulunurken USG grubunda kontrol grubu ile karşılaştırıldığında blok için gereken süre daha uzun bulunmuş (Elsharkawy ve ark. 2017). Benzer bir çalışmada ise spinal anestezi işlemini gerçekleştirme süresi palpasyon grubunda ortalama 38 sn iken palpasyon grubunda 118 sn bulunmuş ve aralarındaki fark anlamlı olarak tespit edilmiş (Park ve ark. 2020).

İğne giriş noktasının belirlenmesi ve spinal anestezi işlemini kapsayan toplam süre bakımından ise gruplar arasında istatistiksel olarak bir fark bulamadık. USG grubu ve palpasyon grubu olarak ayrılarak yapılan bir çalışmada toplam süre USG grubunda ortalama 141 sn ve palpasyon grubunda 146 sn olarak bulunmuş ve anlamlı olarak bulunmamış (Park ve ark. 2020). USG'nin hazırlık aşamasının olması, hasta ile daha fazla kooperasyon gerektirmesi ve daha hassas değerlendirmeye ihtiyaç duyması nedeniyle girişim noktası belirleme süresi daha uzunken, vermiş olduğu daha isabetli girişim noktası yeri ve iğnenin gidiş doğrultusu hakkında bilgi vermesi sayesinde daha kısa süreli ve başarılı bir işlem imkânı tanıdığını düşünmekteyiz.

Bu çalışmada gruplar arasında işleme bağlı ağrı skoru, hasta memnuniyeti bakımından gruplar arasında bir fark tespit edemedik. Benzer bir çalışmada ise hasta konforu her iki grupta birbirine benzer olarak bulunmuş ve anlamlı bulunmamış (Park ve ark. 2020). Bu çalışmaya benzer olarak USG ve palpasyon grubuna ayrılarak yapılan bir başka çalışmada ise yine gruplar arasında blok kalitesi, hasta ağrısı, memnuniyet veya prosedürel komplikasyonların sekonder sonuçları açısından anlamlı fark bulunamamış (Chin ve ark. 2018).

USG yardımının başarılı bir spinal anestezi için gereken iğne giriş sayısını ve iğne yönlendirme sayısını azalttığını, ilk denemede BOS ponksiyon başarısını artırdığını, spinal anestezi işlem süresini önemli derecede azalttığını ve USG kullanımının toplam işlem süresini etkilemediğini tespit ettik.

6.SONUÇ

Spinal anestezi komplikasyonları iğne giriş sayısı, iğne yönlendirme sayısı ile artabilir. Yaşa bağlı dejeneratif bozukluğu olan, VKİ yüksek olan, geçirilmiş lomber cerrahi öyküsü olan, spinöz proses palpasyonu zayıf, skolyozlu hastalar gibi zor spinal anestezi girişim beklentisi olan hastalarda spinal anestezinin teknik performansı düşebilir. Bu noktada USG ile lomber anatomik tarama iğne giriş ve yönlendirme sayısını azaltması, tek iğne girişi ile daha başarılı işlem imkânı sunması nedeniyle kullanılabilir. USG işlem performansını artırmakla birlikte aynı zamanda komplikasyonların azalmasına da katkıda bulunabilir. Spinal anesteziye bağlı komplikasyonların nadir görülmesi nedeni ile bu konuda yeterli veri yoktur. Bu bağlamda daha geniş ve prospektif çalışmalara ihtiyaç vardır.



KAYNAKLAR

Alper Kılıçaslan, E. A. Ş., editors. USografi Eşliğinde Gövde Blokları. 1st ed. Ankara, Ankara Nobel Tıp Kitabevleri; 2019. p. 17-27.

Arzola C, Mikhael R, Margarido C, Carvalho JCA. Spinal ultrasound versus palpation for epidural catheter insertion in labour: a randomised controlled trial. Eur J Anaesthesiol 2015; 32:499–505.

Baraka A., Taha S., Ghabach M., Sıbaai A., Nader A., Malta M, Hypertonic saline prehydration in patients undergoing transurethral resection of the prostate under spinal anaesthesia. Br J Anaesth., 1994; 72:227-228.

Beck GN, G.A., Failed extradural anaesthesia for Caesarean section. Complication of subsequent spinal block. Anaesthesia, 1992; 47: 690-692.

Bonnet F and D. PL, The physiological effects of epidural/spinal blokade. European Society for Anaesthesiologists, 1994; 12: 73-75.

Bowens C, Dobie KH, Devin CJ, Corey JM. An approach to neuraxial anaesthesia for the severely scoliotic spine. Br J Anaesth. 2013;111:807–811.

Bridenbaugh PO and K. WF, Spinal, Subarachnoid Neural Blockade, in Neural Blokade, P.B. MJ Cousins, Editor., J.B. Lippincott Company: Philadelphia 1980; 146-175.

Candido KD and R. Stevens., Post-dural puncture headache: pathophysiology, prevention and treatment. Best Pract Res Clin Anaesthesiol, 2003; 17: 451-69.

Carpenter RL, et al., Incidence and risk factors for side effects of spinal anesthesia. Anesthesiology 1992; 76: 906-916.

Carsten S., M., E.,. <http://www.schmeh.de/anatomie/index.php?ana=sinuntextr#>, Editor.Güneş Kitapevleri Ltd. 2004.

Chin, K. J., A. Perlas, V. Chan, D. Brown-Shreves, A. Koshkin and V. J. A. T. J. o. t. A. S. o. A. Vaishnav (2011). "Ultrasound imaging facilitates spinal anesthesia in adults with difficult surface anatomic landmarks." **115**(1): 94-101.

Chin, K., A. Perlas and V. J. A. A. S. Chan (2015). "The ultrasound-assisted paraspinous approach to lumbar neuraxial blockade: a simplified technique in patients with difficult anatomy." **59**(5): 668-673.

Chin, A, B Crooke, L Heywood, R Brijball, AM Pelecanos, and W %J Anaesthesia Abeyapala. 2018. 'A randomised controlled trial comparing needle movements during combined spinal-epidural anaesthesia with and without ultrasound assistance', 73: 466-73.

Chin, Ki Jinn, Manoj Kumar Karmakar, and Philip %J Anesthesiology Peng. 2011. 'USography of the adult thoracic and lumbar spine for central neuraxial blockade', 114: 1459-85.

Collins VJ, Spinal Analgesia Physiologic Effects, in Principles of Anesthesiology, VJ Collins, Editor., Lea & Febiger: Philadelphia. 1993;1498-1520.

Critchley LAH, Short TG, and G. T, Hypotension during subarachnoid anaesthesia: haemodynamic analysis of three treatments. . Br J Anaesth., 1994;72:151-155.

Davies NJH and C. JN, Lee's Synopsis of Anaesthesia, B. Heinemann, Editor. Oxford. 2006;471-489.

Dohi S, Naito H, and T. T, Age-related changes in blood pressure and duration of motor block in spinal anesthesia. Anesthesiology 1979; 50: 319-323.

Elsharkawy, Hesham, Ankit Maheshwari, Rovnat Babazade, Anahi Perlas, Sherif Zaky, and Loran %J Minerva anestesiologica Mounir-Soliman. 2017. 'Real-time ultrasound-guided spinal anesthesia in patients with predicted difficult anatomy', 83: 465-73.

Erdine S., Rejyonal Anestezi. 2. ed, ed. Erdine S. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri. 2008.

Erdine S., Rejyonal Anestezi. 2. ed., İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri. 2005.

Ezekiel Mark R., in Anesteziyoloji El Kitabı., Nobel Matbaacılık: İstanbul. 2006;179- 185

Hemmingsen C, Poulsen JA, and R. A, Prophylactic ephedrine during spinal anaesthesia: Double blind study in patients in ASA groups Mil. Br J Anaesth., 1989; 63: 340-342.

Janicki, J. A., B. J. P. Alman and c. health (2007). "Scoliosis: Review of diagnosis and treatment." 12(9): 771-776.

Jiang, Lianxiang, Fang Zhang, Na Wei, Jingjing Lv, Wei Chen, and Zeping %J Journal of Anesthesia Dai. 2020. 'Could preprocedural ultrasound increase the first-pass

success rate of neuraxial anesthesia in obstetrics? A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials': 1-11.

Juhani TP and H. H, Complications during spinal anesthesia for cesarean delivery: A clinical report of one year's experience. *Reg Anesth.* 1993; 18: 128-131.

Kayhan Z, Lokal / Bölgesel Anestezi Yöntemleri, in *Klinik Anestezi*, Kayhan Z, Editor., Logos Yayıncılık: İstanbul 2004; 552-589.

Mark JB and S. SM, Cardiovascular effects of spinal anesthesia. *Int Anesthetic Clin*, 1989; 27: 31-39.

Mattila M., Hannonen P., Puttonen E., Lappalainen S., Dihydroergotamine in the prevention of hypotension associated with extradural anaesthesia. *Br J Anaesth.* 1985; 57: 976-982.

Mc Crae AF and W. JAW, Prevention and treatment of hypotension during central neural block *Br J Anaesth.* 1993; 70: 672-680.

McLeod A, Roche A, Fennelly M. Case series: USography may assist epidural insertion in scoliosis patients. *Can J Anaesth.* 2005;52:717-720.

Minville V, Lavidalle M, Bayoumeu F, Parrant O, Fourcade O. [Ultrasound-assisted spinal anesthesia in obstetric patient with corrected scoliosis]. *Ann Fr Anesth Reanim.* 2010;29:501-502.

Morgan E and M. M, Spinal Epidural and Caudal Blocks, in *Clinical Anesthesiology.*, Prentice- Hall International Inc: Los Angeles. 1991;189- 211.

Morgan GA and M. SM, in *Clinical Anesthesiology.* Appleton Lange: Los Angeles. 2002;222 - 223.

Morgan GE and M. SM, in *Clinical Anesthesiology.*, Appleton & Lange: Stamford. 1996;692-725.

Morgan GE, et al., *Klinik Anesteziyoloji (LANGE). Dördüncü Baskı*, Ankara: Güneş Kitabevi. 2004;290-291.

Morgan P., The role of vasopressors in the management of hypotension induced by spinal and epidural anaesthesia. *Can J Anaesth*, 1994; 41:404-13.

Mulroy F, M., *Spinal Anesthesia in Regional Anesthesia*, M. Mulroy, Editor., Brown and Company: Little. 1989; 65-88.

Özdemir, Halime, Zeynep %J Journal of the Turkish Anaesthesiology Kayhan, and Intensive Care Society-JTAICS/Türk Anestezi ve Reanimasyon Dergisi. 2011. 'Nöroaksiyel bloklarda başarısızlıklar ve nedenleri', 39.

Park, Sun-Kyung, Jinyoung Bae, Seokha Yoo, Won Ho Kim, Young-Jin Lim, Jae-Hyon Bahk, Jin-Tae %J Anesthesia Kim, and Analgesia. 2020. 'Ultrasound-Assisted Versus Landmark-Guided Spinal Anesthesia in Patients With Abnormal Spinal Anatomy: A Randomized Controlled Trial', 130: 787-95.

Perlas, A., L. E. Chaparro and K. J. Chin (2016). "Lumbar neuraxial ultrasound for spinal and epidural anesthesia: a systematic review and meta-analysis."

Ranjini, S. S. and A. J. J. E. M. D. S. Malarvizhi (2014). "USographic guidance in the prediction of difficult spinal anesthesia in older patients." 3(30): 8340-8354.

Trobisch, P., O. Suess and F. J. D. Ä. I. Schwab (2010). "Idiopathic scoliosis." 107(49): 875.

Shimosato S and Etsten BE, The role of the venous system in cardiocirculatory dynamics during spinal and epidural anesthesia in man. . Anesthesiology 1969; 30:619- 628.

Spielman FJ and Watson CB, ed. S. FJ. Spinal Anesthesia. JAMA. 1983;734-736

Stone PA, Thorburn J, and Lamb KSR, Complications of spinal anaesthesia following extradural blok for caesarean section. Br J Anaesth, 1989; 62: 335-337.

Taivainen T., Comparison of ephedrine and etilefrine for the treatment of arterial hypotension during spinal anaesthesia in elderly patients. Acta Anaesthesiol Scand, 1991; 35: 164-169.

Tarkkila PJ and K. S, Complications during spinal anesthesia a prospective study. Reg Anesth., 1991; 16: 100-106.

Venn PJH., Simpson DA., Rubin AP., Edstrom HH., Effect of fluid preloading on cardiovascular variables after spinal anaesthesia with glucose-free 0.75% bupivacaine. Br J Anaesth. 1989; 63: 682-687.

Yamauchi M, Honma E, Mimura M, Yamamoto H, Takahashi E, Namiki A. Identification of the lumbar intervertebral level using ultrasound imaging in a post-laminectomy patient. J Anesth. 2006;20:231–233.

[Buraya yazın]

