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

İNTERSPİNÖZ ARALIKLARI VE VERTEBRAL KOLONU PALPASYONLA HİSSEDİLEMEYEN HASTALARDA KONVANSİYONEL YÖNTEM VE ULTRASON İLE YAPILAN SUBARAKNOİD BLOKLARIN KARŞILAŞTIRILMASI

Dr. Mürsel EKİNCİ

TEZ YÖNETİCİSİ

Prof. Dr. Haci Ahmet ALICI

UZMANLIK TEZİ

ERZURUM-2015

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER I

ŞEKİL VE RESİM DİZİNİ II

TABLOLAR DİZİNİ III

KISALTMALAR IV

ONAY V

TEŞEKKÜR VI

ÖZET VII

SUMMARY IX

GİRİŞ VE AMAÇ 1

GENEL BİLGİLER 3

Spinal Anatomi

Spinal Anestezi

Spinal Anestezinin Fizyolojik Etkileri

Spinal Anestezide Görülen Komplikasyonlar

Spinal Anestezide Kullanılan Lokal Anestezikler

Santral Nöroaksiyel Bloklarda Ultrason Kullanımı

MATERYAL METOD 36

BULGULAR 41

TARTIŞMA 48

SONUÇ 52

KAYNAKLAR 53

ŞEKİL DİZİNİ

Şekil 1: Vertebra Anatomisi……...…..5

Şekil 2: Vertebra (anterior, lateral ve posterior görünüm)……...…6

Şekil 3: Vertebral Kolonun Ligamentleri…….....7

Şekil 4: Spinal kord zarları ……..….8

Şekil 5: Dermatomlar……..……13

Şekil 6: Oturur pozisyon……..…15

Şekil 7: Oturur pozisyon…….15

Şekil 8: Sol lateral dekübitüs pozisyonu…….....15

RESİM DİZİNİ

Resim 1. Lomber Sagittal Sonogram,(SP) Spinöz Proçes, (İSB) İnterspinöz Boşluk....37

Resim 2. Lomber Transvers Sonogram, (SP) Spinöz Proçes……..….37

Resim 3. Esaote MyLab30 Marka Ultrason Cihazı……...…..38

Resim 4. Konvansiyonel Yöntemle Girişim Yerlerinin Belirlenmesi…….....39

TABLO DİZİNİ

Tablo 1. Demografik Verilerin Dağılımı ve Karşılaştırılması 41

Tablo 2. Kalp Atım Hızının Karşılaştırılması 42

Tablo 3. Sistolik Kan Basıncı Ve Diastolik Kan Basıncının Karşılaştırılması 43

Tablo 4. Oksijen Satürasyonunun Karşılaştırılması 44

Tablo 5. Spinal Blok Girişimine Ait Verilerin Karşılaştırılması 45

Tablo 6. Tek İğne Girişi Ve Tek İğne Yönlendirmesine Göre Başarı Oranlarının Karşılaştırması 46

Tablo 7. Cerrahi Sürelerin Ve Hasta Memnuniyet Skorlarının Karşılaştırılması 46

Tablo 8. Muayene Bulgusuna Göre İşlem Sürelerinin Karşılaştırılması 47

KISALTMALAR

ASA: Amerikan Society of Anesthesiologist

BMI: 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

USG: Ultrasonografi

US: Ultrason

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

ONAY

Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı araştırma görevlilerinden Dr.Mürsel EKİNCİ'ye ait **''interspinöz aralıkları ve vertebral kolonu palpasyonla hissedilemeyen hastalarda konvansiyonel yöntem ve ultrason ile yapılan subaraknoid blokların karşılaştırılması''** isimli bilimsel tez çalışması, Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'nun 27.11.2014 tarih ve 9 nolu kararı, Cerrahi Tıp Bilimleri Bölüm Kurulu'nun 21.10.2014 tarih, 4 nolu oturum ve 19 nolu kararı ile onaylanmıştır.

TEŞEKKÜR

İhtisas eğitimim süresince her açıdan yetişmemde emekleri olan saygıdeğer hocalarım Sayın Prof. Dr. Hüsnü KÜRŞAD'a, Prof. Dr. Nazım DOĞAN'a, hiçbir zaman yardımını ve desteğini esirgemeyen ve her zaman yanımda olan tez hocam Prof. Dr. H.AhmetALICI'ya, Doç. Dr. Canan ATALAY'a, Yrd. Doç. Dr. Mehmet AKSOY'a Yrd. Doç. Dr.Mine ÇELİK'e, Yrd. Doç. Dr. Ayşenur DOSTBİL'e, Yrd. Doç. Dr. Mehmet AKSOY'a, Yrd. Doç. Dr. İlker İNCE'ye ve bu tezi hazırlamamada çok büyük emeği geçen çok sevdiğim abim Yrd. Doç. Dr. Ali AHISKALIOĞLU'na, kliniğimizden ayrılan Prof. Dr. Mehmet KIZILKAYA'ya ve Doç. Dr. Ali Fuat ERDEM'e derin saygı ve şükranlarımı sunar, teşekkür ederim.

Asistanlık eğitimim süresince her anımızı birlikte paylaştığımız asistan arkadaşlarım; Dr. Özgür KILINÇ, Dr.Sinan ÇELİK, Dr.Ahmet KACIROĞLU, Dr.Murat YAYIK, Dr.Ufuk DEMİR, Dr.Pervin CİMİLLİ, Dr.Muhammet Ali ARI, Dr.Emre DİYARBAKIR, Dr.Mustafa SULAK, Dr.Pınar GÜRSOY ve Dr.Sümeyra ZEREN, Dr. Ömer DOYMUŞ, Dr. Osman BAĞBANCI'ya; aramızdan ayrılan Uz.Dr.Ayşenur COŞKUN, Uz.Dr. Abdullah CAN, Uz.Dr. Fesih KARA, Uz.Dr. Ahmet Faruk GİREN, Uz.Dr. Muhammet Emin NALDAN, Uz.Dr. Mehmet ÇÖMEZ, Uz.Dr. İrem ATEŞ, Uz.Dr. Salime AVCI, Uz.Dr. Ahmet KARAKAYA, Uz.Dr. Muhammet KARACA, Uz.Dr. Celalettin SOYALP, Uz.Dr.Murat AKTAŞ, Uz.Dr. Erkan Cem ÇELİK, Uz.Dr.İbrahim Hakkı TÖR, Uz.Dr. Zehra BEDİR, Uz.Dr. Zülal Bostancı CAN, Uz. Dr. Emine UZUNOĞLU, Uz. Dr. Bahadır ÇİFTÇİ' ye klinik sekreterimiz Fatih USLU'ya, ameliyathane-yoğun bakım hemşire, personel ve anestezi teknisyen arkadaşlarıma; özelllikle yardımlarını ve desteğini hiçbir zaman eksik etmeyen kardeşim Faruk ÖZÇITRAZ'a teşekkür ederim.

Beni yetiştiren, her zaman sabır, sevgi ve fedakarlıkla destekleyen sevgili babam, canım annem, kardeşlerim. abim ve tüm aile fertlerime sonsuz teşekkür ederim.

Benden hoşgörü ve sevgisini hiçbir zaman esirgemeyen, her zaman yanımda olan ve varlığıyla hayatıma anlam kazandıran sevgili nişanlım Mehtap HELVACI'ya sonsuz teşekkür ve saygılarımla.

Dr. Mürsel EKİNCİ

ÖZET

Amaç: Çalışmamızda fizik muayenesinde intersipinöz aralıkları belirgin olmayan, spinöz çıkıntıları palpasyonla hissedilemeyen olgularda, konvansiyonel yöntem ve ultrason eşliğinde yapılan subaraknoid blokların primer olarak iğne ile cilde giriş sayısının ve işlem süresinin karşılaştırılması amaçlanmaktadır.

Yöntem: Etik kurul izni alınan, sezaryen cerrahisi uygulanacak ASA I-II, 18-45 yaş arası hastalar dahil edildi. Oturur pozisyonda iken vertebral kolonun fizik muayenesine göre (Skor 0: Spinöz çıkıntıları palpe edilen, interspinöz aralıklar belirgin hastalar, Skor 1: Spinöz çıkıntıları palpe edilen, interspinöz aralıkları belirgin olmayan hastalar, Skor 2: Spinöz çıkıntıları palpe edilemeyen interspinöz aralıklar belirgin olmayan vertebral kolon orta hatta veya orta hat dışında palpe edilen hastalar, Skor 3: Spinöz çıkıntılar palpe edilemeyen, interspinöz aralıklar belirgin olmayan, vertebral kolon palpe edilemeyen hastalar) olarak gruplara ayrıldı. Skor 2 ve Skor 3' e dahil olan 64 hasta çalışmaya alındı ve kapalı zarf yöntemi kullanılarak Grup K (Konvansiyonel grubu; n=32) ve Grup U (Ultrason grubu; n=32) olmak üzere 2 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. Olguların kan basınçları, kalp atım hızları, oksijen saturasyonları anestezi öncesi bazal değer ve sonrası 5.,10.,20.,30.,60., dakikalarda kaydedildi.

Bulgular: İşlem öncesi vertebral kolonun fizik muayene bulgularına dayanılarak sınıflandırdığımız skor 2 ve skor 3 olgularda yaptığımız çalışmada gruplar arası demografik veriler, hemodinamik parametreler, iğnenin yönlendirme sayısı, iğne ile girişim yapılan spinal aralık sayısı, cerrahi süreleri ve hasta memnuniyet skorları bakımından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0,05$). İğne ile cilde giriş sayısı ultrason grubunda 1,19±0,47 iken konvansiyonel grupta 1,84±0,85 olarak bulundu, aralarında istatistiksel olarak mutlak fark olduğu saptandı ($p=0,000$). Tek iğne girişinde başarılı olunan hasta sayısı ultrason grubunda 27 (%84,4) hasta iken konvansiyonel grupta 13 (%40,6) hasta olduğu görüldü, aralarında istatistiksel olarak mutlak fark olduğu saptandı ($p<0,001$). Skor 2 vertebral kolon muayene bulgusu olup ultrason grubuna dahil olan olgularda işlem süresi 232,17 ±

56,799 sn iken konvansiyonel grupta işlem süresi 135,48 ± 26,343 sn olarak bulundu, aralarında istatistiksel olarak mutlak fark olduğu saptandı ($p<0,001$).

Sonuç olarak, bu çalışmada vertebral kolon muayenesine göre anatomik işaret noktaları belli olmayan, skor 2 ve skor 3 olgularda spinal anestezinin ultrason görüntülemesi yardımıyla yapılması durumunda işlemi kolaylaştıracağını bulduk.

Anahtar Kelimeler: Spinal anestezi, vertebral kolon muayenesi, ultrasound

ABSTRACT

Objective: This study aims to compare the number of penetration of subarachnoid blocks into the skin primarily through injection, 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 patients between the ages of 18 and 45 who were going to undergo caesarean surgery were included in the research. The patients were divided into groups according to the physical examination of vertebral column performed at sitting position (Score 0: patients whose spinous processes were palped and intrespinous intervals were explicit, Score 1: patients whose spinous processes were palped and intrespinous intervals were not explicit, Score 2: patients whose spinous processes could not be palped, interspinous intervals were not explicit and whose vertebral column were palped in the midline or out of the midline, Score 3: patients whose spinous processes could not be palped, interspinous intervals were not explicit and whose vertebral column could not be palped). Included in the Score 2 and Score 3, 64 patients were covered in the study and by using the enclosed envelope method, they were divided into 2 groups as the Group C (Conventional group; n=32) and the Group U (Ultrasound group; n=32). During the penetration, within the both groups, the number of injection penetration into the skin, the number of injection channelling, the number of spinal intervals where performed penetration with injection, and the duration of the process were recorded. The blood pressure, heart rates, oxygen saturations of the cases were recorded as pre anaesthesia basal values and afterwards these were recorded in the 5^{th}, 10^{th},20^{th},30^{th} and 60^{th} minutes.

Results: In the study performed on the Score 2 and Score 3 cases that we classified depending on findings of pre-process physical examination of vertebral column, no statistically significant differences were found between the groups in terms of the demographic data, hemodynamic parameters, the number of injection channelling, the number of spinal intervals where performed penetration with injection, surgery durations and the scores of patients' satisfaction ($p>0,05$). While the number of

injection penetration into the skin was 1,19±0,47 in the ultrasound group, it was found to be 1,84±0,85 in the conventional group, according to which a statistically absolute difference was found between the two (p=0,000). It was observed that the number of patients on whom single injection penetration was successful in the ultrasound group was 27 (%84,4) while it was 13 (%40,6) in the conventional group and a statistically absolute difference was found between the two (p<0,001). In the cases who had the vertebral column examination findings of the Score 2 and were included in the ultrasound group, the duration of process was 232,17 ± 56,799 sec while it was found to be 135,48 ± 26,343 sec in the conventional group. A statistically absolute difference was found between them (p<0,001).

In conclusion, we have concluded from the study that it can make the process easier to perform the spinal anaesthesia with the help of ultrasound monitoring in the score 2 and score 3 cases where the anatomic trace points are not explicit according to the examination of vertebral column.

KeyWords: Spinal Anesthesia, ultrasound, vertebral column examination

1.GİRİŞ VE AMAÇ

Sezaryen operasyonu ilk olarak 1610 yılında gerçekleştirilmiştir [1]. Obsterik cerrahide en önemli girişim sezaryendir ve gittikçe artan bir insidansla tüm doğumların yaklaşık %25'ini oluşturmaktadır. Normal bir cerrahi anestezide sadece bir kişinin güvenliği ve optimal koşullar sağlanmaya çalışılırken, sezaryende annenin ve annede oluşan her türlü değişikliklerden etkilenen fetusun da güvenliği sağlanmak zorundadır. Bu da sezaryen anestezisine ayrı bir özellik kazandırmaktadır [2, 3].

Sezaryen anestezisinde, genel ve rejyonel anestezi teknikleri kullanılmaktadır. Genel anestezinin gebeye özgü zor entübasyon ve artmış aspirasyon riskinin rejyonel anestezide olmaması, anesteziklerin plasental transferine bağlı yenidoğanda solunum depresyonunun bulunmaması gibi nedenlerle gebede artık seçilecek anestezi metodu nöroaksiyal blok olarak kabul edilmektedir [3]. Nöroaksiyel anestezi en büyük etkisini obstetrik anestezide göstermiştir. Sezaryen girişimleri sıklıkla epidural veya spinal anestezi ile gerçekleşmektadir. İngiltere ve Birleşik Devletlerde yapılan geniş toplum çalışmalarında rejyonel anestezinin genel anesteziden daha az maternal morbidite ve mortalite nedeni olduğu saptanmıştır [4]. Spinal anestezi tekniğinin kolay olması, hızlı etki başlangıcı, gerekli ilaç miktarının azlığı ve fetusa geçişinin olmaması sebebiyle popularite kazanmıştır [3]. Major komplikasyonların nöro aksiyel bloklarda düşük olduğu bildirilse de, gebelerde palpasyonun zor olması, interspinöz aralıkların dolayısıyla iğne giriş yerinin tespitini zorlaştırması komplikasyon riskini artırır [5].

Ultrason (US), santral nöroaksiyel bloklarda iğnenin yerleştirilmesinde rehber olarak kullanıldığında birçok avantaj sunar [6]. İnvaziv değildir, güvenli, kullanımı basit, hızlı uygulanabilirdir; gerçek zamanlı görüntü sağlar, istenmeyen yan etkileri yoktur ve spinal anatomisi anormal veya spinal anatomisinde varyasyon olan hastalarda faydalı olabilir [6]. Nöroaksiyel bloklarda US'nin kullanılması yeni bir uygulamadır ve teknolojideki ilerlemeler sonucu görüntü kalitesinin artmasıyla son yıllarda popülarite kazanmıştır. Ultrason hem işlem öncesinde iğne giriş yerinin belirlenmesinde ve epidural mesafeyi ölçmede kullanılmış, hem de eş zamanlı olarak iğnenin ilerlemesi ve ilacın yayılımı görülebilmiştir [7]. Ultrasonun lomber girişimlere rehberlik ettiği, radyologlar ve acil doktorları tarafından rapor edilmiş olsa da, spinal enjeksiyonlar için

ultrason kullanılması üzerine yayınlanmış medikal litaretürde sınırlı veri bulunmaktadır [6].

Çalışmamızda fizik muayenesinde intersipinöz aralıkları belirgin olmayan, spinöz çıkıntıları palpasyonla hissedilemeyen olgularda, konvansiyonel yöntem ve ultrason eşliğinde yapılan subaraknoid blokların primer olarak iğne ile cilde giriş sayısının ve işlem süresinin karşılaştırılması amaçlanmaktadır.

2.GENEL BİLGİLER

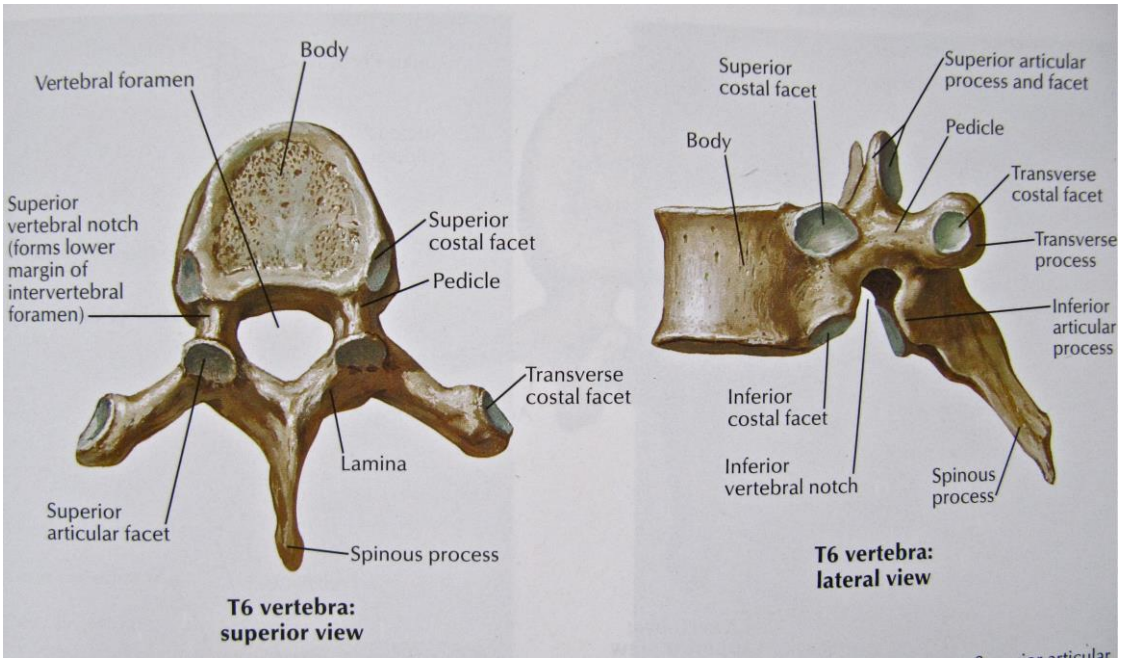
Beyin omurilik sıvısı (BOS) içine enjekte edilen lokal anestezik solüsyonu ile sinir iletiminin geçici olarak durması anlamına gelen spinal anestezi en eski ve en etkin rejyonal anestezi tekniklerindendir. Bir asrı aşkın süredir yaygın, güvenli ve başarılı olarak uygulanan spinal anestezinin özellikle alt abdomen, perine ve alt ekstremiteleri içeren operasyonlarda genel anestezi uygulamalarına üstün olduğu görülmüştür [8].

1682 yılında Valsalva, köpeklerin omurgasını incelerken spinal anestezi uygulamasına yönelik ilk adımlardan biri olan BOS'un varlığını fark etmiş ve 1764 yılında, Dominico Cotugno BOS'un tanımlamasını ilk kez yapmıştır. Bir nörolog olan Corning 1885 yılında once köpeklerde deneysel amaçlarla, sonra insanlarda kronik ağrı tedavisinde intervertebral kokain enjeksiyonu uygulamasını tanımlamıştır[9]. Ancak bu girişimlerin spinal veya epidural olduğuna ilişkin kesin bulgu bulunmamaktadır. Spinal girişim alanında en önemli adımlardan biri 1891 yılında Heinrich Quincke'nin ilk lumbar ponksiyonu olmuştur. Quincke'nin tarif ettiği spinal girişim sayesinde ilk spinal anestezi uygulaması 1899 yılında, Alman cerrah August Bier ve asistanı Hildebrand tarafından gerçekleştirilmiştir. Spinal anestezi uygulamasında, lokal anestezik olarak ilk önce kokain kullanıllmıştır [9]. Spinal anestezi tarihçesine bakıldığında 1940 ortalarına kadar çok yaygın olarak kullanıldığı görülmekte, 1945 - 1965 tarihleri arasında ise ilaç, iğne ve sterilizasyon işlemlerindeki sorunlar, enfeksiyon ve nöral hasar gibi kaygılara bağlı olarak popülaritesini kaybeden spinal anestezi, 1965 yılını takiben bu sorunların giderilmesi, iğne tiplerinin gelişmesi ve yeni amid grubu ilaçların üretilmesinin yanı sıra bu dönemde halotan anestezisinin yan etkilerinin tespiti yeniden spinal anestezinin gündeme gelmesine neden olmuştur [9, 10]. Bu santral bloklar 1940'lara kadar, kalıcı nörolojik hasarla ilgili giderek artan sayıda yayınların ortaya çıkmasından önce, yaygın olarak kullanılmakta idi. 1950'lerde yayınlanan kapsamlı bir epidemiyolojik çalışma, komplikasyonların bu blokların deneyimli kişilerce asepsiye dikkat edilerek ve yeni, daha güvenilir lokal anesteziklerle uygulandığında nadir olduğunu göstermiştir. Santral nöral blokların kullanımı tekrar başlamıştır ve bugün klinik uygulamada yaygın olarak kullanılmaktadırlar [4].

Nöraksiyal anestezi belki de en büyük etkisini obstetrik anestezide göstermiştir. Sezaryen girişimleri en sık epidural veya spinal anestezi ile gerçekleştirilmektedir. Her iki blok şeklinde de anne uyanık kalarak çocuğunun doğumu deneyimini yaşayabilmektedir. İngiltere ve Amerika Birleşik Devletlerinde yapılan geniş toplum çalışmalarında rejyonal anestezinin genel anesteziden daha az maternal morbidite ve mortalite nedeni olduğu saptanmıştır, bunun nedeni ise pulmoner aspirasyon ve entübasyonda başarısızlık insidansının azalması olabilir [4].

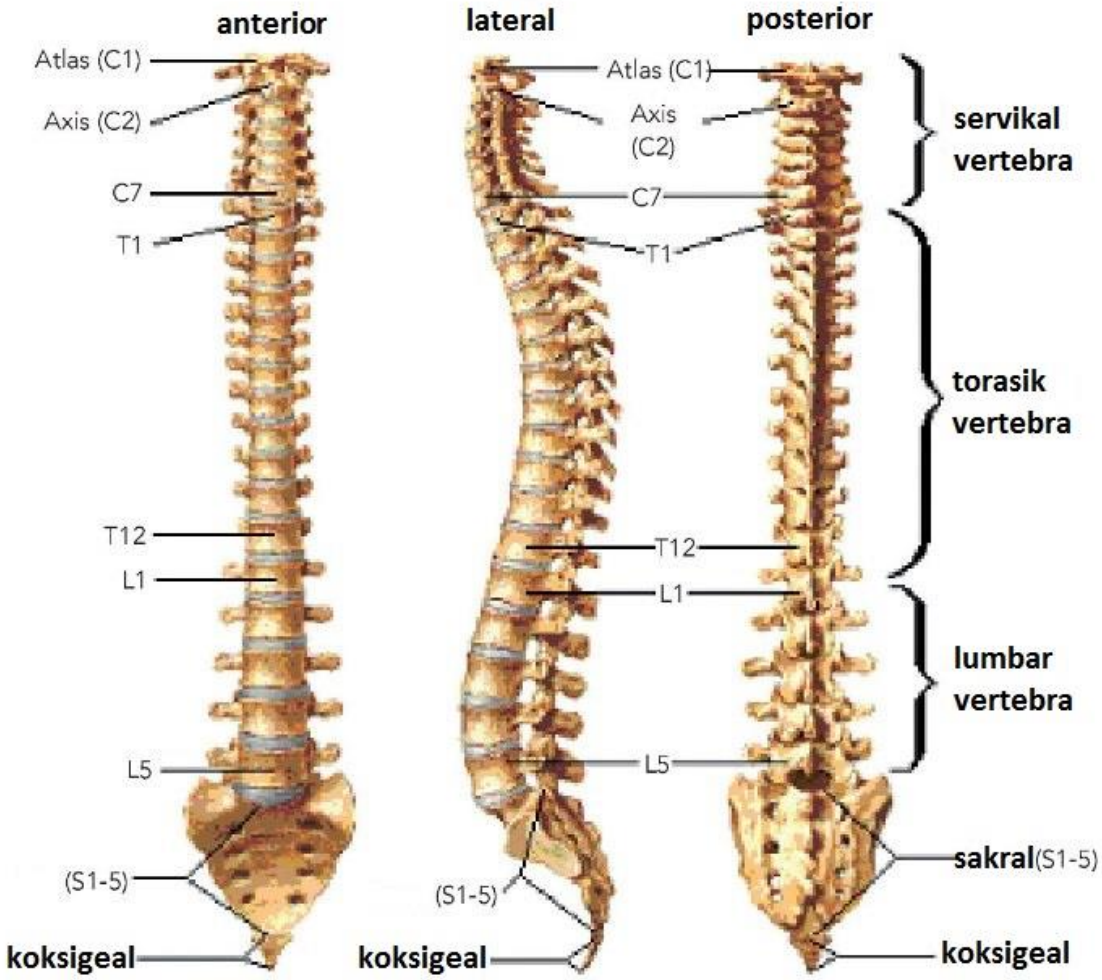
2.1.Spinal Anatomi

Spinal kord ve sinir kökleri kendilerine yapısal destek ve koruma sağlayan vertabral kolonun merkezi kemik kanalı içerisinde bulunur [4]. 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 birinde laminalar arasından çıkan orta hatta bir spinöz proses ve lateralde lamina ve pedikül arasından çıkan iki adet transvers proses bulunur. Bu prosesler ligaman ve kasların tutundukları bölgelerdir. Her vertebrada aynı zamanda dört artikuler proses bulunur: ikisi yukarı ikisi ise aşağı yönlenmiştir. Artikuler prosesler vertebralar arasındaki sinovial eklemler olarak görev yapar. Ardışık vertebralar arasındaki artikuler prosesler arasında oluşturulan eklemlere faset eklem adı verilir. Ardışık vertebralar birbirine fibrokartilaj yapıda intervertebral disklerle tutunmuşlardır. Pediküllerin inferior yüzeylerinde iri çentikler, superior yüzeylerinde ise küçük çentikler bulunur. Ardışık vertebraların çentikleri sinir köklerinin spinal korddan ayrılırken içinden geçtikleri intervertebral forameni oluşturur [4].



Şekil 1: Vertebra Anatomisi [11]

Vertebral kolon dört noktada eğrilik gösterir. Servikal ve lumbal eğriliklerin konveksitesi öne, torasik ve sakral eğriliklerin konveksitesi ise arkaya bakar. Vertebraların arka yüzü, intervertebral diskler, vertebra arkusları ve bunları birleştiren bağlar içinde medulla spinalis ve onu örten zarları içeren spinal kanalı meydana getirir. Bu kanal yanlarda intervertebral, arkada interlaminer foramenlerle dışarı açılır. Yanlarda vertebra arkusları üzerindeki çentiklerin birleşmesi ile meydana gelen intervertebral foramenler spinal sinirlerin vertebral kanalı terk etmesine olanak verirken, arkada laminalar arasında oluşan ve üçgen biçiminde olup gövdenin öne fleksiyonu ile eşkenar dörtgen biçimini alan interlaminer foramenler, iğnenin epidural veya subaraknoid aralığa ulaşmasına olanak verir [9].



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

2.1.1.Vertebral Kolonun Ligamentleri:

Vertebral kolonun bütünlüğünü sağlayan ve spinal kordun korunmasına yardımcı olan ligamentler, ponksiyon yapılırken oluşturdukları farklı dirençlerle anestezi açısından çok önemlidir. Bunlar önden arkaya doğru soyle sıralanırlar;

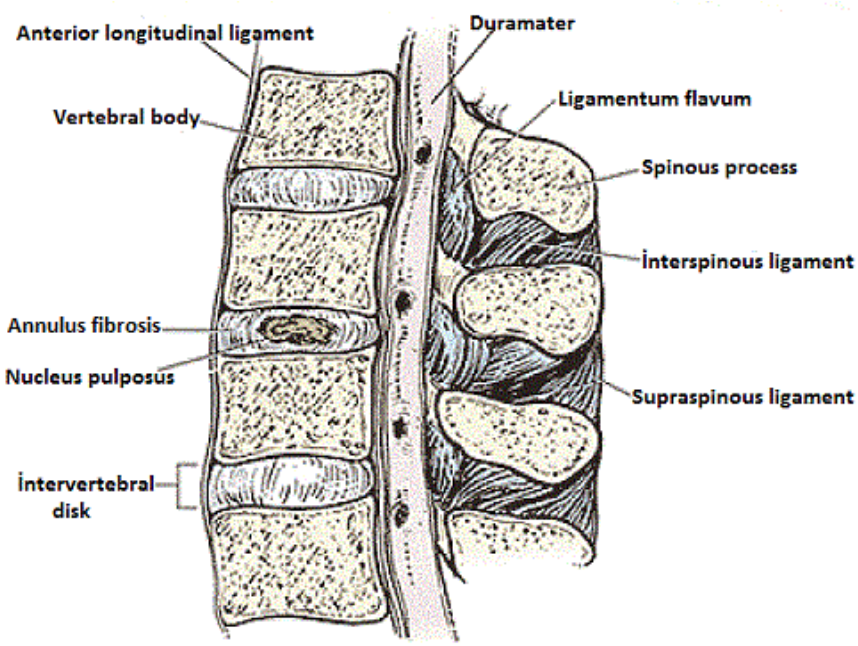
2.1.1.1 Anterior longitüdinal ligament: Vertebral cisimleri ve intervertebral diskleri önden birleştirir ve lordoza karşı vertebrayı korur. C1'den sakruma kadar uzanır.

2.1.1.2 Posterior longitüdinal ligament: Vertebra cisimlerini ve intervertebral diskleri arkadan birleştirir ve kifoza karşı direnç gösterir, iğnenin çok ileri itilmesi ile bu ligament ve intervertebral disk zedelenebilir.

2.1.1.3 Ligamentum flavum: Vertebralann arkusunu birleştiren, sağlam, kalın, sarı fibröz bantlardan oluşur; servikal bölgede en ince, lomber bölgede en kalındır. Travmatik hiperekstansiyon durumlannda spinal kord hasarına neden olur. Üstteki laminanın ön-alt yüzünden, alttaki laminanın arka-üst kenarına uzanır. Anestezi sırasında iğne ile geçilirken hissedilen direnç kaybı çok önemlidir.

2.1.1.4 İnterspinöz ligament: Spinöz çıkıntılar arasında yer alır; iğneye, enjekte edilen hava ve solüsyona belirli bir direnç oluşturması ile lokalizasyonda önemli rol oynar.

2.1.1.5 Supraspinöz ligament: C7-sakrum arasında spinoz çıkıntıların uçlarını birleştiren kuvvetli bir fibröz kordondur. C1'den yukanda "ligamentum nuchae" olarak devam eder. Lomber bölgede en geniştir ve yaşlı hastalarda kalsifikasyon nedeniyle orta hat girişimlerine engel olabilir [9, 12].



Şekil 3: Vertebral Kolonun Ligamentleri

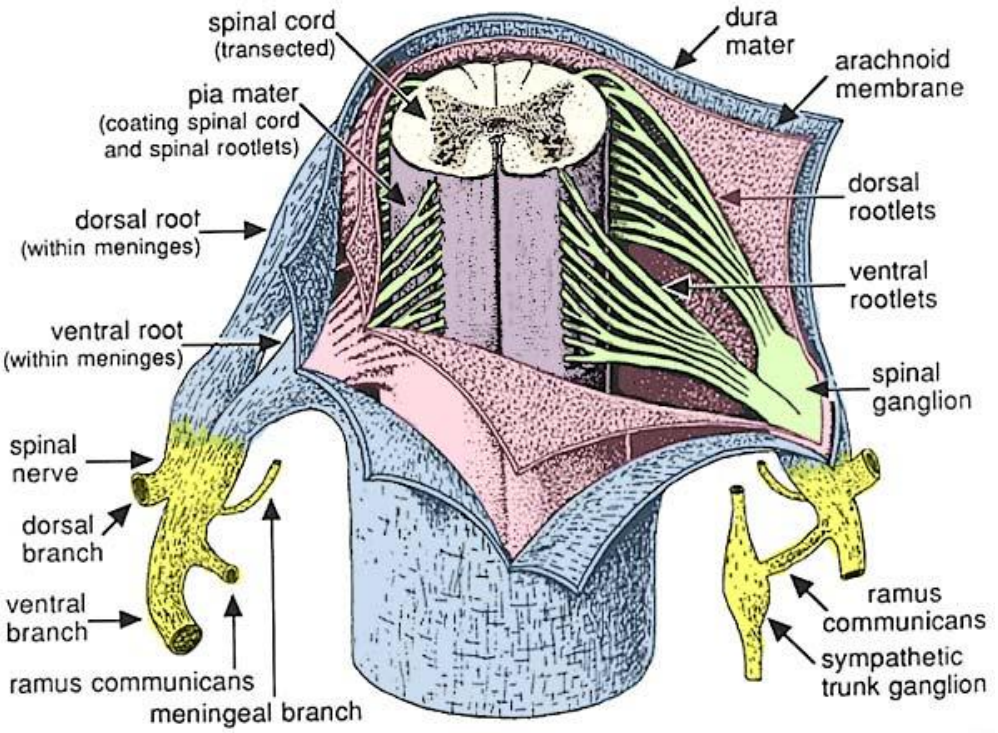
2.1.2.Spinal Kordun Zarları: Medulla spinalis, beyni saran katların devamı olan üç zarla çevrilidir.[13] Bunlar dıştan içe;

Spinal dura: Biri, vertebral kanalı döşeyen periostal tabaka, diğeri de spinal kordu koruyucu bir kılıf şeklinde saran iç tabaka olmak üzere iki katlıdır. Medulla spinalisi ve onun radikslerini sarar. Yukarıda foramen magnuma tutunur ve dura mater

encephali ile devam eder. Aşağıda ise conus medullaristen başlayıp aşağıya doğru iner ve filum terminaleyi sararak S2 vertebra hizasında bir çıkmaz yaparak sonlanır [13].

Araknoid: Duranın iç tabakasıyla sıkıca temasta olup onun gibi S2 vertebra hizasında sonlanan ince ve damarsız bir membrandır. İkisinin arasında ince bir lenf tabakası içeren potansiyel bir subdural aralık mevcuttur. Pratikte spinal düzeyde subdural aralık ve subdural enjeksiyondan söz etmek zordur. Ancak bazen spinal veya epidural anestezi uygulamaları esnasında istenmeden bu aralığa girilebilir. Bu durumda tek taraflı, yamalı ya da beklenmedik derecede yüksek anestezi gelişebilir [13].

Piamater: Beyin ve omuriliği saran eniçteki tabaka olup, ince ve vasküler bir membrandır. Spinal korda sıkıca yapışıktır. Araknoid ile piamater arasındaki aralık, subaraknoid mesafe olup, içinde bu iki tabakayı birleştiren trabeküller, spinal sinirler ve BOS bulunur. S2 vertebra hizasında sonlanır [13].



Şekil 4: Spinal kord zarları[14]

2.1.3.Spinal Arterler: Spinal kordun kanlanması, tek bir anterior spinal arter ve bir çift posterior spinal arterden olur. Anterior spinal arter kafa tabanında vertebral arterden kaynaklanır ve kordun anterior yüzeyi boyunca seyreder. Anterior spinal arter kordun anterior üçte ikisini besler, iki posterior spinal arter ise kordun posterior üçte

birini besler. Posterior arterler posterior inferior serebellar arterlerden kaynaklanır ve kordun dorsal yüzü boyunca dorsal sinir köklerinin medialinde aşağı doğru seyreder. Anterior ve posterior spinal arterler toraksda interkostal arterlerden ek kan akımı alırlar. Bu radiküler arterlerden birisine Adamkiewicz arteri veya arteria radikülaris magna adı verilir, kaynağı T9-L2 arasında aortadır ve en geniş olanıdır. Tipik olarak tek taraflıdır ve hemen hemen her zaman sol taraftan kaynaklanır, spinal kordun alt üçte ikisinin esas beslenmesini sağlar. Bu arterin hasarlanması durumunda anterior spinal arter sendromu ortaya çıkar.[8]

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

2.1.5.Spinal Kord ve Sinirler: Spinal kord, foramen magnum hizasında başlar ve konus medullaris halinde sonlanır. Vertebral kolon ve spinal kordun ilişkisi, fötal, bebeklik ve erişkin çağlarda farklıdır. 3.fötal aya kadar vertebral kanalın sonuna kadar uzanan spinal kord, sonraları kemik yapının daha hızlı gelişimi sonucu, doğumda 3. lumbal vertebranın alt kenarı, erişkinde ise L1-2 diski hizasında sonlanır. Ancak bu düzey kişisel farklılıklar gösterebilir Bazen L1 veya L2 cismi hizasında, nadiren de T12, hatta L3 hizasında sonlanabilir. Spinal kord ile vertebral kolon arasındaki bu farklı gelişim sonucu, spinal segmentlerle vertebralar aynı hizada bulunmaz. Örneğin; C8 segmenti C7 vertebra hizasında; T12 segmenti T9 vertebra hizasında; sakral segmentler de L1 vertebra hizasında yer alır. Ön ve arka köklerin birleşmesinden oluşan 31 çift spinal sinir, üst kısımlarda hemen hemen kendi hizalarında vertebral kanalı terk ederken, aşağıda kendi intervertebral foramenlerine ulaşmak üzere giderek artan eğimli bir yol izlerler. Bunun sonucunda lumbal ve sakral sinirler kauda ekuinayı oluştururlar [13].

2.1.6.Beyin-Omurilik Sıvısı (BOS) : Lateral ve 3., 4. ventriküllerdeki choroid plexuslarda kanın ultrafiltrasyonu sonucu oluşur. Spinal ve kranial subaraknoid bölgedeki toplam miktarı, 120-150 mL olup bunun sadece 25-35 mL'si spinal kompartmandadır. Bu miktarın çoğuda kordun sonlandığı düzeyin altındadır. Temel işlevi genişleme olanağı olmayan kranyum içindeki beyni sıvı bir yastık gibi

desteklemektedir. Günde 500-800 mL kadar BOS üretilir ve aynı miktarda araknoid villuslarca venöz dolaşıma absorbe edilir [13].

Serebrospinal Sıvının Bileşimi [13, 15]

Spesifik Yoğunluğu: 1.006 (1.003-1.009)

Hacim: 120-150 ml (spinal boşlukta 25-35ml)

Basınç: 10-20 cmH20

Ph: 7.32 (7.27-7.37)

pCO_2: 48 mmHg

HCO_3: 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

Non-protein nitrojen: 20-30mg/dl

2.2.Spinal Anestezi

Spinal anestezi subaraknoid aralığa lokal anestezik enjeksiyonu ile sinir iletiminin geçici olarak durdurulmasıdır. BOS içine enjekte edilen lokal anestezik ilacın bir kısmı sinir dokusu tarafından alınır ve damar içine emilerek ortamdan uzaklaştırırlır. İlacın diğer kısmı ise yoğunluk farkı nedeniyle duradan diffüzyonla epidural aralığa geçer. BOS içindeki lokal anestezik maddenin yoğunluğu, enjeksiyon yerinden uzaklaştıkça azalır [13].

Subaraknoid aralıktaki lokal anestezik spinal kordun yüzeysel katlarını da etkiler, ancak asıl etkisi spinal kordu terkeden sinir kökleri ve dorsal kök ganglionlan üzerinedir.

Motor lifler anesteziklerden daha zor ve geç etkilendiği için, sensorial ve motor blok arasında, sensorial blok daha yüksek olmak üzere 2 segment fark oluşur. Geleneksel olarak pregangliyonik sempatik liflerin sensorial ve motor liflerden daha az yoğunlukta ilaçtan etkilendikleri, bu nedenle sempatik bloğun, sensorial bloktan 2 segment daha yüksek olduğu kabul edilir. Ancak, spinal kord içinde de sempatik yolların varlığı ve pregangliyoner sempatik B-lifleri lokal anesteziklere dirençli olmaları nedeniyle, son yıllarda sempatik bloğun sensorial bloktan daha aşağıda olabileceği ve daha uzun sürebileceği anlaşılmıştır [16]

Lokal anestezik ajanın subaraknoid aralıkta nöronal dokular tarafından emilimi, lokal anestezik ajanın BOS içindeki yoğunluğuna, BOS ile temas halindeki nöronal yüzey alanı, nöral dokusunun lipid içeriği ve sinir dokusuna olan kan akışına bağlıdır.

Lokal anestezik ajanların subaraknoid aralıkdan uzaklaştırılması ve eliminasyon hızı spinal anestezinin süresini belirler. İlacın önemli bir kısmı, BOS içine yayılır ve venöz drenajla, az bir kısım da lenfatiklerle uzaklaştırılır. Damardan zengin piamater burada en önemli rolü oynar. Vazokonstriktörler buradaki damarlara pek etkili olmadığından, anestezi süresini de ancak %10 dolayında uzatabilirler [8].

Spinal anestezinin temel amacı, sensorial ve motor blok olup, birlikte gelişen sempatik denervasyon, genellikle sistemik değişikliklere neden olan bir yan etki gibi görülür [13].

Spinal anestezi derin bir motor bloğa neden olur. Motor bloğun derecesini belirlemede Bromage Skalası kullanılmaktadır [13].

2.2.1.Bloğun Değerlendirilmesi

Blokajın hem motor hem duyusal yönden değerlendirilmesi ve hastanın izlenmesi, cerrahi girişime imkan tanımak için gerekli önkoşuldur. Bu ön koşulu gerçekleştirilebilmek için, duyusal blok seviyesi dermatomlar değerlendirilerek; motor blok seviyesi ise Bromage Skalası kullanılarak karar verilir. Bu konu ile ilgili kısa veriler aşağıda sunulmuştur.

2.2.1.1.Dermatomlar: Başta spinal ve epidural anestezi olmak üzere, bütün bölgesel anestezi yöntemlerinde, komplikasyonları önlemek ve anestezi düzeyini değerlendirmek için dermatomların bilinmesi gereklidir. Vertebral kolonu terk eden sinirler, deride belirli bir yayılım göstererek 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 gösteri [8, 13].

Meme başları üzerinde kalan cilt bölgesi T1-2 ile birlikte C3-4'ten de inerve olduğu için, T1-2 bloke olsa bile ciltte duyu kaybı olmaz. Bu nedenle, T4 üzerinde anestezi düzeyi tayini ve kardioakselaratör liflerin etkilenip etkilenmedi'ini anlamak için, kol ve önkol iç kısmında cilt duyusu araştırılmalıdır [13].

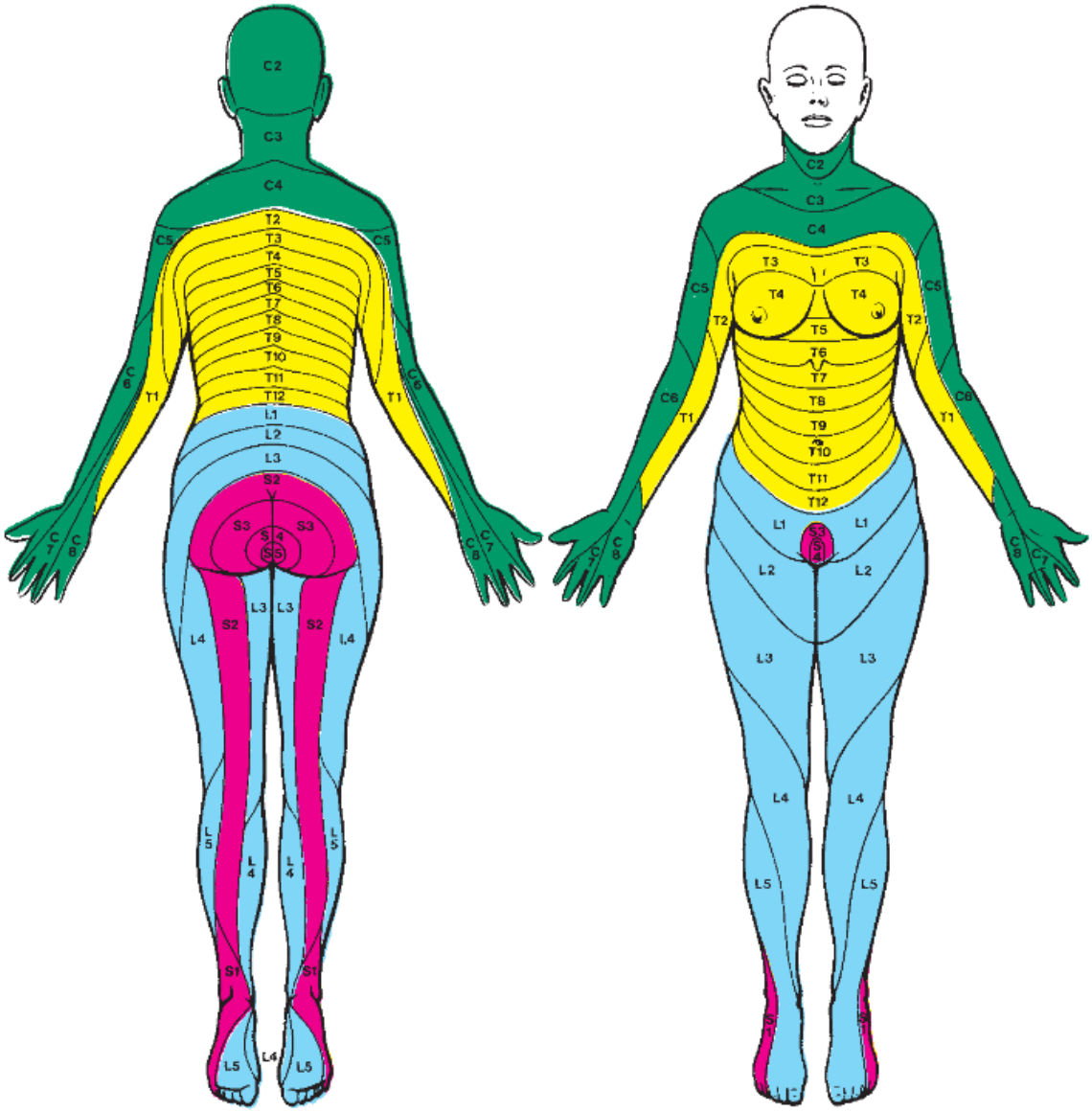
Motor bloğu derecelendirmede Bromage Skalası kullanılır [8, 13]. Bu skalaya göre:

0: Hiç paralizi yok

1: Sadece dizini ve ayağını hareket ettirebiliyor.

2: Dizini bükemiyor ve sadece ayağını oynatabiliyor.

3: Ayak ve başparmağını oynatamıyor total paralizi var.



Şekil 5: Dermatomlar [13, 17]

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

a. Enjekte edilen ilaç dozu ve tipi:Yüksek doz ve konsantrasyonda verilen ilaç daha yüksek bloğa ve anestezi süresinin daha uzun sürmesine neden olur.

b. İlaç volümü: Anestezi seviyesi volüm arttıkça yükselir.

c. Enjeksiyon yeri: Paramediyan yaklaşımlarda solüsyonun yayılımı artmakta dermatomal seviye yükselmektedir.

d. Enjeksiyon hızı: Yavaş enjeksiyonlar geniş bir difüzyona neden

olmadıklarından anestezi seviyesi düşük kalır. Diğer taraftan hızlı enjeksiyon torasik seviyelere kadar yükselen anesteziye yol açabilir.

e. Enjekte edilen solüsyonun yoğunluğu ve özgül ağırlığı: Solüsyonun özgül ağırlığı serebrospinal sıvıdan fazla (hiperbarik) ise enjekte edilen solüsyon aşağıda; az (hipobarik) ise yukarıda toplanacağından, anestezi seviyesi hastaya verilen pozisyonla değişkenlik gösterir. Pozisyonun etkili olabilmesi için hastanın istenen pozisyonda en az beş dakika yatırılması gerekir. İzobarik solüsyonların en önemli avantajı hastanın enjeksiyondan sonra pozisyonun değiştirilmeden operasyonun yapılabilmesidir.

f. Barbotaj: Serebrospinal sıvının türbülansının artırılarak enjekte edilecek solüsyon içine aspire edilmesi ve subaraknoid boşluktaki dağılımının artırılması işlemidir. Serebrospinal sıvının ileri geri hareketiyle enjekte edilen ilacın daha yüksek seviyelere taşınması sağlanmış olur [13].

Hastaya ilişkin özellikler:

a. Yaş: Hastamn yaşı arttıkça dağılım artmakta ve blok yükselmektedir.

b. Kilo: Şişman hastada epidural yağ dokusu fazlalığı BOS miktannda azalmaya ve ilacın daha yüksek seviyelere ulaşmasına neden olabilir.

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

d. Karın içi basınç artışı: Karın içi basıncın arttığı durumlarda aynı volümde ilaçla daha yüksek anestezi seviyesi sağlanır.

e. Anatomik deformasyonlar: Kifoz, lordoz durumlarında anestezi düzeyi değişkenlik gösterir [13].

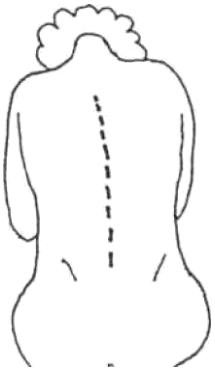
2.2.2.Spinal Anestezi Tekniği

Hastaya yapılacak işlem ve kendisinden beklenen açıklanır. Kontrol kan basıncı ve nabız sayısı ölçülüp, intravenöz sıvı (tercihen dengeli tuz solüsyonu) verilmeye başlanır. Veriliş hızı bloktan önce ve blok sorasında yaklaşık 10 ml/kg/saat gidecek şekilde ayarlanır. Atropin ve vazopressör (efedrin) hazır bulundurulur [9, 13].

Spinal anestezi üç pozisyonda gerçekleştirilebilir:

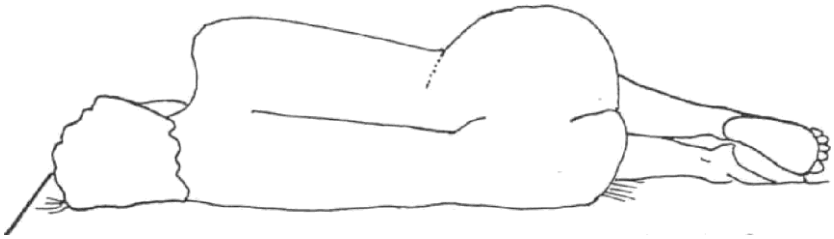
1. Oturur pozisyon: Çeşitli jinekolojik ve ürolojik ameliyatlarda ya da hiperbarik solüsyon kullanıldığında tercih edilen bir pozisyondur. Özellikle şişman hastalarda tercih edilmelidir. Oturur pozisyon tercih edilmişse hastalarda daha önceden, hipotansiyona karşı önlem alınmalı, aşırı sedasyondan kaçınmalıdır (Şekil 6-7) .





Şekil 6: Oturur pozisyon **Şekil 7:** Oturur pozisyon

2. Lateral dekübitüs pozisyonu: En sık kullanılan pozisyondur. Hasta ameliyat masasının kenarına gelecek şekilde yan yatırılır, dizlerini kendine çeker, çenesini göğsüne dayar. Böylelikle vertebralar arasının mümkün olduğunca açılması sağlanır. Başın altına yastık konur. Bu sırada vertebral kolon masaya paralel olmalıdır. Eğer anesteziyolog sağ elini kullanıyorsa hasta sol lateral dekübitüs pozisyonda yatırılmalıdır (Şekil 8) .



Şekil 8: Sol lateral dekübitüs pozisyonu

3. Yüzükoyun pozisyon: Rektum, sakrum ve vertebral kolonun alt bölümü ile ilgili ameliyatlarda seyrek olarak tercih edilen bir pozisyondur. Hastanın batın bölgesine bir yastık konarak ya da ameliyat masası fleksiyona getirilerek lumbar bölgede intervertebral aralığın açılması sağlanır. Bu teknikte serebrospinal sıvıyı görebilmek

için diğer tekniklerinin aksine aspirasyon gerekebilir. Genellikle yeniden pozisyon değiştirmenin zor olduğu durumlarda tercih edilen bir pozisyondur.

Spinal anestezi için çeşitli teknikler geliştirilmiştir. Bu teknikler:

1. Orta hattan yaklaşım
2. Paramediyan lateral yaklaşım
3. Lumbosakral (Taylor tekniği)
4. Kontinü kateter tekniği

2.2.3.Spinal Anestezi Tipleri

2.2.3.1.Alçak spinal anestezi: Alt torasik, lumbal ve sakral segmentleri tutar ve cilt anestezisi T10'u geçmez. Bunun için L2-3 düzeyinde izobarik bir solüsyon enjeksiyonu gerekir.

2.2.3.2.Yüksel spinal anestezi: T4-T12, lumbal ve sakral segmentleri tutar, cilt anestezisi T4 hizasındadır. T4 üzerinde blok söz konusu ise çok yüksek spinal blok kabul edilir.

2.2.3.3.Total spinal blok: Bir anestezi tipi olmayıp, bloğun çok yükselmesi sonucu ortaya çıkan bir komplikasyon olarak kabul edilmekle birlikte, spinal anestezinin ilk yıllarında bir yöntem olarak kullanılmıştır. Bulber merkezlerin depresyonu söz konusudur.

2.2.3.4.Saddle (eyer veya süvari yaması) blok: Alt lumbal ve sakral segmentlerin bloğu ile gelişir. Az miktarda ilacın oturur pozisyonda, L4-5 aralığından enjeksiyonu ve hastanın enjeksiyondan sonra en az 5 dakika oturur pozisyonda tutulması ile elde edilir. Kan basıncı çok az etkilenir.

2.2.3.4.Tek tarafl, spinal anestezi (hemianestezi): Enjeksiyonun, hastayı anestetize edilmek istenen tarafa yatırılarak, hiperbarik lokal anestezik kullanılması ve hastanın 5 dakika süre ile bu pozisyonda tutulması ile elde edilir [9].

2.2.4.Spinal Anestezi Endikasyonları:

1. Perianal bölge ameliyatları
2. Transüretral rezeksiyon (özellikle geriatrik hastalar)

3. Jinekolojik ameliyatlar
4. Alt ekstremite ameliyatları
5. Göbek hattı altındaki bütün ameliyatlar [8, 13, 18]

2.2.5.Spinal Anestezi Kontrendikasyonları:

Spinal anestezi kontredikasyonları mutlak ve rölatif olarak ikiye ayrılır.

2.2.5.1.Mutlak kontrendikasyonlar:

1. Hastanın reddetmesi ya da psikolojik yönden uygun olmaması
2. Dermatolojik hastalıklar, örneğin psoriasis dezenfeksiyonu engeller
3. Septisemi veya bakteriemi
4. Şok veya ciddi hipovolemi
5. Daha önce omurilikle ilgili bir hastalığı olanlar
6. İntrakraniyal basıncın yüksek olması; medüller vazotomi ve respiratuar merkezlerde herniasyona yol açabilir.
7. Pıhtılaşma bozuklukları
8. Enjeksiyon bölgesinde infeksiyon
9. Anesteziyoloğun deneyimsiz olması
10. Cerrahın deneyimsiz olması ve spinal anestezi süresinde ameliyatı bitirememe olasılığı
11. Ameliyat süresinin öngörülememesi [8, 13, 18]

2.2.5.2.Rölatif kontredikasyonlar:

1. Göbek hizasının üzerindeki büyük ameliyatlar
2. Vertebral kolonda deformiteler, artrit, kifoskolyoz, lumbar vertebralann çeşitli seviyelerde füzyonu
3. Kronik baş veya bel ağrısı
4. BOS gelmesine rağmen BOS'ta kan görülmesi
5. Üç kez denemeye rağmen spinal aralığa girilememesi

6. Spinal aralıktan yeterince BOS gelmemesi
7. Daha önce hastaya heparin verilmiş olması
8. Kalp hastalannda T6 veya üzerinde anestezi isteniyorsa [8, 13, 18]

2.3.Spinal anestezinin fizyolojik etkileri:

2.3.1. Sinir iletimine etkileri: Spinal anestezide verilen anestezik ajan subaraknoid aralıkta spinal kordun anterior ve posterior sinir kökleri, dorsal kök ganglionu, ön ve arka boynuzdaki sinapslar ile spinal kord parankimasındaki inen ve çıkan yollar üzerine etkilidir.

Sinir lifleri, iletim tipi ve çaplarına göre üç ana gruba ayrılır. A grubu lifler, 3 ile 20 μ çapında, myelinize ve yüksek amplitüdlüdür. Bu liflerden impuls geçişi hızlıdır, refrakter periyot kısadır ve stimülasyon eşiği düşüktür. Motor ve sensoriyal impulsları taşır. A grubu lifler, çaplarına ve iletim hızlarına göre α, β, γ, δ diye tanınan dört gruba ayrılır. Çapı 12–20 μ, iletim hızı 70–120 m.sn.-1 arasında değişen α lifleri, proprioseptif ve somatik motor duyu lifleridir. Dokunma ve basınç duyusunu ileten β lifleri, 5–12 μ çapında ve 30–70 m.sn.-1 hızdadır. Kas iğciklerinin motor uyarılması 3–6 μ çapında 15–30 m.sn.-1 iletim hızlı γ lifleri ile olur. Ağrı, ısı ve dokunma duyusu δ lifleri ile taşınır. Bu lifler, 2–5 μ çapında 12–30 m.sn.-1 hızdadır. B grubu lifler; 1–3 μ arasında daha az miyelinize, düşük amplitüdlü ve iletim hızı daha yavaş (3–5 m.sn.-1) 'tır. Bunların büyük kısmı pre ve postganglionik, otonomik liflerdir. Posterior kök gangliona uzanan visseral afferent ağrı liflerini de kapsar. C grubu lifler ise; sinir liflerinin en küçük çaplı olanıdır. Bunlar myelinize değildir ve yavaş iletimlidir. Preganglionik sempatik lifler ile ağrı ve refleks yanıtlara aracılık eden afferent lifleri içerir.

Lokal anesteziklerin blok etkisi, yavaş ağrı duyusu taşıyan nonmyelinize C lifleri gibi daha küçük liflerde ve sempatik impulsları taşıyan B liflerinde çok kolaydır. Otonomik impulsları taşıyan orta büyüklükteki ince myelinize B lifleri sıklıkla erken bloke olur ve yavaş ağrı duyusunun dönüşünden daha önce, blok döner. A liflerinde blok başlangıcı daha yavaş ve süresi daha kısadır.

Genellikle sempatik paralizi daha diffüzdür ve sensoriyal bloğun 2–4 segment üzerine çıkabilir. Bazı hastalarda preganglionik blok, 4 ya da daha fazla segment yükseğe çıkabilir ve aşırı kan basıncı değişikliklerine neden olabilir. Sempatik blok

genellikle önce başlar ve geç yok olur. Motor blok seviyesi genellikle sensoriyal bloğun 2 - 4 segment altındadır.

Blok oluşumu sırasıyla; preganglionik sempatik liflerin bloğu ve yavaş ağrı duyusunun kaybı (pin-prick), ısı ayırımının kaybı (soğuğu taşıyan lifler daha önce bloke olur), batıcı, kuvvetli ağrıyı ileten liflerin bloğu, dokunma duyusunun kaybı, derin bası hissinin kaybı, motor blok, vibrasyon ve denge duyusunun kaybı şeklindedir [19].

2.3.2. Kardiyovasküler sisteme etkileri: Spinal anestezi arteriyel direnç, atım hacmi, kalp atım hızı (KAH), kalp debisi (KD) ve arteriyel kan basıncında değişikliklere neden olur.

Arteriyel direnç, spinal anestezi esnasında %5–20 arasında düşebilir. Arteriyel vazodilatasyon direkt olarak sempatik sinir bloğuna bağlıdır.

Sempatik bloğun seviyesi, arteriyel dirençteki değişiklikleri etkiler. Alt ya da orta torakal bölgede sınırlanmış sempatik blok, alt ekstremitelerde vazodilatasyona yol açarken, kompansatuar olarak üst ekstremitelerde vazokonstrüksiyon yapar. Böylece hesaplanan arteriyel direnç değişmeyebilir. Bu sempatik vazokonstrüksiyon, azalmış arteriyel kan basıncına karotid ve aortik ark baroreseptörlerinin cevap vermesiyle başlatılır. Sempatik blok, bütün torakolumbal bölgeyi kapsayacak şekilde genişlediğinde, kompansatuar olarak vazokonstrüksiyon meydana gelmesi imkansızlaşır ve arteriyel dirençte düşme görülebilir. Arteriyel direnç, kan basıncı ve kalp debisi değerlerine bağlıdır.

Kalp atım volümü, spinal anestezi esnasında %5–25 arası düşebilir. Spinal anestezi süresince kalp atım hacmindeki azalma; preload ve kontraktilitede azalma veya afterloaddaki artma nedeniyledir. Preloaddaki azalma, venöz dilatasyona bağlıdır ve spinal anestezi esnasındaki atım hacmindeki azalmanın temel nedeni olarak görülür.

KAH spinal anestezide % 5–25 azalmaktadır. Spinal anestezi süresince kalbe gelen sempatik impulsların kaybolması yerini parasempatik innervasyona bırakır ve KAH azalabilir. Aslında vagal etkiler klinik olarak aktive edilmedikçe, kardiyoakseleratör sempatik blokaj KAH'da sınırlı bir düşmeye neden olur. KAH'da refleks azalmaya neden olabilen, spinal anestezi ile birlikte kardiak preloadun azalması; sempatik kardiyoakseleratör liflerin inhibisyonundan daha önemlidir. Bainbridge refleksine benzemeyen, santral vagal merkeze gidecek afferent vagal ark gerektiren bu

kardiak reflekslerin sağ atrium ile sağ ventrikül ve büyük venlerde bulunan intrinsik kronotropik germe reseptörleriyle aracılık yaptığı bilinmektedir. Spinal anestezi süresince orta derecede bradikardi, kardiyoakseleratör sinir bloğu nedeniyle olabilir, ciddi bradikardi veya spinal anestezi indüksiyonundan uzun zaman sonra görülen bradikardi daha çok venöz dönüşün azalması nedeniyledir.

Spinal anesteziden sonra bütün hastalarda kalp debisi %10–30 oranında düşmektedir. Kalp debisi; preload, afterload, kontraktilite ve KAH olmak üzere 4 değerin değişikliklerinden etkilenir. Spinal anestezi esnasındaki preload tahminleri, indirekt olarak pulmoner arter uç (wedge) basıncı veya santral venöz basınçtaki değişikliklerle belirlenebilir. Afterload, ventrikül büyüklüğü ölçülerine ve meydana getirmesi gereken basınç ile duvar kalınlığına bağlıdır. Kontraktilite veya KAH kalp debisinin afterload ve preloaddan bağımsız belirleyenidir. Yüksek torasik sempatik sinir liflerinin bloğu myokardın kontraktil safhasına etkili olabilir.

KAH'ı, kalp debisini normal klinik sınırlarda kalacak şekilde etkiler. Ancak kalp atımı dakikada 60 atımdan 40'a düştüğü zaman kalp debisinde %33'Iük bir azalmaya neden olur.

Spinal anestezi esnasındaki hipotansiyon, sempatik blokajın arteriyel resistans ve kalp debisi üzerine etkilerinin sonucu olarak gelişir. Kalp debisine etkilerine de preload ve afreload, kontraktilite ve kalp atımlarındaki değişiklikler aracılık eder [13, 20].

2.3.3. Solunum sistemine etkileri: Genel olarak sensoriyal seviyesi T4'e kadar olan spinal anestezi, pulmoner ventilasyonu bozmaz. Yüksek spinal anestezinin solunumu bozduğu düşünülmüştür. Ancak T4 üzerinde sensoriyal blok oluşan hastalarda ventilasyonun bozulduğu düşünülmekle beraber, tüm torakal spinal sinir köklerinin bloğu halinde bile inspiratuar kapasitenin %20 azaldığı gözlenmiştir. Çünkü spinal anestezi sırasında motor düzey sensoriyal düzeyin 2-3 segment altındadır. Bununla birlikte ekspiratuar rezerv volüm ve öksürebilme yeteneği belirgin olarak azalır. Ayrıca bronşiyal kaslara giden sempatikler üst 5. veya 6.torakal segmentten kaynaklanır. Yüksek spinal blok sonucu predominant vagal etki nedeniyle bronşiyal spazm ve affektif dispne denen soluyamama hissi olabilir [19, 21-23].

2.3.4. Üriner sisteme etkileri: Yüksek spinal anestezi, renal fonksiyon, glomerüler filtrasyon hızı ve effektif renal plazma akımının üzerine çok az etki (%5- 10

azalma) eder. Normotansif normovolemik hastalarda klinik önemi fazla yoktur. Spinal anestezide mesane fonksiyonu en son geri döner ve bu nedenle postoperatif üriner retansiyon nadir değildir [21].

2.3.5. Gastrointestinal Sisteme Etkileri: T5 ve L1'den gelen pregangliyonik sempatik lifler, barsak hareketlerini hızlandırır. Spinal anestezi altında vagus sinirinin etkisinin inhibe edilmemesine bağlı olarak peristaltizm normaldir, anal sfinkter relakse olur ve gastrik boşalma artar. Dalağın efferent lifleri (splenik sinirler) bloke olursa hacmi 2–3 kat artabilir. Hepatik kan akımı arteriyel basınçtaki düşüşe paralel olarak azalır [21].

2.3.6. Endokrin Sisteme Etkileri: Spinal anestezi travmaya bağlı adrenal yanıtı geciktirebilir. Genel anestezi altındaki operasyonların kan steroid düzeylerini artırması ve eozinopeni yapmasına karşın spinal anestezide bu gözlenmez. Cerrahi stresin meydana getirdiği endokrin ve metabolik değişikliklerin önlenmesi için üst abdominal girişimlerde seviye en az T4'e çıkmalıdır. Böylece hipofize ve hipotalamusa taşınan afferent otonomik impulslar bloke edilebilir [21] .

2.3.7. Santral Sinir Sistemine Etkileri: Yüksek spinal anestezi sırasında serebral kan akımında minimal değişiklik olduğu gösterilmiştir. Serebrovasküler dirençteki azalma, hipotansiyona bağlı azalan kan akımını blok öncesi düzeyde tutar [21].

2.4.Spinal anestezide görülen komplikasyonlar:

Spinal anestezi uygulaması esnasında görülen komplikasyonlar erken ve geç dönemde olmak üzere iki grupta incelenir.

2.4.1.Erken dönemde görülen komplikasyonlar:

Spinal anestezide erken dönemde görülen komplikasyonlar; hipotansiyon, bulantı- kusma, bradikardi, üşüme-titreme, nörojenik kollaps, huzursuzluk, hıçkırık, yüksek spinal anestezi ve kardiak arrest olabilir. Bunların içinde en sık görüleni hipotansiyondur.

a) Hipotansiyon: Hipotansiyon, sistolik arteriyel basıncın 90–100 mmHg'nın altında olması veya ilk ölçüm değerinden %20–30 azalması olarak tanımlanmıştır.

Spinal anestezi sırasında arteriyel hipotansiyonu açıklamak için; lokal anesteziklerin direkt dolaşım sistemine etkileri, rölatif adrenal yetersizlik, iskelet kas paralizisi, assendan meduller vazomotor blok, respiratuar yetersizlik gibi çeşitli teoriler ileri sürülmüştür. Ancak bunların hiçbiri hipotansiyonu açıklamak için tek başına yeterli değildir [24].Spinal anestezi ile indüklenmiş hipotansiyonun birinci nedeni arteriyel, arteriyoler ve venöz vazodilatasyona neden olan preganglionik sempatik sinir bloğudur. Sempatik denervasyon bölgesinde arter ve arteriyoller dilate olmakta, total periferik direnç dolayısıyla da arteriyel basınç düşmektedir [25-27].

Normal kişilerde, total spinal blokta bile arter ve arteriyollerin otonom tonusu nedeniyle, total periferik dirençteki azalma %12–14 oranındadır. Bu nedenle spinal anesteziye bağlı hipotansiyonda arteriyel dilatasyon dışındaki etkenlerin de söz konusu olması gerekir. Burada en önemlisi ven ve venüllerdeki tonus kaybıdır. Ven ve venüllerde arter ve arteriyollerdeki kadar tonus kaybı olur. Ancak denerve olmuş venler, tonuslarını koruyamadıklarından, maksimum derecede dilate olurlar. Venöz kapasite artışı ve kanın periferde göllenmesi, venöz dönüşü azaltarak, kalp debisi ve kan basıncında belirgin düşmeye yol açacağından hipotansiyonun, dehidrate ve hipovolemik hastalarda gelişmesi daha çok görülebilir [21]. Öte yandan baroreseptör aktivitenin sonucu olarak bloğun üstündeki sağlam sempatik inervasyona sahip bölgelerde kompensatuar bir vazokonstrüksiyon gelişir. Bu da cilt ısısında artma ve önkol kan akımında azalma ile belirlenir. Üst ekstremitelerdeki kan akımı kalp debisinin %5'inden daha az olduğundan, vücudun alt yarısındaki vazodilatasyonu kompanse etme yeteneği sınırlıdır [28].

Hipotansiyonun derecesi, oluşan sempatik bloğun seviyesine ve lokal anesteziğin subaraknoid mesafede dağılımına bağlıdır [20]. Sempatik zincir T1-L2 arasında olduğundan L2'nin altındaki bloklar arteriyel basınca etki etmez. T1–8 arasındaki sempatik stimülasyon vücudun alt yarısını ilgilendiren sempatik etkiyi gösterir. Adrenal medullanın sempatik innervasyonu T8-L1 arasında olduğundan bu bölgede yapılan inhibisyon katekolaminlerin azalmasına neden olur [29]. T5 seviyesinin üzerindeki bloklarda, sempatik sinir sisteminin kronotropik ve inotropik etkileri ortadan kalkar. Periferik venodilatasyon, venöz dönüşü azaltarak bradikardiye yol açar. Dolayısı ile kalp debisi ve kan basıncı düşer. T1 düzeyinde bir inhibisyon kompanse edilemeyecek sirkulatuar değişiklikler ve geniş vazodilatasyona yol açar. Eğer spinal

anestezi standardize edilerek hasta pozisyonu ve bloğun seviyesi sabit tutularak bir dizi hastaya uygulanırsa, bazı hastalar kan basıncında çok az değişiklik gösterirken bir kısmında belirgin hipotansiyon gelişir. Bu yanıttaki farklılığın nedenleri; gebelik, yaş, cinsiyet, primer hipertansiyon, kardiyovasküler sistem hastalığı, ponksiyon aralığı ve hipovolemi olabilir [28, 30-33].

Yaş: Spinal anesteziye karşı gelişen hemodinamik yanıtı belirleyen en önemli faktörlerden biridir. Yaş arttıkça hipotansiyon insidansı artar.

Primer hipertansiyon: Önceden hipertansiyonu olup; spinal anestezi uygulanan hastalarda eşit anestezi seviyelerinde, normotansif hastalara göre kan basıncı ve periferik vasküler dirençte çok daha fazla bir düşme görülür.

Eşlik eden başka bir hastalık: Spinal anestezide eşlik eden bir hastalık, hipotansiyona etki açısından, son derece önemlidir. ASA III grubu hastalarda, ASA I veya ASA II grup hastalara göre çok daha belirgin hipotansiyon gelişebilir.

Hipovolemi: Preoperatif hipovolemisi olanlarda spinal anestezi uygulaması, çok ciddi hipotansiyon ve kardiyovasküler depresyona neden olabilir. Bu nedenle hipovolemik hastalarda uygulanmamalıdır.

Cinsiyet: Kadınlarda erkeklere nazaran daha fazla hipotansiyon ve bulantı - kusma görülür. Kadınlarda, erkeklere nazaran daha yüksek sensoriyal düzey oluşur. Böylece kadınların erkeklere nazaran daha düşük lokal anestezik madde gereksinimi vardır.

Gebelik: Gebelerin spinal anesteziye verdikleri cevap farklıdır ve komplikasyon riski daha fazladır. En yaygın komplikasyon da hipotansiyondur. Gebelerde olan hipotansiyon, akut uteroplasental perfüzyon yetersizliğine yol açacağından fetus açısından hayati önemi olan bir komplikasyondur.

Ponksiyon aralığı: Ponksiyon aralığı ne kadar yüksekse hipotansiyon sıklığı o kadar artar.

b) Bradikardi: Kalp atım hızının dakikada 60 veya 50 atımın altına düşmesi olarak tanımlanmıştır [20, 33-35]. Spinal anestezide bradikardi; peritonun çekilmesine, venöz dönüşün azalmasına bağlı olabilmekle beraber başka nedenlerle de gelişebilir. Bradikardi, hipotansiyon veya hipoksiye sıklıkla eşlik etmekle beraber bunlara bağlı

olmadan da görülebilir. Literatürde spinal anestezi esnasında görülen bradikardi sıklığı %8,9-13 arasında değişmektedir [33, 34].

Kalbin sempatik kardiyoakseleratör lifleri; T1-4 segmentlerinden çıkar [34]. Sempatik blok T1' e ulaştığında, kardiyoakseleratör lifler etkileneceğinden, kalp N. vagus etkisi altına girer [20, 34, 36]. Ancak venöz dönüş yeterli olduğu sürece, sadece kalbin sempatikleri etkilenirse, kalp hızının bazal değerinden %10'u kadar düştüğü görülür [34]. Kalp atım hızı dakikada 60-50 altına düştüğünde miyokardiyal perfüzyon azalır. Bu nedenle, İV 0,01-0,02 mg/kg atropin veya efedrin ile erken tedavi yapılmalıdır. Ama bradikardi asistoliye dönmüşse bu ilaçlar etkisiz kalacağından kardiyopulmoner resüsitasyon yapılmalıdır.

Bulantı – kusma: Spinal anestezide görülebilen rahatsız edici, benign bir yan etkidir. Ani pozisyon değişikleri, hipotansiyon, bradikardi, yüzükoyun pozisyon, aşırı vazopressör kullanımı, hipertansiyon veya hipoksi nedeniyle olabilir. İçorganlar üzerindeki sempatik ve parasempatik tonusun dengesizliği de sorumlu tutulur. Spinal anestezi boyunca bloke edilen sempatik sinirlerin, vagal aktiviteyi arttırması nedeniyle olduğunu ileri süren çalışmalar vardır. Bulantı kusma sıklığı %13-42 arasında değişmektedir. Nedeni olarak yetersiz analjezi ile peritondan gelen ağrı impulslarının önlenememesi gösterilmiştir. Bulantı; hipotansiyon, bradikardi veya hipoksiye bağlı ise antiemetik uygulanmasından önce bunların tedavisi yoluna gidilmelidir. Sonuç alınmazsa düşük doz droperidol ve metoklopramid gibi bir antiemetik veya antihistaminikler kullanılabilir [19, 34, 36, 37].

c) Korku ve endişe: Korku ve endişenin giderilmesinde premedikasyon yeterli olmakla beraber, intraoperatif dönemde ihtiyaç duyulursa hipotansiyonu artırmayan sedatifler kullanılmalıdır. Bu amaçla benzodiazepinler kullanılabilir.

d) Total spinal anestezi: Spinal anestezinin servikal dermatomlara kadar yükselmesinden meydana gelir. Bu düzeyde bloğun yükselmesi, hastaya uygun olmayan pozisyon verilmesi ya da yüksek dozda lokal anestezik enjeksiyonundan kaynaklanır. Total spinal anestezinin sonuçları; bilinç kaybı, derin bradikardi, hipotansiyon , respiratuar ve kardiak arrest olabilir [36].

Tedavide solunum yetmezliği için O2 tedavisi, entübasyon ve kalp debisini arttırmak için atropin, sıvı ve efedrin tedavisi uygulanmalıdır.

e) Kardiak arrest: Hipotansiyon, aşırı sedasyon ve respiratuar değişiklikler sonucu meydana gelebilen hipoksemi, ani kardiak arrest nedenleri arasında sayılabilir. Spinal anestezi esnasında solunum merkezini etkileyecek narkotik ve nöroleptik gibi sedatif ajanlar kullanıldığı takdirde, periferik O2 satürasyonu, pulse oksimetri ile takip edilmelidir. Ön tedbirlere rağmen ani bradikardi geliştiğinde, yeterli dozda atropin ve efedrin IV verilmelidir. Kardiak arrest geliştiğinde, kardiyopulmoner resüsitasyona derhal başlanmalıdır [19, 33].

2.4.2.Geç dönemde gelişen komplikasyonlar:

Spinal anesteziye bağlı geç dönemde gelişen komplikasyonlar [19, 36]; baş ağrısı, baş dönmesi, sırt ağrısı, enfeksiyonlar, kranial sinir paralizileri ve nörotoksik etkiler olarak görülebilir.

a) Baş ağrısı: Post spinal ponksiyon baş ağrısı genellikle girişimden 12-72 saat sonradır ancak daha erkende ortaya çıkabilir. Gençlerde (20-40 yaş arasında) ve kadınlarda daha sıktır. Gebe kadınlar özellikle predispozandır. İğne çapı önemli bir faktördür. İğne kalınlığı arttıkça insidansı artar. Kesik uçlu iğnelerle insidansı, kalem uçlu iğnelerin aynı kalınlıkta olanlarından daha fazladır. BOS'un azalması, meninkslerin gerilmesine yol açar. En önemli özelliği vücut pozisyonu ile ilişkisidir, ağrı oturma veya ayakta durma ile şiddetlenir, düz yatma ile azalır veya geçer. Tipik olarak baş ağrısı bilateral, frontal veya retroorbital, oksipital ve enseye doğru uzanan tarzdadır. Ağrı sürekli ve şiddetlidir, fotofobi ve bulantı ile birlikte olabilir [4]. Postdural baş ağrısının sıklığı yıllar içerisinde % 0,2 ile % 24 arasında değişiklik göstermiştir [8].

Konservatif tedavi yatar pozisyon, oral veya intravenöz sıvı uygulaması, analjezikler ve kafeinden oluşur. Hidrasyon ve kafein BOS yapımını artırarak etki gösterir. Kafein intrakranial damarlarda vazokonstriksiyon oluşturarakta fayda sağlar.

Epidural kan yaması postdural baş ağrısı için çok etkili bir tedavidir. Epidural aralıkta ponksiyon seviyesi veya bir aralık altına 15-20 ml otolog kanın enjekte edilmesinden oluşur [4]. Epidural kan yaması postdural baş ağrısı için altın standart tedavi yöntemi olarak değerlendirilmektedir [38].

b) Baş dönmesi: Baş dönmesi genellikle postspinal baş ağrısına eşlik etmekle beraber, hipotansiyonla birlikte de görülebilir. Postüre bağlı olarak, kadınlarda ve yaşlılarda görülmesi sıktır. Tedavi nedene yöneliktir.

c) Sırt ağrısı: Spinal anestezide görülen sırt ağrısı, birden fazla ponksiyon sonucu periostal travmaya veya sırt kaslarının relaksasyonu sonucu ligamentlerdeki gerilmeye bağlı gelişebilir. Görülme sıklığı %2-5 arasındadır. Tedavide sıcak uygulanması ve dinlenme geçerlidir.

d) Kranial sinir paralizileri: Görülme sıklığı %0-5 arasındadır. Bunlardan %60'ı 6. kafa çifti (N.abducens), %30'u 7. kafa çifti (N.facialis), %10'u da 8.kafa çifti (N. vestibulocochlearis) ile diğer kraniyal sinirleri içerir. Nedeni; BOS kaybı ile sinirlerde (özellikle en uzun intrakraniyal sinir olan N.abducens) çekilme ve iskemik gerilmedir. BOS'un dinamik değişikliklerinden etkilenerek erkeklerde daha fazla olmak üzere genellikle tek taraflı içe şaşılıkla belirti verir. Spinal ponksiyondan sonraki 6. ve 8. günlerde ortaya çıkar. Tedavide baş ağrısındaki gibi davranılır.

e) İnfeksiyonlar: Spinal ponksiyon esnasında gerek ponksiyon bölgesinin dezenfeksiyonuna, gerekse kullanılan maddenin sterilitesine dikkat edilmezse değişik enfeksiyonlar ortaya çıkabilir. Kutanöz, epidural apse ve septik menenjit görülebilir. Tedavi antibiyotik uygulamasıdır. Fakat apse gelişmişse cerrahi drenaj yapılmalıdır.

f) Nörotoksik etkiler: Spinal anestezide kullanılan ilaçlara, bunlara ilave edilen maddelere ve spinal iğnelerine kontamine olan maddelere bağlı olabilir. Lokal anestezik ajanların intramedullar ve endonöral enjeksiyonu sonucu da meydana gelebilir. Spinal anestezide görülen nörotoksik etkiler içinde; aseptik menenjit, adheziv araknoidit, hastalarda daha önce var olan medulla spinalis hastalıklarının şiddetlenmesi, mesane ve rektal paraliziler ve cauda equina sendromu sayılabilir.

2.4.3.Spinal anestezide görülen hipotansiyonu önleme ve tedavi yöntemleri:

Sistolik arteriyel basınç %20 azaldığında veya 90-100 mmHg'nın altına indiğinde, vital organlarda iskemiye neden olabilir [26, 29, 30, 39, 40]. Bir önceki konuda değinilen nedenlerle spinal anestezinin güvenliği, ancak venöz dönüşün korunması ile sağlanabilir. Bu nedenle sıvı infüzyonu veya vazopressörler proflaksi ve tedavinin temel metodudur [40]. Her yöntemin, santral venöz basıncı, KAH, sistemik vasküler direnci ve atım volümü üzerine ayrı hemodinamik etkileri vardır [29]. Hipotansiyonun proflaksi ve tedavisinde, kristalloid ve koiloid sıvılar, vazopressörler, venöz dönüşü arttıran fizik yöntemler ve oksijen verimi gibi yöntemler uygulanmaktadır.

2.5.Spinal Anestezide Kullanılan Lokal Anestezikler

2.5.1.Lokal anesteziklerin tanımı;

Vücuttaki tüm sinir liflerinde, nöronlarda ve diğer uyarılabilir dokularda depolarizasyon dalgasının oluşumunu ve yayılımını engelleyerek bu yapılarda geçici duyu, motor ve otonomik fonksiyon kaybına yol açan ilaçlara lokal anestezikler denir. Sadece sinir dokusunda değil; myokard, beyin, çizgili ve düz kaslar gibi uyarılabilen diğer dokularda da iletiyi bloke edebilirler. İyi bir membran stabilizatörü olan lokal anestezikler bu temel özellikleri nedeni ile bölgesel anestezi dışında antiaritmik olarak da kullanılırlar [41, 42]. Rejyonel anestezi oluşturan ajan dokularda kalıcı hasar oluşturmamalı ve duyu fonksiyonundaki bu kesinti geri dönüşlü olmalıdır.

Yüzyıllar boyu Peru ve Bolivya yerlileri, "Erythroxylon Coca" yapraklarını çiğneyerek, yorgunluklarını gidermeye ve iştahlarını kesmeye çalışmışlardır. Bu etkiler yaprakta bulunan ana alkaloid olan kokaine aittir. O zaman, yaprakların çiğnenmesi ile ağız mukozasında gelişen uyuşma bir yan etki olarak düşünülmüştür. Bitki 19. yy'da Avrupalılar'ın ilgisini çekmiş ve 1860 yılında kokain alkolaidi Neiman tarafından izole edilmiştir. Kokainin lokal anestezik etkisi ise Karl Köller (1884) tarafından göze damlatılarak gösterilmiştir. Kokainin alışkanlık yapıcı ve toksik etkileri fark edildikten sonra, diğer lokal anestezikler sentezlenmiştir. Bunların önemlileri prokain (1905), lidokain (1948) ve bupivakain (1960) olmuştur. Prokain 1905 'te sentezlenmiş ve lidokainin kullanımına kadar standart lokal anestezik olmuş ve halen de diğer lokal anesteziklerin etkinlikleri ve toksisitesinin kıyaslanmasında referans olarak kullanılmaktadır [13, 43].

2.5.2.Lokal anesteziklerin etki mekanizması

Lokal anestezikler öncelikle medulla spinalis, spinal sinir kökleri ve periferik sinirler olmak üzere iskelet kası, kalp kası ve beyin gibi uyarılabilen dokularda da impuls oluşumunu ve yayılımını geçici olarak bloke eden maddelerdir [13, 18]. Lokal anestezik maddenin sinir dokusuna penetrasyonu verilen doz, yağda çözünürlük, lokal kan akımı ve doku yüzeyi ile değişir. Her tip sinir lifi lokal anesteziklerden etkilenir, ancak bu etki, ince liflerde kalınlardan, miyelinsiz liflerde miyelinlilerden çabuk ve daha düşük konsantrasyonlarda görülür.

Motor lifleri anesteziklerden daha zor ve geç etkilendiği için, duyusal blok sempatik bloktan, motor blok da duyusal blokdan iki segment daha aşağıda kalır. Klinik olarak fonksiyon kaybı sırası; ağrı, ısı, dokunma, proprioseptif duyu ve iskelet kası tonusudur. Duyu fonksiyonlannın normale dönüş sırası da bunun tersidir [13, 18].

Spinal anestezide güçlü bir motor blok elde edilir. Epidural anestezide oluşan motor blok ise farklı blokaj düzeyleri, uygun ilaç, dozaj ve konsantrasyonlarının seçimine bağlıdır.

Lokal anesteziklerin hücre membranındaki etkileri özellikle spesifik reseptör teorisiyle açıklanmaktadır.

2.5.2.1. Spesifık Reseptör Teorisi: Sinirde membran potansiyelindeki değişiklikler, Na+ ve K+ iyonlanmn membranda bulunan protein yapısındaki özel kanalların içinden geçişine bağlıdır. Lokal anestezikler muhtemelen Na+ kanallannda bulunan spesifik lokal anestezik reseptörlerine bağlanarak Na+ geçişini inhibe ederler.

2.5.3.Lokal anesteziklerin kimyasal özellikleri

Alkol ve fenol gibi ajanlar lokal anestezikler gibi sinir iletisini bloke etme özelliğine sahiptirler. Ancak sadece lokal anestezik ajanlar sinirde hasar yapmadan, reversible etki özelliğine sahiptir. Lokal anestezik ajanlar yağda eriyebilme, hidrojen iyonu konsantrasyonu ve proteine bağlanma gibi etkenlere bağlı olarak değişkenlik gösterirler [8].

Lipofilik-hidrofilik denge, yağda eriyebilirlik, lokal anestezik etkisini tayin eden en önemli faktörlerdir. Lipid/su partisyon katsayısının büyük olması ajanın güçlü ve uzun etkili olmasını sağlamaktadır. Tersiyer amin veya aromatik halkaya eklenen alkil grupları lipofilik özelliği artırmaktadır [8].

Bir lokal anestezik tuzunun enjeksiyonu sonrası hızla katyon ile baz formu bir denge haline gelmektedir. Bu iyonik ve non iyonik formların oranları çeşitli faktörlere göre oluşmaktadır. En önemlisi ajanın pKa'sıdır. PKa, baz ile katyonik formun eşit olduğu hidrojen iyon konsantrasyonu (pH) olup, her ajan için değişmektedir. Genellikle lokal anestezik ajanların pKa değerleri 7,5 ile 9 arasında değiştiğinden dokuda (pH = 7,4) lokal anestezikler daha çok katyon formunda bulunacağı sonucuna varılmaktadır [8].

Ajanın pKa değeri dışında, solüsyon pH'sı ile doku pH'sı da etkili olmaktadır. Solüsyonu alkalize etmek, aynı ortam pH'ını pKa'ya yaklaştırmak, iyonize formu azaltarak diffüze olabilen bazik formu arttırmaktadır. Böylece hedefe ulaşabilen lokal anestezik miktarı artmaktadır. Aynı şekilde ajanın enjekte edildiği bölgenin pH'sı da bu dengeyi etkilemektedir. Proteinlere bağlanma da ajanın gücünü ve etki süresini etkilemektedir [8].

2.5.4.Lokal anesteziklerin kimyasal yapılarına göre sınıflandırılması

Ester grubu (Benzoik asit esterleri): Kokain, prokain, klorprokain, tetrakain, benzokain

Amid grubu: Lidokain, mepivakain (Carbocaine®), prilokain (Citanest®), bupivakain (Marcaine®), levobupivakain (Chirocaine®), etidokain (Duranest®), dibukain (Nupercaine®)

Alkoller: Etil alkol, Aromatik alkoller (benzil)

Diğerleri: Kompleks sentetik bileşikler; holocaine, quinoline deriveleri; eucupin [13, 17].

2.5.5.Lokal anesteziyi etkileyen faktörler

Lif kalınlığı: Lokal anesteziklerin etkisi lifler inceldikçe artmaktadır. Miyelin lokal anesteziğin sinire ulaşımını zorlaştırır. Miyelinli liflerde lokal anestezi daha yüksek konsantrasyonda ve daha uzun sürede sağlanır.

pH: Solüsyon pH' sı arttıkça minimum lokal anestezik konsantrasyonu (Cm) azalmaktadır.

Kalsiyum: Çeşitli ajanların lokal anestezik etki gücü doku ortamının kalsiyum konsantrasyonu ile ters orantılıdır.

Sinir uyarı hızı: Yüksek uyarı hızlarında lokal anesteziklerin etki gücünde artış olur. Sinir lifinin lokalizasyonu: Önce periferik sinirlerin çevresindeki lifler, sonra merkezindeki lifler bloke olmaktadır.

2.5.6.Lokal anesteziklerin metabolizma ve atılımı

Enjekte edilen bir lokal anesteziğin hemen tamamı, dozaj, enjeksiyon yeri, solüsyonun pH'sı yağda erirliği, dokunun kanlanması, vazokonstriktör eklenmesi gibi çeşitli etkenlere göre değişen bir hızda sistemik dolaşıma absorbe olurlar [13].

Ester grubu lokal anestezikler; plazmadaki pseudokolinesteraz tarafından genellikle hızlı bir şekilde hidroliz edilerek suda eriyebilen aminoalkollere veya karboksilik aside dönüştürülür. Bu metabolitler farmakolojik olarak inaktiftir. Metabolizma hızları şu şekilde sıralanabilir. Klorprokain > Prokain > Tetrakain. A tipi plazma kolinesterazı bulunan homozigot olgular ester grubu ajanları çok yavaş metabolize ederler. Kan seviyesi kolaylıkla yükselen bu olgularda sistemik toksik reaksiyon olasılığı yüksektir.

Amid tipi lokal anestezikler; karaciğer mikrozomal enzimleri tarafından hidrolize edilirler. Bunların inaktivasyon hızları ilaçtan ilaca çok büyük değişiklikler gösterir. Metabolizma hızlarına göre prilokain > etidokain > lidokain > mepivakain > bupivakain > levobupivakain şeklinde sıralanabilir. Bu ilaçların inaktivasyon hızları karaciğer hastalıkları veya genel anestezi ya da propranolol gibi karaciğer kan akımını azaltan ilaçlarla bir arada uygulanma durumunda yavaşlarlar. Prilokain, önerilen dozlarla bile oluşan metabolitlerine bağlı olarak methemoglobinemi oluşturabilir. Bu ilacın yaptığı methemoglobinemi metilen mavisi ve askorbik asidle tedavi edilebilir [13, 17].

2.5.7.Lokal anestezik aktiviteyi artırmak için kullanılan ilaçlar:

Epinefrin: Vazokonstrüktif etkisi, spinal kord ile beyindeki α2 reseptörlere etkisi ile lokal anesteziklerin etkilerini uzatıp, blok şiddetini arttırır.

Lokal anestezik solusyonun alkalizasyonu: Lokal anesteziklerin nötral formlarının yüzdesi arttırılarak nöral sitoplazmaya penetrasyonu daha çok olur. Ayrıca uygulanan bölgenin lokal alkalinizasyonu nöral iletiyi inhibe eder.

Opiyoidler: Opiyoidler lokal anestezik ile birlikte subaraknoid veya epidural uygulaması sinerjistik analjezi yapar.

a2 adrenerjik agonistler: Klonidin ve deksmedetomidin supraspinal ve spinal adrenerjik reseptörler aracılığı ile sırası ile aditif ve sinerjist etki yapar.

İzobarik Lokal Anestezik Solüsyonlar:

Barisitesi 1.0 olan solüsyonlar izobariktir [44-47]. İzobarik solüsyonlar hem hipobarik hem de hiperbarik solüsyonlara göre daha avantajlıdır [46]. Eşit volümdeki hiperbarik solüsyona göre etki başlangıcı daha yavaştır, daha yoğun motor blok, daha uzun etki süresi, daha az kardiovasküler yan etkiler oluştururlar [47]. İzobarik solüsyonlar hastalar arasında etki ve belirginlik açısından belirgin farklılık gösterirler. Blok çok düşük seviyede olabilir ve cerrahi için yeterli seviye oluşturmaz veya çok yükselip yan etkilere neden olabilir [50].

Hipobarik Lokal Anestezik Solüsyonlar:

Barisitesi <1.0 olan solüsyonlar hipobarik olarak tanımlanır [44, 46, 47]. Hipobarik solüsyonun uygulanması ve uygulandıktan sonraki birkaç dakika içinde hastanın pozisyonu, ilacın BOS içinde dağılımını belirleyen major faktördür. Uygulama sırasında ve sonrasında hasta baş yukarı pozisyondaysa, ilaç sefale yayılır. Yayılım uygulanan lokal anesteziğin ne kadar hipobarik olduğu ile ilişkilidir. Eğer uygulama sırasında ve sonrasında hasta baş aşağı pozisyondaysa, anestezik solüsyon uygulanan alanın kaudaline doğru yayılım gösterir [45]. Dekstroz içermeyen % 0.5 bupivakainin barisitesi 0.9990 g/mL' dir [45]. Pratik anestezi uygulamalarında % 0.5 bupivakain izobarik, meperidin haricindeki tüm opioidler hipobarik olarak değerlendirilmektedir [46, 48].

Hiperbarik Lokal Anestezik Solüsyonlar:

Barisitesi >1.0 olan solüsyonlar hiperbarik olarak adlandırılır. Dekstroz nörolojik açıdan zararsızdır ve ilaç barisitesini arttırmak için eklenir. Hiperbarik solüsyonların subaraknoid alana uygulanması sonrası dağılımı hastanın pozisyonundan etkilenir [45]. Hiperbarik solüsyonlar daha yüksek seviyede, daha belirgin ve hastalar arasında farklılık oluşturmayacak şekilde seviye oluştururlar. Daha yüksek seviyelere ulaşması, kardiyovasküler yan etki insidansında artışa neden olabilir. Hiperbarik solüsyonlarda barisite, sıklıkla kullanılan lokal anestezik solüsyonun glukoz konsantrasyonu ile ilişkilidir [44].

2.5.8.Farmakolojik Ajanlar

Lidokain

Klinik kullanıma giren ilk amid tipi lokal anesteziktir. Etkisinin hızla başlaması, orta etki süresinin olması ve yan etkilerinin az olması nedeniyle hala yaygın olarak kullanılan bir lokal anesteziktir. Periferik blok, spinal anestezi, epidural anestezi, mukozal ve rejiyonel intravenöz anestezide % 0,5 – 5 konsantrasyonda kullanılmaktadır. Maksimum doz adrenalinsiz 4 ve adrenalinli 7 mg/kg'dır [13]. Rejiyonel intravenöz anestezide % 0,5 konsantrasyonda lidokain en sık kullanılan lokal anesteziktir. Spinal anestezide kullanımı geçici nörolojik semptomlara neden olmasından dolayı nadırdır. Ancak kısa süreli spinal anestezi istenen günübirlik cerrahide kullanılmaktadır. Bunun dışında aerosol, krem ve jel formülasyonlarıda vardır. Doza bağlı olarak vazodilatör etkisi vardır.

Prilokain

Klinik olarak lidokaine benzer etki gösteren bir lokal anesteziktir. İntravenöz rejiyonel anestezide tercih edilen bir ajandır, lidokaine göre daha az vazodilatasyon yapma özelliği vardır. Metabolizması sonucu ortaya çıkan o-toluidin hemoglobini methemoglobine okside ederek methemoglobinemiye neden olabilir. Kanın kahverengi-çikolata renginde olması methemoglobinemiyi düşündürür. Periferik oksijen saturasyonu ile arteriyel oksijen parsiyel basıncı arasında uyumsuzluk vardır. Metabolizmasının yavaşlamasından dolayı altı aydan küçük çocuklarda, hamilelerde ve oksidan ilaç kullananlarda prilokain kullanılmamalıdır. Tedavisinde metilen mavisi kullanılır.

Bupivakain

Bupivakain amid yapıda bir lokal anestezik olup uzun etkilidir. Kimyasal yapısı 1N butil-DL-piperidin–2-karboksilik asit–2,6 dimetilanilidin hidroklorür'dür. Maksimal dozu 2,5–3 mg/kg olup; %0,125, %0,25, %0,5 ve %0,75'lik solüsyonları vardır [49]. Spinal etkisi 5–10 dakikada başlar, epidural anestezide bu süre 20 dakikayı bulabilir. En yüksek plazma konsantrasyonuna 30–45 dakika sonra ulaşır. Çok düşük konsantrasyonlarda motor fonksiyonlar korunarak analjezi sağlayabilir. Hızlı etki başlama süresi sağlamak için diğer ajanlarla kombine edilmelidir. Spinal anestezide %5-10'lik dekstrozla kombine edilerek hiperbarik olarak hazırlanan solüsyonları kullanılmaktadır. Karaciğerde glukronid konjugasyonu ile metabolize olur. Çok az miktarda böbrekten atılır [50].

Bupivakain kullanımı sırasında gözlenen ani kardiyak arrest ve buna bağlı morbidite ve mortalite, kullanımı ile ilgili tartışmalara yol açmıştır. Mortalitenin sebebi, proteine bağlanma kapasitesinin ve yağda çözünürlüğünün yüksek olmasıdır. Kardiyovasküler kollapsın nedeni, kalbin ileti sistemlerindeki birikim ve re-entry yollarının aktivasyonudur ki, bu da kontrol altına alınması çok zor ventriküler aritmilere neden olmaktadır. Erişkinde önerilen maksimum tek doz 200 mg olup, adrenalin varlığında 250 mg'dır. Dilde uyuşma, sersemlik, baş dönmesi ve bunları izleyen uyku hali, konvülsiyon, bilinç kaybı ve solunum durması gözlenir.

Levobupivakain

Levobupivakain, bupivakain molekülünün sadece S(-) enantiomerinden oluşturulmuş uzun etkili amid grubu lokal anesteziktir. Randomize çift kör klinik çalışmalarda anestezik ve analjezik özellikleri aynı dozlarda bupivakaine büyük oranda benzemektedir [51]. Çocuklarda levobupivakain ve ropivakainin rasemik bupivakainden daha güvenilir olduğu bildirilmektedir [52].

Kardiyak toksisite açısından fare, rat ve tavşanlarda yapılan güvenlik çalışmalarında letal levobupivakain dozu bupivakaine göre %32 ile %57 oranında daha yüksek bulunmuştur. Özellikle koyunlarda periferal intravenöz uygulamada ortalama letal doz levobupivakain için %78 daha yüksek saptanmıştır [53]. Ayrıca kardiyak aritmi oluşturma insidansının levobupivakainde bupivakainden daha az olduğu gösterilmiştir [54]. Köpeklerde yapılan bir çalışmada lokal anesteziklere bağlı kardiyak arrest oluşturulmuş ve resüsitasyona yanıtları karşılaştırılmıştır. Levobupivakaine bağlı kardiyak arrestin bupivakaine göre resüsitasyona daha iyi yanıt verdiği bulunmuştur [55].

Levobupivakaine bağlı bildirilmiş bir kardiyak arrest olgusuna rastlanmamıştır. Yalnızca Finlandiya'da yanlışlıkla antibiyotik preparatı yerine intravenöz 125 mg levobupivakain verilmiş bir olgu rapor edilmiş olup; bu 26+olguda da kardiyak arrest gelişmemiştir [56].

2.6.Santral Nöroaksiyel Bloklarda Ultrason Kullanımı

Ultrason (US), santral nöroaksiyel bloklarda iğnenin yerleştirilmesinde rehber olarak kullanıldığında birçok avantaj sunar [6]. İnvaziv değildir, güvenli, kullanımı basit, hızlı uygulanabilirdir; gerçek zamanlı görüntü sağlar, istenmeyen yan etkileri

yoktur ve spinal anatomisi anaormal veya spinal anatomisinde varyasyon olan hastalarda faydalı olabilir [6]. İnsan kulağı 1-20 kHz frekans aralığındaki sesleri duyar. Tıpta tanısal amaçlı olarak kullanılan Ultrason (US) görüntülemesinde 2-15 mHz frekansları aralığındaki ses dalgalarının US transdüseri tarafından iletilmesi ve alınması temeline dayanır. Birçok transdüserde piezoelektrik özelliklere sahip olan yapay polikristallin ferroelektrik materyaller kullanılmaktadır [57]. Piezoelektrik etkisi bazı materyallere uygulanan mekanik kuvvetlere (sıkıştırma veya germe) cevap olarak bir elektrik şarjının oluşmasıyla gösterilen bir olaydır [58]. Kristale bir elektirik akımı uygulandığında, kristal genleşir ve voltaj değişikliklerinin polaritesine uygun olarak titreşir. Bu titreşim basınç etkisiyle ses dalgaları oluşturur. Bunun tam tersi yönde de çalışır; eğer ses dalgaları geri dönerse, kristali titreştirir ve gerginleştirir; bu da uygulanan yüzey boyunca bir voltaj değişikliğine yol açar. Bu değişiklik dönüş sinyali olarak şekil oluşturur [57].

Ultrason eşiliğinde uygulanan sinir bloklarında başarı için asıl önemli olan ultrasondaki görüntünün optimize edilebilmesidir. Periferik sinirler çoğunlukla kas tabakaları arasında veya arter civarında bulunurlar [58]. Günümüzde yüksek frekanslı çözünürlüğü artmış problar arter, ven, kas, tendon ve sinirler gibi yüzeyel yapıların görüntülenmesine olanak sunmaktadır. Portatif iki boyutlu US klinisyene yüzeyel anatomik işaret noktalarından bağımsız ve eşzamanlı olarak hastanın sonoanatomisini sunarak, iğnenin doğru bir biçimde yerleştirilmesine olanak sağlar [57].

Rejyonel anestezi açısından bakıldığında, periferik sinir bloklarında ultrason kullanımı ilk kez La Grange ve ark. tarafından 1978 yılında tanımlanmıştır [59]. La Grange supraklavikular brakial pleksus bloğunda doppler ultrason kullanarak damarların yerini belirleyerek % 98 blok başarı oranını sağladı. Rejyonal anestezi uygulamalarında son 10 yılda ultrason rehberliği büyük oranda popülarite kazanmıştır [60].

Ultrasonografinin santral nöroaksiyel anatomi hakkında da bilgi verdiği uzun zamandır bilinmektedir. Bogin ve Stulin, olasılıkla, santral nöroaksiyel girişimsel uygulamalarda ultrason kullanımını ilk rapor edenlerdir. 1971’ de, lomber ponksiyonlar için ultrason kullanımını tanımlamışlardır [6]. Cork ve ark.’ ları lomber epidural

anestezi için ilişkili işeret noktalarını lokalize etmek için ultrasonu ilk kez kullanmışlardır [61].

Wallace ve ark. araştırmalarında ultrasonla epidural alanın derinliğini ölçülmesiyle iğne derinliğinin önceden tahmin edilebileceğini teyid etmişlerdir [62]. Wallace ve ark. ilk kez ligamentum flavumun iyi tanımlanmış bir görüntüsünü ultrasonla 1992 yılında almışlardır. İlerleyen yıllarda ultrason görüntüleme teknolojisinde büyük ilerlemeler kaydedilmiştir. Bilgisayar teknolojisinin ilerlemesiyle benzer dokularda görüntü daha iyi ayırt edilebilmiş ve netlik daha da artmıştır.

Omurga derin yerleşimli olduğu için, ultrason görüntülemesinde düşük-frekanslı (2-5 MHz) ultrason ve eğri yüzeyli probların kullanımına ihtiyaç duyulur. Düşük frekanslı ultrason daha iyi geçiş sağlar, fakat ne yazik ki, nöroaksiyel yapıların yerleştiği derinlikte (5-7) uzaysal çözünürlüğe sahip değildir. Omurganın nöroaksiyelyapıları içerisine alan kemik çerçevesi, üzerine düşen ultrason sinyalini, spinal kanala ulaşmadan yansıtır; iyi görüntü elde edilmesinde ek birgüçlük ortaya çıkar. Ultrason teknolojisindeki yakın zamanlı ilerlemeler, ultrason cihazlarının daha büyük görüntü işleme kapasitesi, birleşik görüntüye ulaşılabilirlik ve yeni tarama protokollerinin gelişmesi, özellikle nöroaksiyel boşluğun görüntülenebilme özelliğini geliştirmiştir. Sonuç olarak, bugün nöroaksiyel bloklar için uygun olacak şekilde, geçerli bir doğrulukla nöroaksiyel anatomiyi ayırt etmek mümkün olmuştur [6].

3.MATERYAL METOT

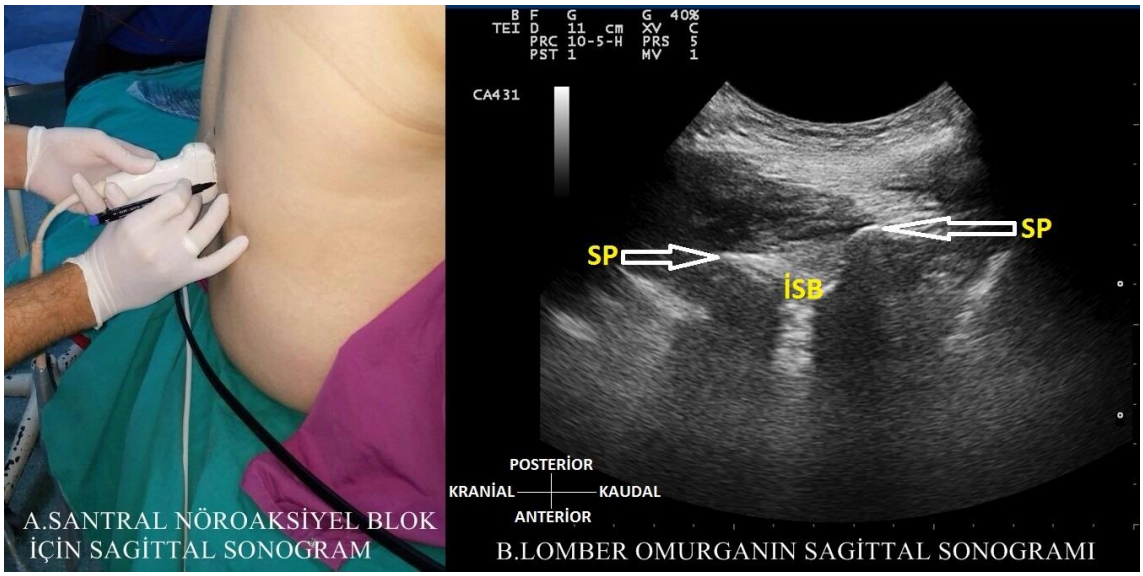
Çalışmamız Tıp Fakültesi etik kurul onayı alındıktan sonra Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı'nda gerçekleştirildi. Prospektif, randomize elektif şartlarda Kadın Hastalıkları ve Doğum Kliniğince sezaryen yapılan ASA I-II olan, 18-45 yaş arası hastalar dahil edildi. Kanama diyatezi hikayesi bulunan ve kanama pırofilini bozacağı düşünülen herhangi bir ilaç kullanan, girişim bölgesinde enfeksiyon bulguları olan, ciddi KİBAS bulgusu bulunan, kardiyak sıkıntıları bulunan, ciddi spinal deformitesi bulunan, ikiz gebeliği olan hastalar çalışma dışında bırakıldı. Oturur pozisyonda iken vertebral kolonun fizik muayenesine göre (Skor 0: Spinöz çıkıntıları palpe edilen, interspinöz aralıklar belirgin hastalar, Skor 1: Spinöz çıkıntıları palpe edilen, interspinöz aralıkları belirgin olmayan hastalar, Skor 2: Spinöz çıkıntıları palpe edlilemeyen interspinöz aralıklar belirgin olmayan vertebral kolon orta hatta veya orta hat dışında palpe edilen hastalar, Skor 3: Spinöz çıkıntılar palpe edilemeyen, interspinöz aralıklar belirgin olmayan, vertebral kolon palpe edilemeyen hastalar) olarak gruplara ayrıldı. Skor 2 ve Skor 3' e dahil olan 64 hasta çalışmaya alındı. Bu hastalar Grup K (Konvansiyonel grup; n=32) ve Grup U (Ultrason grubu; n=32) olarak iki grubu ayırıldı. Çalışmayı uygulamak için spinal anestezi girişimi konusunda klinik ve US rehberliğinde spinal girişim için tecrübesi olan 2 anestezi hekimi belirlendi.

Ameliyathanede operasyon odasına alınan ve kapalı zarf tekniği ile iki gruptan birine dahil edilen hastalar operasyon masasına alındı. EKG, arteryal tansiyon ve puls oksimetre monitörizasyonu yapıldı. Spinal anestezi öncesi bazal değerler kaydedildi ve hastalara iv kanülasyon yapılarak 10cc/kg kolloid verildi. Sedasyon amacıyla hastalara iv 0,02 mg/kg midazolam (Demizolam® 5 mL ampul, 5 mg, Dem İlaç Sanayi, İstanbul, Türkiye) uygulandı.

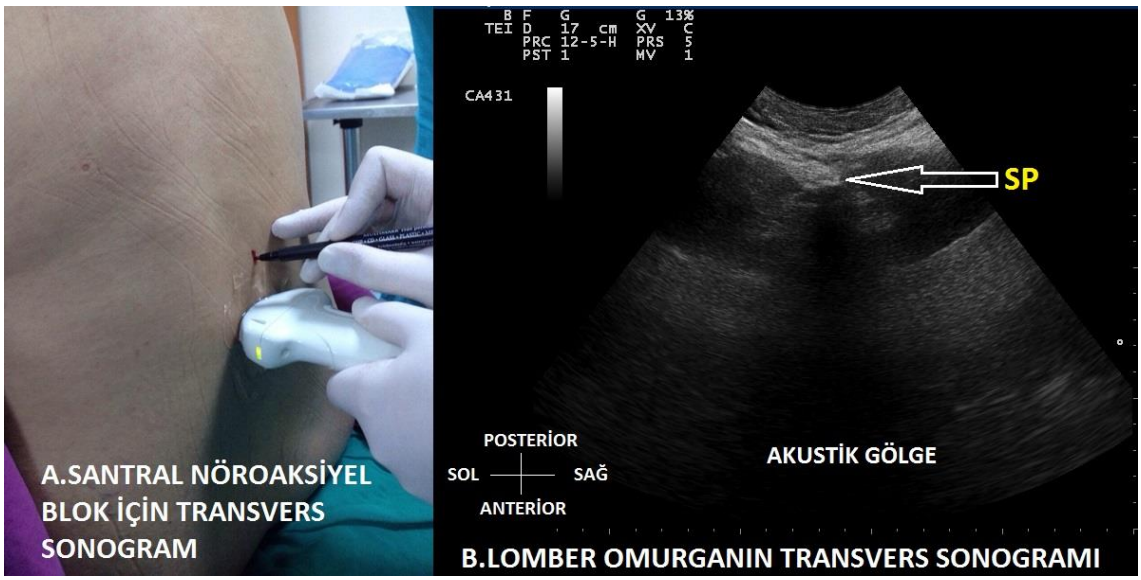
Grup U olarak belirlenen çalışma grubundaki hastalara oturur pozisyonda iken Esaote MyLab30 US cihazıyla 3,5 mHz frekansta konveks prob kullanılarak görüntüleme yapıldı. Sağ ve sol krista iliakalar palpe edildi ve her iki krista iliakların tepe noktalarını horizontal planda birleştiren çizgi Tuffier çizgisi olarak belirlendi. Sakrumdan başlayarak Tuffier çizgisine kadar olan bölge longitudinal paramedian sagittal planda incelendi. L3-L4 interspinöz aralığı bulunarak; L3-L4 interspinöz aralığı,

bir alt ve bir üst seviyeler cilt kalemiyle probun orta noktasından geçen transvers çizgiyle işaretlendi. L3-L4 aralığı transvers planda incelenerek vertebral kolonun median noktası tespit edilip probun ortasından geçen sagittal çizgiyle orta hat işaretlendi. İki çizginin birleştiği nokta iğne giriş yeri olarak belirlendi. Gerekli asepsi-antisepsi kurallarına uyularak, girişim yapılacak yerdeki cilde %2'lik lidokainle (Aritmal® %2, 5 mL ampul, 100 mg, Osel İlaç Sanayi, İstanbul, Türkiye) infiltrasyon anestezisi uygulandı ve işaretlenen yerden oturur pozisyonda kılavuz iğne ile cilt ve cit altına girildikten sonra 27 G (gauge) spinal iğne kullanılarak spinal anestezi yapıldı.

Resim 1.Lomber Sagittal Sonogram,(SP) Spinöz Proçes, (İSB) İnterspinöz Boşluk



Resim 2. Lomber Transvers Sonogram, (SP) Spinöz Proçes

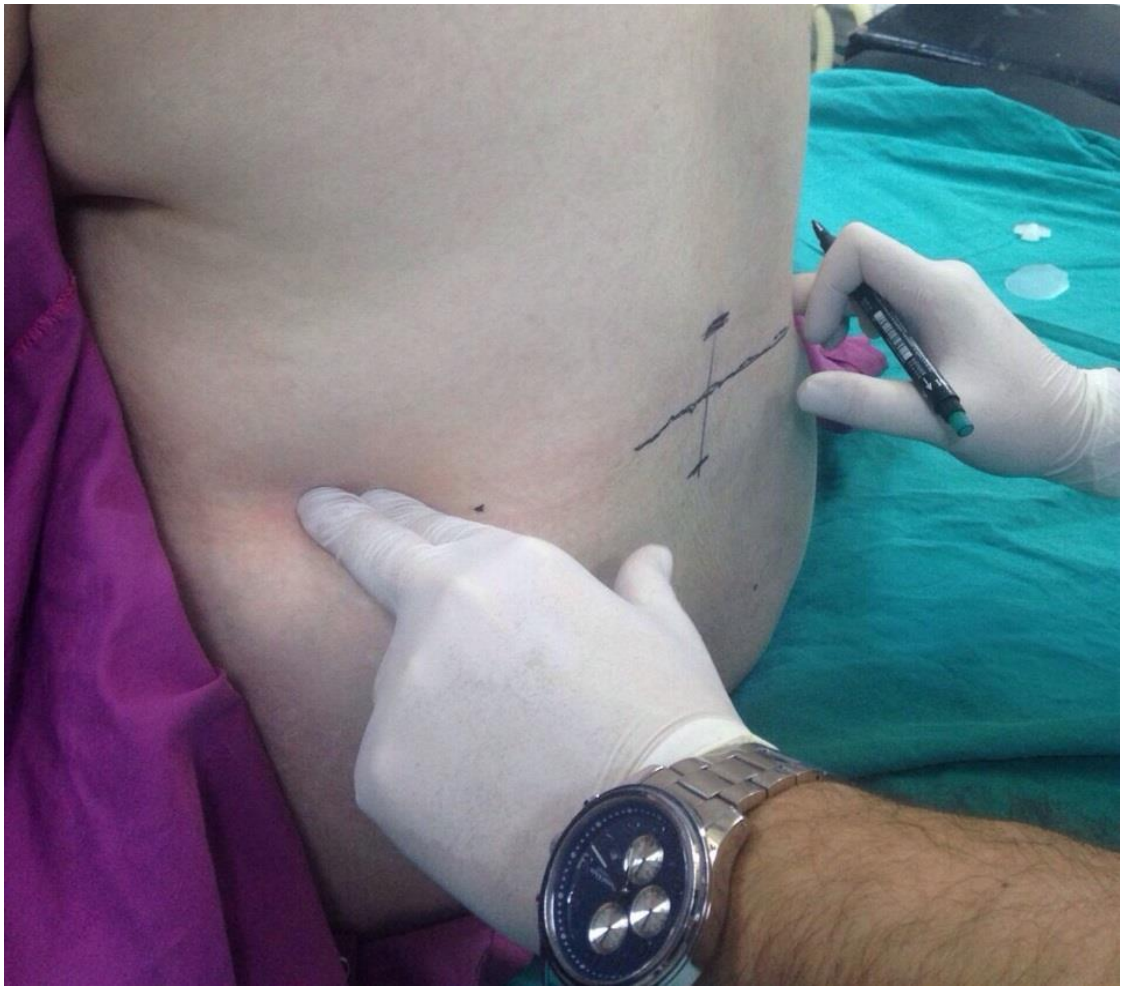


Resim 3. Esaote MyLab30 Marka Ultrason Cihazı



Grup K olarak belirlenen çalışma grubunda ki hastalar oturur pozisyonda iken her iki iliak kristanın en üst noktasından çizilen hayali çizgi (Tuffier Çizgisi) ile L3-L4 vertebral aralık belirlenmeye çalışıldı. L3-L4 interspinöz aralığı, bir alt ve bir üst seviyeler cilt kalemiyle işaretlendi. Sonra hasta oturur pozisyonda, gerekli asepsi-antisepsi kurallarına uyularak, girişim yapılacak yerdeki cilde %2'lik lidokainle infiltrasyon anestezisi uygulandı. İntervertebral aralıktan median bölgeden girişim uygulandı.

Resim 4. Konvansiyonel Yöntemle Girişim Yerlerinin Belirlenmesi



Her iki grupta da girişim sırasında, iğne ile cilde giriş sayısı, iğnenin yönlendirme sayısı, iğne ile girişim yapılan spinal aralık sayısı, işlem süresi (aşağıda açıklandığı gibi girişimi yapmayan anestezi hekimince kronometre ile ölçülüp kaç saniye olduğu kaydedildi), işlem sırasında ve sonrasında gelişen komplikasyonlar kaydedildi.

Tek iğne girişinin başarılı olması, iğne ile cilde ilk girişte iğneyi ciltten çıkarmaksızın subaraknoid boşluğa ulaşılması anlamına gelmektedir. İğneyi ciltten çıkarmadan tekrar yönlendirme yapılabilir.

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

Hasta memnuniyet skoru 0 ile 10 arasında değerlendirildi; 0: Hasta hiç memnun değil, 10:hasta tamamen memnun.

Grup U'da işlem süresi; ultrason ile görüntülemenin yapılmaya başlamasından spinal aralığa iğnenin ulaşıp BOS akışı gözlenene dek geçen süre olarak kabul edildi.

Grup K'da ise işlem süresi; elin cilde teması ile başlayıp iğnenin spinal aralığa ulaşıp BOS akışı gözlenen kadar geçen süre olarak kaydedildi.

İstatistiksel Değerlendirme

Bu çalışmadaki amacımız US rehberliğinde spinal anestezinin konvansiyonel yönteme göre başarı oranını artırıp artırmayacağı idi. Bu maksatla biz primer olarak iğne ile cilde giriş sayısını ve işlem süresini karşılaştırdık. Yaptığımız ön çalışmada gruplar arasında iğne ile cilde giriş sayısında en az 1 deneme fark olduğunu, standart deviasyonun ise US grubunda yaklaşık 0.50, konvansiyonel grupta ise 0.90 civarında olduğunu gördük. Bu çalışma için α hatasını 0.5, β hatasını 0.10 ve aralarındaki farkın en az 1 deneme olduğunu farz ederek, standart deviasyonun ise her iki grup için 1 olarak alındığında, %90 power ile her grupta alınması gereken denek sayısının 22 olduğu hesapladık. Biz ise her grupta 32 denek çalışmaya dahil ettik.

İstatistiki değerlendirme SPSS 20.0 istatistik paket programı kullanılarak yapıldı. Hastalara ait numerik parametrelerin normal dağılımı Kolmogorov-Smirnov Z, Histogram ve Skewness testleri ile incelendi, normal dağılıma uyan parametrelerin incelenmesinde t-test, normal dağılıma uymayan parametrelerde ise Mann-Whitney U testi kullanıldı. Gruplara ait değişkenlerin kategorik karşılaştırılmasında ise Ki-Kare testi kullanıldı. Gruplar arasında demografik veriler, kalp atım hızı, sistolik kan basıncı, diastolik kan basıncı, oksijen saturasyonu, spinal blok girişimine ait veriler, cerrahi süre, hasta memnuniyet skoru, işlem süresi karşılaştırmasında t-test, tek iğne girişi ve tek iğne yönlendirmesi başarısı karşılaştırmasında Ki-Kare testi kullanıldı. $P<0,05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

4.BULGULAR

Olgulara ait demografik veriler tablo 1'de gösterilmiştir. Yaş, kilo, boy, vücut kitle indeksi, parite ve gestasyonel hafta bakımından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (p>0,05).

Tablo 1. Demografik Verilerin Dağılımı ve Karşılaştırılması

	Ultrason grubu (n=32)	**Konvansiyonel grup (n=32)**	**P değeri**
Yaş*	30,25 ± 6,55	30,44 ± 6,95	0,912**
Kilo*	75,97 ± 11,22	74,28 ± 12,04	0,564**
Boy*	157,59 ± 6,90	157,94 ± 6,45	0,838**
Vücut kitle indeksi*	30,64 ± 4,71	29,79 ± 4,67	0,471**
Parite*	2,94 ± 1,83	3,25 ± 2,31	0,551**
Gestasyonel hafta*	37,31 ± 2,78	37,63 ± 1,93	0,603**

*Tüm veriler ortalama ± SD olarak verilmiştir. **p>0,05

Olguların bazal, 5, 10, 20, 30 ve 60. dakikalarda ölçülen kalp atım hızı değerleri tablo 2'de gösterilmiştir. Her iki grup arasında ölçülen kalp atım hızı sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (p>0,05).

Tablo 2. Kalp Atım Hızlarının (atım/dk) Karşılaştırılması

Kalp atım hızı ölçüm noktaları (dk)	**Ultrason grubu (n=32)**	**Konvansiyonel grup (n=32)**	**P değeri**
Bazal*	95,44 ± 18,20	94,66 ± 18,13	0,864**
5.*	99,97 ± 20,78	95,28 ± 20,34	0,365**
10.*	99,25 ± 18,98	94,56 ± 17,45	0,308**
20.*	95,59 ± 15,81	91,13 ± 16,74	0,276**
30.*	91,00 ± 15,11	88,91 ± 16,18	0,595**
60.*	92,84 ± 15,62	92,41 ± 16,69	0,914**

*Tüm veriler ortalama ± SD olarak verilmiştir. **p>0,05

Olguların bazal, 5, 10, 20, 30 ve 60. Dakikada ölçülen sistolik kan basıncı ve diastolik kan basıncı değerleri tablo 3'de gösterilmiştir. Her iki grup arasında ölçülen sistolik kan basıncı ve diastolik kan basıncı değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. (p>0,05)

Tablo 3. Sistolik Kan Basıncı ve Diastolik Kan Basıncı değerlerinin Karşılaştırılması

	Ölçüm noktaları (dk)	Ultrason grubu (n=32)	Konvansiyonel grup (n=32)	P değeri
Sistolik Kan basıncı (mmHg)	Bazal *	129,28 ± 11,63	128,50 ± 11,39	0,787**
	5.*	105,62 ± 29,19	114,56 ± 17,22	0,141**
	10.*	104,56 ± 16,10	107,66 ± 16,31	0,448**
	20.*	107,63 ± 12,62	109,38 ± 12,43	0,578**
	30.*	113,09 ± 11,79	114,03 ± 12,69	0,761**
	60.*	119,19 ± 10,99	115,38 ± 22,01	0,384**
Diastolik Kan Basıncı (mmHg)	Bazal *	74,16 ± 10,88	74,91 ± 9,63	0,771**
	5.*	61,53 ± 12,05	62,91 ± 11,16	0,637**
	10.*	56,03 ± 10,30	58,22 ± 11,33	0,422**
	20.*	58,81 ± 9,21	60,34 ± 8,46	0,491**
	30.*	61,94 ± 7,15	63,06 ± 7,48	0,541**
	60.*	65,81 ± 6,53	65,56 ± 7,45	0,887**

*Tüm veriler ortalama ± SD olarak verilmiştir. **p>0,05

Olguların gruplar arası bazal, 5, 10, 20, 30 ve 60. Dakikada ölçülen oksijen satürasyonu değerleri tablo 4'te gösterilmiştir. Her iki grup arasında ölçülen oksijen satürasyonu değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. (p>0,05)

Tablo 4. Oksijen Satürasyonunun Karşılaştırılması

Ölçüm noktaları (dk)	Ultrason grubu (n=32)	Konvansiyonel grup (n=32)	P değeri
Bazal *	97,59 ± 1,29	97,63 ± 1,01	0,914**
5.*	99,50 ± 0,57	99,06 ± 2,31	0,303**
10.*	99,44 ± 0,72	99,47 ± 0,62	0,853**
20.*	99,56 ± 0,56	99,63 ± 0,55	0,656**
30.*	99,38 ± 0,66	99,53 ± 0,67	0,351**
60.*	98,66 ± 1,04	98,59 ± 0,84	0,791**

*Tüm veriler ortalama ± SD olarak verilmiştir. **p>0,05

Olguların, gruplar arası iğne ile cilde giriş sayısı, iğnenin yönlendirme sayısı, iğne ile girişim yapılan spinal aralık sayısı ve işlem süresi ile ilgili veriler tablo 5'te gösterilmiştir. İğne ile cilde giriş sayısı ultrason grubunda 1,19±0,47 iken konvansiyonel grupta 1,84±0,85 olarak bulundu, aralarında istatistiksel olarak mutlak fark olduğu saptandı (p=0,000). Her iki grup arasında ölçülen iğnenin yönlendirme sayısı, iğne ile girişim yapılan spinal aralık sayısı ve işlem süresinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (p>0,05).

Tablo 5. Spinal Blok Girişimine Ait Verilerin Karşılaştırılması

	Ultrason grubu (n=32)	**Konvansiyonel grup (n=32)**	**P değeri**
İğne ile cilde giriş sayısı *	1,19 ± 0,47	1,84 ± 0,85	0,000**
İğnenin yönlendirilme sayısı*	2,66 ± 1,38	3,50 ± 2,05	0,058***
İğne ile girişim yapılan spinal aralık sayısı*	1,09 ± 0,30	1,28 ± 0,46	0,056***
İşlem süresi (saniye)*	242,34 ± 63,17	204,59 ± 113,21	0,105***

*Tüm veriler ortalama ± SD olarak verilmiştir. **p<0,0001 , *** p>0,05

Hastaların gruplar arası tek iğne girişi ve tek iğne yönlendirmesi ile ilgili veriler tablo 6'da gösterilmiştir. Tek iğne girişinde başarılı olunan hasta sayısı ultrasond grubunda 27 (%84,4) hasta iken konvansiyonel yöntemde 13 (%40,6) hasta olduğu görüldü, aralarındaki farkın istatistiksel olarak mutlak fark olduğu saptandı (p<0,001). Gruplar arasında tek iğne yönlendirilmesi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. (p>0,05)

Tablo 6. Tek İğne Girişi ve Tek İğne Yönlendirmesine Göre Başarı Oranlarının Karşılaştırması

		Ultrason grubu (n=32)		**Konvansiyonel grup (n=32)**		**P değeri**
		Sayı	(%)	Sayı	(%)	
Tek iğne girişi (n, %)	Başarılı	27	%84,4	13	%40,6	0,001*
	Başarısız	5	%15,6	19	%59,4	
Tek iğne yönlendirmesi (n, %)	Başarılı	8	%25,0	7	%21,9	0,768
	Başarısız	24	%75,0	25	%78,1	

Tüm veriler % (yüzde) ile verilmiştir *p<0,01

Hastaların gruplar arası cerrahi süreleri ve hasta memnuniyet skorları ile ilgili veriler tablo 7'da gösterilmiştir. Gruplar arasında cerrahi süreleri ve hasta memnuniyet skorları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Tablo 7. Cerrahi Sürelerin ve Hasta Memnuniyet Skorlarının Karşılaştırılması

	Ultrason grubu (n=32)	**Konvansiyonel grup (n=32)**	**P değeri**
Cerrahi süre*(dk)	35,87 ± 9,65	36,16 ± 12,36	0,920**
Hasta memnuniyet skoru*	8,69±2,79	7,19±3,41	0,059**

*Tüm veriler ortalama ± SD olarak verilmiştir. **p>0,05

Hastaların, fizik muayene bulgusuna göre işlem sürelerinin karşılaştırılması ile ilgili veriler tablo 8' de gösterilmiştir. Skor 2 vertebral kolon muayene bulgusu olup ultrason grubuna dahil olan olgularda işlem süresi 232,17 ± 56,799 sn iken konvansiyonel grupta işlem süresi 135,48 ± 26,343 sn olarak bulundu, aralarındaki farkın istatistiksel olarak mutlak fark olduğu saptandı (p<0,001). Skor 3 vertebral kolon

muayene bulgusu olan hastalarda işlem süresi açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (p>0,05).

Tablo 8. Muayene Bulgusuna Göre İşlem Sürelerinin Karşılaştırılması

Fizik muayene bulgusu	**Grubu**	**N**	**İşlem süresi (saniye)***	**P değeri**
Skor 2	Ultrason grubu	23	232,17 ± 56,799	0,000**
	Konvansiyonel grup	21	135,48 ± 26,343	
Skor 3	Ultrason grubu	9	268,33 ± 74,387	0,098
	Konvansiyonel grup	11	336,55 ± 95,706	

*Tüm veriler ortalama ± SD olarak verilmiştir. **p<0,0001

5.TARTIŞMA

İşlem öncesi vertebral kolonun fizik muayene bulgularına dayanılarak sınıflandırdığımız skor 2 ve skor 3 olgularda yaptığımız çalışmada gruplar arası demografik veriler, hemodinamik parametreler, iğnenin yönlendirme sayısı, iğne ile girişim yapılan spinal aralık sayısı, cerrahi süreleri ve hasta memnuniyet skorları bakımından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulmadık ($p>0,05$). Çalışmamızda ultrason eşliğinde yapılan spinal anestezinin konvansiyonel yöntemle yapılana göre ilk denemedeki başarı oranın yüksek, deneme sayısının da daha az olduğunu saptadık ($p<0,01$). İşlem süresini olguların tamamını değerlendirdiğimizde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığını fakat sedece skor 2 hastaları değerlendirdiğimizde ultrason eşliğinde yapılan spinal anestezinin konvansiyonel yöntemle yapılana göre daha uzun işlem süresine sahip olduğunu tesbit ettik ($p<0,0001$).

Subaraknoid bloklarda ultrason kullanımı ile ilgili literatürde çok fazla çalışma olmamasından dolayı epidural bloklarda ultrason kullanımı ile ilgili çalışmalardan faydalandık.

Şahin ve ark.[63] gebelerde ultrason kılavuzluğunda 100 gebenin dahil edildiği, obez ve zayıf hastalarda spinal anestezi sonuçlarını değerlendirdikleri çalışmalarında olgular dört gruba ayrılmış; grup1 (n=25): zayıf ve ultrason eşliğinde spinal anestezi yapılan olgular, grup 2 (n=25): obez ve ultrason eşliğinde spinal anestezi yapılan olgular, grup 3 (n=25): zayıf ve ultrason kullanılmadan spinal anestezi yapılan olgular, grup 4 (n=25): obez ve ultrason kullanılmadan spinal anestezi yapılan olgular. İlk girişimde başarı oranı ultrason eşliğinde yapılanlarda %92 (grup 1 ve grup 2), konvansiyonel yöntemle yapılanlarda ise grup 3' de % 72 ve grup 4' te % 44 olarak bulunmuş. Spinal prosedürün süresi ultrason grubunda konvansiyonel yönteme göre daha kısa bulunmuş.

Bizim çalışmamızda ise işlem süresi açısından olguların tamamını değerlendirdiğimizde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Fakat hastaların vertebral kolon muayene bulgularına dayanılarak yapılan değerlendirmemizde, ultrason grubuna dahil skor 2 olgularda işlem süresi 232,17 ±

56,799 sn iken konvansiyonel gruba dahil skor 2 olgularda işlem süresi 135,48 ± 26,343 sn olarak saptandı, aralarındaki farkın istatistiksel olarak mutlak anlamlı olduğu tespit edildi (p<0,001). Konvansiyonel grupta daha kısa işlem süresini interspinöz aralıkların palpe edilemesede vertebral kolonun palpe edilebilmesine ve ultrason görüntüsünün değerlendirilmesinin skor 0 ve 1 hastalara göre skor 2 ve 3 hastalarda daha zor olmasına bağlı olduğunu düşünmekteyiz.

Ansari ve ark.[64] vücut kitle indeksi 35' in altında 150 gebenin dahil edildiği ultrason klavuzluğu ile yaptıkları spinal anesteziyi konvansiyonel yöntemle karşılaştırmışlar. İşlem süresi, iğne giriş sayısı ve iğne yönlendirme sayısı arasında anlamlı bir fark bulunmamış ve bunu vücut kitle indeksi 35' in altında olan olgularda spinal anestezi için işaret noktalarının belli olmasına bağlamışlar. Bizim çalışmamızda farklı olarak vücut kitle indeksinden bağımsız şekilde vertebral kolonun fizik muayenesine göre yaptığımız sınıflamada zor olacağını düşündüğümüz skor 2 ve skor 3 olguları çalışmaya dahil ettik, iğne yönlendirme sayısında istatistiksel olarak anlamlı fark bulmadık fakat iğne giriş sayısında ultrason grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı azalma tespit ettik.

Şahin ve ark. [65] gebelerde lomber ultrasonografi eşliğinde, 68 gebenin dahil edildiği subaraknoid blok çalışmalarında; spinal blok işleminin süresi, ultrasonun iğne giriş yerini doğru tespit etme oranı, iğne mesafesi ve deneme sayısı değerlendirilmiş. Ultrasonun iğne giriş yerini doğru tesbit etme oranı %92,6, ilk denemede başarı oranı %83,7 olarak bulunmuşlar. Bizde bu çalışmaya benzer olarak, tek iğne girişinde başarılı olunan olgu sayısı ultrasond grubunda 27 olgu (%84,4) iken konvansiyonel yöntemde 13 olgu (%40,6) olduğunu tespit ettik ve aralarındaki farkın istatistiksel olarak mutlak fark olduğunu saptadık (p<0,001).

T. Grau ve ark.[66] 300 gebenin dahil edildiği obstetrik epidural anestezide ultrason görüntülemesinin etkinliğine baktıkları çalışmada, ultrason grubu ve kontrol grubu olarak olgular iki gruba ayırmışlar. Ultrason grubu ve kontrol grubu arasında, ultrason grubu lehine deneme sayısı açısından ve denenen interspinöz aralık sayısı açısından istatistiksel anlamlı fark tesbit etmişlerdir. Çalışmamızda işlem öncesi tahmini olarak üç adet interspinöz aralık işaretledik, bu işaretlenen interspinöz aralıklardan

girişim yaptık ve denenen interspinöz aralık sayısı açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptamadık.

Grau ve ark.[67] diğer bir çalışmalarında normal vajinal doğum yapacak gebelerede daha önce zor epidural girişim öyküsü olan (%36), lomber anatomide skolyoz, kifoz, hiperlordozu olan (%26) ve vücut kitle indeksi 33'ün üstünde (%38) olan epidural girişimin zor olacağını tahmin ettikleri toplam 72 olguyu ultrason eşliğinde ve kontrol grubu olarak iki grupta incelemiş. Ultrason grubu lehine girişim sayısında ve girişim yapılan seviye sayısında istatistiksel anlamlı fark bulmuşlardır. Bu çalımaya benzer şekilde çalışmamızda spinal girişimin zor olacağını düşündüğümüz olguları çalışmaya dahil ettik, farklı olarak biz vertebral kolonun fizik muayenesine göre olguları seçtik ve girişim sayısı bizim çalışmamızda da istatistiksel olarak ultrason grubu lehine anlamlı sonuçlandı.

Shaikn ve ark.[68] tarafından yapılan meta analizde ultrason görüntülemesinin başarısız veya travmatik lumbar girişimi, iğne giriş sayısını, iğne yönlendirme sayısını azaltabileceğini tespit etmişlerdir. Vallejo ve ark.[69] obez olmayan 370 gebe olgunun dahil edildiği, ağrısız doğun için ultrason eşliğinde epidural kateter taktıları çalışmalarında, olguları iki gruba ayırmışlar; grup ultrason (N=189): ultrason eşliğinde epidural kateter takılan olgular, grup control (n=181): konvansiyonel yöntemle epidural kateter takılan hastalar. Çalışmada epidural derinliği, başarısız epidural girişimi, girişim sayısı, kazayla durası delinen olgular, postspinal baş ağrısı olan olgular ve kan yaması yapılan olgular kaydedilmiş. Ultrason kullanılan olgularda girişim sayısı ve başarısızlık oranının azaldığı tespit edilmiş. Chin ve ark.[70] vücut kitle indeksi 35' den fazla, kötü palpe edilen spinöz proçesleri olan, orta ve şiddetli skolyozu olan veya önceden lomber cerrahi geçiren 120 ortopedik cerrahi olgusunda ultrason ve konvansiyonel yöntem ile nöroaksiyel blok başarısını karşılaştırdıkları çalışmalarında; birinci iğne girişi başarısı, ultrason kullanılarak nöroaksiyel blok yapılan olgularda % 65 iken konvansiyonel yöntem kullanılarak nöroaksiyel blok yapılan olgularda % 32 olarak tespit edilmiş ve istatistiksel olarak ultrason kullanılan olgular lehine anlamlı fark bulunmuştur. Jason ve ark.[71] acil serviste obez ve obez olmayan 46 olgunun dahil edildiği, ultrason eşliğinde lomber ponksiyon yaptıkları randomize kontrollü çalışmalarında olguları iki gruba ayırmışlar; grup ultrason (n=24): ultrason eşliğinde lomber ponksiyon yapılan olgular, grup palpasyon (n=22): palpasyonla lomber ponksiyon yapılan hastalar. Çalışmada

olgular vücut kitle indeksi, girişim sayısı, işlem kolaylığı, işlem süresi, işlem başarısı ve travmatik girişimler açısından değerlendirilmiş. İşlem süresi, travmatik girişim ve girişim sayısı açısından istatistiksel olarak iki grup arasında her hangibir fark bulunamamış. Palpasyon grubunda 22 olguda başarısızlık sayısı 6 iken ultrason grubunda 24 olguda 1 başarısız girişim tespit edilmiş. Yine palpasyon grubunda 7 obez olgudan 4 olgu başarısız olmuşken ultrason grubunda 5 obez olgunun hepsinde başarı sağlanmış. Ultrason eşliğindeki lomber ponksiyonlarda başarısız girişim oranı tüm hastalarda belirgin olarak azalmış ve özellikle obez hastalarda girişim kolaylığı tespit edilmiş. Çalışmamıza spinal anestezi için anatomik işaret noktalarının belli olduğunu düşündüğümüz skor 0 ve skor 1 olguları dahil etmedik, anatomik işaret nöktalarının belli olmadığını düşündüğümüz skor 2 ve skor 3 olguları dahil ettik. Çalışmamızda tek iğne girişinde başarı oranının ultrasond grubunda 27 olgu (%84,4) iken konvansiyonel yöntemde 13 olgu (%40,6) olduğunu, iğne ile cilde giriş sayısının ultrason grubunda 1,19±0,47 iken konvansiyonel grupta 1,84±0,85 olduğunu bulduk, aralarındaki farkın istatistiksel olarak mutlak fark olduğunu saptadık ($p<0,001$). Olgularda anatomik işaret noktaları belli olmamasının spinal anesteziyi zorlaştıran en önemli nedenlerden biri olduğunu düşünmekteyiz.

6.SONUÇ

Sonuç olarak, bu çalışmada vertebral kolon muayenesine göre anatomik işaret noktaları belli olmayan, skor 2 ve skor 3 olgularda spinal anestezinin ultrason görüntülemesi yardımıyla yapılması durumunda işlemi kolaylaştıracağını bulduk. Ultrason kullanımı, belirgin bir şekilde iğne giriş sayısını azalttı ve tek iğne girişinde başarı sayısını artırdı. Özellikle anatomik işaret noktaları belli olmayan hastalarda nöroaksiyel blok uygulanmadan önce lomber bölgenin ultrasongrafik olarak değerlendirilmesi ile iğne giriş yerini doğru tepit ederek gereksiz denemelerden kaçınılacağını düşünmekteyiz. Ultrason grubunda işlem süresinin skor 2 hastalarda uzun olması dezavantaj gibi gözükse de ultrason kullanımı arttıkça bu sürenin kısalacağını düşünmekteyiz. Sonuçlarımızı desteklemek için daha çok sayıda olguyu içeren, geniş kapsamlı çalışmalara ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

1. Hale RW and D. DN, Obstetrik & Jinekol. Teşhis & Tedavi. Operatif doğum.. Istanbul Sistem Yayıncılık Matbaa Sanayi. 1994,Vol. 673-712
2. Beck WW. Kadın Doğum 2. Baskı ed. İzmir: Karınca Matbaası. 1993,Vol. 177-183
3. Erdem MK., Özgen S., and Coşkun F. Obstetrik Anestezi ve Analjezi, Temel Kadın Hastalıkları ve Doğum Bilgisi, Kişnici H. and Gökşin E., Editors. Ankara, Melisa Matbaacılık: 1996. 173-186.
4. Morgan GE, et al., Klinik Anesteziyoloji(LANGE). Dördüncü Baskı, Ankara: Güneş Kitabevi. 2004;290-291.
5. Cook, T.M., D. Counsell, and J.A. Wildsmith, Major complications of central neuraxial block: report on the Third National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists. Br J Anaesth, 2009; 102: 179-90.
6. Admir Hadzic, Spinal sonografi ve ultrason eşliğinde yapılan santral nöroaksiyel bloklar ile ilgili bilgiler, in Hadzic periferik sinir blokları ve ultrason eşliğinde rejyonal anestezi için anatomi, M. Admir Hadzic, PhD, Editor., McGraw-Hill: New York. 2013;475-495.
7. Locks Gde F., Almeida MC., and Pereira AA., Use of the ultrasound todetermine the level of lumbar puncture in pregnant women. Rev Bras Anestesiol, 2010; 60: 13-19.
8. Erdine S., Rejyonal Anestezi. 2. ed, ed. Erdine S. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri. 2008,
9. Erdine S., Rejyonal Anestezi. 2. ed., İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri. 2005
10. Spielman FJ and Watson CB, ed. S. FJ. Spinal Anesthesia. JAMA. 1983;734-736
11. http://ittcs.files.wordpress.com/2010/05/img_00482.jpg.
12. Davies NJH and C. JN, Lee's Synopsis of Anaesthesia, B. Heinemann, Editor. Oxford. 2006;471-489.

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

14. http://www.tiplopedi.com/Spinal_kanal_anatomisi.

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

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

17. Carsten S., M., E.,. http:/www.schmehr.de/anatomie/index.php?ana=sinuntextr≠, Editor. , Güneş Kitapevleri Ltd. 2004.

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

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

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

21. 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.

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

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

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

25. Baraka A., Taha S., Ghabach M., Sıbaii 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.

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

27. 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.

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

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

30. 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.

31. 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.

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

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

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

35. 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.

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

37. 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.

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

39. 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.

40. 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.

41. Hollmann MW DM, Local anesthetics and the inflammatory response: a new therapeutic indication Anesthesiology, 2000; 93: 858-75.

42. Butterworth JF SG., Molecular mechanisms of local anesthesia. Anesthesiology, 1990; 72: 711-734.

43. Cherchez V., Local anesthetics, 2 Edition. 1993, Philadelphia.

44. Hocking G WJ, Intrathecal drug spread. Br J Anaesth. 2004; 93: 568-578.

45. Greene N., Distribution of local anesthetic solutions within the subarachnoid space. Anesth Analg. 1985; 64: 715-730.

46. Lui A PT and Cicutti N, Densities of cerebrospinal fluid and spinal anaesthetic solutions in surgical patients at body temperature. Can J Anaesth. 1998; 45: 297-303.

47. O'Callaghan-Enright S., Alteration of baricity: is it necessary? Can J Anaesth. 1992; 39: 753-756.

48. Connolly C MG and Wildsmith J, Spinal anaesthesia for cesarean section with bupivacaine 5 mg ml-1 in glucose 8 or 80 mg ml-1 Br J Anaesth. 2001; 86: 805-807.

49. Goldsten B, Anesthesia for Obstetrics in Miller RD Anesthesia. Churchill Livingstone: Philadelphia. 2000;2025-2060.

50. Berde CB SG, Local anesthetics. RD IM,3. Editor. Churchill Livingstone: New York. 2000

51. Foster RH MA, Levobupivacaine: A review of its pharmacology and use as a local anaesthetic. Drugs.2000; 59: 531-579.

52. De Negri P IG, Tirri T, and Del Piano AC, New local anesthetics for pediatric anesthesia. Currr Opin Anesteshesiol. 2005; 18: 289-292.

53. Gristwood RW GJ, Levobupivacaine: a new safer long acting local anaesthetic agent. Expert Opin İnvest Drung. 1999; 8: 861-876.

54. Groban L DD, Vernon JC, James RL, Butterworth J, Cardiac resuscitation after incremental overdosage with lidocaine, bupivacaine, levobupivacaine and ropivacaine in anesthetized dogs. Anesth Analg. 2001; 92: 37-43.

55. Salomaki TE LP and Ville J, Successful resuscitation after cardiovascular collapse following accidental intravenous infusion of levobupivacaine during general anesthesia. Anesthesiology 2005; 103: 1095-1096.

56. Collins VJ, Spinal Analgesia Physiologic Effects in Principles of Anesthesiology. V. Collins Editor., Lea & Febiger: Philadelphia. 1993

57. Kurt E, Rejyonal Anestezide Ultrason Kullanımı. Türk Anest Rean Der Dergisi 2010; 38: 81-94.

58. Hadzic A., Ultrason fiziği, in Hadzic periferik sinir blokları ve ultrason eşliğinde rejyonal anestezi için anatomi. P. Admir Hadzic MD Editor. McGraw-Hill: New York. 2013;323-335.

59. Grange L., Application of the doppler ultrasound bloodflow detector in supraclavicular brachial plexus block. Br. J. Anaesth. 1978; 50: 965-7.

60. P Marhofer, W. Harrop-Griffiths, H.Willschke, L. Kirchmair. Fifteen years of ultrasound guidance in regional anaesthesia: Part 2—Recent developments in block techniques. Br J Anaesth. 2010; 104: 673-83.

61. Cork RC, Kryc J and V. RW. Ultrasonic localization of the lumbar epidural space. Anesthesiology. 1980; 52: 513-6.

62. Wallace D., Currie J., Gilstrap L., Santos R., Indirect sonographic guidance for epidural anesthesia in obese pregnant patients. Reg Anesth. 1992; 17: 233-6.

63. Sahin T., Balaban O., Sahin L., Solak M., Toker K. A randomized controlled trial of preinsertion ultrasound guidance for spinal anaesthesia in pregnancy: outcomes among obese and lean parturients: ultrasound for spinal anesthesia in pregnancy. J Anesth. 2014; 28: 413-9.
64. Ansari T., Yousef A., El Gamassy A., Fayez M., Ultrasound-guided spinal anaesthesia in obstetrics: is there an advantage over the landmark technique in patients with easily palpable spines? Int J Obstet Anesth. 2014; 23; 213-6.
65. Yıldız S.T., Balaban O., Sahin B., Solak M., Toker K. Gebede lomber ultrasonografi eşliğinde subaraknoid blok. Anestezi Dergisi. 2011; 19: 224-227.
66. Grau T, Leipold RW, Conradi R, Martin E, Motsch J. Efficacy of ultrasound imaging in obstetric epidural anesthesia. J Clin Anesth. 2002; 14: 169-75.
67. Grau T, Leipold RW, Conradi R, Martin E. Ultrasound control for presumed difficult epidural puncture. Acta Anaesthesiol Scand. 2001; 45: 766-71.
68. Shaikh F., Brzezinski J., Alexander S., Arzola C., Carvalho J. C., Beyene J., Sung L. Ultrasound imaging for lumbar punctures and epidural catheterisations: systematic review and meta-analysis. BMJ. 2013; 346:720.
69. Vallejo M. C., Phelps A. L., Singh S., Orebaugh S. L., Sah N. Ultrasound decreases the failed labor epidural rate in resident trainees. Int J Obstet Anesth. 2010; 19: 373-8.
70. Chin K. J., Perlas A., Chan V., Brown-Shreves D., Koshkin A., Vaishnav V. Ultrasound imaging facilitates spinal anesthesia in adults with difficult surface anatomic landmarks. Anesthesiology. 2011; 115: 94-101.
71. Nomura J. T., Leech S. J., Shenbagamurthi S., Sierzenski P. R., O'Connor R. E., Bollinger M., Humphrey M., Gukhool J. A. A randomized controlled trial of ultrasound-assisted lumbar puncture. J Ultrasound Med. 2007: 26: 1341-8.

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞINA

İLGİ: 08.01.2015 tarih ve 42190979-01-02/**68** sayılı yazınız.

TIPTA UZMANLIK TEZ SAVUNMA TUTANAĞI

Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı tıpta uzmanlık öğrencisi Arş.Gör.Dr. Mürsel EKİNCİ'nin **"İnterspinöz Aralıkları ve Vertebral Kolonu Palpasyonla Hissedilemeyen Hastalarda Konvansiyonel Yöntem ve Ultrason İle Yapılan Subaraknoid Blokların Karşılaştırılması"** konulu tezini incelemek üzere oluşturulan tez jürisine üye olarak seçildiğimizin ilgi yazınızla bildirilmesi üzerine jüri üyeleri, 14.01.2015 tarihinde toplanmış ve ilgili öğrenci tez savunmasına alınmıştır.

Tıpta ve Diş Hekimliğinde Uzmanlık Eğitimi Yönetmeliğinin 19. maddesi gereğince yapılan tez savunmasının tamamlanması sonucunda adı geçenin tezi jüri üyelerince oy birliği ile kabul edilmiştir.

Bilgilerinize arz ederiz.

Prof.Dr. Hüsnü KÜRŞAD
Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı Başkanı
JÜRİ BAŞKANI

Prof.Dr. Haci Ahmet ALICI
Anesteziyoloji ve Reanimasyon
Anabilim Dalı Öğretim Üyesi
Jüri Üyesi

Yrd.Doç.Dr. Murat ŞAHİN
Erzincan Üniversitesi Tıp Fakültesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon
Anabilim Dalı Öğretim Üyesi
Jüri Üyesi