

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON
ANABİLİM DALI

**LOMBER BÖLGEDE ULTRASON İLE ÖLÇÜLEN
DERİ-EPİDURAL BOŞLUK ARASI MESAFENİN,
VÜCUT KİTLE İNDEKSİ İLE İLİŞKİSİNİN
İNCELENMESİ**

Dr. Damla Kaytancı

UZMANLIK TEZİ

İZMİR-2023

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON
ANABİLİM DALI

**LOMBER BÖLGEDE ULTRASON İLE ÖLÇÜLEN
DERİ-EPİDURAL BOŞLUK ARASI MESAFENİN,
VÜCUT KİTLE İNDEKSİ İLE İLİŞKİSİNİN
İNCELENMESİ**

UZMANLIK TEZİ

Dr. Damla Kaytancı

Danışman Öğretim Üyesi: Prof. Dr. Semih Küçükgülü

İÇİNDEKİLER

TABLolar DİZİNİ.....	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	IV
KISALTMALAR	V
ÖNSÖZ	VI
ÖZET	VII
ABSTRACT	VIII
1.GİRİŞ VE AMAÇ	1
2.GENEL BİLGİLER	5
2.1 EPİDURAL ANESTEZİ TANIM	5
2.2 NÖROAKSİYEL ANESTEZİ TARİHÇESİ	6
2.3 EPİDURAL ARALIK ANATOMİSİ.....	8
2.4 ULTRASONOGRAFİ	9
2.5 ULTRASONOGRAFİ TARİHÇESİ.....	10
2.6 NÖROAKSİYEL ULTRASONOGRAFİ KULLANIMI.....	11
2.6.1 Nöroaksiyel Ultrasonografi Görüntüleme Basamakları.....	13
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	19
3.1 İSTATİSTİKSEL ANALİZ.....	24
6.BULGULAR.....	25
7. TARTIŞMA.....	33
8.SONUÇ.....	41
9.EK: 1 VERİ TOPLAMA FORMU.....	43
10.EK: 2 ETİK KURUL ONAYI.....	44
11.KAYNAKLAR.....	46

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1. Nöroaksiyel anestezi öncüleri.....	8
Tablo 2. Olgulara ait demografik veriler.....	25
Tablo 3. Anestezi uzmanı cilt-epidural aralık mesafe ölçümleri.....	27
Tablo 4. Radyoloji uzmanı cilt-epidural aralık mesafe ölçümleri.....	28
Tablo 5. Ölçümlerin korelasyon analiz matriks tablosu.....	29

SEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Epidural anestezi için yüzey işaretleri.....	5
Şekil 2. Spinal kord ve çevre dokularının anatomisi.....	9
Şekil 3. Transvers spinöz proçes görüntülenmesi.....	12
Şekil 4. Parasaggital oblik lomber spinal kanal görüntüleme.....	13
Şekil 5. Lomber USG transvers görünüm.....	14
Şekil 6. Artiküler proçes görünümü.....	14
Şekil 7. Parasaggital oblik interlaminar görünüm.....	15
Şekil 8. Lomber nöroaksiyel USG sırasında aralıkları sayma.....	16
Şekil 9. İnterspinöz görünümde yarasa işareti.....	17
Şekil 10. Orta hattı belirleme.....	17
Şekil 11. Posterior kompleks derinliğinin ölçülmesi.....	18
Şekil 12. Lomber bölgede USG ile transvers median yaklaşımla cilt-epidural aralık mesafesi ölçümü.....	21
Şekil 13. Sağ lateral ve sol lateral dekübitis pozisyonları ile cilt-epidural aralık mesafe ölçümü.....	21
Şekil 14. Cilt-epidural aralık mesafesi ölçümü.....	22
Şekil 15. Abdominal cilt altı yağ kalınlığı ölçümü.....	23
Şekil 16. Standart mezura ile bel çevresi ölçümü.....	23
Şekil 17. Ölçülen verilerin korelasyon grafikleri.....	26
Şekil 18. VKI'ye göre cilt-epidural aralık mesafesinin dağılımı.....	32
Şekil 19. Cilt altı abdominal yağ kalınlığına göre cilt-epidural aralık mesafesinin dağılımı.....	32

KISALTMALAR

USG	: Ultrasonografi
VKİ	:Vücut kitle indeksi
BT	: Bilgisayarlı tomografi
ASA	: <i>American Society of Anesthesiologists</i> (Amerikan Anesteziistler Derneği)
PSO	: Parasaggital oblik
TM	: Transvers median
MRG	: Manyetik rezonans görüntüleme
SİAS	: Spinaca iliaca anterior superior
DDJM	: Deri-dural bileşke mesafesi
DVCAM	: Deri-vertebra corpus, anterior kompleks mesafesi
MHz:	: Mega Hertz
Hz :	: Hertz
cm :	: Santimetre
kg	: kilogram
SD	: Standart deviasyon

ÖNSÖZ

Uzmanlık eğitimim boyunca ve tez araştırmamı yapmaya başladığım ilk günden itibaren yardımlarını esirgemeyen, destekleyen, yapımı ve yazımı sırasında katkı sunan, değerli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Semih Küçükğüçlü'ye,

Tez araştırmamı yapmaya başladığım ilk günden bitimine kadar tüm çalışmalarımnda ilgisini ve desteğini esirgemeyen, her sorumda ve sorunumda yardımcı olan Sayın Doç. Dr. Sibel Büyükçoban'a,

Uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım, hekimlik sanatını öğrendiğim başta Sayın Prof. Dr. Necati Gökmen olmak üzere bölümümüzün saygıdeğer tüm öğretim üyeleri ve uzmanlarına,

Anabilim Dalı Sekreterlerimizden, asistanlığımın ilk gününden itibaren her sorumuzu sabırla yanıtlayan, iyi kötü her günümüzde bizimle olan Emine Çetinkaya'ya ve geç de olsa aramıza katılıp her sorunumuzda yardımcı olan Sibel Terzioęlu'na

Asistanlık döneminin heyecanını, stresini ve güzelliklerini birlikte yaşadığımız; beraber gülüp ağladığımız, birbirimize abi, abla ve kardeşlik yaptığımız tüm asistan arkadaşlarıma,

Hayatımın her anında en büyük destekçim olan, güzel günlerimin mimarı sevgili ailem annem Sevilay Kaytancı, babam Nejat Kaytancı ve kardeşim Doęa Kaytancı'ya

Sonsuz sevgi ve saygılarımı sunar, teşekkür ederim.

Dr. DAMLA KAYTANCI

ÖZET

Amaç: Çalışmanın amacı; vücut kitle indeksi (VKİ), bel çevresi ve abdominal cilt altı yağ dokusu ile USG eşliğinde ölçülen cilt (deri)-epidural aralık (boşluk) mesafesinin ilişkili olup olmadığını araştırmaktır.

Gereç yöntem: Araştırma Dokuz Eylül Üniversitesi Uygulama ve Araştırma Hastanesi'nde Ameliyathane içerisindeki blok odasında ve 18-59 yaş aralığındaki 42 gönüllü ameliyathane çalışanı ile yapıldı. Standart ölçüm aletleri ile boy, kilo ve bel çevresi ölçümleri yapıp, bir anestezi uzmanı ve bir radyoloji uzmanı tarafından ayrı olarak ultrasonografi (USG) ile diğer ölçümler tamamlanmıştır. Ultrasonografik değerlendirme için konveks prob ile sol lateral dekubitus, sağ lateral dekubitus ve oturur pozisyonda, transvers median olarak cilt-dural bileşke, cilt-vertebra corpus, anterior kompleks mesafeleri, SİAS üstü ve altı seviyelerde bakılmıştır. Ayrıca supin pozisyonda lineer prob ile abdominal cilt altı yağ kalınlığı ölçümleri yapılmıştır. Tüm ölçümlerin istatistiksel olarak korelasyonları incelenmiştir.

Bulgular: Çalışmaya alınan gönüllülerin VKİ 18-29,9 kg/m², bel çevresi 70-115 cm, abdominal subkutan yağ kalınlığı 0,55-4,69 cm aralığında bulunmuştur. Artan VKİ, bel çevresi, abdominal cilt altı yağ kalınlığı ile cilt-epidural aralık mesafesi de artmıştır. Epidural aralık mesafesinin oturur pozisyonda L2-L3 seviyesinde 3,35-5,47 cm, L3-L4 seviyesinde 3,56-6,09 cm aralığında değiştiği görülmüştür. Cilt-epidural aralık mesafesi ile VKİ arasında orta düzeyde korelasyon, bel çevresi ile yüksek düzeyde korelasyon bulunmuştur. Çok benzer VKİ'ye sahip kişilerin farklı cilt-epidural kalınlıklara sahip olabileceği görülmüştür. Abdominal cilt altı yağ kalınlığını göstermede bel çevresi; bel/boy oranı ve VKİ'den daha yüksek korelasyonda bulunmuştur. Radyoloji uzmanı ile anestezi uzmanı arasında tutarlı ve korele sonuçlar elde edilmiştir.

Sonuç: Bel çevresi ölçümünün preoperatif bakıda; cilt altı abdominal yağlanmayı ve cilt-epidural aralık mesafesini göstermede bel/boy oranı, kilo ve VKİ'nden daha değerli olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: VKİ (vücut kitle indeksi), USG (ultrasonografi), cilt-epidural aralık mesafesi.

ABSTRACT

Aim: The aim of the study; to investigate whether there is a relationship between body mass index (BMI), waist circumference, and abdominal subcutaneous adipose tissue and the skin-epidural space distance measured by USG.

Material and Method: The research was carried out in the block room in the preoperating room of Dokuz Eylül University Practice and Research Hospital and with 42 volunteer operating room workers aged between 18-59 years. Height, weight and waist circumference measurements were made with standard measuring instruments, and other measurements were completed by ultrasonography (USG) separately by an anesthesiologist and a radiologist. For ultrasonographic evaluation, left lateral decubitus, right lateral decubitus and in sitting position, skin-dural junction, skin-vertebra corpus, anterior complex distances, upper and lower SIAS levels were examined with convex probe as transverse median. In addition, abdominal subcutaneous fat thickness measurements were made with a linear probe in the supine position. The statistical correlations of all measurements were examined.

Results: The BMI of the volunteers included in the study was found to be 18-29.9 kg/m², waist circumference 70-115 cm, and abdominal subcutaneous fat thickness 0.55-4.69 cm. Increasing BMI, waist circumference, abdominal subcutaneous fat thickness, and skin-epidural space distance also increased. It has been observed that the epidural space distance varies between 3.35-5.47 cm at the L2-L3 level and 3.56-6.09 cm at the L3-L4 level in the sitting position. There was a moderate correlation between BMI and skin-epidural space distance, while a high correlation was found with waist circumference. It has been observed that people with very similar BMI may have different skin-epidural thicknesses. Waist circumference in showing abdominal subcutaneous fat thickness; found a higher correlation than waist/height ratio and BMI. Consistent and correlated results were obtained between the radiologist and the anesthesiologist.

Conclusion: Waist circumference measurement in preoperative examination; It was concluded that waist/height ratio is more valuable than waist/height ratio, weight and BMI in showing subcutaneous abdominal fat and skin-epidural space distance.

Key words: BMI (body mass index), USG (ultrasonography), skin-epidural space distance.

1.GİRİŞ VE AMAC

Dünya Sağlık Örgütü'ne (DSÖ) göre obezite, vücutta sağlığı bozacak ölçüde anormal veya aşırı yağ birikmesi olarak tanımlanmaktadır. Obezite, günümüzde özellikle gelişmiş ülkelerde en önemli sağlık sorunu olarak görülmekte olup, ICD-10'da hastalık olarak tanımlanmıştır. Obezite tanısında yaygın olarak vücut kitle indeksi (VKİ) kullanılmaktadır. VKİ, kilogram olarak vücut ağırlığının, metre cinsinden boy uzunluğunun karesine bölünmesiyle hesaplanır (kg/m²). VKİ 18,5'in altındaysa zayıf, 18,5-24,9 arasında ise normal kilolu, 25-29,9 arasında fazla kilolu, 30'un üzerinde ise obezite olarak sınıflandırılmaktadır. ¹

Son birkaç on yılda, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde obezite yaygınlığı ciddi bir oranda artış göstermeye devam etmektedir. ²

Türkiye'de obezite yaygınlığına baktığımızda ise batılı ülkelere göre çok farklı olmadığı görülmektedir. ³

Erişkin toplumda obezite yaygınlığı özellikle kadınlarda %30 gibi yüksek oranlara ulaşmış durumdadır. Sağlık Bakanlığı ve Hacettepe Üniversitesi tarafından 2010 tarihinde yapılan Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması'na göre Türkiye'de obezite sıklığı; kadınlarda %41,0, erkeklerde %20,5 olarak, toplamda ise %30,3 olarak bulunmuştur. ⁴

VKİ'ye göre obez olan hastalar spinal ya da epidural girişim için muayene edildiğinde lomber seviyede cilt altı yağ dokusunun yaşa, cinsiyete, abdominal yağ doku kalınlığına ve hatta ırklara göre değişken olduğu ve bazen hastanın yağlanması göbük ya da kalça bölgesinde toplandığı, lomber bölgesini etkilemediği, bazen de sırt bölgesinin yağlı olduğu gözlenmiştir. Durum gebe hastalarda farklı olabilir. Gebede tüm vücutta olduğu gibi hormonal değişikliklerin de etkisiyle perivertebral bölgede bağ yapılarını da etkileyen ödem artışı görülmektedir. Bu değişiklikler sonucu gebenin 28-32.haftaya kadar dura derinliğinin arttığı sonra ise sabit kaldığı bulunmuştur. ⁵ Nöroaksiyel anestezi uygulanmasını da bu ödem zor hale getirebilir.

Gebeler üzerinde yapılan başka bir çalışmada obezitenin, normal kilolu kişilerle karşılaştırıldığında epidural girişimin başarısı ve oluşturduğu komplikasyonlar açısından daha büyük riske sahip olduğu sonucuna varılmıştır. ⁶

R.W.Watts ve arkadaşlarının⁷ (1993) yaptığı çalışmada, %69'u gebe lateral yatar pozisyonda, %31'i gebe olmayan oturur pozisyonda toplam 248 hastaya, L3-L4 aralığından epidural girişim uygulanarak derinlik saptanmıştır. Obstetrik olan ve olmayan, VKİ 25kg/

m² altındaki hastalarda VKİ ile cilt-epidural aralık mesafeleri arasında orta düzeyde bir korelasyon saptanırken VKİ >25 kg/ m² olan hastalarda zayıf korelasyon bulunmuştur.

2013'te Jagpaul ve arkadaşlarının⁸, VKİ 30 kg/ m² üzerinde olan 60 gebe hastanın üzerinde yaptıkları çalışmada, iki ayrı çalışmacı tarafından, 5-2 mHz kavisli ultrasonografi (USG) probu kullanarak L3-L4 arası cilt- lig.flavum- dura mater ünitesi aralığı mesafeyi paramedian saggital oblik yaklaşım kullanılarak %86,7 görüntü kalitesiyle gerçek iğne mesafesi ile neredeyse eşit bulmuştur. Ancak transvers median da bakılan bu çalışmada epiural iğne yerleştirmenin de orta hattan yapıldığı düşünülürse daha mantıklı bir ölçüm olduğu varsayılabilir denmiştir.

Christelle Darrieutort-Laffitea ve arkadaşlarının⁹ (2015) zor epidural girişim düşünülen hastalarda, öncesinde yaptıkları lomber USG taraması içeren çalışmasına VKİ>30 kg/ m², yaş >60, skolyozu olan ; gebelik ya da spinal operasyon öyküsü olmayan 80 hasta dahil edilmiştir. Lineer 3-11 mHz ultrason probu ile L3-L4, L4-L5, L5-S1 aralıklarına oturur pozisyonda hem longitudinal median hem de paramedian bakılarak epidural boşluğun derinliği ile VKİ arasında pozitif korelasyon bulunmuştur. İntervertebral seviyenin manuel palpasyon ve ultrason ile saptanması arasında istatistiksel olarak önemli bir fark mevcuttur.¹⁰

Turan ve arkadaşlarının¹¹ (2018) çalışmasında manyetik rezonans görüntüleme (MR) ya da bilgisayarlı tomografi (BT) kullanılarak supin pozisyonda çekilmiş olan görüntüler üzerinden yapılmıştır. Bu görüntülerde klinik uygulamalardaki oturur ve lateral dekubitis pozisyonu yansıtılamayabilir.

Örnek yayınlardan görüldüğü üzere cilt-epidural aralık mesafesi ölçümleri yapılan çalışmalardan bazıları sadece gebe hastalarda⁸ ya da sadece obez¹² hastalarda planlanmıştır. Normal kiloda ASA I-II kişilerde çalışmaların arttırılması gerekliliği düşüncesi bize yol gösterici olmuştur.

Awasthi ve arkadaşlarının¹³ (2021) yaptığı çalışmada ASA I-II, VKİ 18,5-30 kg/ m² olan 40-65 yaş arası 100 kadın hastaya bakılmıştır. Epidural anesteziyi reddedenler, daha önce spinal cerrahi öyküsü olanlar, zor spinal blok, ponksiyon yerinde enfeksiyon, koagülopatiler ve nöraksiyel blok için diğer herhangi bir kontrendikasyonu olanlar, gebeler ve VKİ > 30 kg/ m² üstü olan hastalar çalışma dışı bırakılmıştır. Hastaları TM (transvers median) ve PSO (parasaggital oblik) gruplarında 1: 1 oranında tahsis etmek için bilgisayar tarafından oluşturulan bir blok randomizasyon programı kullanılmıştır. Hastalara oturur pozisyonda, L3-L4 aralığından, 2,5 mHz kavisli prob ile bakılmıştır. TM grubunda, epidural derinlik (ED), VKİ ile

güçlü bir korelasyon bulunmuştur ($r^2 = 0.600, P = 0.0001$). Bununla birlikte, ED, PSO grubunda ($P = 0.01$) VKİ ($r^2 = 0.367$) ile zayıf bir korelasyona sahip bulunmuştur. Sonuç olarak hem PSO hem de TM cilt-epidural mesafeyi göstermede iyi bir tahmin sağlanmıştır.

Bu çalışmalardan yola çıkarak ultrason ile prosedür öncesi taramanın ilk girişim başarı oranını artıracığı ve cilt-epidural mesafeyi tahmin ederek komplikasyon oranını azaltacağı açıktır.

Ayrıca bizim klinik deneyim ve gözlemlerimize göre de VKİ, lomber bölgeden uygulanan nöroaksiyel bloklar (spinal ya da epidural) açısından her zaman zorluk oluşturmamaktadır. Çalışmamızın amacı vücut kitle indeksi (VKİ), bel çevresi ve abdominal yağ dokusu kalınlığı ile cilt-epidural aralık mesafesinin ilişkisini göstermektir.



2.GENEL BİLGİLER

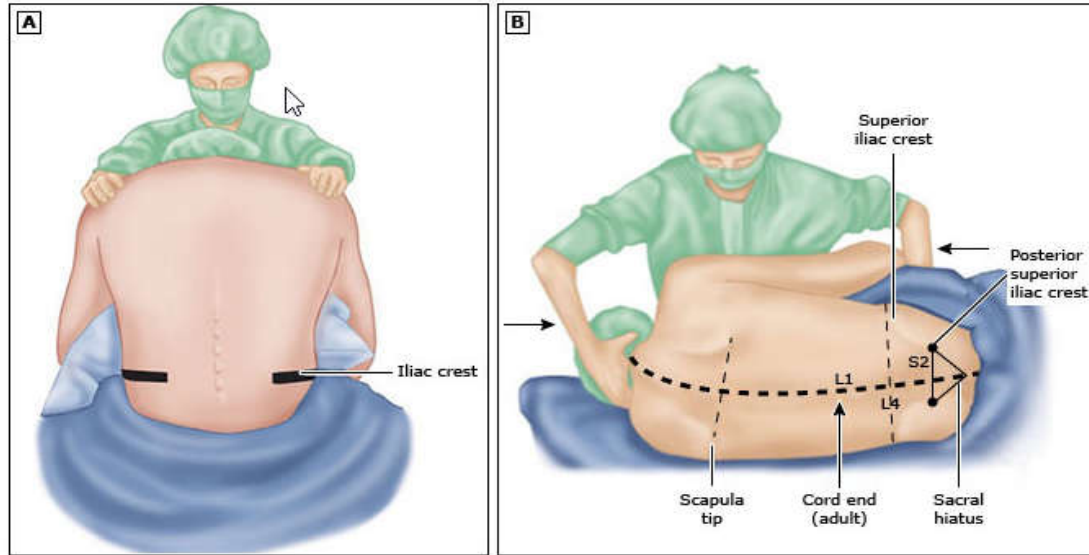
2.1 EPİDURAL ANESTEZİ TANIMI

Epidural anestezi, terapötik olarak aktif maddelerin; duyuşal, kimi zaman da motor blokaj elde etmek amacıyla, dura matere bitişik epidural boşluğa dışarıdan enjeksiyonudur.¹⁴

Epidural anestezi, lomber, torasik veya servikal vertebralara arasında bir iğne yerleştirilerek ve epidural iğne (tuohy) ve/veya iğneden geçirilmiş bir kateter aracılığıyla epidural boşluğa anestezi ilaç enjekte edilmesiyle gerçekleştirilir. Epidural anestezi en yaygın olarak lomber veya torasik vertebral seviyelerde ve nadiren servikal seviyede gerçekleştirilir. Anestezi uzmanları tarafından cerrahi prosedüre göre epidural anestezi seviyesi belirlenir.

Tarihsel olarak, epidural iğne yerleştirmeden önce vertebral seviyeyi tahmin etmek için aşağıdaki gibi yüzey işaretleri kullanılmıştır (Şekil 3):

- Çoğu hastada Tuffier çizgisi (posterior superior krista iliakalar arasındaki çizgi) L4 gövdesinden geçer.
- Skapulanın alt sınırı T7'dedir.
- C7 spinöz proses, palpasyonda servikal vertebralara (vertebra prominens) arasında en belirgin olanıdır.¹⁵



* [Şekil 1](#). Epidural anestezi için yüzey işaretleri

Klinik Anesteziyoloji, 4. ed, Morgan GE, Mikhail MS Spinal, epidural ve kaudal bloklar bölümü; UptoDate'ten alınmış Türkçe'ye çevrilmiştir.

Yüzey işaretleri inter vertebral aralıkları doğru bir şekilde göstermez. Bu durum komplikasyon ihtimalini de artırır. İşlem öncesi ultrasonografi (USG), özellikle bel bölgesinde, vertebral seviye tahmini için giderek daha fazla kullanılmaktadır. ^{16,17}

Nöroaksiyel ve diğer bölgesel analjezi teknikleri , postoperatif ağrı için etkili yöntemler olabilir. Bu yöntemlerle sistemik opioid uygulamasının bazı yan etkilerinden kaçınırken, sistemik opioidlere kıyasla üstün ağrı kontrolü sağlanabilir. ¹⁸ Ayrıca Örneğin, epidural analjezi, bağırsak fonksiyonunun erken geri dönüşünü kolaylaştırabilir. ¹⁹ Ağrı kontrolünü iyileştirebilir, ancak hastanede kalış süresi ve diğer sonuçlar üzerindeki etkisi daha bulunmuştur. ²⁰

Epidural anestezide çeşitli komplikasyonlar eşlik edebilir. Bunlar; hipotansiyon, bulantı-kusma, bronkokonstriksiyon, dural perforasyon sonrası baş ağrısı, geçici nörolojik sendrom (duysal veya motor komponenti olmayan kalça ve bacaklara yayılan sırt ağrısı), muhtemel nöropati ile sinir hasarı (parezi son derece nadirdir), epidural hematoma, epidural abse, menenjit, istenmeyen intratekal enjeksiyon sonucu total spinal anestezi, osteomyelittir. ¹⁴

2.2 NÖROAKSİYEL ANESTEZİ TARİHÇESİ

1842 yılına kadar herhangi bir cerrahi girişim hem hasta hem de cerrah için ağırlı ve zorlu bir durummuş.

Ağrıyı ortadan kaldırmak için ilk girişimler Hipokrat ve Galen tarafından ‘poppy’, ‘mandrake kökü’ ve alkol kullanarak yapılmıştır. Ayrıca afyona batırılmış süngerler de bu amaçla kullanılmıştır.

Gerçek anestezi tarihi ise 1774 yılında Joseph Priestley’in oksijeni tanımlaması ile başlamıştır. Ardından yine Priestley 1776’da nitroz oksiti keşfetmiştir.

Aynı yıllarda Sir Thomas Beddoes eter ile oluşturulan derin uyku halini rapor etmiştir. 1799’da Humphrey Davy nitroz oksidi ‘güldürücü gaz’ olarak tanımlayıp cerrahi girişimler sırasında kullanımının avantajından bahsetmiştir.

Genel anestezi ile ilgili gelişmeler devam ederken 1884 yılında Carl Koller kokain ile kornea ve konjonktivada topikal anestezi oluşturmuş ve uygulamaya koymuştur. Böylece lokal anestezi dönemi başlamıştır.

Ardından 1885’te William Halsted kokain ile sinir bloğunu gerçekleştirmiştir. Aynı yıl bir nörolog olan Leonard Corning köpeklerde spinal sinirlerin anestezisini denemiş ve başarmıştır. Böylece ilk kez nöroaksiyel anestezi tanımlanmıştır.

1891 yılında Quincke spinal ponksiyonu tarif etmiş ve diagnostik bir girişim olarak öne sürmüştür.²¹

Ancak insanda ilk olarak 1899'da Alman cerrah August Bier spinal anesteziyi tanımlamıştır. Omurilik çevresindeki sıvı dolu boşluğa kokain enjeksiyonu deneyini ilk olarak kendisi ve asistanına uygulayarak gerçekleştirmiştir. Altı hastaya daha bu yöntemle bölgesel anestezi oluşturmuş ve ameliyatların yapılmasını sağlamıştır. Oscar Kreis de 1900 yılında aynı yöntemi doğum yapan 6 kadına uygulamıştır. Asıl gelişme 20. yüzyılın ikinci yarısında kalem uçlu spinal iğne ve uzun etkili lokal anestetiklerin icadından sonra gerçekleşmiştir.²²

1901'de kaudal bir yaklaşımla ilk epidural anestezi, iki Fransız bilim insanı Jean-Anthanase ve Fernand Cathelin tarafından bağımsız olarak tanımlanmıştır. İspanyol askeri cerrah Fidel Pages Mirave, 1921'de ilk lomber epidural yaklaşımı başarı ile uygulamıştır. Epidural aralığın tespit edilmesi için olan yöntemler; 'direnç kaybı' ve 'asılı damla tekniği', İtalyan araştırmacı Achille Mario Dogliotti ve Arjantinli bir doktor olan Alberto Gutierrez tarafından aynı zamanlarda geliştirilmiştir. 1956'da John J. Bonica, epidural aralığa paramedian yaklaşımı yayınlamıştır. Rumen bir kadın doğum uzmanı olan Eugene Aburel, lomber obstetrik epidural analjezi yapmak için ipek kateter yoluyla lokal anestezi uygulaması yapmıştır. 1949'da ilk başarılı sürekli lomber epidural anestezi, Kübalı bilim insanı Manuel Martinez Curbelo tarafından bildirilmiştir.²³

Tablo 1. Nöroaksiyel anestezi öncüleri. Orjinal metinden çevrilmiştir.

Tarih	Araştırmacı	İlk Kez Tanımlanan Uygulama
1901	Jean-Sicard, Fernand Cathelin	Bağımsız kaudal bloklar
1910	Arthur Lawen. Walter Stoeckel	Pelvik ve obstetrik ameliyat için kaudal blok
1921	Fidel Pages Mirave	Torakolomber epidural analjezi
1923	Gaston Labat; Barnet Bonar; William Meeker	Epidural anestezi amaçlı kaudal blok
1930	Alberto Gutierrez	Asılı damla yöntemi
1931	Achille Dogliotti	Direnç kaybı tekniği
1931	Eugene Aburei	Doğumun erken evresinde lumboaortik pleksus bloğu için sürekli epidural kateter
1938	Peter Graffagnino; Louis Seyler	Obstetrikte tek seferlik epidural anestezi
1940	William Lemmon	Bükülebilir iğne ile sürekli spinal anestezi
1941	Samuel Manalan	Doğum analjezisi için kateter
1942	Robert Hingson; Waldo Edwards; James Southworth	Bükülebilir iğne ile obstetrikte sürekli kaudal anestezi
1942	Charles Adams; John Lundy; Thomas Seldon	Peripartum analjezi için sürekli kaudal teknik
1944	Edward Tuohy	Sürekli spinal anestezi için üreteral kateter kullanımı, epidural kullanım için Huber iğnesi modifikasyonu
1944	James Southworth; Robert Hingson	Değiştirilmiş bir sürekli lomber epidural teknik
1947	Manuel Martinez Curbelo	Üreteral kateterle sürekli lomber epidural anestezi

2.3 EPİDURAL ARALIK ANATOMİSİ

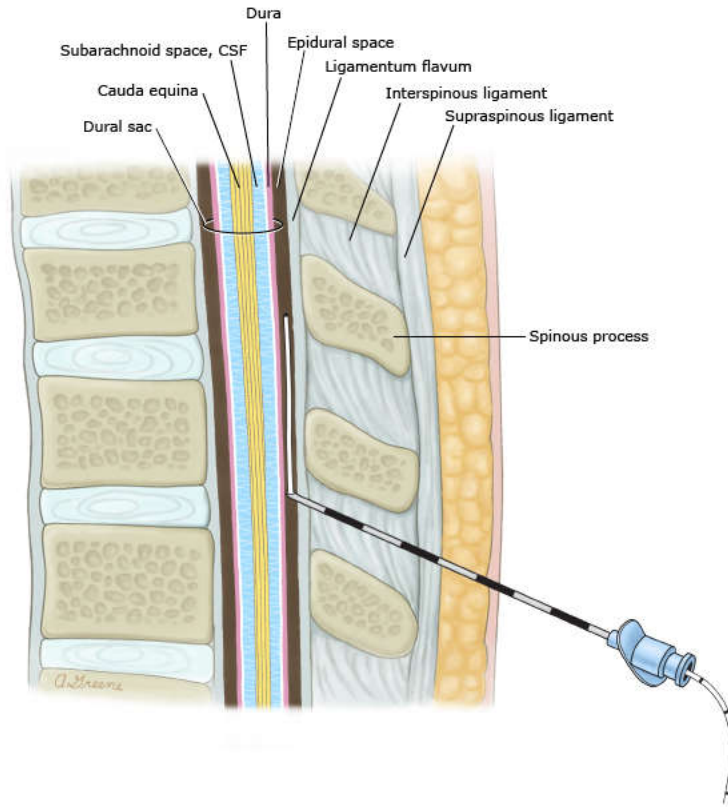
Epidural aralık, dural kılıf uzantılarını çevreleyen potansiyel bir boşluk olup, dura ile vertebral kanalı döşeyen periost ve bunun ligamentlere verdiği fibröz uzantılar arasında yer alır. Foramen magnumdan sakrokoksigeal ligament ile sarılı hiatus sakralise kadar devam eder. Önde posterior longitudinal ligament, lateralde pediküller ve foramen intervertebralisler, arkada ligamentum flavum ve laminanın arka yüzeyi ile sınırlıdır. Enine kesitte arka epidural üçgen şeklindedir. Ve yağ dokusu, bağ dokusu, lenfatik doku ve zengin ven pleksusu ile içinden geçen sinir kökleri ile doludur. Boşluk intervertebral foramenler yoluyla paravertebral alanla ilişkiindedir. Bu bölgedeki ince dura, anestezi maddelerin serebrospinal sıvıya erişimine izin verir ve epidural anestezi için bir temel oluşturur²⁴

Epidural aralık sinirler, yağ ve kan damarları tarafından doldurulmuştur. Epidural aralığın toplam volümü, taze kadavrada yaklaşık 120 ml'dir.¹⁵

Erişkinde spinal sinir uzunluğu, spinal kanaldan önemli ölçüde daha kısadır. Erişkinlerin %50'sinde birinci lomber vertebranın alt kenarı, %40'ında ikinci lomber vertebra, yaklaşık %4'ünde ise torakal on ikinci vertebra seviyesinde sonlanır. Bunların altındaki

seviyelerde spinal sinirler, ilgili intervertebral foramenlere kauda ekina adı verilen demetler halinde uzanır. ¹⁴

Avrupalıların % 80'inde cilt ile ligamentum flavum arasındaki mesafe orta hatta 4-6 cm'dir. Aşırı obez hastalarda bu mesafe 8 cm'den derin , kaşektik hastalarda 3 cm'den daha yüzeysel olabilir. Epidural iğnenin ilerlemesi gereken mesafe, artan açı nedeniyle genelde daha fazladır. ¹⁴



Şekil 2. Epidural iğne, cilt ve çevre dokular

UptoDate; Epidural and combined spinal-epidural anesthesia: Techniques başlığından Türkçe'ye çevrilmiştir.

2.4 ULTRASONOGRAFİ

Ultrasonografi (USG) ses dalgaları aracılığıyla görüntü elde edilmesini sağlayan ve uzun yıllardır sağlık alanında kullanılan bir yöntemdir. Çalışma prensibi; vücuda yüksek frekanslı ses dalgaları göndererek, farklı yoğunluklardaki doku yüzeylerinden yansıtılarak dönen dalgaların algılanması ve bir işlemci aracılığıyla görüntüye dönüştürülmesi şeklindedir.

Ses mekanik bir basınç dalgasıdır. Yayılabilmesi için hava, su, doku gibi bir ortama ihtiyaç duyar ve bulunduğu ortamdaki partiküllerin ileri ve geriye doğru hareketine neden olur. Ses dalgası frekans ve dalga boyu ile tarif edilir. Frekans bir saniye içerisindeki dalga sayısıdır. Birimi Hertz (Hz) olarak ifade edilir. İnsan kulağı 20-20.000 Hz aralığındaki sesleri duyabilir, 20.000 Hz' in üzerini ses olarak duyamaz. Tanısal radyolojide genellikle 2.5 MHz- 14 MHz aralığındaki ses dalgaları kullanılır [1000 Hz = 1 mega Hertz (MHz)]. Birçok transdüserde piezoelektrik özelliklere sahip yapay polikristalin ferroelektrik materyaller (seramikler) kullanılır. Bu kristal yapıya bir akım uygulandığında, kristal genişler ve voltaj değişikliklerinin polaritesine uygun olarak titreşir. Bu titreşim basınç dalga serisi (ses dalgaları) oluşturur. Bu aksi yönde de çalışır; eğer ses dalgaları geri dönerse, kristali titreştirir ve gerginleştirir; bu da uygulanan yüzey boyunca bir voltaj değişikliğine yol açar. Bu değişiklik amplifiye edilir ve dönüş sinyali olarak görüntü oluşur.²⁶

Sesin bulunduğu ortamdaki hızı sabittir, bu yüzden frekans arttıkça dalga boyu kısalır ya da frekans azaldıkça dalga boyu artar. Ses dalgasının frekansı azaldıkça dalga boyunun artması nedeniyle daha derin dokulara penetrasyonu artar, frekans arttıkça da dalga boyunun kısalması nedeniyle dokuya penetrasyonu zayıflar.²⁵

2.5 ULTRASONOGRAFİ TARİHÇESİ

Ultrasonografi, tarihte ilk olarak Birinci Dünya Savaşı'nda denizaltıları tespit etmek amacıyla kullanılmıştır.²⁷ Ses dalgalarının su altındaki mesafelerin ölçümünde kullanımına eş zamanlı olarak ultrason tıp alanında da kullanılmaya başlamıştır.²⁸ Tıp alanında ilk olarak 1930 yılında Karl Theodore Dussik ultrasonu insan beyin hücreleri ile yaptığı çalışmasında kullanmıştır.²⁹

1981'de Corc ve arkadaşları, lomber epidural boşluğu lokalize etmek için ilk kez ultrasonografi kullanmışlar ve epidural bölge sonoanatomisinin temel komponentlerini tanımlamışlar: Ligamentum flavum, spinal kanal, lamina ve vertebral cisim.³⁰ 1984'te Currie JM ve arkadaşları, çalışmalarında doğum analjezisinde nöroaksiyel blok uygulamasını USG kılavuzluğu ile kolaylaştırmayı temel almışlar ve ciltten epidural boşluğa kadar olan mesafenin USG ile ölçümünü tanımlamışlardır.³¹ Bu çalışmayı 1992 yılında gebelerde USG kılavuzluğunda epidural anestezi uygulayan Wallace DH'nin çalışması izlemiştir.³²

2001 ve 2004 yılları arasında Grau T ve arkadaşları tarafından yayınlanan 11 çalışma ile spinal sonoanatomide ve USG kılavuzluğunda uygulanan nöroaksiyel anestezide büyük gelişmeler yaşanmıştır. ^{33,34}

2.6 NÖROAKSİYEL ULTRASONOGRAFİ KULLANIMI

Nöroaksiyel USG görüntülemesi 3 farklı teknik ile yapılabilir: transvers mediyen yaklaşım, longitudinal mediyen yaklaşım, ve paramediyen sagittal yaklaşım. Kemik yapılar (spinöz çıkıntı, laminalar, artiküler çıkıntılar, transvers çıkıntılar ve vertebral cisim) USG altında hipoekoik (siyah) gölgesi bulunan hiperekoik (beyaz, parlak) yapılar olarak görünürler. Ligamenter yapılar (ligamentum flavum, interspinöz ligament ve posterior longitudinal ligament) ve membranlar (duramater) ise daha az hipoekoiktirler. Yağ ve kaslar nispeten hipoekoik olarak gözlenir, kemiklerden ve ligamentlerden daha koyu yapılar olarak izlenirler.

35

Omurga derin yerleşimli olduğu için, ultrason görüntülemesinde düşük-frekanslı (2-5 MHz) ultrason ve konveks yüzeyli problemlerin kullanımına ihtiyaç duyulur. Düşük frekanslı ultrason daha iyi geçiş sağlar, fakat nöroaksiyel yapıların yerleştiği derinlikte çözünürlüğü zayıftır. Omurganın nöroaksiyel yapıları içerisine alan kemik çerçevesi, üzerine düşen ultrason sinyalini, spinal kanala ulaşmadan yansıtır; iyi görüntü elde edilmesinde zorluk 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 geçerli bir doğrulukla nöroaksiyel anatomiye ayırt etmek mümkün olmuştur. ³⁶

Nöroaksiyel ultrasonografi özellikle zordur çünkü nöral yapılar yalnızca derin değildir, aynı zamanda kemikler de çepeçevre onları korumaktadır. Kemik, yüksek akustik empedansı nedeniyle ultrason dalgalarının geçişini engeller ve akustik bir gölgeye neden olur. ³⁷ Daha derin yapıları görselleştirmek için ultrason dalgalarının iletilebildiği kemikli alanlar arasında bir boşluk olan akustik pencere bulmak gerekmektedir. ³⁸

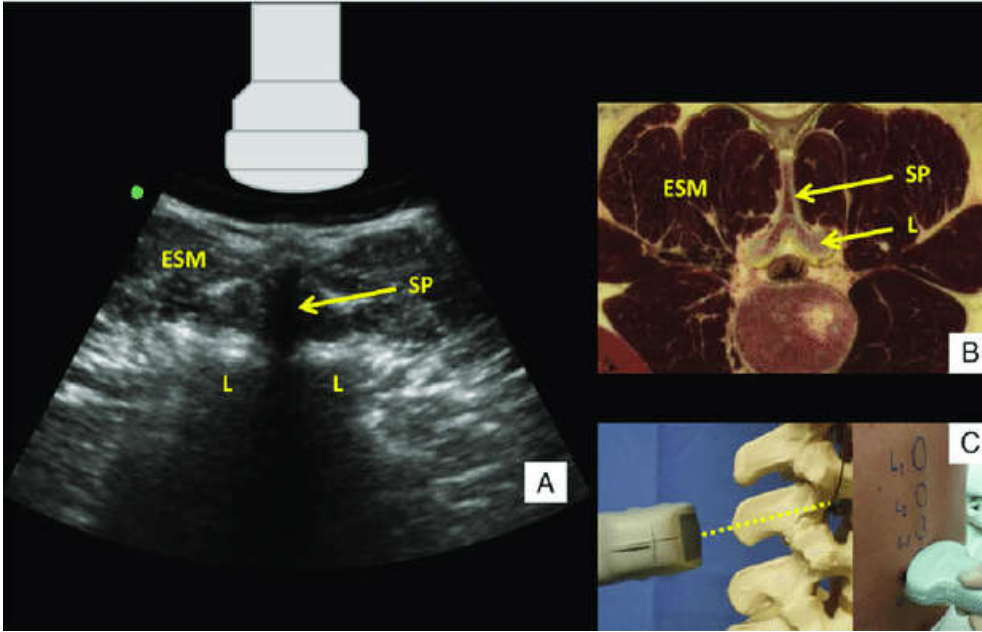
Omurganın sistematik olarak elde edilebilecek beş temel ultrasonografik görüntüsü vardır:

1. Parasagittal Transvers Çıkıntı Görünümü
2. Parasagittal Artiküler Çıkıntı Görünümü
3. Parasagittal Oblik (İnterlaminalar) Görünümü

4. Transvers Spinöz Çıkıntı Görünümü (Şekil 3)

5. Transvers İnterlaminar (İnterspinöz) Görünüm

Parasagittal oblik (interlaminar) görünüm (PSO görünümü) (Şekil 4) ve Transvers interlaminar / interspinöz görünüm (TI görünümü) klinik pratikte nöroaksiyel anatomi ve akustik gölgeleri en kolay tanımlanabilir şekilde gösteren önemli görünümlerdir. Nöroaksiyel sonoanatomide değerlendirilen en önemli yapılar: ligamentum flavum, posterior dura, spinal kanal, anterior kompleks ve posterior longitudinal ligamenttir. ³⁹



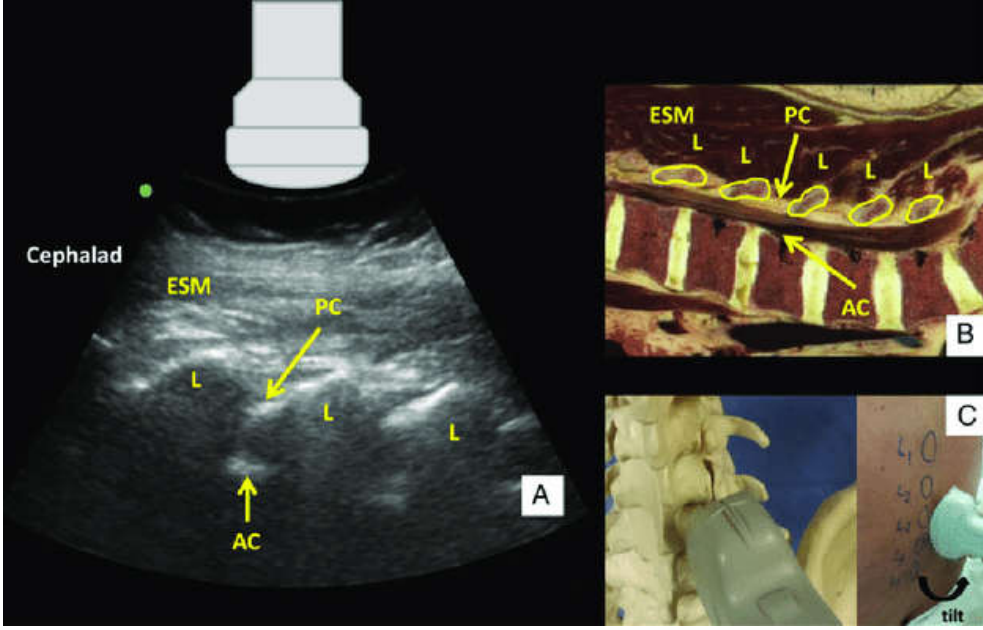
Şekil 3. Transvers spinöz proçes görüntülenmesi

ESM: Erector spina muscle

L: Lamina

SP: Spinöz proçes

Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL), Görünür İnsan Projesi'nden orijinal 3D verilerle, ABD Ulusal Tıp Kütüphanesi, Bethesda. Türkçe'ye çevrilmiştir.



Sekil 4. Parasagittal oblik lomber spinal kanal görüntüleme

ESM: Erector spina muscle

L : Lamina

PC: Posterior kompleks

AC: Anterior kompleks

Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL), Görünür İnsan Projesi'nden orijinal 3D verilerle, ABD Ulusal Tıp Kütüphanesi, Bethesda. Türkçe'ye çevrilmiştir.

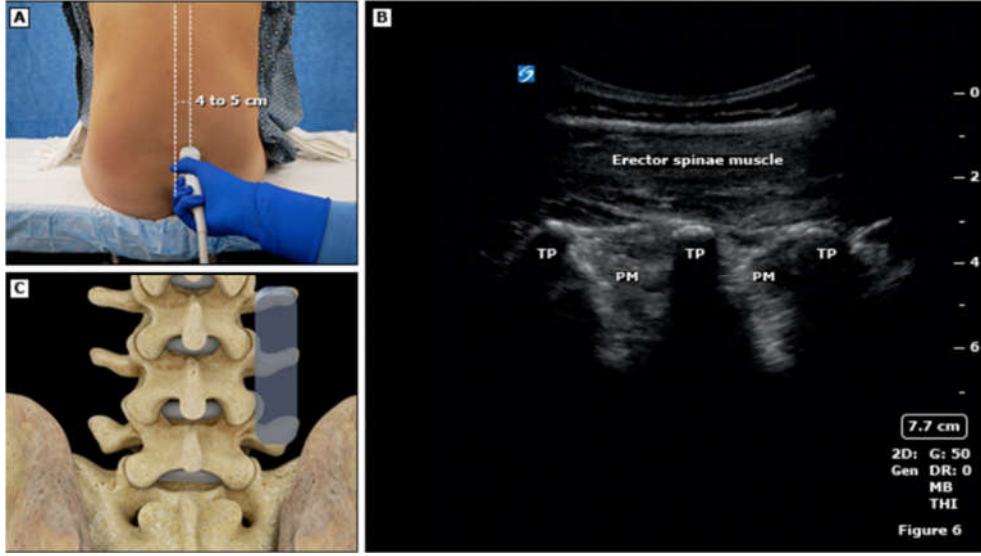
2.6.1 Nöroaksiyel Ultrasonografi Görüntüleme Basamakları

Adım 1: Hastaya uygun pozisyon verilir. Omurganın fleksiyonu uygun seviyeye getirilir. Spinöz çıkıntılar palpe edilir. En iyi konumu bulmak için prob baskın el ile tutularak omurga taranır. Özellikle vücut kitle indeksi daha yüksek olan hastalarda, prob üzerindeki basıncı korumak için ideal olan ön kolu yatağa veya hastanın sırtına dayamaktır.

Konumlandırmadan sonra hastadan ultrason ve nöroaksiyel anestezi prosedürü boyunca hareketsiz kalması istenir. Hastanın tarama ve cilt işaretlemesinden sonra hareket etmesi gerekiyorsa, gerekirse cilt işaretlerini ayarlayarak, iğne yerleştirmeden önce steril jel ve prob kılıfı kullanarak tekrar tarama yapmak akıllıca olabilir.

Adım 2: Bir parasagittal görünümü elde etmek için orta hattın 4 ila 5 cm lateraline transvers süreçlere düşük frekanslı konveks prob yerleştirilir. Transvers yapılar bir "trident

işareti" deseninde görülür. (Şekil 5)



Sekil 5. Lomber USG transvers görünüm

TP: transvers proçes

PM: Psoas kası

Telif Hakkı © 2022 Body Scientific International, LLC. UptoDate'ten alınarak Türkçe'ye çevrildi.

Adım 3: Parasagittal eklem yapıları görüntülenir. Prob aynı şekilde tutularak, parasagittal görünüm elde etmek için, mediale (1 ila 2 cm lateralden orta hatta) kaydırılır. Omurga eklemleri, arada boşluk olmayan bir "deve hörgücü" modelinde görülür. (Şekil 6)

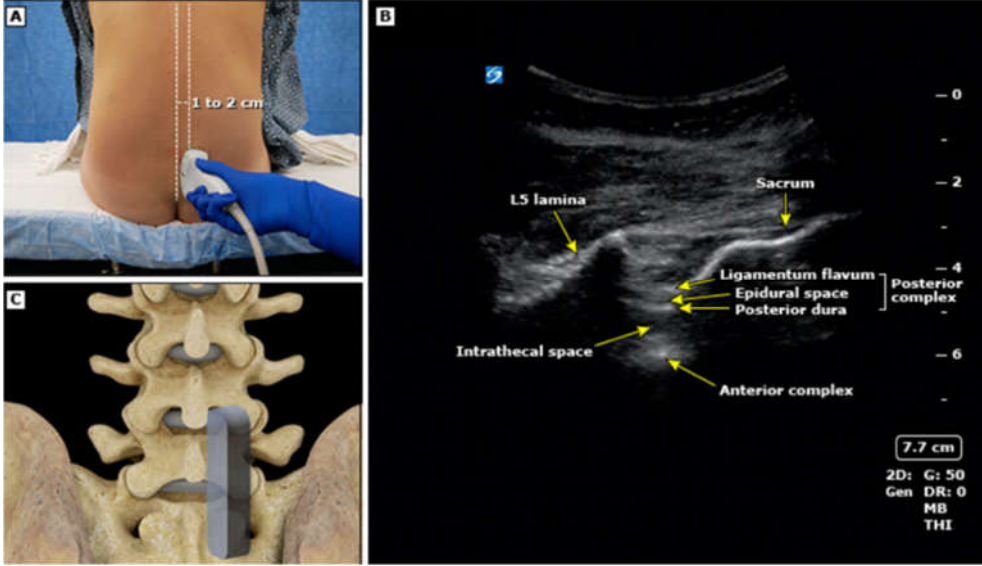


Sekil 6. Artiküler proçes görünümü

AP: anterior proçes

Telif Hakkı © 2022 Body Scientific International, LLC. UptoDate'ten alınarak Türkçe'ye çevrildi.

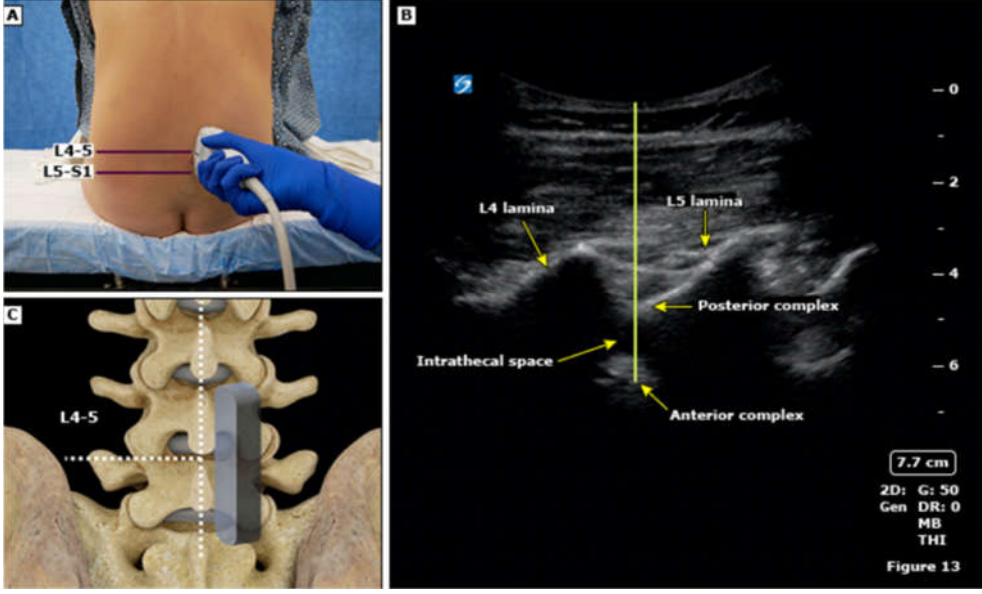
Adım 4: Parasagittal oblik katmanlar arası bir görünüm elde edilir. Prob hafifçe mediale kaydırılır ve parasagittal oblik interlaminar yapıları görüntülemek için orta hatta doğru proba 5 ila 10 derece açı verilir. Laminalar bir "testere dişi" deseninde görülür. Ön ve arka kompleksler, interlaminar boşlukları temsil eden yumuşak boşluklarda görüntülenebilir. (Şekil 7)



Şekil 7. Parasagittal oblik interlaminar görünüm

Telif Hakkı © 2022 Body Scientific International, LLC. UptoDate'ten alınarak Türkçe'ye çevrildi.

Adım 5: İstenen aralık belirlenir. Yatay, genellikle hafif dalgalı hiperekoik bir çizgi olarak görünecek olan sakrumu göstermek için gerekirse prob kaudal olarak kaydırılır. İlk testere dişi L5'in laminasını temsil eder. Sakrum ve lamina arasındaki hipoekoik boşluk, L5-S1 ara boşluğunu temsil eder. Her hipoekoik alanı ultrason ekranında orta hatta ortalanır. Birçok ultrason makinesinde, bu işlem, ultrason ekranında dikey merkezli bir çizgi oluşturan "M-modu" veya "M/D imleç" işlevi etkinleştirilerek kolaylaştırılabilir. Probun uzun kenarının orta noktasına bitişik cilt üzerinde yatay bir işaret yapılır. İstenen ara boşluğa ulaşılan kadar her ara boşluğu işaretleyerek prob sefale doğru kaydırmaya devam edilir. (Şekil 8)

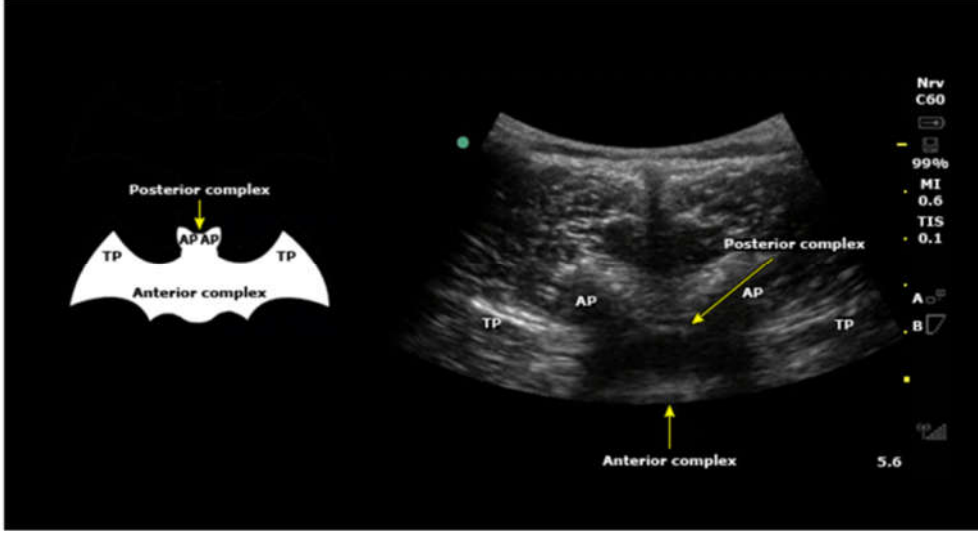


Şekil 8. Lomber nöroaksiyel USG sırasında aralıkları sayma

Telif Hakkı © 2022 Body Scientific International, LLC. UptoDate'ten alınarak Türkçe'ye çevrildi.

Adım 6: Arka kompleksin derinliği ölçülür. Derinliğin doğru tahminleri için, ölçmeden önce probun cilde uyguladığı basınç azaltılır.

Adım 7: Probu yatay ve medial olarak 90 derece döndürerek "yarasa işareti" desenli enine transvers görünüm elde edilir. (Şekil 9) Transvers spinöz çıkıntı görüntülenirse prob cilt işareti yönünde istenen ara boşluğa doğru hafifçe yukarı veya kaudal olarak hareket ettirilir. Proba sefafe 5 ila 10 derecelik bir açı vermek "yarasa işaretinin" görüntüsünü iyileştirebilir. Yarasa işareti üzerinde arka kompleks (yarasa başının üstü) ve ön kompleks (yarasanın alt tarafı) belirlenir. Yarasa işaretinin kanatları transvers proçesleri gösterir. Eğer düzgün gösterilemez ise probu bir seviye yukarı kaydırarak artiküler yapılar olan yarasa kulakları gösterilir.



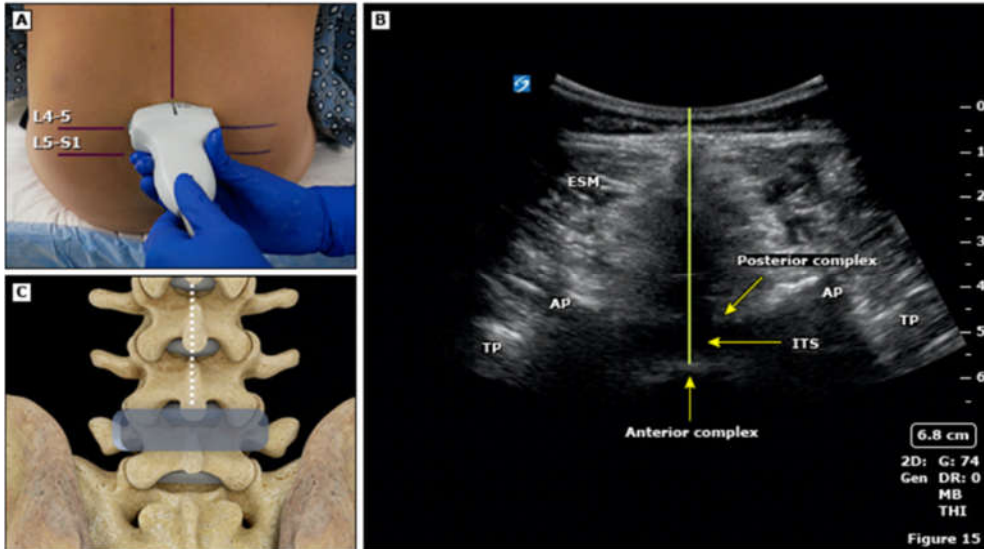
Şekil 9. İnterspinoz görünümde yarasa işareti

TP: transvers proçes

AP: artiküler proçes

UptoDate'ten alınarak Türkçe'ye çevrildi.

Adım 8: Orta çizgiyi belirleriz. Yardımcı olması için "M-modu" veya "M/D imleç" işlevini (varsa) kullanarak ve gerektiğinde yan yana yavaş ayarlamalar yaparak görüntü ultrason ekranında ortalanır. Proben uzun kenarının orta noktasına bitişik dikey bir cilt işareti yapılır. Daha önce parasagittal eğik görünümde yapılan yatay işaretin probun kısa ucuyla ortalandığını doğrulayın. Yatay ve dikey çizgilerin kesişimi, iğne sokma hedefidir.(Şekil 10)



Şekil 10. Orta hattı belirleme

ITS: intratekal aralık

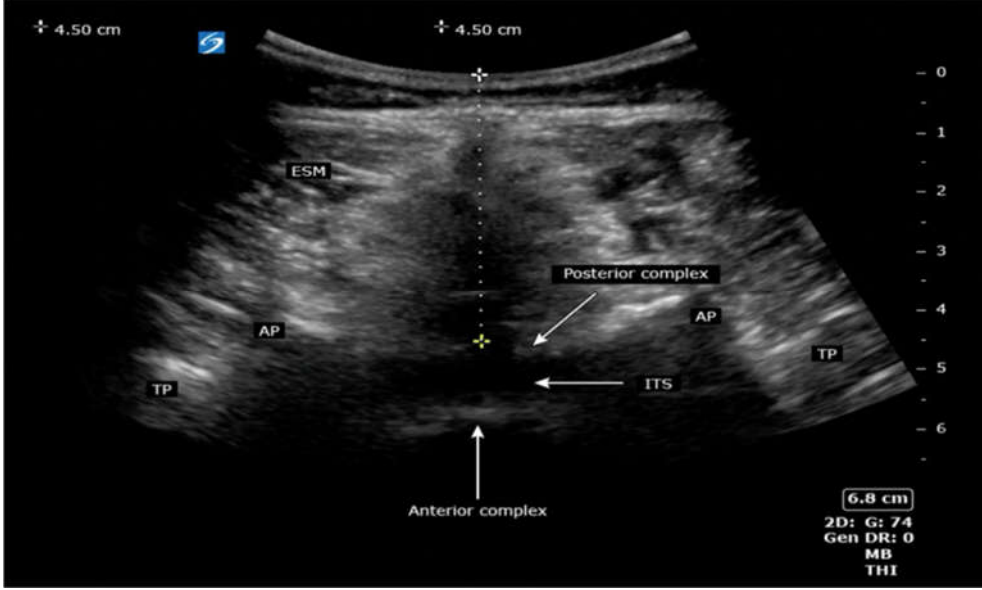
TP: transvers proçes

AP: artiküler proçes

ESM: erektor spina kası

Telif Hakkı © 2022 Body Scientific International, LLC. UptoDate'ten alınarak Türkçe'ye çevrildi.

Adım 9: Probdaki basınç nazikçe azaltılarak ciltten arka komplekse mesafe ölçülür.(Şekil 11) Bu görünümdeki derinlik, parasagittal oblik görünümde elde edilene benzer olmalıdır.



Şekil 11. Posterior kompleks derinliğinin ölçülmesi

UptoDate'ten alınarak Türkçe'ye çevrildi.

Adım 10: İğne yerleştirme açısına dikkat edilir. Probu çıkarmadan önce, en net katmanlar arası görünümü oluşturan ışın açısı ezberlenir. İğnenin yerleştirilmesi, probun sefale veya soldan sağa eğimini yakından taklit etmelidir. ⁴⁰

3.GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamıza Dokuz Eylül Üniversitesi girişimsel olmayan etik kurulu izni (Tarih: 08.03.2021, Karar No: 2021/08-42) alındıktan sonra başlanmıştır. Bu çalışma metodolojik bir çalışma olup, Dokuz Eylül Üniversitesi Uygulama ve Araştırma Hastanesi Ameliyathanesi blok odasında LOGIQ-E, GE Medical Systems ® USG ile yapılmıştır.

Araştırmanın örneklemini Dokuz Eylül Üniversitesi Hastanesi ameliyathanesinde çalışan ve dışlama kriterlerini içermeyen gönüllüler oluşturmaktadır.

Çalışmanın başladığı günden itibaren, 18-59 yaş aralığındaki gönüllülere lomber vertebra USG'yi yaptırmayı ve çalışmamıza katılmayı kabul edip etmediği sorulmuştur. Kabul eden kişiler ameliyathaneye geliş sırasına göre çalışmaya dahil edilmiştir. G Power 3.1.9.7 ücretsiz sürüm programında t test ailesi ve korelasyon testi seçildiğinde orta etki büyüklüğü 0.05 alfa ve %95 güç için en az 42 gönüllünün araştırmaya alınması hesaplanmıştır. Üç gönüllünün USG görüntülemesi düzgün bir şekilde elde edilemediği ve ölçümleri yapılamadığı için çalışma dışı bırakılmıştır. Çalışmaya dahil edilebilecek, 42 gönüllü kişi sayısına ulaşıldıktan sonra çalışma sonlandırılmıştır.

Çalışmaya alınma kriterleri;

- 1-18-59 yaş aralığında olmak
- 2-ASA I- II olmak
- 3-Vücut Kitle İndeksi (VKİ) : 18,5-29,9 kg/m²

Dışlanma kriterleri;

- 1-18 yaş altı 59 yaş üzeri olanlar
- 2-Geçirilmiş vertebral cerrahisi olanlar
- 3-Tanı almış spinal deformitesi olanlar (Skolyozda ≤10 derece dışındakiler (20), kifozda 30<, <80 derece dışındakiler (21))
- 4-Ankilozan spondilit, romatoid artrit gibi iskelet yapıyı etkileyebilecek romatolojik hastalığı bulunanlar
- 5-Lomber bölge üzerinde yara, enfeksiyon olanlar
- 6-Lomber bölgeye son 1 ayda epidural-spinal girişim uygulanmış olan gönüllüler
- 7-Kalça protezi, diz protezi gibi duruşu etkileyecek kemik implantı bulunanlar
- 8-Gebeler
- 9-Cushing, hipotiroidi, akromegali gibi lomber ödem yapabilecek hastalıkları bulunanlar

10-Kortikosteroid kullanan gönüllüler

11- Obez kişiler (VKİ: 29,9<)

12-Düşük kilolu kişiler (VKİ: 18,5>)

Çalışmaya dahil edilen gönüllülerden onam alınmış ve hastaların kilo ve boy ölçümleri kalibre edilmiş standart Mekanik Baskül Tartı, Mesilife JSA-180 ® Boy Ölçerli Terazî aletiyle ölçülüp kaydedilmiştir. Çalışma ameliyathanede çalışan gönüllüler üzerinde yapılmıştır.

Cilt-epidural aralık mesafesi ölçümleri beş yıldan fazla deneyimi bulunan anestezi uzmanı ve beş yıldan fazla deneyimi bulunan radyoloji uzmanı tarafından LOGIQ-E, GE Medical Systems ® USG konveks probu ile yapılmıştır. Her hastaya önce sol lateral, sağ lateral ve sonra oturur pozisyonda önce anestezi uzmanı sonra radyoloji uzmanı tarafından, hedeflenen aralığa transvers-median yaklaşımla uygulanmıştır. (Şekil 12).

Ameliyathanede epidural ve spinal anestezi sırasındaki lateral pozisyonu; hastanın sırtı, klinisyene doğru masanın kenarına yakın, yatağın kenarına paralel ve dikey, kalçalar üst üste gelecek şekilde olur. (Şekil 13) Uyluklar, kalçalar maksimum fleksiyonda olacak şekilde çekilir ve hastadan alt sırtını "dışarıya itmesi" veya "yuvarlaması" istenir. "Kıvrılması" talimatı verilen hastalar genellikle üst sırtlarını kıvrır ve alt omuz şilteye sabitlendiğinden bu, omurganın dönmesine neden olur. Bağımlı omzun bir yardımcı tarafından öne çekilmesi gerekebilir.

Oturma pozisyonu; hastanın bacakları, ayakları hareketli olmayan bir tabureye dikilmiş olarak yatağın kenarından sarkmalıdır. Hastanın sırtı yatağın diğer tarafında duran araştırmacıya mümkün olduğunca yakın olacak şekilde dizlerin arkası yatağın kenarına dayanır. Hastadan, lomber omurganın fleksiyonuna izin vermek için omuzları kalçaların üzerinde olacak şekilde simetrik olarak "kambur durması" istenir. Hasta genellikle kollar dirseklerde bükülü, ön kollar ve elleri hafifçe uylukların üzerinde olacak şekilde oturtulur.

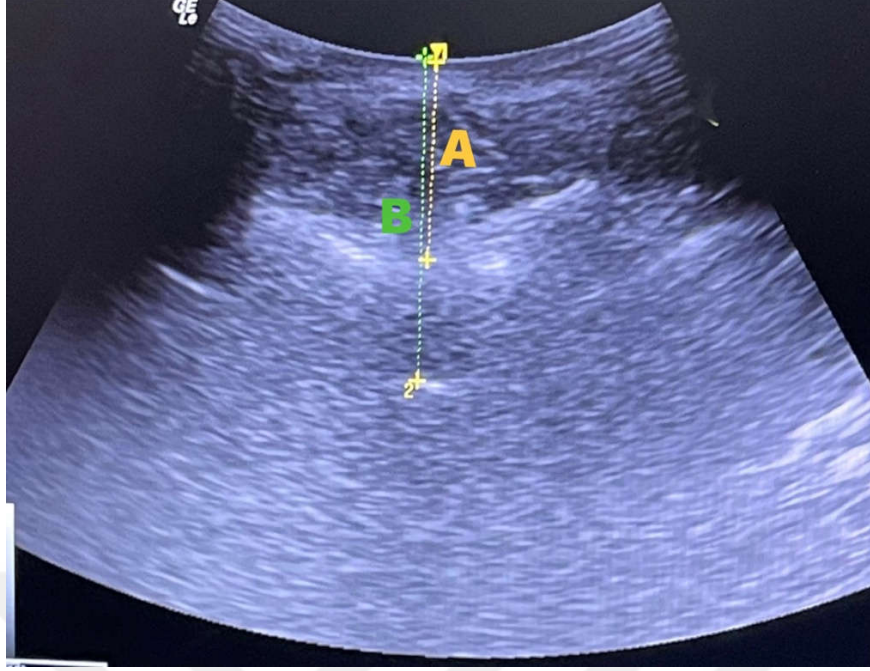
Ölçümler yapılırken veri kayıt formuna palpe edilebilen spina iliaca anterior superior (SİAS) üstü (tahmini L3-L4) ve SİAS altı (tahmini L4-L5) düzeyinde cilt- dural bileşke (DDJM) ve cilt-vertebra corpus, anterior kompleks (DVCAM) (posterior longitudinal ligaman) mesafe ölçümleri her iki uzman tarafından ayrı ayrı kaydedilmiştir. (Şekil 14) Palpe edilmesi güç noktalarda sakrumdan parasagittal olarak sefale doğru sayılarak aralıkların belirlenmesi sağlanmıştır.



Şekil 12. Lomber bölgede USG ile transvers median yaklaşımla cilt-epidural aralık mesafesi ölçümü



Şekil 13. Sağ lateral ve sol lateral dekübitis pozisyonları ile cilt-epidural aralık mesafe ölçümü



Şekil 14. Cilt-epidural aralık mesafesi ölçümü

A: Cilt- Dural Bileşke Mesafe (DDJM)

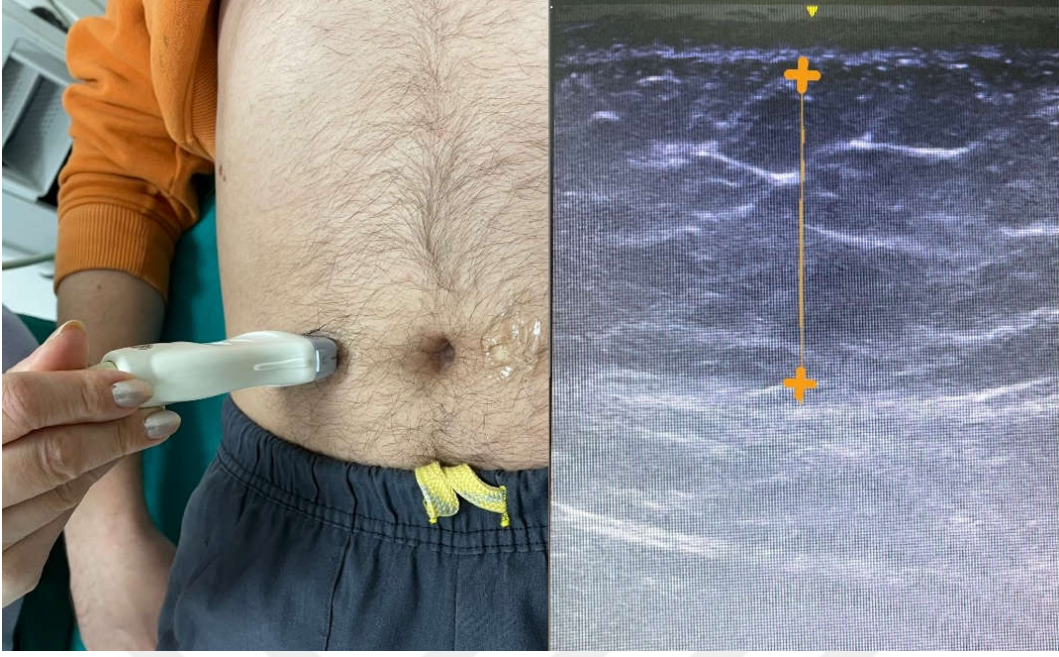
B: Cilt- Vertebra Corpus, Dura Anterior Kompleks Mesafe (DVCAM)

B-A mesafesi: İntratekal aralık

Ayrıca tüm gönüllülerin abdominal cilt altı yağ kalınlığı ölçümü USG'nin (LOGIQ-E, GE Medical Systems, China) lineer probu ile tutarlılığı sağlamak amacıyla umblikusun 2 cm uzağındaki 2 noktadan (lateral sağ, lateral sol) yapılarak ortalaması alınarak kaydedilmiştir. (Şekil 15). Ölçüm yapılırken kişilerin, ekspiryum sonrası nefesini tutması, karın kaslarını serbest bırakması istenmiştir.

Bel çevresi, standart tek bir mezura ile tüm gönüllülerde umblikus hizasından yapılmıştır. Mezura ile ölçüm sırasında hastanın dik durması, ekspiryum yaparak nefesini tutması, karın kaslarını kasmaması, serbest bırakması istenmiştir. (Şekil 17)

Preoperatif değerlendirme odasında veriler kaydedilirken; anestezi uzmanı ölçüm yaparken radyoloji uzmanı, radyoloji uzmanı ölçüm yaparken anestezi uzmanı bulunmamıştır.



Şekil 15. Abdominal cilt altı yağ kalınlığı ölçümü



Şekil 16. Standart mezura ile bel çevresi ölçümü

4.İSTATİKSEL ANALİZ

Veri analizinde SPSS 24.0 paket istatistik programı kullanılmıştır. Veri yüzde dağılım, ortalama, standart sapma ya da ortanca, minimum maksimum değerler ile özetlenmiştir. Sayımla belirtilen değişkenlerin bağımlı grup analizinde bağımlı gruplarda Ki Kare Testi ve Kappa uyum testi kullanmıştır. Ölçümle belirtilen değişkenlerin bağımlı grup analizinde normal dağılıma uygunluk duruma göre bağımlı gruplarda t Testi ya da Wilcoxon Testi, korelasyon analizinde Pearson Korelasyon Testi ya da Spearman Korelasyon Testi kullanılmıştır. Anlamlılık düzeyi $p<0.05$ kabul edilmiştir.

Dokuz Eylül Üniversitesi Hastanesi'nde ameliyathanede çalışan, 18-59 yaş aralığında olan lomber vertebral USG yaptırmayı kabul edecek gönüllüler bu araştırmanın örnekleminde yer almıştır. G Power 3.1.9.7 ücretsiz sürüm programında t test ailesi ve korelasyon testi seçildiğinde orta etki büyüklüğü 0.05 alfa ve %95 güç için en az 42 kişinin araştırmaya alınması hesaplanmıştır. Üç kişi USG ile görüntülenen yapıların yeterli olmaması ve ölçülememesi nedeniyle çalışma dışı bırakılmıştır. Hesaplanan sayı kadar gönüllü bulunabilmesi nedeniyle çalışma 42 kişiye ulaşıncaya sonlandırılmıştır.

5.BULGULAR

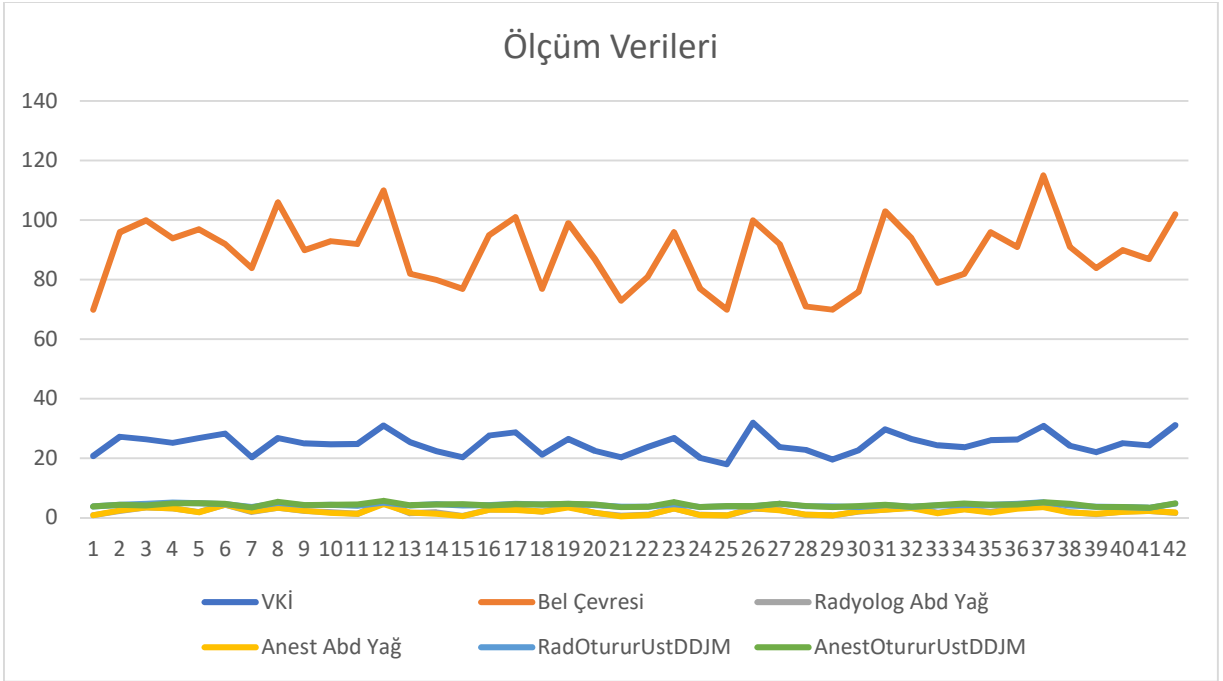
Dokuz Eylül Üniversitesi Hastanesi merkezi ameliyathanesinde 18-59 yaş aralığında, 23 kadın, 19 erkek olmak üzere 42 gönüllü çalışmaya dahil edilmiştir. Çalışma dışı bırakılan gönüllü olmamıştır. 42 kişinin de verileri çalışmada kullanılmıştır.

Çalışmamızda radyoloji uzmanı ve anestezi uzmanı ölçümleri arasında anlamlı fark bulunmamıştır. ($p>.05$)

Tablo 2. Olgulara ait demografik veriler

Demografik Veriler				
	Mean	SD	Min	Maks
Yaş (yıl)	32.45	8.54	21	58
Ağırlık (kg)	70.89	13.26	49	100
Boy (cm)	168.76	9.03	155	185
VKİ (kg/m^2)	24.76	3.06	18	29.91
Bel Çevresi (cm)	89.10	11.34	70	115

Ölçülen verilerin değer grafiklerini Şekil 17’de gösterdik. VKİ, bel çevresi, anestezi uzmanı ve radyoloji uzmanının ölçmüş olduğu cilt altı abdominal yağ kalınlığı, cilt-epidural aralık mesafesi (DDJM) ölçümlerinin grafikte artma ve azalma noktalarının birbirleri ile uyumlu olduğunu izleyebiliyoruz. Zaten yapılan istatistiksel analizde de ölçümlerimizde bakılan boy-kilo-VKİ, cilt altı yağ kalınlığı, bel çevresi, cilt-epidural aralık mesafesi artışları korele bulunmuştur.



Şekil 17. Ölçülen verilerin korelasyon grafikleri

Çalışmamızda bel çevresi standart mezura ile, boy-kilo mekanik standart baskül ile, cilt altı yağ kalınlığı USG linear probu ile, cilt-epidural aralık mesafesi ise konveks prob ile ölçülmüştür. Anestezi uzmanı cilt-epidural aralık mesafe ölçümleri Tablo 3'te, radyoloji uzmanı cilt-epidural aralık mesafe ölçümleri Tablo 4'te gösterilmiştir. Bu tablolarda normal klinik pratiğimizde de bildiğimiz ve kullandığımız epidural aralığa kateter yerleştirirken yaklaşık ciltten 3,5-5 cm aralığında içeride bırakılmasının ölçüm sonuçlarına uygunluğu görülmektedir.

Ayrıca tablolara baktığımızda abdominal yağ kalınlığı az olan kişilerin, abdominal yağ kalınlığı fazla olan kişilerden daha fazla cilt-epidural aralık mesafesine sahip olduğu örnekler dikkatimizi çekmektedir. Örneğin; anestezi uzmanı sonuçlarında, 15. ölçümde cilt altı abdominal yağ kalınlığı 0,55 cm, cilt-epidural aralık mesafesi tüm pozisyonlarda ortalama 4,5 cm iken; 26. ölçümde abdominal yağ kalınlığı 3,24 cm, cilt-epidural aralık mesafesi tüm pozisyonlarda ortalama 4 cm'dir.

Tablo 3. Anestezi uzmanı cilt-epidural aralık mesafe ölçümleri

Hasta No	ANESTEZİ UZMANI						
	L3 – L4 Cilt– Epidural aralık mesafesi (cm)			L4 – L5 Cilt– Epidural aralık mesafesi (cm)			Umblikus iki yanı ort. (cm)
	Oturur	Sağ Lateral	Sol Lateral	Oturur	Sağ Lateral	Sol Lateral	Abdominal Yağ Kalınlığı
1	3.86	3.71	3.75	3.54	3.82	3.83	0.87
2	4.39	4.25	4.33	4.47	4.53	4.58	2.49
3	4.14	4.92	4.49	4.90	5.15	5.22	3.53
4	4.91	4.29	5.15	5.12	4.56	4.65	3.23
5	4.91	4.56	4.50	5.06	5.00	5.38	1.84
6	4.66	4.80	4.61	5.53	5.75	5.81	4.47
7	3.52	3.49	3.33	3.87	3.85	3.76	2.20
8	5.47	5.73	5.71	5.65	6.12	6.06	3.37
9	4.36	4.39	4.28	4.47	4.55	4.61	2.38
10	4.39	4.61	4.33	4.80	4.55	4.66	1.70
11	4.47	4.72	4.83	4.80	4.50	4.58	1.33
12	5.74	5.42	4.64	5.65	5.72	5.67	4.69
13	4.24	4.41	3.62	4.74	4.64	4.31	1.83
14	4.48	4.36	4.02	4.71	4.69	4.64	1.37
15	4.62	4.57	4.82	4.39	4.52	4.57	0.55
16	4.62	4.29	4.22	4.25	4.31	4.27	2.70
17	4.59	4.45	4.66	4.55	4.50	4.73	2.59
18	4.50	4.59	4.20	4.27	4.36	4.69	2.11
19	4.73	4.41	4.34	5.12	4.84	4.46	3.55
20	4.43	4.34	4.45	4.41	4.41	4.38	1.73
21	3.65	3.65	3.49	3.10	3.81	3.83	0.52
22	3.67	3.79	3.69	4.09	4.37	4.24	0.89
23	5.37	5.26	5.48	5.53	5.34	5.59	3.21
24	3.59	3.77	3.89	3.62	3.77	3.77	0.96
25	3.92	4.29	3.84	4.22	4.22	4.27	0.84
26	3.89	3.89	3.97	3.99	4.12	4.24	3.24
27	4.75	4.98	5.05	4.82	5.00	4.96	2.53
28	4.06	3.74	3.79	4.48	4.09	4.16	1.12
29	3.65	3.83	3.77	4.20	4.04	4.04	0.78
30	3.90	3.51	3.51	4.39	3.83	3.66	2.26
31	4.41	4.36	4.36	4.30	4.62	4.55	2.79
32	3.72	3.35	3.86	4.43	3.79	4.13	3.28
33	4.22	4.11	4.29	4.39	4.34	4.38	1.57
34	4.77	4.22	4.44	4.80	4.69	4.44	2.82
35	4.37	4.20	4.32	4.32	4.70	4.62	1.79
36	4.46	4.62	4.35	4.99	4.91	4.79	3.03
37	5.20	5.10	5.22	5.00	5.68	5.37	3.56
38	4.71	4.32	4.50	4.89	4.34	4.38	1.77
39	3.77	3.49	3.54	4.50	4.04	4.00	1.32
40	3.66	3.48	3.45	3.79	3.68	3.87	1.97
41	3.35	3.33	3.12	3.87	3.95	3.52	2.28
42	4.85	4.92	4.82	5.22	5.07	5.07	1.81

Tablo 4. Radyoloji uzmanı cilt-epidural aralık mesafe ölçümleri

Hasta No	RADYOLOJİ UZMANI						
	L3 – L4 Cilt– Epidural aralık mesafesi (cm)			L4 – L5 Cilt– Epidural aralık mesafesi (cm)			Umblikus iki yanı ort. (cm)
	Oturur	Sağ Lateral	Sol Lateral	Oturur	Sağ Lateral	Sol Lateral	Abdominal Yağ Kalınlığı
1	3.84	3.79	3.81	3.82	3.79	3.79	0.88
2	4.37	4.64	4.55	4.61	4.50	4.66	2.35
3	4.67	4.27	4.47	4.85	4.98	5.20	3.51
4	5.12	4.77	4.71	5.15	5.24	4.97	3.18
5	4.91	4.71	4.83	5.24	5.00	5.12	2.02
6	4.55	4.77	4.72	5.45	5.29	5.37	4.43
7	3.74	3.38	3.30	3.82	4.20	3.82	1.98
8	5.00	5.56	5.27	5.50	5.74	5.89	3.36
9	4.23	4.25	4.12	4.83	4.56	4.55	2.29
10	4.39	4.51	4.34	4.72	4.75	4.88	1.85
11	4.04	4.23	4.01	4.64	4.42	4.18	1.40
12	5.10	5.19	4.64	6.09	6.06	5.92	5.17
13	4.14	3.77	3.56	4.91	4.60	4.60	1.60
14	4.55	3.77	3.90	4.82	4.34	4.71	1.93
15	4.12	4.57	3.97	4.55	4.55	4.62	0.69
16	4.23	4.04	4.12	4.31	4.33	4.29	2.79
17	4.68	4.62	4.52	4.68	4.57	4.71	2.85
18	4.52	4.53	4.23	4.77	4.59	4.72	2.11
19	4.71	4.16	4.48	4.75	4.75	4.68	3.86
20	4.27	4.23	4.27	4.81	4.64	4.29	1.63
21	3.70	3.74	3.63	3.79	3.79	3.79	0.78
22	3.72	3.99	5.42	4.24	3.74	4.07	1.01
23	4.62	5.21	5.00	4.91	5.32	5.42	3.17
24	3.72	3.57	3.50	3.77	3.74	3.72	1.01
25	3.84	4.02	3.92	4.12	4.07	4.25	0.81
26	3.84	3.82	3.87	3.94	3.87	4.15	3.11
27	4.80	4.67	4.83	4.57	4.94	4.41	2.72
28	3.90	3.79	3.77	4.57	4.17	4.25	1.08
29	3.81	4.09	4.20	4.36	4.16	4.20	0.84
30	3.58	3.54	3.42	4.38	3.79	3.95	2.09
31	4.29	4.50	4.32	4.38	4.71	4.66	2.71
32	3.67	3.42	3.44	4.41	3.86	3.65	3.47
33	4.12	4.23	4.14	4.31	4.33	4.39	1.74
34	4.28	4.28	4.34	4.80	4.36	4.50	2.97
35	4.37	4.30	4.24	4.52	4.68	4.59	2.15
36	4.64	4.47	4.62	4.87	4.81	4.89	3.24
37	5.25	5.10	4.94	5.98	5.20	5.78	3.78
38	4.18	4.30	4.25	4.22	4.02	4.22	2.04
39	3.67	3.40	3.47	4.29	3.93	3.83	1.23
40	3.56	3.33	3.23	3.56	3.81	3.70	2.14
41	3.43	3.33	3.10	3.93	3.89	3.54	2.35
42	4.82	4.80	4.85	5.27	5.10	5.17	1.65

Normal dağılıma uygunluk Kolmogorov-Smirnov testiyle (n=42) kontrol edilmiş ve verilerin normal dağılıma uygun olduğu belirlenmiştir. Normal dağılıma uygun olan veriler için Pearson korelasyon analizi uygulanmıştır (2-tailed, $p < .01$, $r = .00-.20$: Korelasyon yok veya çok düşük; $r = .20-.40$: Düşük korelasyon; $r = .40-.60$: Orta düzey korelasyon; $r = .60-.80$: Yüksek düzey korelasyon; $r = .80-.1.00$: Çok yüksek düzeyde korelasyon).

Tablo 5. Ölçümlerin korelasyon analiz matriks tablosu

Correlations		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1 kilo	Pearson Correlation															
	Sig. (2-tailed)															
2 boy	Pearson Correlation	.785**														
	Sig. (2-tailed)	0														
3 VKI	Pearson Correlation	.814**	0.288													
	Sig. (2-tailed)	0	0.064													
4 belcev	Pearson Correlation	.896**	.532**	.884**												
	Sig. (2-tailed)	0	0	0												
5 belboyorani	Pearson Correlation	.641**	0.108	.892**	.894**											
	Sig. (2-tailed)	0	0.497	0	0											
6 radabdyagort	Pearson Correlation	.668**	.320*	.729**	.762**	.719**										
	Sig. (2-tailed)	0	0.039	0	0	0										
7 anestyagort	Pearson Correlation	.638**	0.268	.736**	.753**	.733**	.985**									
	Sig. (2-tailed)	0	0.087	0	0	0	0									
8 radoturursiasustDDJMorta	Pearson Correlation	.751**	.651**	.547**	.670**	.437**	.606**	.574**								
	Sig. (2-tailed)	0	0	0	0	0.004	0	0								
9 anestoturursiasustDDJMorta	Pearson Correlation	.769**	.723**	.510**	.617**	.336*	.572**	.540**	.892**							
	Sig. (2-tailed)	0	0	0.001	0	0.029	0	0	0							
10 radoturursiasustDVCAMorta	Pearson Correlation	.742**	.684**	.508**	.630**	.376*	.579**	.561**	.927**	.895**						
	Sig. (2-tailed)	0	0	0.001	0	0.014	0	0	0	0						
11 anestoturursiasustDVCAMorta	Pearson Correlation	.756**	.712**	.503**	.613**	.341*	.602**	.574**	.886**	.956**	.946**					
	Sig. (2-tailed)	0	0	0.001	0	0.027	0	0	0	0	0					
12 radoturursiasaltDDJMorta	Pearson Correlation	.695**	.564**	.527**	.594**	.373*	.603**	.590**	.855**	.851**	.829**	.871**				
	Sig. (2-tailed)	0	0	0	0	0.015	0	0	0	0	0	0				
13 anestoturursiasaltDDJMorta	Pearson Correlation	.687**	.557**	.544**	.599**	.393**	.639**	.634**	.784**	.850**	.831**	.871**	.862**			
	Sig. (2-tailed)	0	0	0	0	0.01	0	0	0	0	0	0	0			
14 radoturursiasaltDVCAMorta	Pearson Correlation	.692**	.574**	.526**	.590**	.370*	.628**	.613**	.808**	.856**	.842**	.898**	.944**	.871**		
	Sig. (2-tailed)	0	0	0	0	0.016	0	0	0	0	0	0	0	0		
15 anestoturursiasaltDVCAMorta	Pearson Correlation	.705**	.586**	.545**	.604**	.389*	.606**	.606**	.752**	.816**	.812**	.873**	.847**	.940**	.886**	
	Sig. (2-tailed)	0	0	0	0	0.011	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).															
	* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).															

belcev: bel çevresi

belboyoranı: bel çevresinin, boy ölçümüne santimetre cinsinden oranı

radabdyagort: radyoloji uzmanı, cilt altı abdominal yağ doku kalınlığı

anestyagort: anestezi uzmanı, cilt altı abdominal yağ doku kalınlığı

radoturursiasustDDJM: radyoloji uzmanı, oturur pozisyonda SİAS üst hizası DDJM

anestoturursiasustDDJM: anestezi uzmanı, oturur pozisyonda SİAS üst hizası DDJM

radoturursiasustDVCAM: radyoloji uzmanı, oturur pozisyonda SİAS üst hizası DVCAM

anestoturursiasustDVCAM: anestezi uzmanı, oturur pozisyonda SİAS üst hizası DVCAM

radoturursiasaltDDJM: radyoloji uzmanı, oturur pozisyonda SİAS alt hizası DDJM

anestoturursiasaltDDJM: anestezi uzmanı, oturur pozisyonda SİAS alt hizası DDJM

radoturursiasaltıDVCAM: radyoloji uzmanı, oturur pozisyonda SİAS alt hizası DVCAM
anestoturursiasaltıDVCAM: anestezi uzmanı, oturur pozisyonda SİAS alt hizası DVCAM

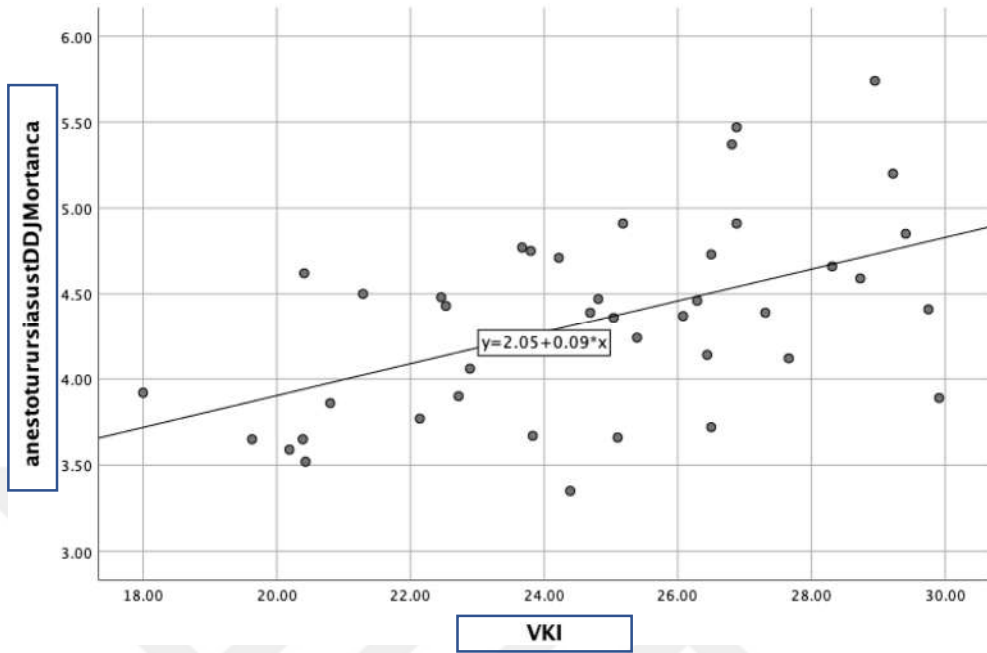
1. Kilo ile; cilt-epidural aralık ve intratekal aralık mesafesini gösteren parametreler (DDJM, DVCAM) arasında pozitif yönde yüksek düzeyde korelasyon belirlenmiştir. Kilo arttıkça bu parametreler anlamlı olarak artış göstermektedir.
2. Boy ile; cilt-epidural aralık ve intratekal aralık mesafesi arasında pozitif yönde orta-yüksek düzeyde korelasyon belirlenmiştir. Boy arttıkça bu parametreler anlamlı olarak artış göstermektedir.
3. VKİ ile; cilt-epidural aralık ve intratekal aralık mesafesini gösteren parametreler (DDJM, DVCAM) arasında pozitif yönde orta düzeyde, bel-boy oranı ve bel çevresi arasında pozitif yönde çok yüksek düzeyde ve cilt altı abdominal yağ kalınlığı arasında pozitif yönde yüksek düzeyde korelasyon belirlenmiştir.
4. Bel çevresi ile; cilt-epidural aralık ve intratekal aralık mesafesini gösteren parametreler (DDJM, DVCAM) arasında pozitif yönde orta-yüksek düzeyde korelasyon, bel- boy oranı ve abdominal cilt altı yağ doku kalınlığı arasında pozitif yönde yüksek düzeyde korelasyon belirlenmiştir.
5. Bel-boy oranı ile; cilt-epidural aralık ve intratekal aralık mesafesini gösteren parametreler (DDJM, DVCAM) arasında pozitif yönde düşük düzeyde korelasyon belirlenmiştir.
6. Cilt altı abdominal yağ doku kalınlığı ile cilt-epidural aralık ve intratekal aralık mesafesini gösteren parametreler (DDJM, DVCAM) arasında pozitif yönde orta-yüksek düzeyde korelasyon belirlenmiştir.
7. Ayrıca oturur, sağ lateral dekübitis ve sol lateral dekübitis olarak farklı pozisyonadaki cilt-epidural mesafelerin ölçümleri arasında da anlamlı fark olmadığı ($p>0,05$) bulunmuştur.

Özetle; cilt-epidural mesafe ile korelasyonlarına bakıldığında bel çevresi ve abdominal cilt altı yağ kalınlığının, VKİ'den daha yüksek korelasyona sahip olduğu görülmektedir.

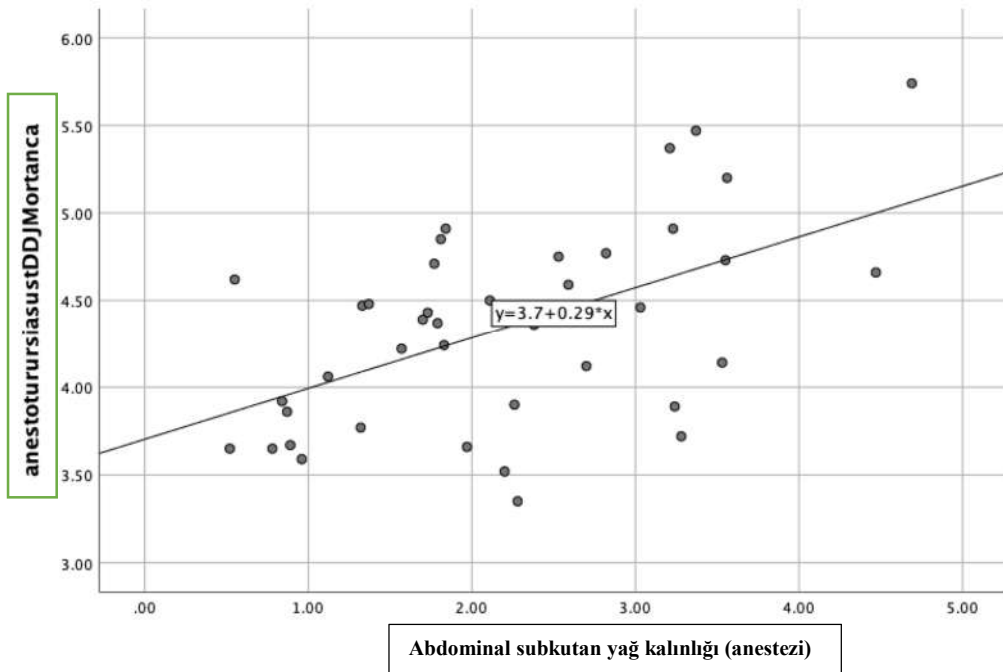
Verilerden, anestezi uzmanının ölçmüş olduğu cilt-dural bileşke mesafesi ile; VKİ ve cilt altı abdominal yağ kalınlığı korelasyonu dağılım grafiklerinde (Tablo 6, Tablo 7) incelendiğinde ise benzer yağ kalınlığına ya da benzer VKİ'ye sahip hastaların cilt-epidural aralık mesafesinin değişkenlik gösterdiği görülebilmektedir. Örneğin; tablo 6'da 28.00-30.00

kg/m² aralığındaki vücut kitle indeksine sahip olan kişilerde cilt-epidural aralık mesafesinin 3.5-6.0 cm aralığında dağıldığı görülmektedir. Aynı şekilde 24-26 kg/m² aralığında VKİ'ye sahip olan kişilerin de cilt-epidural aralık mesafesinin 3-5 cm aralığında değiştiği görülmektedir. Tablo 7'ye bakıldığında da cilt-epidural aralık mesafesi 4.5-5 cm kalınlığında olan kişilerde cilt altı abdominal yağ kalınlığının 0.5 cm'den 4.5 cm'ye kadar değiştiği görülmektedir.





Şekil 18. VKI'ye göre cilt-epidural aralık mesafesinin dağılımı



Şekil 19. Cilt altı abdominal yağ kalınlığına göre cilt-epidural aralık mesafesinin dağılımı

6.TARTIŞMA

Obezite günümüzde giderek artış gösteren önemli bir sağlık sorunu haline gelmiştir. Özellikle gelişmiş ülkelerde en önemli sağlık sorunu olarak görülmekte olup, ICD-10'da hastalık olarak tanımlanmıştır.¹

Hastalarda artan vücut ağırlığı, yağ oranı ve bu yağ dokunun vücut kompozisyonundaki dağılımı hem kardiyak risk, diabetes mellitus, uyku apnesi gibi sağlık sorunlarını hem de anestezi açısından entübasyon zorlukları, genel anestezi komplikasyonları ve rejyonel anestezi güçlüklerini ön görmede etkilidir. Yalnızca VKİ ile bu zorlukları ve riskleri ön görmenin tam olarak doğru sonuç vermeyeceği düşüncesi son zamanlarda yapılan çalışmalarla desteklenmeye çalışılmaktadır.

Kardiyak ve metabolik hastalık riskini gösterme açısından da tanımlandığı zamanlarda değerli bir bulgu olan vücut kitle indeksinin yerini bel çevresi, bel-boy oranı, abdominal yağ kalınlığı gibi parametreler almıştır. Kenneth Lo ve arkadaşlarının⁴¹ 1999-2014 yılları arasında 21.109 katılımcıyı dahil ederek yürüttüğü çalışmada VKİ, bel-boy oranı, bel çevresi bakılmış ve kardiyometabolik risk ile ilişkileri incelenmiştir. Bel-boy oranı ve bel çevresi abdominal yağ oranını yansıtmada daha değerli olduğundan, kardiyometabolik riski göstermede de VKİ'den daha değerli bulunmuştur.

Tip 2 diyabetli 3108 hastada yapılan başka bir çalışmada ise standart antropometrik ölçümler yapılmıştır. Hastalarda bel-boy oranı, bel çevresi, bel-kalça oranı ölçülmüş vücut kitle indeksi hesaplanmıştır. Antropometrik ölçümlerin metabolik sendrom ve kardiyovasküler olaylar ile ilişkileri karşılaştırılmıştır. Tüm ölçümler metabolik sendrom ile ilişkili bulunduğu halde, yalnızca vücut yağ dağılımını daha iyi gösterdiği düşünülen bel-boy oranı kardiyoserebrovasküler olaylar güçlü bir ilişkide bulunmuştur. Bel çevresi eşik değerleri yaşa, cinsiyete, etnik kökenlere göre değişiklik gösterirken, VKİ abdominal obeziteyi göstermezken, bel çevresi-boy oranı abdominal obeziteyi gösteren, nispeten daha sabit bir ölçümdür.⁴²

Erika ve arkadaşlarının⁴³ (2020), 246 erkek ve 357 kadın üzerinde yaptığı bir çalışmada DXA ile vücut kompozisyonuna, corescan ile visseral yağ kütlelerine bakılmış; bel çevresi, kalça çevresi, boy, ağırlık ölçülmüş; VKİ, bel-boy oranı, bel-kalça oranı hesaplanmıştır. Benzer vücut kitle indeksine sahip bireylerin iç organ yağ yüzdesi ve yağsız vücut kütleleriyle ilgili olarak çok farklı vücut kompozisyonlarına sahip olduğu görülmüştür. Bu çalışma ile bireylerin kardiyovasküler risk faktörlerini belirlerken vücut kitle indeksinden ziyade diğer antropometrik

ölçümlere yaklaşılmamasının önemi ortaya çıkmıştır. Özellikle bel-boy oranı kardiyovasküler risklerle VKİ'nden çok daha değerli bir ilişkiye sahip bulunmuştur. Erkeklerde toplam vücut yağ kütlesini en iyi bel-boy oranı, ikinci olarak bel çevresi gösterirken; kadınlarda en iyi vücut kitle indeksi, ikinci en iyi ise bel çevresi göstermiştir. Visseral yağ kütlesini ise erkeklerde en iyi bel-boy oranı ardından bel çevresi gösterirken; kadınlarda bel çevresi ardından bel-boy oranı göstermiştir.

Bizim çalışmamızda ise bel-boy oranının hem korelasyonu hem de anlamlılığı cilt-epidural aralık mesafesi ile karşılaştırıldığında düşük düzeyde pozitif bulunmuştur. Yani bel-boy oranını, vücut yağ dağılımını belirlemede kullanabilirken rejyonel anestezi kolaylığı konusunda bel çevresi kadar güçlü bir gösterge olarak kabul edilemez sonucuna varılabilir. Çünkü aslında boy da cilt-epidural aralık mesafesi ile yüksek düzeyde pozitif korelasyona sahiptir.

Hastaların vücut yağ dağılımını belirlemede çeşitli yöntemler geliştirilmeye devam edilmektedir. Mart 2014 ile Mart 2017 arasında 101.817 katılımcıyla yapılan bir çalışmada vücut ağırlığı, boy, bel çevresi, biyoelektrik empedans analizi, karın yağ ultrasonografisi, 3D vücut tarayıcı ve manyetik rezonans görüntülemeyi içeren antropometrik ölçümler yapılmıştır. Toplam vücut yağ dokusu 2 ana bileşene ayrılmaktadır; cilt ve kaslar arasındaki subkutan yağ dokusu, vücut boşluğunda yer alan visseral yağ dokusu. Bunların ölçümünde bilgisayarlı tomografi altın standarttır fakat radyasyon endişesi nedeniyle tercih edilen ultrasonografi ile de korele ölçüm yapılmaktadır. Bu çalışmada ultrasonografi ve bel çevresi ölçümü WHO'nun önerisi ile en alt kaburga ile iliak krest ortasından yapılmıştır. Subkutan yağ dokusu için ciltten line alba'nın üst kenarına kadar ölçülmüştür. Diğer altın standart yöntemlerle korele sonuçlar veren USG ile henüz az sayıda çalışma mevcuttur, uygulanabilirliğinin pratik ve kolay olması, ayrıca radyasyon riski olmadan, hastalarda stres yaratmadan kısa sürede büyük bir örneklem boyutuna ulaşma kolaylığı nedeniyle son yıllarda kullanımı artmaya başlamıştır. Daha fazla USG ile çalışma yapılması önerilmektedir. ⁴⁴

Vücut kitle indeksinin bir insanın yağ dağılımı hakkında bilgi vermediği düşünüldüğünde yüksek vücut kitle indeksine sahip kişilerin de cilt-epidural aralık mesafesinin her zaman aynı oranda artmayacağı şüphesi çalışmamızın temel düşüncesini oluşturmaktadır.

45

Ayrıca yüksek kilolu hastalarda artan cilt-epidural yağlanma ve gebelerde artan ödem ⁵ nedeniyle rejyonel girişimlere ön yargılı yaklaşılmaktadır. Aslında zorluklarla karşılaşılmamasının

yanında, klinik gözlem ve deneyimlerimize göre her kilolu ya da gebe hastada cilt-epidural yağlanma aynı ölçüde artmamaktadır.

Sprung ve arkadaşlarının⁴⁶ 595 hasta üzerinde yaptığı çalışmada ise oturur pozisyonda, orta hat ve paramedian olarak yapılan spinal / epidural anestezi yöntemleri kaydedilmiştir. Hastaların yaş, kilo, spinal deformiteleri göz önüne alındığında VKİ hesaplanıp, girişim başarısıyla karşılaştırıldığında aralarında düşük korelasyon ilişkisi saptanmıştır. Spinal çıkıntı veya spinöz çıkıntılar gibi anatomik işaretlerin belli olmadığı hastalarda, bunlar zorluk için bağımsız güçlü bir faktör olarak belirlenmiştir. Anatomik işaretlerin belirlenme zorluğu ise obez olan hastalarda, zayıf ya da kaslı olanlara göre daha fazla bulunmuştur. Buradan yola çıkarak VKİ tek başına güçlü bir zorluk belirteci denemese de obezitenin dağılım şekli anatomik işaretleri etkilemesi açısından daha güçlü bir belirteç olacağından, abdominal yağ kalınlığı ve bel çevresi gibi ölçümlere yönelmek daha doğru sonuçlara ulaşmamızı sağlayabilir düşüncesi ortaya çıkabilir.

Çalışmamızda hem vücut kompozisyonunun cilt-epidural aralık arası mesafeye etkisine hem radyoloji uzmanı ve anestezi uzmanı arasındaki tutarlılık ile kişiler arası deneyim farkının önemine hem de boy, kilo, bel çevresi ile cilt altı abdominal yağ kalınlığının ilişkisine bakılarak vücut yağını hangi parametrenin daha iyi gösterdiğini bulabilmek amaçlanmıştır.

Ultrasonografinin özellikle son yıllarda klinik pratikte kullanımı yaygınlaşmaya ve aynı zamanda medikolegal yönden de kullanımı zorunlu olmaya başlamıştır. Anestezistlerin de gerek perioperatif gerekse yoğun bakımda akciğer-kalp-batın ultrasonografi yöntemlerini bilmesi; periferik blokları, venöz ve arteriyel kateter girişimleri, spinal ve epidural yöntemleri ultrasonografi ile uygulamaları hem kolaylık hem de komplikasyonları azaltması yönünden değerli ve hatta zorunlu hale gelmiştir. USG anatomisinin belirlenmesi açısından BT ve MR görüntülemelerinden çok daha pratik uygulamaya uygun olması açısından da önem taşımaktadır. Pratik uygulamaya daha çok dahil edildikçe görüntüleme kalitelerinin de artacağı ön görülen bir gerçektir.

Nijeryalı çocuklar üzerinde yapılan bir çalışmada, çocukların abdomen cilt altı yağ kalınlığı lineer prob ile umblikusun 2 cm yanından ölçülmüştür.⁴⁷ Bizim çalışmamızda da abdominal cilt altı yağ kalınlığı bu çalışmaya ve Torgutalp ve arkadaşlarının⁴⁸ (2022) 45 kişi üzerinde yaptığı çalışmaya benzer şekilde; supin pozisyonda, lineer prob serbest, bastırılmadan umblikusun üst iki yanından 2cm uzağa konularak ölçülerek, ortalaması ölçüm olarak

kaydedilmiştir. Ölçümler arası tutarlılık sağlayabilmesi adına ölçüm sırasında hastaların tam ekspiryum yapıp nefesini tutması istenmiştir.⁴⁸

Mauad ve arkadaşlarının⁴⁹ (2017) yaptığı çalışmada da BT ile USG'nin karın yağ ölçümündeki korelasyonları incelenmiş. Problar ksofoid kasık hattı üzerinde, umblikusun 1 cm yukarısına yerleştirilmiş, USG'nin konveks probu ile derin yağ dokusu, lineer probu ile cilt altı yağ dokusu ölçülmüş. Bilgisayarlı tomografi ile karın yağı ölçümü L4-L5 seviyesine kadar yapılmış. Ölçümler için 12 saatlik açlık kriteri önemsenmiş. BT ile vücut yağ ölçümü, bu çalışmada USG ölçümü ile korele bulunmuş fakat BT ile antropometrik ölçümlerin daha yüksek korelasyona sahip olduğu gösterilmiş.

Bu çalışmalardan yola çıkarak bel çevresi ölçümleri ve abdominal cilt altı yağ kalınlığı ölçümlerinin vücut yağ dağılımı ve cilt-epidural aralık mesafesi hakkında daha güvenilir bilgi vereceği düşünülmektedir. Zaten bulgulara ve istatistik sonuçlarına göre de vücut kitle indeksi ile cilt-epidural aralık mesafesi arasında orta düzeyde korelasyon bulunurken, bel çevresi ile daha yüksek düzeyde korelasyon bulunmuştur.

Çalışma grubu daha geniş olsaydı Konstantin ve arkadaşlarının⁵⁰ (2017) çalışmasında olduğu gibi cinsiyet ve yaşa göre de bir gruplandırma yapılabilirdi. Bahsedilen; 75 erkek ve 75 kadın üzerinde yapılan çalışmada, gönüllülerin yaş, cinsiyet, VKİ verileri alınarak, USG'nin lineer probu ile tek kişi tarafından, klavikula orta hattında göbek hizasından, iki taraflı olarak, prob ile basınç uygulamadan ölçümler yapılmıştır. İncelenen bireyler yaş ortalamaları $44,03 \pm 14,08$ yıl, VKİ ortalamaları $26,93 \pm 4,49$ kg/m^2 'dir. Abdominal cilt altı yağ kalınlığı (cilt yüzeyi ile derin fasya arasındaki mesafe) erkeklerde $27,63 \pm 7,5$ mm, kadınlarda $27,18 \pm 8,2$ mm ölçülmüş ve bu sonuçlar yaştan veya VKİ'den bağımsız bulunmuştur. Cinsiyetler arasında anlamlı fark yoktur. Toplam yağ kalınlığı daha yüksek VKİ değerleri ile koreledir. Cinsiyet veya yaştan bağımsız olarak, VKİ'deki sürekli bir artış, yüzeysel yağ tabakasının kalınlığındaki bir artışla ve derin yağ tabakasının kalınlığındaki bir artışla pozitif korelasyon göstermiştir. Yaştaki bir artışın, yüzeysel yağlı tabakanın kalınlığında azalma ile ilişkili olduğunu göstermiştir.

Günümüzde özellikle alt ekstremitte ameliyatlari olmak üzere, açık batın cerrahileri, göğüs cerrahisi ve ürolojik ameliyatlarda spinal-epidural anestezi gibi rejyonel yöntemlerin kullanımı gittikçe yaygınlaşmaktadır. Rejyonel yöntemlerin pratikte uygulanışı kolay gözükse de yapan kişinin deneyimine ve uygulanan hastanın özelliklerine bağlı olarak değişmektedir.

Spinal deformiteler, geçirilmiş cerrahiler, dünya çapında giderek artan obezite sorunu ve ek hastalıklar girişimde güçlükler yol açmaktadır.

Girişimler uygulanırken diğer bir dezavantaj ise anestezi uzmanlarının, doğru aralığı palpasyon ile gerçeğe uygun bir şekilde belirleyeceklerine olan inançlarıdır. Reynolds ve arkadaşlarının 2008'de yayınladığı çalışmada Tuffier çizgisine göre palpasyonla belirlenen intervertebral aralıkların, MRG ile görüntülenmesinde %68 hata yapıldığı, genelde daha üst seviyeden girişim yapıldığı görülmüştür. Bu nedenle anestezi uzmanlarının endişesi haklı görülmektedir.⁵¹

Karmakar ve arkadaşlarının⁵² da 2013 yılında yayınladığı bir çalışmada kadvralar üzerinde MRG ve USG görüntülerinin, randomizasyon şeması olmadığından, bir radyoloji uzmanı ve bir anestezi uzmanı tarafından korelasyonları doğrulandıktan sonra 30 gönüllü denek üzerinde MR ve USG ile lomber vertebral görüntüleme kaliteleri incelenmiştir. Dört bağımsız gözlemci görüntüleme kalitelerini ayrı zamanlarda puanlamıştır. USG paramedian transvers yöntem ile sol lateral dekubit pozisyonda, VKİ 35 kg/m² altında olan, spinal deformitesi ve geçirilmiş spinal cerrahisi olmayan kişiler üzerinde yapılmıştır. Çalışmanın sonucuna göre kemik, kas yapıları MR ile karşılaştırıldığında USG ile de 'iyi' derecede gözlemlenebilmiştir. Yalnızca lomber pleksus USG ile görüntülenememiştir. Bu çalışmada PureWave kristal teknoloji ile bir konveks prob kullanılmıştır ve bu ileri teknolojinin standart bir USG probuna göre yapıları göstermede MR'a yakın sonuç vermesinde katkı sağladığı düşünülmüştür.⁵² Yaptığımız bu çalışmada ise değerlendirme dışı bırakılan üç gönüllüde dokuları görüntülemekte zorluk yaşanmasının ve hatta bu nedenle ölçüm yapılamamasının, USG prob kalitesi ile alakalı olabileceği varsayılmıştır.

Yapılan başka bir çalışmada hem oturur pozisyonda ultrasonografi konveks probu ile anestezi uzmanları tarafından hem de yatar pozisyonda dizler altına yastık koyup anatomik duruşa benzetmeye çalışarak, radyoloji uzmanları tarafından BT ile lomber spinöz aralık taramaları yapılmıştır. Doğru aralığı belirlemede lomber görüntülemeye altın standart kabul edilen BT ile ultrason karşılaştırıldığında; ultrason kullanan 5 yıllık deneyimli anestezi uzmanlarının %68 başarı oranına ulaştığı görülmüştür. Başarısız olan belirlemelerde ya bir üst ya da bir alt aralık tespit edilmiştir. Ayrıca BT ile anatomik anomaliler belirlenebilirken ultrason ile bunun mümkün olmadığı ancak rejyonel girişimlerde komplikasyon oranını en aza indirmek için ultrasonun başarılı bir yol gösterici olabileceği sonucuna varılmıştır.⁵³

Çalışmamızda ultrasonografi pratiği daha fazla olan radyoloji uzmanı ile daha az deneyimi olan anestezi uzmanının tutarlı ve korele sonuçlar elde etmesi, anestezi uzmanlarının ultrasonografi kullanımını konusunda gelecek için umut yaratmıştır.

Ancak anestezi uzmanının ultrasonografi kullanımını için yeterli eğitim alması gerekmektedir. Margarido ve arkadaşları⁵⁴ (2010) da 18 anestezi uzmanının katıldığı bir çalışmada, ultrason ile canlı denek üzerinde lomber ultrasonografi yapabilme öğrenim eğrilerini değerlendirmiştir. Bu çalışmaya göre bir anestezi uzmanının doğru bir şekilde spinöz aralık ve cilt-epidural aralık mesafesini tespit edebilmesi için 17-19 arasında 2 dk'lık denemeler yapması gerektiği gösterilmiştir. Bir radyoloji uzmanının ultrasonografi yapabilme deneyimi düşünüldüğünde, anestezi uzmanlarının daha çok pratiğe ihtiyaç duyduğu sonucuna varılabilmektedir.

Yaptığımız çalışmada cilt epidural aralık mesafesinin yalnızca transvers-median (TM) olarak ölçülmesinin sebebi de ciltten epidural aralığa klinik pratikte anestezi uzmanlarının epidural iğne girişiminin de genelde TM planda olmasıdır. Görüntüleme sonrasında, aynı cilt-epidural mesafede epidural aralığa ulaşmak amacıyla iğne girişi de bu görüntüleme probunun açısını taklit etmelidir.⁴⁰ Gnaho ve arkadaşlarının⁵⁵ (2012) 31 hasta üzerinde yaptığı çalışmada da bir anestezi uzmanının yaptığı transvers median, L3-L4 seviyesinden USG görüntülemesi ile cilt-dura ölçümleri; haberi olmayan diğer bir anestezi uzmanının gerçek iğne derinliği ile korele çıkmıştır. Benzer şekilde Awasthi ve arkadaşlarının¹³ (2021) yaptığı çalışmada da TM ultrason ile görüntüleme grubunun iğne girişi de aynı düzlemde olmuş ve ölçümler korele çıkmıştır. Parasagittal oblik (PSO) bakılan ve PSO düzlemde girişim yapılan USG aksının ise TM grubuna göre daha yüksek cilt-epidural mesafeye sahip olduğu görülmüştür. Obez olan bireylerde ise cilt-yağ sıkışmasını daha az bir orana indirmek için parasagittal oblik düzlemde ölçmenin daha rasyonel bir sonuç vereceği de varsayımlar arasındadır.¹³

Ultrasonografi ile yer işaretlerini ve spinal aralıkları doğru belirlemek her kişide aynı derecede kolay olmamaktadır. Deneyimlerimize göre kilo, yağ ve kas dağılımı, hatta sonografik dalgaları dokunun absorbe etme yeteneğinin bile kişilerde görüntülemeyi etkilediğini düşünmekteyiz. Bu nedenle SİAS hizasından L4-L5 aralığını belirlemek de her zaman tek prob koyuşu ile mümkün olmamaktadır.

Ravi ve arkadaşlarının⁵⁶ (2021) yaptığı çalışmada obez hastalarda, spinal anestezi öncesi USG ile görüntüleme yapılmıştır. Hastaların anatomik işaretlerinin palpe edilmesinin zor

olması nedeniyle, öncelikle sakrum görüntülenmiş, sonra prob yukarı doğru kaydırılarak lomber aralıklar tespit edilmiştir.

2010'da yayınlanan bir çalışmada ise anestezi uzmanlarının, oturan hastalarda lomber spinal ultrasonografi kullanmayı öğrenme durumları incelenmiştir. Çıkan sonuçlarda, sakrum belirlenip, prob sefale doğru kaydırılırken, interspinöz aralıkların alt seviyelerde daha dar olması nedeniyle seviye atlandığı ve hataya yol açtığı görülmüştür.⁵⁴

Bizim çalışmamızda da bakacağımız seviyelerde spinöz çıkıntıları palpe edilemeyen kişilerde bile USG probu ya sakrumdan sefale parasagittal olarak, seviyeler sayılarak, kaydırıp L3-L4, L4-L5 seviyelerinde ölçümler yapılmıştır. 2018 de Turan ve arkadaşlarının¹¹ yaptığı bir çalışmada da manyetik rezonans görüntüleme ile bakılan hastalarda epidural yağlanmanın torakalden kaudale doğru arttığı gösterilmiştir. Bu da ilk görüntüleme noktasının özellikle üst seviye vertebral görüntülemelerde daha sefalden olmasının da mantıklı olabileceği anlamına gelmektedir.

Ayrıca obez kişilerde zorlaşan görüntüleme sebebi olan ultrasonun ışınlarının azalan penetrasyonu için en düşük frekanslı probun (2mHz) kullanılmasının daha uygun olacağı düşünülmektedir.⁵⁷

Gönüllüleri meslek gruplarına göre düşündüğümüzde daha çok ağırlık kaldırması gereken, beden gücüyle iş yapan, beline yük binme ihtimali yüksek olan kişilerde (temizlik personeli, malzeme personeli vs) cilt-epidural aralık mesafesinin artışına lomber bölgedeki kasların hipertrofinin önemli ölçüde katkı sağladığı görülmüştür. Ayrıca bele yük binen işlerde çalışanlarda lomber anatomide de değişiklikler olduğu gözlemlenmiştir.

Bu görüşü destekler nitelikte olan Baek ve arkadaşlarının⁵⁸ 2013-2014 yılları arasında, tarımla uğraşan katılımcılar arasında yaptığı çalışmada bilgisayarlı tomografi ile karın kas kütlesi ve viseral yağ miktarı hesaplanmıştır. Katılımcıların bel ağrısı puanlanmış, fiziksel aktivitesi sınıflandırılmış ve L3/L4, L4/L5, L5/S1 disk alanları katılımcıların bilgilerine kör olan bir radyolog tarafından lateral grafi ile değerlendirilmiştir. Bu çalışmaya göre total gövde, sırt, psoas ve karın kas kütlesi erkeklerde daha yüksek, viseral yağ erkeklerde, cilt altı yağ kadınlarda daha yüksektir. VKİ ile bel çevresi yağ kitlesi arasında anlamlı ilişki bulunmazken, bel çevresi ile yağ oranı anlamlı derecede ilişkili bulunmuştur. L4 seviyesindeki yağ kütlesi, tüm karın yağ bölgesi kütlesiyle anlamlı derece orantılıdır. VKİ'deki bir artışın lomber lordozda artışla ilişkili olduğu gösterilmiştir. Kronik bel ağrılı obez bireyler yüksek derecede spinal bozukluk göstermiştir. Radikülopatili ve semptomatik spinal stenozlu hastalarda paraspinal kas

kütlesinin önemli derecede azaldığı gösterilmiştir. Ayrıca azalmış gövde ve lomber kas oranı L4/L5 aralığının daralması ile ilişkilidir. Sırt kaslarına ve paraspinal bölgeye yağ infiltrasyonu yaşla birlikte ve disk herniasyonu olan bölgelerde artmaktadır.

Eley ve arkadaşlarının⁵⁹ 37 hafta üzerindeki gebe kadınlar ile yaptığı ve 2019'da yayınlanan bir çalışmada artan vücut kitle indeksi ve abdominal cilt altı yağ kalınlığının cilt-epidural aralık mesafesiyle ilişkisine bakılmıştır. Abdominal cilt altı yağ kalınlığı ile vücut kitle indeksi arasında güçlü korelasyon, cilt altı yağ kalınlığı ile cilt-epidural aralık mesafesi arasında ve vücut kitle indeksi ile cilt-epidural aralık mesafesi arasında orta dereceli korelasyon bulunmuştur. VKİ, yerleştirme zorluğunu mutlaka arttırmaz fakat cilt altı yağ ölçümünden daha değerli bir göstergedir, cilt altı yağ ölçümünün cilt-epidural aralık mesafesi tahmin etmede kullanılıp kullanılmayacağını değerlendirmek için daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır denmiştir.

Etnik kökenin de cilt-epidural aralık mesafesinde farklılıklara yol açacağı düşünülmektedir. Wong ve arkadaşları tarafından 1997 yılından 2013 yılına kadar yapılan ileriye yönelik bir çalışmada 21 yaşın altındaki farklı etnik kökenlerden çocuklar incelenmiştir. Tüm vakalarda lateral pozisyonda epidural iğnedeki salin direnç kaybı ile epidural aralık mesafesi hesaplanmış ve kaydedilmiştir. Torasik ve lomber epidural girişimlerin karışık olarak incelendiği bu çalışmada ırklar arası farkların olabileceği bulunmuş ve bu da pediatrik epidural uygulamasında zorluklarla karşılaşılabilirliğini, dural ponksiyon gibi yaralanma ihtimallerini arttırabileceğini göstermiştir.⁶⁰

Çalışmamızın benzerleri daha çok gebelerde ve obez hastalarda yapılmışken, biz çalışmaya başladığımız sırada normal populasyonda çoğu manyetik rezonans görüntüleme olmak üzere çok az örnek vardı. Çalışmamızın çok benzeri Harshvardhan ve arkadaşları tarafından 2021'de yapılmıştır. Bu çalışmaya ASA I/II, 18,5 – 30 kg/m² vücut kitle indeksine sahip, yaşları 40-65 arasında olan lomber epidural blok ile ameliyat edilecek 100 kişi dahil edilmiştir. Bizden farklı olarak sadece kadın hastalar seçilmiş, bir tek oturur pozisyonda, parasagittal oblik ve transvers median olarak 2 ölçüm yapılmış ve epidural iğne ile de girişim yapılarak tutarlılık bakılmıştır.¹³

Bizim çalışmamızda ise pratikte uyguladığımız oturur, sağ lateral ve sol lateral pozisyonlar arasında bir fark oluşuyor mu diye görmek amacıyla üç pozisyonda ve pratikte iğneyi orta hattan girmemiz nedeniyle de transvers median planda çalışmamız tamamlanmıştır.

KISITLILIKLARIMIZ

Gönüllü sayısı daha fazla olmaması nedeniyle yaşa, meslek gruplarına, etnik kökenlere, kadın-erkek arasındaki farklılara göre de gruplandırmalar yapılamamıştır.

Yalnızca L3-L4 ve L4-L5 seviyelerinden ölçüm yapılabilmektedir. Fakat klinik pratikte daha üst ve daha alt seviyelerden uygulama yapmamız gereken durumlar olduğundan, ölçümlerin seviyeleri genişletilebilir.

Yalnızca transvers median olarak değil, parasagittal oblik düzlemde de cilt-yağ sıkışmasını en aza indirmek amacıyla doğrulama ölçümleri yapılabilir.

Vücut yağının tespit edilmesinde visseral abdominal yağ ölçümü de büyük önem arz etmekteyken bizim çalışmamızda yalnızca cilt altı yağ ölçümü yapılmıştır.

Ayrıca tüm vücut kompozisyonunu değerlendirerek, yağ oranını belirlemek için MRG ya da biyoelektrik empedans gibi daha ileri inceleme araçlarına başvurulabilir.

8.SONUC

Ultrasonografi günümüzde hem anatomik noktaları belirleme açısından hem de girişimler sırasında komplikasyon riskini en aza indirmek amacıyla güvenli, geçerliliği onaylanmış, invaziv olmayan, öğrenmesi kolay bir yöntem haline gelmiştir. Bu şekilde hem girişim öncesi kateteri bırakacağımız cilt-epidural aralık mesafesini ölçebilmek hem de intervertebral aralıkların doğru belirlenebilmesi mümkün olmaktadır.

Sonuç olarak, cilt-epidural aralık mesafesi ultrasonografi ile doğru bir şekilde ölçülen kişilerde, bu ölçümün vücut kitle indeksi, bel çevresi, kilo, cilt altı yağ kalınlığı gibi antropometrik ölçümlerle genelde korele olduğunu görülmekle birlikte yüksek kilo ve yağlanma oranına sahip kişilerde bile beklenmedik düşük cilt-epidural aralık mesafelerine denk gelinebileceği bilinmelidir. Fazla kiloya sahip hastalara ön yargılı yaklaşmak yerine genel anestezinin de dezavantajlı olabileceği durumlarda (zor entübasyon, solunumsal ek hastalık, kardiyak sorunlar) reyonel anestezide yönelmek açısından ultrasonografi ile ön bakı yapmanın girişimleri kolaylaştırıp, anestezinin risklerinden koruyabileceği düşünülmelidir. Bu çalışmadaki bulguların desteklenmesi açısından farklı kilo ve yağlanma oranına sahip kişilerde prospektif randomize çalışmaların sayısının artırılması gerektiği söylenebilir.

Bu çalışmadan yola çıkarak anestezi uzmanlarının girişim yaparken vücut kitle indeksi, bel

çevresi, abdominal yağ kalınlığı, boy, kilo gibi antropometrik ölçümlerden hangisine daha çok önem verdiğine dair geliştirilmiş bir anket çalışması yapılmasının algıyı değiştirmek adına yararlı olacağı düşünülmüştür.

Çalışmamızda ölçümler tutarlı çıkmış olmasına rağmen, radyolojik yöntemleri kullanmada daha ileri deneyime sahip olan radyoloji uzmanlarının, klinik pratiğe uygun olması adına, yalnızca supin pozisyonlarda değil, girişimsel işlemlerin uygulandığı pozisyonlarda da ileri çalışmalar yapması önerilerimiz arasındadır.



USG İle Lomber Ölçüm Veri Formu

Tarih							
Veri No							
Doğum Tarihi							
Cinsiyet	Kadın			Erkek			
Kilo							
Boy							
VKİ							
Bilinen Kilo							
Bilinen Boy							
Bilinen VKİ							
Bel Çevresi							
Ek Hastalık							
Geçirilmiş op.							
Ortopedik anomali							
Ölçüm Yapan	Anestezi Uzmanı			Radyoloji Uzmanı			
Abdominal Yağ Kalınlığı							
Umblikus sağ lateral							
Umblikus sol lateral							
Ortalama							
Oturur pozisyon							
SİAS üstü (L3-L4)	DDJM						
	Ortanca						
	DVCAM						
	Ortanca						
SİAS altı (L4-L5)	DDJM						
	Ortanca						
	DVCAM						
	Ortanca						
Sağ Lateral Pozisyon							
SİAS üstü (L3-L4)	DDJM						
	Ortanca						
	DVCAM						
	Ortanca						
SİAS altı (L4-L5)	DDJM						
	Ortanca						
	DVCAM						
	Ortanca						
Sol Lateral Pozisyon							
SİAS üstü (L3-L4)	DDJM						
	Ortanca						
	DVCAM						
	Ortanca						
SİAS altı (L4-L5)	DDJM						
	Ortanca						
	DVCAM						
	Ortanca						
Ek Notlar							

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR ETİK KURUL KARARI

Sayın Prof.Dr. Semih Küçükgüçlü

Araştırmanıza ilişkin Kurulumuz kararı aşağıda sunulmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederiz.

ETİK KOMİSYONUN ADI	DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
AÇIK ADRES	Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı 2. Kat İnciraltı-İZMİR
TELEFON	0 232 412 22 54-0 232 412 22 58
FAKS	0 232 412 22 43
E-POSTA	etikkurul@deu.edu.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ	DOSYA NO:	6012-GOA
	ARAŞTIRMA	UZMANLIK TEZİ <input checked="" type="checkbox"/> MÜNFERİT ARAŞTIRMA <input type="checkbox"/> ÖÇM <input type="checkbox"/> YÜKSEKLİSANS <input type="checkbox"/> DOKTORA <input type="checkbox"/>
	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Lomber Bölgede Ultrason İle Ölçülen Deri-Epidural Boşluk Arası Mesafenin, Vücut Kitle İndeksi (VKİ) İle İlişkinin İncelenmesi
	ARAŞTIRMA PROTOKOL KODU	
	SORUMLU ARAŞTIRMACI ÜNVANI/ADI/SOYADI ve UZMANLIK ALANI	Prof.Dr. Semih Küçükgüçlü Anesteziyoloji ve Reanimasyon A.D.
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/> ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili		
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	Mevcut		Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	ARAŞTIRMA İLE İLGİLİ LİTERATÜR	Mevcut		Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input checked="" type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	Mevcut		Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	OLGU RAPOR FORMU	Mevcut		Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>

KARAR BİLGİLERİ	Karar No:2021/08-42	Tarih:08.03.2021				
	Prof.Dr. Semih Küçükgöçlü'nün sorumlusu olduğu "Lomber Bölgede Ultrason İle Ölçülen Deri-Epidural Boşluk Arası Mesafenin, Vücut Kitle İndeksi (VKİ) İle İlişkisinin İncelenmesi" isimli klinik araştırmaya ait başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, etik açıdan çalışmanın gerçekleştirilmesinin uygun olduğuna oy birliği ile karar verilmiştir.					
ETİK KURUL BİLGİLERİ						
ÇALIŞMA ESASI	Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu İşleyiş Yönergesi İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu					
ETİK KURUL ÜYELERİ						
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile ilişkili mi?		İmza
Prof.Dr.Sadık Kıvanç METİN (Başkan)	Kalp ve Damar Cerrahisi	DEU Tıp Fakültesi Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı	Erkek	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Prof.Dr. Sermin ÖZKAL (Başkan Yardımcısı)	Tıbbi Patoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Patoloji A.D	Kadın	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Prof.Dr.Serkan YENER	Endokrinoloji	DEU Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı	Erkek	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Prof.Dr.Pınar TUNCEL	Tıbbi Biyokimya	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı	Kadın	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Prof.Dr.Murat BEKTAŞ	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği	DEU Hemşirelik Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği	Erkek	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Doç.Dr.Nil Hocaoğlu AKSAY	Tıbbi Farmakoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı	Kadın	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Doç.Dr.Seher Özyörek	Muskuloskeletal Fizyoterapi - Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	DEU Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu	Kadın	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Doç.Dr.Tufan ÇANKAYA	Tıbbi Genetik	Tıbbi Genetik Anabilim Dalı	Erkek	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Doç.Dr.Ayfer DAYI	Davranış Fizyolojisi	DEU Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı	Kadın	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Doç.Dr.Korcan DEMİR	Pediyatrik Endokrinoloji	DEU Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı	Erkek	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Doç.Dr.Mahmut Cem ERGON	Tıbbi Mikrobiyoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı	Erkek	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Doç.Dr. Aylin Özgen Alpaydın	Göğüs Hastalıkları	DEU Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı	Kadın	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Öğr.Gör.Dr.Kıvanç YÜKSEL	Biyostatistik ve Tıbbi Bilişim	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyostatistik ve Bilişim A.D	Erkek	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Av.Erta FIRTINA	Avukat	DEU Rektörlüğü Hukuk Müşavirliği	Kadın	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Mehmet Erhan ÖZKUL	Sağlık mensubu olmayan üye	D.E.U Tıp Fakültesi İdari Mali İşler	Erkek	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	

Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu Karar Formu

8.KAYNAKLAR

1. WHO Consultation on Obesity (1997: Geneva S, Diseases WHOD of N, World Health Organization. Programme of Nutrition F and RH. Obesity : preventing and managing the global epidemic : report of a WHO Consultation on Obesity, Geneva, 3-5 June 1997.
2. Blüher M. Obesity: global epidemiology and pathogenesis. *Nat Rev Endocrinol* 2019;15:288–98.
3. Ural D. Systematic Review, Meta-analysis and Meta-regression of Epidemiological Studies for Cardiovascular Risk Factors conducted in Turkey: Obesity Data. *Türk Kardiyol Dern Arsivi-Archives Turkish Soc Cardiol* 2018.
4. Sağlık Bakanlığı, Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması 2010: Beslenme durumu ve alışkanlıklarının değerlendirilmesi sonuç raporu. Ankara: Sağlık Bakanlığı Sağlık Araştırmaları Genel Müdürlüğü, 2014.
5. Keplinger M, Marhofer P, Eppel W, Macholz F, Hachemian N, Karmakar MK, Marhofer D, Klug W, Kettner SC. Lumbar neuraxial anatomical changes throughout pregnancy: a longitudinal study using serial ultrasound scans.
6. Väänänen AJ, Kainu JP, Eriksson H, Lång M, Tekay A, Sarvela J. Does obesity complicate regional anesthesia and result in longer decision to delivery time for emergency cesarean section? *Acta Anaesthesiol Scand* 2017;61:609–18.
7. Watts RW. The influence of obesity on the relationship between body mass index and the distance to the epidural space from the skin. *Anaesth Intensive Care* 1993;21:309–10.
8. Sahota JS, Carvalho JCA, Balki M, Fanning N, Arzola C. Ultrasound estimates for midline epidural punctures in the obese parturient: paramedian sagittal oblique is comparable to transverse median plane. *Anesth Analg* 2013;116:829–35.
9. Darrieutort-Laffite C, Bart G, Planche L, Glemarec J, Maugars Y, Goff B Le. Usefulness of a pre-procedure ultrasound scanning of the lumbar spine before epidural injection in patients with a presumed difficult puncture: A randomized controlled trial. *Jt Bone Spine* 2015;82:356–61.
10. Chin KJ, Perlas A, Chan V, Brown-Shreves D, Koshkin A, Vaishnav V. Ultrasound imaging facilitates spinal anesthesia in adults with difficult surface anatomic landmarks. *J Am Soc Anesthesiol* 2011;115:94–101.
11. Turan A, Birgi E, Hekimoglu A. Evaluation Of The Effect Of Body Mass Index On Epidural Fat Özgün Çalışma / Original Article Manyetik Rezonans Görüntülemeye Değerlendirilmesi Evaluation Of The Effect Of Body Mass Index On Epidural Fat Distance With. 2018:9–14.
12. Balki M, Lee Y, Halpern S, Carvalho JCA. Ultrasound imaging of the lumbar spine in the transverse plane: the correlation between estimated and actual depth to the epidural space in obese parturients. *Anesth Analg* 2009;108:1876–81.
13. Awasthi H, Verma V, Chaudhary U, Rana S, Singh J, Negi C. Correlation of preprocedural ultrasound estimated epidural depths in transverse median and posterior sagittal oblique view and body mass index with procedural epidural depths in patients scheduled for surgery under lumbar epidural anaesthesia. *Indian J Anaesth* 2021;65:750.
14. Gerheuser F, Roth A. Periduralanästhesie. *Anaesthesist* 2007;56:499–526.

15. Morgan GE, Mikhail Jr MS. Anatomy of spinal, epidural and caudal blocks. Clin Anesth 2nd Ed Applet Lange 1996:211–3.
16. Margarido CB, Mikhael R, Arzola C, Balki M, Carvalho JCA. The intercrystal line determined by palpation is not a reliable anatomical landmark for neuraxial anesthesia. Can J Anesth 2011;58:262–6.
17. Lirk P, Messner H, Deibl M, Mitterschiffthaler G, Colvin J, Steger B, Rieder J, Keller C. Accuracy in estimating the correct intervertebral space level during lumbar, thoracic and cervical epidural anaesthesia. Acta Anaesthesiol Scand 2004;48:347–9.
18. Mixer III CG, Meeker LD, Gavin TJ. Preemptive pain control in patients having laparoscopic hernia repair: a comparison of ketorolac and ibuprofen. Arch Surg 1998;133:432–7.
19. Khan SA, Khokhar HA, Nasr ARH, Carton E, El-Masry S. Effect of epidural analgesia on bowel function in laparoscopic colorectal surgery: a systematic review and meta-analysis. Surg Endosc 2013;27:2581–91.
20. Turunen P, Carpelan-Holmström M, Kairaluoma P, Wikström H, Kruuna O, Pere P, Bachmann M, Sarna S, Scheinin T. Epidural analgesia diminished pain but did not otherwise improve enhanced recovery after laparoscopic sigmoidectomy: a prospective randomized study. Surg Endosc 2009;23:31–7.
21. Collins VJ. Principles of Anesthesiology. Lea & Febiger, 1979.
22. Bilgin TE. Anesteziye öncüler ve keşifler tarihi. Lokman Hekim J 2013;3:37-52–52.
23. Waurick K, Waurick R. Epiduralanästhesie – Geschichte und Technik der Epiduralanästhesie. AINS - Anästhesiologie · Intensivmed · Notfallmedizin · Schmerztherapie 2015;50:476–83.
24. Kayhan Z. Santral Bloklar spinal epidural anestezi: Klinik Anestezi (3. Baskı). İstanbul: Logos Yayıncılık 2004:552–89.
25. Klinik Anesteziye Ultrasonografi. Ed. Kurtipek Ö, Alkış N, Işık B, Alanoğlu Z. Ankara: Akademisyen Kitabevi; 2018. p. 1-13.
26. Gürkan Y. Rejyonel anesteziye ultrason kullanımı. Türkiye Klinikleri J Anest Reanim. 2015;8:15-9.
27. Oakley A. The History of Ultrasonography in Obstetrics. Birth 1986;13:8–13.
28. Woo J. A short history of the development of ultrasound in obstetrics and gynecology. Hist Ultrasound Obstet Gynecol 2002;3:1–25.
29. Christian E, Yu C, Apuzzo MLJ. Focused ultrasound: relevant history and prospects for the addition of mechanical energy to the neurosurgical armamentarium. World Neurosurg 2014;82:354–65.
30. CORR RC, KRYC JJ, VAUGHAN RW. Ultrasonic localization of the lumbar epidural space. J Am Soc Anesthesiol 1980;52:513–5.
31. Currie JM. Measurement of the depth to the extradural space using ultrasound. Br J Anaesth 1984;56:345–7.
32. Wallace DH, Santos R, Currie JM, Gilstrap LC. Indirect sonographic guidance for epidural anesthesia in obese pregnant patients. Reg Anesth Pain Med 1992;17:233–6.
33. Grau T, Leipold RW, Fatehi S, Martin E, Motsch J. Real-time ultrasonic observation of combined spinal–epidural anaesthesia. Eur J Anaesthesiol 2004;21:25–31.
34. Grau T, Leipold R, Conradi R, Martin E, Motsch J. Ultraschall und Periduralanästhesie. Anaesthesist 2001;50:94–101.
35. Srinivasan KK, Lee PJ, Iohom G. Ultrasound for neuraxial blockade. Med Ultrason 2014;16:356–63.
36. Chin KJ. Ultrasound imaging for central neuraxial blockade. In: Regional Nerve

- Blocks in Anesthesia and Pain Therapy. Ed: Danilo Jankovic, Fourth edition.2015;p. 486-97.
37. Karmakar MK, Li X, Ho AM-H, Kwok WH, Chui PT. Real-time ultrasound-guided paramedian epidural access: evaluation of a novel in-plane technique. *Br J Anaesth* 2009;102:845–54.
 38. Balki M. Locating the epidural space in obstetric patients—ultrasound a useful tool: Continuing Professional Development. *Can J Anesth* 2010;57:1111–26.
 39. Ghosh S, Madjdpour C, Chin K. Ultrasound-guided lumbar central neuraxial block. *BJA Educ* 2016;16:213–20.
 40. Brinda B Kamdar, MDDavid Hao M. Ultrasound guidance for neuraxial anesthesia techniques.
 41. Lo K, Huang Y-Q, Shen G, Huang J-Y, Liu L, Yu Y-L, Chen C-L, Feng YQ. Effects of waist to height ratio, waist circumference, body mass index on the risk of chronic diseases, all-cause, cardiovascular and cancer mortality. *Postgrad Med J* 2021;97:306–11.
 42. Ke J-F, Wang J-W, Lu J-X, Zhang Z-H, Liu Y, Li L-X. Waist-to-height ratio has a stronger association with cardiovascular risks than waist circumference, waist-hip ratio and body mass index in type 2 diabetes. *Diabetes Res Clin Pract* 2022;183:109151.
 43. Parente EB, Mutter S, Harjutsalo V, Ahola AJ, Forsblom C, Groop P-H. Waist-height ratio and waist are the best estimators of visceral fat in type 1 diabetes. *Sci Rep* 2020;10:18575.
 44. Fischer B, Sedlmeier AM, Hartwig S, Schlett CL, Ahrens W, Bamberg F, Baurecht H, Becher H, Berger K, Binder H, Bohn B, Carr PR, Castell S, Franzke CW, Fricke J, Gastell S, Greiser KH, Günther K, Jaeschke L, Kaaks R, Kemmling Y, Krist L, Kuß O, Legath N, Lieb W, Linseisen J, Löffler M, Michels KB, Mikolajczyk R, Niedermaier T, et al. Anthropometric measures in the German National Cohort—more than weight and height. *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforsch - Gesundheitsschutz* 2020;63:290–300.
 45. Adegboye MB, Bolaji BO, Ibraheem GH. The Correlation Between Body Mass Index On The Length From Skin To Lumbar Epidural Space In Nigerian Adults. *J West African Coll Surg* 7:113–27.
 46. Sprung J, Bourke DL, Grass J, Hammel J, Mascha E, Thomas P, Tubin I. Predicting the Difficult Neuraxial Block. *Anesth Analg* 1999;89:384–9.
 47. Ngaji A, Ekanem EE, Bassey D, Inah G. Sonographic determination of normal subcutaneous fat thickness in children in Southern Nigeria. *Niger J Clin Pract* 2019;22:238–44.
 48. Torgutalp S. Abdominal Subcutaneous Fat Thickness Measured by Ultrasound as a Predictor of Total Fat Mass in Young- And Middle-Aged Adults. *Acta Endocrinol* 2022;18:58–63.
 49. Mauad FM, Chagas-Neto FA, Benedeti ACGS, Nogueira-Barbosa MH, Muglia VF, Carneiro AAO, Muller EM, Elias Junior J. Reproducibility of abdominal fat assessment by ultrasound and computed tomography. *Radiol Bras* 2017;50:141–7.
 50. Frank K, Hamade H, Casabona G, Gotkin RH, Kaye KO, Tiryaki T, Freytag DL, Bialowas C, Koban KC, Cotofana S. Influences of Age, Gender, and Body Mass Index on the Thickness of the Abdominal Fatty Layers and its Relevance for Abdominal Liposuction and Abdominoplasty. *Aesthetic Surg J* 2019;39:1085–93.
 51. Reynolds F. Logic in the safe practice of spinal anaesthesia. *Anaesthesia* 2000;55:1045–6.

52. Karmakar MK, Li JW, Kwok WH, Soh E, Hadzic A. Sonoanatomy Relevant for Lumbar Plexus Block in Volunteers Correlated With Cross-sectional Anatomic and Magnetic Resonance Images. *Reg Anesth Pain Med* 2013;38:391–7.
53. Halpern SH, Banerjee A, Stocche R, Glanc P. The use of ultrasound for lumbar spinous process identification: A pilot study. *Can J Anesth Can d'anesthésie* 2010;57:817–22.
54. Margarido CB, Arzola C, Balki M, Carvalho JCA. Anesthesiologists' learning curves for ultrasound assessment of the lumbar spine. *Can J Anesth Can d'anesthésie* 2010;57:120–6.
55. Gnaho A, Nguyen V, Villevielle T, Frota M, Marret E, Gentili ME. Assessing the Depth of the Subarachnoid Space by Ultrasound. *Brazilian J Anesthesiol* 2012;62:520–30.
56. Ravi P, Naik S, Joshi M, Singh S. Real-time ultrasound-guided spinal anaesthesia vs pre-procedural ultrasound-guided spinal anaesthesia in obese patients. *Indian J Anaesth* 2021;65:356.
57. Uppot RN, Sahani D V., Hahn PF, Gervais D, Mueller PR. Impact of Obesity on Medical Imaging and Image-Guided Intervention. *Am J Roentgenol* 2007;188:433–40.
58. Baek S, Park H-W, Kim G. Associations Between Trunk Muscle/Fat Composition, Narrowing Lumbar Disc Space, and Low Back Pain in Middle-Aged Farmers: A Cross-Sectional Study. *Ann Rehabil Med* 2022;46:122–32.
59. Eley VA, Chin A, Sekar R, Donovan T, Krepska A, Lawrence M, Bell S, Ralfe K, McGrath S, Webb L, Robinson A, Zundert A van, Marquart L. Increasing body mass index and abdominal subcutaneous fat thickness are associated with increased skin-to-epidural space distance in pregnant women. *Int J Obstet Anesth* 2019;38:59–65.
60. Wong J, Lim SST. Skin-to-epidural distance in the Southeast Asian paediatric population: multiethnic morphometrics and international comparisons. *Singapore Med J* 2019;60:136–9.