

**T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ACİL TIP ANABİLİM DALI**

**ACİL SERVİSTE ERİŞKİN HASTALARDA LOMBER POKKSİYON
YERİNİN YATAK BAŞI ULTRASON VE PALPASYON İLE
BELİRLENMESİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

UZMANLIK TEZİ

DR. ÖMER ÇANACIK

**DANIŞMAN
YARD. DOÇ. DR. ATAKAN YILMAZ**

DENİZLİ - 2016

Yard. Doç. Dr. ATAKAN YILMAZ danışmanlığında Dr. ÖMER ÇANACIK tarafından yapılan "ACİL SERVİSTE ERİŞKİN HASTALARDA LOMBER PONSİYON YERİNİN YATAK BAŞI ULTRASON VE PALPASYON İLE BELİRLENMESİNİN KARŞILAŞTIRILMASI" başlıklı tez çalışması gün.../ay.../yıl... tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonrası yapılan değerlendirme sonucu jürimiz tarafından ACİL TIP Anabilim/Bilim Dalı'nda TIPTA UZMANLIK TEZİ olarak kabul edilmiştir.

BAŞKAN



ÜYE

SDÜ Araştırma ve Uygulama Hastaneleri
Doç. Dr. Önder TOMRUK
Dip. No: 73946
Uzmanı


ÜYE Yard. Doç. Dr. Atakan YILMAZ



Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylım.
gün.../ay.../yıl.

.....
Pamukkale Üniversitesi
Tıp Fakültesi Dekanı

Prof. Dr.


Doç. Dr. Şahika Pınar AKYER
Dekan a.
Dekan Yardımcısı

TEŞEKKÜR

Uzmanlık tez çalıőmam sűresince beni destekleyen tecrűbesi, engin bilgisi ve enerjisiyle bana ‘‘GÜÇ’’ veren Sayın Danıőman Hocam Yard. Doç. Dr. Atakan YILMAZ’a

&

Akademisyenliėi ve kiőiliėi ile her zaman bana örnek olan Sayın Hocam Prof. Dr. Bűlent ERDUR ve Sayın Hocam Doç. Dr. İbrahim TŪRKŪER’e

&

Hayatımın her aşamasında sevgisiyle ve sabrıyla yanımda olan, beni destekleyen Aileme,

&

Tez çalıőmam sűresince benden yardımlarını esirgemeyen Pamukkale Ūniversitesi Eėitim, Uygulama ve Araőtırma Hastanesi Acil Tıp A.B.D.’nda görevli meslektaőlarıma sonsuz TEŐEKKÜR EDERİM...

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ONAY SAYFASI	III
TEŞEKKÜR	IV
İÇİNDEKİLER	V
SİMGELER VE KISALTMALAR	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ	VII
TABLolar DİZİNİ	VIII
ÖZET	IX
ABSTRACT	X
GİRİŞ	1
GENEL BİLGİLER	3
Lomber vertebra anatomisi	3
Lomber ponksiyon	16
Ultrason çalışma prensibi	21
GEREÇ VE YÖNTEM	26
BULGULAR	36
TARTIŞMA	42
SONUÇLAR	46
KAYNAKLAR	47
EKLER	55

SİMGELER VE KISALTMALAR

BOS: Beyin omurilik sıvısı

GB: Gigabyte

GBS: Guillian barre sendromu

HDMI: High Definition Multimedia Interface

İ.V. : İntravenöz

KBB: Kan beyin bariyeri

LP: Lomber ponksiyon

Mhz: Megahertz

SSS: Santral sinir sistemi

SAK: Subaraknoid kanama

SSD: Solid State Drive

USG: Ultrason, ultrasonografi cihazı

USB: Universal serial bus

2D: İki boyutlu

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa No
Şekil 1 Meninkslerin majör anatomik bölümleri	5
Şekil 2 Spinal Kanalın Beyni Çevreleyen Zarlarla İlişkisi	5
Şekil 3.1 Vertebral kolonun ligamentleri	7
Şekil 3.2 Lumbar Bölgede Ligamanlar	8
Şekil 4 Vertebra halkası	9
Şekil 5 Vertebranın üstten alttan görünümü	10
Şekil 6 İntervertebral foramenler	10
Şekil 7 Vertebral kolonun yetişkin ve infandaki eğimleri	11
Şekil 8 BOS'un doşalımı	12
Şekil 9 Spinal kord	13
Şekil 10 Spinal kord zarları	15
Şekil 11 Lumbar vertebra anatomisi	24

TABLolar DİZİNİ

	Sayfa No
Tablo 1 Demografik veriler ve ortalama süreler	36
Tablo 2 Manuel (palpasyon) ve USG ortalama süre değerleri	37
Tablo 3 Ortalama sürelerin üst alt sınırları yığılma verileri	37
Tablo 4 Palpasyon ve ultrason ile yer tespit sürelerinin karşılaştırılması	38
Tablo 5 Manuel yöntemle beden kitle indeksi arasındaki ilişki	38
Tablo 6 USG ile beden kitle indeksi arasında yer tespiti başarı oranları	39
Tablo 7 Birey pozisyonuna göre aks değişikliği	41

Özet

Acil serviste erişkin hastalarda lomber ponksiyon yerinin yatak başı ultrason ve palpasyon ile belirlenmesinin karşılaştırılması

Dr. Ömer Çanacık

Acil serviste lomber ponksiyon işlemi hayati önemi bulunan hastalıkların tanı ve tedavisi için elzem olup rutin olarak yapılmaktadır. Lomber ponksiyon yeri lokalizasyonu belirlenemeyen ve körlemesine girişim yapılan bireylerin komplikasyon oranları yüksek, girişim başarısı düşüktür. Ultrason cihazı ile birlikte yapılan lomber ponksiyon girişimlerinde komplikasyon oranı düşük, girişim başarısı yüksektir. Bu çalışmada palpasyon (manuel) ve ultrason ile lomber ponksiyon lokalizasyonu ve süreleri araştırıldı.

Pamukkale Üniversitesi Acil Servisi'ne başvuran rasgele seçilen 203 kişiye palpasyon ve ultrason ile lomber ponksiyon yeri belirlendi. Ultrason ile yer belirleme işlemi; ultrason kullanım sertifikası almış 4. yıl acil tıp kıdemli asistanı tarafından yapıldı. Ultrason ile yer belirleme sırasında spinöz süreçler işaretçi olarak kullanılıp, elde edilen görüntülerde hipoeoik olmalarından yararlandı. Bireylere lomber ponksiyon girişimi yapılmaksızın izole yer belirleme işlemi yapıldı. Lomber ponksiyon yer lokalizasyonlarının süreleri ve birbirlerine olan uzaklığı, bireylerin demografik özellikleri ile karşılaştırıldı.

Çalışmaya alınan 189 bireyde ultrason ve palpasyon ile başarılı yer tespiti yapılmıştır. Ultrason ile yer belirleme palpasyon ile yer belirlemeye göre anlamlı şekilde daha uzun sürmüştür. Beden kitle indeksine göre kilolu ve obez bireylerin 13'üne palpasyon ile yer tespiti yapılamazken; obez olan 4 bireye ultrason ile yer tespiti yapılamadı. Ultrason ve palpasyon süreleri beden kitle indeksine göre zayıf ve normal, kilolu ve obez bireylerde anlamlı şekilde artmaktadır.

Palpasyon ile lomber ponksiyon yeri belirlenemeyen bireylerde ultrason cihazı ile lomber ponksiyon yeri belirlenebilir. Ultrason cihazı beden kitle indeksine göre obez olarak değerlendirilen bireylerde lomber ponksiyon yeri belirlemesi açısından başarılıdır. Ultrason eğitimi çekirdek eğitim programlarına alınmalıdır.

Anahtar kelimeler: lomber ponksiyon, ultrason, beden kitle indeksi

Summary

Comparison of lumbar puncture location with bedside ultrasonography and palpation in adult patients admitted to emergency services

Dr. Ömer Çanacık

For the diagnosis and treatment of illnesses that have an urgent need for care, lumbar punching is an essential and routine procedure. Lumbar puncture site localization cannot be determined and intervention is initiated. Complication rates are high, intervention is low. Complications rate is low and intervention success is high in lumbar puncture interventions performed with ultrasonic device. In this study, localization and duration of palpation (manual) and ultrasonic and lumbar puncture were investigated.

Pamukkale University Emergency Department randomly selected 203 patients with palpation and ultrasound to determine the location of the lumbar puncture. Ultrasonic locating process; the 4th year was made by senior assistant of emergency medicine. Spinous processes were used as a marker during locating with ultrasound and the images obtained were hypoechoic. Isolated locating was performed without the attempt of the lumbar puncture. The duration and distance to each other of Lumbar puncture site localizations were compared with the demographic characteristics of the individuals.

Successful localization was performed by ultrasonography and palpation in 189 patients who were taken to work. Placement with ultrasound significantly longer than palpation. According to body mass index, it is not possible to determine the location of the overweight and obese patients 13 by palpation; 4 patients with obesity could not be detected by ultrasound. Ultrasonography and palpation times are significantly increased in weak and normal, overweight and obese patients compared to body mass index.

Patients who cannot determine the location of the lumbar puncture by palpation can be identified with the ultrasonic device. Ultrasound device is successful in terms of lumbar puncture location, obese patients. Ultrasound training should be taken into core training programs.

Key words: lumbar puncture, ultrasonography, body mass index

GİRİŞ

Lomber ponksiyon (LP) bir tıbbi teşhis ve bazen tedavi yöntemidir. Beyin omurilik sıvısı (BOS) örneği alınarak biyokimyasal, mikrobiyolojik ve sitolojik inceleme yapılabilmesi için bir tıbbi prosedürdür (1, 2, 3).

Heinrich Quincke lomber ponksiyon yapılacak yerin anatomik lokalizasyonunu (iliak krestler ile vertebra spinöz proçeslerin arasındaki birleşme yeri) ilk tanımlayan bilim adamıdır (1). Bogin 1971 yılında LP yerinin belirlenmesini ultrason eşliğinde yapılabileceğini öne süren kişidir (6).

Acil servislerde ve yoğun bakımlarda lomber ponksiyon artık rutin bir şekilde yapılmaktadır (8). Geleneksel olarak palpasyon ile lomber ponksiyon işlemi yapılır. Daha önce geçirilmiş bel cerrahisi, skolyozis gibi anatomik varyasyonlar palpasyon yapılırken kullanılan işaretçilerin yerinin değişmesine neden olabilirler. Bu durum başarısız lomber ponksiyonla sonuçlanabilir (3,9). Bu varyasyonlar varlığında lomber ponksiyonun yerinin palpasyonla belirlenmesi sonrası girişim başarısı %38.5 bulunmuştur (10). Başarısız sonuçlanan lomber ponksiyon hastanın tedavi sürecini ve konforunu olumsuz yönde etkiler. Asıl amaç hastaların travmatik lomber ponksiyon sonrası yumuşak doku etrafında hasar oluşumu, sinir yaralanması, ağrı, ve epidural hematoma olmasını önlemektir (11-13). Ultrason ile Lomber ponksiyon yapılacak yer belirlenmesinde point-of-care ultrasound (POCUS) kullanılmış ve girişim başarısı incelenmiştir (44). Bu sonuçlarla yapılan çalışmaların sonuçları ultrason lehine olumlu sonuçlanmıştır (20).

Lomber ponksiyon lateral dekübit fetüs (cenin) pozisyonunda ya da otururken baş dize yaklaşacak şekilde L3-L4-L5-S1 vertebraları arasından yapılır. Anatomik uygunluk için iliak krestlerden yardım alınabilir (2,4).

Lomber ponksiyonu başarılı ve komplikasyonsuz yapmak isteyen klinisyenler kendilerine ultrason eşliğinde lomber ponksiyon adı altında çalışmalar yapmıştır. Yapılan çalışmalar ultrasonun yer belirleme konusunda uygun olduğunu göstermektedir. Lomber ponksiyonun palpasyonla yerin belirlenmesi sırasında iliak krest ve spinöz proçes haricinde palpe edilen yer olmamasına rağmen, ultason ile laminayı, ligamentum flavumu, hatta epidural alan ve dura matteri görüntüleme elde

edilebilir. Alanında uzman kişilerce işaretli iğnelerle aktif ultrason eşliğinde LP yapılabilir, analjezi ya da başka tedavi yöntemlerini sağlayabilirler (15-18). Bu durumda daha az komplikasyon, daha başarılı girişimler yapılabilir (2,4). Özellikle obez kişilerde ultrason ile LP yeri belirlenmesinin etkin olacağını gösteren olgu serileri mevcuttur (19).

Lomber ponksiyon yeri gebelik, obezite, generalize ödem gibi durumlarda zor tespit edilebilir (20,44). Normal sağlıklı kişilerde bile klinisyen lokalizasyon belirlemede zorlanabilir (1,14).

Son dönemde ultrason ile LP yerinin belirlenmesi özellikli sayılan beden kitle indeksi yüksek olan, palpasyonla lomber ponksiyon yerinin lokalizasyonun tespit edilmesinde zorlanılan hastalarda %76 başarılı gösteren makaleler yayınlanmıştır (20). Yer belirlemede spinal proçes, dura matter, ligamentum flavum gibi omurganın bileşenleri kullanılmıştır. Özellikle spinöz proçesi ultrason ile bulmanın kolay olduğu gösterilmiştir. Ultrason ile yapılan girişimlerin daha başarılı olduğunu gösteren yayınlar mevcuttur (21). Lomber ponksiyon yerinin belirlenmesi işleminin, hastaların sağa sola yatırılması veya oturtularak yapılması arasındaki fark araştırılmamıştır. Çalışmamızda ultrason ile LP yapılacak yerin belirlenmesi ile palpasyonla belirlenmesi arasında süre bakımından fark olup olmayacağı araştırıldı. Spinöz proçeslerin tespitinin yayınlara dayanarak daha kolay olabileceğini düşünerek acil serviste rutin ve hızlı bir yöntem olup olmadığı araştırıldı. Bu araştırma ile acil serviste çalışan doktorların ultrason ile lomber ponksiyon yapılacak olan yerin belirlenmesinin hangi hastalarda daha uygun olabileceği belirlendi.

GENEL BİLGİLER

Lomber ponksiyon (LP) günümüzde sık kullanılan tanı ve bazen tedavi yöntemidir. Beyin omurilik sıvısı (BOS) alınmasını, biyokimyasal, sitolojik ve mikrobiyolojik inceleme yapma imkânı sağlar. Menenjit ya da ensefalit şüphesi, subaraknoid (SAK) kanama şüphesi, yenidoğan döneminde sepsis tanısı, bazı malignensiler, nöbetler ve metabolik bozukluklar, Guillian Barre sendromu (GBS) gibi bazı hastalıklarda tanı amaçlı olarak LP yapılmaktadır.

Bazen de artmış kafa içi basıncı düşürmek için (terapötik lomber ponksiyon) yapılır. Beyin omurilik sıvısının mevcut olduğu spinal kanal steril ve oldukça hassas bir yerdir. Buraya yapılacak herhangi bir girişim azami dikkat gerektirir. Lomber ponksiyon sırasında belirlenen prosedür algoritmaları komplikasyonları azaltmak ve başarılı tanı ve tedavi için elzemdir.

Halen önemli morbidite ve mortalitelere neden olan menenjitlerin teşhisinde LP ile elde edilen BOS örneğinin değerlendirilmesi standart yöntem olma özelliğini korumaktadır. İlk kez Heinrich Qincke tarafından meningokokkal menenjitli bir hastadan LP ile BOS örneği alınmıştır ve LP'nin tanımı yapılmıştır. LP'nun hangi hastalarda gerekli olduğuna hikaye, klinik ve fizik muayene yöntemleri ile karar verilmektedir (1,8).

1. Anatomi

Meninksler beyin ve spinal kordu saran üç katmandan oluşan bir yapıdır:

1-Dura mater: En dış katmandır, dens bağ dokusundan oluşur, kafatası ve omurgalara yapışıktır.

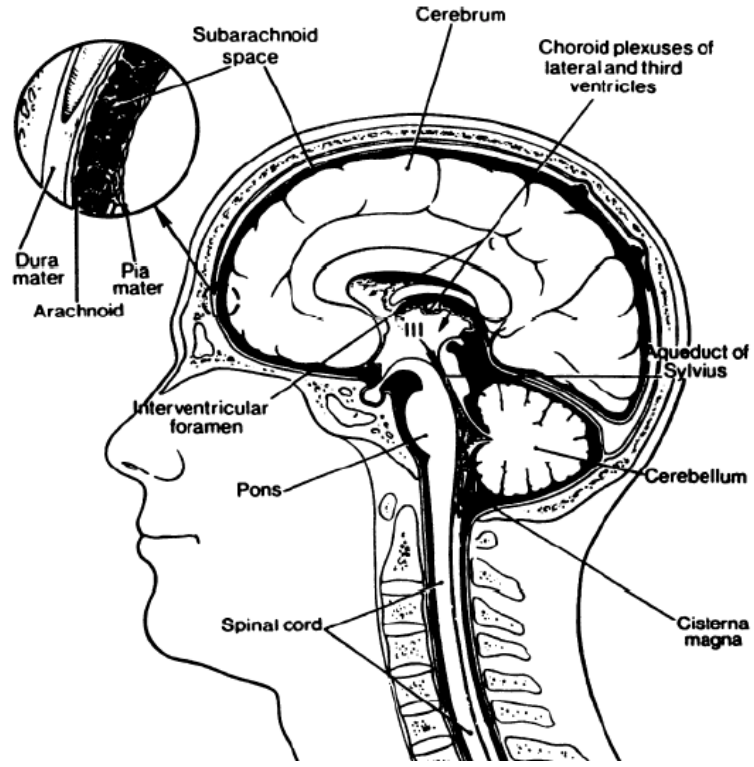
2-Arknoid: Ortada bulunan katmandır. Dura matere yapışıktır ve örümcek ağı benzeri trabeküla yapısıyla üçüncü katman olan pia matere bağlanır.

3-Pia mater: En içte bulunan katmandır. Gevşek kolajenöz ve elastik bağdokusundan oluşur. Pia mater santral sinir sistemiyle direkt teması olan meningeal katmandır. Beyin ve omuriliği sarar ve dördüncü ventrikül ile ilişki halindedir. Pia mater ve araknoid birlikte leptomeninks olarak adlandırılırlar (22).

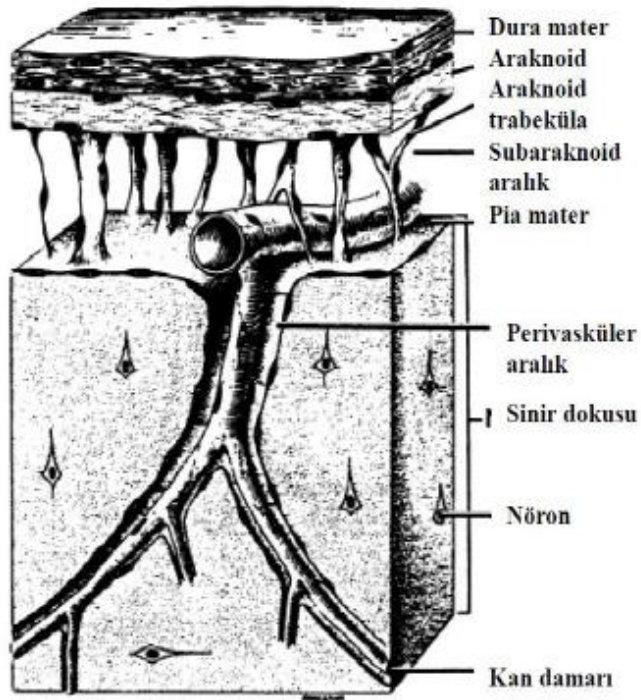
Meninks yapısı beyin ve spinal kord yüzeyini kaplar. Menejit subaraknoid boşlukta oluşan bir enfeksiyondur. Subaraknoid boşluk aynı zamanda BOS'un bulunduğu boşluktur. Bu aralıkta oluşan enfeksiyon leptomeninksin beyin ve beyin sapını saran bütün yüzeyine yayılabilir ve Luschka-Magendie deliklerinden geçerek ventrikülit oluşturabilir. Enfeksiyon, araknoid ve dura mater veya dura mater ve kemik doku arasında da gelişebilir. Subdural enfeksiyonlar çabuk yayılarak subdural ampiyem oluşturma eğilimindedirler. Epidural enfeksiyonlar daha çok ince epidural abseler şeklinde görülürler. Bu parameningeal enfeksiyonlar daha çok travma ve nöroşirürjik girişimler sonucu oluşmaktadır (23).

Beyin kapiller damarlarının endoteli ve koroid pleksusun epitelyum hücreleri birbirleri ile sıkıca birleşerek bir bariyer oluşturmuşlardır. Bu, kan-beyin bariyeri (KBB) olarak adlandırılır. KBB seçici geçirgen bir yapıdır ve geçirgenliği molekül büyüklüğü ile ters, yağda çözünürlük ile doğru orantılıdır. BOS'tan kana doğru geçiş daha fazladır. KBB ayrıca SSS'ni potasyum, kalsiyum, magnezyum, hidrojen gibi iyonların ve glisin, norepinefrin, asetilkolin gibi eksitator maddelerin zararlı etkilerinden korumaktadır. KBB'nin immunoglobulinlere, komplemanlara ve antibiyotiklere karşı seçici geçirgenliği önemlidir (24).

Meninkslerin majör anatomik bölümleri Şekil 1'de verilmiştir. Spinal Kanalın Beyni Çevreleyen Zarlarla İlişkisi Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 1. Meninkslerin majör anatomik bölümleri



Şekil 2. Spinal Kanalın Beyni Çevreleyen Zarlarla İlişkisi

Vertebral kolon spinal kordu çevreleyen 33 vertebradan oluşmaktadır.

Bunlar:

7 servikal vertebra,

12 torasik vertebra,

5 lumbal vertebra,

5 sakral vertebra,

ve 4 koksigeal vertebradan oluşur.

Bir vertebranın anterior bölümü cisim (corpus), posterior bölümü arkus'dan(lamina) oluşur. Pediküller ve vertebral arkusun birleşim yerinde processus transversuslar bulunur. Birleşen laminaların dorsal çıkıntısı processus spinosustur. Vertebra cisminin arka yüzü, intervertebral diskler, vertebra arkusları ve bunları birleştiren bağlar spinal kanalı meydana getirirler. Spinal kanal, medulla spinalis ve onu örten zarları içerir. Spinal sinirlerin vertebral kanalı terk ettiği intervertebral foramenler, yanlarda vertebra arkusları üzerindeki çentiklerin birleşmesi ile meydana gelir (25). Arkada laminalar arasında oluşan interlaminal foramenler ise iğnenin epidural veya subaraknoid aralığa ulaşmasına olanak verir. Vertebral kolonun bütünlüğünü sağlayan ve spinal kordun korunmasına yardımcı olan ligamentler aynı zamanda LP sırasında iğnenin geçtiği katların bir kısmını oluşturur. Bu ligamentler önden arkaya doğru anterior longitudinal ligament, posterior longitudinal ligament, ligamentum flavum, interspinoz ligament ve supraspinoz ligament şeklinde sıralanır.

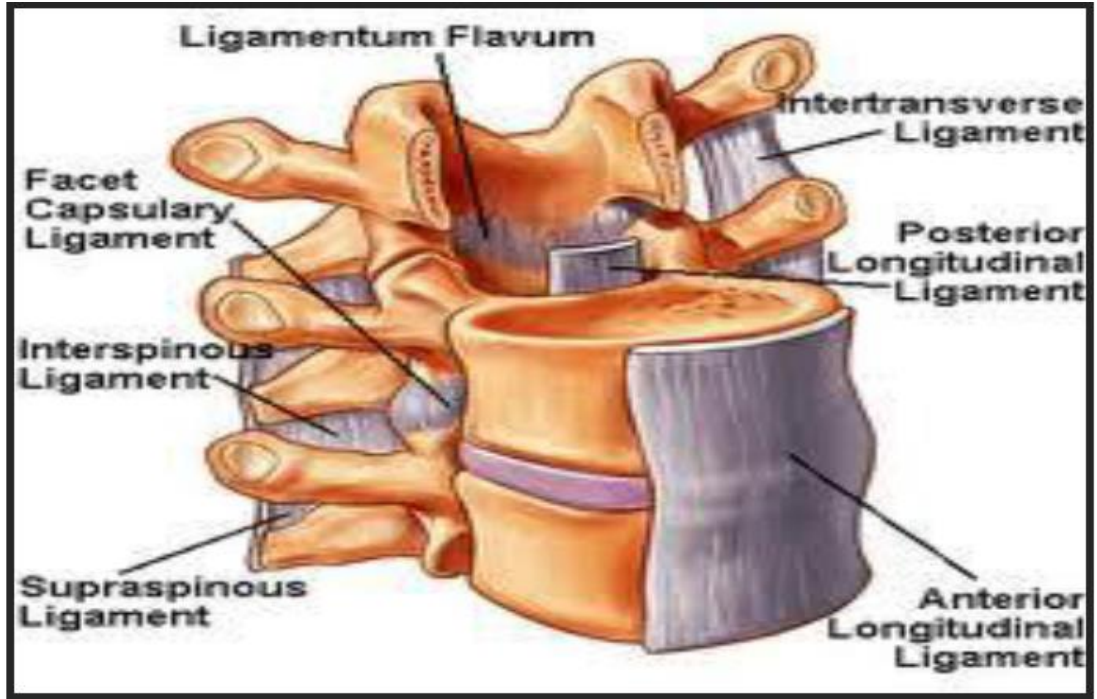
Anterior longitudinal ligament: Vertebra cisimlerini önden birleştirir.

Posterior longitudinal ligament: Vertebra cisimlerini arkadan birleştirir. İğnenin çok ileri itilmesi ile bu ligament ve intervertebral disk zedelenebilir.

Ligamentum flavum: Vertebraların arkuslarını birleştirir. Kalın, sarı, fibröz bantlardan oluşur. Servikal bölgede en ince lumbal bölgede en kalındır. İğneye gösterdiği direnç ve direnç kaybı spinal anestezide lokalizasyon açısından çok önemlidir.

İnterspinöz ligament: Spinöz çıkıntılar arasında yer alır. İğneye enjekte edilen hava veya solüsyona direnç oluşturması ile lokalizasyonda önemlidir.

Supraspinöz ligament: C7-sakrum arasında spinöz çıkıntıların uçlarını birleştiren kuvvetli fibröz bir bağıdır. C7 den yukarıda ligamentum nuchae olarak devam eder. Lumbal bölgede en geniş olup yaşlılarda kalsifiye olarak orta hat yaklaşımını zorlaştırabilir (29) (Şekil 3.1).

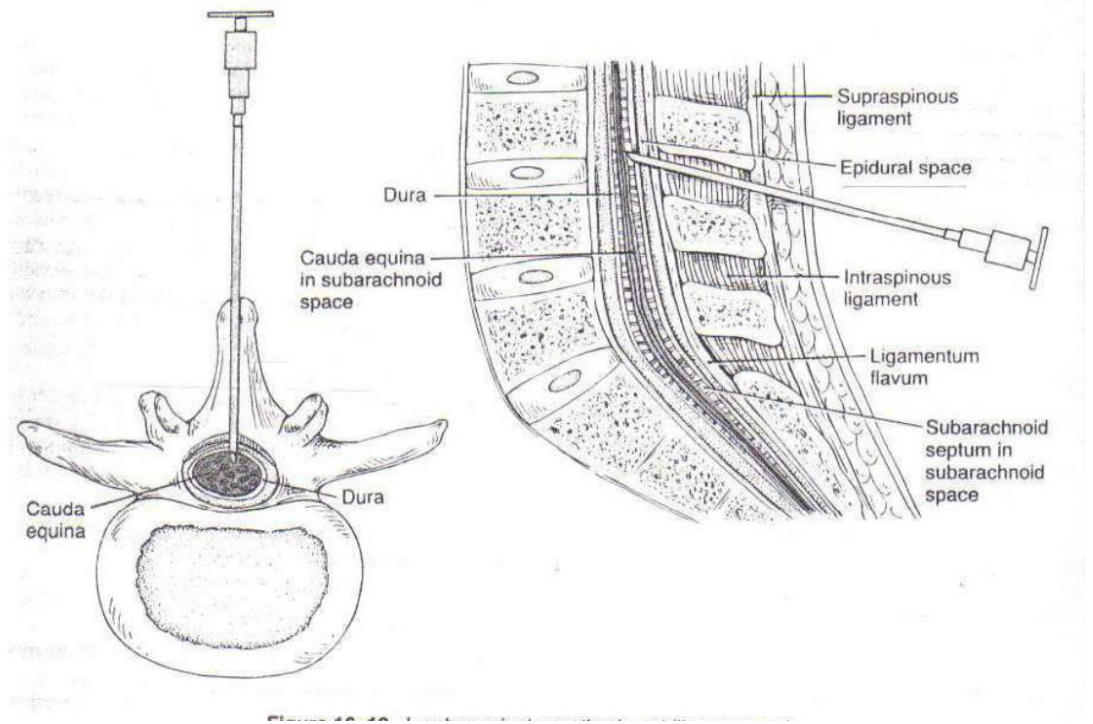


Şekil 3.1: Vertebral kolonun ligamentleri

Spinal kanalı saran zarlar, beyni saran zarların devamıdır. Bunlar dura mater, araknoid ve pia materdir. Spinal kord foramen magnum hizasında başlar. Konus medullaris halinde sonlanır (26).

Spinal kordla vertebral kolon arasındaki farklı gelişim sonucu spinal segmentlerle vertebralar aynı seviyede bulunmaz. Ön ve arka köklerin birleşmesi ile 31 çift spinal sinir oluşur. Spinal kordun sonlanma hizasından sonra lomber ve sakral sinirler kauda equinayı oluştururlar. Dural kılıf 2. sakral segment hizasında sonlanır ve filum terminale olarak devam eder (26). Sagittal planda orta hattın girildiğinde

epidural aralığa ulaşmak için iğnenin geçtiği dokular sırasıyla; cilt-ciltaltı, supraspinöz ligament, interspinöz ligament ve ligamentum flavumdur (şekil 3.2).

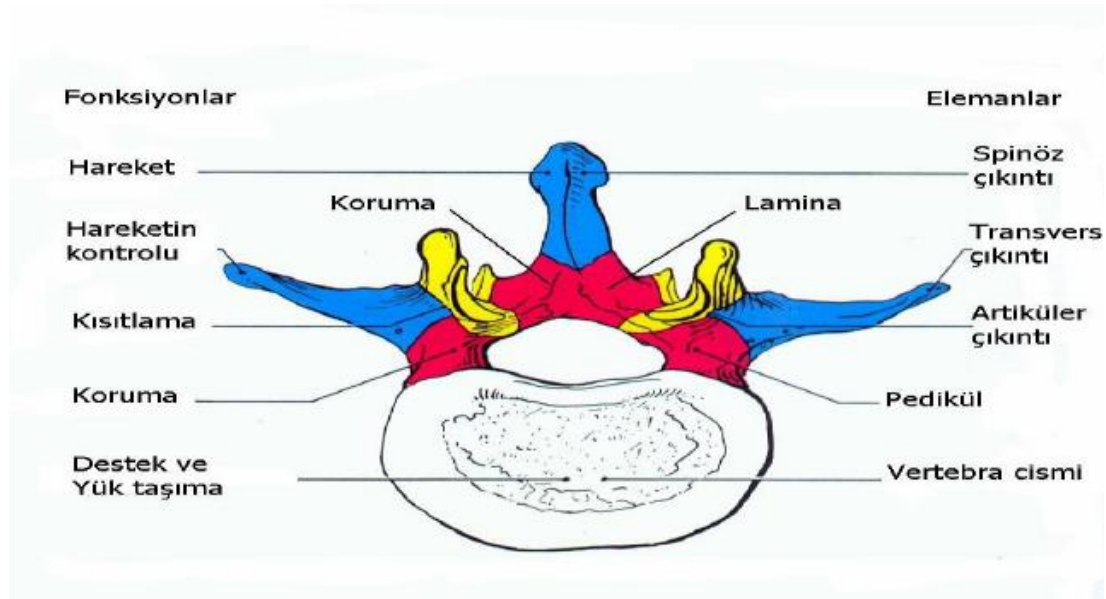


Şekil 3.2. Lumbar Bölgede Ligamanlar

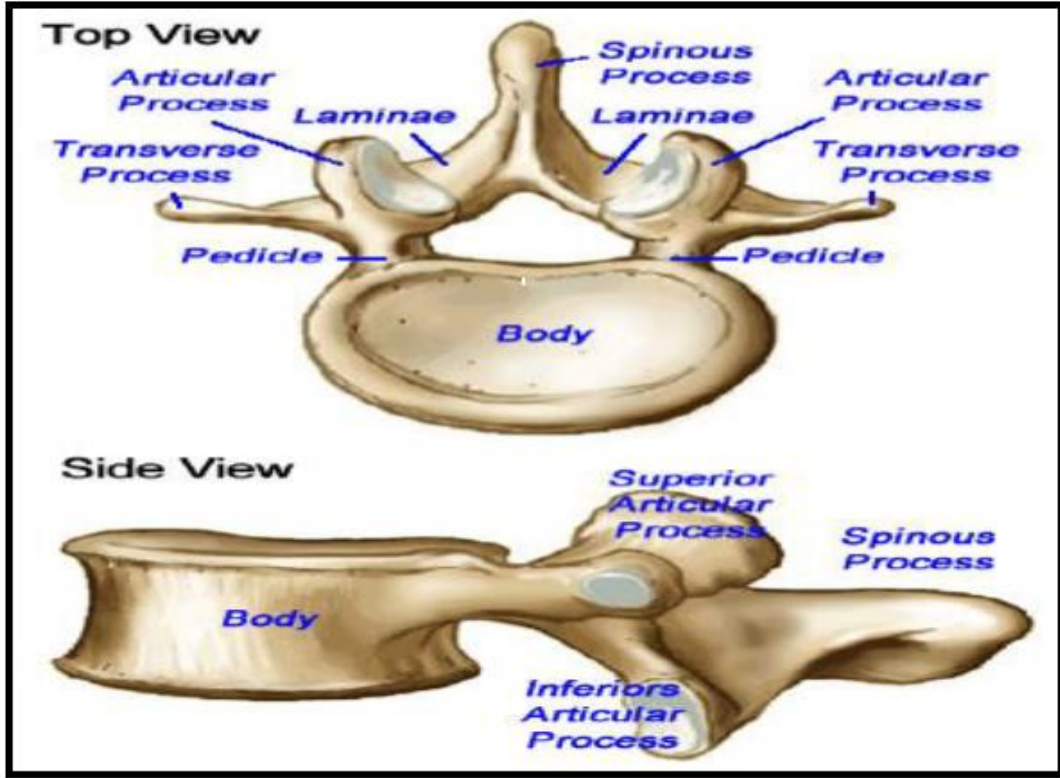
Epidural aralık, spinal meninksler ile vertebral kanalın kenarları arasında yer alır. Epidural aralıktan sonra dura mater yer alır. Bu da geçildiğinde subaraknoid aralığa ulaşılmaktadır.

Spinal kord erişkinlerin %90'ında birinci lomber vertebranın alt sınırında sonlandığından, ikinci lomber vertebra hizasından sonra dura sadece kauda equinayı içerir. Bu sayede konus medullarisin iğne ya da kateter ile zedelenme riski, L2 seviyesinin altından yapılan dural ponksiyonlarda çok azdır. Dural kılıf 2. sakral segment hizasında sonlanır ve filum terminale olarak devam eder. Ciltten epidural aralığa kadar olan mesafe genç erişkinlerde L3-4 aralığından girildiğinde 4-7 cm aralığında değişir. Teknik olarak erişkinlerde ponksiyon için en uygun bölge L3-L4 ve L4-L5 intervertebral aralıklardır (27).

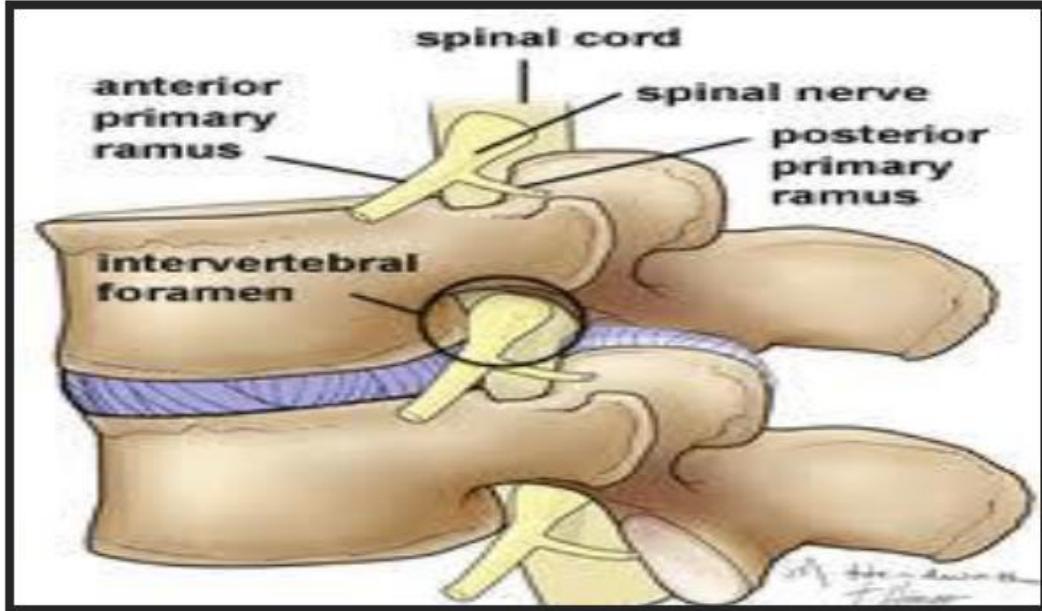
Vertebra halkası, önde vertebral cisim, yanda pediküller ve transvers çıkıntılar, arkada lamina ve spinöz çıkıntılarla belirlenmiştir (şekil 4). Laminalar transvers ve spinöz çıkıntılar arasında yer alır (bkz. şekil 5). Pedikül ise vertebra cismi ile transvers çıkıntı arasında uzanır. Vertebralar vertikal olarak dizildiğinde içinde spinal kord ve tabakaların bulunduğu spinal kanal halini alır. Vertebralar birbirine intervertebral disklerle bağlıdır. Yanlarda vertebra arkusları üzerindeki çentiklerin birleşmesi ile meydana gelen intervertebral foramenler spinal sinirlerin vertebral kanalı terk etmesine olanak verir (bkz. şekil 6). Spinöz çıkıntılar, servikal ve lumbal bölgelerde horizontale yakın bir pozisyonda iken, torasik bölgede, özellikle T 4- 9 hizasında, dikeye varacak şekilde eğimlidirler. Üstteki vertebranın spinöz çıkıntısının ucu, bir alttaki vertebranın cismi hizasında bulunur. Bu durum lokalizasyon ve eğime verilmesi gereken eğim bakımından önemlidir (28).



Şekil 4. Vertebra halkası

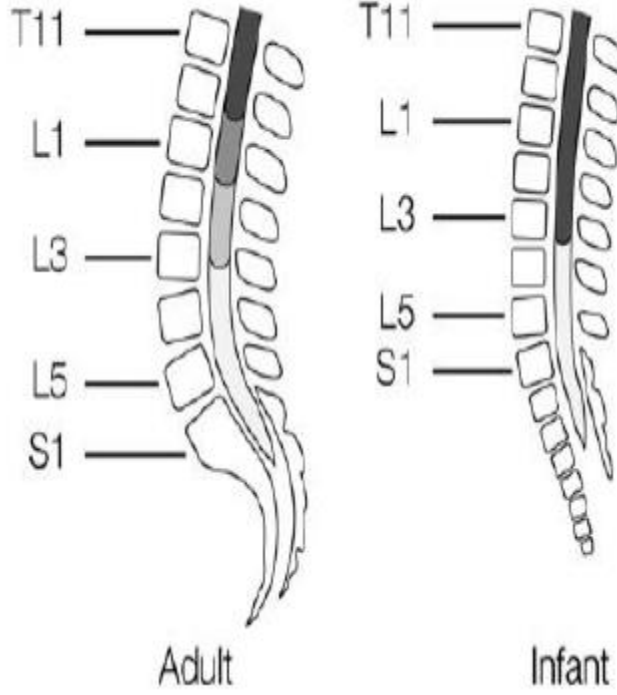


Şekil 5. Vertebranın üstten alttan görünümü



Şekil 6. İntervertebral foramenler

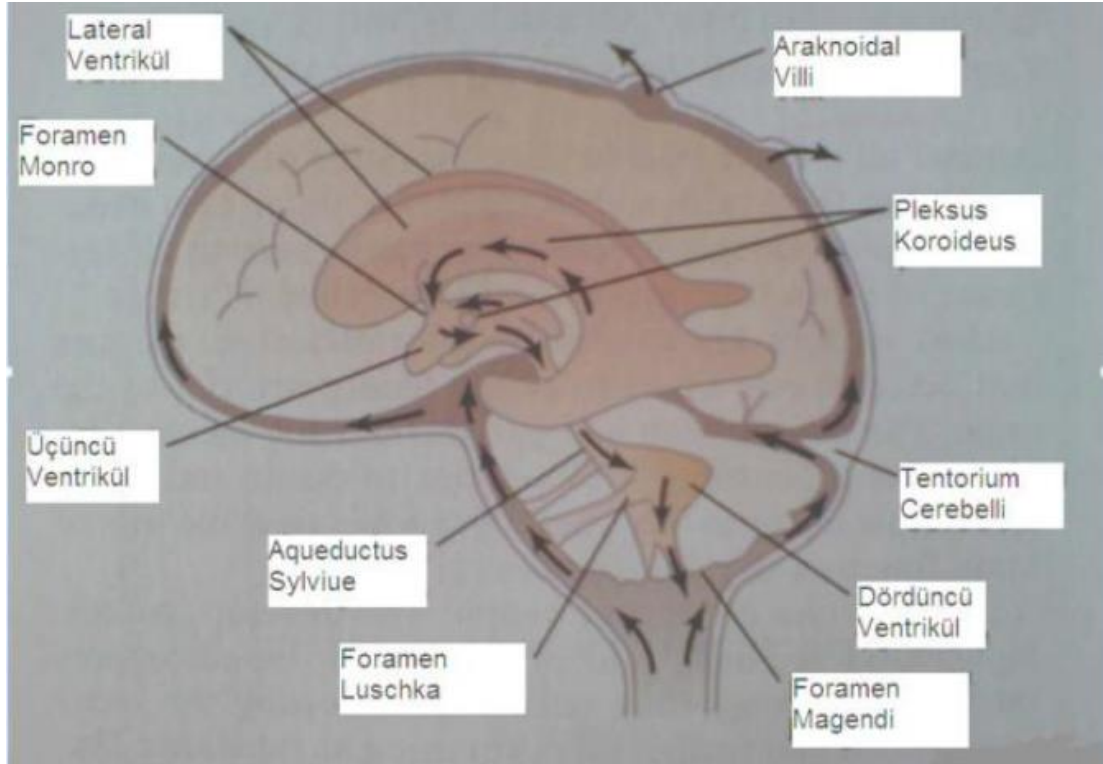
Doğumda vertebral kolonda tek kurvatür vardır, doğumun 3. ayından itibaren servikal lordoz oluşmaya başlar. Lumbar lordoz ise çocuğun yürümeye başlaması ile birlikte 6-9 ayda oluşur (şekil 7).



Şekil 7. Vertebral kolonun yetişkin ve infandaki eğimleri

Pia materin yüksek oranda vasküler yapı içeren villus yapısı, beyin yapısı içinde bulunan ve ependimal hücrelerle kaplı boşluklar olan ventriküllerle temastadır. Bu yapılar koroid plexus olarak adlandırılırlar. Burada kan içindeki birtakım komponentler modifiye edilip absorbe edilirler ve ventriküller içine salınırlar. Oluşan sıvının adı beyin omurilik sıvısıdır. Beyin omurilik sıvısının %85'i üçüncü, dördüncü ve lateral ventriküllerde koroid pleksuslar tarafından oluşturulurken %15'i meninksler arasından difüzyon ile oluşmaktadır. Lateral

ventriküllerden salgılanan beyin omurilik sıvısı Monro deliklerinden üçüncü ventriküle, oradan Aqueductus Sylvii ile dördüncü ventriküle geçer, sonra Luscha ve Magendie deliklerinden Sisterna Magna'ya açılır. Sisterna magna subaraknoid aralıkla devam etmektedir. BOS ventriküller ve spinal kord etrafındaki subaraknoid boşluk içerisinde dolaşır ve superiyor sagittal sinüse açılan subaraknoid villüs yapıları ile tekrar kan dolaşımına katılır (şekil 8).

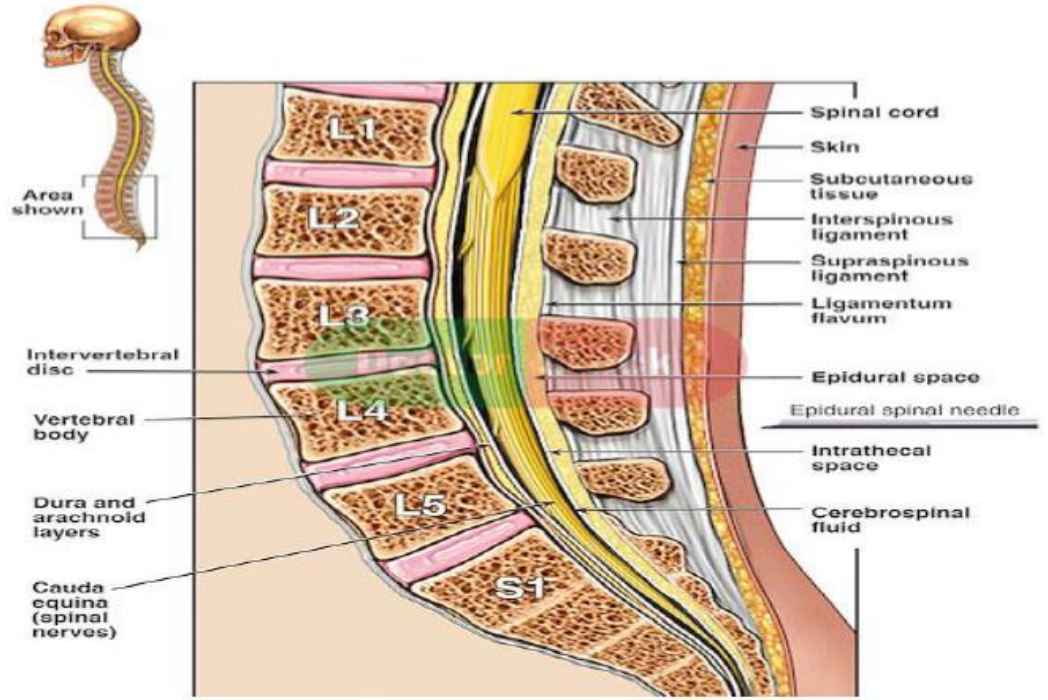


Şekil 8. Beyin Omurilik Sıvısı Dolanımı (38).

Dinlenme durumunda kafa içi basıncın normal değeri yaklaşık 10mmHg (136mmH₂O)'dur. 20mmHg'den büyük basınçlar anormaldir. Çocukluk çağında kafa kemikleri kapandığında, kafatası, içeriğini koruyan değişmez bir kutu gibidir. Bu durumda kafa içi basıncı, beyin, kan ve beyin omurilik sıvısı (BOS) tarafından ortaya konan bireysel basınçların toplamıdır (29).

Spinal kord: Erişkinlerde foramen magnumdan L1 seviyesine kadar uzanır (bkz. Şekil 9).

İntrauterin hayatın üçüncü ayına kadar medulla spinalis, korpus vertebra ile arkus vertebra arasında oluşan kanalis vertebralisin sonuna kadar uzanır. Bu andan başlayarak vertebraların aşağı doğru gittikçe daha fazla gelişmesinden dolayı kanalın aşağı parçaları daha fazla büyür. Medulla spinalis, kemik ve sinir dokularının farklı büyümelerinden dolayı yavaş yavaş yukarı çekilerek yenidoğanlarda L3 hizasına çıkar (28,29). Dural kese doğumda S4, birinci yaşın sonunda S2 seviyesindedir (28,29).



Şekil 9. spinal kord

Spinal kord ve spinal sinirlerin kanlanması, tek bir anterior spinal arter ve bir çift posterior spinal arterden sağlanır. Anterior spinal arter vertebral arterden çıkar ve

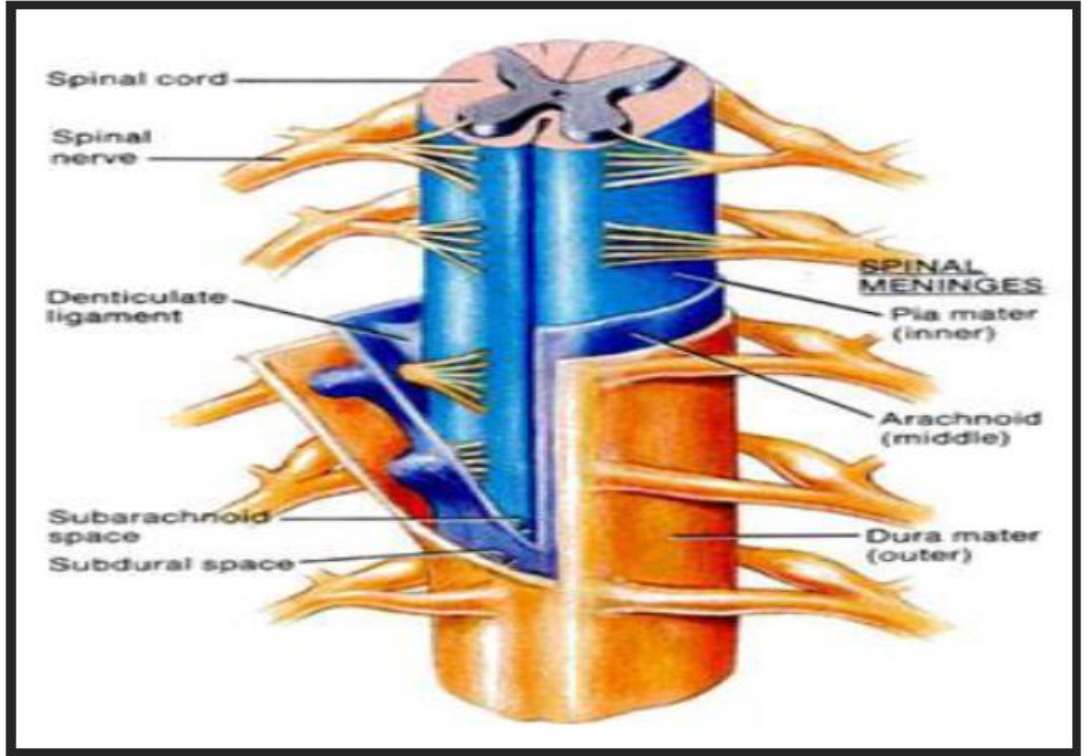
spinal kordun anterior üçte ikisini besler. Posterior spinal arter posterior inferior serebellar arterlerden çıkar, kordun posterior üçte birini besler (28).

Spinal kord, doğrudan beyni saran katların devamı olan dura, araknoid ve pia mater olmak üzere üç zarla çevrilidir (Şekil 10);

1-Spinal dura (teka): Biri vertebral kanalı döşeyen periostal tabaka, diğeri de spinal kordu saran tabaka olmak üzere iki katlıdır. Bu iki tabaka foramen magnum hizasında birleşir ve kemiğe sıkıca yapışır. Alt sınır S2 vertebra hizasındadır.

2- Araknoid: Durayla sıkıca temasta olup, aralarında ince bir lenf tabakası içeren potansiyel bir subdural aralık mevcuttur.

3- Pia mater: En içteki ince ve vasküler yapıdır. Araknoid ile pia arasındaki subaraknoid aralıkta trabeküller, spinal sinirler ve BOS bulunur. Spinal subaraknoid aralık, yukarıda kranial ve ventriküler kavitelerle devam eder, aşağıda S2 vertebrada sonlanır (26).



Şekil 10. Spinal kord zarları

BOS: Çoğunluğu koroid plexuslarda yapılır. BOS'un oluşumu sodyum sekresyonu ile olur. Daha düşük potasyum, bikarbonat ve glukoz içermesine rağmen plazma ile izotoniktir.

Erişkinlerde BOS üretimi yaklaşık 500 ml/gündür. Doğumda beyin omurilik sıvısı hacmi 4ml/kg dır. Bu miktar erişkinlerdekinin iki katıdır ve %50 si spinal kanalda lokalizedir (27). BOS'un hidrostatik basıncı horizontal pozisyonda 30-40 mmH₂O'dur. Bu değer erişkininkinden (Ortalama 150 mmH₂O) oldukça düşüktür (51).

2.Lomber ponksiyon

Lomber ponksiyon beyin omurilik sıvısı (BOS) hakkında bilgi edinmek için amacıyla, genellikle acil serviste gerçekleştirilen bir işlemdir. Herhangi bir yaş grubunda, subaraknoid kanama, hidrosefali, psödötümör serebri ve diğer birçok tanı Lomber ponksiyon ile desteklenir ya da bu test ile dışlanır. LP, intratekal tedavi amacıyla özellikle spinal anestezi veya kemoterapi'de, karsinomatöz menenjit veya medulloblastom varlığında malign hücrelerin BOS içinde varlığını tespit etmek için de kullanılabilir (30).

2.1.1 Lomber ponksiyon endikasyonlar:

- 1-Menenjit ve ensefalit şüphesi
- 2- Subaraknoid Kanama şüphesi (SAK)
- 3- Guillian Barre sendromu ve karsinomatöz menenjit gibi santral sinir sistemi hastalıkları
- 4- Psödötümör Serebri'nin teröpötik tedavisi (31)

2.1.2 Lomber ponksiyon kontrendikasyonlar:

Lomber ponksiyon için mutlak kontraendikasyonlar iğne giriş bölgesinde deri enfeksiyonu, supratentorial ve infratentorial kompartmanlarda basınç farkının olmasıdır. İkincisi genellikle BT de aşağıdaki bulguların olmasıdır.

1. Midline shift
2. Suprakiazmatik ve basiler sisternlerin kaybolması
3. Posterior fossa da kitle
4. Süperior serebellar sisternin kaybı
5. Quadrigeminal bölge sistern kaybı (32)

2.1.3 Rölatif kontrendikasyonlar:

1. İntrakranial basınç artışı
2. Koagulopati
3. Beyin absesi

Menenjit şüphesi olan ve lomber ponksiyon öncesi beyin BT çekme endikasyonları:

1. 60 yaşından büyük hastalar
2. İmmünoyetersiz hastalar
3. Bilinen MSS lezyonu olan hastalar
4. Son 1 hafta içinde konvulziyon geçiren hastalar
5. Bilinç değişikliği olan hastalar
6. Fokal nörolojik bulgusu olan hastalar
7. Papil ödem saptanan ve intrakranial basınç artışı şüphesi olan hastalar (33).

Ayrıca, şüpheli subaraknoid kanaması olan hastalarda devam eden aşikar kanamayı veya herhangi bir intrakranial kitle etkisini ekarte etmek için, nörolojik bulgusu normal olan hastalarda da çektilmelidir (34,35).

2.2 Komplikasyonlar

LP ile ilişkili komplikasyonlar şunlardır (36-39);

1. LP sonrası baş ağrısı
2. Enfeksiyon
3. Kanama
4. Disestezi

Lomber ponksiyonun, faydaları, riskleri, komplikasyonları ve alternatif seçenekleri açısından hastaya veya refakatçisine gerekli bilgiler verilmeli, imzalı onayları alınmalıdır. LP sırasında veya LP öncesi yapılacak hazırlık sürecinin i.v. antibiyotik uygulamasını geciktirmesine izin verilmemelidir. Nörolojik bulgusu olan hastalarda (bilinç değişikliği, pupil değişikliği, solunum düzensizliği ve konvülsiyon) LP'dan kaçınılması gereklidir (40,41).

Lomber ponksiyon iğnesi ne kadar küçük olursa LP sonrası baş ağrısında o kadar az olduğu gösterilmiştir. Bazı yazarlar her zaman 22-gauge iğne kullanılmasını önermektedir (42).

Lomber ponksiyon en yaygın olarak şüpheli menenjit vakalarında beyin omurilik sıvısı örneği alarak tanı koymak için yapılır. Menenjit yaşamı tehdit eden ama yüksek oranda tedavi edilebilir olduğundan hastalığı dışlamak için en güvenilir yol LP'dir. Küçük bebekler erişkinlerden daha fazla menenjit olma riskine sahip olduklarından ve güvenilir meningeal irritasyon bulguları (meningismus gibi) görünmemesi nedeniyle kaynağı bulunamayan ateş durumlarında rutin tetkiklerin bir parçası olarak yapılır. Herhangi bir yaş grubunda, subaraknoid kanama, hidrosefali, benign intrakraniyal hipertansiyon ve diğer birçok tanı LP ile desteklenir ya da bu test ile dışlanır. Amerika'da yetişkinler %65 obezdir, ultrason ile yapılacak tanı ve tedavi yöntemleri algoritmaları sayesinde acil servis doktorlarının işlerinin kolaylaşacağı yönündedir (38).

Palpasyonla lomber ponksiyon yapılması sırasında steril olmayan eldiven giyilir, L3-L4 arasındaki boşluk sağ ve sol iliak krestlerin yardımı ile bulunur, isteğe bağlı olarak kolaylaştırma amacı ile işaretleme yapılabilir. Steril eldivenler giyilmeden önce numaralanmış tüpler hazırlanır, lomber ponksiyon yapılacak olan yer steril şekilde antiseptik solüsyonla içten dışa sirküler olmakla temizlenir. Anestezik madde (lidokain) 10-mL 25-gauge uçlu şırınga ile cilt altı birkaç santimetreye enjekte edilir, bu sırada aspirasyon yapılarak damar yapılarına

gelmemesine engel olunmasına çalışılır. Parmaklar arasına sıkıştırılan 20-22 gauge LP iğnesi ile dural ligamentleri kesmeden longitudinal açı vererek girişim yapılır. Girişim yapılırken iğne ucu umbilicus doğru olmalı, durayı geçince sertlikten yumuşaklığa geçiş hissedilmeli, eğer beyin omurilik sıvısı (BOS) gelişi olmazsa birkaç milimetre oynama yapıp sıvı gelişi kontrol edilebilir. Eğer BOS gelişi az olursa hastanın valsalva manevrası (öksürük vb.) veya bir asistanın hastanın karnına orta derecede basınç uygulaması ile akış hızı arttırılabilir. Lomber ponksiyon işlemi bitirildikten sonra hastaya supin pozisyonu verilerek istirahati sağlanır. BOS gelişi ile bazı kliniklerde 4 tüp bazılarında 3 tüp örnek BOS alınır, bunlar sırasıyla hücre sayımı, glukoz protein miktarları, gram boyama kültür ve duyarlılık testleri için kullanılır (30).

Baş ağrısı ve subaraknoid kanama kliniği ile hastaneye başvuran hastaya, kontrastsız çekilen bir bilgisayarlı tomografide hastada görülmeyen bir kanama lomber ponksiyon ile tespit edilebilir ve hastanın tedavi algoritmasını değiştirebilir. Acil serviste subaraknoid kanama yönetim kılavuzunda baş ağrısı başladıktan altı saat içinde acil servise başvuru varsa kontrastsız beyin tomografisinin yeterli olduğunu belirtmekte, fakat altı saatten uzun bir dönemde başvuru olmuşsa kontrastsız tomografi yetersiz olup kontrastsız beyin tomografisi ile birlikte lomber ponksiyon yapılmalı ya da kontrastsız beyin tomografisi ile birlikte kontrastlı beyin tomografi anjiyografisi görülmelidir. Lomber ponksiyon travmatik LP olarak kabul edildiyse yanlış negatif sonuç verebileceği akılda tutulup algoritmada değişiklik klinisyen tarafından yapılabilir.

Yer belirlemesi sırasında spinöz proçes ve iliak krestlerin palpasyonla tespiti yapılamadıysa zor lomber ponksiyon yeri belirlemesi, yüzeysel palpasyonla belirleniyorsa kolay lomber ponksiyon yeri belirlemesi olarak değerlendirilmiştir; çalışmada kemik yapıların ultrason cihazı ile tespiti sayesinde yer belirlemeler yapılmıştır (43). Ultrason cihazının sagittal paramedian açı ile aktif şekilde kullanımı sayesinde lomber ponksiyon yapılırken iğne açılmasının aktif tespitinin de hem lineer hem curvilinear problemleri çözümlenebileceği yorumu yapılmıştır (43).

Lomber ponksiyon, beyin omurilik sıvısı içine (intratekal) ilaç enjekte etmek amacıyla özellikle spinal anestezi veya kemoterapi'de kullanılabilir. Bununla birlikte, karsinomatoz menenjit veya medulloblastom varlığında habis hücrelerin BOS içinde varlığını tespit etmek için de kullanılabilir. Hastaların veya hasta olmayanların belirlenmesi açısından çok önemli olan bu yöntem sayesinde mortalite ve morbititede anlamlı farklar tespit edilmiştir.

Mofidi ve ark. tarafından 2013'te yapılan prospektif randomize çalışmada, 80 hasta iki gruba ayrılarak bir gruba USG yardımcı, diğer gruba palpasyon yardımcı LP uygulanmış. Çalışmada iki grup arasındaki ağrı skoru, girişim sayısı, travmatik LP sayısı ve işlem süreleri karşılaştırılmış. USG yardımcı LP'nin yüksek BMI'li hastalarda olan performansı da değerlendirmeye alınmış. Sonuç olarak ortalama işlem süresi ve ağrı skoru USG kullanılan grupta daha düşük bulunmuş [6.4(süre) ve7.4 (ağrı skoru) vs. 3.3 ve 4.4]. Girişim sayısı ve travmatik LP sayısı da yine USG kullanılan grupta daha düşük bulunmuş.

Yüzey palpasyon yöntemi ile karşılaştırıldığında, USG yardımcı yöntemin hem daha başarılı hem de komplikasyon oranının daha az olduğu gösterilmiş.

Ferre ve ark.'nın 2007'de yaptıkları bir kohort çalışmasına 76 hasta dahil edilmiş. Beş anatomik yapının görüntülenme süresi (spinöz çıkıntılar, ligamentum flavum, dura mater, epidural boşluk, subaraknoid boşluk), BMI ve yüzey palpasyon zorluğunun algılanması değerlendirilmiş. 153 görüntülemeye yüksek-kalite görüntü elde edilmesi 1 dakikadan daha az sürmüştür. Ortalama görüntü elde etme süresi ise 57 saniye ölçülmüştür. Çalışmada acil servis doktorlarının lomber ponksiyonda yüksek kalitede görüntü elde etmede oldukça başarılı ve hızlı oldukları sonucuna varılmış (40,44).

Stiffler ve ark.'nın yaptığı bir çalışmada ise dahil edilen hastalar beden kitle indekslerine göre normal, kilolu ve obez olarak gruplandırılmış. Beden kitle indeksi normal olanların %5'inde anatomik işaretlerin saptanması zor olurken, kilolu olanlarda bu oran %33, obez olanlarda ise %68 olarak saptanmış. Palpasyonla işaretlerin saptanmasının zor olduğu 21 hastanın 16'sında ultrason bu işaretlerin hepsini doğru olarak saptayabilmiş. Sonuç olarak ultrason obez hastaların %75'inde görülmesi gereken tüm işaretleri belirlemiş (20).

Çalışmaları lineer (yüksek frekanslı, 10-5 MHz) prob ile yapmışlardır. Beden kitle indeksi yüksek olan ve görüntüleme zorluk çekenler için curvilinear prob (5-3 MHz) kullanılmıştır. Ultrasonda görülen iki spinöz sürecin cilde en yakın yerleri işaretlenmiş sonra orta noktalarından girişim yapılmıştır (45).

Bazı hastalarda lomber ponksiyon ile yer belirlemenin zorluğu birçok yayında belirtilmiştir. Özellikle hastaların kilosu arttıkça lomber ponksiyon için yer belirlemede gerekli olan spinöz süreçlerin palpasyonu zorlaşır. Floroskopi yardımı ile yapılması gereken bu girişimlerin her hastanede ekipmanın ve personelin olmaması ve radyasyon gibi dezavantajları vardır. Acil servis uzmanlarının ultrason ile zor olan lomber ponksiyonları yapabileceği düşünülmüş olup çalışmalarca gösterilmiştir. Bu girişim sırasında başarılı yer tespitinin beden kitle indeksi ile yakın ilişkide olduğu düşünülmüştür.

3. Ultrason çalışma prensibi:

Ultrason dalgaları mekanik vibrasyonların (piezoelektrik kristalleri) enerji emilmesi esasına göre çalışmakta ve böylece cilt altı dokuların enerji soğurmalarını dijital ortama aktararak anatomisi hakkında bilgi vermektedir. Ses dalgalarının x ışınlarının tersine elektromanyetik olmaması sayesinde medikal kullanımı oldukça yaygın olmakla beraber gün geçtikçe bilgisayar sistemleri ile daha da gelişmektedir. Ses enerjisi ultrases haline gelince katı, sıvı ve gaz ortamında akustik bir dalga halinde yayılır. Ses dalgasının yayılması bir ortamın varlığına ihtiyaç duyar ve bu da ortamın yoğunluğu ile çok yakın ilişki içindedir. Ses dalgaları üç tipe ayrılır, infrasound (sesötesi), frekansı 20 hertz veya altındaki sesler; işitilebilir ses, frekansı

20-20.000 hertz arasında olan ve insanların işitebileceği sesler ve ultrason (ultrases) 20.000 Hertz üzerinde 2-15 MHz frekansa sahip işitelemeyen sesler. Ultrasonik frekanslarda ses hızı sabit olduğu için $HIZ=frekans*dalga\ boyu$ denklemine göre artınca sesin dalga boyu kısalmaktadır. Aradaki ilişki ters orantılı olduğu için sert dokuda ses frekansı 888 MHz'den 3 MHz'ye çıkınca dalga boyu da 0,5 mm'den 1 mm'ye çıkar. Ses şiddeti Watt/cm² birimi ile ölçülür. Pratikte ses şiddeti Bel ile ölçülür (1 bel=10 desibel). Ultrasonografi, yankı temeline dayanması nedeniyle röntgen, tomografi ve manyetik rezonansla aynıdır. Ultrason, farklı akustik yoğunluklu yumuşak doku yapıları arasındaki ara yüzeyleri ayırabilir. Yansıyan ekoların yoğunluğu akustik ara yüzeye ve ses demetinin çarptığı açığa bağlıdır. Ses demetinin geliş açısı dik açığa ne kadar yakın ise o kadar az ses yansıması olur. Dik açıdan üç dereceden fazla sapma olması durumunda algılayıcı sensör, yansıyan sesi yakalayamamaktadır.

Ultrason, organlardan ve yumuşak dokulardan iyi bir şekilde geçerken dalaktan ve gastrointestinal sistem gibi hava içeren organlarda da nakledilemez. Kemikler de ultrasonu geçirmediğinden kemiklerin etrafında çevrelenen organlar ultrason ile incelenir. Ultrason dalgasının yoğunluğu absorpsiyon, refleksiyon ve dağılmayla azalır. Doku absorpsiyonu ultrason dalgasının frekansının artmasıyla artar. Ultrason demeti, belli akustik özellikli bir dokudan farklı akustik özellikli bir dokuya geçtiği zaman ses demetinin bir bölümü yansır. Refleksiyon açısı, genellikle gelme açısına eşittir. Yansıma, ses demetinin dalga boyundan daha büyük ve düz bir düzey gerektirmemelidir. Örneğin diyaframa damar duvarları ve birçok eşyaların sınırları bu özellikteki yüzeylerdir (71). Hava gibi düşük yoğunluklu ortamda ultrason dalga hızı 330 m/s iken insan vücudunun ortalama yoğunluğu ile (damarlar, kemikler, yumuşak dokular vb.) hız ortalaması 1,540 m/s dir. Derin doku penetrasyonu ise MHz ile belirlenir, düşük frekanslı (2.5 MHz) dalga ile uzun dalga boyu elde edilirken derin penetrasyon sağlanır fakat soğurma düşük olur, yüksek frekans (10MHz) dalgalar ile düşük dalga boyu elde edilirken yüzeysel dokuya yüksek soğurma ile görüntü elde edilir. Bizim çalışmamızda kullandığımız 2D görüntüleme ile yapılan ultrason yönteminde 64-128 piezoelektrik kristalleri ile lineer prob kullanıldı. Kemik arkasında oluşan hipodens

görüntüye akustik gölgelenme denir. Uygun yerlerin belirlenmesinde kullanılan spinal süreçlerin kemik yoğunluğu sayesinde akustik gölgelenmeden faydalanıldı.

Ultrason cihazı kullanılarak lomber ponksiyon yapılabilir (46). Lomber ponksiyon yapılacak hastaların (menenjit gibi) zaman kaybı yaşamamaları gerekmektedir, her geçen dakika mortalitelerini arttırmaktadır (47). Lomber ponksiyon yeri belirlenmesinde ultrason cihazı kullanılarak başarı artışını gösteren yayınlar mevcuttur (48-49). Özellikle pediatrik hastalarda yapılan ultrason ile Lomber ponksiyon yeri bulma işleminin etkinliği bilinmektedir (48-50). Erişkinler de ve pediatrik hastaların lomber ponksiyon yerlerinde farklılık vardır (48). Ultrason cihazının son yıllarda kullanımında yaygınlaşması birçok hastalığın tanı ve tedavisinde değişikliklere neden olmuştur. Acil servislerde ultrason cihazının kullanılması sayesinde hızla olması gereken tanı ve tedavi kolaylaşmıştır. Lomber ponksiyon sırasında ultrason kullanımının rutin algoritmalara girmesi Lomber ponksiyon zamanını ve başarısını arttırabilir. Güncel literatürde zamanlama ve yer durumunu birlikte karşılaştıran çalışma yoktur.

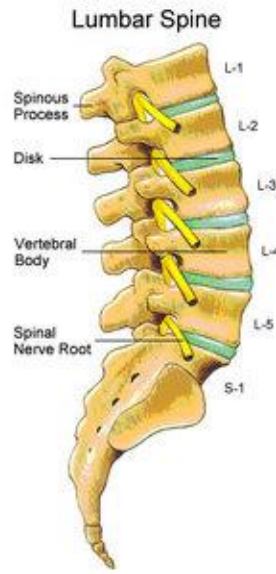
Daha önce acil serviste yapılan bir çalışma ile ultrason eşliğinde lomber ponksiyon yapılmış olup paramedian girişim ile aktif ultrason görüntüsü ile girişim tamamlanmıştır. Lineer prob ile görüntü alınamayan kişilerde (obez) konveks prob ile görüntü alınmıştır (48).

Lomber ponksiyon yapılacak olan hastanın obez olması ya da palpasyonla lomber ponksiyon yapılacak olan yerin zor tespiti körlemesine yapılan girişimler ile sonuçlanmıştır (44). Bu tür durumların önlenmesi ve travmatik lomber ponksiyonların yerlerinin tespiti için ultrason kullanımı sayesinde spinöz süreçlerin yerlerinin belirlenmesi sonrasında interspinöz süreç aralığından yapılacak olan girişim körlemesine olan teknikten daha rahattır (48).

1994 yılında Matter ve arkadaşları acil servis doktorlarının yatak başı ultrasonografi kullanımı ile ilgili bir eğitim ve uygulama modeli tanımlamışlar (51). Zamanla ultrasonografi alanındaki gelişmeler ve kullanım alanlarının artması ile

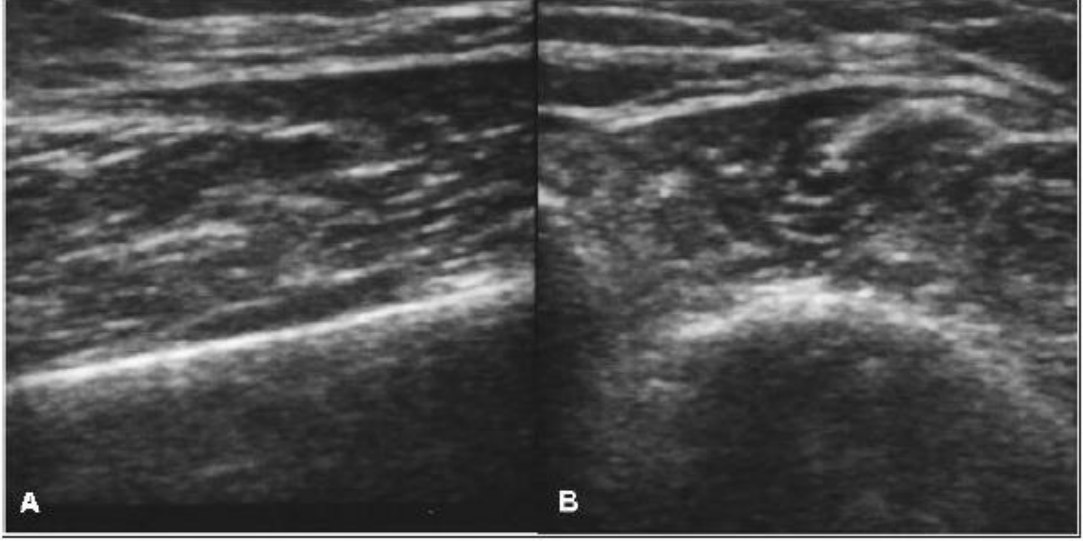
çekirdek eğitim programlarına dahil olmuştur (52). Kas iskelet sisteminde ultrasonografi ile ilk olarak Baker kisti değerlendirilmiştir (53).

Günümüzde ise kırıkların tanısında, yabancı cisimlerin saptanması ve çıkarılmasında, yumuşak doku enfeksiyonlarının değerlendirilmesi ve apse ayırıcı tanısında, kas, tendon ve eklem yapılarının değerlendirilmesinde kullanılmaktadır (54,55). Ultrason ile kemik yapıları transducer yardımı ile tanımlayabiliriz. Şekil 11'da lomber anatomi görüntüsü verilmiştir.



Şekil 11. Lumbar vertebra anatomisi

Ultrasonografi dinamik bir analiz yöntemi olduğundan oluşabilecek küçük değişikliklerin tespit edilmesini sağlar. Ayrıca asemptomatik anatomik vücut bölümü ile karşılaştırılmasına olanak verir (56). Ultrasonografi güvenli, ağrısız, kolay uygulanabilen ve tekrarlanabilir bir yöntemdir. Cihazın taşınabilir olması özellikle radyoloji birimine gönderilemeyen unstabil hastalarda ortopedik incelemeleri kolaylaştırır. Ayrıca hasta ve ekibin radyasyon maruziyetini önler. Tanıyı hızlandırır, acil serviste kalış süresinin kısaltarak hasta memnuniyetini artırır (57-59). Kemik korteksi ultrasonografi dalgalarını neredeyse tamamen yansıtır ve kırık kolayca tespit edilebilir (60,61). Ultrasonografi ile kemik korteksi parlak beyaz ekojenik bir çizgi olarak görüntülenir (bkz. resim 1). Aynı zamanda ultrasonografi tendon, vasküler ve nörolojik yapıların değerlendirilmesine olanak sağlar (61).



Resim 1. Normal kemik korteksi ultrasonografi görüntüsü, A; longitudinal, B; transvers

Kalın bir tabaka iletken jel kullanılması yaralanma alanına uygulanan baskıyı azaltır, böylece ağrı en aza indirilir ve yüzeysel yapıların çözünürlüğü artırılır. İletken jelin fazla miktarda kullanılması kemik çıkıntılarının üzerinde probun temasına yardımcı olur (61). Ayrıca su banyosu kullanımı yüzeysel yapıların görüntülenmesini iyileştirmek için alternatif olabilir. Böylece iletken jel ihtiyacı ve prob teması olmadığı için cilt üzerine olan baskı ortadan kalkar (61,62). Lomber ponksiyon yapılacak olan yerin su banyosu yapılamayacağından su bazlı jeller kullanılması gerekmektedir. Resim 1’de ultrason ile kemik yapıların hiperekojen görüntüsü ve arkasındaki akustik gölgelenme görülmektedir.

Biz bu çalışma da erişkin hastalarda ultrason cihazı ve manuel yöntem (palpasyon) kullanarak lomber ponksiyon yerini belirleme işleminde, zamanlama ve lomber ponksiyon yapılacak yerin konumunun farklı olup olmadığını belirlemeyi amaçladık.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma acil servise gelen ve rasgele seçilen bireylerde lomber ponksiyon yerinin belirlenmesi ile yapılmıştır.

Çalışmaya başlanmadan önce etik kurul onayı alınmış olup çalışmaya sonrasında başlanılmıştır. Pamukkale üniversitesi girişimsel olmayan klinik araştırmalar etik kurulu başkanlığı tarafından 17.09.2015 tarihinde 2015/16 sayısı ile etik kurul onayı alınmıştır.

Çalışma başlamadan önce bilimsel araştırma projeleri (BAP) desteği ile ultrason cihazı Pamukkale Üniversitesi Acil Servisine alınmıştır.

Denek Seçimi

Çalışmaya alınması planlanan hastalara (rasgele seçilen 18 yaşından büyük bireyler) çalışma hakkında bilgi verildi, çalışmaya katılmayı kabul edenlerden yazılı onamları alındı. Bilgilendirilmiş gönüllü olur formu ektedir (Ek-1).

Çalışma formunda (Ek-2) gönüllülerin demografik özellikleri, beden kitle indeksleri, çalışmaya dahil olma veya dışlama kriterleri, lomber ponksiyon yapılacak olan yerin anatomik lokalizasyonu, ultrason ile belirlenen lokalizasyonun palpasyonla belirlenen yere göre olan uzaklığı ve konumu, ultrason ve palpasyonla yer belirleme saniyeleri yazıldı.

Gönüllülerin yer belirlenmesi sırasında L3-4, L4-5, L5-S1 aralığından hangisi tespit edilmişse not edildi.

Zamanlama hesaplaması ultrason ile yapılırken, hasta pozisyonu verildikten sonra ve ultrason cihazı açıkken yer belirleme başladı komutu başladıktan sonra; manuel yöntemle belirlerken hasta pozisyonu verildikten sonra yer belirleme başladı komutu başladıktan sonra hesaplandı. İşaretleme yapılması ile zamanlama durduruldu ve not edildi.

Çalışma için Pamukkale Üniversitesi girişimsel olmayan klinik araştırmalar etik kurulu başkanlığına başvuruldu. Çalışma için alınan etik kurul onayından sonra çalışmaya başlandı.

Çalışma sırasında gönüllülerin cilt bütünlüğünü bozacak ya da komplikasyon yapabilecek metaryal ya da metot kullanılmadı.

Çalışma rasgele seçilen acil serviste olan gönüllülere yapıldı, gönüllülerin acil servise herhangi bir şikâyetle başvurması, 18 yaş üzeri olması, genel durumu ve vital bulgularının iyi olması, çalışmayı kabul etmesi çalışmaya dahil olma kriteri olarak alındı. On sekiz yaş altı olmak, çalışmayı kabul etmemek, gebe olmak, multipl travma hastaları, lomber ponksiyon için gerekli olan lateral dekübit pozisyonuna getirilmesi sakıncalı olabilecek hastalar çalışmayı dışlama kriteri olarak alındı.

Gönüllüler için araştırmaya dahil olma kriterleri:

Hasta grubu:

1. Acil servise herhangi bir şikâyetle başvuracak ve taburculuğu yapılacak
2. Hasta yakını olup sağlıklı olmak
3. 18 yaş üzeri
4. Genel durumu ve vital bulguları iyi olan hastalar
5. Çalışmaya katılmayı kabul etmek

Kontrol grubu (Varsa): Yok

Gönüllüler için dışlama kriterleri:

Hasta grubu:

1. 18 yaş ve altı
2. Çalışmaya katılmayı kabul etmeyen
3. Gebe hastalar
4. Multipl travma hastaları
5. Lomber ponksiyon için gereken lateral dekübit pozisyonuna getirilmesi sakıncalı hastalar

Kontrol grubu (Varsa): Yok.

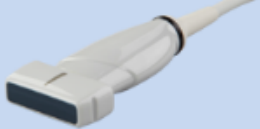
Gönüllüler için çalışmadan çıkarılma kriterleri:

1. Gönüllüler çalışmanın istediği aşamasında çalışmadan çıkmak istediğini belirtebilir.

Lomber ponksiyon acil serviste ve yoğun bakımlarda rutin uygulanan bir girişimdir, çalışmaya alınan gönüllülere yapılan ultrason işleminde acil servislerde yapılmak için özelleştirilmiş Terason uSmart 3200T adlı model (bkz. resim 2) ve yine cihazın kendisine ait olan 15L4 kodu ile lineer prob (transducer) (bkz. resim 3) kullanılmıştır. Bu ultrason sistemi tablet bilgisayar üzerine yüklü Windows 7 üzerinden kendi programı sayesinde iskelet ve kas sistemi görünümü iyileştirmiş şekilde sunmaktadır. Flexible imaging technology (FIT) isimli teknoloji sayesinde yumuşak dokunun daha seçilmesi uygun hale getirilmiştir. Cihazın ağırlığının 5 pounddan az olması sayesinde taşınabilirliği kolaylaşmıştır. Böylece çalışma sırasında birçok gönüllüye hızla ultrason gönüllülerin kendi yataklarında yapılmıştır. uSmart teknolojisi sayesinde esnek ve kaliteli görüntü alınmıştır. Terason uSmart 3200T özellikle portatif yapısı sayesinde savaş bölgelerinde, acil servislerde, yoğun bakımlarda kullanılmaktadır. Cihazın dokunmatik olması ve klavyenin olmaması portatifliği arttırmaktadır. Görüntüleri kayıt ortamına 128 GB SSD sayesinde kendi diskine kaydedebilmekte sonrasında 3.0 USB, HDMI, Ethernet portu sayesinde medya ortamında oynatılabilen aktif görüntüler elde edilebilmektedir (resim 2).



Resim 2. Terason 3200t ultrason cihazı

15L4 Smart Mark™ Part #10-3289		Arterial Breast Carotid Dialysis Access Lung Musculoskeletal Neonatal Hip Nerve Block Ophthalmic Thyroid Vascular Access Venous	15 - 4 MHz Civco 612-085 Civco 610-608
-----------------------------------	---	--	--

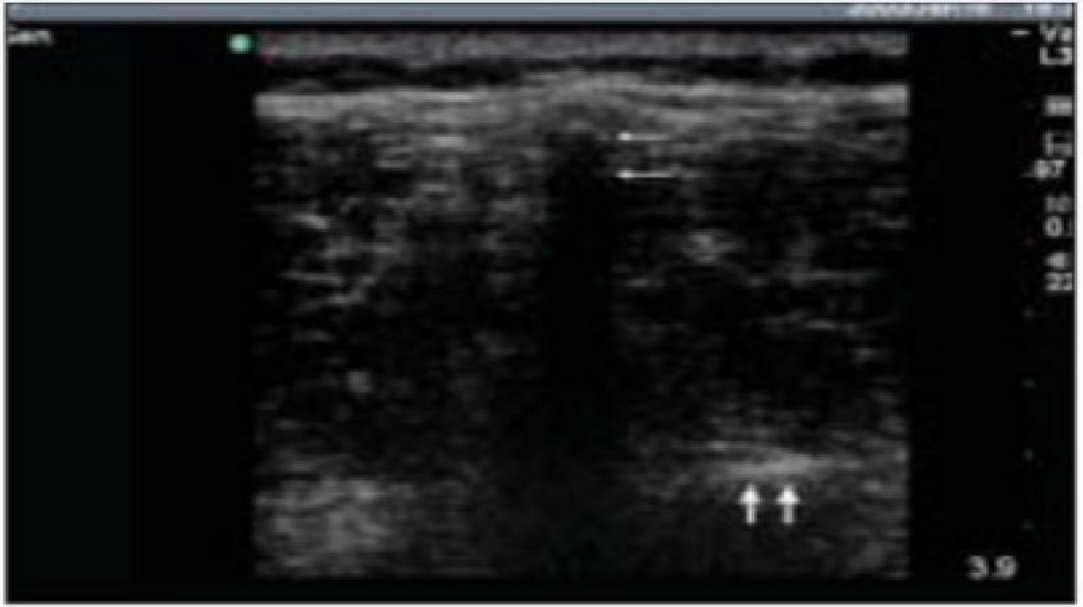
Resim 3. Terason 3200t transducer

Öncelikle gönüllülerin pozisyonları standart lomber ponksiyon pozisyonları olan lateral dekübit ve oturarak her iki dizin başa yaklaştırılması ile elde edilen cenin pozisyonu ile önce ultrason sonra manuel (palpasyon) yöntem ile yer tespiti yapılarak gerçekleştirildi. Gönüllülerin mahramiyeti ve bilgilendirilmesi için azami dikkat sağlandı. Hastaların bel kısmına ve sırt kısmına havlu peçete yerleştirildi, ultrason için kullanılan su bazlı jel kullanıldı. Yer belirleme işlemi sırasında süre USG cihazı açık, transducer doktorun elinde ‘ben hazırım’ komutu ile başlatıldı. İşaretleme ile sonlandırıldı aynı şekilde manuel yöntemle komutla başlayıp işaretleme ile sonlandırıldı. İz bırakmayacak şekilde işaretleme kalemle yapıldı. Ölçümler cetvel ile yapıldı ve çalışma formuna hastanın yatış şekli, yaşı kilosu gibi demografik özellikleri, ultrason ile belirlenen yerin anatomik bölgesi, ultrason ve manuel yöntemle belirlenme saniyeleri ile birlikte not edildi (ek-2, çalışma formu).

Lomber ponksiyon yapılacak yer tespiti yaparken görüntüleme iki ana pozisyon kullanıldı; horizontal ve longitudinal. Horizontal görüntüde spinöz çıkıntı baz alınarak orta hat belirlenirken, longitudinal düzlemde spinal boşluk belirlenerek yatay bir çizgi çizildi. Çizilen iki çizginin kesişme noktası bize girişim yerini belirlemiş oldu. Öncelikle hastanın pozisyonuna göre düşünürsek: oturarak yapılırsa yere dikey; yatarak yapılırsa (lateral dekübit) yere yatay şekilde tutulan ultrason probu sayesinde spinöz prosesler resim 4.1’deki gibi belirlendi. Bu belirlenme bir dikey çizgiyi oluşturdu. Vertebral hattın sagittal doğrultusunu göstermektedir. Resim 4.2 de horizontal düzlemde yapılan ultrasonun ekran görüntüsü görülmektedir.



Resim 4.1 horizontal yöntem ile ultrason ile spinöz proçesin seçimi



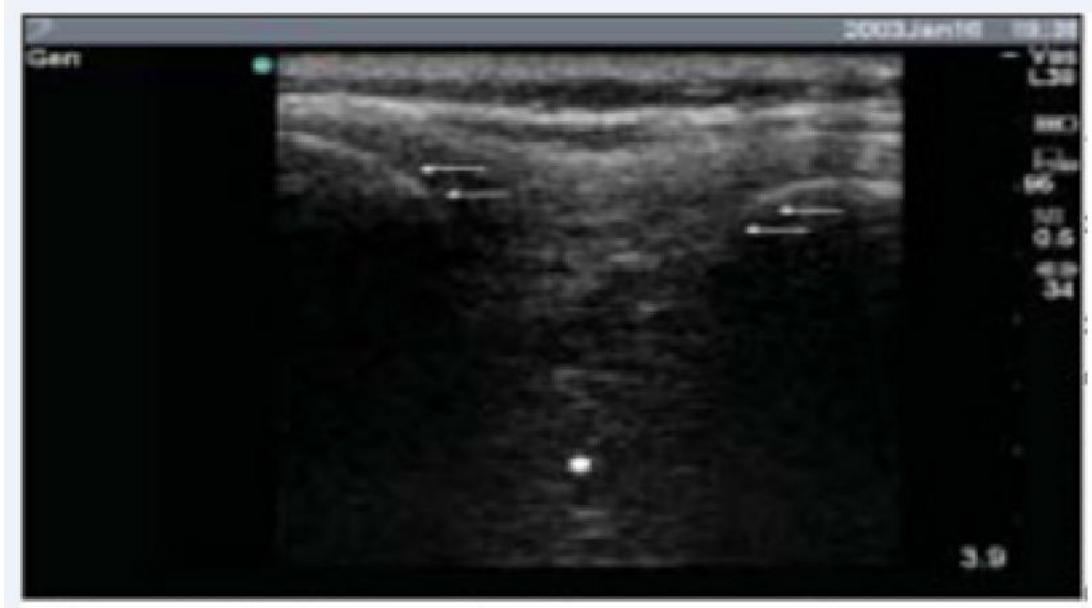
Resim 4.2 yüzeyel transducer ile ultrasonik görüntü (ince oklar spinöz proçesi gösterir)

Yapılan yüzeyel ultrason ile belirlenen dikey hat aslında spina iliaca anterior superiora iki eşit mesafeye böler ve klasik palpasyonla kullanılan iki elleri muayenenin yapılmasına benzerdir. Bu sayede yapılan ultrasonla resimde kalın oklarla görülen ligamentum flavum da görülebilir. Görüntüde yağ dokunun kalınlığı anatomik bozukluk varlığı tespit edilebilir ve klinisyene girişim öncesi önemli bilgiler verebilir. Çekilen dikey çizgi bir sonraki aşama da yatay çizgi ile birleştirilecek ve kesişim noktası girişim yapılacak yer kabul edilecektir. Bu yerin işaretlenmesi kalemle ya da çeşitli markerlarla yapılabilmektedir.

Çalışmada herhangi bir girişimsel işlem yapılmadığı için kalemle işaretleme yöntemi kullanıldı. Bu işlemlerin başarılı olmaları daha önce yapılmış olup ultrasonla girişimin sonuçlanması daha başarılı bulunduğu için ultrasonla yapılan girişim yeri çalışmamızda merkez nokta olarak kabul edildi. Longitudinal yöntemle spinöz süreçlere paralel şekilde, lateral dekübit de yere paralel oturarak yere dik şekilde tutulan transducer yardımı (resim 5.1) ile iki spinöz süreç belirlenir orta noktası ve horizontal çizgi ile kesişim noktası işaretlendi (bkz. resim 6). Elde edilen iki adet çizginin kesişim noktası girişim yapılabilecek nokta olarak kabul edildi.



Resim 5.1 ultrason-longitudinal yöntemle yer belirleme



Resim 5.2 longitudinal yöntemle yer belirlemede her iki spinöz proçesin de görölmesi

Longitunal ve horizontal ultrason ile belirlenen iki çizginin kesişim noktası işaretlendikten sonra manuel yöntemle lomber ponksiyon yapılacak yeri palpasyon işlemi yapıldı. Ponksiyon yapılacak yerin belirlenmesi prosedüründe bireyin spina iliaca anterior süperiorlarına (sağ ve sol iliak krest) 4. ve 5. parmaklarımızı koyup orta noktaya başparmaklarımızla tespit edildi (bkz. resim 7). Burada bulunan spinöz proçeslerin tespiti ile orta noktasını girişim yeri olarak kabul edildi. Bu belirlenen yere bir nokta ile işaretleme yapıldıktan sonra horizontal ve longitudinal yöntemle belirlenen iki çizginin kesişim noktası ile arasındaki mesafe ölçüldü. İki noktanın (ultrason ile belirlenen noktanın merkez nokta kabul edilerek) konumu 9 bölgeye (kuzey, kuzeydoğu, doğu, güneydoğu, güney, güneybatı, batı, kuzeybatı ve merkez orta nokta) ayrılarak not edildi.



Resim 6. ultrason ile işaretlenme işlemi



Resim 7. spinöz proçeslerin arasının palpasyonla tespiti

Analiz sırasında yapılan beden kitle endeksine göre normal ve zayıf, kilolu ve morbid obez olmak üzere grup üçe ayrıldı. Zayıf ve normal beden kitle indeksi 24,9 altına, kilolu 25-29,9 arasına, morbid obez ise beden kitle indeksi 30 üstünde olanlar şeklinde bölündü (63).

Sadece ultrasonla yer tespit edilen veya palpasyonla ve ultrasonla yer tespiti yapılamayan hastalar not edildi.

Çalışmaya katılanlara yapılacak ultrason ile ilgili bilgiler verildi, gönüllü olur onamları alınmış şekilde başlatıldı. Çalışma ultrason kullanım sertifikası almış olan 4. Yılı bitmiş olan acil tıp asistanı tarafından yapıldı.

Sadece palpasyonla, sadece ultrasonla başarılı yer tespiti yapılanlar verilerin hesaplanmasına alındı. Her iki yöntemle de başarısız olan 4 birey, yer tespiti verilerin girilmesinde ayrı olarak tutuldu.

Verilerin istatistiksel değerlendirilmesi

Veriler SPSS 17 programına girildi, Chi-Square, Mann-Whitney ve T- testi istatistik yöntemleri kullanılarak yapılarak analiz edildi. Çoklu grup karşılaştırmaları için One-Way ANOVA testi kullanıldı. $p < 0.05$ anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmaya 101 kadın (%49,8), 102 erkek (%50,2) olmak üzere toplam 203 kişi alındı. Çalışmaya alınanların yaş ortalaması 44, boy ortalaması 1,66 metre, kilo ortalaması 70,62 kilogram, beden kitle indeksi ortalaması 25,41 olarak hesaplandı. Tablo 1. de yaş, boy, kilo ortalaması, manuel ile tespit edilen yerin usg ile tespit edilen yere olan uzaklığının ortalaması, palpasyon ve usg ile yer tespiti sürelerinin ortalaması verilmiştir.

		Yaş	Boy	Kilo	Manuelle uzaklık	Manuelle saniye	USG saniye	BKİ
Sayı	Geçerli	203	203	203	189	189	199	203
	Kayıp	0	0	0	14	14	4	0
Ortalama		44,37	1,66	70,62	1,28	14,13	17,79	25,41

Tablo 1. Demografik veriler ve ortalama süreler

Palpasyon ve Ultrason ile yer tespiti başarılı olarak tespit edilen birey sayısı 189 (%93,1), sadece ultrason ile başarılı yer tespiti 10 (%4,9), sadece palpasyonla başarılı olan sayısı 1 birey, her iki yöntemle başarısız yer tespiti olarak değerlendirilen birey sayısı 3 (%1,5) olarak tespit edildi.

Lomber ponksiyon anatomik yeri olarak L3-4 aralığı 163 kişide (%80,3), L4-5 aralığı 37 kişide (%18,2) tespit edildi.

Palpasyonla elde edilen lomber ponksiyon yeri belirleme zamanlama süresi ortalama 13,91 saniye iken ultrason ile elde edilen zamanlama süresi ortalaması 16,78 saniye olarak tespit edildi. Palpasyon ile yer belirlemede standart sapma 8,1 saniye iken, ultrason ile yer belirlemede 8,9 saniye olarak belirlendi. Tablo 2. de manuel (palpasyon) ve USG ile yer tespiti yapılan bireylerin ortalama süreleri standart sapma değerleri görülmektedir.

	Ortalama	Örnek Büyüklüğü	Std. Sapma
Manuel Saniye	13,91	189	8,10
USG Saniye	16,78	189	8,95

Tablo 2. Manuel (palpasyon) ve usg ortalama süre değerleri

Palpasyonla ve ultrasonla yer belirlenmesinin en kısa ve en uzun zamanlamaları sırasıyla 4 ve 60 saniye olarak belirlendi. Ortalama sürelerin alt ve üst sınırları tablo 3’te verilmiştir.

		İstatistik	
Palpasyon ile yer tespiti Saniye	Ortalama	13,91	
	Ortalama için %95 Güven Aralığı	Alt Sınır	13,42
		Üst Sınır	16,51
	%5 Düzeltilmiş Ortalama		13,04
	Medyan	12	
	Değişkenlik	65,73	
	Std.Sapma	8,1	
	Minimum Değer	4	
	Maksimum Değer	60	
	Değer Aralığı	56	
	Çeyrek Aralığı	8	
	Çarpıklık	2,28	
Basıklık	8		
USG ile yer tespiti Saniye	Ortalama	16,78	
	Ortalama için %95 Güven Aralığı	Alt Sınır	15,5
		Üst Sınır	18,07
	%5 Düzeltilmiş Ortalama		15,95
	Medyan	15	
	Değişkenlik	80,18	
	Std.Sapma	8,95	
	Minimum Değer	4	
	Maksimum Değer	60	
	Değer Aralığı	56	
	Çeyrek Aralığı	8	
	Çarpıklık	1,67	
Basıklık	3,88		

Tablo 3. Ortalama sürelerin üst alt sınırları yığılma verileri

Palpasyonla yer belirleme ve ultrasonla yer belirleme arasında (bkz. Tablo 4) anlamlı fark bulundu ($p < 0,001$).

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	df	Sigma	İstatistik	df	Sigma
Palpasyon sn	0,197	189	0,000	0,809	189	0,000
USG sn	0,196	189	0,000	0,865	189	0,000

Tablo 4. Palpasyon ve ultrason ile yer tespit sürelerinin karşılaştırılması

Ultrasonla yer belirlenmesi sırasında 123 kişinin zamanlama süresi palpasyonla belirlenme süresini geçerken, 53 kişide daha hızlı, 13 kişi de ise aynı sürede sonuçlanmıştır.

Beden kitle indeksine göre gruplama yapıldığında zayıf ve normal sınıflanan 101 kişinin (normal ve zayıfların %100'ü), kilolu olarak sınıflanan 71 kişinin (kiloluların %93,4'ü), obez olarak sınıflanan 18 kişinin (obezlerin %69,2) lomber ponksiyon yer tespiti manuel yöntemle yapılmıştır. Kiloluların 5'ine, obezlerin 8'ine manuel palpasyon yöntemi ile yer belirleme işlemi başarısız olmuştur. Beden kitle indeksine göre palpasyon (manuel) yöntemle yer tespit başarısının oranları tablo 5'te verilmiştir.

	BKİ	Olgular					
		Geçerli Olgular		Kayıp Olgular		Toplam	
		Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde
Manuel yöntem	<25	101	100	0	0,0	101	100
	Kilolu	71	93,4	5	6,6	76	100
	Obez	18	69,2	8	30,8	26	100

Tablo 5. Manuel yöntemle beden kitle indeksi arasındaki ilişki

Beden kitle indeksi 25 altında olan zayıf ve normal kilolu olarak değerlendirilen grupta palpasyonla 12,01 saniye, beden kitle indeksi 25-29,9 arasında

olan kilolu olarak değerlendirilen grupta 16,09 saniye, beden kitle indeksi 30 üzerinde obez olarak değerlendirilen grupta 18,27 saniye ortalaması ile lomber ponksiyon yer tespiti yapılmıştır. Saniyelerin kilo ile artışı gözlenmiştir. Beden kitle indeksi ile palpasyon ile yer belirleme süresi arasında anlamlı ilişki tespit edilmiştir. Beden kitle indeksi 25 altında, 25-29,9 arasında ve 30 üstünde olanlar arasında anlamlı derecede fark saptanmıştır ($p<0,001$).

Ultrason ile lomber ponksiyon yeri belirleme işleminde beden kitle indeksi 25'in altında olan 101 kişinin ve beden kitle indeksi 25-29,9 arasında olan 76 kişinin %100'üne yer tespiti başarılı şekilde tespit edilmiştir. Obez olarak tespit edilen 22 kişinin 4 üne (%15,4) ultrason ile yer tespiti yapılamamıştır. Ultrason ile beden kitle indeksi arasındaki yer tespiti başarıları ilişkisi tablo 6'da verilmiştir.

BKİ		Olgular					
		Başarılı		Başarısız		Total	
		Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde
USG yöntemi ile yer tespiti	<25	101	100,0%	0	0,0%	101	100,0%
	Kilolu	76	100,0%	0	0,0%	76	100,0%
	Obez	22	84,6%	4	15,4%	26	100,0%

Tablo 6. Usg ile beden kitle indeksi arasında yer tespiti başarı oranları

Ultrason ile yer belirleme sürelerinin beden kitle indeksi ile birlikte değerlendirildiğinde, beden kitle indeksi 25 altında bulunan normal veya zayıf kişilerin yer bulma zaman ortalaması 14,97 saniye, beden kitle indeksi 25-29,9 arasında olanların ortalaması 18,46 saniye, beden kitle indeksi 30 üzerinde olan obezlerin yer bulma zaman ortalaması 28,5 saniye olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçların birbirleri ile yapılan karşılaştırması ile anlamlı fark izlenmiştir ($p<0,001$).

Beden kitle indeksi 25 altındaki zayıf ve normal kişilerin palpasyon ile yer belirleme zamanlamasında, beden kitle indeksi 25-29,9 olan kilolu kişilerle ve beden kitle indeksi 30 üzerinde olan obez kişilerle karşılaştırılmasında anlamlı fark saptanmış olup kilo arttıkça zamanlama süresi artmıştır. Beden kitle indeksi 25-29,9 arasında olan kilolu olarak kabul edilen kişilerin palpasyonla lomber ponksiyon yeri belirleme

süresinin, beden kitle indeksi 25 altında olan normal ve zayıf kişilerle karşılaştırılmasında anlamlı fark saptanırken, beden kitle indeksi 30 üzerinde olan obez kişilerle karşılaştırılmasında anlamlı fark saptanmamıştır.

Beden kitle indeksi 30 üzerinde obez olarak kabul edilen bireylerin palpasyonla lomber ponksiyon yeri belirleme zamanlasının karşılaştırılmasında, beden kitle indeksi 25 altında olan bireylerle anlamlı fark saptanırken; beden kitle indeksi 25-29,9 arasında olan kilolu olarak kabul edilen kişilerle anlamlı fark saptanmamıştır.

Beden kitle indeksi 25 altında olan zayıf ve normal olarak kabul edilen bireylere ultrason eşliğinde lomber ponksiyon belirleme işlemi süresi bakımından beden kitle indeksi 25-29,9 arasında kilolu olarak kabul edilen ve 30 üzerinde obez olarak kabul edilen bireyler arasında anlamlı fark saptanmıştır. Üç grubun birbirleri ile yapılan karşılaştırmasında anlamlı fark saptanmıştır.

Çalışmaya alınanların lomber ponksiyon yeri belirlenirken lateral dekübit pozisyonunda %81, oturarak %19 olarak pozisyon seçildiği belirlendi. Lateral dekübit pozisyonu verilen bireylerin 84'ü sağ lateral dekübit pozisyonundayken, 78'i sol lateral dekübit pozisyonundaydı.

Ultrason ile lomber ponksiyon yapılacak yerin belirlendiği nokta merkez nokta alınmak kaydı ile palpasyonla belirlenen noktanın yönü kuzey, kuzeybatı, batı, güneybatı, güney, güneydoğu, doğu, kuzeydoğu ve merkez nokta olarak 9 gruba ayrıldı. Tabloda tespit edilen yerlerin sayısı ve sıklığı görülebilir.

Hastaların pozisyonları ile ultrason ve palpasyonla belirlenen yerin konumunun aksiyal hat (kuzey, güney, merkez nokta), doğu (kuzeydoğu, doğu, güneydoğu), batı (kuzeybatı, batı, güneybatı) pozisyona göre anlamlı farklı tespit edildi ($p<0,05$).

Sağ lateral dekübit pozisyonu verilen hastaların ultrasona göre yerinin yönü aksiyal (kuzey, güney, merkez nokta) hatta 11 birey (%13), batı yönünde (kuzeybatı batı, güneybatı) 71 birey(%84), 2 birey ise doğu (kuzeydoğu, doğu, güneydoğu) yönünde tespit edildi.

Sol lateral dekübit pozisyonu verilen hastaların ultrasona göre yerinin yönü aksiyal (kuzey, güney, merkez nokta) hatta 8 (%13,1) birey, doğu (kuzeydoğu, doğu, güneydoğu) yönünde 67(%85,9) birey, batı yönünde (kuzeybatı batı, güneybatı) 3 (%3,8) birey tespit edildi.

Oturarak pozisyonu verilen hastaların ultrasona göre yerinin yönü aksiyal (kuzey, güney, merkez nokta) hatta 53 (%26,5) birey, doğu (kuzeydoğu, doğu, güneydoğu) yönünde 3 (%7,9) birey, batı yönünde (kuzeybatı batı, güneybatı) 1(%2,6) birey tespit edildi. Tablo 7’de bireylerin pozisyonuna göre ultrason merkez nokta kabul edilip manuel noktaya doğru olan vektöryel kuvvet yönü gösterilmiştir.

			Aks (yön)			Toplam
			Aksiyel hat	Batı	Doğu	
Sağa sola lateral Dekübit ve Oturarak Verilen Pozisyon	sağ	Sayı	11	71	2	84
		% toplama göre	13,1%	84,5%	2,4%	100,0%
	sol	Sayı	8	3	67	78
		% toplama göre	10,3%	3,8%	85,9%	100,0%
	oturarak	Sayı	34	3	1	38
		% toplama göre	89,5%	7,9%	2,6%	100,0%
Toplam		Sayı	53	77	70	200
		% toplama göre	26,5%	38,5%	35,0%	100,0%

Tablo 7. Birey pozisyonuna göre aks değişikliği

Boy ile palpasyon veya ultrason eşliğinde lomber ponksiyon zamanlaması açısından herhangi bir ilişki bulunamamıştır ($p>0,005$).

TARTIŞMA

Çalışmamızda 203 gönüllüye yapılan ultrason ile yer belirleme işlemi ve palpasyonla yer belirleme işlemleri süreleri karşılaştırılmıştır. Lomber ponksiyon sırasında hastalara verilen pozisyonlar erişkinlere yapılan başka bir çalışmada yer almamıştır. Türkiye yaş ortalaması 30,1 iken çalışmamızda 44 tespit edildi (64).

Çalışmamızda obez ve kilolu bireylerin sayısının çok olması dikkat çekicidir. Obezitenin tüm dünyada sağlık sorunu olduğunu bilmekle beraber bu kişilerin sırtındaki işaretleme noktalarını palpasyonla tespiti zorlaşmaktadır (4, 9). Çalışmamızda gebeler dışlama kriteri olarak kabul edilmiştir. Gebelerde yapılan bir çalışmada ise ultrasonun kullanılabilirliği mevcuttur (66, 67). Palpasyonu zor olarak belirlenen gruplarda ultrasonun etkinliği gösterilmiştir (49). Çalışmamızda zor palpasyon beden kitle indeksi 30 üzerinde bireyler kabul edilirken ultrasonun rutin kullanımı adlı çalışmada 35 üzeri beden kitle indeksine sahip olanlar kabul edilmiştir (9). Cho ve ark.'larının yaptığı bir meta-analiz çalışmasında randomize kontrollü yapılan 12 adet çalışma incelemeye alınmış lomber ponksiyon başarısızlığının ultrason eşliğinde düşük olduğunu tespit etmişlerdir. Acil servislerde sadece kiloya bakarak gebe (acil sevisteki gebeler genç yaşta tespit edilmiş) olanların tam olarak doğru sonuç vermediğini düşünülen çalışmada daha yaşlı kesimin çalışmaya dahil olması gerektiğini belirtmişlerdir (69). Cho ve ark.'larının yaptığı çalışmadan sonra yapılan bir diğer çalışma ile point-of-care ultrasonun lomber ponksiyon başarısının bireyle bağlantısının olmadığını göstermişlerdir (7).

Ultrason yapılırken görülen anatomik yapıların uygunluğu yüzeysel palpasyonla (iliak krest ve spinöz proçes yardımı ile) belirleniyorsa kolay olarak değerlendirilip yer belirlemesi yapılmıştır (43). Lokalizasyon noktası seçilirken belirlenen işaretçilerin uygunluğu daha önceki yayınlarda girişim yapılarak başarıları kanıtlanmıştır (65). Çalışmamızda yapılan ultrason ve palpasyonla lomber ponksiyon yerinin belirlenmesinde ikisinin de çoğunlukla farklı noktalarda olması (ortalama 1,2 mm fark tespit edildi) ultrason ile girişim yapılan hastalarla yapılan başarısının daha çok olduğunu kanıtlayan yayınlarla uyumludur (4, 19, 9, 10). Çalışmamızda ultrason ile ve palpasyon ile yer ve zaman farkı olmasını araştırdık, yayınlarda lomber ponksiyonun ultrasonla belirlenmesinin sonrasında girişiminin yapılması ile

komplasyonlar daha az olup hasta konforu olumlu yönde etkilenmiştir (11-13). Yer belirleme sırasında kullanılan point-of-care ultrasound gibi teknikleştirilmiş ve kolaylaştırılmış işlemlerin çalışmamızda kullanılmış olup yer belirleme için kemik ya da yumuşak doku dansitelerinden yararlanılmıştır (7).

Çalışmamızda lateral dekübit ve oturarak pozisyon verilmiştir, gönüllülerin baş diz yakınlığı (cenin pozisyonu) hangisinde daha kolay oluyorsa onu alması sağlanmıştır. İnfantlara yapılan bir çalışmada oturarak yapılan lomber ponksiyonun ultrason ile serebrospinal sıvı ölçümünde yatarak yapılmasına göre anlamlı olumlu fark saptanmış olup lomber ponksiyon başarısı artmış olarak bulunmuştur (73).

Ultrason ve palpasyonla ile yer belirleme işlemi sırasında çalışmamızda en çok L3-4 vertebra arasından işaretleme yapılırken %42 (163 kişi), L4-5 aralığı %18,2 (37 kişi) oranında tespit edilip işaretlenmiştir; yapılan diğer çalışmalarla uyumlu sonuç elde edildi (1-3, 7, 45, 48, 71).

Palpasyonla yer belirleme işleminin ortalama süresi 13,91 saniye ile ultrason ile yer belirleme ortalamasının (16,78 saniye) altında tespit edilmiştir. Aralarındaki farkın önemli olarak saptanmış olup ($p < 0,001$) palpasyonla yer belirlemenin ultrason ile yer belirlemeye göre daha kısa süre aldığını söyleyebiliriz. Ultrason ile yer belirleme sonrası girişim yapılan hastalarda komplasyonlar daha az, girişim ile birlikte yapıldığında USG'nin palpasyona göre daha hızlı başarılı sonuçlar almaktadır (1, 14,19).

Yer belirleme sırasında çeşitli işaretleyicilerin kullanıldığını bilmekteyiz. Lomber ponksiyon yeri belirlenirken işaretleme yöntemi kullanan yayınları temel almamız ölçüm yapmamız için gereklidi (15-18).

Çalışmamızda ortalama kilo 70,62 kg, ortalama boy 1,66 m, ortalama beden kitle indeksi 25,41 olarak hesaplandı. Beden kitle indeksi yüksek olan kişilere palpasyon veya ultrason ile lomber ponksiyon yeri belirleme işleminde başarısızlık görülmüştür. Palpasyon ile yapılan yer belirleme işleminde normal ve zayıf kişilerin %100'üne yer belirleme işlemi yapılırken kilolu olarak değerlendirilen kişilerin %93,4 'üne, obez olarak değerlendirilen kişilerin %69,2'sine yapıldı. Bu durumda toplam 13 kişiye palpasyonla yer belirleme işlemi yapılamadı. Ultrason ile yer

belirleme işlemi sırasında zayıf, normal ve kilolu beden kitle indeksine (29,9 ‘a kadar) sahip olanların %100’üne ultrason ile yer tespiti yapılırken obez olarak değerlendirilen beden kitle indeksi 30 üzerinde olan 22 kişinin 4’üne (%15,4) ultrason ile yer tespiti yapılamamıştır. Lomber ponksiyonun gebelik, obezite genarilize ödem gibi durumlarda zor tespit edileceğini kanıtlayan yayınlarla uyumlu sonuç elde edildi (18,20). Normal sağlıklı bireylerde bile klinisyenin zor yer belirleme olasılığının mevcut olduğunu bilmekteyiz (1,14). Palpasyonla lomber ponksiyon yeri zor tespit edilen hastaların ultrasonla %76 başarılı tespit edildiğini gösteren makale yayınlanmıştır (20).

Ultrason ile yer belirleme sırasında tutulan zamanlamamın beden kitle indeksi ile karşılaştırılmasında beden kitle indeksine göre; zayıf ve normal (<25), kilolu (25-29,9), obez (>30) ayrılan bireylerin sırasıyla zaman ortalamaları 14,97 sn, 18,46 sn, 28,5 sn, olarak bulunmuş olup; beden kitle indeksi artışı ile anlamlı ($p<0,001$) süre artışı tespit edilmiştir. Beden kitle indeksi ve palpasyonla yer belirleme süresinin karşılaştırılmasında, beden kitle indeksi zayıf ve normal olarak kabul edilen bireylerin kilolu ve obez olanlara göre anlamlı fark tespit edildi. Beden kitle indeksi kilolu olarak kabul edilen grup ile obez olan grup karşılaştırılmasında anlamlı fark tespit edilmedi. Bu durum beden kitle indeksi 25 üzeri ve altı olarak ikiye ayrıldığında zamanlamalarının farklı olduğunu göstermekle diğer yayınları desteklemektedir (1, 14, 20).

Beden kitle indeksi ve ultrason ile lomber ponksiyon yeri belirleme süresinin karşılaştırılmasında beden kitle indeksine göre zayıf ve normal, kilolu ve obez olarak gruplandırılan bireyler arasındaki süre hesapları anlamlı derecede farklı saptanıp beden kitle indeksi arttıkça ultrason ile yer tespitinin de süresinin uzadığını göstermektedir. Palpasyon ve ultrason ile yer belirlemenin USG ile birlikte karşılaştırılmasında ultrasonun beden kitle indeksi yüksek olan hastalarda daha başarılı olduğu görüldü. Ferre ve ark.’nın yaptığı acil servis hekimlerinin 76 hasta üzerinde a ultrason ile yüksek çözünürlüklü lomber ponksiyon yerini tespit etme başarısı ve hızı ile uyumlu sonuçlar çıkmıştır (43,44).

Çalışmamızda beden kitle indeksine göre gruplara ayırma yapıldığı için daha benzer olan Stiffler ve ark.’nın çalışmasında ise hastalar beden kitle indekslerine göre

normal, kilolu ve obez olarak gruplandırılmış. Beden kitle indeksi normal olanların %5'inde anatomik işaretlerin saptanması zor olurken, kilolu olanlarda bu oran %33, obez olanlarda ise %68 olarak saptanmış. Palpasyonla işaretlerin saptanmasının zor olduğu 21 hastanın 16'sında ultrason bu işaretlerin hepsini doğru olarak saptayabilmiş. Sonuç olarak ultrason obez hastaların %75'inde görülmesi gereken tüm işaretleri belirlemiş (20).

Ultrason ve palpasyonla lomber ponksiyon yeri belirleme işlemi sırasında başarılı yer tespiti olan 189, sadece ultrason ile başarılı olan 10, her ikisi de başarısız olan 3 birey tespit edilmiştir. Palpasyonla 13 bireye lokalizasyon yapılamamış olup bunların 10'una ultrason ile yer tespiti yapılmıştır. Bu kişilerin beden kitle indeksinin 25 üzerinde olması dikkat çekicidir. Lomber ponksiyon yeri belirlenemezse yapılacak olan kör girişimler artacaktır; interspinöz proçes aralığı tespiti ve girişim yapılması körlemesine yapılacak tetkikten daha rahattır (44,48). Bu tür hastaların körlemesine girişimin önlenmesi için çekirdek eğitim programları verilmiştir (51,52).

Bireylerin pozisyonlarına göre yapılan değerlendirme sırasında pozisyonun ultrason ve palpasyonla belirlenen noktaların vektöryel toplamı karşılaştırıldı. Ultrason ile belirlenen nokta diğer çalışmalarda daha az komplikasyon ve girişim başarısının yüksek olması nedeni ile sıfır noktası alındı. Ultrason ve palpasyon ile yer tespit edilen iki noktanın ortalama uzaklığı 1,22 mm tespit edildi. Sağ lateral dekübit pozisyonunda olan bireylerde batı (kuzeybatı, batı, güneybatı) aksı %84,5 olarak hesaplandı. Sol lateral dekübit pozisyonu verilen bireylerde doğu (kuzeydoğu, doğu, güneydoğu) aksı %85,9 olarak hesaplandı. Oturarak yapılan lomber ponksiyon yer belirleme işleminde %89,5 aksiyal (kuzey, merkez, güney) aks tespit edildi. Bireyin pozisyonuna göre aks değişikliği anlamlı derecede farklı bulundu ($p<0,01$). Daha önce bu yönde araştırma yapılmamış olması ve bu çalışmada lomber ponksiyon girişimi yapıp başarılı olup olmadığı belirlenmediği için daha etkili çalışmalara ihtiyaç olduğu düşünülmektedir. Pozisyona göre serebrospinal sıvının ölçümü infantlarda yapılmış oturarak yapılan girişimler lehine anlamlı sonuçlanmıştır (73).

SONUÇ

Palpasyon veya ultrason ile lomber ponksiyon yapılacak yerin belirlenmesi sırasında beden kitle indeksi arttıkça belirlenme süresi anlamlı derecede artmıştır. Palpasyon ile lomber ponksiyon yeri belirlenemeyen bireylerde ultrason cihazı ile lomber ponksiyon yeri belirlenebilir. Ultrason cihazı beden kitle indeksine göre obez olarak değerlendirilen bireylerde lomber ponksiyon yeri belirlenmesi açısından başarılıdır.

Lomber ponksiyonun yapılmasının acil bazı durumlarda acil serviste yapılması gerektiğini bilmekteyiz (1, 8). Ultrason ile lomber ponksiyon yapılacak yerin işaretçileri belli olmakla beraber, lomber ponksiyon işleminde ultrason cihazı rutin işlemlere girmemiştir (1, 6, 46). Bazı ülkelerde ultrasonun çekiredek eğitim programlarına girmesi ile kullanılması artmıştır (52). Menenjit, subaraknoid kanama şüphesi gibi bazı hastalıklarda tanı ve tedavi sürecinin aciliyetinden dolayı lomber ponksiyon işlemi ivedi ile yapılmalıdır (66, 71). Körlemesine yapılacak olan girişimleri ultrason cihazı azaltabilir. Acil servis hekimlerine ultrason eğitimi verilmeli ve kullanımını yaygınlaştırılmalıdır.

Kaynakça

1. Kookier JC. Spinal puncture and cerebrospinal fluid examination. In: Roberts JR, Hedges JR, editors. Clinical procedures in emergency medicine. 3rd ed. Philadelphia7 WB Saunders Company; 1998.p. 1054- 77.
2. Boon JM, Abrahams PH, Meiring JH, et al. Lumbar puncture: anatomical review of a clinical skill. Clin Anat 2004;17:544- 53.
3. Roberts JR, Hedges JR. Clinical Procedures in Emergency Medicine. 4th. Philadelphia, PA: Saunders; 2004.
4. Broadbent CR, Maxwell WB, Ferrie R, et al. Ability of anaesthetists to identify a marked lumbar interspace. Anaesthesia 2000;55:1122- 6.
5. Flegal KM, Carroll MD, Ogden CL, et al. Prevalence and trends in obesity among U.S. adults, 1999-2000. JAMA 2002;288:1723 - 7.
6. Bogin IN, Stulin ID. Application of the method of 2-dimensional echospondylography for determining landmarks in lumbar punctures. Zh Nevropatol Psikhiatr Im S S Korsakova 1971;71:1810- 1.
7. Prospective evaluation of point-of-care ultrasound for pre-procedure identification of landmarks versus traditional palpation for lumbar puncture Shadi Lahham, Priel Schmalbach, Sean P. Wilson, Lori Ludeman, Mohammad Subeh, Jocelyn Chao, Nadeem Albadawi, Niki Mohammadi, John C. Fox doi:10.1016/j.ajem.2008.03.007
8. Straus SE, Thorpe KE, Holroyd-Leduc J. How do I perform a lumbar puncture and analyze the results to diagnose bacterial meningitis? JAMA 2006; 296: 2012–2022.
9. Ružman T, Gulam D, Haršanji Drenjancevic I, Venžera-Azenic D, Ružman N, Burazin J. Factors associated with difficult neuraxial blockade. Local Reg Anesth 7: 47–52.

10. de Filho GR, Gomes HP, da Fonseca MH, Hoffman JC, Pederneiras SG, Garcia JH. Predictors of successful neuraxial block: a prospective study. *Eur J Anaesthesiol* 2002; 19: 447–451.
11. Evans RW. Complications of lumbar puncture. *Neurol Clin* 1998; 16: 83–105.
12. Heasley DC, Mohamed MA, Yousem DM. Clearing of red blood cells in lumbar puncture does not rule out ruptured aneurysm in patients with suspected subarachnoid hemorrhage but negative head CT findings. *Am J Neuroradiol* 2005; 26: 820–824.
13. Mazor SS, McNulty JE, Roosevelt GE. Interpretation of traumatic lumbar punctures: who can go home? *Pediatrics* 2003; 111: 525–528.
14. Furness G et al. An evaluation of ultrasound imaging for identification of lumbar intervertebral level. *Anesthesia* 2002;57:277-80.
15. Cork RC, Kryc JJ, Vaughan RW. Ultrasound localization of the lumbar epidural space. *Anesthesiology* 1980;52:513- 6.
16. Wallace DH, Currie JM, Gilstrap LC, et al. Indirect sonographic guidance for epidural anesthesia in obese pregnant patients. *Reg Anesth* 1992;17:233- 6.
17. Grau T, Liepold RW, Conradi R, et al. Ultrasound control for presumed difficult epidural puncture. *Acta Anaesthesiol Scand* 2001; 45:766 - 71.
18. Grau T, Liepold R, Conradi R, et al. Efficacy of ultrasound imaging in obstetric epidural anesthesia. *J Clin Anesth* 2002;14:169 - 75.
19. Peterson MA, Abele J. Bedside ultrasound for difficult lumbarpuncture. *J Emerg Med* 2005;28:97 - 200.
20. Stiffler KA, Jwayyed S, Wilber ST, Robinson A. The use of ultrasound to identify pertinent landmarks for lumbar puncture. *Am J Emerg Med* 2007;25(3):331-4

21. Ultrasound-assisted localization for lumbar puncture in the ED Letter to editor Ming-Yuan Huang MD doi:[10.1016/j.ajem.2008.03.007](https://doi.org/10.1016/j.ajem.2008.03.007)
22. Gray LD, Fedorko DP. Laboratory Diagnosis of Bacterial Meningitis. *Clinical Microbiology Reviews* 1992;5:130-45.
23. Karakartal G, Altay G, Arısoy ES, Doğanay M Menenjitler. Topçu AW, Söyletir G, Doğanay M editörler. *İnfeksiyon Hastalıkları ve Mikrobiyolojisi*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi, 2002:985-1018.
24. Greenlee JE, Carroll KC. Cerebrospinal Fluid in Central Nervous System Infections. Scheld WM, Whitley RJ, Marra CM eds. *Infections of the Central Nervous System* Third ed. Philadelphia. Liippincott Williams and Wilkins 2004:5-30).
25. Katz J. *Atlas of Regional Anesthesia. Spinal and Epidural anatomy*. A publish division of Prentice –Hall United States of America, 1985.
26. Kayhan Z. *Klinik Anestezi*. 2. baskı. Logos yayıncılık tic. A.S. istanbul 1997;489-91-98 91.
27. López, T. Sánchez, FJ. Garzón, JC; Muriel, C (January 2012). "Spinal anesthesia in pediatric patients". *Minerva anesthesiologica* 78 (1): 78–87
28. G.Edward Morgan, Jr. Maged S. Michael J, Murray *Klinik Anesteziyoloji*. Dördüncü baskı. The McGraw-Hill Companies, 2008, 293-94.
29. Mokri B (June 2001). The Monro-Kellie hypothesis: applications in CSF volume depletion. *Neurology* 56 (12): 1746–8. Doi : 10.1212/WNL.56.12.1746. PMID 11425944.
30. Reichman E, Simon RR. *Emergency Medicine Procedures*. New York, NY: McGraw-Hill; 2004
31. Chern JJ, Tubbs RS, Gordon AS, Donnithorne KJ, Oakes WJ. Management of pediatric patients with pseudotumor cerebri. *Childs Nerv Syst*. Jan 19 2012.

32. Gower DJ, Baker AL, Bell WO, Ball MR. Contraindications to lumbar puncture as defined by computed cranial tomography. *J Neurol. Neurosurg Psychiatry*. 1987 Aug;50(8):1071-4
33. Hasbun R, Abrahams J, Jekel J, Quagliarello VJ. Computed tomography of the head before lumbar puncture in adults with suspected meningitis. *N Engl J Med*. Dec 13 2001;345(24):1727-33
34. Baraff LJ, Byyny RL, Probst MA, Salamon N, Linetsky M, Mower WR. Prevalence of herniation and intracranial shift on cranial tomography in patients with subarachnoid hemorrhage and a normal neurologic examination. *Acad Emerg Med*. Apr 2010;17(4):423
35. Boesiger BM, Shiber JR. Subarachnoid hemorrhage diagnosis by computed tomography and lumbar puncture: are fifth generation CT scanners better at identifying subarachnoid hemorrhage? *J Emerg Med*. Jul 2005;29 (1):23-7.
36. Farley A, McLafferty E. Lumbar puncture. *Nurs Stand*. Feb 6-12 2008;22(22):46-8
37. Reichman E, Simon RR. *Emergency Medicine Procedures*. New York, NY: McGraw-Hill; 2004.
38. Roberts JR, Hedges JR. *Clinical Procedures in Emergency Medicine*. 4th. Philadelphia, PA: Saunders; 2004.
39. Cooper N. Lumbar puncture. *Acute Med*. 2011;10(4):188-93.
40. Joffe AR. Lumbar puncture and brain herniation in acute bacterial meningitis: a review. *J Intensive Care Med*. Jul-Aug 2007;22(4):194-207.
41. Oliver WJ, Shope TC, Kuhns LR. Fatal lumbar puncture: fact versus fiction--an approach to a clinical dilemma. *Pediatrics*. Sep 2003;112(3 Pt 1) Lambert DH, Hurley RJ
42. Datta S. Role of needle gauge and tip configuration in the production of lumbar puncture headache. *Reg Anesth*. Jan-Feb 1997;22(1):66-72:e174

43. Emergency physicians can easily obtain ultrasound images of anatomical landmarks relevant to lumbar punctureB Robinson M. Ferre MDa,*, Timothy W. Sweeney MDb American Journal of Emergency Medicine (2007) 25, 291–296
44. Ferre RM, Sweeney TW. Emergency physicians can easily obtain ultrasound images of anatomical landmarks relevant to lumbar puncture. Am J Emerg Med 2007;25(3):291-6.
45. Pisupati D, Heyming TW, Lewis RJ, Peterson MA. Effect of ultrasonography localization of spinal landmarks on lumbar puncture in the emergency department. Ann Emerg Med 2004;44:s38.
46. Bedside Ultrasonography for Lumbar Puncture, emedicine, <http://emedicine.medscape.com/article/1458641-overview> erişim zaman: 05,10,2016
47. Presentation, time to antibiotics, and mortality of patients with bacterial meningitis at an urban county medical center.Miner JR, Heegaard W, Mapes A, Biros M.
48. Ultrasound-assisted lumbar puncture in pediatric emergency medicine.Kim S, Adler DK.
49. Ultrasound for Routine Lumbar PunctureMichael A. Peterson, MD, Deepti Pisupati, MD, Theodore W. Heyming, MD, Jennifer A. Abele, MD,and Roger J. Lewis, MD, PhD
50. Use of ultrasound to facilitate difficult lumbar puncture in the pediatric oncology population Shantanu Warhadpande,1 David Martin,2 Tarun Bhalla,2 Saif Rehman,2 Melissa Rose, 3 Terri Guinipero,3 and Joseph D Tobias2
51. Mateer J, Plummer D, Heller M, et al. Model curriculum for physician training in emergency ultrasonography. Annals of Emergency Medicine.1994;23:95-102.
52. American College of Emergency Physicians. ACEP emergency ultrasound guidelines Approved October 2008.

53. Kane D, Grassi W, Sturrock R, et al. Musculoskeletal ultrasound- a state of the art review in rheumatology. Part 2: Clinical indications for musculo skeletal ultrasound in rheumatology. *Rheumatology*. 2004; 43: 829-838.
54. Fox JC. *Atlas of Emergency Ultrasound*. First Edition Cambridge 2011 Chapter 9 Musculoskeletal Ultrasound pg.113.
55. Hashimoto BE, Kramer DJ, Wiitala L. Applications of Musculoskeletal Sonography. *1999;27:293-318*.
56. Ekinci S, Polat O, Günalp M, et al. The accuracy of ultrasound evaluation in foot and ankle trauma. *American Journal of Emergency Medicine*. 2013;31:1551-5.
57. Waterbrook AL, Adhikari S, Stolz U, et al. The accuracy of point-of-care ultrasound to diagnose long bone fractures in the ED. *American Journal of Emergency Medicine* 2013;31:1352-6.
58. Tayal S, Antoniazzi J, Manoj Pariyadath, et al. Prospective Use of Ultrasound Imaging to Detect Bony Hand Injuries in Adults. *Journal of Ultrasound Medicine* 2007;26:1143-1148.
59. Al-Kadi AS, Gillman LM, Ball CG, et al. Resuscitative long-bone sonography for the clinician: usefulness and pitfalls of focused clinical ultrasound to detect long-bone fractures during trauma resuscitation. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery* 2009;4:357-363.
60. Chaar-Alvarez FM, Warkentine F, Cross K, et al. Bedside ultrasound diagnosis of nonangulated distal forearm fractures in the pediatric emergency department. *Pediatric Emergency Care*. 2011;27:1027-32.
61. Saul T, Lorraine Ng, Lewiss RE. Point-of-care ultrasound in the diagnosis of upper extremity fracture-dislocation. A pictorial essay. *Medical Ultrasonography* 2013;15:230-236.

62. Javadzadeh HR, Davoudi A, Davoudi F, et al. Diagnostic value of “bedside ultrasonography” and the “water bath technique” in distal forearm, wrist, and hand bone fractures. *Emergency Radiology*. 2014;21:1-4.
63. ["BMI Classification"](#) *Global Database on Body Mass Index. World Health Organization*. 2006. Retrieved July 27, 2012.
64. *Son erişim : 04,10,2016* <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/tu.html>
65. Ultrasound-assisted localization for lumbar puncture in the ED Letter to editor Ming-Yuan Huang MD doi:10.1016/j.ajem.2008.03.007
66. Erdağ GÇ, Cömert S, Tokuç G, Akın Y, Şan E, Vitrinel A: konvülsiyon ve akut bakteriyel menenjit
67. Vallejo MC, Phelps AL, Singh S, Orebaugh SL, Sah N. Ultrasound decreases the failed labor epidural rate in resident trainees. *Int J Obstet Anesth* 2010; 19: 373–378.
68. Lee WS, Jeong WJ, Yi HY. The usefulness of ultrasound-assisted lumbar puncture on adult patients in the emergency center: comparison with classic lumbar puncture. *J Korean Soc Emerg Med* 2008; 19: 562–568.
69. Cho YC, Koo DH, Oh SK. Comparison of ultrasound-assisted lumbar puncture with lumbar puncture using palpation of landmarks in aged patients in an emergency center. *J Korean Soc Emerg Med* 2009; 20: 304–309.
70. No authors listed. Clinical guidelines on the identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults: executive summary. Expert Panel on the Identification, Evaluation, and Treatment of Overweight in Adults. *Am J Clin Nutr* 1998; 68: 899–917.
71. Wikipedia <https://tr.wikipedia.org/wiki/Ultrason> Erişim zamanı 05,10,2016
72. Ultrasound-assisted lumbar puncture in pediatric emergency medicine. Kim S, Adler DK.

73. The Sonographic Appearance of Spinal Fluid at Clinically Selected Interspaces in Sitting Versus Lateral Positions Yaffa M. Vitberg, MD, Peggy Tseng, MD, and David O. Kessler, MD, MSc, RDMS Pediatric Emergency Care

EK-1

PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR BELGESİ

Dr Atakan Yılmaz'ın sorumlu araştırmacısı olduğu, Acil Serviste Erişkin Hastalarda Lomber Ponksiyon Yerinin Yatak Başı Ultrason İle Belirlenmesinin Etkinliği" isimli bir araştırma yapılması planlanmaktadır. Çalışmanın amacı Lomber ponksiyon yapılacak hastaların lomber ponksiyon konumu için hızlı ve güvenilir yöntem bulmaktır.

Yapacağımız ultrason ve manuel yöntemle lomber ponksiyon yapılma yeri belirlenecektir. Cenin pozisyonuna getirilen gönüllülerin bel omurları arasına ultrason ve manuel yöntemle kalemle işaret konacak arasındaki mesafe ölçülecektir. Kesinlikle bir girişim **yapılmayacaktır**. Araştırmaya katılmanız halinde mevcut olan hastalığınız ya da tedaviniz olumsuz olarak etkilenmeyecektir. Araştırmacı sizden elde edilen sonuçları, araştırmayı ve istatistiksel analizleri yürütmek için kullanacaktır ancak kimliğiniz gizli tutulacaktır.

Bu çalışmada yer alıp almamak tamamen size bağlıdır. Eğer katılmaya karar verirsiniz bu yazılı bilgilendirilmiş olur formu imzalamanız için size verilecektir.

(Katılımcının Beyanı)

Acil TIP Anabilim Dalında / Kliniğinde, Dr..... tarafından tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı ve ilgili metni okudum. Bu koşullarla lomber ponksiyon yerinin belirlenmesi için yapılan ultrason ve manuel yöntemle yer bulma işlemi kabul ediyorum.

Bu formun imzalı bir kopyası bana verilecektir.

Katılımcı:

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

Tarih:

Katılımcı ile görüşen araştırmacı:

Adı soyadı, unvanı:

Adres:

Tel:

İmza:

Tarih:

EK-2

Acil Serviste Lomber Ponksiyon Yerinin Yatak Başı Ultrason İle Belirlenmesinin Etkinliği

Çalışmaya Katılan Kişiyeye Ait Bilgiler	
Adı ve soyadı:	
Yaşı:	
Boyu:	
Kilosu:	
Komorbiterleri:	
Telefon:	
Protokol:	
BMI:	

Çalışmaya Dahil Olma Kriterleri		Çalışmayı Dışlama Kriterleri	
<input type="radio"/>	Acil servise herhangi bir şikâyet ile başvuranlar	<input type="radio"/>	18 yaş ve altı
<input type="radio"/>	18 yaş üzeri	<input type="radio"/>	Çalışmaya katılmayı kabul etmeyen
<input type="radio"/>	Genel durumu ve vital bulguları iyi olan hastalar	<input type="radio"/>	Gebe hastalar
<input type="radio"/>	Çalışmaya katılmayı kabul edenler	<input type="radio"/>	Multipl travma hastaları
<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	Lomber ponksiyon için gereken lateral dekübit pozisyonuna getirilmesi sakıncalı hastalar

	Manuel	USG
Ultrason ile bulunan yerin konumu (L3-L4, L4-L5, L5-S1)		
Manuel yöntem ve ultrason ile bulunan konumun uzaklığı (mm)		
Manuel yöntem ile bulunan konumun zamanlaması (saniye)		
Ultrason ile bulunan konumun zamanlaması (saniye)		