

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

**ACİL SERVİSTE PEDIATRİK HASTALARDA LOMBER
PONKSİYON YERİNİN YATAK BAŞI ULTRASON İLE
BELİRLENMESİNİN ETKİNLİĞİ**

UZMANLIK TEZİ

DR. FATİH ÇİFCİBAŞI

DANIŞMAN

PROF. DR. İBRAHİM TÜRKÇÜER

DENİZLİ – 2017

T.C.

**PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ACİL TIP ANABİLİM DALI**

**ACİL SERVİSTE PEDIATRİK HASTALARDA LOMBER
PONKSİYON YERİNİN YATAK BAŞI ULTRASON İLE
BELİRLENMESİNİN ETKİNLİĞİ**

UZMANLIK TEZİ

DR. FATİH ÇİFCİBAŞI


DANIŞMAN

PROF. DR. İBRAHİM TÜRKÇÜER

Bu çalışma Pamukkale Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri
Koordinasyon Birimi'nin 09.10.2015 tarih ve 2015-TIPF-00006 nolu kararı ile
desteklenmiştir.

DENİZLİ – 2017

Prof. Dr. İBRAHİM TÜRKÇÜER danışmanlığında Dr. FATİH ÇİFCİBAŞI tarafından yapılan "ACİL SERVİSTE PEDIATRİK HASTALARDA LOMBER PONSİYON YERİNİN YATAK BAŞI ULTRASON İLE BELİRLENMESİNİN ETKİNLİĞİ" başlıklı tez çalışması 14.10.8/17 tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonrası yapılan değerlendirme sonucu jürimiz tarafından ACİL TIP Anabilim/Bilim Dalı'nda TIPTA UZMANLIK TEZİ olarak kabul edilmiştir.

BAŞKAN Prof. Dr. İbrahim Türkçüer


ÜYE Yard. Doç. Dr. Atakan Yılmaz


ÜYE Yard. Doç. Dr. Behar Daplı


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

Prof. Dr. Semir Melahat FENKÖL
Prof. Dekan. M.

Pamukkale Üniversitesi

Tıp Fakültesi Dekanı

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam sırasında kıymetli bilgi, birikim ve tecrübeleri ile bana yol gösterici ve destek olan değerli danışman hocam sayın Prof. Dr. İbrahim TÜRKCÜER'e,

Acil Tıp uzmanlık eğitimim boyunca yardım, bilgi ve tecrübeleri ile bana sürekli destek olan, akademisyenliği ve kişiliğiyle bana örnek olan Anabilim Dalı Başkanı sayın hocam Prof. Dr. Bülent ERDUR'a,

Uzmanlık eğitimim boyunca bilgileri, tecrübeleri ve yardımları ile yanımda olan sayın hocam Yard. Doç. Dr. Atakan YILMAZ'a, sayın hocam Yard. Doç. Dr. Mert ÖZEN'e, sayın hocam Uzm. Dr. Aykut UYANIK'a,

Hayatımın her aşamasında olduğu gibi zorlu çalışma hayatımda ve tez yazım sürecinde benden sabrını, güvenini ve desteğini esirgemeyen sevgili eşim Fatma TAŞ ÇİFCİBAŞI'na,

21 aydır bizimle birlikte olan, enerji kaynağım, sevincim, herşeyim oğlum Ediz ÇİFCİBAŞI'na,

Benden desteğini, güvenini esirgemeyen, eğitim ve çalışma hayatım boyunca her zaman yanımda olan aileme,

Çalışma hayatım ve tez çalışmam süresince benden yardımlarını esirgemeyen çalışma arkadaşlarım; Pamukkale Üniversitesi Eğitim, Uygulama ve Araştırma Hastanesi Acil Tıp A.B.D.'nda görev yapan ve yapmış tüm meslektaşlarıma sonsuz teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER	Sayfa No
ONAY SAYFASI	III
TEŞEKKÜR	IV
İÇİNDEKİLER	V
SİMGELER VE KISALTMALAR	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ	VIII
TABLolar DİZİNİ	IX
ÖZET	X
İNGİLİZCE ÖZET	XI
GİRİŞ	1
GENEL BİLGİLER	4
ANATOMİ	4
LOMBER PONKSİYON	11
Ponksiyon Yerinin Lokalizasyonu Ve Lomber Ponksiyon ..	12
<i>Endikasyonları</i>	13
<i>Kontrendikasyonları</i>	13
<i>Rölatif Kontrendikasyonları</i>	13
<i>LP Öncesi Beyin BT Çekme Endikasyonları</i>	14
<i>Komplikasyonları</i>	14
ULTRASON ÇALIŞMA PRENSİBİ	18
GEREÇ VE YÖNTEM	23
BULGULAR	32
TARTIŞMA	42
SONUÇLAR	48
KAYNAKLAR	49
EKLER	57

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

BOS: Beyin omurilik sıvısı

BMI: Body Mass Index

BT: Bilgisayarlı Tomografi

Cm: Santimetre

C: Servikal vertebra

HDMI: High Definition Multimedia Interface

Kg: Kilogram

LP: Lomber ponksiyon

L: Lomber vertebra

Mhz: Megahertz

ml: Mililitre

mm: Milimetre

MSS: Merkezi Sinir Sistemi

m: metre

SAK: Subaraknoid kanama

SD: Standart deviasyon

SSD: Solid State Drive

SS: Standart Sapma

S: Sakral vertebra

T: Torakal Vertebra

USG: Ultrason, ultrasonografi cihazı

USB: Universal serial bus

VKİ: Vücut Kitle İndeksi

2D: İki boyutlu

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa No
Şekil 1: Vertebra halkası	5
Şekil 2: Vertebraların üstten ve yandan görünüşü	5
Şekil 3: İntervertebral foramenler	6
Şekil 4: Vertebral kolonun yetişkin ve infandaki eğimleri	6
Şekil 5: Vertebral kolonun ligamentleri	7
Şekil 6: Spinal kord	8
Şekil 7: Çocuklarda spinal kord	8
Şekil 8: Spinal sinir oluşumu	9
Şekil 9: Spinal sinir çiftleri	10
Şekil 10: Spinal kord zarları	11
Şekil 11: İki süperior iliak kristayı birleştiren çizginin yaşlara göre konumu	12
Şekil 12. Lumbar vertebra anatomisi	21

TABLolar DİZİNİ

	Sayfa No
Tablo 1: Çocuk ve Adölesanlarda Ağırlık Sınıflaması	3
Tablo 2: Cinsiyet, kronik hastalık ve yer belirlerken verilen pozisyonlar	32
Tablo 3: Demografik veriler ve süreler	33
Tablo 4: Palpasyon ve Ultrason yöntemleri başarıları	33
Tablo 5: Bireylerin lomber ponksiyon yapılacak anatomik konumları	34
Tablo 6: BMI göre ultrason yöntemiyle yer tespiti başarısının oranları	35
Tablo 7: BMI göre palpasyon yöntemiyle yer tespiti başarısının oranları	35
Tablo 8: Beden Kitle İndeksinin her iki yöntem üzerine etkisi	36
Tablo 9: Pozisyona göre ultrason yöntemiyle yer tespiti durumu	37
Tablo 10: Pozisyona göre manuel yöntemle yer tespiti durumu	37
Tablo 11: Manuel tespit edilen yerlerin USG tespitine göre konumu	38
Tablo 12: Pozisyon ile, USG'ye göre manuel tespit edilen yerin konumu	39
Tablo 13: Değerler arası istatistiksel veriler ve ilişkiler	41

ÖZET

Acil Serviste Pediyatrik Hastalarda Lomber Ponksiyon Yerinin Yatak Başı Ultrason İle Belirlenmesinin Etkinliği

Dr. Fatih ÇİFCİBAŞI

Lomber ponksiyonun kullanım alanının oldukça fazla olması, bu işlemin başarılı olabilmesi için çeşitli yöntemlerin araştırılmasını zorunlu hale getirmiştir. Özellikle pediyatrik yaş grubunda başarılı LP yapabilmek hastaların yaşları nedeni ile daha fazla önem kazanmaktadır. Bu yaş grubunda mümkün olduğunca hızlı ve daha az travmatize ederek girişimin yapılması gerekmektedir.

Çalışma süresince çocuk acil servisine herhangi bir şikâyetle başvuran ve ebeveynleri tarafından çalışmaya katılmayı kabul eden 205 hasta çalışma grubumuzu oluşturdu. Çalışmamızda palpasyon yöntemi ve ultrason yöntemi kullanılarak belirlenen LP lokalizasyonlarının bulunma süreleri ve birbirlerine olan uzaklığı, bireylerin demografik özellikleri ile karşılaştırıldı. Ultrason ve palpasyonla yer belirleme işlemleri kıdemli acil tıp asistanı tarafından yapıldı. Çalışma grubumuzu oluşturan 205 kişiden 203'üne iki yöntemden herhangi biri ile yer tespiti yapılabildi, 3 kişiye ise palpasyonla yer tespiti yapılamazken sadece ultrason ile yer tespiti yapılabildi. Ultrason ile yer tespiti süresi palpasyon yöntemine göre ortalama olarak daha uzun sürdü. Her iki yöntemde de yer tespiti süresi üzerine beden kitle indeksi değerlerinin etkisi anlamlı saptandı. Ancak BMI değerlerinin manuel yöntemle yer tespiti üzerinde daha etkili olduğu görüldü.

Palpasyon ile LP yeri belirlenemeyen bireylerde ultrason yöntemi kullanılabilir. Ultrason cihazı ile birlikte yapılan lomber ponksiyon girişimlerinde komplikasyon oranı düşük, girişim başarısı yüksektir. Ultrason cihazı ile yer belirleme işlemi özellikle BMI yüksek kişilerde daha başarılıdır. Özellikle acil hekimleri başta olmak üzere lomber ponksiyon yapacak tüm branş hekimlerine ultrason eğitimi verilmelidir.

Anahtar Kelimeler: lomber ponksiyon, ultrason, pediyatri, beden kitle indeksi

SUMMARY

The Efficiency of Determining the Location of Lomber Puncture by Bedside Ultrasound in Emergency Department at Pediatric Patients

Dr. Fatih ÇİFCİBAŞI

Lumbar puncture is used in a lot of areas, have made it necessary to investigate various methods for the success of this process. Especially in the pediatric age group, successful lomber puncture is more important due the age of the patients. In this age group, the attempt must be made as quickly and as traumatized as possible. Complications rate is low and success is high in lumbar puncture procedures performed with ultrasound device.

During the study, 205 patients who applied to the pediatric emergency department with any complaint and their parents agreed to participate in the study were included in our study. In our study, the marking times and distance to each other of LP localizations determined by palpation and ultrasonography were compared with the demographic characteristics of the individuals. Procedures for finding localization with ultrasound and palpation were made by the senior physician emergency medical assistant. Successful localization finding was performed by ultrasonography and palpation in 203 of 205 patients who were taken to study. While 3 individuals could not be detected by palpation; only ultrasound could be used to determine the location. Location determination time by ultrasound took longer than palpation determination time. In both methods, the effect of body mass index values on locating time was significant, but it was seen that the BMI values were more significant on the palpation method than the ultrasonography.

Ultrasound method can be used if LP location can not be determined by palpation. LP localization finding with ultrasound is especially successful in people with high body mass index. Ultrasound training should be given to all province physicians who will especially do lumbar puncture; especially emergency department physicians.

Key words: lumbar puncture, ultrasonography, pediatrics, body mass index

GİRİŞ VE AMAÇ

Lomber ponksiyon (LP) farklı disiplinler tarafından tanı ve bazen tedavi amaçlı yıllardır kullanılan bir yöntemdir. Lomber ponksiyon, Beyin omurilik sıvısı (BOS) örneği alınarak biyokimyasal, mikrobiyolojik ve sitolojik inceleme yapılabilmesi için bir tıbbi prosedürdür (1, 2, 3). LP'nin yerinin kesin doğruluğu, ponksiyon iğnesinden rahat bir şekilde beyin omurilik sıvısı (BOS) akışının gözlenmesi ile sağlanır. 1682 yılında, Valsalva BOS'un varlığını ilk defa köpeklerin omurgasını incelerken fark etmiş ve 1764 yılında, Dominico Cotugno, BOS'u tanımlamıştır. Daha sonra Heinrich Quincke, 1872 yılında, ilk lomber ponksiyonu yapmıştır (4). Bogin 1971 yılında LP yerinin belirlenmesini ultrason eşliğinde yapılabileceğini öne süren kişidir (5).

Acil servislerde ve yoğun bakımlarda lomber ponksiyon artık rutin bir şekilde yapılmaktadır (6). 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 (3,7). Bu varyasyonlar varlığında lomber ponksiyonun yerinin palpasyonla belirlenmesi sonrası girişim başarısı %38.5 bulunmuştur (8). 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. (9-11). Ultrason ile Lomber ponksiyon yapılacak yer belirlenmesinde point-of-care ultrasound (POCUS) kullanılmış ve girişim başarısı incelenmiştir (12). Bu sonuçlarla yapılan çalışmaların sonuçları ultrason lehine olumlu sonuçlanmıştır (13).

Lomber ponksiyon sağ veya sol 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. (2,3)

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 ponksiyon yapılırken palpasyonla yerin belirlenmesi sırasında iliak krest ve spinöz proçes haricinde palpe edilen yer olmamasına rağmen, ultrason ile laminanın, ligamentum flavumun, hatta epidural alanın ve dura matterin görüntülenebilmesi büyük avantaj oluşturmaktadır. Alanında uzman kişilerce işaretli iğnelerle ultrason eşliğinde LP yapılabilir, analjezi ya da başka tedavi yöntemleri sağlanabilir (14-17). Bu durumda daha az komplikasyon, daha başarılı girişimler yapılabilir (2,3). Özellikle obez kişilerde ultrason ile LP yeri belirlenmesinin etkin olacağını gösteren olgu serileri mevcuttur (18).

Lomber ponksiyon yeri çocuklukta, obezite, generalize ödem gibi durumlarda zor tespit edilebilir (12,19,20). Normal sağlıklı kişilerde bile klinisyen lokalizasyon belirlemede zorlanabilir (1,21). Bu durum çocukluk çağındaki kişilerde daha da zorluk teşkil etmektedir.

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 (22). 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 (23). Lomber ponksiyon yerinin belirlenmesi işleminin, hastaların sağa sola yatırılması veya oturtularak yapılması arasındaki fark araştırılmamıştır. Pediatrik hastalarda ultrason ile LP yapılacak yerin belirlenmesi ile palpasyonla belirlenmesi arasında zaman ve LP yapılacak yerin farkı olup olmayacağını araştırdık. Spinöz proçeslerin tespitinin yayınlara dayanarak daha kolay olabileceğini düşünerek acil serviste rutin ve hızlı bir yöntem tespit etmek istedik. Bu araştırma ile acil serviste çalışan doktorların ultrason ile lomber ponksiyon yapılacak olan yerin belirlenmesinin hangi hastalarda uygun olabileceğini dizayn ettik.

Vücut Kitle İndeksi: Vücut kitle indeksi (VKİ), kilogram cinsinden vücut ağırlığının, metre cinsinden boy uzunluğunun karesine bölünmesi ($VKİ=kg/m^2$) ile bulunur. Vücutta yağ oranının artışının değerlendirilmesinde pratikte uygulanabilir

ve güvenilir olması nedeniyle standart olarak kullanılmaktadır. Ancak yağ oranının doğrudan ölçümüne dayanmaması sebebiyle kas kütlesi fazla olan çocuklarda yanlış tanı konmasına ya da kas kütlesi az olan çocuklarda tanının atlanmasına sebep olabilmektedir. VKİ değerleri yaşa ve cinsiyete göre farklılıklar göstermektedir. DSÖ, 2007 yılında 5-19 yaş arasında VKİ z skoru değerleri ve persentil eğrilerini yayınlamıştır. Bu değerlere göre VKİ'nin +1 SD (Standart Deviasyon) üzerinde ya da 85 persentil ile 95 persentil arasında olması “fazla kilolu”, +2 SD üzerinde ya da 95 persentil ve üzerinde olması ise “obezite” olarak tanımlanmaktadır (24). Tablo 1’de Dünya Sağlık Örgütüne göre Çocuk ve Adölesanlarda Ağırılık Sınıflaması verilmiştir.

Tablo 1: Çocuk ve Adölesanlarda Ağırılık Sınıflaması (Dünya Sağlık Örgütü) (24)

Kategori	Vücut Kitle İndeksi	Standart Deviasyon
Zayıf	$VKİ < 5.$ persentil	< -2 SD
Normal	$5.$ persentil \leq VKİ $< 85.$ Persentil	-2 SD \leq $\leq +1$ SD
Fazla Kilolu	$85.$ persentil \leq VKİ $< 95.$ persentil	$> +1$ SD
Obez	$95.$ persentil \leq VKİ	$> +2$ SD

Bu çalışmanın primer amacı, lomber ponksiyonu pediatrik hastalarda başarılı ve daha pratik bir şekilde yapabilmek için çocukların yaş, boy, kilo değerleri kullanılarak ultrason yöntemi ve manuel palpasyon yöntemi arasındaki farklılıkları bulmak ve hangi yöntemin hangi hastada daha uygun olacağına yönelik araştırma yapmaktır.

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 gibi bazı hastalıklarda tanı amaçlı olarak LP yapılmaktadır.

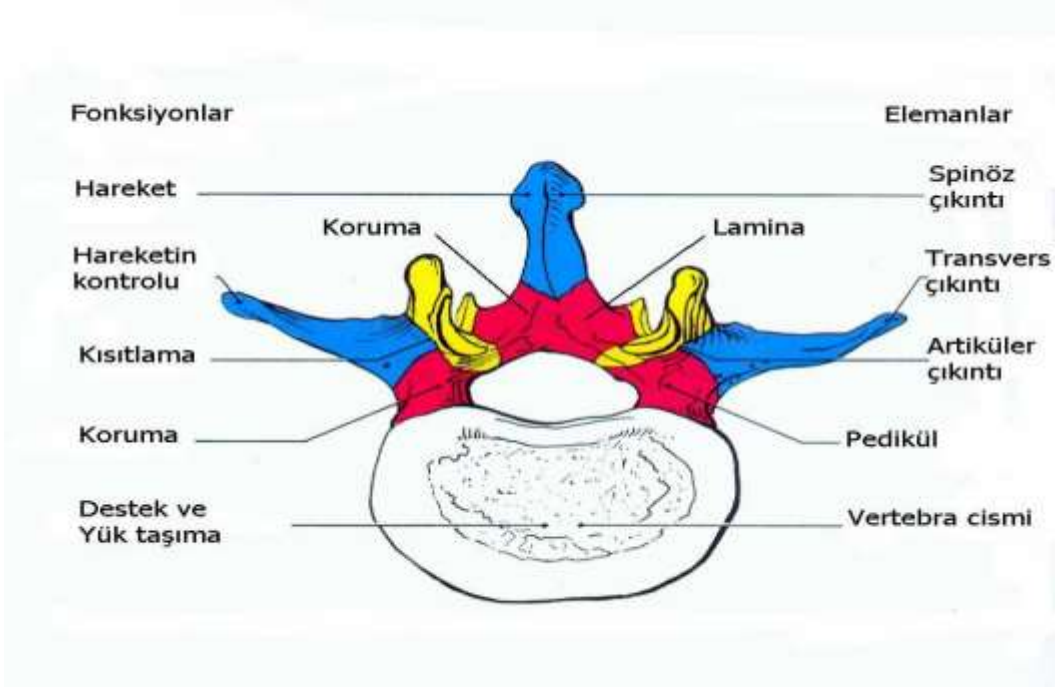
Bazen de artmış kafa içi basıncı düşürmek için (terapötik lomber ponksiyon) yapılır. Beyin omurilik sıvısının mevcut olduğu spinal kanal steril ve oldukça hassas bir yerdir. Buraya yapılacak herhangi bir girişim azami dikkat gerektirir. Lomber ponksiyon sırasında belirlenen prosedür algoritmaları komplikasyonları 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'nin hangi hastalarda gerekli olduğuna hikaye, klinik ve fizik muayene yöntemleri ile karar verilmektedir (1,16).

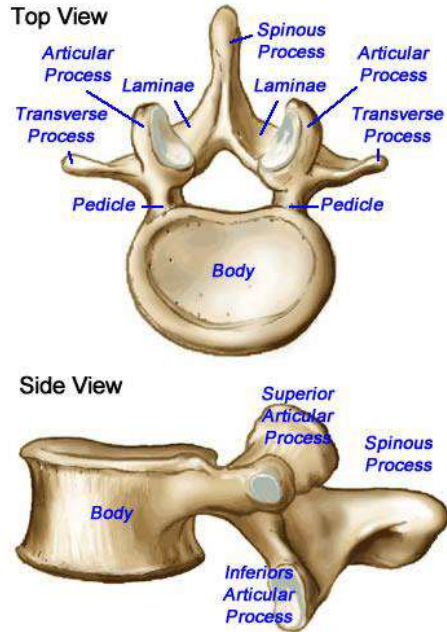
1. ANATOMİ

Vertebral kolon; 7 servikal, 12 torakal, 5 lumbal, 5 sakral ve 4 koksigeal olmak üzere 33 vertebradan oluşmaktadır. Vertebra halkası, önde vertebral cisim, yanda pediküller ve transvers çıkıntılar, arkada lamina ve spinöz çıkıntılarla belirlenmiştir (Şekil 1). Laminalar transvers ve spinöz çıkıntılar arasında yer alır (Şekil 2). 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 (Şekil 3). Spinöz çıkıntılar, servikal ve lumbal bölgelerde horizontale yakın bir pozisyonda iken, torasik bölgede,

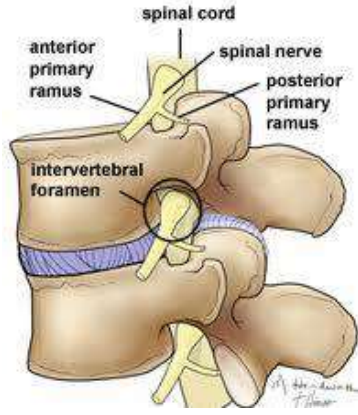
özellikle T4-9 hizasında, dikeye varacak şekilde eğimlidirler. Üstteki vertebranın spinöz çıkıntısının ucu, bir alttaki vertebranın cismi hizasında bulunur. Bu durum lokalizasyon ve iğneye verilmesi gereken eğim bakımından önemlidir (25-29).



Şekil 1: Vertebra halkası (8)

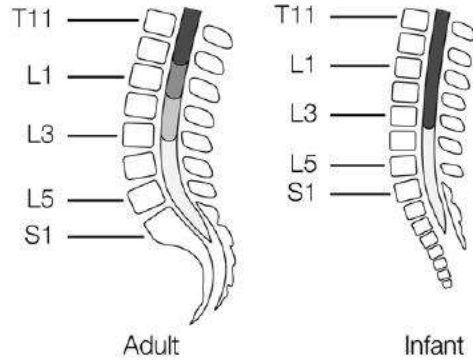


Şekil 2: Vertebraların üstten ve yandan görünüşü (8)



Şekil 3: İntervertebral foramenler (8)

Doğumda vertebral kolonda tek kurvatür vardır, doğumun 3. ayından itibaren servikal lordoz oluşmaya başlar. Lumbar lordoz ise çocuğun yürümeye başlaması için 6- 9 ayda oluşur(Şekil 4).



Şekil 4: Vertebral kolonun yetişkin ve infantdaki eğimleri (30)

Vertebral kolonun bütünlüğünü sağlayan ve spinal kordun korunmasına yardımcı olan ligamentler aynı zamanda işlem sırasında iğnenin geçtiği katların bir kısmını oluşturur. Bu ligamentler önden arkaya doğru şu şekilde sıralanır (Şekil 5):

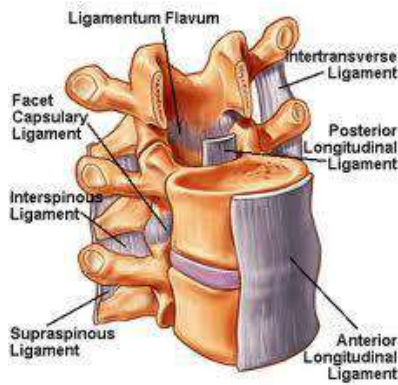
Anterior longitudinal ligament: Vertebra cisimlerini önden birleştirir.

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 lomber ponksiyonda lokalizasyon açısından çok önemlidir.

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

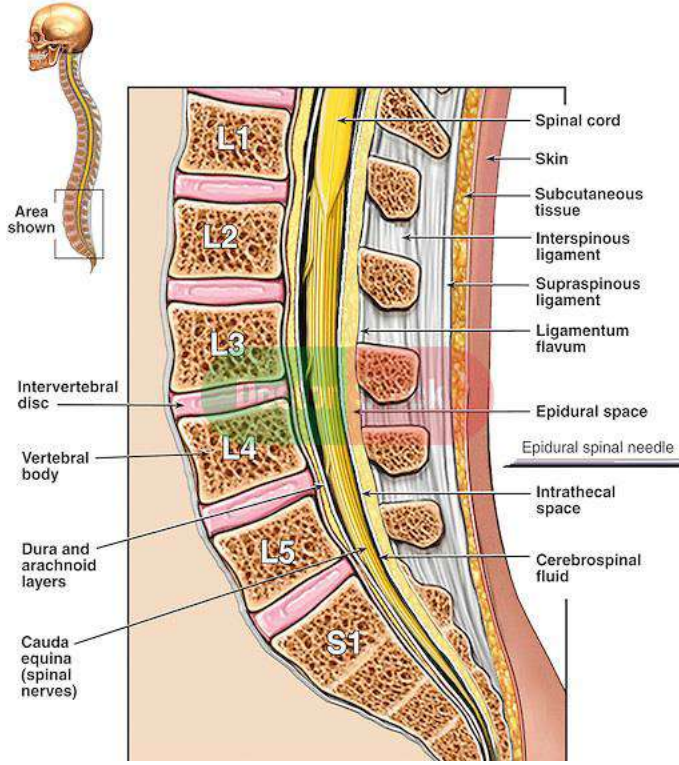
Supraspinöz ligament: C7-sakrum arasında spinöz çıkıntıların uçlarını birleştiren kuvvetli fibröz bir bağıdır. C7 den yukarıda ligamentum nuchae olarak devam eder. Lumbal bölgede en geniş olup yaşlılarda kalsifiye olarak orta hat yaklaşımını zorlaştırabilir (31-35).



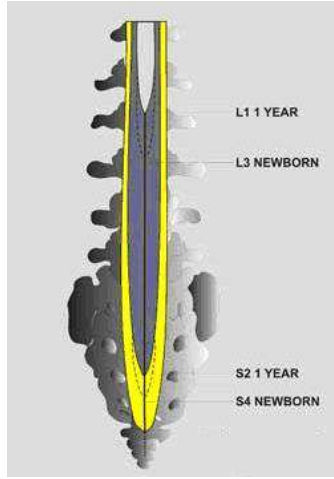
Şekil 5: Vertebral kolonun ligamentleri (8)

Spinal kord: Erişkinlerde foramen magnumdan L1 seviyesine kadar uzanır (Şekil 6). 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 (Şekil 7) (36).

Dural kese doğumda S4, birinci yaşın sonunda S2 seviyesindedir (37).

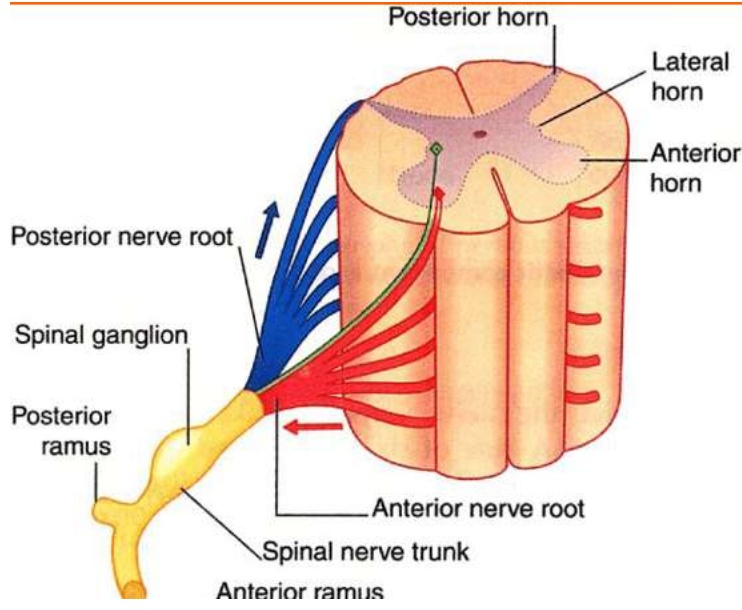


Şekil 6: Spinal kord (3)



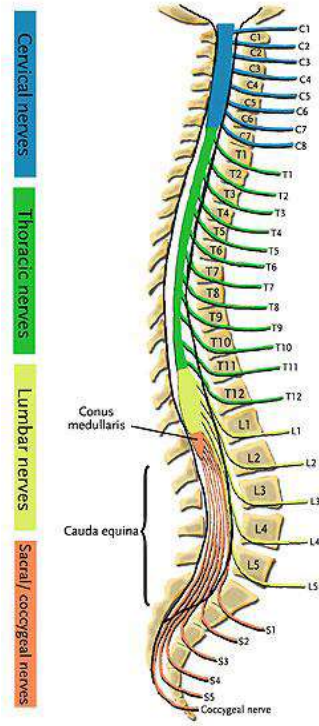
Şekil 7: Çocuklarda spinal kord (36)

Her spinal seviyede anterior ve posterior sinir kökleri birleşir, C1 den S5 e kadar spinal sinirleri oluşturmak üzere intervertebral foramenlerden çıkarlar (Şekil 8).



Şekil 8: Spinal sinir oluşumu (37)

Servikal bölgede spinal sinirler karşılık gelen vertebranın üzerinden, T1 den itibaren ise bir alttaki vertebradan çıkar. Sekiz servikal, oniki torakal, beş lumbal, beş sakral, bir koksigeal olmak üzere otuz bir çift spinal sinir vardır (Şekil 9). Servikal ve üst torakal sinir kökleri spinal kordan çıkarlar ve hemen aynı seviyede vertebral forameni terk ederler. Spinal kord, erişkinde L1, çocukta L3 seviyesinde sonlandığından, alttaki sinir köklerinin intervertebral foramenden çıkmadan uzun bir mesafe katetmeleri gerekir. Bu alt sinirler kauda ekinayı oluşturur. Kauda ekinayı oluşturan spinal sinirler dural kese içinde yüzerler ve iğnenin ilerlemesi ile uzağa itilirler. Bu nedenle erişkinde L1, çocuklarda L3 vertebranın altından yapılan ponksiyonlarda iğnenin kordu travmatize etmesini önler (25-29).



Şekil 9: Spinal sinir çiftleri (8)

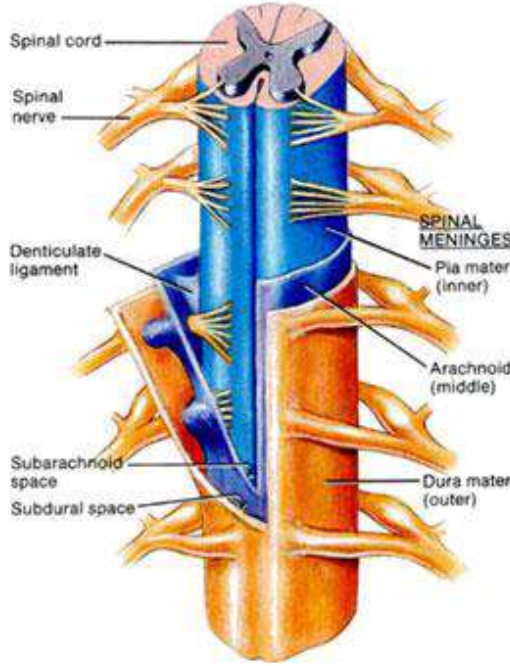
Spinal kord ve spinal sinirlerin kanlanması, tek bir anterior spinal arter ve bir çift posterior spinal arterden sağlanır. Anterior spinal arter vertebral arterden çıkar ve spinal kordun anterior üçte ikisini besler. Posterior spinal arter posterior inferior serebellar arterlerden çıkar, kordun posterior üçte birini besler (25-29).

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 (31-35).



Şekil 10: Spinal kord zarları (8)

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 erişkinlerdekini iki katıdır ve %50 si spinal kanalda lokalizedir (38). BOS un hidrostatik basıncı horizontal pozisyonda 30-40 mm H₂O' dır bu değer erişkininkinden (Ortalama 150 mm H₂O) oldukça düşüktür (37).

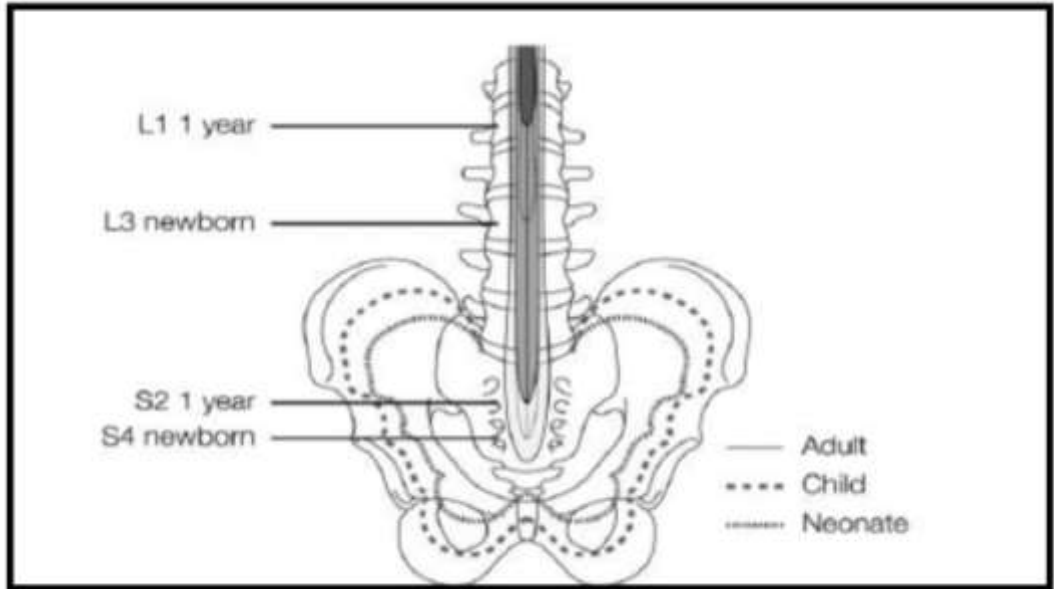
2. LOMBER PONSİYON

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, karsinomatoz menenjit veya medulloblastom varlığında malign hücrelerin BOS içinde varlığını tespit etmek için de kullanılabilir (10).

2.1 Ponksiyon Yerinin Lokalizasyonu Ve Lomber Ponksiyon

Spinal kord doğumda L3 seviyesindedir. 6 ay ile 1 yaş arasında L1 seviyesine ulaşır. Spinal iğne L4-L5 yada L5-S1 aralığından yerleştirilmelidir. Çocuklarda sakrum kemikleri posteriorda henüz kaynaşmadığından bu seviyeden de lomber ponksiyon yapmak mümkündür. İnterkristal çizgi tüm yaşlarda güvenli ponksiyon için kullanılır. Yetişkinlere göre infant ve çocukların pelvisi daha yuvarlak ve iliak krest daha aşağıdadır. Doğumda iki süperior iliak kristayı birleştiren çizgi L5-S1 aralığından geçer, bu çocukta L5, erişkinde L3/4 vertebral aralığa çıkar (Şekil 11) (37). Çocukların spinal kolon esnekliği fazla olduğundan ve intervertebral aralığa kolay ulaşıldığından ponksiyon çocuklarda daha kolay uygulanır (37).



Şekil 11: İki süperior iliak kristayı birleştiren çizginin yaşlara göre konumu (37)

Çocuklarda lomber ponksiyonda, oturur ve lateral pozisyon kullanılabilir. Lateral pozisyonda, hasta yan yatırılır sırtı ve boynu fleksiyona getirilir. Yenidoğan ve küçük infantlarda oturma pozisyonu da kullanılabilir ama havayolu açıklığı sağlamak için boyunun ekstansiyona getirilmesi gerekir (39).

2.1.1 Lomber Ponksiyon Endikasyonları

- 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 (11)

2.1.2 Lomber Ponksiyon Kontrendikasyonları

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 sistemlerin kaybolması
3. Posterior fossa da kitle
4. Süperior serebellar sisternin kaybı
5. Quadrigeminal bölge sistern kaybı (40)

2.1.3 Rölatif kontrendikasyonlar:

1. İntrakranial basınç artışı
2. Koagulopati

3. Beyin absesi

2.1.4 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 (41).

Ayrıca, şüpheli subaraknoid kanaması olan hastalarda devam eden aşırı kanamayı veya herhangi bir intrakranial kitle etkisini ekarte etmek için, nörolojik bulgusu normal olan hastalarda da çekilmelidir (42,43).

2.1.5 Komplikasyonlar

LP ile ilişkili komplikasyonlar şunlardır (3,10,44,45);

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 intravenöz antibiyotik uygulamasını geciktirmesine izin verilmemelidir. Nörolojik bulgusu olan hastalarda (bilinç değişikliği, pupil değişikliği, solunum düzensizliği ve konvülsiyon) LP'dan kaçınılması gereklidir (46,47).

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 (48).

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 (3).

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 gelinmesine 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 (10).

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 (49). Ultrason cihazının sagittal paramedian açı ile aktif şekilde kullanımı sayesinde lomber ponksiyon yapılırken iğne açılanmasının aktif tespitinin de hem lineer hem curvilineer proba yapılabileceği yorumu yapılmıştır (49). 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) ve 7.4 (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 (46,49).

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 saptanmıştır. Palpasyonla işaretlerin saptanmasının zor olduğu 21 hastanın 16'sında ultrason bu işaretlerin hepsini doğru olarak saptayabilmiştir. Sonuç olarak ultrason obez hastaların %75'inde görülmesi gereken tüm işaretleri belirlemiştir (50).

Çalışmaları lineer (yüksek frekanslı, 10-5 MHz) prob ile yapmışlardır. Beden kitle indeksi yüksek olan ve görüntülemeye zorluk çekenler için curvilinear prob (5-3 MHz) kullanılmıştır. Ultrasonda görülen iki spinöz sürecin cilde en yakın yerleri işaretlenmiş sonra orta noktalarından girişim yapılmıştır (51).

Bazı hastalarda lomber ponksiyon ile yer belirlemenin zorluğu birçok yayında belirtilmiştir. Özellikle hastaların kilosu arttıkça lomber ponksiyon için yer belirlemede gerekli olan spinöz proçeslerin 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 düşünölmüş olup çalışmalarca gösterilmiştir. Bu girişim sırasında başarılı yer tespitinin beden kitle indeksi ile yakın ilişkide olduğu düşünölmüştür.

3. ULTRASON ÇALIşMA PRENSİBİ:

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 “Hız=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 ölçölür. Pratikte ses şiddeti Bel ile ölçölür (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 açıya bağlıdır. Ses demetinin geliş açısı dik açıya 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 geirmediyelerinden 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 (30). 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 yüzeyel dokuya yüksek soğurma ile görüntü elde edilir. Bizim alışmamızda 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 proçeslerin kemik yoğunluğu sayesinde akustik glgelenmeden faydalanıldı.

Ultrason cihazı kullanılarak lomber ponksiyon yapılabilir (52). Lomber ponksiyon yapılacak hastaların (menenjit gibi) zaman kaybı yaşamamaları gerekmektedir, her geçen dakika mortalitelerini arttırmaktadır (53). Lomber ponksiyon yeri belirlenmesinde ultrason cihazı kullanılarak başarı artışı gösteren yayınlar mevcuttur (54,55). Özellikle pediatrik hastalarda yapılan ultrason ile Lomber ponksiyon yeri bulma işleminin etkinliği bilinmektedir (54-56). Erişkinler de ve pediatrik hastaların lomber ponksiyon yerlerinde farklılık vardır (54). 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

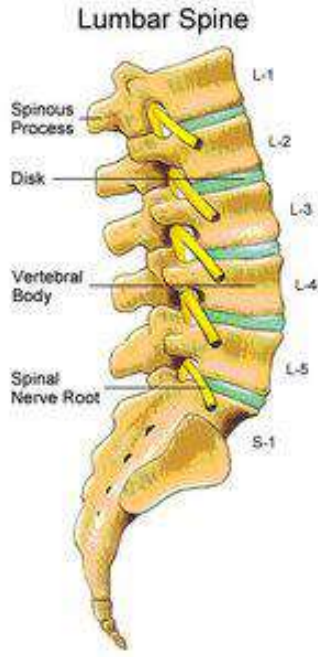
ponksiyon zamanını ve başarısını arttırabilir. Güncel literatürde zamanlama ve yer durumunu birlikte karşılaştıran çalışma yoktur.

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 (54).

Lomber ponksiyon yapılacak olan hastanın obez olması ya da palpasyonla lomber ponksiyon yapılacak olan yerin zor tespiti körlemesine yapılan girişimler ile sonuçlanmıştır (49). 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 (54).

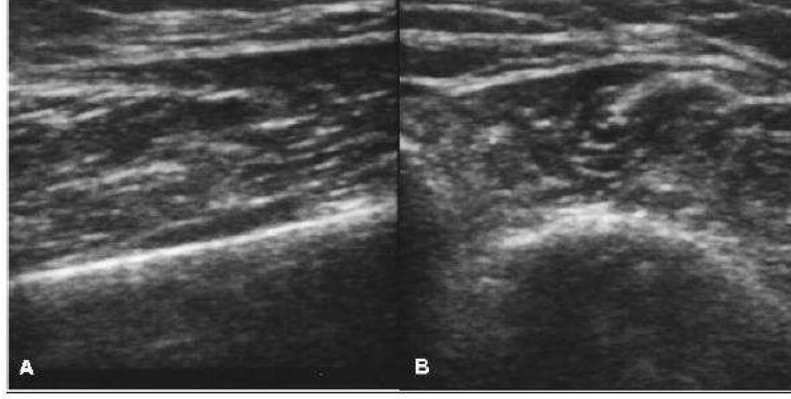
1994 yılında Matter ve arkadaşları acil servis doktorlarının yatak başı ultrasonografi kullanımı ile ilgili bir eğitim ve uygulama modeli tanımlamışlar (57). Zamanla ultrasonografi alanındaki gelişmeler ve kullanım alanlarının artması ile çekirdek eğitim programlarına dahil olmuştur (58). Kas iskelet sisteminde ultrasonografi ile ilk olarak Baker kisti değerlendirilmiştir (59).

Günümüzde ise kırıkların tanısında, yabancı cisimlerin saptanması ve çıkarılmasında, yumuşak doku enfeksiyonlarının değerlendirilmesi ve apse ayırıcı tanısında, kas, tendon ve eklem yapılarının değerlendirilmesinde kullanılmaktadır (60,61). Ultrason ile kemik yapıları transducer yardımı ile tanımlayabiliriz. Şekil 12'da lomber anatomi görüntüsü verilmiştir.



Şekil 12: Lumbar vertebra anatomisi (8)

Ultrasonografi dinamik bir analiz yöntemi olduğundan oluşabilecek küçük değişikliklerin tespit edilmesini sağlar. Ayrıca asemptomatik anatomik vücut bölümü ile karşılaştırılmasına olanak verir (62). Ultrasonografi güvenli, ağrısız, kolay uygulanabilen ve tekrarlanabilir bir yöntemdir. Cihazın taşınabilir olması özellikle radyoloji birimine gönderilemeyen instabil hastalarda ortopedik incelemeleri kolaylaştırır. Ayrıca hasta ve ekibin radyasyon maruziyetini önler. Tanıyı hızlandırır, acil serviste kalış süresinin kısaltarak hasta memnuniyetini artırır (63-65). Kemik korteksi ultrasonografi dalgalarını neredeyse tamamen yansıtır ve kırık kolayca tespit edilebilir (66,67). 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 (67).



Resim 1: Normal kemik korteksi ultrasonografi görüntüsü, A; longitudinal, B; transvers (67)

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 (67). 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 (67,68). 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.

Bu çalışmanın primer amacı, lomber ponksiyonu pediatrik hastalarda başarılı ve daha pratik bir şekilde yapabilmek için çocukların yaş, boy, kilo değerleri kullanılarak ultrason yöntemi ve manuel palpasyon yöntemi arasındaki farklılıkları bulmak ve hangi yöntemin hangi hastada daha uygun olacağına yönelik araştırma yapmaktır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma için öncelikle üniversitemiz etik kurulundan izin alındı. Çalışma süresince çocuk acil servisine herhangi bir şikâyetle başvuran ve ebeveynleri tarafından çalışmaya katılmayı kabul eden hastalar çalışma grubumuzu oluşturdu. Bu çalışma nedeniyle hastayı muayene eden ve değerlendiren acil hekiminin hastaya uygulayacağı işlemlerde kesinlikle bir gecikme veya muayene ve teşhis tedavi sürecine müdahale söz konusu olmadı.

Hasta ve yakınlarına öncesinde çalışma hakkında bilgi verildi, onayları alındıktan sonra uygulayıcı tarafından manuel yöntemle lomber ponksiyon yeri kalemle işaretlendi. Bilgilendirilmiş gönüllü onam formu ektedir (Ek-1). Daha sonra yatak başı ultrason ile aşağıdaki standart teknik kullanılarak lomber ponksiyon yeri ve zamanı belirlendi. Daha sonra bu iki yer arasındaki mesafe milimetre olarak ölçüldü ve kaydedildi. Özetle her iki teknikle (manuel teknik, ultrason tekniği) belirlenen noktalar arası uzaklık ve zaman farkına bakıldı. İkinci yani ultrason tekniği ile değerlendirme sırasında, manuel yöntemde işaretlenen yerden etkilenmemesi için, manuel yöntemde; işaretlendiğinde gözle görülmeyen fakat ışıkla fark edilen bir kalem kullanıldı.

Çalışma formunda (Ek-2) gönüllülerin demografik özellikleri, kilo, boy ve beden kitle indeksleri, çalışmaya dahil olma veya dışlama kriterleri, gönüllüler için çalışmadan çıkarılma kriterleri, lomber ponksiyon için gönüllüye verilen pozisyon, 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 veya hangi intervertebral aralıktan hangisi tespit edilmişse not edildi.

Zamanlama hesaplaması ultrason ile yapılırken, hasta pozisyonu verildikten sonra ve ultrason cihazı açıkken “Yer belirleme başladı” komutu verildikten sonra; manuel yöntemle belirlerken hasta pozisyonu verildikten sonra “Yer belirleme

başladı” komutu verildikten 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 materyal ya da metot kullanılmadı.

Çalışma başlamadan önce Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) desteği ile ultrason cihazı Pamukkale Üniversitesi Acil Servisine alındı.

Bu çalışma, çalışmaya dâhil olma kriterlerini karşılayan yani çalışma formunda da yazıldığı gibi, rasgele seçilen, acil servise herhangi bir şikâyetle başvuran, 1-12 yaş arasında olan, genel durumu ve vital bulguları iyi olan, ailesi ve kendisi tarafından çalışmaya katılmayı kabul eden gönüllülere yapıldı.

1 yaş altında veya 12 yaş üzerinde olan hastalar, ailesi veya kendisi tarafından çalışmaya katılmayı kabul etmeme, multipl travma hastaları, lomber ponksiyon için gereken lateral dekübit veya oturma pozisyonuna getirilmesi sakıncalı hastalar da çalışmayı dışlama kriterleri olarak belirlendi.

Çalışma için kontrol grubu oluşturulmadı.

Gönüllüler için çalışmanın istediği aşamasında çalışmadan çıkmak istediğini belirtmesi çalışmadan çıkarılma kriteri olarak belirlendi.

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) kullanıldı. 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 yapıldı. uSmart teknolojisi sayesinde esnek ve kaliteli görüntü alındı. 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 Gigabyte 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 (69)

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 (69)

Öncelikle gönüllülerin pozisyonları standart lomber ponksiyon pozisyonları olan lateral dekübit ve oturarak her iki dizin başa yaklaştırılması ile elde edilen cenin pozisyonu ile önce manuel (palpasyon) sonra ultrason yöntemi ile yer tespiti yapılarak gerçekleştirildi. Gönüllülerin mahremiyeti 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 manuel yöntemde “Yer belirleme başladı” komutu verildikten sonra başlatıldı, işaretleme ile sonlandırıldı. Ultrason ile yer belirleme yönteminde ise süre; USG cihazı açık, transducer doktorun elinde “Yer belirleme başladı” komutu ile başlatıldı. İşaretleme ile sonlandırıldı. İşaretleme iz bırakmayacak şekilde kalemle yapıldı. Manuel yöntemde; işaretlendiğinde gözle görülmeyen fakat mor ışıkla fark edilen bir kalem kullanıldı. Ultrason yönteminde işaretleme yapılırken manuel yöntemde işaretlenen noktadan etkilenilmemesi için bu kalem tercih edildi (Resim 4).

Ölçümler cetvel ile yapıldı ve çalışma formuna hastanın yatış pozisyonu, yaşı kilosu gibi demografik özellikleri, ultrason ile belirlenen yerin anatomik bölgesi, ultrason ve manuel yöntemle belirlenme saniyeleri, iki yöntemle bulunan yerlerin birbirine uzaklıkları ve birbirlerine olan konumları ile birlikte not edildi (Ek-2, Çalışma Formu).



Resim 4: Işıkla farkedilen görünmez yazan kalemler

Hastalara lomber ponksiyon yer tespiti yapılırken öncelikle manuel yöntemle lomber ponksiyon yapılacak yerin 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 5). Burada bulunan spinöz proçeslerin tespiti ile orta nokta girişim yeri olarak kabul edildi ve görünmez, ışıkla farkedilen kalem ile işaretlemesi yapıldı.

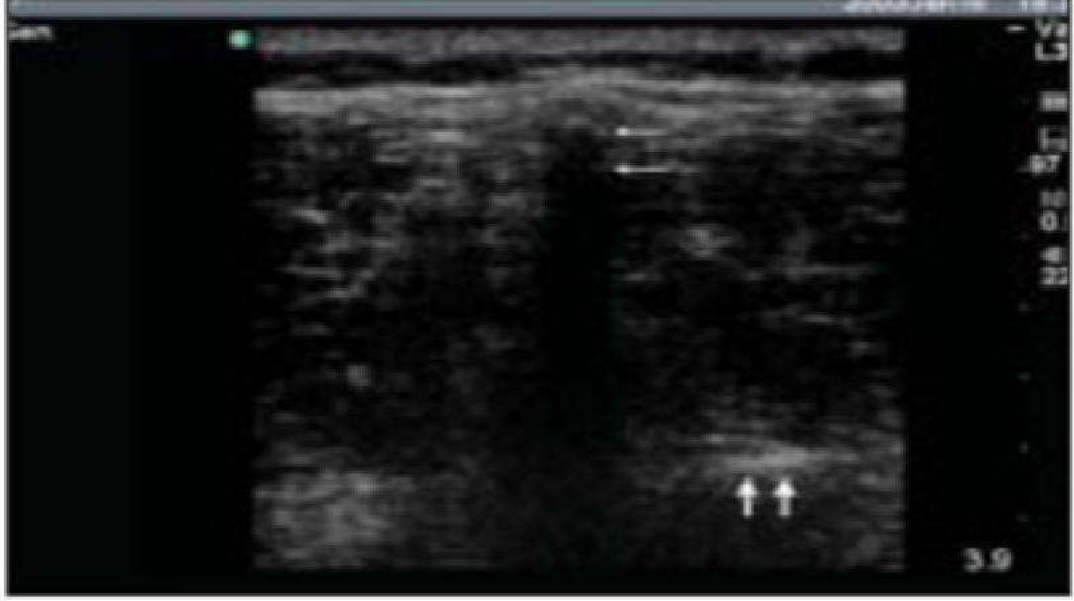


Resim 5: spinöz proçeslerin arasının palpasyonla tespiti (54)

Ultrason ile Lomber ponksiyon yapılacak yer tespiti yaparken görüntülemeye 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 düşünersek: oturarak yapılırsa yere yatay; yatarak yapılırsa (lateral dekübit) yere dikey şekilde tutulan ultrason probu sayesinde spinöz procesler Resim 6.1'deki gibi belirlendi. Bu belirlenme bir dikey çizgiyi oluşturdu. Bu çizgi vertebral hattın sagittal doğrultusunu göstermektedir. Resim 6.2 de horizontal düzlemde yapılan ultrasonun ekran görüntüsü görülmektedir.



Resim 6.1: Horizontal yöntem kullanılarak ultrason ile spinöz prosesleri birleştiren çizgi ile orta hattın belirlenmesi (52)



Resim 6.2: Yüzeysel transducer ile ultrasonik görüntü (ince oklar spinöz proçesi, kalın oklar ligamentum flavum'u gösterir) (52)

Yapılan yüzeysel ultrason ile belirlenen dikey hat aslında spina iliaca anterior süperiora iki eşit mesafeye böler ve klasik palpasyonla kullanılan iki elli 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 proçeslere paralel şekilde tutulan transducer yardımı (Resim 7.1) ile iki spinöz proçes belirlendi (Resim 7.2), orta noktası ve horizontal çizgi ile kesişim noktası işaretlendi (bkz. Resim 8). Elde edilen iki adet çizginin kesişim noktası girişim yapılabilecek nokta olarak kabul edildi.



Resim 7.1: Ultrason-longitudinal yöntemle yer belirleme (52)



Resim 7.2: longitudinal yöntemle yer belirlemede her iki spinöz proçesin de görülmesi (52)



Resim 8: Ultrason ile işaretleme işlemi (52)

Sadece ultrasonla yer tespit edilebilen, sadece palpasyonla yer tespit edilebilen 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 yetkinliğine sahip kıdemli acil tıp asistanı tarafından yapıldı.

Sadece palpasyonla yer tespiti yapılan 2 hasta, sadece ultrasonla başarılı yer tespiti yapılan 3 hasta verilerin hesaplanmasına alındı. Her iki yöntemle de başarısız olan 2 hasta, yer tespiti verilerinin girilmesinde ayrı olarak tutuldu.

Verilerin İstatistiksel Değerlendirilmesi

Veriler IBM SPSS Statistics version 24 paket programıyla analiz edildi. Sürekli değişkenler ortalama \pm standart sapma, medyan (minimum ve maksimum değerler) ve kategorik değişkenler sayı ve yüzde olarak ifade edildi. Kategorik değişkenler arasındaki farklılıklar ise Ki kare analizi ile incelendi. Sayısal değişkenler arasındaki ilişkilerin incelenmesinde Spearman korelasyon analizi ve Doğrusal regresyon analizi kullanıldı. Bulgular (manuel ve usg) arasındaki uyumunun değerlendirilmesinde Kappa analizi kullanıldı. Tüm analizlerde $p < 0,05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmaya 107 erkek (%52,2), 98 kız (%47,8) olmak üzere toplam 205 kişi alındı. Bu çalışmaya alınan kişilerden omurga patolojileri hariç herhangi bir kronik hastalığı olanlar 23 (%11,2) kişi, kronik hastalığı olmayanlar ise 182 (%88,8) kişi olarak tespit edildi. Çalışmaya katılan bireylere lomber ponksiyon yeri belirlerken verilen pozisyon 105 (%51,2) kişide oturur pozisyon, sol lateral dekübit pozisyon verilen 61 (%29,8) kişi, sağ lateral dekübit pozisyon verilen 39 (%19) kişi olarak tespit edildi. Bu tespitler Tablo 2’de tablo halinde verildi.

Tablo 2: Çalışmaya katılan kişilerin cinsiyet, kronik hastalık ve yer belirlerken verilen pozisyonları

		Sayı (n)	Yüzde (%)
CİNSİYET	ERKEK	107	52,2
	KIZ	98	47,8
	Toplam	205	100,0
KRONİK HASTALIK	YOK	182	88,8
	VAR	23	11,2
	Toplam	205	100,0
POZİSYON	OTURUR	105	51,2
	SOL	61	29,8
	SAĞ	39	19,0
	Toplam	205	100,0

Çalışmaya alınanların aritmetik yaş ortalaması ve standart sapması $6,07\pm 3,38$ yaş, aritmetik boy ortalaması ve standart sapması $112,95\pm 21,52$ cm., aritmetik kilo ortalaması ve standart sapması $24,43\pm 12,21$ kg., beden kitle indeksi aritmetik ortalaması ve standart sapması $18\pm 3,73$ kg/m² olarak hesaplandı. Tablo 3’ de kilo, boy, beden kitle indeksi, yaş, manuel yöntemle lomber ponksiyon yerinin bulunma zamanı ve USG yöntemiyle bulunma zamanı saniye cinsinden, iki yöntemle bulunan noktaların birbirlerine olan uzaklıkları milimetre cinsinden ve her iki yöntemle bulunma zamanlarının farkları saniye cinsinden aritmetik ortalamaları, standart sapmaları, medyan (ortanca) değerleriyle beraber en küçük ve en büyük değerleri verildi.

Palpasyonla elde edilen lomber ponksiyon yeri belirleme zamanlama süresi ortalaması ve standart sapması $14,05 \pm 3,2$ saniye iken, ultrason ile elde edilen zamanlama süresi ortalaması $14,83 \pm 2,15$ saniye olarak ölçüldü. Palpasyonla elde edilen median (ortanca) değer 14 saniye iken, en kısa sürede bulunan konumun zamanı 5 saniye, en uzun sürede bulunan konumun zamanı 26 saniye olarak ölçüldü. Ultrason yöntemiyle elde edilen median (ortanca) değer 14 iken, en kısa sürede bulunan konumun zamanı 9 saniye, en uzun sürede bulunan konumun zamanı 26 saniye olarak ölçüldü. Bu süreler de Tablo 3' de belirtildi.

Tablo 3: Demografik veriler ve ortalama (A.O.) değerler \pm Standart Sapmalar (S.S), Ortanca (Median) Değerler (En küçük- En Büyük Değerler), n:kişi sayısı

	A.O. \pm S.S	Median (min - maks)
KİLO (n=205)	24,43 \pm 12,21	22 (8,5 - 75)
BOY (n=205)	112,95 \pm 21,52	118 (72 - 160)
BMI (n=205)	18 \pm 3,73	17,31 (11,61 - 36,52)
YAŞ (n=205)	6,07 \pm 3,38	7 (1 - 12)
MANUEL_SN (n=200)	14,05 \pm 3,2	14 (5 - 26)
USG_SN (n=202)	14,83 \pm 2,15	14 (9 - 26)
İKİ_NOKTA_ARASI_UZAKLIK (n=199)	2,12 \pm 2,25	1 (0 - 8)
SANİYE_FARKI (n=199)	-0,82 \pm 2,68	-1 (-8 - 7)

Palpasyon ve Ultrasonla yer tespiti başarılı olarak tespit edilen birey sayısı 199 (%97,1), sadece Ultrason ile başarılı yer tespiti yapılan birey sayısı 3 (%1,5), sadece palpasyon yöntemi ile başarılı yer tespiti yapılan birey sayısı 1 (%0,5), her iki yöntemle de başarısız yer tespiti yapılan birey sayısı 2 (%1) olarak tespit edildi. Tablo 4' de bu bilgiler belirtildi.

Tablo 4: Palpasyon (Manuel) ve Ultrason yöntemleri ile başarılı ve başarısız yer tespiti yapılan birey sayıları

			USG YÖNTEMİ		Toplam
			BULUNDU	BULUNAMADI	
MANUEL YÖNTEM	BULUNDU	Sayı (%)	199 (%97,1)	1 (%0,5)	200 (%97,6)
	BULUNAMADI	Sayı (%)	3 (%1,5)	2 (%1)	5 (%2,4)
Toplam		Sayı (%)	202 (%98,5)	3 (%1,5)	205 (%100)

Kappa değeri=0,491; Kappa p:0,0001

Palpasyonla yer belirleme ve ultrason yöntemiyle yer belirleme arasında istatistiksel olarak anlamlı orta düzeyde uyum vardır.

Lomber ponksiyon yapılacak yerin anatomik lokalizasyonu olarak L3-L4 aralığı 29 kişide (%14,4), L4-L5 aralığı 173 (%85,6) kişide tespit edildi (Tablo 5).

Tablo 5: Bireylerin lomber ponksiyon yapılacak anatomik konumları

		Sayı (n)	Yüzde (%)
USG İLE BELİRLENEN KONUM	L3L4	29	14,4
	L4L5	173	85,6
	Toplam	202	100,0

Ultrasonla yer belirlenmesi sırasında 107 kişinin zamanlama süresi palpasyonla belirlenme süresini geçerken, 69 kişide daha hızlı, 23 kişi de ise aynı sürede sonuçlandı.

Çalışmaya alınan kişilerde beden kitle indeksine göre sınıflama yapıldığında, toplam 205 kişiden 193'ünün (%94,15) zayıf ve normal kilolu olarak nitelendirilen beden kitle indeksi 25'in altında olduğu, 12 (5,85) kişinin ise kilolu ve obez olarak nitelendirilen beden kitle indeksi 25 üzeri olarak tespit edildi.

Ultrason ile yer tespiti yapılabilen 202 kişiden 193'ünün (%95,54) beden kitle indeksi 25'in altında olduğu, 9 (%4,46) kişinin ise beden kitle indeksinin 25 ve üzeri olduğu tespit edildi. Ultrason yöntemi ile yer tespiti yapılamayan toplam 3 kişinin ise hepsinin beden kitle indeksinin 25 ve üzeri olduğu gözlemlendi. Beden kitle indeksi 25'in altında olan 193 kişinin hepsine ultrason yöntemi ile yer tespiti yapılabildi. Beden kitle indeksi 25 ve üzeri olan 12 kişinin 9'una (%75) ultrason ile yer tespiti yapılabilirken, 3 (%25) kişiye ultrason yöntemi ile yer tespiti yapılamamıştır.

Beden kitle indeksine göre ultrason yöntemiyle yer tespiti başarısının oranları Tablo 6' da belirtildi.

Tablo 6: Beden kitle indeksine göre (BMI) ultrason yöntemiyle yer tespiti başarısının oranları

		USG YÖNTEMİ		Toplam
		BULUNDU	BULUNAMADI	
BMI	25 altı	193 (%95,54)	0 (%0)	193 (%94,15)
	25 ve üzeri	9 (%4,46)	3 (%100)	12 (%5,85)
Toplam		202 (%100)	3 (%100)	205 (%100)

Palpasyon ile yer tespiti yapılabilen 200 kişinin 193'ünün (%96,5) beden kitle indeksinin 25'in altında olduğu, 7 (%3,5) kişinin ise beden kitle indeksinin 25 ve üzeri olduğu tespit edildi. Palpasyon yöntemiyle yer tespiti yapılamayan 5 kişinin ise tamamının beden kitle indeksinin 25 ve üzeri olduğu görüldü. Beden kitle indeksi 25'in altında olan 193 kişinin hepsine palpasyon ile yer tespiti yapılabilirken, beden kitle indeksi 25 ve üzerinde olan 12 kişinin 7'sine (%58,3) palpasyon ile yer tespiti yapıldı, 5 (%41,7) kişiye ise palpasyon yöntemiyle yer tespiti yapılamadı.

Beden kitle indeksine göre palpasyon yöntemiyle yer tespiti başarısının oranları tablo 7 de verildi.

Tablo 7: Beden kitle indeksine göre palpasyon yöntemiyle yer tespiti başarısının oranları

		MANUEL YÖNTEM		Toplam
		BULUNDU	BULUNAMADI	
BMI	25 altı	193 (%96,5)	0 (%0)	193 (%94,15)
	25 ve üzeri	7 (%3,5)	5 (%100)	12 (%5,85)
Toplam		200 (%100)	5 (%100)	205 (%100)

VKİ değerleri yaşa ve cinsiyete göre farklılıklar göstermektedir. DSÖ, 2007 yılında 5-19 yaş arasında VKİ z skoru değerleri ve persentil eğrilerini yayınlamıştır. Bu değerlere göre VKİ'nin +1 SD (Standart Deviasyon) üzerinde ya da 85 persentil ile 95 persentil arasında olması “fazla kilolu”, +2 SD üzerinde ya da 95 persentil ve üzerinde olması ise “obezite” olarak tanımlanmaktadır. Çalışmamızın 1-12 yaş arasında olması ve tüm evrenimizin standart bir beden kitle indeksi hesaplamasına tâbi tutulamayacağını göz önüne alırsak manuel (palpasyon) yöntemi ve ultrason

yöntemi ile beden kitle indeksi arasında bağımlı değişken bir değerlendirme yapılması ve beden kitle indeksi ve her iki yöntem arasında bir ilişki olup olmayacağını tespit etmek daha doğru bir yaklaşım olacaktır.

Bu bağlamda yapılan tespitlere göre manuel yöntem süresi üzerine BMI değerlerinin etkisi anlamlı saptandı. BMI 1 birim arttığında, bu artışın manuel yöntemle yer tespiti zamanını 0,584 birim arttırdığı görüldü.

Ultrason ile yapılan yer tespiti süresi üzerine de BMI değerlerinin etkisi anlamlı saptanmıştır. BMI 1 birim arttığında, bu artışın ultrason yöntemiyle yer belirleme süresini 0,264 birim arttırdığı saptandı.

Her iki yöntemde de yer tespiti süresi üzerine beden kitle indeksi değerlerinin etkisi anlamlı saptandı, fakat BMI değerlerinin manuel yöntemle yer tespiti üzerinde ultrason yöntemine göre daha etkili olduğu görüldü. Beden Kitle İndeksinin, her iki yöntemin bağımlı değişken olarak üzerine etkilerinin istatiksel verileri Tablo 8 de belirtildi.

Tablo 8: Beden Kitle İndeksinin bağımlı değişken olarak her iki yöntem üzerine etkisi (G.A.:Güven Aralığı)

	Std. Hata	t	p	Std. Beta	Adj R ²	%95 G.A Alt - Üst
BMI (Bağımlı değ. MANUELSN)	0,052	10,123	0,0001	0,584	0,338	2,847 - 6,559
BMI (Bağımlı değ. USGSN)	0,04	3,869	0,0001	0,264	0,065	10,585 - 13,488

Çalışmaya alınanların lomber pozisyon yeri belirlenirken lateral dekübit pozisyonunda 100 (%48,8) kişi, oturur pozisyonda 105 (%51,2) kişinin olduğu tespit edildi. Lateral dekübit pozisyonu verilen bireylerin 39'u sağ lateral dekübit pozisyonundayken, 61'i sol lateral dekübit pozisyonundaydı.

Ultrason ile yer tespiti yapılan 202 kişinin 104'ü (%51,49) oturur pozisyonda, 59'u (%29,21) sol lateral dekübit pozisyonda, 39'u (%19,31) sağ lateral dekübit pozisyonda olarak tespit edildi. Ultrason ile yer tespiti yapılamayan 3 kişinin 2'si

(%66,7) sol lateral dekübit, 1'i (%33,3) oturur pozisyonda tespit edildi. Pozisyona göre ultrason yöntemiyle yer tespiti durumu Tablo 9'da belirtildi.

Tablo 9: Pozisyona göre ultrason yöntemiyle yer tespiti durumu

		USG YÖNTEMİ		Toplam
		BULUNDU	BULUNAMADI	
POZİSYON	OTURUR	104 (%51,49)	1 (%33,33)	105 (%51,22)
	SOL	59 (%29,21)	2 (%66,67)	61 (%29,76)
	SAĞ	39 (%19,31)	0 (%0)	39 (%19,02)
Toplam		202 (%100)	3 (%100)	205 (%100)

Palpasyon ile yer tespiti yapılan 200 kişinin 102'si (%51) oturur pozisyonda, 60 (%30) kişi sol lateral dekübit, 38 (%19) kişi sağ lateral dekübit pozisyonda tespit edildi. Palpasyon yöntemiyle yer tespiti yapılamayan 5 kişinin 3'ü (%60) oturur pozisyonda, 1 (%20) kişi sağ lateral dekübit, 1 kişi (%20) de sol lateral dekübit pozisyonda tespit edildi. Pozisyona göre manuel yöntemle yer tespiti durumu Tablo 10'da verildi.

Tablo 10: Pozisyona göre manuel yöntemle yer tespiti durumu

		MANUEL YÖNTEM		Toplam
		BULUNDU	BULUNAMADI	
POZİSYON	OTURUR	102 (%51)	3 (%60)	105 (%51,22)
	SOL	60 (%30)	1 (%20)	61 (%29,76)
	SAĞ	38 (%19)	1 (%20)	39 (%19,02)
Toplam		200 (%100)	5 (%100)	205 (%100)

Ultrason ile lomber ponksiyon yapılacak yerin belirlendiği nokta merkez nokta alınmak kaydı ile palpasyonla belirlenen noktanın yönü ultrasonla belirlenen noktaya göre kuzey, kuzeybatı, batı, güneybatı, güney, güneydoğu, doğu, kuzeydoğu ve merkez nokta olarak 9 gruba ayrıldı. Tablo 11'de tespit edilen yerlerin sayısı ve sıklığı görülebilir.

Tablo 11: USG ile tespit edilen nokta merkez nokta olmak üzere manuel tespit edilen yerlerin USG ile tespit edilen yerlere göre konumu

		Sayı (n)	Yüzde (%)
MANUEL BULUNAN NOKTANIN MERKEZ NOKTAYA GÖRE YÖNÜ	KUZEYBATI	9	4,5
	KUZEY	63	31,7
	KUZEYDOĞU	12	6,0
	BATI	10	5,0
	MERKEZNOKTA	71	35,7
	DOĞU	13	6,5
	GÜNEYBATI	4	2,0
	GÜNEY	15	7,5
	GÜNEYDOĞU	2	1,0
	Toplam	199	100,0

Oturur pozisyonunda olup, her iki yöntemle de lomber ponksiyon yeri tespiti yapılabilen 102 kişi mevcuttu. Ultrason ile lomber ponksiyon yapılacak yerin belirlendiği nokta merkez nokta alınmak kaydı ile; palpasyonla belirlenen noktanın yönü ultrasonla belirlenen noktaya göre kuzey, kuzeybatı, batı, güneybatı, güney, güneydoğu, doğu, kuzeydoğu ve merkez nokta olarak 9 gruba ayrıldı. Bu kaymanın kişilerin 37'sinde (%36,27) kuzey yönünde, 33 (%32,5) kişide merkez noktada, 8(%7,84) kişide güney yönünde, 6 (%5,58) kişide doğu yönünde, 5 (%4,9) kişide kuzeybatı, 5 (%4,9) kişide kuzeydoğu, 4 (%3,92) kişide batı, 3 (%2,94) kişide güneybatı, 1 (%0,98) kişide güneydoğu yönünde olduğu tespit edildi.

Aynı durum sol lateral dekübit pozisyonunda olan 59 kişi için 23 (%38,98) kişide merkez noktada, 16 (%27,12) kişide kuzey yönünde, 6 (%10,17) kişide kuzeydoğu yönünde, 4 (%6,78) kişide doğu yönünde, 4 (%6,78) kişide güney yönünde, 3 (%5,08) kişide batı yönünde, güneybatı, güneydoğu ve kuzeybatı yönlerinde de 1'er kişi (%1,69) olarak tespit edildi.

Sağ lateral dekübit pozisyonunda olan 38 kişi içinse aynı durum 15 (%39,47) kişi merkez noktada, 10 (%26,32) kişi kuzey yönünde, güney, doğu, batı ve kuzeybatı yönlerinde 3'er (%7,89) kişi, kuzeydoğu yönünde 1 (%2,63) kişi olarak görüldü. Ultrasonla belirlenen yere göre manuel tespit edilen yerin konumu, lomber ponksiyon için verilen pozisyona göre Tablo 12'de görülebilir.

Tablo 12: Lomber ponksiyon için verilen pozisyona göre, Ultrasonla belirlenen yere göre manuel tespit edilen yerin konumu

		POZİSYON			Toplam
		OTURUR	SOL	SAĞ	
MANUEL BULUNAN NOKTANIN MERKEZ NOKTAYA GÖRE YÖNÜ	KUZEYBATI	5 (%4,9)	1 (%1,69)	3 (%7,89)	9 (%4,52)
	KUZEY	37 (%36,27)	16 (%27,12)	10 (%26,32)	63 (%31,66)
	KUZEYDOĞU	5 (%4,9)	6 (%10,17)	1 (%2,63)	12 (%6,03)
	BATI	4 (%3,92)	3 (%5,08)	3 (%7,89)	10 (%5,03)
	ORTANOKTA	33 (%32,35)	23 (%38,98)	15 (%39,47)	71 (%35,68)
	DOĞU	6 (%5,88)	4 (%6,78)	3 (%7,89)	13 (%6,53)
	GÜNEYBATI	3 (%2,94)	1 (%1,69)	0 (%0)	4 (%2,01)
	GÜNEY	8 (%7,84)	4 (%6,78)	3 (%7,89)	15 (%7,54)
	GÜNEYDOĞU	1 (%0,98)	1 (%1,69)	0 (%0)	2 (%1,01)
Toplam		102 (%100)	59 (%100)	38 (%100)	199 (%100)

Çalışmamız üzerinde yaptığımız analizlere göre manuel yöntemle yer tespiti süreleri ile ultrason yöntemi ile yer tespiti süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönde orta düzeyde ilişki saptandı ($p=0,0001$; $r=0,536$).

Çalışmamızda ultrason yöntemiyle belirlenen nokta ve palpasyonla belirlenen nokta arasındaki uzaklıklar ile manuel yöntemle yer tespiti yapılan süreler arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönde orta düzeyde ilişki saptandı ($p=0,0001$; $r=0,615$). Uzaklıklar ile ultrason yöntemiyle yer tespiti yapılan süreler arasında da istatistiksel olarak anlamlı orta-düşük düzeyde ilişki saptandı ($p=0,038$; $r=0,147$) fakat palpasyon yöntemiyle yer belirleme süreleri üzerine iki nokta arası uzaklığın etkisi, ultrason yöntemi sürelerine göre daha büyük saptandı.

Çalışmamızda manuel yöntemle yer bulma süreleri ve her iki yöntemle bulunan sürelerin arasındaki saniye farkı arasında istatistiksel olarak anlamlı, pozitif yönde, orta düzeyde ilişki saptanmıştır ($p=0,0001$; $r=0,734$). Fakat ultrasonla yer tespiti süreleri ve her iki yöntemle bulunan sürelerin arasındaki saniye farkı arasında bir ilişki saptanamadı ($p=0,159$; $r= -0,100$).

Çalışmamızda her iki yöntemle bulunan noktalar arasındaki uzaklık farklarıyla her iki yöntemle bulunan süreler arasındaki saniye farkları arasında istatistiksel olarak anlamlı, pozitif yönde orta düzeyde ilişki saptandı ($p=0,0001$; $r=0,615$).

Çalışmamızda kişilerin kiloları ile manuel yer bulma süreleri arasında ($p=0,013$; $r=0,176$), kişilerin kiloları ile tespit edilen her iki nokta arasındaki uzaklık arasında ($p=0,009$; $r=0,186$) ve kişilerin kiloları ile her iki yöntem arasındaki süre farkı arasında ($p=0,001$; $r=0,225$) istatistiksel olarak anlamlı, pozitif yönde orta düzeyde ilişki saptandı. Kişilerin kiloları ile ultrasonla yer tespiti süreleri arasında ilişki saptanamadı ($p=0,490$; $r= -0,049$).

Çalışmamızda kişilerin boyları ile manuel yer tespiti süreleri arasında ($p=0,997$; $r=0,0001$), kişilerin boyları ile ultrasonla yer tespiti süreleri arasında ($p=0,108$; $r= -0,113$), kişilerin boyları ile her iki nokta arası uzaklık arasında ($p=0,941$; $r= -0,005$) ve kişilerin boyları ile her iki yöntem süreleri arasındaki fark arasında ($p=0,306$; $r=0,073$) ilişki tespit edilemedi.

Çalışmamızda beden kitle indeksleri ve manuel yer tespiti süreleri arasında ($p=0,0001$; $r=0,580$), beden kitle indeksleri ve ultrasonla yer tespiti süreleri arasında ($p=0,013$; $r=0,174$), beden kitle indeksleri ile iki nokta arası uzaklıklar arasında ($p=0,0001$; $r=0,571$), beden kitle indeksleri ile her iki yöntemin bulunma süreleri arası farkları arasında ($p=0,0001$; $r=0,527$) istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönde orta düzeyde ilişki saptandı.

Çalışmamızda kişilerin yaşları ile manuel yer bulma saniyeleri ($p=0,281$; $r= -0,077$), kişilerin yaşları ile ultrasonla yer tespiti saniyeleri arasında ($p=0,085$; $r= -0,122$), kişilerin yaşları ile her iki nokta arası uzaklıkları arasında ($p=0,507$; $r= -0,047$) ve kişilerin yaşları ile her iki yöntemin bulunma süreleri arası farkları arasında ($p=0,980$; $r=0,002$) bir ilişki saptanamadı.

Manuel yer bulma süreleri, ultrasonla yer bulma süreleri, her iki yöntemle bulunan noktalar arası uzaklıklar, her iki yöntemin bulunma süreleri arasındaki farkları, kişilerin yaşları, boyları, beden kitle indeksleri ve yaşları ile manuel yer bulma süreleri, ultrasonla yer bulma süreleri, iki nokta arası uzaklıkları ve her iki yöntemin bulunma süreleri arasındaki farkları arasındaki ilişkileri tespit etmek üzere hazırlanan istatistiksel veriler Tablo 13' de görülebilir.

Tablo 13: Değerler arası istatistiksel veriler ve ilişkiler

		MANUELSN	USGSN	UZAKLIK	SÜREFARKI
MANUELSN	r	1,000	,536**	,615**	,734**
	p		,000	,000	,000
USGSN	r	,536**	1,000	,147*	-,100
	p	,000		,038	,159
UZAKLIK	r	,615**	,147*	1,000	,615**
	p	,000	,038		,000
SÜREFARKI	r	,734**	-,100	,615**	1,000
	p	,000	,159	,000	
KİLO	r	,176*	-,049	,186**	,225**
	p	,013	,490	,009	,001
BOY	r	,000	-,113	-,005	,073
	p	,997	,108	,941	,306
BMI	r	,580**	,174*	,571**	,527**
	p	,000	,013	,000	,000
YAŞ	r	-,077	-,122	-,047	,002
	p	,281	,085	,507	,980

(MANUELSN: Manuel yöntemle lomber ponksiyon yeri bulunma süresi, USGSN: Ultrason yöntemiyle lomber ponksiyon yeri bulunma süresi, UZAKLIK: Her iki yöntemle bulunan noktaların arasındaki uzaklık, SÜREFARKI: Her iki yöntemde yer bulunması için geçen sürelerin farkı)

TARTIŞMA

Bu çalışmada ana temayı oluşturan LP uygulaması; spinal anestezi girişimi, enfeksiyon hastalıkları, nörolojik hastalıklar başta olmak üzere pek çok hastalığın tanı ve tedavisinde kullanılmaktadır. LP'nun en sık kullanıldığı alanları kısaca hatırlamak gerekirse;

1: Tanı amacı ile kullanım alanları: Menenjit gibi santral sinir sistemini ilgilendiren enfeksiyöz hastalıkların tanısında oldukça önemli yere sahip ve acil yapılması gereken bir tanı yöntemidir (70).

Ateş yükselmesi şikayeti ile getirilen status epileptikuslu her çocukta menenjit bulgusu olmasa bile LP yapılması önerilmektedir (70). Ayrıca oniki aydan daha küçük çocuklarda menenjit olsa bile meningeal irritasyon bulguları saptanmayabilir, bu nedenle bu yaş grubunda ateş ve konvülsiyonla gelen tüm çocuklara LP yapılmaktadır (70,71).

LP subaraknoid kanama şüphesi olan olgularda kesin tanı konulmasını sağlamakta ve bakteriyel menenjit gibi enfeksiyöz durumlarda ayırıcı tanıya yardımcı olmaktadır.

2: Tedavi amacı ile LP kullanımı; LP kullanılarak intratekal olarak tedavi amaçlı ajanlar uygulanmaktadır. Akut lenfoblastik lösemili çocuklarda kraniyal radyoterapi uygulanmaksızın intratekal metotreksat uygulanmasının santral sinir sistemi nüksünü %4 gibi düşük düzeylere indirdiği bildirilmiştir (72). Meningeal metastazların tedavisinde de LP aracılığı ile intratekal ilaçlar kullanılır (73). Başta metotreksat olmak üzere birçok antineoplastik ilaç intratekal olarak uygulanmaktadır (74). Enfeksiyon varlığında bazı antibiyotikler de tedavi amacı ile LP yöntemi ile intratekal olarak uygulanabilmektedir (75). Çocuklarda kanser ağrılarında intratekal opioid kullanımı oldukça etkindir. Yine analjezik amaçlı kullanılan ve intratekal uygulanan morfin sistemik dozun 100- 600 katı kadar etkilidir. Nöroaksiyal analjezi ile yan etki sıklığı azalırken ağrı kontrolü yeterli olmaktadır (76).

Lomber ponksiyonun kullanım alanının oldukça fazla olması, başarılı LP uygulanması için çeşitli yöntemlerin araştırılması amacıyla çalışmalar yapılmasını zorunlu hale getirmiştir. Özellikle pediatrik yaş grubunda başarılı LP yapabilmek hastaların yaşları nedeni ile daha fazla önem kazanmaktadır. Bu yaş grubunda mümkün olduğunca hızlı ve daha az travmatize ederek girişimin yapılması gerekmektedir. Bu nedenle çocuk hastalarda LP yapılırken başarıyı artırmak için ek görüntüleme yöntemlerine ihtiyaç vardır.

Bizim çalışmamızda 205 gönüllü pediatrik hastaya yapılan ultrason ile palpasyon yöntemi ve ultrason yöntemi ile lomber ponksiyon yeri belirleme süreleri, yerleri, her iki yöntemle belirlenen noktalar arası uzaklık farkları karşılaştırıldı. Lomber ponksiyon sırasında hastalara verilen pozisyonlar erişkinlere yapılan başka bir çalışmada yer almıştır ve bu pozisyonlar arasındaki sıklık erişkinlerde daha çok lateral dekübit pozisyonda iken bizim çalışmamızda oturur pozisyonda yer belirleme işlemi daha sık gözlemlendi (77).

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 (78). Cho ve ark.'larının yaptığı çalışmadan sonra yapılan bir diğer çalışma ile point-of-care ultrasonun lomber ponksiyon başarısının bireyle bağlantısının olmadığını göstermişlerdir (15).

Ultrason yapılırken görülen anatomik yapıların uygunluğu yüzeysel palpasyonla (iliak krest ve spinöz proçes yardımı ile) belirleniyorsa kolay olarak değerlendirilip yer belirlemesi yapılmıştır (49). Lokalizasyon noktası seçilirken belirlenen işaretçilerin uygunluğu daha önceki yayınlarda girişim yapılarak başarısı kanıtlanmıştır (22). Çalışmamızda yapılan ultrason ve palpasyonla lomber ponksiyon yerinin belirlenmesinde ikisinin de çoğunlukla farklı noktalarda olması (ortalama±standart sapma $2,12 \pm 2,25$ mm fark tespit edildi) ultrason ile girişim yapılan hastalarla yapılan işlemlerin başarısının daha çok olduğunu kanıtlayan yayınlarla uyumludur (17, 18, 79).

Çalışmamızda ultrason ile ve palpasyon ile yer ve zaman farkı olmasını araştırdık, yayınlarda lomber ponksiyonun ultrasonla belirlenmesinin sonrasında girişiminin yapılması ile komplikasyonlar daha az olup hasta konforu olumlu yönde etkilenmiştir (12, 19). Yer belirlemesi sırasında kullanılan point-of-care ultrasound gibi teknikleştirilmiş ve kolaylaştırılmış işlemler çalışmamızda da kullanılmış olup yer belirlemesi için kemik ya da yumuşak doku dansitelerinden yararlanılmıştır (15).

Araştırmamızda gönüllülere yer tespiti yapılırken lateral dekübit ve oturur pozisyonlar verildi. Gönüllülerin baş diz yakınlığı (cenin pozisyonu) hangisinde daha kolay oluyorsa onu alması sağlandı. Bizim çalışmamızda ultrason yönteminde oturur pozisyonda olan 104 kişiden yer tespiti yapılamayan 1 kişi (%0,96) olduğu gözlemlendi. Lateral dekübit pozisyonda olan 98 kişiden ise 2'sinde (%2,04) ultrason ile yer tespiti yapılamadı. İnfantlara yapılan başka 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 (80). Bizim araştırmamız ve bu çalışma arasında uyumlu bulgular saptandı.

Ultrason ve palpasyonla ile yer belirleme işlemi sırasında gönüllülere en çok L4-L5 vertebra arasından işaretleme yapılırken (173 kişi %85,6), L3-L4 aralığı %14,4 (29 kişi) oranında tespit edilip işaretlendi.

Palpasyonla yer belirleme işleminin ortalama süresi ve standart sapması $14,05 \pm 3,2$ saniye bulunurken, ultrason ile yer belirleme işleminin ortalama süresi ve standart sapması $14,83 \pm 2,15$ saniye olarak bulundu. Palpasyon ile yer belirleme süresi ortalamasının ultrason yöntemine göre daha kısa sürdüğünü söyleyebiliriz. Çalışmamız üzerinde yaptığımız analizlere göre manuel yöntemle yer tespiti süreleri ile ultrason yöntemi ile yer tespiti süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönde orta düzeyde ilişki saptandı ($p=0,0001$; $r=0,536$). Ultrason ile yer belirleme sonrası girişim yapılan hastalarda komplikasyonlar daha az, girişim ile birlikte yapıldığında USG'nin palpasyona göre daha hızlı ve başarılı sonuçlar elde ettiği bildirilmiştir (1, 20, 79).

Yer belirleme sırasında çeşitli işaretleyicilerin kullanıldığını bilmekteyiz. Lomber ponksiyon yeri belirlenirken işaretleme yöntemi kullanan yayınları temel almamız ölçüm yapmamız için gerekliydi (21).

Çalışmamızda gönüllüler beden kitle indeksine göre gruplara ayrıldığı için benzer bir araştırma 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 (50).

Çalışmamızda gönüllülerin ortalama kilo ve standart sapması $24,43 \pm 12,21$ kg, ortalama boy ve standart sapması $112,95 \pm 21,52$ cm, ortalama beden kitle indeksi 25,41 olarak hesaplandı. Beden kitle indeksi yüksek olan kişilere palpasyon veya ultrason ile lomber ponksiyon yeri belirleme işleminde başarısızlık görüldü. Palpasyon ile yapılan yer belirleme işleminde beden kitle indeksi 25'in altında olan 193 kişinin %100'üne palpasyon ile yer tespiti yapılabilirken, beden kitle indeksi 25 ve üzerinde olan 12 kişinin 7'sine (%58,3) palpasyon ile yer tespiti yapıldı, 5 (%41,7) kişiye ise palpasyon yöntemiyle yer tespiti yapılamadı. Ultrason ile yapılan yer belirleme işleminde beden kitle indeksi 25'in altında olan 193 kişinin hepsine ultrason yöntemi ile yer tespiti yapılabilirdi. Beden kitle indeksi 25 ve üzeri olan 12 kişinin 9'una (%75) ultrason ile yer tespiti yapılabilirken, 3 (%25) kişiye ultrason yöntemi ile yer tespiti yapılamadı. Lomber ponksiyonun obezite, genarilize ödem gibi durumlarda zor tespit edileceğini kanıtlayan yayınlarla uyumlu sonuç elde edildi (51). Normal sağlıklı bireylerde bile klinisyenin zor yer belirleme olasılığının mevcut olduğunu bilmekteyiz (1,20). Palpasyonla lomber ponksiyon yeri zor tespit edilen hastaların ultrasonla %76 başarılı tespit edildiğini gösteren makale yayınlanmıştır (50).

Araştırma sonuçlarımıza göre gönüllülerin kilo ve beden kitle indeksi arttıkça ultrason yöntemi ve manuel yöntem ile lomber ponksiyon yeri bulma sürelerinin de

arttığı tespit edildi. Yapılan tespitlere göre manuel yöntem süresi üzerine BMI değerlerinin etkisi anlamlı saptandı. BMI 1 birim arttığında, bu artışın manuel yöntemle yer tespiti zamanını 0,584 birim arttırdığı saptandı. Ultrason ile yapılan yer tespiti süresi üzerine de BMI değerlerinin etkisi anlamlı saptandı. BMI 1 birim arttığında, bu artışın ultrason yöntemiyle yer belirleme süresini 0,264 birim arttırdığı tespit edildi. Her iki yöntemde de yer tespiti süresi üzerine beden kitle indeksi değerlerinin etkisi anlamlı bulundu, fakat BMI değerlerinin manuel yöntemle yer tespiti üzerinde ultrason yöntemine göre daha etkili olduğu görüldü. Palpasyon ve ultrason ile yer belirlemenin karşılaştırılmasında ultrasonun beden kitle indeksi yüksek olan hastalarda daha başarılı olduğu görüldü. Ferre ve ark.'nın yaptığı acil servis hekimlerinin 76 hasta üzerinde ultrason ile yüksek çözünürlüklü lomber ponksiyon yerini tespit etme başarısı ve hızı ile uyumlu sonuçlar çıkmıştır (49,50).

Ultrason ve palpasyonla lomber ponksiyon yeri belirleme işlemi sırasında başarılı yer tespiti olan 200, sadece ultrason ile başarılı olan 3, her ikisi de başarısız olan 2 birey tespit edilmiştir. Palpasyonla 5 bireye lokalizasyon yapılamamış olup bunların 3'üne 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 (49, 54). Bu tür hastalara körlemesine girişimin önlenmesi için hekimlere çekirdek eğitim programları verilmiştir (57, 58).

Bireylerin pozisyonlarına göre yapılan değerlendirme sırasında pozisyonun; ultrason ve palpasyonla belirlenen noktaları ne kadar etkilediği karşılaştırıldı. Ultrason ile belirlenen nokta diğer çalışmalarda daha az komplikasyon ve girişim başarısının yüksek olması nedeni ile merkez nokta olarak alındı. Ultrason ve palpasyon ile yer tespit edilen iki noktanın ortalama uzaklığı ve standart sapması $2,12 \pm 2,25$ mm tespit edildi. Oturur pozisyonda manuel yöntemle belirlenen noktanın ultrason yöntemine göre belirlenen noktaya göre konumu en sık %36,27 ile kuzey yönünde olurken, sol lateral dekübit pozisyonda en sık %38,98 ile merkez noktada ikinci en sık kayma %27,12 ile kuzey yönünde olduğu tespit edildi. Sağ lateral dekübit pozisyonda ise en sık merkez nokta (%39,47), ikinci olarak ise kuzey

yönünde (%26,32) olduğu tespit edildi. Oturur pozisyonda en sık kayma kuzey yönüne doğru olurken, lateral dekübit pozisyonlarda ultrason yöntemiyle belirlenen nokta ile manuel yöntemle belirlenen nokta en sık olarak aynı noktalarda saptanmıştır. Daha önce erişkinlere yapılan bir çalışmada bireylerin pozisyonlarına göre yapılan değerlendirmeleri sırasında pozisyonun ultrason ve palpasyonla belirlenen noktaların vektöryel toplamı karşılaştırılmış olup, ultrason ve palpasyon ile yer tespit edilen iki noktanın ortalama uzaklığı 1,22 mm tespit edilmiş, sağ lateral dekübit pozisyonunda olan bireylerde batı (kuzeybatı, batı, güneybatı) aksı %84,5 olarak hesaplanmış, sol lateral dekübit pozisyonu verilen bireylerde doğu (kuzeydoğu, doğu, güneydoğu) aksı %85,9 olarak hesaplanmış, oturarak yapılan lomber ponksiyon yer belirleme işleminde %89,5 aksiyal (kuzey, merkez, güney) aks tespit edilmiş olup, bireyin pozisyonuna göre aks değişikliği anlamlı derecede farklı bulunmuştur ($p<0,01$) (77).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmaya 107 erkek (%52,2), 98 kız (%47,8) olmak üzere toplam 205 kişi alındı. Pediatrik hastalar üzerinde yaptığımız bu çalışmaya göre, beden kitle indeksi arttıkça; palpasyon yöntemi ve ultrason yöntemi ile lomber ponksiyon yerini belirleme işleminin süresinin uzadığı belirlendi. Bu uzama palpasyon yönteminde daha belirgindir. BMI 1 birim arttığında, bu artışın manuel yöntemle yer tespiti zamanını 0,584 birim arttırdığı görüldü. Yine yaptığımız tespitlere göre BMI 1 birim arttığında, bu artışın ultrason yöntemiyle yer belirleme süresini 0,264 birim arttırdığı saptandı. Gönüllülerin beden kitle indeksi arttıkça, özellikle palpasyon yönteminde LP yeri belirleme işleminde başarısızlık olduğu görüldü. Manuel yöntem ile yer tespiti yapılamayan 5 hastanın tamamının BKİ 25 ve üzeri kişiler olduğu tespit edildi. Çalışmamızda palpasyon ile yer tespiti yapılamayıp, ultrason ile yer tespiti yapılan 3 kişi olduğu gözlemlendi. Başta palpasyon ile lomber ponksiyon yeri tespiti yapılamayan bireyler olmak üzere tüm pediatrik hastalarda ultrason cihazı kullanımı ve ultrason ile yer belirleme işlemi daha başarılı sonuçlar vermektedir.

Lomber ponksiyonun kullanım alanının oldukça fazla olması, bu işlemin başarılı olabilmesi için çeşitli yöntemlerin araştırılmasını zorunlu hale getirmiştir. Özellikle pediatrik yaş grubunda başarılı LP yapabilmek hastaların yaşları nedeni ile daha fazla önem kazanmaktadır. Bu yaş grubunda mümkün olduğunca hızlı ve daha az travmatize ederek girişimin yapılması gerekmektedir. Bu nedenle çocuk hastalarda LP yapılırken başarıyı artırmak için ultrason ile LP yeri belirleme yöntemi kullanılabilir. Bu yöntemin kullanıma girmesiyle beraber körlemesine girişimler ve dolayısıyla başarısız LP girişimleri azalacaktır.

Bu yöntemde LP tecrübesinden daha çok USG cihazı tecrübesi gerektiğinden, özellikle Acil Servis hekimlerine olmak üzere tüm hekimlere bu yönde eğitimler verilmeli, ultrason cihazı kullanımı yaygınlaştırılmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Kookier JC. Spinal puncture and cerebrospinal fluid examination. Clinical Procedures in Emergency Medicine. ed: Roberts JR, Hedges JR,. 3rd ed. Philadelphia7 WB Saunders Company; Pp: 1054-1077, (1998).
2. Boon JM, Abrahams PH, Meiring JH, et al. Lumbar puncture: anatomical review of a clinical skill. Clin Anat, 17, Pp: 544-553, (2004).
3. Roberts JR, Hedges JR. Clinical Procedures in Emergency Medicine. 4th. Philadelphia, PA: Saunders, (2004).
4. Vandam LD. On the origins of intrathecal anesthesia. Reg. Anesth. And Pain Medicine, 23, Pp: 335-339, (1998)
5. Flegal KM, Carroll MD, Ogden CL, et al. Prevalence and trends in obesity among U.S. adults 1999-2000, JAMA, 288, Pp: 1723-1727 (2002).
6. Greenlee JE, Caroll KC. Cerebrospinal Fluid in Central Nervous System Infections. Ed: Scheld WM, Whitley RJ, Marra CM. Infections of the Central Nervous SystemThird ed. Philadelphia. Liippincott Williams and Wilkins, Pp: 5-30, (2004).
7. Katz J. Atlas of regional anesthesia spinal and epidural anatomy. A publish division of Prentice –Hall United States of America, (1985).
8. Kayhan Z. Klinik Anestezi. 2. baskı. Logos yayıncılık tic. A.S. İstanbul, Pp: 489-491, (1997).
9. Mokri B.The Molumeonrro-Kellie hypothesis: applications in CSF volume depletion. Neurology, 56, Pp: 1746-1748, (2001).
10. Reichman E, Simon RR. Emergency Medicine Procedures. New York, NY: McGraw-Hill, (2004).

11. Chern JJ, Tubbs RS, Gordon AS, et al. Management of pediatric patients with pseudotumor cerebri. *Childs Nerv Syst*, (2012).
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*, 26, Pp: 820-824, (2005).
13. Karakartal G, Altay G, Arısoy ES, Doğanay M. Menenjitler. Ed: Topçu AW, Söyletir G, Doğanay M. *İnfeksiyon Hastalıkları ve Mikrobiyolojisi*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi, Pp: 985-1018, (2002).
14. 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*, 71, Pp: 1810-1811, (1971).
15. Shadi Lahham, Priel Schmalbach, Sean P. Wilson, et al. Prospective evaluation of point-of-care ultrasound for pre-procedure identification of landmarks versus traditional palpation for lumbar puncture. *World J Emerg Med*, 7, Pp: 173-177, (2016)
16. Straus SE, Thorpe KE, Holroyd-Leduc J. How do I perform a lumbar puncture and analyze the results to diagnose bacterial meningitis? *JAMA*, 296, Pp: 2012-2022, (2006).
17. Ružman T, Gulam D, Haršanji Drenjancevic I, et al. Factors associated with difficult neuraxial blockade. *Local Reg Anesth*, 7, Pp: 47-52.
18. de Filho GR, Gomes HP, da Fonseca MH, et al. Predictors of successful neuraxial block: a prospective study. *Eur J Anaesthesiol*, 19, Pp: 447-451, (2002).
19. Mazor SS, McNulty JE, Roosevelt GE. Interpretation of traumatic lumbar punctures: who can go home? *Pediatrics*, 111, Pp: 525-528, (2003)

20. Furness G. An evaluation of ultrasound imaging for identification of lumbar intervertebral level. *Anesthesia*, 57, Pp: 277-80, (2002).
21. Cork RC, Kryc JJ, Vaughan RW. Ultrasound localization of the lumbar epidural space. *Anesthesiology*, 52, Pp: 513-516, (1980).
22. Evans RW. Complications of lumbar puncture. *Neurol Clin*, 16, Pp: 83-105, (1998).
23. Ming-Yuan Huang MD. Ultrasound-assisted localization for lumbar puncture in the ED Letter to editor. *Am J Emerg Med*, 26, Pp:955-957 (2008)
24. WHO Multicentre Growth Reference Study Group. WHO Child Growth Standards: Length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass indexfor-age: Methods and development. Geneva: World Health Organization, (2006)
25. G.Edward Morgan, Jr. Maged S. Michael J, Murray. *Klinik Anesteziyoloji*, Dördüncü baskı. The McGraw-Hill Companies, Pp: 291-292 (2008).
26. G.Edward Morgan, Jr. Maged S. Michael J, Murray. *Klinik Anesteziyoloji*, Dördüncü baskı. The McGraw-Hill Companies, Pp: 293-294 (2008).
27. G.Edward Morgan, Jr. Maged S. Michael J, Murray. *Klinik Anesteziyoloji*, Dördüncü baskı. The McGraw-Hill Companies, Pp: 298-299 (2008).
28. G.Edward Morgan, Jr. Maged S. Michael J, Murray. *Klinik Anesteziyoloji*, Dördüncü baskı. The McGraw-Hill Companies, Pp: 264-275 (2008).
29. G.Edward Morgan, Jr. Maged S. Michael J, Murray. *Klinik Anesteziyoloji*, Dördüncü baskı. The McGraw-Hill Companies, p:320 (2008).
30. Wikipedia. <https://tr.wikipedia.org/wiki/Ultrason>. Son Erişim: 05,03,2017.
31. Kayhan Z. *Klinik Anestezi*. 3. Baskı, Logos Yayıncılık, Pp: 555 (2004).

32. Kayhan Z. Klinik Anestezi. 3. Baskı, Logos Yayıncılık, Pp: 559 (2004).
33. Kayhan Z. Klinik Anestezi. 3. Baskı, Logos Yayıncılık, Pp: 514-517 (2004).
34. Kayhan Z. Klinik Anestezi. 3. Baskı, Logos Yayıncılık, Pp: 570 (2004).
35. Kayhan Z. Klinik Anestezi. 3. Baskı, Logos Yayıncılık, Pp: 506 (2004).
36. Malas MA. 0-7 Yaş Arası Çocukluk Dönemi Boyunca Conüs Medüllerinin Vertebral Sonlanma Seviyesinin Ultrasonografi İle Tespiti, (Doktora Tezi), (1995).
37. Goyal R, Jirtzil K, Baj BB, et al. Paediatric Spinal Anesthesia. Indian journal of anesthesia, 52, Pp: 264-272 (2008).
38. López T, Sánchez FJ, Garzón JC, et al. Spinal anesthesia in pediatric patients. Minerva Anesthesiol, 78, Pp: 78-87 (2012).
39. Gleason CA, Martin RJ, Anderson JV, et al. Optimal position for a spinal tap in preterm infants. Pediatrics, 71, Pp: 31-35 (1983).
40. Gower DJ, Baker AL, Bell WO, Ball MR. Contraindications to lumbar puncture as defined by computed cranial tomography. J Neurol. Neurosurg Psychiatry, 50, Pp: 1071-1074, (1987).
41. 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, 345, Pp: 1727-1733, (2001).
42. Baraff LJ, Byyny RL, Probst MA, et al. Prevalence of herniation and intracranial shift on cranial tomography in patients with subarachnoid hemorrhage and a normal neurologic examination. Acad Emerg Med, 17, Pp: 423, (2010).
43. 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, 29, Pp: 23-27, (2005).

44. Farley A, McLafferty E. Lumbar puncture. *Nurs Stand*, 22, Pp: 46-48, (2008).
45. Cooper N. Lumbar puncture. *Acute Med*, 10, Pp: 188-193, (2011).
46. Joffe AR. Lumbar puncture and brain herniation in acute bacterial meningitis: a review. *J Intensive Care Med*, 22, Pp: 194-207, (2007).
47. Oliver WJ, Shope TC, Kuhns LR. Fatal lumbar puncture: fact versus fiction- an approach to a clinical dilemma. *Pediatrics*, Pp: 112, (2003).
48. Datta S. Role of needle gauge and tip configuration in the production of lumbar puncture headache. *Reg Anesth.*, 22, Pp:66-72, (1997).
49. Ferre RM, Sweeney TW. Emergency physicians can easily obtain ultrasound images of anatomical landmarks relevant to lumbar puncture. *Am J Emerg Med*, 25, Pp: 291-296, (2007).
50. Stiffler KA, Jwayyed S, Wilber ST, et al. The use of ultrasound to identify pertinent landmarks for lumbar puncture. *Am J Emerg Med*, 25, Pp: 331-334, (2007).
51. 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*, 44, Pp: 38, (2004).
52. Bedside Ultrasonography for Lumbar Puncture, *Emedicine*, <http://emedicine.medscape.com/article/1458641-overview>. Son Erişim: 05.03.2017.
53. Miner JR, Heegaard W, Mapes A, Biros M. Presentation, time to antibiotics, and mortality of patients with bacterial meningitis at an urban county medical center. *J Emerg Med*, 21, Pp:387-392 (2001).
54. Kim S, Adler DK. Ultrasound-assisted lumbar puncture in pediatric emergency medicine. *J Emerg Med*, 47, Pp: 59-64 (2014)

55. Peterson MA, Pisupati D, Heyming TW, et al. Ultrasound for Routine Lumbar Puncture. *Acad Emerg Med*, 21, Pp: 130-136, (2014).
56. Warhadpande S, Martin D, Bhalla T, et al. Use of ultrasound to facilitate difficult lumbar puncture in the pediatric oncology population. *Int J Clin Exp Med*, 6, Pp: 149-152, (2013).
57. Mateer J, Plummer D, Heller M, et al. Model curriculum for physician training in emergency ultrasonography. *Annals of Emergency Medicine*, 23, Pp: 95-102, (1994).
58. Emergency ultrasound guidelines. American College of Emergency Physicians. *Ann Emerg Med*, (2009).
59. 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*, 43, Pp: 829-838, (2004).
60. Fox JC. *Atlas of Emergency Ultrasound*. First Edition Cambridge Chapter 9 Musculoskeletal Ultrasound, Pp: 113, (2011).
61. Hashimoto BE, Kramer DJ, Wiitala L. Applications of musculoskeletal sonography, 27, Pp: 293-318, (1999).
62. Ekinci S, Polat O, Günalp M, et al. The accuracy of ultrasound evaluation in foot and ankle trauma. *American Journal of Emergency Medicine*, 31, Pp: 1551-1555, (2013).
63. Waterbrook AL, Adhikari S, Stolz U, et al. The accuracy of point-of-care ultrasound to diagnose long bone fractures in the emergency department. *American Journal of Emergency Medicine*, 31, Pp: 1352-1356, (2013).
64. Tayal S, Antoniazzi J, Pariyadath M, et al. Prospective Use of Ultrasound Imaging to Detect Bony Hand Injuries in Adults. *Journal of Ultrasound Medicine*, 26, Pp: 1143-1148, (2007).

65. 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*, 4, Pp: 357-363, (2009).
66. 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*, 27, Pp: 1027-1032, (2011).
67. Saul T, Lorraine Ng, Lewiss RE. Point-of-care ultrasound in the diagnosis of upper extremity fracture-dislocation. A pictorial essay. *Medical Ultrasonography*, 15, Pp: 230-236, (2013).
68. 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*, 21, Pp: 1-4, (2014).
69. Terason web sitesi. <https://www.terason.com/> Son erişim tarihi: 02. 04. 2017.
70. Erdağ GÇ, Cömert S, Tokuç G, et al. ‘Konvülsiyon ve Akut Bakteriyel Menenjit Arasındaki İlişki. IV.Ulusal Aile Hekimliği Kongresi’ İstanbul, (1999).
71. Küçükali I, Kırbaş D. Pratik uygulamada lomber ponksiyon, *Düşünen Adam*, 9, Pp: 51-55, (1996).
72. Özdoğan M, Çoban E. Leptomeningeal Karsinomatozis. *Türk Onkoloji Dergisi*, 19, Pp: 76-79, (2004).
73. Berg SL, Popleck DG. Treatment of meningeal malignancy. *The Oncologist*, 1, Pp: 56-61 (1996).
74. Armstrong TS, Gilbert MR. The treatment of neoplastic meningitis. *Expert opin pharmacote*, 5, Pp: 1929-1935, (2004).

75. Aygün G. Akılcı antibiyotik kullanımı ve erişkinde toplumdan edinilmiş enfeksiyonlar. İ Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri, 31, Pp: 39-54, (2002).

76. Sevinir BB. Çocuklarda kanser ve ağrı. Güncel Pediatri, 2, Pp: 103-108, (2004).

77. Çanacık Ö. Acil Serviste Erişkin Hastalarda Lomber Ponksiyon Yerinin Yatak Başı Ultrason Ve Palpasyon İle Belirlenmesinin Karşılaştırılması (Tıpta Uzmanlık Tezi). Denizli, Pamukkale Üniversitesi, (2016).

78. 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, 20, Pp: 304-309, (2009).

79. Peterson MA, Abele J. Bedside ultrasound for difficult lumbarpuncture. J Emerg Med, 28, Pp: 97-200, (2005).

80. Vitberg YM, Tseng P, and Kessler DO. MSc, RDMS. The Sonographic Appearance of Spinal Fluid at Clinically Selected Interspaces in Sitting Versus Lateral Positions. Pediatric Emergency Care , 5, (2016).

EK-1

**PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU**

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR BELGESİ

Prof. Dr. İbrahim TÜRKCÜER'in sorumlu araştırmacısı olduğu, "Acil Serviste Pediatrik 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. LP (lomber ponksiyon) 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. Araştırmamız 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 veya yakını (yakınlık derecesi):

Katılımcının Adı, soyadı:

Katılımcının yakınının Adı, soyadı ve yakınlık derecesi:

Adres Tel:

İmza Tarih:

Katılımcı ile görüşen araştırmacı:

Adı soyadı, unvanı:

Adres Tel:

İmza Tarih:

EK-2

Acil Serviste Pediatrik Hastalarda Lomber Ponksiyon Yerinin Yatak Başı Ultrason İle Belirlenmesinin Etkinliği

Çalışmaya Dahil Olma Kriterleri		Çalışmayı Dışlama Kriterleri	
<input type="checkbox"/>	Acil servise herhangi bir şikâyetle başvurmak	<input type="checkbox"/>	1 yaş altında ve 12 yaş üzerinde olan hastalar
<input type="checkbox"/>	1 yaş ve 12 yaş arasında olmak	<input type="checkbox"/>	Ailesi veya kendisi tarafından çalışmaya katılmayı kabul etmeyen hastalar
<input type="checkbox"/>	Genel durumu ve vital bulgular iyi olan hastalar	<input type="checkbox"/>	Multipl travma hastaları
<input type="checkbox"/>	Ailesi ve kendisi tarafından çalışmaya katılmanın kabul edilmesi	<input type="checkbox"/>	Lomber ponksiyon için gereken lateral dekübit ve oturma pozisyonuna getirilmesi sakıncalı hastalar

ÇALIŞMAYA KATILMAYI KABUL EDEN KİŞİYE AİT BİLGİLER

ADI SOYADI:		YAŞI:	
KİLOSU:		PROTOKOL / HASTA NO:	
BOYU:		VARSA KRONİK HASTALIKLARI:	
BMI:		TELEFON NO:	

Gönüllüler İçin Çalışmadan Çıkarılma Kriterleri

<input type="checkbox"/>	Gönüllü çalışmanın herhangi bir aşamasında çalışmadan çıkmak istediğini belirtmiştir.
--------------------------	---

Lomber ponksiyon için verilen pozisyon	<input type="checkbox"/> Oturur	<input type="checkbox"/> Sol lateral dekübit	<input type="checkbox"/> Sağ lateral dekübit	
Manuel yöntem ile bulunan yerin zamanlaması (saniye cinsinden)				
USG ile bulunan yerin zamanlaması (saniye cinsinden)				
USG ile bulunan yerin konumu	<input type="checkbox"/> L3-L4	<input type="checkbox"/> L4-L5	<input type="checkbox"/> L5-S1	<input type="checkbox"/> Diğer _____
Manuel yöntem ve USG ile bulunan yerlerin birbirlerine uzaklıkları (mm cinsinden)				
Manuel yöntem ile bulunan yerin USG ile bulunan yere göre konumu (Sağdaki şekilde iki çizginin birleştiği orta nokta USG ile belirlenen yer olacak şekilde; manuel yöntem ile bulunan yerin şekildeki vücuda göre konumu işaretlenecek.)	