



T.C.

AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

ACİL TIP ANABİLİM DALI

**PNÖMOTORAKS VAKALARINDA
PNÖMOTORAKSIN USG İLE SAPTANMASI VE
YENİ BİR YÖNTEM OLAN DOKU
DOPPLERİNİN PNÖMOTORAKS TANISINDA
KULLANILMASI**

UZMANLIK TEZİ

DR. ÇAĞRI ÇAYLI

DANIŞMAN

Doç. Dr. Mücahit AVCİL

AYDIN-2019

T.C.
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ACİL TIP ANABİLİM DALI

**PNÖMOTORAKS VAKALARINDA
PNÖMOTORAKSIN USG İLE SAPTANMASI VE
YENİ BİR YÖNTEM OLAN DOKU
DOPPLERİNİN PNÖMOTORAKS TANISINDA
KULLANILMASI**

UZMANLIK TEZİ

DR. ÇAĞRI ÇAYLI

DANIŞMAN

Doç. Dr. Mücahit AVCİL

AYDIN-2019

İÇİNDEKİLER

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	III
ŞEKİLLER DİZİNİ	III
TABLolar DİZİNİ.....	IV
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2.GENEL BİLGİLER	3
2.1. Akciğer ve Plevra Anatomisi	3
2.2. Plevra Fizyolojisi	4
2.3. Pnömotoraksın Etyolojisi, İnsidansı ve Tanısı.....	5
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER.....	12
4. BULGULAR.....	13
5. TARTIŞMA.....	18
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	22
ÖZET	23
ABSTRACT	25
KAYNAKÇA	27

ŞİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

AP: Anterior-posterior

ARDS: Yetişkin Solunumsal Stres Sendromu

AS: Acil Servis

BT: Bilgisayarlı Tomografi

E-FAST: Extended Focused Assessment with Sonography in Trauma

KOAH: Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı

KPR: Kardiyo-pulmoner Resüsitasyon

MRG: Manyetik Rezonans Görüntüleme

PAAC: Posterior-anterior Akciğer Grafisi

PSP: Primer Spontan Pnömotoraks

PTX: Pnömotoraks

PW: Pulse Wave

SD: Standart Deviyasyon

TDI: Doku Doppler Görüntülemesi

TDW: Doku Doppler Wave

USG: Ultrasonografi

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1: Akciğer Anatomisi, Pocket Atlas of Human Anatomy

Şekil 2: Plevra Fizyolojisi, Netter's Atlas of Human Physiology

TABLULAR DİZİNİ

Tablo I: Vital Bulgular

Tablo II: USG Yöntemleri Uygulama Süreleri

Tablo III: USG Yöntemleri Sürelerinin İstatiksel Çalışmalarının P değerleri

Tablo IV: Lung Sliding Hareketi ve Sonuç Tanısı

Tablo V: A Çizgilerinin Varlığı ve Sonuç Tanısı

Tablo VI: M-mode Barkod Bulgusu ve Sonuç Tanısı

Tablo VII: Doku Doppler Akımının Varlığı ve Sonuç Tanısı

Tablo VIII: Tüm Yöntemlerin Sensitivite ve Spesifiteleri

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Yatak başı ultrasonun (USG) acil servislerdeki önemi gün geçtikçe artmaktadır. USG 1970'li yıllardan beri travma hastalarının abdominal değerlendirilmesinde kullanılmaktaydı. 1990'lı yıllarda travma hastalarının USG ile değerlendirilmesi hızlı bir protokol haline getirilmiş ve ilk bakımın standart bir parçası olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bu protokol FAST (Focused Assessment with Sonography for Trauma) olarak adlandırılmaya başlanmıştır. Daha sonraları bu protokole torasik ultrason bakışı da eklenmiş ve Extended-FAST (E-FAST) adını almıştır.¹ Türkiye'de ise acil servislerde USG 2000'li yıllarda kullanılmaya başlanmış ve günümüzde acil servis hekimleri olarak sadece travma hastalarında değil bütün hasta gruplarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Acil hekimlerince USG; göz hastalıklarının tanısında, santral venöz katater takılması, arteriyel kateterizasyon, akciğer efüzyonun belirlenmesi ve örneklenmesi, kalp yetmezliği tanısı, hastanın volüm durumunun belirlenmesi, göğüs ağrısının ayırıcı tanısında, yabancı cisimlerin belirlenmesi ve çıkartılması, abdominal sıvı örneklenmesi gibi daha bir çok girişimsel ve tanısal işlemlerde kullanılmakta ve acil hekimlerinin "üçüncü gözü" olarak sayılmaktadır.

Bütün bunlarla birlikte toraks ultrasonunun fiziği daha geç anlaşılmıştır. Önceleri toraks ultrasonu sadece plevral hastalıkların değerlendirilmesinde kullanılırken artık akciğer ödemi, pnömoni, pnömotoraks gibi akciğer parankimini ilgilendiren hastalıklarda da kullanılmaktadır. Pnömotoraksın travma hastalarında hala önemli bir morbidite ve mortalite nedeni olması ve akciğer ultrasonu ile tanısının koyulabilmesi sebebiyle son 10 yılda bu alanda yapılan çalışmalar hayli artmıştır. Yatarak çekilen akciğer grafisinin pnömotoraks tanısı koymakta yeterli olmaması, hastalarının acil müdahale gereksimi nedeniyle tomografiye transportunun her zaman mümkün olmaması, pozitif basınçlı ventilasyon ihtiyacı olan hastalarda pnömotoraksın varlığının önemi gibi sebepler doğrultusunda toraks ultrasonu üzerine daha da araştırma yapılması gerekmektedir.

Biz de araştırmamızda travma olsun ya da olmasın pnömotoraks ön tanısı ile araştırılan tüm hastaların akciğer ultrasonu ile değerlendirilmesini ve bu değerlendirmenin diğer tanı yöntemleri ile karşılaştırılmasını amaçladık. Pnömotoraks tanısının yeni bir yöntem olan doku doppleri görüntülemesi (TDI) yapılarak konulmasını araştırdık. Bu yeni yöntemin diğer ultrason yöntemleriyle karşılaştırılması ve sonuç olarak bütün tetkiklerinin kendi aralarında üstünlüklerinin belirlenmesini amaçladık. Yaptığımız bu çalışmanın, toraks

ultrasonu ile ilgili gelecekte yapılabilecek benzer çalışmalara örnek olacağını umut ediyor ve yeni yöntemin uygulanmasında bilime ufuk olacağına inanıyoruz.

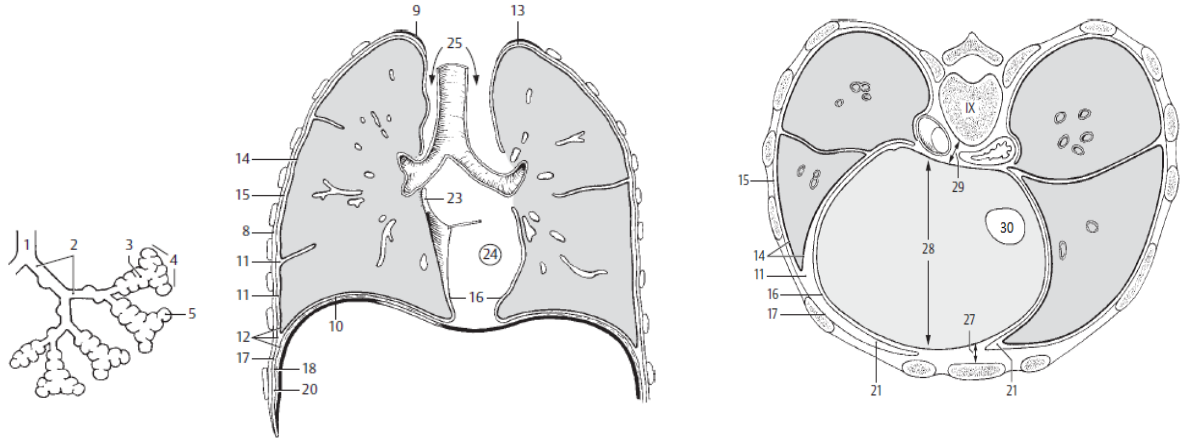


2.GENEL BİLGİLER

Pnömotoraks (PTX) parietal ve visseral plevra tabakaları içerisinde hava bulunması durumudur. Acil Servise (AS) başvuran akut dispne şikayetinin nedenleri arasında yer alır; künt ya da penetran travmalarda, iyatrojenik olarak, KOAH'ta (Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı), metastatik akciğer kanserlerinde, kistik fibroziste, nekrotizan pnömonilerde, irtifa değişikliklerinde (uçak seyahatleri, vb) veya primer spontan olarak gelişebilir.² Bilgisayarlı tomografi (BT) pnömotoraks tanısı için altın standart olarak kabul edilirken, klinik durum değişikliklerini değerlendirmek için hızlı kullanılabilirliği, taşınabilirliği ve tekrarlanabilirliği göz önüne alındığında, USG pnömotoraks için AS'de ideal bir tanı aracıdır.³

2.1. Akciğer ve Plevra Anatomisi

Toraksın iki açıklığı vardır. Üst torasik açıklık (torasik giriş) nispeten küçüktür ve sternum, sağ ve sol birinci kaburgalar ve ilk torasik vertebranın gövdesi ile sınırlıdır. Yapılar, toraks, boyun ve üst ekstremiteler arasında superior torasik açıklıktan (örn., Trakea, özofagus, vagus sinirler, torasik kanal, majör kan damarları) geçer. İnférieur torasik açıklık (torasik çıkış), ksifosternal eklem, kosta kenarı, kaburgalar 11 ve 12 ve vertebra T12 gövdesi ile daha büyük ve sınırlıdır. Akciğerler her iki toraksta birinci kotun sternal ucunun iki buçuk ile dört cm üzerinden başlayıp diyaframa kadar uzanırlar. Basis pulmonis geniş konkav yüzeylidir ve diyaframın konveks yüzüne oturur. Diyafram, alt torasik açıklığın sınırlarını oluşturan yapılara bağlanır ve sağ akciğeri karaciğerin sağ lobundan; sol akciğeri ise karaciğerin sol lobu, mide ve dalaktan ayırır. Diyaframdaki açıklıklardan toraks ve karın arasında birkaç büyük yapı (örn., Aort, inferior vena cava, özofagus) geçmektedir. Diyafram sağ hemitoraksta sola göre daha yüksekte yerleşik olduğundan sağ basis pulmonisin konkavlığı diğerinde göre daha derindir. Basis pulmonis inspirasyon esnasında iner ve ekspirasyon ile yükselir.⁴⁻⁷



1- Bronchioli	7-Regiones pleuropulmonales	13- Cupula pleurae	19- Recessus pleurales	25- Mediastinum superius
2-Bronchioli respiratorii	8- Fascia endothoracica	14-Pleura visceralis (pulmonalis)	20- Recessus costodiaphragmaticus	26- Mediastinum inferius
3-Ductuli alveolares	9-Membrana suprapleuralis[Sibson]	15- Pleura parietalis	21- Recessus costomediastinalis	27- Mediastinum anterius
4- Sacculi alveolares	10- Fascia phrenicopleuralis	16- Pleura pars mediastinalis	22- Recessus phrenicomediastinalis	28- Mediastinum medium
5- Alveoli pulmonis	11- Cavitas pleuralis	17- Pleura pars costalis	23- Lig. Pulmonale	29- Mediastinum posterius
6- Cavitas thoracica	12- Pleura	18- Pleura pars diaphragmatica	24- Mediastinum	30- Vena cava inferior

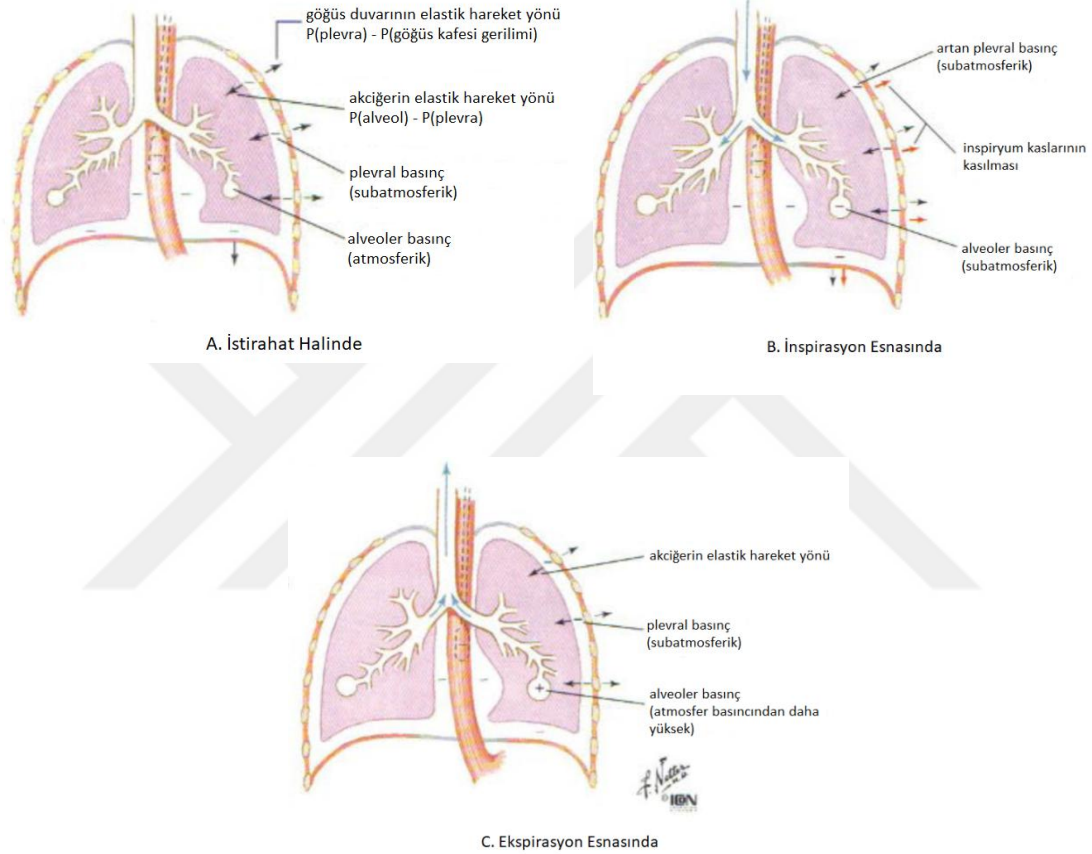
Şekil 2: Akciğer Anatomisi, Pocket Atlas of Human Anatomy

2.2. Plevra Fiziyojisi

Her bir plevral boşluk, paryetal plevra adı verilen seröz bir zar ile kaplıdır. Parietal plevranın toraks yapılarında komşu olduğu yerlere göre adlandırılan alt bölümleri vardır: Kostal plevra, mediastinal plevra, diyafragmatik plevra, servikal plevra (cupula). Akciğer yüzeyini ve loblar arasındaki yüzlerini ise plevranın visseral yaprağı örter. Plevral yaprakların aralarındaki kapiller aralığa cavitas pleuralis denir ve solunum sırasında kolaylık sağlayan bir sıvı içerir. Plevranın iki yaprağının birbirlerine yaklaşarak oluşturdukları bölüme ligamentum pulmonale adı verilir. Bu ligament akciğerleri destekler.⁴⁻⁷ Akciğerlerin ekspansiyon ve kontraksiyonu iki şekilde gerçekleşir: 1)Diyaframın yukarı ve aşağıya doğru hareketiyle göğüs boşluğunun genişleyip küçülmesiyle. 2)İnterkostal kasların hareketiyle göğüs boşluğunun ön arka çapının arttırılıp azaltılmasıyla. Normal solunum işi birinci maddedeki diyafram hareketi ile tanımlanan şekilde gerçekleşir. Daha güçlü solunum işinde ikinci mekanizma da devreye girer.⁸

İnspirasyon işinin başlatılması ile toraks içi hacim artar. Akciğer tabanındaki plevra içi basınç, soluk almanın başlangıcında eksi iki buçuk mm Hg (atmosfer basıncına göre) kadardır, yaklaşık eksi altı mm Hg'ya kadar düşer. Bu durumda, akciğerler, daha

genişlemiş oldukları bir konuma çekilir. Hava yolları içindeki basınç hafifçe eksi olur ve hava akciğerlere dolar. Soluk alma işi bittiğinde, akciğerlerin kapanma eğilimi, göğüs kafesini soluk verme durumuna geri çekmeye başlarken bu anda, akciğerlerin ve göğüs kafesinin birbirini çekme basınçları dengelenmiştir. Hava yollarındaki basınç hafifçe artış olur ve hava akciğerlerden çıkar. Sakin bir soluk verme inspiyum olayı için çalışan kasların eski haline dönme esnasında meydana gelen pasif bir olaydır.⁹



Şekil 2: Plevra Fiziyojisi, Netter's Atlas of Human Physiology

2.3. Pnömotoraksın Etyolojisi, İnsidansı ve Tanısı

PTX genel olarak spontan pnömotoraks ve travmatik pnömotoraks olarak ikiye ayrılabilir. Spontan pnömotoraks künt ya da penetran travmanın olmadığı durumda gelişen pnömotoraks durumuna verilen addır. Spontan pnömotoraks ise primer ve sekonder pnömotoraks olmak üzere ikiye ayrılır. Primer spontan pnömotoraks (PSP) altta yatan bir akciğer hastalığı olmadan meydana gelir. Sekonder pnömotoraksta ise altta yatan bir akciğer hastalığı mevcuttur. (KOA, metastatik akciğer kanseri, kistik fibrozis, nekrotizan pnömoni, gibi). Spontan pnömotoraksın yıllık insidansı erkeklerde 100000'de 18 - 28, kadınlarda

100000'de 1,2 - 6'dır. PSP yıllık insidansı erkekte ve kadında sıra ile 100000'de 7,4 - 18 ve 1,2 - 6, sekonder spontan pnömotoraksın yıllık insidansı erkek ve kadında sıra ile 100000'de 6,3 ve 2'dir.¹⁰ Spontan pnömotoraksın mortalitesi düşüktür; İngiltere'de yapılan bir çalışmada spontan pnömotorakstan ölüm oranı erkeklerde milyonda 1,26, kadınlarda 0,62 olarak belirtilmiştir.¹¹

Travma nedenli ölümler tüm yaş gruplarındaki ölüm nedenleri arasında kardiyovasküler hastalıklar ve kanserden sonra üçüncü sırada gelmektedir. Kırk yaşına kadar travmaya bağlı ölümlerin %20-25' ini göğüs travmaları oluşturmaktadır.¹² Toraks travması künt ya da penetran şekilde olabilir. Künt göğüs travması penetran göğüs travmasından daha siktir ve en sık nedenleri motorlu taşıt kazaları, düşmeler ve ezilme yaralanmalarıdır. Künt göğüs travması insidansı, dünya çapında acil servislere yapılan tüm travma girişimlerinin %15'inden daha büyüktür ve motorlu taşıt kazalarında özellikle kafa travmasından sonra ikinci en önemli ölüm nedenidir.¹³ Göğüs travmalarında en sık rastlanan intratorasik yaralanmalar PTX, hemotoraks ve hemopnömotoraks olarak bildirilmektedir. PTX AS' ye göğüs travması nedeni ile getirilen hastalarda sık görülen ve hayatı tehdit eden bir durumdur . Genelde göğüs kafesi içine giren ve akciğer parankimine hasar veren kaburga kırığına veya alveol içi basınçta aşırı yükselmeye yol açan bir yaralanmaya bağlıdır. Trakeobronşial ağaçta veya özefagustaki yırtıklar ise diğer PTX nedenleridir.

Toraks travması olan ya da multi-travmalı çoğu hastada yapılacak direk grafi görüntüleme yöntemleri ancak hasta travma tahtasındayken ve yatarak supin pozisyonda yapılabilmektedir. Böyle bir PTX vakasında serbest hava (eğer ki hava hapsi olmadıysa) havanın yoğunluğunun düşük olmasından dolayı ön toraks duvarının hemen altında birikecek, yatarak çekilen anterior-posterior (AP) akciğer grafisinde görüntülemenin duyarlılığı düşecektir. Yapılan bir çalışmada supin pozisyonda çekilen AP akciğer grafisinin duyarlılığı %28 - %75 olarak saptanmıştır.¹³ Hastanın supin pozisyonda olması direk grafi için dezavantaj oluştururken akciğer ultrasonu için bir avantaj oluşturacaktır. Çünkü akciğerde pnömotoraksın USG ile araştırılması plevra hareketinin olup olmamasına göre yapılmaktadır ve plevra yaprakları arasında toraks ön duvarına yerleşen hava plevra hareketini durduracaktır. Bu da supin pozisyonda yatan bir hastada USG'nin duyarlılığını artırır. Aynı çalışmada USG'nin duyarlılığı %86 - %98 arasında bulunmuştur.¹⁴

Bir PTX olgusu öksürük, plöretik tipte göğüs ağrısı ve akut nefes darlığı şikayetleri ile AS'e başvurabilir. Şikayetleri silik, tamamen geçmiş veya çok şiddetli olabilir.

24 saatten uzun süredir PTX mevcut hastalarda göğüs ağrısı azalmıştır. Fizik muayene bulguları pnömotoraksın yüzdesine göre değişmekle birlikte; inspeksiyonda PTX olan hemitoraksın solunuma katılmaması o bölgede cilt altı amfizem olması, palpasyonla vibrasyon torasikin azalması, perküsyonda hipersonarite alınması, oskültasyonda ise akciğer seslerinin azalması olarak sayılabilir. Bu bulgular PTX tanısını düşündürmekle beraber başka hastalıklarda (büllöz akciğer, artmış plevral efüzyon, KOAH, total atelektazi, vs..) da ortaya çıkabilmektedir. Tanının görüntüleme yöntemleri ile desteklenmesi gerekir. Ancak PTX hastasında hipotansiyon, boyun venlerinde dolgunluk, şok bulguları (soğuk nemli terleme, anksiyete, korku, endişe vs...), trakeal deviyasyon varsa tansiyon pnömotorakstan bahsedilir.

Tansiyon pnömotoraks pnömotoraksın ölümcül bir versiyonudur. Spontan ya da travmatik olarak meydana gelebilir. Tansiyon pnömotoraks akciğerden ya da göğüs duvarından plevral boşluğa tek yönlü hava kaçağı olduğunda gelişir. Plevral boşluktan dışarıya kaçamayan hava plevra yaprakları arasında artmaya devam eder ve etkilenen akciğeri sıkıştırmaya başlar. Mediasten karşı tarafa doğru itilir, venöz dönüş azalır ve diğer akciğer de sıkışmaya başlar. Sonuç olarak şok (obstruktif şok olarak sınıflandırılır) venöz dönüşte azalma ve kardiyak outputta azalma ile meydana gelir. Tansiyon pnömotoraksın en sık görülen sebebi, pozitif basınçlı mekanik ventilasyon ile visseral plevranın yaralanmasıdır. Tansiyon pnömotoraks; spontan, künt / penetran travmalarda ya da iyatrojenik olarak meydana gelebilir. Bazen tansiyon pnömotoraks göğüs travmalarında travmatik defektler tıkayıcı pansumanlar ile 4 taraftan sabitlendiğinde veya defektin kendisi geri kaçışsız bir sibop mekanizması oluşturduğunda da meydana gelebilir.¹⁵ Tansiyon pnömotoraks klinik bir tanıdır ve radyolojik onay almak için tedavi geciktirilmemelidir. Ancak eğer hızlı ulaşılabilirliği mümkünse, tansiyon pnömotoraks tanısında yatak başı E-FAST uygulaması ile tanı, hızlı bir şekilde konabilir.¹⁵ Tansiyon pnömotoraksta tedavi yöntemleri, iğne torakostomi, parmak torakostomi ve tüp torakostomidir. İğne torakostomi 14-16 G bir iğne ile yapılır. Çocuklarda 2. interkostal aralıktan mid-klavikular hattan girilerek yetişkinlerden ise 4.-5. interkostal aralıktan mid-aksiller hattan girilerek dekompresyon yapılır. İğne torakostomi acil bir girişimdir ve hastanın kapalı pnömotoraksını açık pnömotoraksa çevirip hava hapsinin düzeltilmesini amaçlar. bu işlemin ardından tüp torakostominin yapılması gerekmektedir. Parmak torakostomi ise ile tüp torakostomi yapılırken guide yerine parmak kullanılması ya da parmak ile dekompresyon yapılmasıdır.¹⁵

Pnömotoraksın tanısı manyetik rezonans görüntülemesi (MRG) hakkında bilimsel veriler çok azdır. MRG radyasyon içermemesi nedeniyle gebe hastalarda özellikle 2. ve 3. trimestir dönemlerinde güvenlidir; ancak işlemin uzun zaman almasından dolayı PTX tanısını koymada uygun görüntüleme yöntemi değildir. Literatürde insidental olarak kardiyak MR görüntülenme sırasında tanısı koyulan bir kaç PTX vakası mevcuttur.¹⁶

Pnömotoraksın tanısında altın standart yöntem BT'dir. BT ile çok küçük boyutlu PTX vakalarının dahi tanısı koyabilir. Ancak radyasyon dozu oldukça yüksek bir tetkiktir. Toraks BT de alınan radyasyon dozu standart PAAG'nde alınan radyasyon dozunun 180 katıdır.¹⁷ BT'nin teknolojisi gelişmekle birlikte, ulaşımının kolay olması, kesin tanı koydurması, diğer akciğer patolojilerini de saptayabilmesinden dolayı acil servislerde ve dünyada çekim sayısı artmaktadır bu nedenle de ileride ilişkili kanser vakalarının artması beklenmektedir. Unstabil hastalarda hastanın BT salonuna transportu sorun teşkil etmekte bu hastalar ancak fizik muayene ve eğer mümkünse yatak başı USG ile değerlendirilebilmektedir. Yine gebe hastalarda yüksek doz radyasyon sebebi ile tomografi çekimi yapılmaktan çekinilmekte ya da yapılmasında gecikmeler olmaktadır. Bütün bu dezavantajlara rağmen BT bu hastalarda tanıda en iyi yöntem olmaya devam etmektedir.

Akciğer ultrasonu 2000'li yılların başlarından beri acil servislerde kullanmaya başlanmıştır. USG pulmoner ödem, pnömoni, pnömotoraks, kot kırıkları, plevral effüzyon gibi hastalıkların tanısında kullanılabilir. Genel olarak B (Brightness) mod ve M (Motion) mod kullanılarak yapılır. Akciğer ultrasonu konveks prob; düşük frekanslı derin dokuları görüntülemekte kullanılan prob, lineer prob; yüksek frekanslı yüzeysel dokuları görüntülemekte kullanılan prob ya da eko probu (sektör prob) ile yapılabilir. Hangi prob kullanılırsa kullanılsın normal bir akciğer ultrasonunda deri, deri altı yağ dokusu, kaburgalar, plevra ve akciğer dokusu görülecektir. Visseral ve parietal plevra ise interkostal kasların altında tek hiperekoik bir çizgi olarak görünür ve sağlıklı bir akciğerde solunum hareketleri sırasında plevrada kayma hareketi gözlenir. Bu plevral kayma hareketi pnömotoraks tanısının ana belirteci olarak kullanılmaktadır. Bir pnömotoraks vakasında plevra yaprakları arasındaki havadan dolayı bu kayma hareketi görülmeyecektir. Aynı zamanda plevra hareketinin durması büyük bronşların ya da özefagusun entübasyonu, plevral adezyonlar, sert akciğerler ve plörodezde de rastlanan patolojik bir bulgudur.

Akciğer ultrasonunda görüntüleme artefaktları büyük önem taşır. B modunda A ve B çizgileri olarak adlandırılan bu artefaktlar akciğer patolojilerinin tanımlanmasında

kullanılır. A çizgisi bir reverberasyon artefaktıdır. Reverberasyon bir tür yankılanmadır. Akciğer ultrasonunda plevraya çarpan ultrason dalgaları bir ayna benzeri bir etki yapıp plevranın altında, ekojeniteleri azalan bir şekilde düzenli aralıklarla plevraya paralel çizgilenmeler oluşturacaktır. A çizgisi pnömotoraks vakalarında havanın oluşturduğu akustik impedans farklılığı sebebiyle daha güçlü ve daha fazla olarak görülecektir. B çizgisi ise vertikal bir artefaktır. Plevra çizgisinden kaynaklanır, parlaklığını yitirmeden ekran boyunca uzanır, hiperekoiktir ve lazere benzer, solunumla birlikte hareket eder ve normal A çizgi paternini siler. B çizgileri akciğer grafisinde Kerley B çizgilerinin eş değeridir. Akciğer ultrasonunda bir pencerede 3 ve 3'den fazla olması patolojik olarak kabul edilir. USG'de bir den fazla pencerede B çizgilerinin görülmesi ARDS, kalp yetmezliği, yüklenme durumlarını düşündürür. Normal bir akciğer ultrasonunda bir pencerede bir adet B çizgisi görülebilir ve B çizgileri A çizgilerini siler. Pnömotoraks olan bir akciğerde B çizgileri görülmez A çizgileri baskındır. Pnömonide akciğer ultrasonunda karşı akciğer alanı ile kıyaslandığında asimetric olan fokal B çizgi alanları mevcuttur. Dinamik hava bronkogramlarıyla birlikte olan konsolidasyon alanları gözlenebilir.

Yine B modunda görülen kuyruklu yıldız artefaktı reverberasyon artefaktının başka bir türüdür. Ses dalgasının kendini titreştirecek bir yapı ile karşılaşması ile ortaya çıkar. Yüzeyden derine doğru tek bir noktadan başlayıp parlak bir görüntü oluşturup kuyruklu yıldız benzer bir şekilde derinlerde son bulur. Normal bir akciğer ultrasonunda görülür ve A çizgilerini silemez. Pnömotoraks vakalarında pnömotoraks saptanan pencerede hiç görülmez.

Bazı hasta popülasyonları ve klinik durumlar B mod görüntülemesini zorlaştırabilir. Ultrason dalgaları, subkutan yağ tarafından belirgin bir şekilde zayıflatılmaktadır, bu da obez hastalarda plevral çizginin tanımlanmasını bazen zorlaştırmaktadır. Zayıf pulmoner fonksiyonu olan (örneğin kronik obstrüktif akciğer hastalığı) hastalar, nispeten küçük hacimlerde hava taşır; bül veya kabarcıklara sahip olabilirler. Bu gibi durumlar plevral kayma derecesini azaltacaktır. KPR (kardiyo pulmoner resüsitasyon) anında kardiyak aktiviteden veya göğüs kompresyonlarından aktarılan hareketle plevral hareket karıştırılabilir. Plevral hareketin B modunda değerlendirilmesinin zor olduğu bu gibi durumlarda, diğer sonografik modları kullanmak, plevral çizgiyi değerlendirerek elde edilen ek bilgileri entegre etmek, klinisyene doğru tanıyı belirlemede yardımcı olabilir.²

M mod hareket modu, "motion" modu olarak adlandırılır. Sürekli olan B-modun sadece bir parçası alınarak zaman ekseninde görüntü oluşturmak için kullanılır. Akciğer

ultrasonunda M-mod pnömotoraks vakalarının tanısında kullanılan bir yöntemdir. Ana çalışma prensibinde yine plevranın kayma hareketinin olup olmaması vardır. Plevral kayma hareketi toraksın hemen altında araştırıldığı için optimum görüntü lineer prob ile çıkarılabilir. Diğer proplar ile de mümkündür ancak lineer prob yüzeysel dokulara yöneliktir ve plevral hareket bu proba net görülebilmektedir. M-mod ile akciğer ultrasonu yine bu yüzden genellikle lineer proba yapılır. Normal bir akciğer ultrasonunda, plevranın üzerine getirilen M mod imgeci ile, deniz kıyısı/ kumsal bulgusu denilen bir görüntü ortaya çıkacaktır. Bu görüntüde ilk birbirine paralel yerleşimli yatay çizgiler ve daha derinde sonrasında kumsala benzeyen noktalar görülecektir. Bu normal akciğerin M mod görüntüsüdür. Bir pnömotoraks vakasında ise barkod görüntüsü olarak isimlendirilen görüntü ortaya çıkacaktır. Bu görüntüde ise birbirine paralel yatay çizgiler görüntünün derinlerine kadar devam edecektir. M mod pnömotoraks vakalarının bir anın ultrason görüntüsünü kaydederek dökümanete etmek için ideal bir yöntemdir.

Lung Point işareti, ultrasonda pnömotoraksın oldukça spesifik bir bulgusudur. Visseral plevranın pnömotoraks sınırda parietal plevradan ayrılmaya başladığı noktanın ultrasonda gösterilmesi olarak tanımlanabilir. Plevral kayma hareketinin olan bölge ile plevral kayma hareketinin olmadığı bölgeyi birbirine bağlayan bölgenin gösterilmesidir. Bu pnömotoraks vakası için %100 spesifiktir ancak her pnömotoraks vakasında bulunmaz (%65).

Doku doppler görüntüleme, özel bir ekokardiografi uygulama yöntemidir ve doku doppler ekokardiografi de denmektedir. Akışkanların hızını ölçmede kullanılan flow doppler ekokardiografi ile farklılığı dokulardan gelen sinyallerin daha yüksek amplitüd ve daha yavaş olması, bu yüzden cihazın filtre ve gain (cihazın zaman birleşeni üzerinden yaptığı hesaplama) ayarlarının farklı olmasıdır. Doku doppler görüntülemenin kullanıldığı alanlar, sol kalbin sistolik duvar hareketlerini değerlendirmek, mitral anüler hızların tayini, sol ventrikül diyastolik fonksiyonlarının ölçümü gibi alanlardır.

Gabriel ve arkadaşlarının yayınladığı bir çalışmada PTX tanısında yeni bir yöntem olarak doku doppler yöntemini tanımlamışlardır. Doku hareketlerinin velositesi sıvıların (kan) velositesinden daha yavaş olduğu ilkesine dayanan bu yöntem ile plevra hareketinin varlığı doğru bir şekilde gösterilebilecektir. Böylece subkutan yağ dokusunun fazla olması, masif atelektazi, ARDS, plevral yapışıklıklar veya büller gibi akciğer hareketi için geleneksel B-mod ve M-mod yöntemleri ile torasik ultrason görüntülerinin yorumlanmasını bozabilecek bazı durumlarda kullanışlı olabileceği belirtilmiştir.³ Acil tıp literatürünü taradığımızda bu

yeni yöntemin diğer konvansiyonel yöntemlere kıyasla üstün olup olmadığına dair yeterli veri bulunmamaktadır.

Literatür kaynaklarında böyle bir çalışmanın olmamasından dolayı çalışmamızın bundan sonra yapılacak benzer araştırmalara kaynaklık edeceğini ve çok sayıda atıf alacağını düşünmekteyiz.



3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

Çalışmamızda, acil servise başvuran 33 toraks travmalı veya akut solunum sıkıntılı hasta, müdavi hekim tarafından muayene ve tetkikleri başlatıldıktan sonra çalışmanın yürütücüleri tarafından yatak başı ultrason ile pnömotoraks olup olmadığı açısından değerlendirilmiştir. Değerlendirmede önce konvansiyonel ultrason yöntemleri kullanılmıştır. Bu aşamada önce lineer prob vertikal bir şekilde her iki hemitoraks midklavüküler hat 1-3. interkostal aralık, midklavikular hat 5-8. interkostal aralık, midaksiller hat 3-5. interkostal aralık ve midaksiller hat 5-8. interkostal aralıklar hizasına yerleştirilerek B-modda plevra gözlenerek “lung sliding” işareti (karınca yürüyüşü), A dalgalarının olup olmadığı (reverberasyon artefaktları) kaydedilmiştir. Sonrasında M-mode açılarak imleç tam plevra ortasına gelecek şekilde poz ayarlandıktan sonra seashore statosphere (kumsal-barkod) görüntüsü olup olmadığına bakılarak forma işlenmiştir. Uygulama esnasında her bir yöntemin ne kadar süre aldığı kaydedilerek not alınmıştır. Böylelikle her bir hemitorakstan toplam 4 bölgeye prob konarak değerlendirme yapılmıştır.

Doku hareketlerinin velositesi sıvıların (kan) velositesinden daha yavaştır. Doku doppleri bu yavaş hızları tespit edebilecek (0 ± 20 cm/s) şekilde uyarlanmış bir doppler türüdür. Pnömotoraksın ultrasonla tespiti plevral dokunun hareket edip etmediğinin tespit edilmesine dayandığı için bu bölgeyi doku doppler ile incelemek, plevra hareketini doğru bir şekilde gösterebilecektir. Bu bağlamda her bir hemitoraks için yukarıda tarif edilen bölgelerde konvansiyonel ultrason yöntemleri tamamlandıktan sonra doku doppler yöntemine geçilmiştir. İlk olarak sektör proba (eko probu) geçilmiş sonrasında pulse wave (PW) tuşuna basılmış (doppler), doku doppler wave açılmış (TDW), doppler gate plevral çizginin biraz derinine yerleştirilerek ve doppler akımı pozitif ve negatif defleksiyonlara alınarak (doppler akımı ile doku hareket yönü arası açı 90 derece olması durumunda cihaz plevranın hareketlerini saptayamayacağı için) doppler akımı tespit edilmeye çalışılmıştır. Yine uygulanan yöntemin ne kadar sürede tamamlandığı not edilmiştir.

Tüm bu işlemler aynı vaka için, çalışmanın üç yardımcı araştırmacısı tarafından birbirlerinden kör olarak, ayrı ayrı ve hastanın pnömotoraksının olup olmadığını bilmeksizin gerçekleştirilmiştir. En son olarak müdavi doktorun sonuç tanısı olgu rapor formuna işlenerek USG sonuçları müdavi doktorun sonuç tanısı ile kıyaslanmıştır.

4. BULGULAR

Veriler SPSS Inc. Released 2009. PAWS Statistic for Windows Version 18.0 Chicago: SPSS Inc. istatistik paket programı ile değerlendirilmiştir. Değerler ortalama ve standart sapma olarak verilmiş ve $p < 0,05$ anlamlı olarak değerlendirilmiştir. İncelenen USG tekniklerinin süreleri bağımsız değişkenler olarak değerlendirilmiş, normal dağılıma uymadığı için 3 ya da daha fazla gruptan elde edilen verilerin önemlilik testi olan Kruskal-Wallis Testi kullanılmıştır. Sonucun manidar olması durumunda farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek amacıyla alt grupların her bir ikili kombinasyonu için Mann Whitney U testi uygulanmıştır. Kategorik değişkenler, USG tekniklerinin ikili ölçüt verileri, için istatistiksel karşılaştırmalarda Chi Square analizinden yararlanılmıştır.

Çalışmamız 15.03.2018-15.09.2018 tarihleri arasında Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Acil Servisi'ne başvuran toraks travmalı veya fizik muayenesinde pnömotoraks düşündürülen ve çalışmaya katılmaya onam veren hastalar üzerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya toplamda 33 hasta dahil edilmiş olup, katılan bireylerin hepsi erkektir. 33 hasta pnömotoraks açısından değerlendirildiğinde 18 hastanın sonuç tanısı pnömotoraks olarak işlenmiş, 15 hastada ise pnömotoraks saptanmamıştır. Hastaların ortalama yaşı 54 (19 - 90) olarak tespit edilmiştir. Hastaların sistolik kan basıncı değerlerinin ortalaması 126 mmHg (SD. 19,546), diastolik kan basıncı ortalaması 77 mmHg (SD. 13,690), saturasyon değerlerinin ortalaması ise %94 (SD. 6,983) olarak tespit edilmiştir (tablo I). Normal kan basıncı sınırları sistolik için 90-140 mmHg arası ve diastolik için 60-90 mmHg olarak kabul edilmiştir. Çalışmaya dahil olan hastalardan 7'si hipertansif, 1'i hipotansif olarak saptanmıştır. Saturasyon değeri %90'ın altında olan iki hastamız mevcut idi.

Tablo I: Vital Bulgular

	Sistolik kan basıncı	Diastolik kan basıncı	Saturasyon
N	33	33	33
Ortalama	126,03	77,67	94,85
Standart Deviasyon	19,546	13,690	6,983
Minimum	83	45	60
Maksimum	166	110	100

Çalışmamızda kullandığımız konvansiyonel yöntemlerden "lung sliding" yönteminin ortalama süresi 01:41 (SD. 01:14,122), A çizgilerinin varlığı yönteminin ortalama süresi 01:38 (SD. 01:15,400), M-modda barkod bulgusu yönteminin ortalama süresi 01:58 (SD. 01:45,476) olarak saptanmıştır. Yeni yöntem olan doku doppler yönteminin ortalama süresi 02:50 (SD. 01:49,068) olarak saptanmıştır (tablo II). Konvansiyonel yöntemlerin ortalama uygulama süreleri benzer olarak bulunmuştur. Bütün USG yöntemleri arasında en kısa sürede uygulanabilen yöntem A çizgilerinin varlığı yöntemi olup, en uzun sürede uygulanabilen yöntem ise doku doppler yöntemi olarak bulunmuştur. 3 konvansiyonel yöntem (Lung sliding , a çizgilerinin varlığı ve M-mod) süreleri açısından Kruskal-Wallis yöntemi ile karşılaştırıldığında, aralarındaki süre farklılıkları anlamlı çıkmamıştır. Ancak 4 yöntemin süreleri (Lung sliding , A çizgilerinin varlığı, M-mod, doku doppler) Kruskal-Wallis yöntemi ile karşılaştırıldığında aralarındaki süre farklılıkları anlamlı bulunmuştur. Doku dopplerinin hangi diğer yöntemler ile anlamlı olup olmadığının kontrol edilmesi için ikili karşılaştırma yöntemi kullanılması gerekmektedir. Doku doppleri yönteminin uygulama süreleriyle diğer yöntemlerin uygulama sürelerinin farklılığının, anlamlı olup olmadığı, ikili karşılaştırma yöntemi olan Mann Whitney U testi kullanılarak yapılmıştır. Doku doppleri yöntemi diğer tüm yöntemlere göre daha uzun zamanda uygulanmış ve bu, Mann Whitney U testine göre her bir yöntemle kıyaslandığında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (tablo III).

Tablo II: USG Yöntemleri Uygulama Süreleri

	N	Minimum	Maksimum	Ortalama süre	Standart dev
Lung sliding	33	00:00:20	00:05:00	00:01:41	00:01:14,122
A çizgileri	33	00:00:20	00:05:00	00:01:38	00:01:15,400
M-mode	33	00:00:34	00:08:00	00:01:58	00:01:45,476
Doku doppler	33	00:01:00	00:07:00	00:02:50	00:01:49,068

Tablo III: USG Yöntemleri Sürelerinin İstatistiksel Çalışmalarının P değerleri

	P değerleri
Kruskal-Wallis Yöntemi Lung Sliding/A Çizgileri/M-mod/Doku Doppler	<0,001
Kruskal-Wallis Yöntemi Lung Sliding/A Çizgileri/M-mod	0,605
Mann Whitney U Yöntemi Lung Sliding/ Doku Doppler	<0,001
Mann Whitney U Yöntemi A Çizgileri / Doku Doppler	<0,001
Mann Whitney U Yöntemi M-mod/Doku Doppler	<0,001

Çalışmamızda lung sliding yöntemi ile 33 hasta değerlendirildi. Sonuç tanısı pnömotoraks olan 18 hastanın 14'ünde lung sliding hareketi saptanmamıştır. 18 hastanın 4'ünde ise gerçek tanısı pnömotoraks olmasına rağmen lung sliding hareketi bakılan her kadranda da saptanmıştır. Yine sonuç tanısında pnömotoraks olmayan 15 hastanın 13'ünde lung sliding hareketi saptanmışken, iki hastada lung sliding hareketi saptanmayan kadranda mevcuttur. Bu verilerle lung sliding yönteminin sensitivitesi %77, spesifitesi %86 olarak bulunmuştur (tablo IV). Sonuç tanıları ve lung sliding yönteminin sonuçları Chi Square testine göre karşılaştırıldığında p değeri <0,001 bulunmuştur.

Tablo IV: Lung Sliding Hareketi ve Sonuç Tanısı

		Sonuç tanısı		Total
		PTX var	PTX yok	
Lung sliding	var	4	13	17
	yok	14	2	16
Total		18	15	33

Sonuç tanısı pnömotoraks olan 18 hastanın 9'unda A çizgileri saptanmışken pnömotoraks olan diğer 9 hastada A çizgileri görülmemiştir. Sonuç tanısında pnömotoraks olmayan 15 hastanın 7'sinde A çizgileri saptanmamışken, 8'inde A çizgilerinin görüldüğü kadranda mevcuttur. Bu verilerle A çizgilerinin varlığının araştırıldığı yöntemin sensitivitesi %50, spesifitesi %46 olarak bulunmuştur (tablo V). Sonuç tanıları ve A çizgilerinin varlığı yönteminin sonuçları Chi Square testine göre karşılaştırıldığında p değeri 0,849 bulunmuştur.

Tablo V: A Çizgilerinin Varlığı ve Sonuç Tanısı

		Sonuç tanısı		Total
		PTX var	PTX yok	
A çizgileri	var	9	8	17
	yok	9	7	16
Total		18	15	33

Sonuç tanısı pnömotoraks olan 18 hastanın 16'sında M-modda barkod bulgusu saptanmışken 2 hastada barkod bulgusu hiçbir kadranda görülmemiştir. Sonuç tanısında pnömotoraks olmayan 15 hastanın 14'ünde barkod bulgusu saptanmamışken, 1'inde barkod bulgusuna rastlanan kadranslar mevcuttur. Bu verilerle M-modda barkod bulgusunun araştırıldığı yöntemin sensitivitesi %88, spesifitesi %93 olarak bulunmuştur (tablo VI). Sonuç tanıları ve m modda barkod bulgusu yönteminin sonuçları Chi Square testine göre karşılaştırıldığında p değeri <0,001 bulunmuştur.

Tablo VI: M-mode Barkod Bulgusu ve Sonuç Tanısı

		Sonuç tanısı		Total
		PTX var	PTX yok	
M-mode barkod bulgusu	var	16	1	17
	yok	2	14	16
Total		18	15	33

Sonuç tanısı pnömotoraks olan 18 hastanın 11'inde doku doppler akımının saptanmadığı kadrans mevcutken, 7 hastada her kadranda doku doppler akımı saptanmıştır. Sonuç tanısında pnömotoraks olmayan 15 hastanın 14'ünde doku doppler akımı her kadranda saptanmışken, yalnız 1 hastada doku doppler akım alınamayan kadrans bulunmuştur. Bu verilerle doku doppler akımının varlığı yöntemin sensitivitesi %61, spesifitesi %93 olarak bulunmuştur (tablo VII). Sonuç tanıları ve doku doppler akımının varlığı yönteminin sonuçları Chi Square testine göre karşılaştırıldığında p değeri 0,01 bulunmuştur.

Tablo VII: Doku Doppler Akımının Varlığı ve Sonuç Tanısı

		Sonuç tanısı		Total
		PTX var	PTX yok	
doku doppler akımının varlığı	var	7	14	21
	yok	11	1	12
Total		18	15	33

Hastaların hepsi konvansiyonel USG teknikleri, doku doppler tekniği ve PAAC (Posterior-anterior Akciğer Grafisi) grafisi ile değerlendirilmiştir. Tanı algoritmaları gereğince 10 hastada akciğer tomografisi ileri görüntüleme yöntemi olarak kullanılmıştır. PAAC grafisinin sensitivitesi %55, spesifitesi %100 ($p<0,05$) olarak bulunmuştur. Akciğer tomografisi 10 hastaya çekilmiş olup, sensitivitesi %100, spesifitesi %100 olarak bulunmuştur. (tablo VIII)

Tablo VIII: Tüm Yöntemlerin Sensitivite ve Spesifiteleri

	n	Sensitivite	Spesifite	P deđer
Lung sliding	33	%77	%86	<0,001
A çizgilerinin varlığı	33	%50	%46	0,849
M-modda barkod bulgusu	33	%88	%93	<0,001
Doku doppler	33	%61	%93	0,01
PAAC	33	%55	%100	0,01
Akciğer tomografisi	10	%100	%100	0,06

5. TARTIŞMA

Pnömotoraks önemli bir mortalite, morbidite sebebidir ve acil serviste tanıyı hızlı koymayı gerektirmektedir. BT ve PAAC görüntülemesi pnömotoraksta önemli bir tanı aracı olmasına rağmen, hastanın acil servisteki güvenlik çemberinden uzaklaşarak başka bir salona transportunu gerektirmektedir. Bu sebeple bir çok hastada tomografi çekilirken anstabilleşerek resüsitasyon gereksinimi doğabilmektedir. Travma ve anstabil hastalarda yatarak çekilen akciğer grafisinin sensitivite ve spesifitesi düşmektedir, bu nedenle tanı aracı olarak güvenilirliği azalmaktadır. USG ise acil servis pratiği içinde yatak başı uygulanabilir, hızlı, tekrarlanabilir ve güvenilir bir tanı aracıdır. Yatak başı USG'nin pnömotoraks tanısındaki önemi nedeniyle Gabriel ve arkadaşları konvansiyonel USG yöntemlerine ek olarak doku doppleri görüntülemesini ilk kez pnömotoraks tanısında kullanmışlardır. Ancak bu çalışmada doku doppler görüntülemesinin pnömotoraks tanısını koymada iyi bir teknik olup olmadığı, güvenilir olup olmadığı araştırılmamıştır. Bu yeni yöntemin diğer konvansiyonel USG yöntemleriyle karşılaştırılması, kullanımdaki avantajları ve dezavantajları, akciğer grafisi ve gold standart tanı aracı olan tomografi ile karşılaştırılması gibi araştırmalar literatürde bulunmamaktadır. Biz de acil servis kliniğinde, rutin bir tanı aracı olarak kullandığımız yatak başı USG ile, bu yeni tekniği uygulayarak sensitivite-spesifite araştırmayı ve literatüre katkıda bulunmayı amaçladık. Yine çalışmamızda konvansiyonel USG yöntemleri olan lung sliding hareketinin varlığının araştırılması, A çizgilerinin varlığının pnömotorakstaki yeri, M-mod barkod bulgusunun sensitivite-spesifitesi, akciğer grafisinin ve USG'nin karşılaştırılması gibi daha önceden literatüre girmiş bilgileri de tekrar araştırmayı amaçladık.

Çalışmamızda toplam 33 hasta toplanmıştır. Daha önceden toraks cerrahisi geçirmiş olmak, 18 yaşından küçük olmak, gebe olmak, unstabil vitallerin olması, tansiyon pnömotoraksın varlığı gibi dışlama kriterlerinin çokluğu gibi sebeplerden dolayı vaka sayısı 33 olarak elde edilmiştir. Vakaların %100 ü tesadüfi erkek olarak ortaya çıkmıştır. Bunun sebebi olarak erkeklerde göğüs travmasının daha fazla görülmesi, gebe hastaların dışlanması, erkek hastaların daha fazla pnömotoraks ön tanısı alması gibi sebeplerdir. Yaş ortalaması 54 olarak bulunmuş 18 yaş altı hasta olmaması ve 50 yaş üstü hastalarda sekonder sebeplerin çokluğu gibi nedenlerden dolayı daha çok pnömotoraks ön tanısı ile araştırılması olarak düşünülmüştür. Tansiyon arter ortalaması 126/77 olarak bulunmuş dışlama kriterleri içinde unstabil hastaların çalışmamaya alınmaması olduğu için bu değerler de ortalama içinde

saptanmıştır. Saturasyon ortalaması %94 olarak bulunmuş bu değerin ortalama gelmesinin sebebi hipoksik-unstabil hastaların çalışmaya alınmaması olarak düşünülmüştür. Yine de çalışmamızda ilk başta unstabil olup tedavi ile vitalleri düzelen bir kaç hasta alınmıştır.

TDI yönteminin ortalama uygulama süresi 2.50 dakika olarak hesaplanmıştır. En uzun süre alan ultrason yöntemi olmuştur ve diğer her bir yöntemle bu arasındaki süre farkı anlamlı bulunmuştur. Doku doppler yöntemi bütün operatörler tarafından daha uzun sürelerde uygulanmıştır. TDI sensitivite %61, spesifite %93 olarak saptanmıştır. Chi Square testine göre bu sensitivite ve spesifite değerleri anlamlıdır. Doku doppler ile diğer konvansiyonel yöntemler ile karşılaştırıldığında bu çıkan anlamlı süre farkının sebebinin tekniğin yapılabirliği, anlaşılabilirliğinin daha zor olduğundan kaynaklandığını düşünmekteyiz. Bazı pnömotoraks vakalarında doku doppleri akımını gösteren ultrason ekranında doku doppler dalgaları var olarak bulunmuş ama amplitüdü ve frekansı düşük olarak bulunmuştur. Bu gibi durumlarda doku doppler akımının var ya da yok diyebilme durumu zorlaşmış, pnömotoraksın olup olmadığını belirtmede zorluklar yaşanmıştır. Doku dopplerinin doku hareketlerine duyarlılığı yüksek olması dolayısıyla toraks duvarında nefes alıp vermek ile oluşabilen parazit hareketlerden, USG probunun parazit hareketlerden etkilendiği, düşük amplitüdü dalgaların bu yüzden ortaya çıktığını düşünmekteyiz. Sonuçta bazı pnömotoraks vakalarında doku doppler akımı görülmemesi gerekirken doku doppleri akımı görülmüş ve sensitivitesi düşmüştür. Ancak spesifitesi diğer konvansiyonel USG yöntemleri ile karşılaştırıldığında en yüksek (M-mod ile eşit) değere ulaşmıştır. Sonuç olarak pnömotoraks için doku dopplerin yapılabilmesi zor ancak diğer yöntemlerle beraber kullanıldığında değerli veriler verebileceği anlamına gelmektedir.

M-mod da barkod bulgusu ve deniz kumsal bulgusu (birbirinin zıt bulardır), çalışmamızda araştırılmıştır. M-mod uygulamasının ortalama süresi 1.58 dakika saptanmıştır ve diğer konvansiyonel USG yöntemleri ile arasında fark olmakla beraber bu fark anlamlı değildir. Bütün ultrason teknikleri içinde en yüksek sensitivite-spesifite M-mod tekniğinde saptanmıştır. (%88-%93). Chi Square testine göre bu sensitivite ve spesifite değerleri anlamlıdır. M-modda barkod bulgusunun araştırılması yine teknik olarak lung sliding, doku doppleri gibi plevra hareketinin araştırılmasına dayanmasına rağmen, en iyi ultrason yöntemi olmasında birkaç sebep vardır. Birinci sebep bu yöntem kullanılırken uygulayıcının önüne iki seçenek gelmektedir. İki seçenek de deniz kumsal manzarası (normal hastalarda) ve barkod bulgusu (pnömotoraks hastalarında) birbirinden kolaylıkla ayırt edilebilecek görüntülerdir. Bu

ultrason uygulayıcısının karar vermesini kolaylaştırmaktadır. Doku doppler yönteminde akımın varlığı bazı pnömotoraks vakalarda düşük amplitüd ve frekansta saptanmış bundan dolayı bu vakalar doku doppler yöntemine göre atlanmıştır (pnömotoraks diyebilmek için hiç akımın görülmemesi gerekliliğinden dolayı). Lung sliding hareketinin varlığı yokluğu ultrason uygulayıcısına daha çok bağımlıdır ve M-mod barkod bulgundaki iki ayrı görüntü gibi bir seçenek uygulayıcıya sunmamaktadır. Son olarak M-mod uygulamasındaki kolaylık, sonuçları bir ekran üzerinde zamansal bir kesit olarak sunması, anlaşılmasındaki netlik gibi sebeplerle diğer yöntemlerden daha iyi sensitivite ve spesifite verdiğini düşünmekteyiz.

Çalışmamızda A çizgilerinin varlığı ya da yokluğu hastalar üzerinde araştırılmıştır. Ortalama uygulama süresi en kısa teknik (1.38 dk) olmasına rağmen sensitivitesi- spesifitesi en düşük USG tekniği olmuştur (%50-%46). Chi Square testine göre bu sensitivite ve spesifite değerleri anlamlı değildir. Literatürde A çizgileri ile ilgili veriler karışıktır. Daha eski yayınlar A çizgilerinin pnömotoraksta görüldüğünden , yeni yayınlarda ise pnömotoraksta veya normal akciğerde görülebileceğinden bahsetmektedir. Bir çalışmada kritik hastaların volüm durumunu belirlemede A çizgilerinin ve B çizgilerinin ikisinin birlikte değerlendirilmesin önemli olduğunu, akciğer ultrasonunda A çizgilerinin dominant olmasının pulmoner wedge basıncı 13 mmHg'den küçük olduğunu savunmaktadırlar.¹⁸ Bizim çalışmamıza göre A çizgileri pnömotoraks için sensitif ve spesifik değildir, pnömotoraks vakalarında A çizgilerinin sayısı artması ile beraber tek başına tanı aracı olarak kullanılamaz.

Lung sliding yönteminin ortalama süresi 1.41 dk olarak hesaplanmış, sensitivite ve spesifitesi sırası ile %77 ve %86 olarak hesaplanmıştır. Bu değerler istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Lung sliding yönteminin direk olarak akciğer plevral kayma hareketinin uygulayıcı tarafından yorumlanması ve doku doppler ile M-mod gibi başka bir aracı test kullanmaması açısından kullanıcıya daha bağımlı olduğunu düşünmekteyiz. Bu sebeple kullanıcı pnömotoraks araştırırken eğer mümkünse bu bulgu ile diğer yöntemleri kombine etmesi gerektiğini düşünmekteyiz.

Çalışmamız prospektif ve kör bir çalışma olarak dizayn edilmiştir. Pnömotoraks vakaları pnömotorakstan dolayı olmasa bile başka hastalıklardan dolayı acil müdahale gereksimi duymaktadırlar. Vitalleri ve genel durumları gereği çalışmaya uzun süreli eşlik edemeyecek hastalar çalışmaya alınmamıştır. Hasta seçildikten sonra kör operatörler bulunsa bile acil servis içinde bilgi alışverişi devam ettiği için kör veriler her zaman oluşturulamamıştır. Çalışmamızda 8 akciğer kadranından bakılmıştır. Sol akciğer 5-8 mid-

klaviküler kadranda 4 ultrason tekniğinde de görüntüye kalp atımları girmiştir ve plevral hareketin değerlendirilmesi plevral anatominin bulunmasında zorluklar ile karşılaşmıştır. Sağ 5-8 mid-aksiller hatta bazı hastalarda görüntüye karaciğer girmiş plevral anatominin değerlendirilmesi zorlaşmıştır. Benzer bir şekilde daha az sıklıkta olmakla beraber sol 5-8 mid-aksiller hatta görüntüye de dalak girmiş plevral anatominin anlaşılması zorlaşmıştır. Aynı hastaya 3 farklı operatör ile ultrason yapılması hasta mahremiyeti açısından hastalar tarafından bazen istenmemiş ve bazı hastalardan onam alınamamıştır. Bu gibi sebeplerden dolayı hasta sayısı yeterli sayıya ulaşamamıştır.

Pnömotoraks parietal ve visseral plevra yaprakları içerisinde hava bulunması durumudur. Spontan ya da travmatik olarak meydana gelebilmektedir. Nasıl meydana gelirse gelsin önemli bir mortalite sebebi olup acil tanı ve tedavi gereksimi duyulmaktadır. Konvansiyonel tanı araçları olan akciğer grafisi ve bilgisayarlı tomografi hastanın acil servisten ayrılması, tedaviye ulaşıncaya kadar kritik zaman kaybı gibi sıkıntılar doğurmaktadır. Yatarak çekilen akciğer grafisinin sensitivitesi ve spesifitesi düşüktür. Yatak başı ultrason uygulaması acil hastalar için uygun bir tanı aracı olup tansiyon pnömotoraks ya da diğer instabil hastaların değerlendirilmesinde kurtarıcı rol üstlenebilir. Yeni bir ultrason yöntemi olan doku doppleri ile pnömotoraks tanısı ile ilgili daha önceden sensitivite, spesifite araştırmaları yapılmamış, bu yöntem ile ilgili literatürde veri eksikliği bulunmaktaydı. Bizim çalışmamızda doku doppler yönteminin sensitivite, spesifitesi sırasıyla %61 ve %93 bulunmuş, bu değerler istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. En iyi USG yöntemi M-mod barkod bulgusunun araştırılması bulunmuş, sensitivite spesivitesi sırasıyla %88 ve %93 saptanmıştır. Doku doppleri ile ilgili daha çok çalışmaya ihtiyaç olduğunu, daha geniş çok merkezli hasta gruplarında çalışılması gerektiğini düşünmekteyiz.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmanın sonucu olarak, doku doppler görüntüleme pnömotoraks tanısında yeni bir teknik olarak kullanılabilir. Yapılabilirliği diğer tekniklere göre daha zor, sensitivite diğer teknikler ile karşılaştırıldığında nispeten düşük olmakla beraber spesifitesi yüksek bulunmuştur. Diğer konvansiyonel teknikler ile USG tanı koymakta zorlanılan vakalarda bu teknikten yararlanılabilir. Bütün bunlarla beraber doku dopleri görüntüleme ile pnömotoraks tanısı için daha çok sayıda ve geniş çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.



ÖZET

PNÖMOTORAKS VAKALARINDA PNÖMOTORAKSIN USG İLE SAPTANMASI VE YENİ BİR YÖNTEM OLAN DOKU DOPPLERİNİN PNÖMOTORAKS TANISINDA KULLANILMASI

Çaylı Ç. Pnömotoraks Vakalarında Pnömotoraksın USG ile Saptanması ve Yeni Bir Yöntem Olan Doku Dopplerinin Pnömotoraks Tanısında Kullanılması, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Acil Tıp Uzmanlık Tezi, Aydın, 2019.

Amaç: Çalışmamızın amacı ultrason ile doku doppler görüntüleme tekniği kullanarak pnömotoraks tanısı koyulabilirliğini araştırmak, bu yöntemin sensitivite, spesifite araştırmasını yapmak, lung sliding, A çizgilerinin varlığı ve M-mod barkod bulgusu gibi bilinen diğer USG yöntemleri ile yeni yöntemi karşılaştırmak, bütün USG yöntemleri içinde en etkin yöntemin belirlenmesini araştırmak.

Gereç ve yöntemler: Çalışmamız 33 onamı alınmış hasta üzerinde prospektif olarak yapılmıştır. Hastalara 3 acil hekimi hastaların sonuç tanılarını bilmeden ayrı ayrı ultrason yapmışlardır. Ultrasonda operatörler, lung sliding hareketinin olup olmadığı, a çizgileri olup olmadığı, M-mod barkod bulgusu ya da deniz sahil bulgusunun varlığı ve son olarak doku doppler akımının olup olmadığını olgu rapor formuna kaydetmişlerdir. Her bir operatör, 4 sağ 4 sol olmak üzere toplam 8 kadrandan akciğeri, ultrason ile değerlendirmişlerdir. Her yöntemin ne kadar süre aldığı kaydedilip olgu rapor formuna işlenmiştir.

Bulgular: Çalışmamıza katılan 33 hastaların hepsi erkektir. 33 hastanın 18'i pnömotorakstır, 15'i pnömotoraks değildir. Ultrason yöntemleri içinde doku doppler görüntüleme ile pnömotoraks araştırılmasının ortalama süresi 2.50 dk ile diğer her bir yöntemin ortalama uygulama süresinden istatistiksel olarak anlamlı şekilde uzun bulunmuştur. Lung sliding, a çizgilerinin varlığı, M-mod tekniklerinin ortalama uygulanma süreleri sırası ile 1.41 dk, 1.38 dk, 1.58 dk saptanmış, aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Çalışmamızda lung sliding, a çizgilerinin varlığı, M-mod barkod bulgusunun araştırılması, doku doppler akımının varlığı yokluğunun araştırılmasının pnömotoraks tanısında sırasıyla sensitivite-spesifiteleri %77-86, %50-46, %88-93, %61-93 saptanmıştır. Bu değerler içinde sadece a çizgilerin varlığının araştırılması istatistiksel olarak anlamlı saptanmamış diğerleri istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Sonuç: Acil serviste yatak başı ultrason ile pnömotoraks değerlendirilmesinde doku doppler yöntemi bir tanı aracı olarak kullanılabilir. Çalışmamızda pnömotoraksta a çizgilerinin araştırılmasının tanıda düşük sensitivite spesifikite değere sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Pnömotoraks tanısı için en iyi yöntem M-mod barkod / deniz kumsal bulgusunun araştırılması olarak saptanmıştır. Doku doppleri uygulaması yeni, zor bir teknik olduğu için diğer yöntemlerden daha uzun sürede yapılabilmektedir. Yeni tekniğin daha iyi anlaşılması için daha geniş ve çok merkezli çalışmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Doku doppler, Pnömotoraks, Acil Servis



ABSTRACT

DETECTION OF PNEUMOTHORAX WITH USG IN PNEUMOTHORAX CASES AND THE USE OF TISSUE DOPPLER IN DIAGNOSIS OF PNEUMOTHORAX

Object: The aim of our study was to investigate the diagnosis of pneumothorax using ultrasound with tissue doppler imaging technique, to investigate the sensitivity, specificity of this method, to compare the new method with other known USG methods such as lung sliding, presence of A lines, M-mode barcode finding and to determine the most effective method.

Materials and methods: Our study was performed prospectively on 33 consented patients. 3 of emergency physicians, who did not know the diagnosis of the patients, examine the patients separately. In the ultrasound, the operators recorded whether there is a lung sliding motion, presence of a-lines, presence of M-mode barcode or presence of sea shore, and whether there is a tissue doppler flow. Each operator evaluated the patients, 4 right 4 left, a total of 8 quadrants of the lung, with using USG. The duration of each method is recorded to the case report form.

Results: All 33 patients who participated in our study were male. Of the 33 patients, 18 were pneumothorax, 15 were not pneumothorax. The mean duration of pneumothorax investigation by tissue doppler imaging in ultrasound methods was found to be 2.50 min and the mean duration of application of each method was statistically significantly longer. Lung sliding, presence of lines A and M-mode techniques were found to be 1.41 min, 1.38 min, and 1.58 min, respectively and there was no statistically significant difference between these techniques. In our study, sensitivity and specificity of the presence of lung sliding, a-lines, m-mode barcode finding and the absence of tissue doppler flow were found to be 77-86%, 50-46%, 88-93%, 61-93% respectively in the diagnosis of pneumothorax. Among these values, only the presence of lines a was found not statistically significant, while the others were statistically significant.

Conclusion: Tissue doppler method can be used as a diagnostic tool in the evaluation of pneumothorax by bedside ultrasound in the emergency department. In our study, it has been found that the investigation of the A lines in pneumothorax has low sensitivity and specificity in the diagnosis. The best method for the diagnosis of pneumothorax was the investigation of

M-mode barcode / seashore sign. Since tissue doppler application was a new, difficult technique, it could be performed longer than other methods. For a better understanding of the new technique, larger and multicenter studies are needed.

Keywords: Tissue Doppler, Pneumothorax, Emergency Department



KAYNAKÇA

- 1- İşcanlı MD, Acil Tıpta Yatak Başı USG Kullanımı ve Müfredatta Ultrasonografi Özel Sayısı.: Review, Türkiye Klinikleri J Emerg Med-Special Topics 2018;4(1):5-10
- 2- Noppen M, De Keukeleire T. Pneumothorax. *Respiration* 2008; 76:121.
- 3- Gabriel R, Sebastian S, Ryan T, Nadia B, Turandot S. A novel method of assessing for lung sliding using Doppler imaging PII: S0735-6757(17)30733-7
- 4- Feneis H, Dauber W. *Pocket Atlas of Human Anatomy, 4th ed.* Thieme Stuttgart, Newyork, 2000: 152-3
- 5- Tank, Patrick W., 1950- Grant's dissector. 13th ed. / Patrick W. Tank. pages 48-9
- 6- Drake RL, Vogl AW, Mitchell AWM. *Gray's Anatomy for Students, Elsevier, 2007: 136-52.*
- 7- Johnson D, Shah P. Thorax. In: Standring S, editor. *Gray's anatomy, 39th ed.* Edinburgh, Scotland: Churchill Livingstone; 2005:951-1079
- 8- Guyton, Arthur C. *Textbook of medical physiology / Arthur C. Guyton, John E. Hall. 11th ed. p; cm. ISBN 0-7216-0240-1 pages471-482*
- 9- Ganong WF. *Tıbbi Fizyoloji, 20. Baskı. Nobel Kitabevleri, 2002: 625-49.*
- 10- Onuki T, Ueda S, Yamaoka M, Sekiya Y, Yamada H, Kawakami N, Araki Y, Wakai Y, Saito K, Inagaki M, Matsumiya N. Primary and Secondary Spontaneous Pneumothorax: Prevalence, Clinical Features, and In-Hospital Mortality. *Can Respir J.* 2017;2017:6014967.
- 11- Sousa C, Neves J, Sa N, Goncalves F, Oliveira J, Reis E. Spontaneous pneumothorax. *J Clin Med Res.* 2011 Jun; 3(3): 111–117
- 12- Altunkaya A, Aktunç E, Kutluk Cevat A, Büyükkateş M, Demircan N, Demir Semra A, et al. Analysis of 282 patients with thoracic trauma. *Türk Gogus Kalp Dama* 2007;15:127-32
- 13- Eghbalzadeh K, Sabashnikov A, Zeriouh M, Choi YH, Bunck AC, Mader N, Wahlers. Blunt chest trauma: a clinical chameleon. *Heart.* 2018 May;104(9):719-24.
- 14- Wilkerson RG, Stone MB. Sensitivity of bedside ultrasound and supine anteroposterior chest radiographs for the identification of pneumothorax after blunt trauma. *Acad Emerg Med.* 2010 Jan;17(1):11-7
- 15- American College of Surgeons, Committee on Trauma: Thoracic Trauma. *Advanced Trauma Life Support* 2018:65-6
- 16- Andrews JPM, McKillop G, Dweck MR. Incidental finding of large pneumothorax on Cardiac MR scan. *BMC Med Imaging.* 2018; 18: 3
- 17- Cankorkmaz L, Özşahin SL, Arslan MŞ, Gümüş C, Köylüoğlu G. Radyolojik görüntüleme yöntemlerinde hastaların maruz kaldığı iyonizan radyasyon dozu hakkında dönem IV tıp öğrencilerinin bilgi düzeyi. *Cumhuriyet Tıp Derg* 2009; 31: 226-30
- 18- Lichtenstein DA, Mezière GA, Lagoueyte JF, Biderman P, Goldstein I, Gepner A. A-lines and B-lines: lung ultrasound as a bedside tool for predicting pulmonary artery occlusion pressure in the critically ill. *Chest.* 2009 Oct;136(4):1014-1020.