



T.C.

DÜZCE ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ ACİL TIP ANABİLİM DALI

**ACİL SERVİSE SOLUNUM SIKINTISI NEDENİ İLE BAŞVURAN
HASTALARDA AKUT DİSPNE NEDENİ OLARAK, KONJESTİF KALP
YETMEZLİĞİNE BAĞLI AKCİĞER ÖDEMI İLE PULMONER
HASTALIKLARIN AYRIMINDA AKCİĞER ULTRASONU,
EKOKARDİYOĞRAFI VE VENA KAVA İNFERİOR ÖLÇÜMLERİNİN
KULLANIMI**

TIPTA UZMANLIK TEZİ

HALİT BERK ÇANGA

DÜZCE-2019



T.C.

DÜZCE ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ ACİL TIP ANABİLİM DALI

**ACİL SERVİSE SOLUNUM SIKINTISI NEDENİ İLE BAŞVURAN
HASTALARDA AKUT DİSPNE NEDENİ OLARAK, KONJESTİF KALP
YETMEZLİĞİNE BAĞLI AKCİĞER ÖDEMİ İLE PULMONER HASTALIKLARIN
AYRIMINDA AKCİĞER ULTRASONU, EKOKARDİYOĞRAFİ VE VENA KAVA
İNFERİOR ÖLÇÜMLERİNİN KULLANIMI**

Dr. HALİT BERK ÇANGA

TIPTA UZMANLIK TEZİ

Doç. Dr. AYHAN SARITAŞ

TIPTA UZMANLIK TEZİ DANIŞMANI

DÜZCE-2019

TEŞEKKÜR

Düzce Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Hastanesinde aldığım uzmanlık eğitimim boyunca bilgi, beceri ve tecrübelerinden faydalandığım ve tez yazım sürecinde desteğini esirgemeyen tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Ayhan SARITAŞ'a,

Asistanlık hayatım boyunca beni iyi bir acil tıp uzmanı olarak yetiştirmek için desteğini esirgemeyen sevgili acil tıp hocalarım Sayın Prof. Dr. Hakan TOPAÇOĞLU, Sayın Dr. Öğr. Üyesi Harun GÜNEŞ ve Sayın Dr. Öğr. Üyesi Feruza Turan SÖNMEZ'e,

Tez yazım sürecinde hayatlarımızı birleştirdiğimiz, bana olan desteği ve sevgisi sayesinde bu tezin tamamlanmasını sağlayan sevgili eşim Cevher Burcu ÇANGA'ya,

Bana her zaman güvenen, koşulsuz şartsız destek olan sevgili annem Tülin ÇANGA, babam Tuncay ÇANGA ve kardeşim Melis ÇANGA'ya,

Acil servisimizin deli dolu asistanı, hem bu tezin yazım sürecinde hem de acil serviste birlikte çalıştığımız 2 yıl boyunca çok iyi bir arkadaş olan Emine AYKOL'a,

Acil serviste iyi günde kötü günde zorlukları birlikte sırtladığımız, mutlulukları birlikte yaşadığımız tüm hemşire ve personel çalışma arkadaşlarıma,

Sonsuz teşekkürlerle. Saygılarımla.

TEŞEKKÜR.....	i
İÇİNDEKİLER	ii
ŞEKİLLER.....	iv
TABLolar	v
ÖZET	vii
ABSTRACT.....	ix
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Acil Servise Nefes Darlığı (Dispne) Şikayeti ile Başvuran Hastalarda Akut Akciğer Ödemi ve Pulmoner Patolojiler.....	3
2.1.1. Kalp yetmezliği	3
2.1.2. Pnömoni	4
2.1.3. Pulmoner tromboemboli	6
2.1.4. Pnömotoraks	7
2.1.5. Kronik obstruktif akciğer hastalığı	9
2.2. Ultrasonografi	10
2.2.1. Ultrasonografinin temel prensipleri	10
2.2.2. Ultrasonografinin acil serviste kullanımı	11
2.2.3. Ultrasonografi problemleri.....	15
2.2.4. Ultrasonografide modlar	16
2.2.5. Ultrasonografide artefaktlar	18
2.3. Akciğer Ultrasonu	22
2.3.1. Akciğer ultrasonu hakkında genel bilgiler	22
2.3.2. Akciğer ultrasonunda prob seçimi	23
2.3.3. BLUE profili	23
2.3.4. Akciğer ultrasonunda normal ve patolojik bulgular.....	30
2.4. Ekokardiyografi	36
2.5. Vena Kava İnferior İndeksi.....	40
3. GEREÇ VE YÖNTEM	43
4. BULGULAR	46
5. TARTIŞMA	63
6. KISITLILIKLAR	69
7. SONUÇLAR	70
8. KAYNAKLAR	71

SİMGE VE KISALTMALAR

AAA	: Abdominal Aort Anevrizması
AUS	: Akciğer Ultrasonu
BLUE	: Bedside Lung Ultrasound in Emergency
BT	: Bilgisayarlı Tomografi
CVP	: Santral Venöz Basınç
DVT	: Derin Ven Trombozu
EF	: Ejeksiyon Fraksiyonu
ESC	: Avrupa Kardiyoloji Derneği
IVC	: İnferior Vena Kava
LVIDd	: Sol Ventrikül Diyastol Sonu Çapı
LVIDs	: Sol Ventrikül Sistol Sonu Çapı
KOAH	: Kronik Obstruktif Akciğer Hastalığı
MRI	: Manyetik Rezonans Görüntüleme
PTE	: Pulmoner Tromboemboli
PLAPS	: Posterolateral Alveolar ve/veya Plevral Sendrom
TTE	: Transtorasik Ekokardiyografi
USG	: Ultrasonografi

ŞEKİLLER

Şekil 1. USG’de Anekoik, Hipoekoik ve Hiperekoik Alanlar.....	11
Şekil 2. ACEP 2016 acil USG kılavuzu uygulama kapsamı.	12
Şekil 3. Ultrason problemleri.....	15
Şekil 4. AUS’da B-mod ve M-mod görüntüsü	16
Şekil 5. Renkli doppler görüntüsü.	17
Şekil 6. Power doppler görüntüsü.....	17
Şekil 7. Spektral doppler görüntüsü.....	18
Şekil 8. Reverbasyon artefaktı ile oluşan A çizgileri.....	19
Şekil 9. Abdominal USG’de uterusun ayna artefaktı görüntüsü.....	19
Şekil 10. Kuyruklu yıldız artefaktı.....	20
Şekil 11. Akustik gölge artefaktı.	20
Şekil 12. Akustik güçlenme artefaktı.....	21
Şekil 13. Kırılma (kenar) artefaktı.....	21
Şekil 14. BLUE noktaları.....	24
Şekil 15. A profili.	27
Şekil 16. A' profili.....	27
Şekil 17. B profili.....	28
Şekil 18. A çizgileri.	30
Şekil 19. Yarasa kanadı görüntüsü.....	31
Şekil 20. B çizgileri.	31
Şekil 21. Akciğer kayma hareketi görüntüsü.....	32
Şekil 22. Akciğer noktası.....	33
Şekil 23. Hepatizasyon bulgusu.....	34
Şekil 24. Shared bulgusu.	34
Şekil 25. Yüzen akciğer görüntüsü.....	35
Şekil 26. Quad işareti ve sinusoid görüntüsü.....	35
Şekil 27. M-modda fraksiyonel kısalmanın hesaplanması	39
Şekil 28. Teichholz formülü	39
Şekil 29. B-modda IVC ölçümü.	42
Şekil 30. M-modda IVC ölçümü.....	42

TABLÖLAR

Tablo 1. Kalp yetmezliği semptom ve bulguları.	4
Tablo 2. PTE şüphesi ile acil serviste takip edilen hastaların semptom ve bulguları.	7
Tablo 3. Acil USG klinik kategoriler.	12
Tablo 4. BLUE protokolünün etkinliği.	29
Tablo 5. BLUE protokolü tanı şeması.	30
Tablo 6. Kalp yetmezliğinde ekokardiyografik anormallikler	37
Tablo 7. Sağ atrium çapı ile IVC çapı arasındaki ilişki.	41
Tablo 8. Hastaların kesin tanıları ile cinsiyet ve yaş dağılımı.	46
Tablo 9. Vital bulgular	46
Tablo 10. Fizik muayene bulguları.	47
Tablo 11. Ek hastalıklar.	47
Tablo 12. Ek tetkik istenen hastalar	47
Tablo 13. Pnömoni tanısı konulan hastaların diğer hastalarla demografik verilerinin karşılaştırılması	48
Tablo 14. Pnömoni tanısı konulan hastaların diğer hastalarla vital bulgularının karşılaştırılması	49
Tablo 15. Pnömoni tanısı konulan hastaların diğer hastalarla ek hastalıklarının karşılaştırılması	49
Tablo 16. Pnömoni tanısı konulan hastaların diğer hastalarla akciğer USG bulgularının karşılaştırılması.	51
Tablo 17. Pnömoni tanısı konulan hastaların diğer hastalarla ekokardiyografi bulgularının karşılaştırılması.	52
Tablo 18. Pnömoni tanısı konulan hastaların diğer hastalarla vena kava inferior bulgularının karşılaştırılması.	52
Tablo 19. Akciğer ödemi tanısı konulan hastaların diğer hastalarda demografik verilerinin karşılaştırılması	53
Tablo 20. Akciğer ödemi tanısı konulan hastaların diğer hastalarla vital bulgularının karşılaştırılması	54
Tablo 21. Akciğer ödemi tanısı konulan hastaların diğer hastalarla ek hastalıklarının karşılaştırılması	54
Tablo 22. Akciğer ödemi tanısı konulan hastaların diğer hastalarla akciğer USG bulgularının karşılaştırılması.	56
Tablo 23. Akciğer ödemi tanısı konulan hastaların diğer hastalarla ekokardiyografi bulgularının karşılaştırılması.	57
Tablo 24. Akciğer ödemi tanısı konulan hastaların diğer hastalarla vena kava inferior bulgularının karşılaştırılması.	57
Tablo 25. Akciğer ödemi tanısı konulan hastaların diğer hastalarla vena kava inferior bulgularının kesim noktası (cut-off) ile karşılaştırılması.	58
Tablo 26. Astım/KOAH tanısı konulan hastaların diğer hastalarla akciğer USG bulgularının karşılaştırılması.	59
Tablo 27. Astım/KOAH tanısı konulan hastaların diğer hastalarla ekokardiyografi bulgularının karşılaştırılması.	60
Tablo 28. Astım/KOAH tanısı konulan hastaların diğer hastalarla vena kava inferior bulgularının karşılaştırılması.	60

Tablo 29. Pnömotoraks tanısı konulan hastaların diğer hastalarla akciğer USG bulgularının karşılaştırılması.....	61
Tablo 30. Pnömotoraks tanısı konulan hastaların diğer hastalarla ekokardiyografi bulgularının karşılaştırılması.....	62
Tablo 31. Pnömotoraks tanısı konulan hastaların diğer hastalarla vena kava inferior bulgularının karşılaştırılması.....	62



ÖZET

ACİL SERVİSE SOLUNUM SIKINTISI NEDENİ İLE BAŞVURAN HASTALARDA AKUT DİSPNE NEDENİ OLARAK, KONJESTİF KALP YETMEZLİĞİNE BAĞLI AKCİĞER ÖDEMİ İLE PULMONER HASTALIKLARIN AYRIMINDA AKCİĞER ULTRASONU, EKO KARDİYO GRAFİ VE VENA KAVA İNFERİOR ÖLÇÜMLERİNİN KULLANIMI

Giriş ve Amaç: Dispne acil servise en sık başvuru nedenlerindendir ve dispne ayırıcı tanısı acil tıp hekimleri için zorlayıcı olabilmektedir. Bu çalışmada acil servise nefes darlığı ile başvuran hastalarda akciğer ödemi ve pulmoner hastalıkların ayırımında akciğer USG, ekokardiyografi ve IVC ölçümlerinin tanısal değerlerinin incelenmesi amaçlanmaktadır.

Gereç ve Yöntem: Çalışmamızda acil servise dispne şikâyeti ile başvuran 96 hasta değerlendirildi. Hastaların akut tanı ve tedavi süreci aksamayacak şekilde ilk başvuru anında araştırmacı tarafından USG yapıldı. Hastalara BLUE protokolüne uygun şekilde her iki akciğerde toplam altı noktadan akciğer USG yapıldı. Daha sonra ekokardiyografi ile kardiyak fonksiyonları değerlendirildi. Son olarak IVC'nin inspiyum ve ekspiyumda maksimum çapı ölçülerek kaval indeks hesaplandı.

Bulgular: Çalışmaya toplam 96 hasta katıldı. Hastaların 42'si (% 43,8) kadın, 54'ü (% 56,3) erkekti ve yaş ortalaması 69,8 olarak bulundu. Akciğer USG sonuçları değerlendirildiğinde pnömoni tanısı alanlarda A profili, B' profili, konsolidasyon ve hava bronkogramı istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek çıkmıştır (sırasıyla $p=0,026$, $p<0,001$, $p<0,001$, $p<0,001$). Akciğer ödemi tanısı alanlarda B profili ve plevral efüzyon istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek çıkmıştır (sırasıyla $p<0,001$, $p<0,001$). Astım/KOAH tanısı alanlarda A profili istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek çıkmıştır ($p=0,025$). Ekokardiyografi bulguları değerlendirildiğinde pnömoni tanısı alanlarda EF ortalaması % 51,08, diğer hastalarda % 44,21 olarak bulunmuştur. Pnömoni tanısı alanların EF ortalaması istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksektir ($p=0,017$). Akciğer ödemi tanısı

alanlarda EF ortalaması % 34,47, diğer hastalarda % 52,59 olarak bulunmuştur. Akciğer ödemi tanısı alan hastaların EF ortalaması istatistiksel olarak anlamlı derecede düşüktür ($p<0,001$). IVC bulgular değerlendirildiğinde pnömoni tanısı alanların kaval indeks ortalaması 51,11 ve diğer hastaların kaval indeks ortalaması 24,9 olarak bulunmuştur. Pnömoni tanısı alanlarda kaval indeks anlamlı derecede yüksektir ($p<0,001$). Akciğer ödemi tanısı alanların kaval indeks ortalaması 22,07 ve diğer hastaların kaval indeks ortalaması 41,28 olarak bulunmuştur. Akciğer ödemi tanısı alanlarda kaval indeks anlamlı derecede düşük bulunmuştur ($p<0,001$).

Sonuç: Çalışmamızda dispne ayırıcı tanısında akciğer USG, ekokardiyografi ve IVC bulguları literatürle uyumlu şekilde anlamlı bulundu. Acil servise nefes darlığı şikâyeti ile başvuran hastalarda akciğer USG, ekokardiyografi ve IVC ölçümü kullanılabilir. Ek olarak başta BLUE protokolü olmak üzere akciğer USG’de kullanılan protokollerin ekokardiyografi ve IVC ölçümleri ile birleştirilerek daha kapsamlı bir USG protokolü oluşturulabileceğini düşünüyoruz.

Anahtar Kelimeler: Dispne, Akciğer ultrasonu, Ekokardiyografi, Vena Kava Inferior, Ayırıcı Tanı

ABSTRACT

THE USE OF LUNG ULTRASOUND, ECHOCARDIOGRAPHY AND VENA CAVA INFERIOR MEASUREMENTS FOR DIFFERENTIATING PULMONARY EDEMA CAUSED BY HEART FAILURE AND PULMONARY DISEASES AS A CAUSE OF ACUTE DYSPNEA IN PATIENTS ADMITTED TO THE EMERGENCY DEPARTMENT DUE TO SHORTNESS OF BREATH

Introduction and Purpose: Dyspnea is one of the most common reasons for admission to the emergency department and differential diagnosis of dyspnea can be challenging for emergency physicians. The aim of this study was to investigate the diagnostic value of Lung USG, Echocardiography and IVC measurements in the differentiation of pulmonary edema and pulmonary diseases in patients admitted to the emergency department with dyspnea.

Materials and Methods: In our study, 96 patients who presented to the emergency department with dyspnea were evaluated. USG was performed by the researcher at the time of first admission so that the acute diagnosis and treatment of the patients could not be interrupted. Lung USG was performed at a total of six points in both lungs in accordance with the BLUE protocol. After that, cardiac functions were evaluated by echocardiography. Finally, the caval index was calculated by measuring the maximum diameter of the IVC in inspiration and expiration.

Results: A total of 96 patients participated in the study. 42 (43.8 %) patients were female, 54 (56.3 %) were male, and the mean age was 69.8. When the lung USG results were evaluated, A profile, B' profile, consolidation and air bronchogram were found to be significantly higher in patients with pneumonia ($p = 0.026$, $p < 0.001$, $p < 0.001$, $p < 0.001$, respectively). B profile and pleural effusion were statistically higher in patients with pulmonary edema ($p < 0.001$ for both). A profile was significantly higher in asthma / COPD patients ($p = 0.025$). When the echocardiography findings were evaluated, the mean EF was found to be 51.08 % in patients with pneumonia and 44.21 % in other patients. The mean EF of the patients

with pneumonia was statistically significantly higher ($p=0,017$). The mean EF was found to be 34.47 % in patients with pulmonary edema and 52.59 % in other patients. The mean EF of the patients diagnosed with pulmonary edema was statistically lower ($p<0,001$). When the IVC findings were evaluated, the mean caval index of the patients diagnosed with pneumonia was 51.11 and the mean caval index of the other patients was 24.9. The caval index was significantly higher in patients with pneumonia ($p<0,001$). The mean caval index of the patients diagnosed with pulmonary edema was 22.07 and the mean caval index of the other patients was 41.28. The caval index was significantly lower in patients with pulmonary edema ($p<0,001$).

Conclusion: In our study, lung USG, echocardiography and IVC findings were found to be significant in the differential diagnosis of dyspnea in accordance with the literature. Lung USG, echocardiography and IVC measurement can be used in patients presenting to the emergency department with dyspnea. In addition, we believe that a more comprehensive USG protocol can be formed by combining the protocols used in lung USG, especially BLUE protocol, with echocardiography and IVC measurements.

Keywords: Dyspnea, Lung Ultrasound, Echocardiography, Vena Cava Inferior, Differential Diagnosis

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Nefes darlığı, acil servise en sık başvuru nedenlerinden birisidir. Amerikan Toraks Derneği'nin tanımına göre dispne; farklı yoğunluklarda görülen, sübjektif bir soluk alıp vermede duyulan rahatsızlık deneyimi olarak tanımlanmaktadır [1]. Nefes darlığı ile acil servise başvuran hastalarda akut dispne nedeni olarak farklı sistemlere ait patolojiler görülmekle birlikte en sık kardiyovasküler ve pulmoner sisteme ait patolojiler ön plana çıkmaktadır. Nefes darlığı sebebi olarak hayatı tehdit edici pulmoner patolojiler kronik obstruktif akciğer hastalığı (KOAH), akut astım alevlenmesi, pulmoner tromboemboli (PTE), pnömotoraks, pulmoner enfeksiyon, akut respiratuar distres sendromu, pulmoner kontüzyon ve alveoler kanama'dır. Nefes darlığı sebebi olarak hayatı tehdit edici kardiyak patolojiler ise akut koroner sendrom, akut dekompanse kalp yetmezliği, aritmiler, kapak disfonksiyonları ve kardiyak tamponattır [2].

Nefes darlığı şikâyeti ile acil servise başvuran hastaların klinik seyirleri geniş bir skalada seyretmektedir. Bazı hastalar kısa süreli tedaviler ile taburcu olmaktadır, ciddi solunum yetmezliği gelişmiş hastaların mekanik ventilasyon ve yoğun bakım ihtiyacı olabilmektedir. Bu hastaların acil serviste erken dönemde tanınması ve altta yatan sebebin erken dönemde tespit edilerek uygun tedavinin başlanması, hastalığın klinik seyri açısından büyük önem taşımaktadır. Acil servise en sık başvuru nedenlerinden biri olması ve hayatı tehdit edici durumların belirtisi olabilmesi nedeniyle dispne acil servis hekimlerinin doğru ve hızlı tanımlamaları gereken bir durumdur [3]. Dispnenin acil servise en sık başvuru nedenlerinden birisi olmasına karşın bazen dispneye sebep olan kardiyak ve pulmoner sebepleri birbirinden ayırt etmek oldukça zor olmaktadır.

Nefes darlığı ile acil servise başvuran hastaların ayırıcı tanısında hikaye, fizik muayene, laboratuvar ve radyolojik görüntüleme testleri büyük önem taşımaktadır. Ancak geleneksel tanı yöntemleri ayırıcı tanıda ve özellikle kardiyak ve pulmoner sebeplerin ayrımında her zaman yeterli olmamaktadır. Ek olarak bilinç bozukluğu olan bir hastanın detaylı hikaye verememesi veya hemodinamisi stabil olmayan bir hastanın radyoloji ünitesine götürülememesi gibi bazı klinik durumlar, nefes darlığına yönelik ayırıcı tanıyı zorlaştırmaktadır. Bu sebeple acil servise nefes darlığı

ile başvuran hastaların ayırıcı tanı süreçlerinde geleneksel tanı yöntemlerine ek olarak yatak başı ultrasonografinin (USG) kullanımı gündeme gelmiştir ve bu kullanım acil servislerde giderek yaygınlaşmaktadır. Acil tıpta USG'ye gösterilen ilgi ve bu konuda yapılan yayınlar son yıllarda önemli bir artış göstermiştir [4].

Birçok acil hekimi tarafından “modern stetoskop” olarak tanımlanan yatak başı USG'nin acil serviste kullanımına yönelik çok sayıda çalışma mevcuttur. Biz bu çalışmada, acil servise nefes darlığı şikâyeti ile gelen hastalarda akut akciğer ödemi ile pulmoner hastalıkların ayırımında akciğer ultrasonu, ekokardiyografi ve vena kava inferior ölçümünün kullanımının değerliliğini ölçmeyi planladık.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Acil Servise Nefes Darlığı (Dispne) Şikâyeti ile Başvuran Hastalarda Akut Akciğer Ödemi ve Pulmoner Patolojiler

2.1.1. Kalp yetmezliği

Avrupa Kardiyoloji Derneği (ESC)'nin tanımına göre kalp yetmezliği, kardiyak yapı veya fonksiyon bozukluğuna bağlı olarak hastalarda tipik semptom (nefes darlığı, ayak bileğinde şişlik, yorgunluk vb.) ve bulgularla (artmış juguler venöz basıç, akciğer ral, kalp tepe atımının yer değiştirmesi vb.) ortaya çıkan bir sendromdur [5]. Kalp yetmezliği bir klinik tablo olarak birçok farklı nedene bağlı ortaya çıkabilir. Kalp yetmezliğine bağlı bir çok semptom ayırt edici değildir ve bu nedenle kısıtlı tanısal değere sahiptir [6], [7]. Akut kalp yetmezliği sonucunda kardiyak outputun azalması ve bununla birlikte sistemik vasküler direncin artması hastada akut akciğer ödemi tablosunu ortaya çıkarabilir.

Hipertansif akciğer ödemi, kalp yetmezliğinin acil servislerde en sık görülen klinik tablosudur [8]. Semptomlar genelde 72 saat içinde başlar ve hızla ilerler. Bu hastaların sistolik kan basınçları 140 mm/Hg'nin üzerindedir. Hastalar nefes darlığı, ortopne, paroksizmal noktürnal dispne, halsizlik, efor dispnesi tarifleyebilir. Fizik muayenede akciğer plevral efüzyon ve intertisyel ödeme bağlı ral duyulabilir. Periferik ödem ve juguler venöz dolgunluk görülebilir. ESC kılavuzunda kalp yetmezliğine bağlı semptom ve bulgular belirtilmiştir [5] (Tablo1).

Tablo 1. Kalp yetmezliği semptom ve bulguları.

Semptom (Tipik)	Semptom (Daha Az Tipik)	Bulgular (Özgül)	Bulgular (Daha Az Özgül)
Nefes Darlığı	Nokturnal Öksürük	Artmış Juguler Venöz Basınç	Periferik Ödem (Ayak Bileği, Sakral, Skrotal)
Ortopne	Hışıltılı Solunum	Hepatojuguler Reflü	Akciğerde Kreпитasyon
Paroksizmal Nokturnal Dispne	Kilo Alımı (>2 kilo/hafta)	3. Kalp Sesi	Akciğer bazalinde azalmış ses
Azalmış Egzersiz Toleransı	Kilo kaybı (İleri KY)	Kardiyak Murmur	Taşikardi
Yorgunluk, Bitkinlik	Boğulma Hissi		Düzensiz Nabız
Ayak Bileğinde Şişlik	İştah Kaybı		Takipne
	Konfüzyon		Hepatomegali
	Depresyon		Asit
	Çarpıntı		
	Senkop		

2.1.2. Pnömoni

Pnömoni, akciğer parankiminin enfeksiyonu ve inflamasyonudur. Pnömoni tüm dünyada yıllık 3,2 milyon ölüme neden olur ve iskemik kalp hastalıkları ve inmenin ardından en sık 3. ölüm nedenidir [9]. Bu inflamasyon enfeksiyona sekonder gelişebileceği gibi, aşırı duyarlılık reaksiyonları, kimyasal etkenler, radyasyon, ilaçlar da bu inflamatuvar sürece neden olabilir. En sık sebebi bakteri, virüs, mantar gibi mikroorganizmalara bağlı enfeksiyonlardır [10]. Pnömoni, dispne sebebi olarak en sık acil servis başvuru nedenlerinden birisidir. Klinik tablo olarak tipik ve atipik pnömoni olarak ikiye ayrılır. Tipik pnömoni öksürük, pürülan balgam, ince raller, ateş, plöretik göğüs ağrısı ve radyolojik olarak konsolidasyon alanların görüldüğü, en sık etken olarak streptococcus pneumonia'nın neden olduğu klinik

tablodur. Atipik pnömoni ise daha çok genç popülasyonda görülür, subakut başlangıçlıdır, akciğerde bilateral yamalı tutulumun ve akciğer dışı organ tutulumunun görülebildiği ve başlıca virüsler, mycoplasma pneumonia, clamidya pneumonia ve legionella pneumonia'nın etken olduğu bir tabloyla ortaya çıkar [11].

Pnömonide öykü ve fizik muayene, tanı koyma sürecinin en önemli kısmıdır. Öyküde nefes darlığı, öksürük, pürülan balgam, halsizlik, iştahsızlık pnömoni düşündürür. Fizik muayenede akciğerde ince raller duyulması, takipne, dispne, ateş yüksekliği, taşikardi ve hipotansiyon görülebilir.

Tanıda en sık kullanılan radyolojik görüntüleme yöntemi akciğer grafisidir. Pnömonide eksuda karakterde sıvı içeriğin alveolleri doldurması ile grafideki konsolidasyon görüntüsü oluşur. Konsolide alanın içindeki havayla dolu bronşlar ise hava bronkogramı olarak görülür. Akciğer grafisinde konsolidasyon alanlarının görülmesi tanıyı desteklemekle beraber birçok klinik durumda yetersiz kalmaktadır. Bazı durumlarda (Tümör, atelektazi, tromboemboli, hemoroji, pulmoner ödem, diğer enfeksiyöz olmayan nedenler) radyolojik görüntü pnömoniyi taklit edebilir [12]. Hastada pnömoni mevcut olmasına karşın grafide infiltrasyon görülmeyen durumlar da (ilk 24 saat, yaşlılık, dehidratasyon, nötropenik hastalar, pneumocystis carini pnömonisi) mevcuttur [13].

Seçilmiş vakalarda kullanılabilecek tanı yöntemlerinden birisi de bilgisayarlı tomografidir. Bilgisayarlı tomografi (BT) toraksa ait parankim yapısını ve toraks içi patolojileri göstermektedir ve ek olarak ayırıcı tanı, tedavinin etkinliği ve oluşabilecek komplikasyonların takibinde son derece etkili bir görüntüleme yöntemidir [14]. Toraks görüntülemesinde BT endikasyonları net olmamakla birlikte ayrıntılı değerlendirme gerektiren, diğer tanı ve görüntüleme yöntemleri ile ayırıcı tanısı yapılamamış hastalarda kullanımı yaygındır. Örnek olarak akciğer grafisinde şüpheli lezyonu bulunan hastalar, immünsüprese olan ve enfeksiyon kaynağı araştırılan hastalar, kanser taraması yapılanlar gösterilebilir. Pnömoni tanısında BT ilk basamak tanı yöntemleri arasında kullanılan bir tetkik değildir. Bununla birlikte klinik olarak pnömoniden şüphelenilen ancak akciğer grafisinde pnömoni lehine görünüm saptanamayan hastaların, gelişebilecek komplikasyonların, komplike

pnömonilerin ve toraksa ait akciğer parankimi dışı yapıların değerlendirilmesinde oldukça etkilidir [15].

USG son yıllarda pnömoni tanısında kullanımı gittikçe artan bir görüntüleme yöntemidir. Akciğer grafisinin bazı durumlarda yetersiz kalması ve BT'nin yüksek doz radyasyon, yüksek maliyet ve ulaşım sıkıntısı gibi kısıtlılıkları pnömoni tanısına yönelik görüntülemede USG kullanımında artışa neden olmuştur. Pnömoniye yönelik tanı yöntemi olarak USG'nin duyarlılığı % 86-97, özgüllüğü % 89-94'tür [16]. Toraksa ait birçok patolojide USG'nin kullanımı gittikçe artmaktadır.

2.1.3. Pulmoner tromboemboli

PTE, kan pıhtısının pulmoner arter ve dallarını kısmi veya total tıkaması sonucu ortaya çıkan en önemli solunum acillerinden birisidir. PTE genellikle bacak, kol ve pelvisteki derin venlerin trombozu sonucu ortaya çıkar. Yıllık insidansı 25-300/100000 arasındadır ve 40 yaş üzerinde insidansı her 10 yılda ikiye katlanır [17].

PTE birçok farklı hastalıkta da görülebilen ve PTE'ye özgül olmayan semptom ve bulgu ile ortaya çıkabilir [18] (Tablo2). Tanıda en önemli adım klinik şüphedir. Alt ekstremitte kırığı, major cerrahi öyküsü, immobilizasyon, kanser, gebelik gibi PTE için risk faktörü olan durumlar mutlaka sorgulanmalıdır. Özellikle dispne ile acil servise başvuran ve akciğer grafisinde özellik bulunmayan ve mevcut kliniği başka patolojiler ile açıklanamayan hastalarda PTE mutlaka akla gelmelidir [19].

Tablo 2. PTE şüphesi ile acil serviste takip edilen hastaların semptom ve bulguları [18].

Semptom / Bulgu	PTE Tanısı Alan	PTE Tanısı Almayan
Oksijen Saturasyonu	% 95.3	% 95.7
Solunum Sayısı	20.5	21.7
Dispne	% 50.1	% 50.8
Plöretik Göğüs Ağrısı	% 39.4	% 28.4
Normal Akciğer Grafisi Bulguları	% 40.1	% 40.7
Ateş	% 9.7	% 9.8
Senkop	% 5.5	% 5.7
Tek taraflı alt ekstremitte şişliği	% 23.5	% 18.4

PTE hastalarında ilk görüntüleme yöntemi akciğer grafisi olmakla birlikte yaklaşık %40'ında akciğer grafisi normaldir. Plevral sıvı, plevra tabanlı opasite, diyafram elevasyonu, pulmoner arter genişlemesi gibi PTE'ye özgül olmayan bazı bulgular elde edilebileceği gibi akciğer grafisi genellikle ayırıcı tanıda olası diğer hastalıkların tespiti için kullanılır. PTE tanısında kontrastlı Toraks BT altın standarttır [20].

Yatak başı USG PTE tanısında ilk basamak olmamakla birlikte hem USG'de PTE'yi düşündüren bulgular görülebilmesi, hem de diğer olası tanıların tespiti açısından PTE düşünülen hastalarda kullanılabilir. Masif PTE geçiren hastalarda sıklıkla beraberinde ufak periferik pulmoner dallarda mikroemboliler görülür ve bu embolinin distalindeki parankim dokusundaki havalanma kaybına bağlı normal parankim dokusu ile arasında ekojenite farkı oluşur ve çeşitli şekillerde lezyonlar ortaya çıkar. Homojen ve hipoekoik görülen bu lezyonlar embolinin erken döneminde yuvarlak, geç döneminde genellikle üçgen veya kama şeklindedir [21].

2.1.4. Pnömotoraks

Pnömotoraks, iki plevra yaprağının arasında hava girmesi sonucu oluşur. Travma sonucu oluşursa travmatik pnömotoraks, travma olmaksızın gelişirse spontan

pnömotoraks olarak isimlendirilir. Spontan pnömotoraksın insidansı erkeklerde 100.000'de 18-28, kadınlarda 100.000'de 1,2-6'dır [22]. Spontan pnömotoraks altta yatan bir akciğer hastalığı olmaksızın gelişebilir ve buna primer spontan pnömotoraks denir. Bir akciğer hastalığı temelinde gelişirse sekonder pnömotoraks olarak isimlendirilir. Spontan pnömotoraksın en sık nedenleri KOAH, kistik fibrozis, tüberküloz, akciğer kanseri, interstisyel pnömonit ve pneumocystis carinii pnömonisidir [23], [24] Travmatik pnömotoraks, travma kaynaklı mortalite ve morbititenin önemli nedenlerinden birisidir. Göğüs travmaları 40 yaş altı travma kaynaklı ölümlerin % 25'ini oluşturur ve travmatik pnömotoraks bu travmalar içinde en sık görülen travmadır [25].

Pnömotoraks tanısı alan hastaların acil servis başvurusu sırasında çok farklı şikâyetleri olabilir. Göğüs travması olan hastalarda travmatik pnömotoraks görülebileceği gibi plöretik göğüs ağrısı, öksürük, nefes darlığı, sırt ağrısı gibi farklı şikâyetlerin altında spontan pnömotoraks vakası yatıyor olabilir. Akciğer oskültasyonunda her iki akciğerin solunuma eşit katılmaması, travma hastasında cilt altı amfizem tespit edilmesi, hastanın şikayetlerine ek olarak hastada hipotansiyon, juguler venöz dolgunluk, trakea deviasyonu tespit edilmesi pnömotoraks tanısını destekleyen semptom ve bulgulardır.

Pnömotoraks şüphesi olan vakalarda akciğer grafisi çoğu zaman ilk tercih edilen görüntüleme yöntemi olmaktadır. Akciğer grafisinin duyarlılığının düşük olması ve travma hastalarında supin pozisyonda duyarlılığının düşmesi başlıca dezavantajlarındandır. Yapılan bir metaanalizde akciğer grafisinin pnömotoraks tanısında duyarlılığı % 39,8, özgüllüğü % 99,3 olarak görülmüştür [26]. Bir başka çalışmada supin pozisyonda çekilen akciğer grafisinin travmatik pnömotoraks tanısında duyarlılığı % 28 - % 75 olarak tespit edilmiştir [27]. BT pnömotoraksın tanısında altın standart yöntemdir. Akciğer grafisinin tespit edemediği çok küçük boyuttaki pnömotoraks vakalarını yakalamak ve toraksa ait olası ek patolojileri tespit etmekte BT'nin başarısı belirgin olsa da başta yüksek radyasyon içermesi olmak üzere dezavantajları nedeniyle kullanımı kısıtlıdır. Bu noktada akciğer ultrasonu (AUS) devreye girmektedir. Yatak başı USG, pnömotoraks tanısında uygun bir yöntemdir. AUS'un pnömotoraks tanısında duyarlılığı ve özgüllüğü sırasıyla % 78,6

ve % 98,4 olarak tespit edilmiştir [26]. AUS'da her iki plevra yaprağı, iki kot arasında interkostal kasın altında tek bir hiperekoik çizgi olarak görülür. Bu çizgi sağlıklı bir bireyde solunum hareketi ile birlikte hareket eder ve buna akciğerde kayma hareketi denir. Pnömotoraksta viseral ve parietal plevra yaprakları arasına hava girmesi sonucu bu kayma hareketi kaybolur. Yapılan bir çalışmada bu kayma hareketinin kaybolması pnömotoraks için tanı kriteri olarak alınmıştır ve bu çalışmada AUS'un pnömotoraks tanısı için duyarlılığı %100, özgüllüğü % 96,5 olarak saptanmıştır [28].

2.1.5. Kronik obstruktif akciğer hastalığı

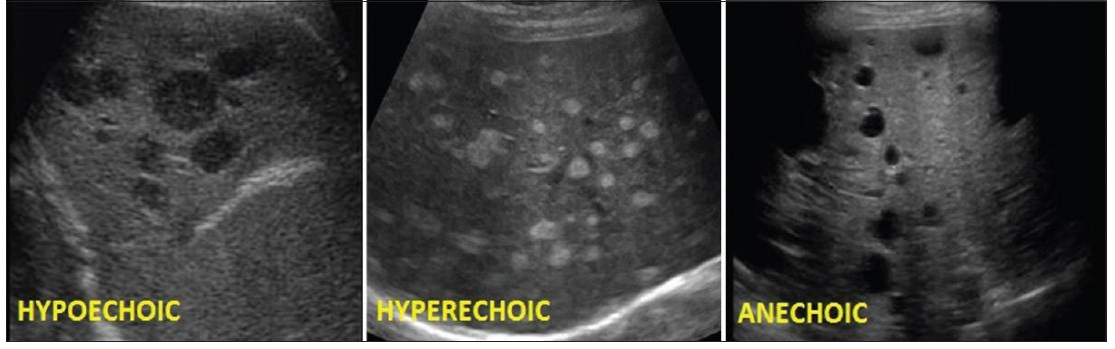
KOAH, genellikle zehirli partikül ve gazlara maruziyet sonrası havayolu ve alveolar anormallikler nedeniyle havayolu kısıtlılığı ve kalıcı solunumsal semptomlarla karakterize, yaygın, önlenemez ve tedavi edilebilir bir hastalıktır [29]. KOAH alevlenmesi acil servise nefes darlığı ile başvuran hastalarda sık görülen bir klinik tablodur. Hastada kronik olarak mevcut olan solunumsal semptomların kötüleşmesi ve hastanın aldığı mevcut tedavilere ek tedavi ihtiyacı gerekmesi KOAH alevlenmesi olarak tanımlanır. Akciğer grafisi KOAH alevlenmesi tanısında tek başına yardımcı değildir. Ayırıcı tanıda olası diğer nedenleri dışlamak ve başta akciğer enfeksiyonu olmak üzere KOAH alevlenmesine neden olabilecek altta yatan nedenleri tespit etmek için kullanılır. Acil servise nefes darlığı ile başvuran hastalarda özellikle KOAH alevlenmesi ile akut akciğer ödeminin ayrımı zor olabilmektedir ve geleneksel tanı yöntemleri bu noktada yetersiz kalabilir. AUS bu noktada ayırıcı tanı konusunda yardımcı olmaktadır. Özellikle AUS'da B çizgilerinin artmış olması KOAH alevlenmesi tanısından uzaklaştırır [30].

2.2. Ultrasonografi

2.2.1. Ultrasonografinin temel prensipleri

USG, ses dalgalarının dokuya çarpması ve farklı yön ve şiddette geri dönen ses dalgalarının yorumlanması prensibiyle çalışan bir görüntüleme yöntemidir. Bir saniyede oluşan ses dalgası sayısı Hertz(Hz) olarak isimlendirilir ve sağlıklı bir insan kulağı 16-20000 Hz frekanstaki ses dalgalarını duyabilir. Tıpta kullanılan USG cihazları insanın duyma eşiğinin çok üzerine frekanslarda (2-20 milyon Hz) ses dalgaları üretir. Üretilen düşük frekanslı ses dalgaları düşük çözünürlüklü görüntü oluşturur ancak dokuya daha iyi penetre olarak daha derin dokuların görüntülenmesini sağlar. Yüksek frekanslı ses dalgaları ise sadece yüzeysel yapıları gösterir ancak çözünürlüğü yüksektir.

Ses dalgaları transducerin (prob) üzerindeki piezo-elektrik kristalleri ile oluşturulur. Üretilen ses dalgaları prob aracılığıyla görüntülenmek istenen dokuya gönderilir. Dokudan farklı yön ve şiddette yansıyan ses dalgaları yine prob tarafından algılanır ve bilgisayar tarafından işlenerek görüntü haline dönüştürülür. Ses dalgalarının iyi geçiren sıvı içeriği yüksek dokular (vasküler yapılar, mesane vb.) anekoik olarak isimlendirilir ve siyah renkte görünür. Çevre dokuya göre ses dalgalarını daha çok geçiren dokular daha koyu renkte görünür ve hipoeikoik olarak isimlendirilir. Hiperekoik yapılar ise ses dalgalarını daha çok yansıtır ve daha beyaz renkte görünür. Kemik yapılar ses dalgalarını çok fazla yansıttığı için beyaz renkte görünürler [31] (Şekil 1).



Şekil 1. USG’de Anekoik, Hipoekoik ve Hiperekoik Alanlar.

2.2.2. Ultrasonografinin acil serviste kullanımı

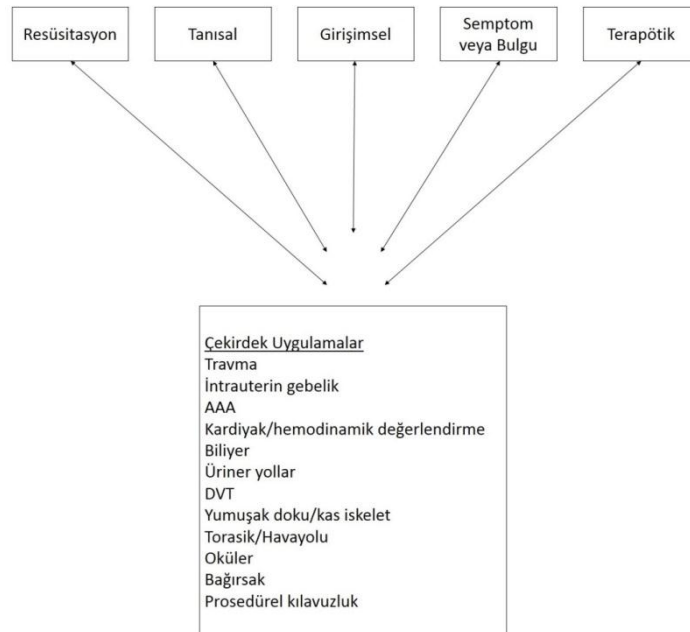
Hastalara hızlı ve etkin bir şekilde tanı koymak doğası gereği acil servisin en önemli parçalarından birisidir. Ülkemizde ve tüm dünyada acil servislerin hasta yükünün gittikçe artması bu durumu daha da önemli hale getirmiştir. Akut başlangıçlı bir şikâyetle acil servise başvuran bir hastaya ait altta yatan patolojinin hızlı bir şekilde tespit edilmesi, doğru tedavinin belirlenmesine ve prognozun iyileşmesine katkıda bulunur. Görüntüleme yöntemleri bu tanı sürecinin en önemli parçalarındandır. 1970’lerde kullanılmaya başlanan yatak başı USG’nin acil servislerde kullanımı 1980’lerde gündeme gelmiştir. USG’nin ucuz olması, invazif girişim gerektirmemesi, radyasyon içermemesi, yatak başında uygulanabilir olması gibi avantajları USG’yi acil servis kullanımına son derece uygun bir hale getirmektedir. Resmi olarak acil servislerde USG kullanımı ilk kez 1994 yılında Matter ve arkadaşları tarafından yayınlanan “Acil Tıp Ultrasonografi Kullanımı Müfredatı” ile başlamıştır [32]. Bu tarihten itibaren USG’nin acil servislerde kullanımına dair çok sayıda çalışma yapılmış ve eğitim programlarına dahil edilmiştir. ABD’de pek çok hastane acil tıp eğitim programında USG’yi kullanmaya başlamıştır [33]. USG diğer branşlara oranla acil servis hekimlerince çok daha fazla benimsenmiştir. American Collage of Emergency Physicians (ACEP) tarafından ilk olarak 2001 yılında acil USG kılavuzu yayınlanmıştır ve son olarak 2016 yılında revize edilmiştir [34].

ACEP tarafından acil USG, acil hekimleri tarafından acil şartlarında yapılan ve doğrudan hasta bakımına entegre edilen USG olarak tanımlanmıştır [34]. Fonksiyonel olarak acil USG 5 farklı klinik kategoriye ayrılabilir (Tablo 3).

Tablo 3. Acil USG klinik kategoriler [35].

Resüsitatif	Resüsitasyon ile ilişkili AUS
Tanısal	Acil tanısal görüntüleme ile ilişkili AUS
Semptom veya Bulguya Dayalı	Hastanın semptom ve bulgularıyla ilişkili klinik uygulamada AUS
Girişimsel	Girişimsel bir işleme kılavuzluk eden AUS
Terapötik ve Gözlemsel	Terapötik veya fizyolojik gözlem amaçlı AUS

Bu 5 farklı kategori içinde 12 çekirdek acil USG uygulaması tanımlanmıştır. Bunlar Travma, Gebelik, Kardiyak/Hemodinami değerlendirilmesi, Abdominal Aorta, Havayolu/Toraks, Biliyer sistem, Üriner sistem, Derin Ven Trombozu, Yumuşak Doku/Muskuloskeletal Sistem, Oküler sistem, Bağırsak ve Prosedürel rehberliktir [35] (Şekil 2).



Şekil 2. ACEP 2016 acil USG kılavuzu uygulama kapsamı [35].

Travmada USG temel olarak anormal hava veya sıvı koleksiyonunu tespit etmek için kullanılır. Radyolog olmayan hekimlerce USG'nin ilk uygulanma alanı Focused Assessment with sonography in Trauma (Travmada Sonografi Odaklı Değerlendirme - FAST) olmuştur [35]. Yapılan bir prospektif çalışmada FAST'ın kanamayı tespit etmekte künt travmada duyarlılığı % 90 ve özgüllüğü % 99, penetran travmalarda duyarlılığı % 91 özgüllüğü % 100 olarak bulunmuştur [36]. Yakın zamanda yapılan bir prospektif randomize kontrollü çalışmada 262 künt travma hastası FAST muayene ile değerlendirilmiş ve FAST muayene ile değerlendirilmeyen hastalarla karşılaştırılmıştır. FAST muayene yapılan grupta operasyon odasına gidiş süresi kısalmış, BT çekim sayısı azalmış, hastanede kalış süresi, komplikasyonlar ve maliyet anlamlı oranda azalmıştır [37]. Son yıllarda pnömotoraks da EFAST muayenesi olarak FAST muayeneye dâhil edilmiştir [38].

Acil pelvik USG'nin temel kullanım alanları intrauterin gebeliğin, ektopik gebeliğin, fetal kalp atımının ve pelvik serbest sıvının tespitidir [35]. Çalışmalarda acil hekimleri tarafından yapılan acil USG'nin ektopik gebeliğin tespitinde duyarlılığı % 76-90, özgüllüğü % 88-92 olarak belirlenmiştir [34], [39], [40]. İntrauterin fetal anatomi USG ile tespit edildiğinde, ektopik gebelik %100'e yakın bir negatif prediktif değer ile dışlanır [34]. Bir çalışmada, acil hekimleri ilk trimester gebelikte karın ağrısı ve vajinal kanama ile acil servise başvuran ve ektopik gebelik şüphesi olan hastaların % 70'inde intrauterin gebeliği tespit etmeyi başarmışlardır [40].

Aortun acil ultrasonografik görüntülenmesinin temel amacı abdominal aort anevrizasının (AAA) görüntülenmesidir. BT ve manyetik rezonans görüntüleme (MRI) AAA'nın tanısında temel standartlar olsa da, ultrasonografi de alternatif bir yöntem olarak kullanılabilir. AAA şüphesi olan 125 hastanın değerlendirildiği bir çalışmada BT, MRI ve operastif bulgularla birlikte hastalar acil hekimlerince USG ile değerlendirilmiş, çalışmanın sonunda acil USG'nin duyarlılığı % 100, özgüllüğü % 98, pozitif prediktif değeri % 93 ve negatif prediktif değeri % 100 olarak bulunmuştur [41].

Akut kolesistit için bir çok sonografik kriter (Safra taşı, safra kesesi duvar kalınlığında artış, perikolesistik sıvı koleksiyonu, sonografik Murphy bulgusu, safra yollarında genişleme) olmakla birlikte, akut kolesistit vakalarının % 95-99'unda safta

taşı mevcuttur [42]. Bu veri hastanın kliniği ile (ateş, batin muayenesinde hassasiyet, laboratuvar sonuçları) birlikte değerlendirildiğinde, acil USG akut kolesistit tanısında önemli bir araç haline gelmektedir. Yatak başı acil USG'nin safra taşı tespit etmekte duyarlılığı % 90-96, özgüllüğü % 88-96, pozitif prediktif değeri % 88-99 ve negatif prediktif değeri % 73-96'dır [43]–[46]. Yapılan retrospektif bir çalışmada kolesistit şüphesi olan hastaları radyoloji ünitesine göndermek yerine bu hastalara acil yatak başı USG yapılması hastaların acil serviste kalış süresini mesai saatlerinde % 7 (22 dakika) ve mesai saatleri dışında % 15 (52 dakika) azaltmıştır [47].

Üriner sistem acil USG ile hidronefroz ve mesaneyi değerlendirmek için kullanılır. Akut renal kolik ile gelen vakalarda hidronefrozun acil USG ile kullanımı ayırıcı tanıda faydalı olur [48], [49]. BT ile karşılaştırıldığında yatak başı acil renal USG'nin duyarlılığı % 75-87, özgüllüğü % 82-89'dur [50], [51].

Derin ven trombozu (DVT) acil USG ile özellikle alt ekstremitedeki proksimal venlerin kompresyonu yapılarak değerlendirilebilir. Toplamda altı çalışmanın ve 936 hastanın değerlendirildiği bir sistematik değerlendirmede acil USG'nin DVT için duyarlılığı % 95 ve özgüllüğü % 96 olarak belirlenmiştir [52], [53].

Acil USG'nin yumuşak dokudaki kullanım alanları yumuşak doku enfeksiyonları, yabancı cisim ve kütanöz kitlelerin tespittir. Selülit ve abse şüphesi olan hastaları acil USG yapılmasının klinik değerlendirmeyi iyileştirdiğine dair çalışmalar mevcuttur [54]. Abse şüphesi olan 105 hastalık bir çalışmada iğne aspirasyona göre USG'nin duyarlılığı % 98, özgüllüğü % 88, pozitif prediktif değeri % 93 ve negatif prediktif değeri % 97'dir [54]. Klinik olarak selülit şüphesi mevcut hastaların alındığı bir çalışmada ise USG'nin hastaların % 56'sında abse teşhis ettiği ve tedavi sürecinin değiştirdiği gösterilmiştir [55], [56].

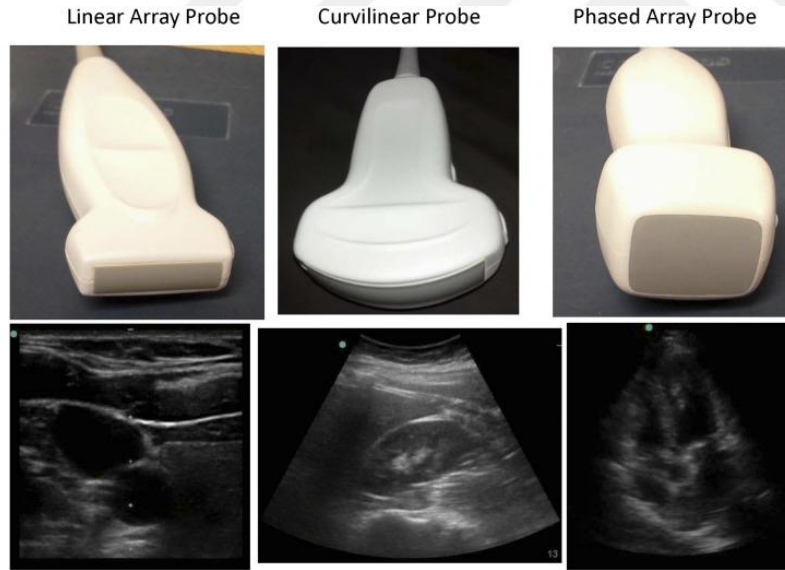
Göze ait arka kamara ve oküler patolojileri göstermede acil USG kullanılabilir. USG özellikle retinal yırtılma, vitröz kanama ve göze ait yapıların dislokasyonunu tespit etmekte etkilidir [57].

Birçok bağırsak patolojisinde acil USG kullanılabilir. Batına dair en sık görülen cerrahi acil olan apandisit tanısında geleneksel olarak BT kullanılsa da, eğitimli acil hekimlerince yapılan USG'nin apandisit tanısında duyarlılığı %60-90 ve özgüllüğü %68-98'dir [58]–[60]. İleus ve ince bağırsak tıkanıklığında ultrasonun duyarlılığı ve özgüllüğü x-ray'e göre daha fazladır. Yeterli eğitim ve deneyime sahip acil hekimleri USG ile divertükülit tanısı koyabilir [61].

Venöz girişim, torasentez, parasentez, eklem içi aspirasyon gibi birçok girişimsel işlem USG eşliğinde yapılabilir [62], [63].

2.2.3. Ultrasonografi problemleri

USG'de prob seçimi, görüntülenmek istenen dokunun sonografik özelliklerine göre belirlenir [64] (Şekil 3).



Şekil 3. Ultrason problemleri.

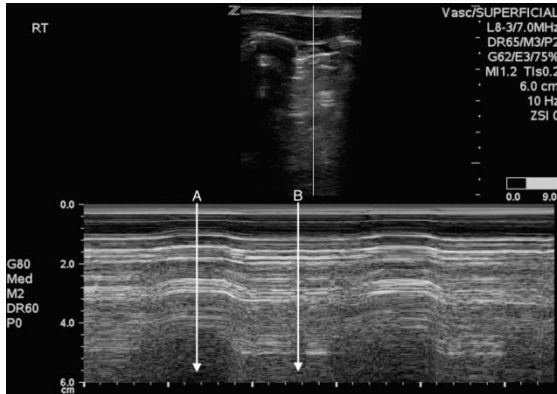
Lineer Prob: Yüksek frekanslı (8-12 MHz) ses dalgaları oluşturur. Yüzeye yakın dokuları görüntülemeye kullanılır. Özellikle AUS'da plevranın değerlendirilmesinde etkilidir. Vasküler yapıların görüntülenmesinde kullanılır.

Sektör Prob: 1-5 MHz frekansında ses dalgası oluşturur. Düşük frekansı nedeniyle derin dokular görüntülenebilir. Küçük yapısı sayesinde dar pencereden görüntüleme alınabilmesi ve derin dokuları görüntüleyebilmesi nedeniyle ekokardiyografide ve AUS görüntülemeye en uygun probtur [65].

Curvilinear Prob: 1-8 MHz frekansında ses dalgası oluşturur. Sektör prob gibi düşük frekanslı olması nedeniyle derin dokuların görüntülenmesinde kullanılabilir. Abdominal organların görüntülenmesinde ilk tercihtir. İnferior vena kava'nın (IVC) görüntülenmesinde tercih edilir. AUS'da plevra ve akciğer parankimini değerlendirmede kullanılabilir, ancak sektör proba göre daha büyük yapısı nedeniyle iki kot arasından görüntü alınmasını zorlaştırır.

2.2.4. Ultrasonografide modlar

B Mod: Brightness (Parlaklık) modudur. USG'de en çok kullanılan en temel moddur. Probdan çıkan ses dalgaları farklı dokular içinde farklı miktarda yayılır, kırılır ve yansır. Geri dönen ses dalgaları prob tarafından algılanır ve bilgisayarda grinin farklı tonlarında kodlanarak 2 boyutu görüntüye dönüştürülür (Şekil 4).



Şekil 4. AUS'da B-mod ve M-mod görüntüsü [66].

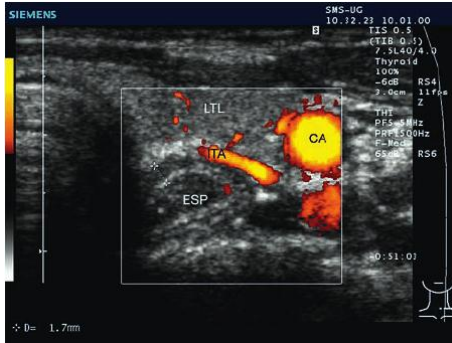
M Mod: Motion (Hareket) modudur. Önce B modda oluşturulan görüntüden lineer bir kesit alınır ve bu kesitin zaman içindeki değişimi ile birlikte zaman eksenine üzerine görüntü oluşturulur. Hareket eden doku ve yapıların değerlendirilmesi için kullanılır (Şekil 4).

Doppler Mod: Görüntülenen hareketli yapının probdan uzaklaşıyor veya yaklaşıyor olmasına göre hız ve yönle ilişkili olarak görüntü oluşturan bir moddur. Renkli doppler B moddaki görüntü üzerinde doku veya kan hareketini renk kodlarıyla renklendirerek görüntülenmesini sağlar (Şekil 5).



Şekil 5. Renkli doppler görüntüsü [67].

Power doppler, doppler sinyalinin büyüklüğü üzerinden hareket eden yapıları algılar. Akımın hızı ve yönü hakkında bilgi vermez, ancak renkli dopplere göre özellikle organ içindeki kan akımının varlığını belirlemede daha hassastır (Şekil 6).



Şekil 6. Power doppler görüntüsü.

Spektral doppler, sürekli dalga formu ve atım dalga formundan oluşur. Sürekli dalga formunda doppler dalgaları sese dönüştürülürken, atım dalga formunda doppler sinyali dalga formuna dönüştürülür (Şekil 7).

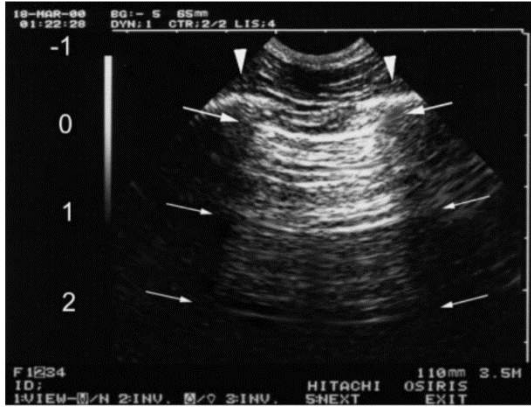


Şekil 7. Spektral doppler görüntüsü.

2.2.5. Ultrasonografide artefaktlar

USG’de artefakt, görüntülenmek istenen dokunun anatomisinden veya USG cihazının çalışma prensibinden kaynaklanan normalde olmayan bir görüntünün oluşmasıdır. Artefaktlar normal şartlarda istenmeyen görüntülerdir ve istenen yapının görüntülenmesine engel olur. Ancak bazı şartlarda oluşan artefaktlar da yorumlanarak oluşan görüntü hakkında ek bilgi sahibi olunabilir. Özellikle AUS’da kemik ve hava içeriğinin fazla olması nedeniyle çok sayıda artefakt oluşur ve bu artefaktlar AUS’un yorumlanmasında yardımcı olabilirler.

Reverbasyon artefaktı: Ses dalgaları, aralarında aşırı akustik empedans farkı olan iki komşu doku arasından geçerken prob ile doku arasında birden çok kez gidip gelir ve yansıtıcı yüzeyin arkasında birbirine paralel eşit mesafede artefaktlar oluşur. Sağlıklı akciğer dokusunda görülür. AUS’da A çizgileri bu artefakt ile oluşur (Şekil 8).



Şekil 8. Reverbasyon artefaktı ile oluşan A çizgileri [68].

Ayna Artefaktı: Görüntülenmek istenen yapının yakınında diyafram gibi kuvvetli bir yansıtıcı yüzey varsa, bu yapının yansıtıcı yüzeyin diğer tarafında ayna görüntüsü oluşur. AUS’da diyaframın arkasında oluşan karaciğerin ayna görüntüsü bu artefakt sonucu oluşur [68]. Pelvis USG’de mesane distandü haldeyse pelviste ikinci bir mesane görüntüsünün oluşması da yine ayna artefaktı nedeniyle görülür [69].



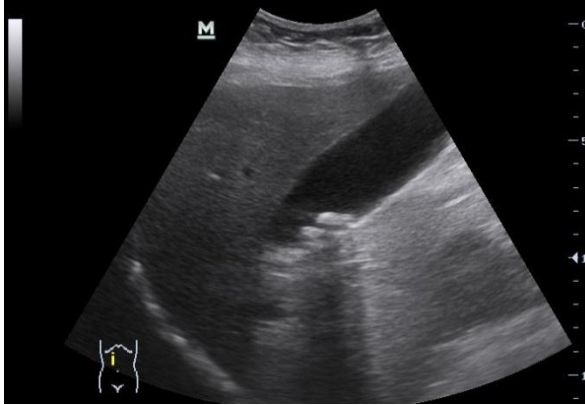
Şekil 9. Abdominal USG’de uterusun ayna artefaktı görüntüsü [70].

Kuyruklu Yıldız Artefaktı: Ses dalgaları hava kabarcığı, biyopsi iğnesi, kurşun saçması gibi kendisini titreştirecek çok kuvvetli bir yüzeyle karşılaştığında yüzeyin arkasında oluşan hiperekojen ışınsal artefaktlardır.



Şekil 10. Kuyruklu yıldız artefaktı.

Akustik Gölge Artefaktı: Ses dalgalarının tamamını yansıtan hiperekojenik yapılar (kemik doku, kalsifiye taşlar) veya sesi tamamen absorbe eden yapıların (hava) arkasında oluşan siyah band şeklinde anekojen atrefaktır. Safra taşı ve üriner sistem taşında belirgin görünür.



Şekil 11. Akustik gölge artefaktı.

Akustik Güçlenme Artefaktı: Sıvı dolu yapılar zayıf ekojeniteye sahiptir ve arkasında hiperekojen bir görüntü oluşturur. Buna akustik güçlenme denir. Bu sayede için sıvı dolu yapılar iyi bir akustik pencere özelliği gösterirler. Örnek olarak pelvik USG’de içi dolu mesane gösterilebilir. Kistik yapılarla hipoekoik lezyonların ayrımında da faydalıdır.



Şekil 12. Akustik güçlenme artefaktı.

Kırılma (Kenar) Artefaktı: Ses dalgalarının farklı ortamlarda farklı hızlarda yayılma özelliğinden kaynaklanan, yuvarlak kistik yapıların kenarlarında doğrusal bir hat şeklinde görülen hipoekoik artefaktlardır. Kistik yapılar ile çevresindeki dokunun yoğunluk farkından kaynaklanır.



Şekil 13. Kırılma (kenar) artefaktı.

2.3. Akciğer Ultrasonu

2.3.1. Akciğer ultrasonu hakkında genel bilgiler

Acil servise dispne şikâyeti ile başvuran, özellikle yaşlı veya kardiyopulmoner hastalık öyküsü olan hastaların etyolojik tanısı zordur [71]. Akut solunum yetmezliğinin tanısında AUS'un büyük bir değeri mevcuttur [72]. B-mod USG yaklaşık 70 yıldır tıbbın önemli araçlarından birisidir. Ancak USG'nin toraksa uygulanması, uzun süre imkânsız olarak görülmüştür. Kas ve cilt altı dokularda etkili bir şekilde kullanılan USG'nin, akciğerin hava içeriği ve etrafını çevreleyen göğüs kafesi nedeniyle toraksa uygulanamaz olduğu düşünülmüştür [73]. Sonraki yıllarda yapılan çalışmalarla birlikte AUS hem yoğun bakım ünitelerinde hem de acil servislerde toraks değerlendirmesinde kullanılmaya başlanmıştır.

AUS'a dair gelişmeler teknolojik ilerlemelerden ziyade AUS'daki artefaktların yorumlanmasıyla başlamıştır. Artefakt paternleri ile klinik ve radyolojik tanımlar arasında korelasyon kurarak AUS'un potansiyelini ilk ortaya çıkaran Lichtenstein ve arkadaşları olmuştur [74]. Zamanla yapılan çalışmalarla AUS'un kullanım alanları ortaya çıkmıştır. Toraksa ait plevral veya perikardiyal efüzyon, amfizem, pnömotoraks, PTE, pnömoni gibi bir çok patolojinin tespitinde önemli bir araç haline gelmiştir [75]. Toraks BT; pnömoni, pnömotoraks, interstisiyal akciğer hastalığı, PTE gibi birçok akciğer patolojisini tespit etmekte en duyarlı ve kolay yöntemdir, ancak iyonize radyasyon maruziyeti, belirli hasta gruplarına uygulanamaması, hastanın BT ünitesine ulaşımının sağlanamaması gibi birçok sınırlılık içermektedir [3]. AUS, diğer toraks görüntüleme yöntemlerine göre (toraks x-ray, BT) önemli avantajlar içermektedir. Yatak başında uygulanması, iyonize radyasyon içermemesi, kolay uygulanabilir olması ve uygun maliyetli olması en önemli artılarından [73]. Bir çok çalışmada AUS'un fizik muayene, toraks x-ray ve BT'ye karşı üstün sonuçlar verdiği gösterilmiştir [73].

2.3.2. Akciğer ultrasonunda prob seçimi

AUS'da spesifik bir prob seçimi yoktur. USG cihazlarında bulunan lineer prob, sektör prob ve curvilinear probun her üçü de kullanılabilir. Her üç probun görüntülenmek istenen yapıya göre belli avantaj ve dezavantajları vardır [76].

Lineer prob (8-12 MHz): Yüksek frekanslı prob olarak yüzeysel yapıların görüntülenmesini sağlar. Plevra yapısını ve hareketini incelemek için uygundur. Akciğer kayma hareketi, akciğer noktası varlığının tespiti için uygundur. Derin doku ve patolojilerin tespiti için uygun değildir.

Sektör Prob (1-5 MHz): AUS için en uygun probtur [77]. Düşük frekansı nedeniyle derin dokular da değerlendirilebilir. Plevral efüzyon, konsolidasyon, hava bronkogramı, sıvı bronkogramı gibi yapılar görüntülenebilir. Küçük yapısı nedeniyle iki kot arasından akciğer dokusu kolayca görülebilir.

Curvilinear Prob (1-8 MHz): Sektör prob gibi düşük frekanslıdır ve derin dokuları görüntüleyebilir. Büyük yapısı nedeniyle iki kot arasından görüntü alması hastanın anatomik yapısına da bağlı olarak zor olabilir.

2.3.3. BLUE profili

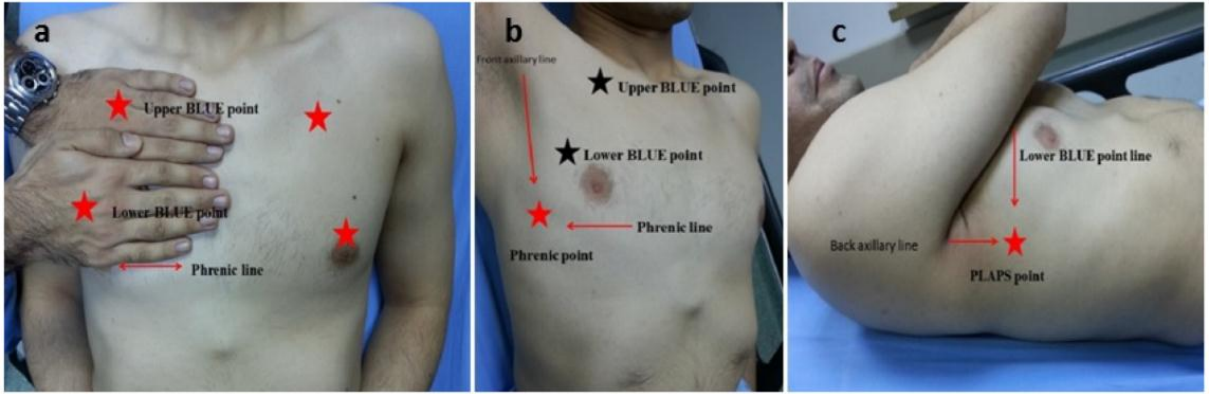
AUS'da prob iki kot arasında yerleştirilerek kot arasından akciğer dokusu değerlendirilir. Hasta supin veya oturur pozisyonda değerlendirilebilir. Hastanın pozisyonu özellikle plevral efüzyon varlığını değerlendirirken dikkate alınmalıdır. Supin pozisyonda sıvının posteriora toplanacağı akılda tutulmalıdır. Prob iki kot arasına transvers veya vertikal olarak konduktan sonra derinlik ve parlaklık ayarı yapılarak görüntü elde edilir. Kotlar kemik yapıda oldukları için akustik gölge artefaktı oluştururlar ve kotlarında altındaki plevra ve akciğer dokusu görüntülenemez. Probun yönü ve açısı değiştirilerek mümkün olan en fazla miktarda akciğer dokusu değerlendirilmeye çalışılır.

Akciğerin USG ile hangi noktalardan değerlendirileceğini belirlemek ve bu konuda bir standardizasyon sağlamak için geçmişte çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Lichtenstein ve arkadaşları tarafından AUS'un uygulanışını belirleyen BLUE (Bedside Lung Ultrasound in Emergency) protokolü geliştirilmiştir [78]. İlk olarak yoğun bakım ünitesinde yatan hastalar üzerinde geliştirilen ve daha sonradan acil AUS'a uygulanan bu protokolle AUS'a dair genel prensipler belirlenmiştir.

BLUE protokolünde her iki akciğer 3 bölgeye (Ön, Yan, Arka) ayrılır. Her bölge için probun yerleştirileceği BLUE noktaları belirlenir ve görüntü elde edilir.

Ön (Anterior) Bölge:

BLUE elleri kullanılarak belirlenir. Nefes darlığı şikâyeti olan elleri siyanotik bir hasta düşünülerek bu isimlendirme yapılmıştır. BLUE elleri ile ideal şartlarda hastanın kendi ellerini kullanarak bölge belirlenir ancak dispneik bir hastada bu pozisyonu vermek olanaklı olmadığında hekim kendi ellerini kullanabilir. Bu teknikte hekim 1. parmaklar hariç her iki elini yatay düzlemde hastanın göğüs kafesi üzerine koyar. Parmak uçları orta hatta el bilekleri ön aksiller çizgide olacak şekilde hizalanır. Üstteki elin 5. parmağı klavikula alt ucuna, alttaki elin 5. parmağı ise akciğerin ön bölgede bittiği yer olan frenik hatta konur [79] (Şekil 14-A).



Şekil 14. BLUE noktaları. A) Alt ve üst BLUE noktaları. B) Frenik nokta. C) Plaps noktası.

BLUE elleri ön bölgeye yerleştirildikten sonra üstteki elin 2. ve 3. metakarpofalangiyal eklemleri arasında kalan nokta üst BLUE noktadır. Altteki elin ayasının merkezinin denk geldiği nokta alt BLUE noktadır [79]. Akciğerde alt lobun

değerlendirmesinde kullanılır. Sol akciğer değerlendirilmesinde bu noktadan bakıldığında kalp pencere dışında kalır ve akciğer dokusunun görüntülenmesi kolaylaşır. Üst ve alt BLUE noktaları pnömotoraks ve interstisyel sendrom tespit etmekte faydalıdır [80].

Yan (Lateral) Bölge:

BLUE elleri akciğer ön bölgesine yerleştirdikten sonra altta kalan elin 5. parmağı frenik hattı oluşturur. Alt sınırı frenik çizgi olacak şekilde ön aksiller çizgi ile arka aksiller çizgi arasında kalan bölge yan (lateral) bölge olarak isimlendirilir. Alt BLUE noktadan yatay düzlemde çizilen bir çizginin ön aksiller çizgi ile kesiştiği noktaya “frenik nokta” denir (Şekil 14-B). Bu noktadan yapılan değerlendirmede akciğer alt lobu, özefagial entübasyon ve diyafram paralizi değerlendirilebilir [80].

Arka (Posterior) Bölge:

Arka bölgede PLAPS noktası değerlendirilir. PLAPS Posterolateral Alveolar ve/veya Plevral Sendrom’un kısaltmasıdır. Alt BLUE noktasından yatay düzlemde çizilen bir çizgi ile arka aksiller çizginin kesiştiği nokta PLAPS noktasıdır [79] (Şekil 14-C). Akciğerin alt lobunu gösteren PLAPS noktası konsolidasyonların ve plevral efüzyonun gösterilmesi için faydalıdır.

BLUE protokolünün uygulanmasına dair 7 ana prensip belirlenmiştir [77]. 7. maddedeki ufak bir güncelleme dışında kritik hastada AUS’a dair 7 ana prensip 2001 yılından beri değişmemiştir [81].

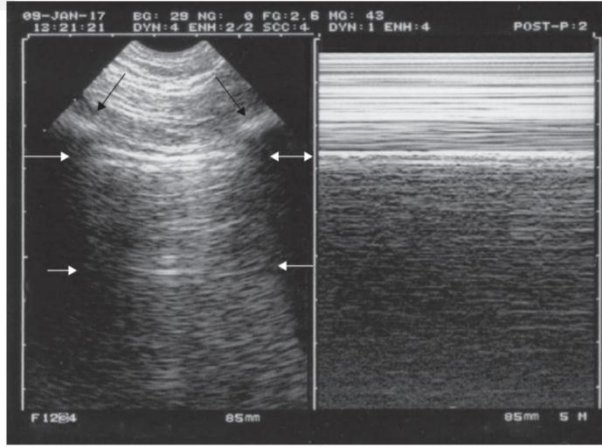
BLUE Protokolünün 7 Prensibi [81]

1. En basit ekipmanlar AUS için yeterlidir. Yeni geliştirilen cihazlardaki özellikler (kablesiz iletişim, doppler ekokardiyografi vs.) mevcut USG cihazlarının avantajlarına (küçük boyut, hızlı açılış zamanı, uygun maliyetli oluşu) engel oluşturmadığı sürece kullanılabilir.

2. Toraks, hava ve sıvının birbiri içine geçtiği bir yapıdır. Yerçekiminin bu iki madde üzerindeki etkisinden de faydalanılarak akciğerdeki patolojiler görüntülenebilir.
3. Akciğer çok geniş bir organdır ve görüntülenecek noktalar BLUE protokolü ile belirlenmelidir.
4. Bütün belirteçler plevra çizgisinden köken alır.
5. Genellikle engel olarak görülen artefaktlar, AUS'da kritik bir öneme sahiptir.
6. Akciğer hayati bir organdır ve diğer hayati organlar gibi dinamiktir. Ana dinamik görüntü akciğer kaymasının görüntüsüdür.
7. Bütün hayati tehdit edici hastalıkların göğüs duvarına yakın olur. Güncelleme: Küçük yapıdaki hayati tehdit edici hastalıklar bile geniş bir alanda görüntülenir. (ör. küçük bir pnömotoraks geniş bir alanda görülebilir.)

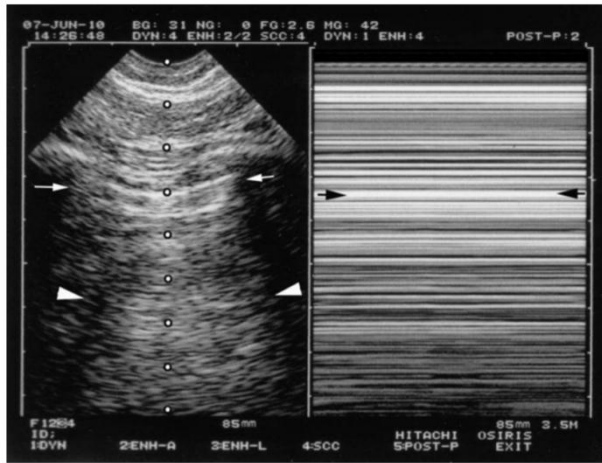
BLUE protokolü, dispne şikâyeti olan hastalara hızlı ve yatak başında tanı koyabilmek amacıyla yapılan acil AUS'u sistemli ve standardize bir hale getiren bir algoritmadır [72], [78]. AUS'da farklı hastalıklarda farklı görüntüler oluşmaktadır. Bu görüntülerden doğru tanıya ulaşabilmek için BLUE protokolünde profiller oluşturulmuştur [80].

1) **A Profili:** Her iki akciğerde A çizgilerinin ve akciğer kaymasının bulunmasını işaret eder. Akciğer kayması soluk alıp vermekle birlikte viseral plevranın parietal plevra üzerine hareket etmesiyle oluşan görüntüdür [81] (Şekil 15). A çizgileri reverbasyon artefaktı nedeniyle oluşur. Sağlıklı insanda subplevral interlobüler septa incedir ve bu artefaktın oluşmasını engellemez. A profili normal bireylerde görülür. DVT ile birlikte görüldüğünde PTE'yi işaret eder.



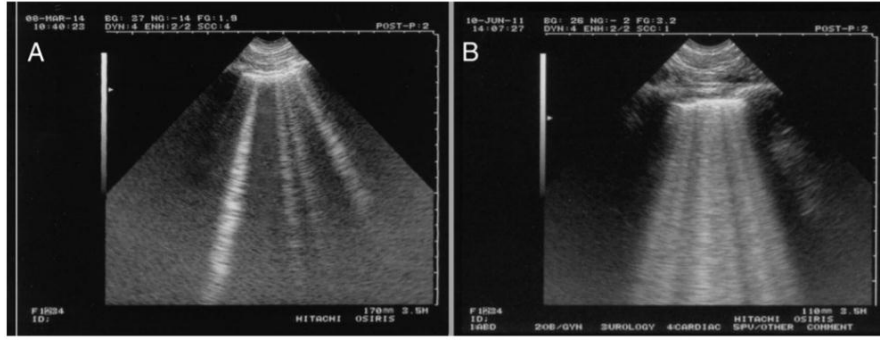
Şekil 15. A profili.

2) **A' Profili:** Akciğerde kayma hareketinin yokluğu ile birlikte A çizgilerinin olmasıdır (Şekil 16). Pnömotoraksı işaret eder. Akciğer kaymasının kaybolduğu noktaya akciğer noktası (lung point) denir. Viseral plevra ile parietal plevra ayrıldığı için akciğer kayması kaybolur. Parietal plevrayı etkileyen bir sıvı içeriği olmadığı için A çizgileri görünmeye devam eder [81].



Şekil 16. A' profili.

3) **B Profili:** Akciğer kayma hareketi ile birlikte dört anterior BLUE noktasında akciğer roketi (lung rocket) olmasıdır. Akciğer ödemi işaret eder. İki kot arasında 3 veya daha B çizgisi olmasına akciğer roketi denir. Subplevral interlobüler septaların sıvıyla dolması B çizgilerinin oluşmasına neden olur [81].



Şekil 17. B profili.

4) **B' Profili:** Akciğer kayma hareketi olmaksızın dört anterior BLUE noktasında akciğer roketi (Lung Rocket) olmasıdır. İnflamatuvar interstiyal sendromda (ör. pnömoni) subplevral interlobüler septumda fibrin salınımı olur ve bir yapıştırıcı gibi davranarak akciğer kayma hareketini engeller. En sık pnömonide görülür [81].

5) **A/B Profili:** Bir akciğerde A profili ve diğer akciğer B profili görülmesidir. Pnömonide görülür.

6) **C Profili:** Anterior akciğer konsolidasyonu bulunmasıdır. Pnömonide görülür. AUS'un ikinci prensibi gereği akciğer ödemi ve PTE'ye bağlı konsolide alanlar posteriorda görülür.

7) **A-V-PLAPS Profili:** Çoğu hastalıkta akciğer konsolidasyonu ve plevral efüzyon birlikte görülür ve AUS'da posterior göğüs duvarından yapılan değerlendirmede bu iki patolojinin birlikte görülmesi PLAPS (Posterolateral Alveolar ve/veya Plevral Sendrom) olarak adlandırılır. Hastada DVT olmadan A profili ve PLAPS bulunması A-V-PLAPS profili olarak adlandırılır.

8) **Çıplak Profil:** Dispne şikayeti mevcut hastada PLAPS ve DVT olmadan A profili bulunmasıdır. Astım ve KOAH ile ilişkilidir.

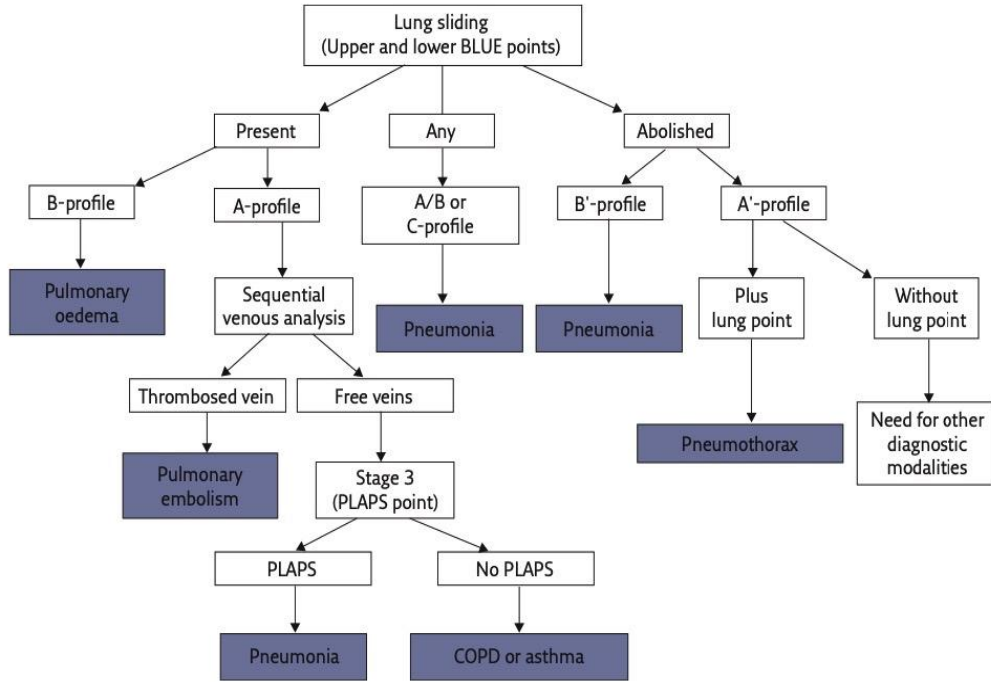
2017 yılında Lichtenstein tarafından yapılan bir çalışmada BLUE protokolde tanımlanan profillerin, ayırıcı tanıdaki etkinliği değerlendirilmiştir [81] (Tablo 4).

Tablo 4. BLUE protokolünün etkinliği.

Dispne Mekanizması	BLUE protokol profili	Duyarlılığı	Özgüllüğü	Pozitif Prediktif Değeri	Negatif Prediktif Değeri
Akut hemodinamik pulmoner ödem	B profili	%97	%95	%87	%99
KOAH alevlenmesi veya ağır akut astım	Çıplak profil (DVT ve PLAPS olmadan A profili olması)	%89	%97	%93	%95
Pulmoner emboli	A profili ve DVT	%81	%99	%94	%98
Pnömotoraks	A' profili ve akciğer noktası	%88	%100	%100	%99
Pnömoni	4 profilin tamamı	%89	%94	%88	%95
	B' profili	%11	%100	%100	%70
	A/B profili	%14.5	%100	%100	%71.5
	C profili	%21.5	%99	%90	%73
	A-V-PLAPS profili	%42	%96	%83	%78

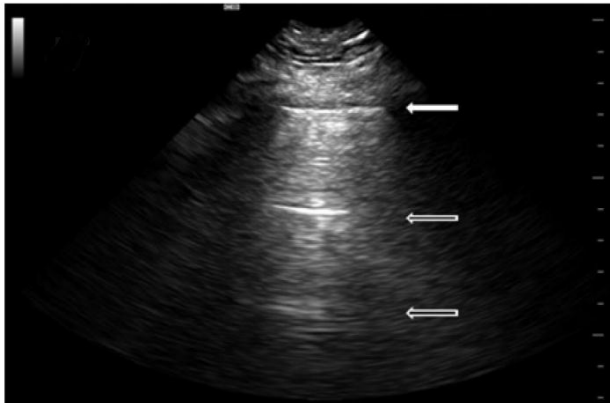
BLUE protokolünde bu 8 profil kullanılarak AUS algoritması oluşturulmuştur (Tablo 5). Acil servise dispne şikâyeti ile gelen hastaya ayırıcı tanıda bu algoritmanın kullanımı önerilmektedir.

Tablo 5. BLUE protokolü tanı şeması [81].



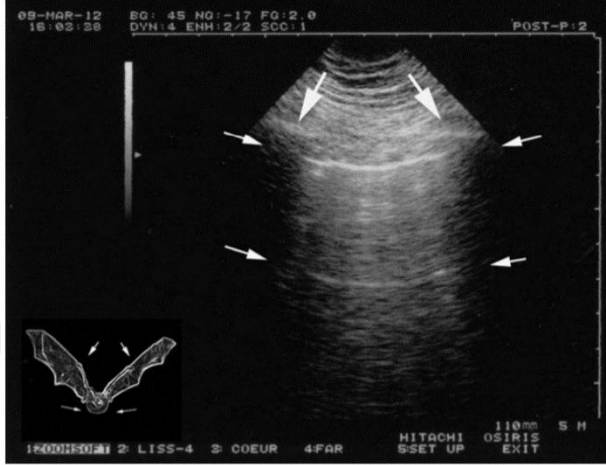
2.3.4. Akciğer ultrasonunda normal ve patolojik bulgular

A Çizgileri: Reverbasyon artefaktı sonucu oluşan, plevra çizgisine paralel hiperekojen çizgilerdir (Şekil 18). Plevra çizgisi ile A çizgisi arasındaki mesafe, cilt ile plevra çizgisi arasındaki mesafeye eşit ve paraleldir. Fizyolojik bir bulgudur. Akciğer kaymasının olmadığı durumda varlığı pnömotoraksı işaret eder [82].



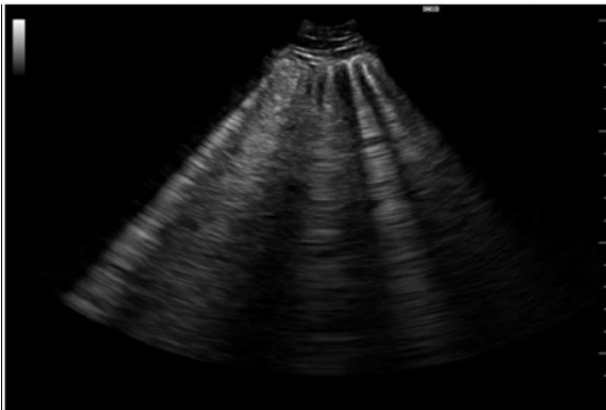
Şekil 18. A çizgileri.

Yarasa Kanadı Görüntüsü: Hiperekoik görünümde ve altında siyah band şeklinde gölge bırakan iki kot görüntüsü ile hiperekoik görünümde plevra çizgisinin birlikte oluşturduğu görüntüye yarasa kanadı görüntüsü denir (Şekil 19). AUS’da inceleme yapılan penceredir [82].



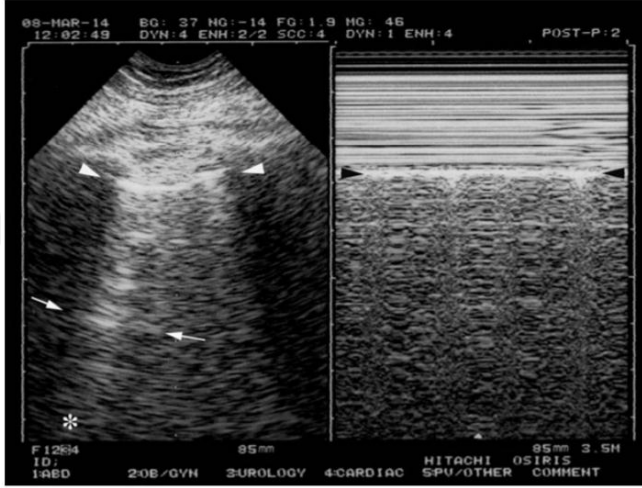
Şekil 19. Yarasa kanadı görüntüsü.

B Çizgileri: Plevra çizgisinden dikey olarak uzanan, hiperekoik görünümdeki artefaktlardır (Şekil 20). Alveolar veya intertisyel sıvı birikimine bağlı oluşur. A çizgilerinin siler ve kuyruklu yıldız artefaktından farklı olarak akciğerin sonuna kadar uzanır ve solunumla beraber akciğer kayma hareketi ile hareket ederler [82]. İki kot arasından yapılan bir görüntülemelerde 3 veya daha fazla B çizgisinin bulunmasına “B+ Çizgisi” veya “Akciğer Roketi” adı verilir.



Şekil 20. B çizgileri.

Akciğer Kayma Hareketi: AUS’da viseral ve parietal plevra tek bir çizgi olarak görülür. Nefes alıp vermekle birlikte iki plevra yaprağı birbiri üzerinde hareket eder ve AUS’da plevra çizgisi üzerinde “bir çizgi üzerinde yürüyen karıncalar”a benzeyen bir görünüm oluşur. Bu görüntüye akciğer kayma hareketi (lung sliding) denir (Şekil 21). Fizyolojik bir görüntüdür ve akciğer kayma hareketinin kaybolması her zaman bir patolojiyi gösterir.

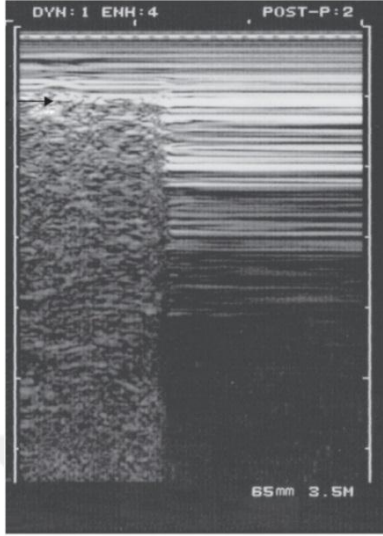


Şekil 21. Akciğer kayma hareketi görüntüsü.

Akciğer kayma hareketi M-modda ultrasonografik olarak değerlendirilerek dinamik inceleme yapılır. Sağlıklı bir akciğer M-modda değerlendirildiğinde cilt ile plevra arasında kalan hareketsiz bölge düz çizgiler halinde, plevranın altında kalan ve her solukla hareket eden akciğer dokusu ise farklı ekojenitelerde noktaların homojen olarak dağıldığı bir görünüm alır. Akciğer kayma hareketinin varlığını gösteren bu M-mod görüntüsüne “Kumsal-Deniz Kıyısı Bulgusu” (Seashore Sign) ismi verilir (Şekil 15). Akciğer kayma hareketinin kaybolduğu patolojilerde (ör. pnömotoraks) M-mod değerlendirme yapıldığında plevra altındaki hareketli yapı kaybolduğu için yatay düz çizgiler şeklinde hareketsiz bir görüntü oluşur ve “Barkod (Stratosfer) Bulgusu” olarak isimlendirilir (Şekil 16).

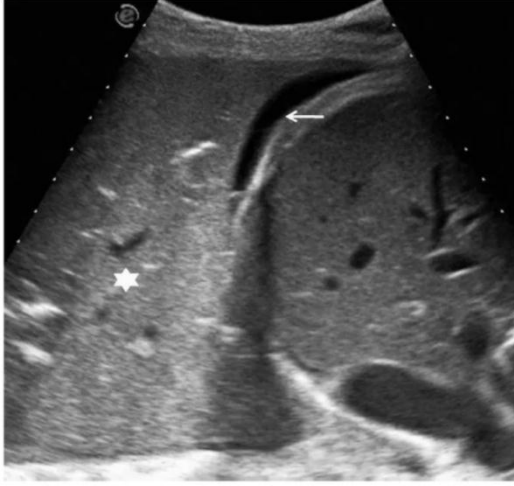
Akciğer Noktası: USG ile akciğer taranırken akciğer kayma hareketinin pozitiften negatife döndüğü noktadır. Viseral ve parietal yaprakların birbirinden ayrıldığı noktada görülür ve pnömotoraks için tanı koydurucudur. Akciğer noktası

M-modda değerlendirildiğinde Kumsal-Deniz Kıyısı bulgusu ve Barkod Bulgusu birlikte görülebilir (Şekil 22).



Şekil 22. Akciğer noktası.

Konsolidasyon: Akciğerin konsolide bölgesinde alveollerin sıvı ile dolması ile birlikte o bölgenin ses dalgalarına olan geçirgenliği artar ve ultrasonografik olarak çevre dokudan ayrılır [83]. Akciğer konsolidasyonlarının büyük bir çoğunluğu plevra komşuluğundadır ve %90'ı PLAPS noktasında görülür [80]. Konsolide alanda alveoller tamamen sıvı ile dolduğunda USG'de akciğer dokusu görünümü kaybolur ve "hepatizasyon" adı verilen karaciğer dokusunda benzer bir görünüm oluşur [84] (Şekil 23). İçi sıvı dolu alveollerle kaplı olan konsolide alan ile komşuluğundaki normal yapıda içi hava dolu alveollerden oluşan akciğer dokusu arasındaki hiperekojen düzensiz girintili çıkıntılı görünüme "Shared Bulgusu" denir ve pnömoni tanısını destekler [76] (Şekil 24).



Şekil 23. Hepatizasyon bulgusu.



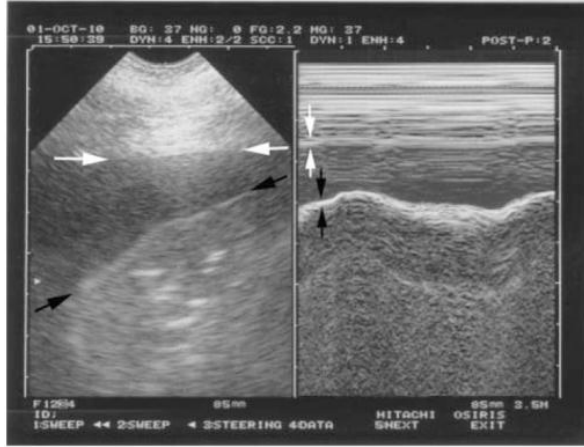
Şekil 24. Shared bulgusu.

Plevral Efüzyon: AUS’da plevral efüzyon anekoik bir görüntü oluşturur ve normal akciğer dokusundan ayrılır. Plevral efüzyon tanısında AUS’un duyarlılığı %89-100, özgüllüğü %96-100’dür [85]. Akciğer grafisinde efüzyonun saptanması için en az 200 ml sıvı birikimi gerekirken, AUS’da 20 ml sıvı tespit edilebilir [86]. Efüzyon miktarı fazla olduğunda komşu akciğer dokusu atelekteziye gider ve USG’de sıvının içinde yüzer şekilde görülür (Şekil 25). Plevral efüzyonun sınırları incelendiğinde üstte parietal plevra, altta viseral plevradan oluşan akciğer çizgisi ve her iki yanda kot gölgeleri ile belirlenen dörtgen görüntüye “Quad İşaret” denir (Şekil 26). Efüzyonun altında akciğer dokusunun soluk alıp vermekle hareketi M-

modda incelendiğinde yatay düzlemde plevral efüzyonun dinamik bulgusu olan “Sinusoid Görüntüsü” oluşur (Şekil 26).



Şekil 25. Yüzen akciğer görüntüsü.



Şekil 26. Quad işareti ve sinusoid görüntüsü.

2.4. Ekokardiyografi

Ekokardiyografi, birçok semptomu ait altta yatan kalp hastalığının tanısında ve izleminde kullanılan bir yöntemdir. Diğer USG yöntemlerine benzer şekilde ekokardiyografinin girişimsel olmaması, ucuz ve tekrarlanabilir bir test olması ve yatak başında uygulanabilir olması en önemli avantajlarıdır [87]. Ekokardiyografi ile kalbin hem yapısal hem de fonksiyonel bozuklukları hakkında bilgi elde edilir. Acil serviste ekokardiyografi ile ventriküllerin sistolik ve diyastolik fonksiyonları, duvar kalınlığı, kapak fonksiyonları ve ejeksiyon fraksiyonu (EF) hakkında hızlıca bilgi elde edilebilir.

Acil ekokardiyografi acil serviste perikardiyal efüzyon ve tamponad, kardiyak aktivite, genel kasılma fonksiyonu ve santral venöz volüm durumunu değerlendirmek için kullanılabilir [35]. Yapılan bir çalışmada, penetran göğüs travması olan hastalarda perikard efüzyonunun tespitinde ekokardiyografinin duyarlılığı %100 olarak bulunmuş ve ekokardiyografi ile değerlendirilen hastaların daha erken tanı ve tedavi aldığı görülmüştür [88]. Kardiyak arrest olan 176 hasta ile yapılan bir çalışmada ise ekokardiyografide kardiyak hareketin durması, elektriksel ritimden bağımsız olarak mortaliteyi %100 oranda tespit etmiştir [89].

Transtorakik ekokardiyografi (TTE) akut kardiyak durumları değerlendirmede için ilk tercih edilen görüntüleme yöntemidir [90]. TTE'de görüntülemeyi zorlaştıran faktörler hastanın durumu, yüzüstü/sırtüstü pozisyonda olması, travma öyküsü, pozitif basınçlı ventilatörde olması sayılabilir.

ESC tarafından kardiyak yapı veya fonksiyon bozukluğuna bağlı olarak hastalarda tipik semptom ve bulgularla ortaya çıkan bir sendrom olarak tariflenen kalp yetmezliği, acil servise nefes darlığı ile başvuran hastalarda en sık görülen hastalıklardandır. Akut kalp yetmezliği sonucunda kardiyak outputun azalması ve sistemik vasküler direncin artması hastada akut akciğer ödemi tablosunu ortaya çıkarabilir. Bu nedenle nefes darlığının sebebi olarak akut akciğer ödemi düşünülen hastalarda kalp yetmezliğinin varlığının gösterilmesi ayırıcı tanıyı kolaylaştırır. Akciğer ödemi düşünülen ve anamnez, fizik muayene, laboratuvar bulguları ve akciğer grafisi ile akciğer ödeminin varlığı veya nedeni kesin olarak saptanamayan

hastalarda ilk tercih TTE'dir[91]. Kalp yetmezliği olan hastalarda ekokardiyografide farklı anormallikler görülebilir (Tablo 6) [5].

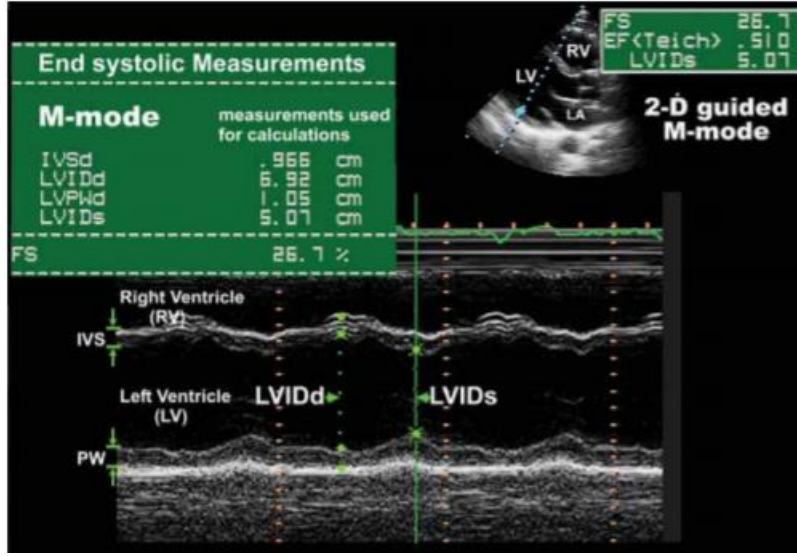
Tablo 6. Kalp yetmezliğinde ekokardiyografik anormallikler [5]

Yapılan Ölçüm	Anormallik	Klinik Anlamı
Sol ventrikül EF	Azalmış (<%45-50)	Sistolik disfonksiyon
Bölgesel Ve Global Sol Vevtrikül Fonksiyonu	Akinezi, hipokinezi, diskinezi	Miyokard enfarktüsü/iskemisi, Miyokardit
Diyastol Sonu Çap	Artmış (>55-60 mm)	Artmış volüm yükü, muhtemel kalp yetmezliği
Sistol Sonu Çap	Artmış (>45 mm)	Artmış volüm yükü, muhtemel kalp yetmezliği
Fraksiyonel Kısalma	Azalmış (<%25)	Sistolik disfonksiyon
Sol Atrium Çapı	Artmış (>40 mm)	Mitral kapak disfonksiyonu, atrial fibrilasyon
Sol Ventrikül Kalınlığı	Hipertrofi (>11-12 mm)	Hipertansiyon, aort stenozu, hipertrofik kardiyomiyopati
Kapak Yapı ve Fonksiyonu	Kapak yetmezliği veya stenozu	Kalp yetmezliği
Mitral Diyastolik Akım Profili	Diyastolik dolum paternlerinde anormallik	Diyastolik disfonksiyon
Triküspit Yetmezlik Zirve Hızı	Artmış (>3m/s)	Pulmoner Hipertansiyon
Perikardiyum	Efüzyon, hemoperikardiyum	Tamponad, üremi, malignite, perikardit
Aort Akış Hızı Zaman İntegrali	Azalmış (<15cm)	Azalmış strok volümü
Inferior Vena Kava	Dilate tersine giden akım	Artmış sağ ventrikül basıncı

Ekokardiyografide B-mod kalbin anatomik ve fonksiyonel yapısı hakkında bilgi verir. Duvar hareket kusurları, kapak yapıları, kapak fonksiyonları ve perikardiyal efüzyon varlığı B-mod ekokardiyografi ile tespit edilebilir [92].

Ventrikül fonksiyonlarının değerlendirilmesinde ve duvar hareket kusurunun tespitinde en hassas ve doğru sonucu veren moddur. Simpson yöntemi veya sol ventrikül duvar hareketi skorlama indeksi ile sistolik fonksiyonlar değerlendirilebilir. Ayrıca B-mod ekokardiyografi konjenital anomaliler, kapak patolojileri, kalp içi trombüs ve kitleler ve perikardiyal hastalıklar gibi birçok kardiyak patolojinin tespitinde en önemli görüntüleme yöntemidir. M-mod ekokardiyografi sol ventrikül, sol atrium ve aort çapının ölçülmesinde kullanılabilir. Ayrıca Teichholz metodu ejeksiyon fraksiyonunun hesaplanmasında pratik bir yöntem sunar.

Sol ventrikül sistolik fonksiyonu ve EF B-mod, B-mod eşliğinde M-mod, Doppler ve 3 boyutlu ekokardiyografi yöntemleri ile değerlendirilebilir. EF ölçümünde görsel ve kantitatif yöntemler kullanılabilir. Görsel yöntemler ekokardiyografiyi uygulayan kişinin tecrübesine göre değişkenlik gösterebilmektedir [93]. Bu nedenle görsel değerlendirme ile elde edilen sonucun kantitatif ölçümlerle karşılaştırılması önerilmektedir [94]. EF ölçümü yapılırken kullanılabilecek araçlardan biri M-modda sol ventrikül çapını ölçerek fraksiyonel kısalmayı hesaplamaktır. Fraksiyonel kısalma, M-modda diyastol sonu sol ventrikül çapı (LVIDd) ve sistol sonu sol ventrikül çapı (LVIDs) ölçümü sonrası $(LVIDd - LVIDs) / LVIDd \times \%100$ formülü ile ölçülür. Ventrikül çapı ölçülürken M-mod imleci uzun aksta mitral kapağın ucuna veya sol ventrikül arka duvarına dik olarak şekilde yerleştirilir (Şekil 27). Elde edilen sonuç 2 boyutlu düzlemde ventrikül çapını gösterir. EF ölçümü için ventrikül volümüne ihtiyaç vardır. Fraksiyonel kısalma ile elde edilen ventrikül çapını ventrikül volümüne değiştirmek için ventrikül geometrisini baz alan çeşitli formüller vardır. En sık kullanılan formüllerden birisi Teichholz formülüdür (Şekil 28). Yeni nesil USG cihazları Teichholz formülünü otomatik olarak hesaplamaktadır ve bu yöntemle hastanın EF'si hızlıca hesaplanabilir. Teichholz formülünün kısıtlılıkları sistolik fonksiyonu sadece tek bir pencereden değerlendirmesi, duvar hareket anormalliklerinde sonucun etkilenmesi ve kalbin ön yük ve ard yükünden etkilenmesidir [95].



Şekil 27. M-modda fraksiyonel kısalmanın hesaplanması

$$LVESV = (7.0 \times LVESD^3) / (2.4 + LVESD)$$

$$LVEDV = (7.0 \times LVEDD^3) / (2.4 + LVEDD)$$

$$LVEF = (LVEDV - LVESV) / LVEDV$$

$$LVFS = (LVEDD - LVESD) / LVEDD$$

Şekil 28. Teichholz formülü

2.5. Vena Kava İnférieur İndeksi

Nefes darlığı şikayeti ile acil servise başvuran hastaların volüm değerlendirmesi hem ayırıcı tanı sürecinin hem de tedavinin önemli bir adımıdır. Dispne şikayeti olan ve agresif sıvı resüstasyonu gerektiren ciddi hipovolemisi mevcut bir hasta ile akciğer ödemi tablosunda hipervolemik bir hastanın hızlı ve etkin bir şekilde ayırımı yapmak acil servis koşullarında bazen zor olabilmektedir. Birbirinden farklı tedavi yaklaşımları gerektiren bu iki durumun hızlı bir şekilde tespit edilmesi ve uygun tedaviye başlanması mevcut hastalığın prognozuna doğrudan etki eder.

Kritik hastaların volüm durumunu değerlendirmek için farklı teknikler geliştirilmiştir. İnvazif girişimler içinde santral venöz kateterizasyon ile basınç monitörizasyonu (CVP) hastanın volüm durumunu gösterir. CVP ölçümü erken resüstasyon gereken hastalara hızlı müdahale edilmesini sağlar ve mortalite ve morbiditeyi azaltır [96]. Ancak CVP monitörizasyonu hastaya santral venöz kateterizasyon takılmasını gerektiren invazif bir girişimdir ve bir çok komplikasyona (enfeksiyon, kanama, venöz tromboz) neden olabilir [97]. Acil servisin çalışma koşulları hemodinaminin invazif monitörizasyonu daha da zorlaştırır. CVP monitörizasyonunun zaman alan bir girişim olması, acil servis koşullarında enfeksiyon riskini ortadan kaldıracak yeterli sterilizasyonun sağlanamaması, gerekli ekipman ve personel temini gibi sorunlar acil serviste uygulanabilirliğini azaltmaktadır.

Acil serviste tansiyon, nabız, ateş, idrar çıkışı gibi parametreler yanında yatak başı USG ile kritik hasta bakımında hemodinaminin invazif olmayan yöntemlerde monitörizasyonu sağlanabilir [98]. IVC çapı ölçümü hastanın volüm değerlendirmesi için kullanılabilir ve CVP ölçümüne göre invazif olmaması, kolay ve yatak başında uygulanabilmesi, tekrarlanabilir olması gibi avantajları mevcuttur. Solunumla birlikte IVC çapındaki değişimlerin hastanın volüm durumuyla ilişkisini inceleyen farklı klinik branşlara ait birçok çalışma mevcuttur [98].

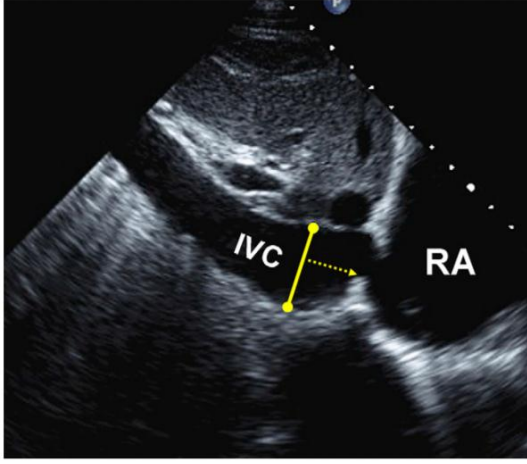
IVC'nın ekspiryumdaki maksimum çapı (VCImax) ve inspiryumdaki minimum çapının (IVCmin) birbirine oranını gösteren kaval indeks (VCImax-

VCİmin/ x 100) damar içi volüm durumu hakkında bilgi verir [99], [100]. IVC çapının artması ve solunumla birlikte gerçekleşmesi gereken kollaps miktarının azalması akciğer ödemi lehinedir [101]. IVC'nin inspiyumdaki çapı ve kollabilite oranı hesaplanarak sağ atrium basıncı hakkında bilgi elde edilir [102] (Tablo 7).

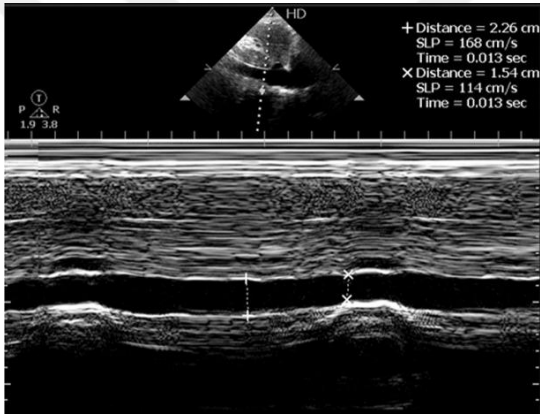
Tablo 7. Sağ atrium çapı ile IVC çapı arasındaki ilişki.

IVC Çapı	IVC Kollapsı	Sağ Atrium Basıncı (mmHg)
<1.5 cm (küçük)	Tama yakın kollaps	0-5
1.5-2.5 cm (normal)	>%50 kollaps	5-10
1.5-2.5 cm (normal)	<%50 kollaps	10-15
>2.5 cm (artmış)	<%50 kollaps	15-20
IVC ve hepatik ven dilate	Değişim yok	>20

İnspiryumda toraks içi basıncın azalmasıyla sağ kalbe venöz dönüş artar. IVC'den geçen akımın artmasıyla damar içi basınç düşer ve damar çapı azalır. Ekspiryumda ise venöz dönüşün azalmasıyla IVC çapı tekrar artar. Farklı olarak mekanik ventilasyon yapılan hastalarda toraks içi basınç arttığı için venöz dönüş azalır ve normalin aksine inspiyumda IVC çapı artarken ekspiryumda azalır[103]. Ölçümler curvilineer prob ile subksifoid pencereden yapılır ve hepatik venin IVC'ye dik olarak döküldüğü noktanın komşuluğundan çap ölçülür (Şekil 27). B modda IVC çapları ölçülebileği gibi, M modda IVC'nin solunumla birlikte zamanla değişimi gözlenerek kaval indeks hesaplanabilir (Şekil 28).



Şekil 29. B-modda IVC ölçümü.



Şekil 30. M-modda IVC ölçümü.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamız Düzce Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Hastanesi acil servisine 01 Ağustos 2018 – 31 Temmuz 2019 tarihleri arasında dispne şikayeti ile başvuran ve çalışmaya gönüllü olarak katılan 96 hasta üzerinde gerçekleştirildi. Prospektif olarak planlanan çalışma öncesi Düzce Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan 03.09.2018 tarihinde 2018/151 karar numarası ile onam alındı. Hastalara çalışmaya dair bilgilendirme yapıldıktan sonra yazılı onam alındı. Acil servise dispne şikâyeti ile başvuran hastalar müşahede odasına alındıktan sonra ilk başvuru anında hastaların akut tanı ve tedavi süreci aksamayacak şekilde USG ile veriler toplandı. Temel USG eğitimi almış araştırmacı tarafından USG yapıldı. Araştırmacı hastanın tanı, tedavi sürecine ve klinik takibine dahil olmadı ve bu süreçler hastayı acil serviste takip eden ayrı bir acil hekimince gerçekleştirildi. Hastadan elde edilen USG verileri hastanın tanı sürecini etkilememek için hastayı takip eden acil hekimi ile paylaşılmadı.

Hastaların başvuru anında demografik verileri (yaş, cinsiyet), komorbid hastalıkları (KKY, KOAH, hipertansiyon, kronik böbrek yetmezliği, diyabetes mellitus, koroner arter hastalığı, diğer) ve vital bulguları (sistolik ve diyastolik tansiyon, solunum sayısı, nabız, SO₂, ateş) kayıt altına alındı. Hastalara LOGIQ P9 marka USG cihazı ile lineer prob kullanılarak akciğer USG yapıldı. Akciğer USG için BLUE protokolü uygulandı. Her iki akciğer üç bölgeye (ön, yan, arka) ayrılarak toplam altı noktadan plevra ve akciğer dokusu değerlendirildi. Değerlendirmede A çizgisi, B çizgisi, B+ çizgisi, A profili, B profili, B' profili, A/B profili, kumsal-deniz kıyısı bulgusu, akciğer noktası, akciğer kayması, plevral efüzyon, konsolidasyon ve hava bronkogramı verileri elde edilerek veri formuna işaretlendi. Daha sonra hastalara sektör (kardiyak) prob ile ekokardiyografi uygulandı. Hem görsel değerlendirme ile hem de Teichholz formülü kullanılarak hastaların ejeksiyon fraksiyonu hesaplandı. B - modda perikardiyal efüzyon varlığı veri formuna işlendi. Daha sonra B - modda renkli akım ile kapak yetmezlikleri değerlendirilerek veri formuna kaydedildi. Son olarak hastaların IVC ölçümleri yapıldı. Ölçümler sektör prob ile subksifoid pencereden hepatik venin IVC'ye dik olarak döküldüğü noktanın

komşuluğundan yapıldı. B modda IVC'nin inspiryum ve ekspiryumda maksimum çapları ölçüldü. Sonrasında M modda IVC'nin solunumla birlikte zamanla değişimi gözlenerek kaval indeks hesaplandı. Kaval indeks hesaplanırken “(IVC ekspiryum maksimum çapı – IVC inspiryum maksimum çapı) / IVC ekspiryum maksimum çapı” formülü kullanıldı.

Hastaların son tanısı, hastanın acil serviste tanı, tedavi ve takip sürecini yöneten primer acil hekimi tarafından taburculuk veya hastaneye yatış sırasında koyduğu klinik tanı olarak belirlendi.

Çalışmaya dâhil edilme kriterleri:

- Düzce Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Hastanesi acil servisine dispne şikâyeti ile gelmek
- 18 yaş üstünde olmak
- Çalışmaya gönüllü olarak katılmayı kabul etmek

Çalışmanın dışında tutulma kriterleri:

- 18 yaş altında olmak
- Göğüs travması sonrası dispne şikâyeti olan hastalar
- Obezite vb. teknik veya anatomik nedenlerle USG ölçümü yapılamayan hastalar
- Gebe hastalar
- Kardiyopulmoner arrest nedeniyle acil servise getirilen hastalar
- Çalışmaya gönüllü olarak katılmayan ve onam alınamayan hastalar

İstatistiksel analiz

Hastalardan toplanan bilgiler SPSS 21.0 paket programına girilerek veri kümesi oluşturuldu ve istatistiksel analizler yapıldı. Değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler (Frekans, Yüzdelere, Ortalama $\pm$ Standart Sapma, Ortanca (1. – 3. çeyrek değerleri)) tablolar ile belirtildi. Değişkenlerin parametrik test varsayımlarını karşılayıp karşılamadığını tespit etmek amacıyla Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-

Wilk testleri ile normal dağılıma uygunluk tespit edildi. Normal dağılıma uyan nicel değişkenler Student's T testi ile normal dağılıma uymayan nicel değişkenler Mann-Whitney U testi ile karşılaştırıldı. Kategorik değişkenlerin karşılaştırılmasında Pearson Ki-kare testi ve Fisherin kesin testlerinden uygun olan test kullanıldı.

Kantitatif testlerin tanısal değerlerin belirlenmesinde her bir testin duyarlılık (sensitivite), özgüllük (spesifisite), pozitif prediktif değer, negatif prediktif değer, likelihood oranı, doğruluk (accuracy) değerleri hesaplandı. Sürekli değişkenlerin tanısal değerinin belirlenmesinde ROC (receiver operating characteristic) analizi yapılarak eğri altında kalan (AUC) değerlerinin anlamlılığı değerlendirildi. Anlamlı olması durumunda Youden indeksi ile kesim noktası (cut-off) belirlendi ve bu kesim noktasında göre hastalar düşük ve yüksek olmak üzere iki gruba ayrıldı. Sonrasında duyarlılık (sensitivite), özgüllük (spesifisite), pozitif prediktif değer, negatif prediktif değer, likelihood oranı, doğruluk (accuracy) değerleri hesaplandı. $P<0,05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

4. BULGULAR

Çalışmaya toplam 96 hasta katıldı. Hastaların 42'si (% 43,8) kadın, 54'ü (% 56,3) erkekti ve yaş ortalaması 69,8 olarak bulundu (Tablo8).

Tablo 8. Hastaların kesin tanıları ile cinsiyet ve yaş dağılımı

Son tanı	Cinsiyet		Yaş Ortalaması
	Kadın	Erkek	
Pnömoni	16 (% 42,1)	22 (% 57,9)	68,4
Akciğer Ödemi	13 (% 43,3)	17 (% 56,7)	71,1
Astım/KOAH	2 (% 22,2)	7 (% 77,8)	60
Pulmoner Tromboemboli	1 (% 50)	1 (% 50)	65
Pnömotoraks	1 (% 25)	3 (% 75)	46,3
Üsye	5 (% 62,5)	3 (% 37,5)	43,4
Diğer	4 (% 80)	1 (% 20)	69,8
Toplam	42 (% 43,8)	54 (% 56,3)	69,8

Hastaların vital bulguları değerlendirildiğinde ortalama ateş 36,8°C, nabız 98,6, sistolik tansiyon 124,8 mmHg, diyastolik tansiyon 77,9 mmHg, solunum sayısı 20,4 ve SO₂ 93,4 olarak tespit edildi (Tablo 9).

Tablo 9. Vital bulgular

Vital bulgu	Ortalama ± SS
Ateş	36,8 ± 0,9
Nabız	98,6 ± 21,1
Sistolik tansiyon	124,8 ± 30,2
Diyastolik tansiyon	77,9 ± 17,1
Solunum sayısı	20,4 ± 4,3
SO ₂	93,4 ± 5,1

Fizik muayene bulguları incelendiğinde hastaların 35'inde (%36,5) ral, 12'sinde ronküs (%12,5), 14'ünde (%14,6) solunum sesleri azalmış ve 35 hastada (%36,5) fizik muayene bulguları doğal bulunmuştur (Tablo 10).

Tablo 10. Fizik muayene bulguları

Fizik muayene	Hasta sayısı	Hasta yüzdesi
Doğal	35	% 36,5
Ral	35	% 36,5
Ronküs	12	% 12,5
Solunum sesi azalmış	14	% 14,6

Hastaların ek hastalıklar için öyküsüne bakıldığında 55 (% 57,3) hastada hipertansiyon, 38 (% 39,6) hastada KOAH, 37 (% 38,5) hastada konjestif kalp yetmezliği, 16 (% 16,7) hastada kronik böbrek yetmezliği, 38 (% 39,6) hastada diyabetes mellitus, 47 (% 49) hastada koroner arter hastalığı ve 34 (% 35,5) hastada diğer hastalıkların (svo, malignite, karaciğer sirozu, hipotiroidi vb.) olduğu görüldü (Tablo 11).

Tablo 11. Ek hastalıklar

Ek hastalıklar	Hasta sayısı	Hasta yüzdesi
Hipertansiyon	55	% 57,3
KOAH	38	% 39,6
Konjestif kalp yetmezliği	37	% 38,5
Kronik böbrek yetmezliği	16	% 16,7
Diyabetes mellitus	38	% 39,6
Koroner arter hastalığı	47	% 49
Diğer	34	% 35,5

Hastalara primer hekimi tarafından istenen ek tetkikler değerlendirildiğinde, 95 (% 99) hastaya akciğer grafisi, 49 (% 51) hastaya toraks BT ve 2 (% 2,1) hastaya alt ekstremitte venöz doppler USG istenmiştir (Tablo 12).

Tablo 12. Ek tetkik istenen hastalar

Ek tetkik	Hasta sayısı	Hasta yüzdesi
Akciğer grafisi	95	% 99
Toraks BT	49	% 51
Venöz doppler USG	2	% 2,1

Pnömoni tanısı alan hastaların demografik verileri incelendiğinde, 16 (% 42,1) kadın ve 22 (% 57,9) erkek hasta pnömoni tanısı almıştır ve bu hastaların yaş ortalaması 68,39 olarak bulunmuştur. Pnömoni tanısı almayan diğer hastaların demografik verileri incelendiğinde 26 (% 44,8) kadın ve 32 erkek (% 55,2) hasta bu gruba dâhildir ve bu hastaların yaş ortalaması 63,5 olarak bulunmuştur. Pnömoni tanısı alan hastalar ile diğer hastaların demografik verileri karşılaştırıldığında yaş ($p=0,113$) ve cinsiyet ($p=0,739$) açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır (Tablo 13).

Tablo 13. Pnömoni tanısı konulan hastaların diğer hastalarla demografik verilerinin karşılaştırılması

Demografik veriler	Pnömoni	Diğer tanılar	p
Cinsiyet (Kadın)	16 (% 42,1)	26 (% 44,8)	0,793
Cinsiyet (Erkek)	22 (% 57,9)	32 (% 55,2)	
Yaş	68,39 ± 12,76	63,5 ± 16,73	0,113

Hastalar pnömoni tanısı alanlar ve diğer hastalar olarak iki gruba ayrılarak vital bulguları karşılaştırıldı. Pnömoni tanısı alan hastaların sistolik tansiyon ortalaması (115 mmHg), diğer hastaların sistolik tansiyon ortalamasına (131 mmHg) göre anlamlı oranda düşük bulunmuştur ($p=0,009$). Pnömoni tanısı alan hastaların diyastolik tansiyon ortalaması (72 mmHg), diğer hastaların diyastolik tansiyon ortalamasına (81 mmHg) göre anlamlı oranda düşük bulunmuştur ($p=0,009$). Pnömoni tanısı alan hastaların solunum sayısı ortalaması (22), diğer hastaların solunum sayısı ortalamasına göre (19) anlamlı oranda yüksek bulunmuştur ($p=0,006$). Pnömoni tanısı alan hastaların ateş ortalaması (37,1°C), diğer hastaların ateş ortalamasına göre (36,5°C) anlamlı oranda yüksek bulunmuştur ($p<0,001$) (Tablo 14).

Tablo 14. Pnömoni tanısı konulan hastaların diğer hastalarla vital bulgularının karşılaştırılması

Vital bulgular	Pnömoni	Diğer tanılar	p
Sistolik tansiyon	115 ± 28,3	131,29 ± 29,83	0,009
Diastolik tansiyon	72,29 ± 17	81,53 ± 16,22	0,009
Solunum sayısı	22,13 ± 5,12	19,22 ± 3,3	0,006
Nabız	99,5 ± 21,66	97,93 ± 20,87	0,724
SO ₂	92,18 ± 5,6	94,16 ± 4,56	0,094
Ateş	37,18 ± 1,05	36,58 ± 0,63	<0,001

Ek hastalıkların pnömoni tanısı alan hastalarda ve diğer hastalarda görülme sıklığı karşılaştırıldığında, pnömoni tanısı alan hastalarda KOAH görülme sıklığı (% 52,6), diğer hastalarda KOAH görülme sıklığına göre (% 31) anlamlı oranda yüksek bulunmuştur (p=0,034). Pnömoni tanısı alan hastalarda diyabetes mellitus görülme sıklığı (% 52,6), diğer hastalarda diyabetes mellitus görülme sıklığına göre (%31) anlamlı oranda yüksek bulunmuştur (p=0,034). (Tablo 15)

Tablo 15. Pnömoni tanısı konulan hastaların diğer hastalarla ek hastalıklarının karşılaştırılması

Ek hastalık	Pnömoni	Diğer tanılar	p
Hipertansiyon	18 (% 47,4)	37 (% 63,8)	0,112
KOAH	20 (% 52,6)	18 (% 31)	0,034
Konjestif kalp yetmezliği	13 (% 34,2)	24 (% 41,4)	0,480
Kronik böbrek yetmezliği	6 (% 15,8)	10 (% 17,2)	0,852
Diyabetes mellitus	20 (% 52,6)	18 (% 31)	0,034
Koroner arter hastalığı	17 (% 44,7)	30 (% 51,7)	0,503
Diğer	16 (% 42,1)	18 (% 31)	0,267

Hastalar pnömoni tanısı alanlar ve diğer hastalar olarak iki gruba ayrılarak akciğer USG bulguları karşılaştırıldı. B çizgisi pnömoni tanısı alan 38 hastanın 37'sinde (% 97,4), pnömoni tanısı almayan 58 hastanın 43'ünde (% 74,1) pozitif bulunmuştur. B çizgisi pozitifliği pnömoni tanısı alanlarda anlamlı oranda yüksek bulunmuştur ($p=0,002$). B profili pnömoni tanısı alan 38 hastanın 5'inde (% 13,2), pnömoni tanısı almayan 58 hastanın 27'ünde (% 46,6) pozitif bulunmuştur. B profili pozitifliği pnömoni tanısı alanlarda anlamlı oranda düşük bulunmuştur ($p=0,026$). B' profili pnömoni tanısı alan 38 hastanın 13'ünde (% 34,2), pnömoni tanısı almayan 58 hastanın 1'inde (% 1,7) pozitif bulunmuştur. B' profili pozitifliği pnömoni tanısı alanlarda anlamlı oranda yüksek bulunmuştur ($p<0,001$). Plevral efüzyon pnömoni tanısı alan 38 hastanın 1'inde (% 2,6), pnömoni tanısı almayan 58 hastanın 22'sinde (% 37,9) pozitif bulunmuştur. Plevral efüzyon pozitifliği pnömoni tanısı almayan hastalarda anlamlı oranda daha yüksek bulunmuştur ($p<0,001$). Akciğer kayması pnömoni tanısı alan 38 hastanın 26'sında (% 68,4), pnömoni tanısı almayan 58 hastanın 53'ünde (% 91,4) pozitif bulunmuştur. Akciğer kayması pozitifliği pnömoni tanısı almayan hastalarda anlamlı oranda daha yüksek bulunmuştur ($p=0,004$). Konsolidasyon pnömoni tanısı alan 38 hastanın 34'ünde (% 89,5) pozitif bulunmuş, pnömoni tanısı almayan 58 hastada ise görülmemiştir. Konsolidasyon pozitifliği pnömoni tanısı alanlarda anlamlı oranda yüksek bulunmuştur ($p<0,001$). Hava bronkogramı pnömoni tanısı alan 38 hastanın 30'unda (% 78,9) pozitif bulunmuş, pnömoni tanısı almayan 58 hastada ise görülmemiştir. Hava bronkogramı pozitifliği pnömoni tanısı alanlarda anlamlı oranda yüksek bulunmuştur ($p<0,001$) (Tablo 16).

Tablo 16. Pnömoni tanısı konulan hastaların diğer hastalarla akciğer USG bulgularının karşılaştırılması

		Pnömoni	Diğer tanılar	p değeri	Duyarlılık (sensitivite)	Özgüllük (spesifite)	Pozitif prediktif değer	Negatif prediktif değer	Likelihood oranı	Doğruluk (accuracy)
A çizgisi	var	36 (% 94,7)	57 (% 98,3)	0,560	0,95	0,02	0,39	0,33	0,96	0,39
	yok	2 (% 5,3)	1 (% 1,7)							
B çizgisi	var	37 (% 97,4)	43 (% 74,1)	0,002	0,97	0,26	0,46	0,94	1,31	0,54
	yok	1 (% 2,6)	15 (% 25,9)							
B+ çizgisi	var	8 (% 21,1)	23 (% 39,7)	0,057	0,21	0,6	0,26	0,54	0,53	0,45
	yok	30 (% 78,9)	35 (% 60,3)							
A profili	var	30 (% 78,9)	33 (% 56,9)	0,026	0,79	0,43	0,48	0,76	1,39	0,57
	yok	8 (% 21,1)	25 (% 43,1)							
B profili	var	5 (% 13,2)	27 (% 46,6)	0,001	0,13	0,53	0,16	0,48	0,28	0,38
	yok	33 (% 86,8)	31 (% 53,4)							
B' profili	var	13 (% 34,2)	1 (% 1,7)	<0,001	0,34	0,98	0,93	0,7	19,84	0,73
	yok	25 (% 65,8)	57 (% 98,3)							
AB profili	var	5 (% 13,2)	3 (% 5,2)	0,258	0,13	0,95	0,63	0,63	2,54	0,63
	yok	33 (% 86,8)	55 (% 94,8)							
Kumsal-deniz kıyısı bulgusu	var	38 (% 100)	54 (% 93,1)	0,150	1	0,07	0,41	1	1,07	0,44
	yok	0 (% 0)	4 (% 6,9)							
Akciğer noktası	var	0 (% 0)	4 (% 6,9)	0,150	0	0,93	0	0,59	0	0,56
	yok	38 (% 100)	54 (% 93,1)							
Plevral efüzyon	var	1 (% 2,6)	22 (% 37,9)	<0,001	0,03	0,62	0,04	0,49	0,07	0,39
	yok	37 (% 97,4)	36 (% 62,1)							
Akciğer kayması	var	26 (% 68,4)	53 (% 91,4)	0,004	0,68	0,09	0,33	0,29	0,75	0,32
	yok	12 (% 31,6)	5 (% 8,6)							
Konsolidasyon	var	34 (% 89,5)	0 (% 0)	<0,001	0,89	1	1	0,94	0	0,96
	yok	4 (% 10,5)	58 (% 100)							
Hava bronkogramı	var	30 (% 78,9)	0 (% 0)	<0,001	0,79	1	1	0,88	0	0,92
	yok	8 (% 21,1)	58 (% 100)							

Hastalar pnömoni tanısı alanlar ve diğer hastalar olarak iki gruba ayrılarak ekokardiyografi bulguları karşılaştırıldı. Pnömoni tanısı alan hastalarda perikardiyal efüzyon saptanmazken, pnömoni tanısı almayan 58 hastanın 17'sinde (% 29,3) perikardiyal efüzyon görülmüştür. Pnömoni tanısı almayan hastalarda perikardiyal

efüzyon görülme oranı anlamlı derecede yüksektir ($p<0,001$). Pnömoni tanısı alan 38 hastanın EF ortalaması $51,08 \pm 9,92$ ölçülmüş olup 7 hastanın (% 18,4) EF'si 45'in altında görülmüştür. Pnömoni tanısı almayan 58 hastanın EF ortalaması 44,21 ölçülmüş olup 27 hastanın (% 46,6) EF'si 45'in altında ölçülmüştür. Pnömoni tanısı alan hastaların diğer hastalara göre EF ortalaması ($p=0,017$) ve bu hastalarda normal EF görülme oranı ($p=0,005$) anlamlı derecede yüksektir (Tablo 17).

Tablo 17. Pnömoni tanısı konulan hastaların diğer hastalarla ekokardiyografi bulgularının karşılaştırılması

		Pnömoni	Diğer tanılar	p değeri
Perikardiyal efüzyon	var	0(%0)	17(%29,3)	<0,001
	yok	38(%100)	41(%70,7)	
Ejeksiyon fraksiyonu ortalaması	$\bar{x} \pm SD$	51,08 $\pm$ 9,92	44,21 $\pm$ 13,38	0,017
	Md (Q1-Q3)	50(45-60)	45(35-60)	
Ejeksiyon fraksiyonu	<45	7(%18,4)	27(%46,6)	0,005
	≥ 45	31(%81,6)	31(%53,4)	

Hastalar pnömoni tanısı alanlar ve diğer hastalar olarak iki gruba ayrılarak vena kava inferior bulguları karşılaştırıldı. Pnömoni tanısı alan hastalarda vena kava inferior inspiryum çapı 1,68 cm, ekspiryum çapı 0,86 cm, kaval indeks 51,11 olarak bulunmuştur. Pnömoni tanısı almayan hastalarda vena kava inferior inspiryum çapı 1,97 cm, ekspiryum çapı 1,54 cm, kaval indeks 24,9 olarak bulunmuştur. Pnömoni tanısı alan hastaların vena kava inferior kaval indeksi diğer hastalara göre anlamlı oranda yüksek bulunmuştur ($p<0,001$). (Tablo 18)

Tablo 18. Pnömoni tanısı konulan hastaların diğer hastalarla vena kava inferior bulgularının karşılaştırılması

Vena kava inferior bulguları	Pnömoni	Diğer tanılar	p
Vena kava inferior inspiryum çapı	1,68 $\pm$ 0,45	1,97 $\pm$ 0,37	0,001
Vena kava inferior ekspiryum çapı	0,86 $\pm$ 0,45	1,54 $\pm$ 0,49	<0,001
Kaval indeks	51,11 $\pm$ 16,65	24,9 $\pm$ 14,27	<0,001

Akciğer ödemi tanısı alan hastaların demografik verileri incelendiğinde, 13 (% 43,4) kadın ve 17 (% 56,7) erkek hasta akciğer ödemi tanısı almıştır ve bu hastaların yaş ortalaması 69,5 olarak bulunmuştur. Akciğer ödemi tanısı almayan diğer hastaların demografik verileri incelendiğinde 29 (% 43,9) kadın ve 37 erkek (% 56,1) hasta bu gruba dâhildir ve bu hastaların yaş ortalaması 62,88 olarak bulunmuştur. Akciğer ödemi tanısı alan hastalar ile diğer hastaların demografik verileri karşılaştırıldığında yaş ($p=0,051$) ve cinsiyet ($p=0,956$) açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır (Tablo 19).

Tablo 19. Akciğer ödemi tanısı konulan hastaların diğer hastalarda demografik verilerinin karşılaştırılması

Demografik veriler	Akciğer ödemi	Diğer tanılar	p
Cinsiyet (Kadın)	13 (% 43,4)	29 (% 43,9)	0,956
Cinsiyet (Erkek)	17 (% 56,7)	37 (% 56,1)	
Yaş	69,5 ± 9,91	62,88 ± 16,78	0,051

Hastalar akciğer ödemi tanısı alanlar ve diğer hastalar olarak iki gruba ayrılarak vital bulguları karşılaştırıldı. Akciğer ödemi tanısı alan hastaların sistolik tansiyon ortalaması (140 mmHg), diğer hastaların sistolik tansiyon ortalamasına (117 mmHg) göre anlamlı oranda yüksek bulunmuştur ($p=0,001$). Akciğer ödemi tanısı alan hastaların diyastolik tansiyon ortalaması (84 mmHg), diğer hastaların diyastolik tansiyon ortalamasına (74 mmHg) göre anlamlı oranda yüksek bulunmuştur ($p=0,006$). Akciğer ödemi tanısı alan hastaların ateş ortalaması (36,4°C), diğer hastaların ateş ortalamasına göre (36,97°C) anlamlı oranda düşük bulunmuştur ($p=0,001$) (Tablo 20).

Tablo 20. Akciğer ödemi tanısı konulan hastaların diğer hastalarla vital bulgularının karşılaştırılması

Vital bulgular	Akciğer ödemi	Diğer tanılar	p
Sistolik tansiyon	140,03 ± 30,57	117,94 ± 27,54	0,001
Diastolik tansiyon	84,83 ± 13,67	74,71 ± 17,59	0,006
Solunum sayısı	19,97 ± 3,02	20,56 ± 4,83	0,836
Nabız	97 ± 21,8	99,26 ± 20,89	0,629
SO ₂	94,47 ± 4,25	92,88 ± 5,35	0,254
Ateş	36,48 ± 0,45	36,97 ± 0,97	0,001

Ek hastalıkların akciğer ödemi tanısı alan hastalar ve diğer hastalarda görülme sıklığı karşılaştırıldığında, akciğer ödemi tanısı alan hastalarda KKY görülme sıklığı (% 70), diğer hastalarda KKY görülme sıklığına göre (% 24,2) anlamlı oranda yüksek bulunmuştur (p<0,001) (Tablo 21).

Tablo 21. Akciğer ödemi tanısı konulan hastaların diğer hastalarla ek hastalıklarının karşılaştırılması

Ek hastalık	Akciğer ödemi	Diğer tanılar	p
Hipertansiyon	23 (% 76,7)	32 (% 48,5)	0,010
KOAH	8 (% 26,7)	30 (% 45,5)	0,081
Konjestif kalp yetmezliği	21 (% 70)	16 (% 24,2)	<0,001
Kronik böbrek yetmezliği	9 (% 30)	7 (% 10,6)	0,399
Diyabetes mellitus	10 (% 33,3)	28 (% 42,4)	0,399
Koroner arter hastalığı	19 (% 63,3)	28 (% 42,4)	0,057
Diğer	11 (% 36,7)	23 (% 34,8)	0,863

Hastalar akciğer ödemi tanısı alanlar ve diğer hastalar olarak iki gruba ayrılarak akciğer USG bulguları karşılaştırıldı. B çizgisi akciğer ödemi tanısı alan 30 hastanın tamamında (% 100), akciğer ödemi tanısı almayan 66 hastanın 50'sinde (% 75,8) pozitif bulunmuştur. B çizgisi pozitifliği akciğer ödemi tanısı alanlarda anlamlı

oranda yüksek bulunmuştur ($p=0,002$). B+ çizgisi akciğer ödemi tanısı alan 30 hastanın 23'ünde (% 76,7), akciğer ödemi tanısı almayan 66 hastanın 8'inde (% 12,1) pozitif bulunmuştur. B+ çizgisi pozitifliği akciğer ödemi tanısı alanlarda anlamlı oranda yüksek bulunmuştur ($p<0,001$). A profili akciğer ödemi tanısı alan 30 hastanın 9'unda (% 30), akciğer ödemi tanısı almayan 66 hastanın 54'ünde (% 81,8) pozitif bulunmuştur. A profili pozitifliği akciğer ödemi tanısı alanlarda anlamlı oranda düşük bulunmuştur ($p<0,001$). B profili akciğer ödemi tanısı alan 30 hastanın 27'sinde (% 90), akciğer ödemi tanısı almayan 66 hastanın 5'inde (% 7,6) pozitif bulunmuştur. B profili pozitifliği akciğer ödemi tanısı alanlarda anlamlı oranda yüksek bulunmuştur ($p<0,001$). Plevral efüzyon akciğer ödemi tanısı alan 38 hastanın 22'sinde (% 73,3), akciğer ödemi tanısı almayan 66 hastanın 1'inde (% 1,5) pozitif bulunmuştur. Plevral efüzyon pozitifliği akciğer ödemi tanısı alan hastalarda anlamlı oranda daha yüksek bulunmuştur ($p<0,001$). Konsolidasyon akciğer ödemi tanısı alan 30 hastanın tamamında negatif bulunmuş, akciğer ödemi tanısı almayan 66 hastanın 34'ünde (% 51,5) ise pozitif görülmüştür. Konsolidasyon pozitifliği akciğer ödemi tanısı alanlarda anlamlı oranda düşük bulunmuştur ($p<0,001$). Hava bronkogramı akciğer ödemi tanısı alan 30 hastanın tamamında negatif bulunmuş, akciğer ödemi tanısı almayan 66 hastanın 30'unda (% 45,5) ise pozitif görülmüştür. Hava bronkogramı pozitifliği akciğer ödemi tanısı alanlarda anlamlı oranda düşük bulunmuştur ($p<0,001$) (Tablo 22).

Tablo 22. Akciğer ödemi tanısı konulan hastaların diğer hastalarla akciğer USG bulgularının karşılaştırılması

		Akciğer ödemi	Diğer tanılar	p değeri	Duyarlılık (sensitivite)	Özgüllük (spesifisite)	Pozitif prediktif değer	Negatif prediktif değer	Likelihood oranı	Doğruluk (accuracy)
A çizgisi	var	29 (% 96,7)	64 (% 97)	>0,999	0,97	0,03	0,31	0,67	0,96	0,32
	yok	1 (% 3,3)	2 (% 3)							
B çizgisi	var	30 (% 100)	50 (% 75,8)	0,002	1	0,24	0,38	1	1,31	0,48
	yok	0 (% 0)	16 (% 24,2)							
B+ çizgisi	var	23 (% 76,7)	8 (% 12,1)	<0,001	0,77	0,88	0,74	0,89	0,53	0,84
	yok	7 (% 23,3)	58 (% 87,9)							
A profili	var	9 (% 30)	54 (% 81,8)	<0,001	0,3	0,18	0,14	0,36	1,39	0,22
	yok	21 (% 70)	12 (% 18,2)							
B profili	var	27 (% 90)	5 (% 7,6)	<0,001	0,9	0,92	0,84	0,95	0,28	0,92
	yok	3 (% 10)	61 (% 92,4)							
B' profili	var	1 (% 3,3)	13 (% 19,7)	0,057	0,03	0,8	0,07	0,65	19,84	0,56
	yok	29 (% 96,7)	53 (% 80,3)							
AB profili	var	3 (% 10)	5 (% 7,6)	0,702	0,1	0,92	0,38	0,69	2,54	0,67
	yok	27 (% 90)	61 (% 92,4)							
Kumsal-deniz kıyısı bulgusu	var	30 (% 100)	62 (% 93,9)	0,306	1	0,06	0,33	1	1,07	0,35
	yok	0 (% 0)	4 (% 6,1)							
Akciğer noktası	var	0 (% 0)	4 (% 6,1)	0,306	0	0,96	0	0,67	0	0,65
	yok	30 (% 100)	62 (% 93,9)							
Plevral efüzyon	var	22 (% 73,3)	1 (% 1,5)	<0,001	0,73	0,98	0,96	0,89	0,07	0,91
	yok	8 (% 26,7)	65 (% 98,5)							
Akciğer kayması	var	29 (% 96,7)	50 (% 75,8)	0,018	0,97	0,24	0,37	0,94	0,75	0,47
	yok	1 (% 3,3)	16 (% 24,2)							
Konsolidasyon	var	0 (% 0)	34 (% 51,5)	<0,001	0	0,48	0	0,52	0	0,33
	yok	30 (% 100)	32 (% 48,5)							
Hava bronkogramı	var	0 (% 0)	30 (% 45,5)	<0,001	0	0,55	0	0,55	0	0,38
	yok	30 (% 100)	36 (% 54,5)							

Hastalar akciğer ödemi tanısı alanlar ve diğer hastalar olarak iki gruba ayrılarak ekokardiyografi bulguları karşılaştırıldı. Akciğer ödemi tanısı alan 30 hastanın 16'sında (% 53,3) perikardiyal efüzyon görülürken, akciğer ödemi tanısı almayan 66 hastanın 1'inde (% 1,5) perikardiyal efüzyon görülmüştür. Akciğer ödemi tanısı alan hastalarda perikardiyal efüzyon görülme oranı anlamlı derecede yüksektir ($p<0,001$). Akciğer ödemi tanısı alan 30 hastanın EF ortalaması $34,47 \pm 9,75$ ölçülmüş olup 24 hastanın (% 80) EF'si 45'in altında görülmüştür. Akciğer

ödemi tanısı almayan 66 hastanın EF ortalaması 52,59 ölçülmüş olup 10 hastanın (% 15,2) EF'si 45'in altında ölçülmüştür. Akciğer ödemi tanısı alan hastaların diğer hastalara göre EF ortalaması ($p<0,001$) ve bu hastalarda düşük EF görülme oranı ($p<0,001$) anlamlı derecede yüksektir (Tablo 23).

Tablo 23. Akciğer ödemi tanısı konulan hastaların diğer hastalarla ekokardiyografi bulgularının karşılaştırılması

		Akciğer ödemi	Diğer tanılar	p değeri
Perikardiyal efüzyon	var	16(%53,3)	1(%1,5)	<0,001
	yok	14(%46,7)	65(%98,5)	
Ejeksiyon fraksiyonu ortalaması	$\bar{x}\pm SD$	34,47 $\pm$ 9,75	52,59 $\pm$ 9,11	<0,001
	Md (Q1-Q3)	35(30-40)	52,5(45-60)	
Ejeksiyon fraksiyonu	<45	24(%80)	10(%15,2)	<0,001
	≥ 45	6(%20)	56(%84,8)	

Hastalar akciğer ödemi tanısı alanlar ve diğer hastalar olarak iki gruba ayrılarak vena kava inferior bulguları karşılaştırıldı. Akciğer ödemi tanısı alan hastalarda vena kava inferior inspiryum çapı 2,1 cm, ekspiryum çapı 1,74 cm, kaval indeks 22,07 olarak bulunmuştur. Akciğer ödemi tanısı almayan hastalarda vena kava inferior inspiryum çapı 1,74 cm, ekspiryum çapı 1,06 cm, kaval indeks 41,28 olarak bulunmuştur. Akciğer ödemi tanısı alan hastaların vena kava inferior kaval indeksi diğer hastalara göre anlamlı oranda düşük bulunmuştur ($p<0,001$). (Tablo 24)

Tablo 24. Akciğer ödemi tanısı konulan hastaların diğer hastalarla vena kava inferior bulgularının karşılaştırılması

Vena kava inferior bulguları	Akciğer ödemi	Diğer tanılar	p
Vena kava inferior inspiryum çapı	2,1 $\pm$ 0,37	1,74 $\pm$ 0,4	0,001
Vena kava inferior ekspiryum çapı	1,74 $\pm$ 0,52	1,06 $\pm$ 0,47	<0,001
Kaval indeks	22,07 $\pm$ 15,6	41,28 $\pm$ 18,8	<0,001

Vena kava inferior değerleri akciğer ödemi tanısı alan hastalar ile diğer hastalar arasında ROC analizi ve sonrasında gruplama yapılarak değerlendirildi.

Vena kava inferior ölçümlerinin akciğer ödeminde tanısal değerlerine bakıldı. Kaval indeksin kesim noktası (cut-off) Youden indeksi ile 22,1 olarak belirlendi. Akciğer ödemi tanısı alan 30 hastanın 22'sinde (% 73,3) kaval indeks 22,1'den küçük veya eşit olarak görüldü. Akciğer ödemi tanısı almayan 66 hastanın 8'inde (% 12,1) kaval indeks 22,1'den küçük veya eşit ölçüldü. Kaval indeksi 22,1'den küçük olan hastalarda akciğer ödemi tanısı diğer tanımlara göre anlamlı oranda yüksek bulundu ($p<0,001$). (Tablo 25)

Tablo 25. Akciğer ödemi tanısı konulan hastaların diğer hastalarla vena kava inferior bulgularının kesim noktası (cut-off) ile karşılaştırılması

		Akciğer ödemi	Diğer tanılar	Ki kare p değeri	ROC AUC(SE) değeri	ROC p değeri
Vena kava inferior inspiyum çapı	>1,67 cm	29 (% 96,7)	37 (% 56,1)	<0,001	0,743 (0,053)	<0,001
	<=1,67 cm	1 (% 3,3)	29 (% 43,9)			
Vena kava inferior ekspiryum çapı	>1,46 cm	23 (% 76,7)	8 (% 12,1)	<0,001	0,851 (0,048)	<0,001
	<=1,46 cm	7 (% 23,3)	58 (% 87,9)			
Vena kava inferior kaval indeks	<=22,1 cm	22 (% 73,3)	8 (% 12,1)	<0,001	0,9(0,74-0,97)	<0,001
	>22,1 cm	8 (% 26,7)	58 (% 87,9)			

Hastalar astım/KOAH tanısı alanlar ve diğer hastalar olarak iki gruba ayrılarak akciğer USG bulguları karşılaştırıldı. B+ çizgisi astım/KOAH tanısı alan 9 hastanın hiçbirinde görülmezken, Astım/KOAH tanısı almayan 87 hastanın 31'inde (% 35,6) pozitif bulunmuştur. B+ çizgisi pozitifliği astım/KOAH tanısı alanlarda anlamlı oranda düşük bulunmuştur ($p=0,029$). A profili astım/KOAH tanısı alan 9 hastanın tamamında, astım/KOAH tanısı almayan 87 hastanın 54'ünde (% 62,1) pozitif bulunmuştur. A profili pozitifliği astım/KOAH tanısı alanlarda anlamlı oranda yüksek bulunmuştur ($p=0,025$). B profili astım/KOAH tanısı alan 9 hastanın hiçbirinde görülmezken, astım/KOAH tanısı almayan 87 hastanın 32'inde (% 36,8) pozitif bulunmuştur. B profili pozitifliği astım/KOAH tanısı alanlarda anlamlı oranda düşük bulunmuştur ($p=0,025$) (Tablo 26).

Tablo 26. Astım/KOAH tanısı konulan hastaların diğer hastalarla akciğer USG bulgularının karşılaştırılması

		Astım / KOAH	Diğer tanılar	p değeri
A çizgisi	var	9 (% 100)	84 (% 96,6)	>0,999
	yok	0 (% 0)	3 (% 3,4)	
B çizgisi	var	8 (% 88,9)	72 (% 82,8)	>0,999
	yok	1 (% 11,1)	15 (% 17,2)	
B+ çizgisi	var	0 (% 0)	31 (% 35,6)	0,029
	yok	9 (% 100)	56 (% 64,4)	
A profili	var	9 (% 100)	54 (% 62,1)	0,025
	yok	0 (% 0)	33 (% 37,9)	
B profili	var	0 (% 0)	32 (% 36,8)	0,027
	yok	9 (% 100)	55 (% 63,2)	
B' profili	var	0 (% 0)	14 (% 16,1)	0,348
	yok	9 (% 100)	73 (% 83,9)	
AB profili	var	0 (% 0)	8 (% 9,2)	>0,999
	yok	9 (% 100)	79 (% 90,8)	
Kumsal-deniz kıyısı bulgusu	var	9 (% 100)	83 (% 95,4)	>0,999
	yok	0 (% 0)	4 (% 4,6)	
Akciğer noktası	var	0 (% 0)	4 (% 4,6)	>0,999
	yok	9 (% 100)	83 (% 95,4)	
Plevral efüzyon	var	0 (% 0)	23 (% 26,4)	0,108
	yok	9 (% 100)	64 (% 73,6)	
Akciğer kayması	var	9 (% 100)	70 (% 80,5)	0,354
	yok	0 (% 0)	17 (% 19,5)	
Konsolidasyon	var	0 (% 0)	34 (% 39,1)	0,024
	yok	9 (% 100)	53 (% 60,9)	
Hava bronkogramı	var	0 (% 0)	30 (% 34,5)	0,053
	yok	9 (% 100)	57 (% 65,5)	

Hastalar astım/KOAH tanısı alanlar ve diğer hastalar olarak iki gruba ayrılarak ekokardiyografi bulguları karşılaştırıldı. İki grup arasında ekokardiyografi bulguları açısından anlamlı bir fark saptanmadı (Tablo 27).

Tablo 27. Astım/KOAH tanısı konulan hastaların diğer hastalarla ekokardiyografi bulgularının karşılaştırılması

		Astım/KOAH	Diğer tanılar	p değeri
Perikardiyal efüzyon	var	0 (% 0)	17 (% 19,5)	0,354
	yok	9 (% 100)	70 (% 80,5)	
Ejeksiyon fraksiyonu ortalaması	$\bar{x} \pm SD$	51,11 $\pm$ 7,41	46,49 $\pm$ 12,9	0,366
	Md (Q1-Q3)	50 (45-60)	50 (35-60)	
Ejeksiyon fraksiyonu	<45	1 (% 11,1)	33 (% 37,9)	0,152
	≥ 45	8 (% 88,9)	54 (% 62,1)	

Hastalar astım/KOAH tanısı alanlar ve diğer hastalar olarak iki gruba ayrılarak vena kava inferior bulguları karşılaştırıldı. İki grup arasında vena kava inferior bulguları açısından anlamlı bir fark bulunmadı (Tablo 28).

Tablo 28. Astım/KOAH tanısı konulan hastaların diğer hastalarla vena kava inferior bulgularının karşılaştırılması

Vena kava inferior bulguları	Astım/KOAH	Diğer tanılar	p
Vena kava inferior inspiryum çapı	1,66 $\pm$ 0,28	1,87 $\pm$ 0,43	0,079
Vena kava inferior ekspiryum çapı	1,23 $\pm$ 0,3	1,28 $\pm$ 0,6	0,782
Kaval indeks	26,79 $\pm$ 7,34	36,15 $\pm$ 20,6	0,327

Hastalar pnömotoraks tanısı alanlar ve diğer hastalar olarak iki gruba ayrılarak akciğer USG bulguları karşılaştırıldı. A profili pnömotoraks tanısı alan 4 hastanın hiçbirinde görülmezken, pnömotoraks tanısı almayan 92 hastanın 63'ünde (% 68,5) pozitif bulunmuştur. A profili pozitifliği pnömotoraks tanısı alanlarda anlamlı oranda düşük bulunmuştur (p=0,012). Kumsal-deniz kıyısı bulgusu pnömotoraks tanısı alan 4 hastanın hiçbirinde görülmezken, pnömotoraks tanısı almayan 92 hastanın tamamında pozitif bulunmuştur. Kumsal-deniz kıyısı bulgusu pozitifliği pnömotoraks tanısı alanlarda anlamlı oranda düşük bulunmuştur (p<0,001). Akciğer noktası pnömotoraks tanısı alan 4 hastanın tamamında görülürken, pnömotoraks tanısı almayan 92 hastanın tamamında negatif

bulunmuştur. Akciğer noktası pozitifliği pnömotoraks tanısı alanlarda anlamlı oranda yüksek bulunmuştur ($p<0,001$). Akciğer kayması pnömotoraks tanısı alan 4 hastanın hiçbirinde görülmezken, pnömotoraks tanısı almayan 92 hastanın 79'unda (% 85,9) pozitif bulunmuştur. Akciğer kayması negatifliği pnömotoraks tanısı alanlarda anlamlı oranda yüksek bulunmuştur ($p<0,001$). (Tablo 29)

Tablo 29. Pnömotoraks tanısı konulan hastaların diğer hastalarla akciğer USG bulgularının karşılaştırılması

		Pnömotoraks	Diğer tanılar	p değeri
A çizgisi	var	4 (% 100)	89 (% 96,7)	>0,999
	yok	0 (% 0)	3 (% 3,3)	
B çizgisi	var	0 (% 0)	80 (% 87)	0,001
	yok	4 (% 100)	12 (% 13)	
B+ çizgisi	var	0 (% 0)	31 (% 33,7)	0,301
	yok	4 (% 100)	61 (% 66,3)	
A profili	var	0 (% 0)	63 (% 68,5)	0,012
	yok	4 (% 100)	29 (% 31,5)	
B profili	var	0 (% 0)	32 (% 34,8)	0,298
	yok	4 (% 100)	60 (% 65,2)	
B' profili	var	0 (% 0)	14 (% 15,2)	>0,999
	yok	4 (% 100)	78 (% 84,8)	
AB profili	var	0 (% 0)	8 (% 8,7)	>0,999
	yok	4 (% 100)	84 (% 91,3)	
Kumsal-deniz kıyısı bulgusu	var	0 (% 0)	92 (% 100)	<0,001
	yok	4 (% 100)	0 (% 0)	
Akciğer noktası	var	4 (% 100)	0 (% 0)	<0,001
	yok	0 (% 0)	92 (% 100)	
Plevral efüzyon	var	0 (% 0)	23 (% 25)	0,569
	yok	4 (% 100)	69 (% 75)	
Akciğer kayması	var	0 (% 0)	79 (% 85,9)	0,001
	yok	4 (% 100)	13 (% 14,1)	
Konsolidasyon	var	0 (% 0)	34 (% 37)	0,294
	yok	4 (% 100)	58 (% 63)	
Hava bronkogramı	var	0 (% 0)	30 (% 32,6)	0,306
	yok	4 (% 100)	62 (% 67,4)	

Hastalar pnömotoraks tanısı alanlar ve diğer hastalar olarak iki gruba ayrılarak ekokardiyografi bulguları karşılaştırıldı. İki grup arasında ekokardiyografi bulguları açısından anlamlı bir fark saptanmadı (Tablo 30).

Tablo 30. Pnömotoraks tanısı konulan hastaların diğer hastalarla ekokardiyografi bulgularının karşılaştırılması

		Pnömotoraks	Diğer tanılar	p değeri
Perikardiyal efüzyon	var	0 (% 0)	17 (% 18,5)	>0,999
	yok	4 (% 100)	75 (% 81,5)	
Ejeksiyon fraksiyonu ortalaması	$\bar{x} \pm SD$	$57,5 \pm 5$	$46,47 \pm 12,57$	0,067
	Md (Q1-Q3)	60 (52,5-60)	50 (37-60)	
Ejeksiyon fraksiyonu	<45	0 (% 0)	34 (% 37)	0,294
	≥ 45	4 (% 100)	58 (% 63)	

Hastalar pnömotoraks tanısı alanlar ve diğer hastalar olarak iki gruba ayrılarak vena kava inferior bulguları karşılaştırıldı. İki grup arasında vena kava inferior bulguları açısından anlamlı bir fark bulunmadı (Tablo 31).

Tablo 31. Pnömotoraks tanısı konulan hastaların diğer hastalarla vena kava inferior bulgularının karşılaştırılması

Vena kava inferior bulguları	Pnömotoraks	Diğer tanılar	p
Vena kava inferior inspiryum çapı	$1,91 \pm 0,13$	$1,85 \pm 0,43$	0,079
Vena kava inferior ekspiryum çapı	$1,33 \pm 0,15$	$1,27 \pm 0,59$	0,782
Kaval indeks	$30,31 \pm 2,95$	$35,49 \pm 20,3$	0,327

5. TARTIŞMA

Acil servise en sık başvuru nedenlerinden birisi olan nefes darlığının ayırıcı tanısını yapmak, acil tıp hekimlerinin günlük pratiğinin önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Dispne, altta yatan hayatı tehdit edici bir hastalığın habercisi olabileceğinden, acil serviste dispne etiyolojisinin hızlı ve doğru bir şekilde tanımlanması oldukça önemlidir [3]. Fizik muayene, laboratuvar testleri ve geleneksel görüntüleme yöntemleri acil serviste dispnenin ayırıcı tanısında doğru ve hızlı sonuç vermekte yetersiz kalabilmektedir. USG'nin dispne etiyolojisinin tespitinde kullanımına dair birçok çalışma mevcuttur. Biz de bu çalışmamızda acil servise dispne şikayeti ile başvuran hastalarda akciğer USG, ekokardiyografi ve vena kava inferior ölçümlerinin akciğer ödemi ve pulmoner patolojilerin ayırımında kullanımını değerlendirdik.

Düzce Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Hastanesi acil servisine başvuran ve çalışmamıza alınan 96 hastanın yaş ortalaması 69,8 olarak bulundu. Pnömoni tanısı alan hastaların yaş ortalaması (68,39) ile diğer hastaların yaş ortalaması (63,5) arasında anlamlı bir fark görülmedi ($p=0,113$). Akciğer ödemi tanısı alan hastaların yaş ortalaması (71,07) ile diğer hastaların yaş ortalaması (62,88) arasında anlamlı bir fark görülmedi ($p=0,051$). Benzer şekilde astım/KOAH tanısı alan hastaların yaş ortalaması (60) ile diğer hastaların yaş ortalaması (66) arasında anlamlı bir fark görülmedi ($p=0,074$). Kajimoto ve arkadaşlarının 90 hasta üzerinde yaptığı ve acil serviste dispnenin ayırıcı tanısında akciğer USG, ekokardiyografi ve vena kava inferior ölçümlerinin değerlendirildiği çalışmada, akciğer ödemi tanısı alan hastaların yaş ortalaması (77,7) ile pnömoni tanısı alan hastaların yaş ortalaması (78,6) arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p=0,662$) [104]. Platz ve arkadaşlarının kalp yetmezliği hastalarında akciğer USG kullanımının prognostik değerini araştırdıkları çalışmada 196 kalp yetmezliği hastasının yaş ortalaması 66 olarak bulunmuştur [105]. Çalışmamıza katılan hasta gruplarının yaş ortalamaları, literatürle benzer şekilde bulunmuştur.

Çalışmaya katılan 96 hastanın 42'si kadın (% 43,8), 54'ü erkek (% 56,3) hastaydı. Pnömoni tanısı alan hastaların 16'sı (% 42,1) kadın, 22'si (% 57,9) erkekti.

Pnömoni tanısı alanlar hastalarla diğer hastalar arasında cinsiyet olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,739$). Benzer şekilde akciğer ödemi tanısı alan hastalarla (13 kadın (% 43,3) ve 17 erkek (% 57,7)) diğer hastalar arasında cinsiyet olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,956$). Gallard ve arkadaşlarının 130 hasta üzerinde yaptıkları benzer bir çalışmada acil servise dispne şikâyeti ile başvuran hasta grupları değerlendirildiğinde akciğer ödemi mevcut 81 hasta ile diğer 49 hasta arasında cinsiyet olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır [71]. Kajimoto ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ise son tanısı akut kalp yetmezliği olan 53 hasta ile son tanısı pulmoner hastalıklar olan 37 hasta arasında cinsiyet olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Çalışmamızda literatüre uygun şekilde dispne şikâyeti ile acil servise başvuran hasta grupları arasında cinsiyet olarak anlamlı bir fark görülmemiştir.

Çalışmamızda pnömoni tanısı alan hastalarla diğer hastaların akciğer USG bulguları karşılaştırıldığında, pnömoni tanısı alan hastalarda akciğer USG’de B çizgisi ($p=0,002$), A profili ($p=0,026$), B’ profili ($p<0,001$), konsolidasyon ($p<0,001$) ve hava bronkogramı ($p<0,001$) anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Staub ve arkadaşları tarafından toplam 25 çalışma ve 4241 hasta ile yapılan meta-analiz ve sistematik derlemede, akciğer USG’de konsolidasyon bulgusunun pnömoni tanısında % 78 duyarlılık, % 95 özgüllüğe sahip olduğu görülmüştür [106]. Lichtenstein tarafından 2015 yılında yayınlanan makalede, BLUE protokolü uygulanan hastalarda akciğer USG’de A profili ve PLAPS pozitifliğinin pnömoni tanısı alanlarda duyarlılığı % 42, özgüllüğü % 96, pozitif prediktif değeri % 83 ve negatif prediktif değeri %78 bulunmuştur[77]. Çalışmamızda akciğer USG’de konsolidasyon bulgusunun pnömoni tanısında duyarlılığı % 89, özgüllüğü % 100, pozitif prediktif değeri % 100, negatif prediktif değeri % 94 bulunmuştur. Çalışmamızda akciğer USG’de konsolidasyon bulgusunun tanısal değeri literatürle uyumlu bulunmuştur. Akciğer ultrasonunun en sık kullanılan temel protokolü olan ve çalışmamızda da kullanılan BLUE protokolünün temellerini oluşturan Lichtenstein tarafından yapılan çalışmada B’ profilinin pnömoni tanısında duyarlılığı %11, özgüllüğü %100, pozitif prediktif değeri % 100 ve negatif prediktif değeri % 70 bulunmuştur [77]. Çalışmamızda pnömoni tanısı alan hastalarda akciğer USG’de B’ profilinin duyarlılığı % 34, özgüllüğü % 98, pozitif prediktif değeri % 93, negatif prediktif değeri % 70 bulunmuştur. Çalışmamızda akciğer USG’de BLUE protokolünün

pnömoni tanısında kullanımına dair sonuçlar literatürle uyumlu gelmiştir. Akciğer USG’de A profili, B’ profili ve konsolidsayon varlığı, acil servise dispne şikâyeti ile başvuran hastalarda pnömoni tanısı koymakta kullanılabilir.

Çalışmamızda akciğer ödemi tanısı alan hastalarla diğer hastaların akciğer USG bulguları karşılaştırıldığında, akciğer ödemi tanısı alan hastalarda akciğer USG’de B çizgisi ($p=0,002$), B+ çizgisi ($p<0,001$), B profili ($p<0,001$) ve plevral efüzyon ($p<0,001$) anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Lichtenstein tarafından 2015 yılında yayınlanan makalede, BLUE protokolü uygulanan hastalarda akciğer ödemi tanısında B profili pozitifliğinin duyarlılığı % 97, özgüllüğü % 95, pozitif prediktif değeri % 87, negatif prediktif değeri % 99 olarak belirtilmiştir [77]. Staub ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada akut dispne veya solunum yetmezliği şikayeti olan 997 hastalık meta analizde B profilinin akut kalp yetmezliği tanısında duyarlılığı % 82, özgüllüğü % 90 bulunmuştur [106]. Cibinel ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada BLUE protokolüne göre en az iki veya daha fazla bölgede üç veya daha fazla B çizgisi pozitifliğinin kardiyojenik dispne tanısında duyarlılığı % 93,6, özgüllüğü % 84, pozitif prediktif değeri % 87,9, negatif prediktif değeri % 91,3 olarak saptanmıştır [107]. Çalışmamızda akciğer USG’de B profilinin akciğer ödemi tanısında duyarlılığı % 90, özgüllüğü % 92, pozitif prediktif değeri % 84 ve negatif prediktif değeri % 95 olarak bulunmuştur. B profilinin akciğer ödemi tanısında kullanımına dair elde ettiğimiz bulgular literatürle uyumludur. Cibinel ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada akciğer USG’de plevral efüzyonun akciğer ödemi tanısında duyarlılığı % 83,9, özgüllüğü % 52, pozitif prediktif değeri % 68,4 ve negatif prediktif değeri % 72,2 olarak bulunmuştur [107]. Dehbozorgi ve arkadaşlarının dispne şikâyetinin ayırıcı tanısında akciğer ve kardiyak ultrasonun kullanımını değerlendirdikleri 100 hastalık bir çalışmada, plevral efüzyonun akut kalp yetmezliği tanısında duyarlılığı % 100, özgüllüğü % 75, pozitif prediktif değeri %61 ve negatif prediktif değeri % 100 olarak bulunmuştur [108]. Çalışmamızda akciğer USG’de plevral efüzyonun akciğer ödemi tanısında duyarlılığı % 73, özgüllüğü % 98, pozitif prediktif değeri % 96 ve negatif prediktif değeri % 89 olarak bulundu. Çalışmamızdaki sonuçlar literatür ile uyumludur. Plevral efüzyonun akciğer ödemi tanısındaki özgüllüğü literatüre oranla yüksek bulunmuştur. Acil servisimize akciğer ödemi kliniği ile başvuran hastaların genellikle geç dönemde ilerlemiş klinik

ile başvurmasının bu sonuca neden olabileceğini düşünüyoruz. Bununla birlikte akciğer USG'de B profili ve plevral efüzyon pozitifliğinin akciğer ödemi tanısındaki klinik değeri literatürle uyumludur ve acil servise dispne şikayeti ile başvuran hastaların ayırıcı tanısında bu USG bulguları kullanılabilir.

Çalışmamızda akciğer ödemi tanısı alan hastaların diğer hastalara göre EF'si anlamlı oranda düşük çıkmıştır ($p<0,001$). Hastalar düşük EF (<45) ve normal EF (>45) olarak ayrıldığında akciğer ödemi tanısı alanlarda düşük EF diğer hastalara göre anlamlı oranda yüksek bulunmuştur ($p>0,001$). Kajimoto ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada acil servise dispne şikayeti ile gelen hastalarda akut kalp yetmezliği tanısı için düşük EF'nin (çalışmada <40 olarak alınmıştır) duyarlılığı % 26,4, özgüllüğü % 86,5, pozitif prediktif değeri % 73,7 ve negatif prediktif değeri % 45,1 olarak bulunmuştur [104]. Dehbozorgi ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada düşük EF'nin (<40) akut kalp yetmezliği tanısında duyarlılığı % 100, özgüllüğü % 88, pozitif prediktif değeri % 76 ve negatif prediktif değeri % 100 olarak saptanmıştır [108]. Ymanoğlu ve arkadaşlarının 74 hasta ile yaptığı çalışmada kardiyojenik akciğer ödemi ile pulmoner hastalıkların ayırımında EF ölçümü (akciğer ödeminde ortalama % 44,75, pulmoner hastalıklarda % 57,55) istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır [109]. Çalışmamızda düşük EF'nin (<45) akciğer ödemi tanısında duyarlılığı % 100, özgüllüğü % 80, pozitif prediktif değeri % 85, negatif prediktif değeri % 71 olarak bulundu ve çalışma sonuçlarımızın literatürle uyumlu olduğunu gördük. Acil serviste dispnenin ayırıcı tanısında ekokardiyografi kullanılabilir.

Çalışmamızda pnömoni tanısı alan hastaların kaval indeks ortalaması (51,11), diğer hastaların kaval indeks ortalamasına (24,9) göre anlamlı derecede yüksek çıkmıştır ($p<0,001$). Akciğer ödemi tanı alan hastaların kaval indeks ortalaması (22,7) diğer hastaların kaval indeks ortalamasına (41,28) göre anlamlı derecede düşük çıkmıştır ($p<0,001$). ROC analizine göre gruplama yapılarak kaval indeksin cut-off değeri 22,1 olarak belirlendiğinde akciğer ödemi tanısında kaval indeksin 22,1'in altında olmasının duyarlılığı % 90, özgüllüğü % 73, pozitif prediktif değeri % 88, negatif prediktif değeri % 73 olarak saptanmıştır. Dehbozorgi ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada IVC inspiryum çapının ≥ 2 santim ve kaval indeksin

50'nin altında olması "plethoric IVC" olarak isimlendirilmiş ve dispne ayırıcı tanısında duyarlılığı % 100, özgüllüğü % 25, pozitif prediktif değeri % 34 ve negatif prediktif değeri % 100 olarak bulunmuştur [108]. Yamanoglu ve arkadaşlarının yaptığı dispneik hastaların ayırıcı tanısında IVC ölçümünü değerlendirdikleri çalışmada M-modda IVC ölçümü için cutoff değeri 1,94 santim alınmış ve dispne şikayeti ile acil servise başvuran hastaların ayırıcı tanısında duyarlılığı % 81,3, özgüllüğü % 85,4, pozitif prediktif değeri % 81,2 ve negatif prediktif değeri % 85,4 olarak bulmuşlardır [109]. Çalışmamızda kaval indeks cut-off değeri 22,1 olarak belirlenmiş ve kaval indeksin akciğer ödemi tanısında duyarlılığı % 90, özgüllüğü % 73, pozitif prediktif değeri % 88 ve negatif prediktif değeri % 88 olarak bulunmuştur. Bu sonuçlar literatürle uyumludur. Dispne şikâyeti ile acil servise başvuran ayırıcı tanısında IVC ölçümü kullanılabilir.

Çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçların genel olarak literatürle uyumlu olduğunu gördük. USG'nin acil serviste dispne ayırıcı tanısında etkinliğini gösteren bir çok çalışma mevcuttur. Akciğer USG halen hem acil tıp hekimlerinin günlük pratiğine yeterince girmemiştir, hem de diğer branş hekimlerince yeterince tanınmamaktadır. Özellikle BLUE protokolü kritik hastalıkların tanısında faydası kanıtlanmış bir yöntemdir ve çalışmamızdaki sonuçlar da bu literatürle uyumludur. Akciğer USG'nin acil tıp eğitime entegrasyonu ve kullanımının artırılmasına yönelik daha çok çalışma yapılması gerektiğini düşünmekteyiz. Özellikle ülkemizde acil servislerin yoğunluğu ve ciddi bir radyasyon ve maliyet yükü olan BT'nin artan kullanımı düşünüldüğünde, USG'nin acil servislerde kullanımı daha da anlam kazanmaktadır. Çalışmamızda akciğer USG'ye ek olarak ekokardiyografi ve IVC ölçümlerini değerlendirmekteki amacımız, farklı USG yöntemlerinin acil serviste bir arada kullanımına dair bilgi sahibi olmaktır. Acil servisin ayırıcı tanı yapması en zor durumlarından biri olan akciğer ödemi ile pulmoner hastalıkların, bir başka bakış açısıyla ise hipervolemik ve hipovolemik durumların ayırımında hastanın kardiyak fonksiyonlarını gösteren ekokardiyografi ile hastanın volüm durumunu gösteren IVC ölçümünün faydalı olabileceğini düşündük. Elde ettiğimiz sonuçlar da bu görüşümüzü destekler nitelikteydi. Bu nedenle acil serviste dispne ayırıcı tanısında farklı USG ölçümlerinin bir arada kullanımının hastaların tanı ve tedavi sürecini iyileştireceğini düşünüyoruz. Hastalara akciğer USG uygularken beraberinde

ejeksiyon fraksiyonunun ve plevral efüzyon varlığının da değerlendirmesi ayırıcı tanının etkinliğini arttırabilir. Böylece BLUE prokolünün bizce en önemli eksiği olan perikardiyak ve plevral efüzyonu değerlendirmemesi durumu ortadan kalkacaktır. Benzer şekilde IVC ölçümü ile hastanın volüm değerlendirmesinin yapılması ayırıcı tanıya katkı sağlayacaktır. Bu nedenlerden dolayı dispne ayırıcı tanısında BLUE protokolü, ekokardiyografi ve IVC ölçümlerini içeren yeni ve daha kapsamlı bir USG protokolünün oluşturulmasını öneriyoruz ve bu konuda daha çok çalışma yapılması gerektiğini düşünüyoruz.



6. KISITLILIKLAR

Çalışmamızın 96 hasta ile gerçekleştirilmiş ve tek merkezli yapılmış olması temel kısıtlılıklarıdır. Dispne şikâyetine neden olabilecek birden çok hastalık ve 3 USG yönteminin değerlendirilmiş olması nedeniyle benzer çalışmaların daha çok hasta ile ve çok merkezli yapılması gerektiğini düşünüyoruz. Ayrıca çalışmamızda astım/KOAH, PTE, pnömotoraks tanılarına sahip hasta sayısı az olduğu için bu hastalıklara dair detaylı veri elde edilememiştir. Hasta sayısının artması dispne şikâyetine neden olan daha fazla hastalıkta USG kullanımının değerlendirilmesini sağlayabilir.

Çalışmanın gerçekleştirildiği Düzce Sağlık Uygulama ve Araştırma Hastanesi Düzce'nin tek 3. basamak hastanesi olup acil servise genellikle genel durumu kötü kritik hastalar başvurmaktadır. Bu durumun sonuçları etkilemiş olabileceğini ve bu nedenle ilerideki çalışmaların çok merkezli yapılmasının önemli olduğunu düşünüyoruz.

Çalışmamızda USG tek bir araştırmacı tarafından uygulanmıştır. Araştırmacı tarafından temel USG eğitimi ve teorik ve pratik USG kursları alınmıştır. Ancak USG'nin kullanıcı bağımlı olması nedeniyle tek bir araştırmacı tarafından USG yapılmış olması çalışmanın kısıtlılıklarından sayılabilir.

7. SONUÇLAR

Dispne şikâyeti ile acil servise başvuran hastaların ayırıcı tanısı acil tıp hekimleri için zorlayıcı bir süreçtir. Fizik muayene, laboratuvar testleri ve geleneksel görüntüleme yöntemleri bazı durumlarda yetersiz kalmaktadır. Çalışmada elde ettiğimiz sonuçlar literatürle uyumlu bir şekilde USG kullanımının dispne ayırıcı tanısında faydalı olabileceğini göstermektedir. Bu nedenle USG kullanımının acil tıp eğitiminde ve pratiğinde daha fazla yer alması gerektiği düşünüyoruz. Özellikle akciğer USG ve IVC ölçümlerinin hem acil tıp hem de diğer branş hekimlerince bilinirliğinin ve kullanımının artması için çalışmalar yapılabilir. Ayrıca acil serviste kullanılan tanı algoritmalarına USG'nin daha fazla entegre edilmesi için USG'nin acil serviste karşılaşılan farklı hasta gruplarındaki tanısal değerliliğini ölçen daha fazla çalışma yapılması gerektiğini düşünmekteyiz.

Farklı USG ölçümleri dispne ayırıcı tanısında tanısal bir metot olarak kullanılabilir. Çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlar akciğer USG, ekokardiyografi ve IVC ölçümlerinin akciğer ödemi ile pulmoner hastalıkların ayırımında etkili olduğunu göstermektedir. Başta BLUE protokolü olmak üzere akciğer USG'de kullanılan protokollerin ekokardiyografi ve IVC ölçümleri ile birleştirilerek daha kapsamlı bir USG protokolü oluşturulabilir.

8. KAYNAKLAR

- [1] M. B. Parshall *et al.*, “An Official American Thoracic Society Statement: Update on the Mechanisms, Assessment, and Management of Dyspnea,” *Am. J. Respir. Crit. Care Med.*, vol. 185, no. 4, pp. 435–452, Feb. 2012, doi: 10.1164/rccm.201111-2042ST.
- [2] M. J. Tintinalli J, Strapczynski S, *Tintinalli's Emergency Medicine A Comprehensive Study Guide*, 8th ed. 2016.
- [3] M. Zanobetti, C. Poggioni, and R. Pini, “Can Chest Ultrasonography Replace Standard Chest Radiography for Evaluation of Acute Dyspnea in the ED?,” *Chest*, vol. 139, no. 5, pp. 1140–1147, May 2011, doi: 10.1378/chest.10-0435.
- [4] Q. Daffos, E. Hansconrad, P. Plaisance, D. Pateron, Y. Yordanov, and A. Chauvin, “Methodological characteristics of randomized controlled trials of ultrasonography in emergency medicine,” *Am. J. Emerg. Med.*, vol. 37, no. 2, pp. 338–343, Feb. 2019, doi: 10.1016/j.ajem.2018.11.017.
- [5] J. J. V. McMurray *et al.*, “ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2012: The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Acute and Chronic Heart Failure 2012 of the European Society of Cardiology. Developed in collaboration with the Heart,” *Eur. Heart J.*, vol. 33, no. 14, pp. 1787–1847, Jul. 2012, doi: 10.1093/eurheartj/ehs104.
- [6] I. Oudejans *et al.*, “Clinical evaluation of geriatric outpatients with suspected heart failure: value of symptoms, signs, and additional tests,” *Eur. J. Heart Fail.*, vol. 13, no. 5, pp. 518–527, May 2011, doi: 10.1093/eurjhf/hfr021.
- [7] J. C. Kelder *et al.*, “The Diagnostic Value of Physical Examination and Additional Testing in Primary Care Patients With Suspected Heart Failure,” *Circulation*, vol. 124, no. 25, pp. 2865–2873, Dec. 2011, doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.111.019216.
- [8] K. F. Adams *et al.*, “Characteristics and outcomes of patients hospitalized for heart failure in the United States: Rationale, design, and preliminary observations from the first 100,000 cases in the Acute Decompensated Heart Failure National Registry (ADHERE),” *Am. Heart J.*, vol. 149, no. 2, pp. 209–

216, Feb. 2005, doi: 10.1016/j.ahj.2004.08.005.

- [9] “File Global Health Estimates 2016: Deaths by Cause, Age, Sex, by Country and by Region,” *World Health Organization*, 2018. .
- [10] K. A. Özlü T, Metintaş M, Karadağ M, Ed., *Solunum Sistemi ve Hastalıkları*, 1st ed. İstanbul Tıp Kitapevi, 2010.
- [11] M. N. Lutfiyya, E. Henley, L. F. Chang, and S. W. Reyburn, “Diagnosis and treatment of community-acquired pneumonia.,” *Am. Fam. Physician*, vol. 73, no. 3, pp. 442–50, Feb. 2006.
- [12] S. K. Basi, T. J. Marrie, J. Q. Huang, and S. R. Majumdar, “Patients admitted to hospital with suspected pneumonia and normal chest radiographs: Epidemiology, microbiology, and outcomes,” *Am. J. Med.*, vol. 117, no. 5, pp. 305–311, Sep. 2004, doi: 10.1016/j.amjmed.2004.03.029.
- [13] Ö. M. H. Şen N., *Pnömoni*, TÜSAD Eğit. 2017.
- [14] T. Franquet, “Imaging of Community-acquired Pneumonia,” *J. Thorac. Imaging*, vol. 33, no. 5, pp. 282–294, Sep. 2018, doi: 10.1097/RTI.0000000000000347.
- [15] S. L. Primack, P. M. Logan, T. E. Hartman, K. S. Lee, and N. L. Müller, “Pulmonary tuberculosis and Mycobacterium avium-intracellulare: a comparison of CT findings.,” *Radiology*, vol. 194, no. 2, pp. 413–7, Feb. 1995, doi: 10.1148/radiology.194.2.7824720.
- [16] Q.-J. Hu *et al.*, “Diagnostic performance of lung ultrasound in the diagnosis of pneumonia: a bivariate meta-analysis.,” *Int. J. Clin. Exp. Med.*, vol. 7, no. 1, pp. 115–21, 2014.
- [17] F. A. Anderson, “Risk Factors for Venous Thromboembolism,” *Circulation*, vol. 107, no. 90231, pp. 9I--16, Jun. 2003, doi: 10.1161/01.CIR.0000078469.07362.E6.
- [18] C. V. Pollack *et al.*, “Clinical Characteristics, Management, and Outcomes of Patients Diagnosed With Acute Pulmonary Embolism in the Emergency Department,” *J. Am. Coll. Cardiol.*, vol. 57, no. 6, pp. 700–706, Feb. 2011, doi: 10.1016/j.jacc.2010.05.071.
- [19] M. M. Arseven O, Ekim N, “Türk Toraks Derneği Pulmoner

- Tromboembolizm Tanı ve Tedavi Uzlaşı Raporu,” İstanbul, 2015.
- [20] S. A. Worthy, J. D. Flint, and N. L. Müller, “Pulmonary complications after bone marrow transplantation: high-resolution CT and pathologic findings,” *Radiographics*, vol. 17, no. 6, pp. 1359–71, doi: 10.1148/radiographics.17.6.9397451.
- [21] P.-C. Yang, K.-T. Luh, D.-B. Chang, C.-J. Yu, S.-H. Kuo, and H.-D. Wu, “Ultrasonographic Evaluation of Pulmonary Consolidation,” *Am. Rev. Respir. Dis.*, vol. 146, no. 3, pp. 757–762, Sep. 1992, doi: 10.1164/ajrccm/146.3.757.
- [22] T. Onuki *et al.*, “Primary and Secondary Spontaneous Pneumothorax: Prevalence, Clinical Features, and In-Hospital Mortality,” *Can. Respir. J.*, vol. 2017, pp. 1–8, 2017, doi: 10.1155/2017/6014967.
- [23] M. Noppen, “Spontaneous pneumothorax: epidemiology, pathophysiology and cause,” *Eur. Respir. Rev.*, vol. 19, no. 117, pp. 217–219, Sep. 2010, doi: 10.1183/09059180.00005310.
- [24] M. Isaka, K. Asai, and N. Urabe, “Surgery for secondary spontaneous pneumothorax: risk factors for recurrence and morbidity,” *Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg.*, vol. 17, no. 2, pp. 247–252, Aug. 2013, doi: 10.1093/icvts/ivt221.
- [25] T. S. Altunkaya A, Aktunç E, Kutluk A, Büyükkateş M, Demircan N, Demir A, “Göğüs Travmalı 282 Olgunun Analizi,” *Türk Göğüs Kalp Damar Cerrahisi Derg.*, vol. 15(2), pp. 127–132, 2007.
- [26] S. Alrajab, A. M. Youssef, N. I. Akkus, and G. Caldito, “Pleural ultrasonography versus chest radiography for the diagnosis of pneumothorax: review of the literature and meta-analysis,” *Crit. Care*, vol. 17, no. 5, p. R208, Sep. 2013, doi: 10.1186/cc13016.
- [27] K. Eghbalzadeh *et al.*, “Blunt chest trauma: a clinical chameleon,” *Heart*, vol. 104, no. 9, pp. 719–724, 2018, doi: 10.1136/heartjnl-2017-312111.
- [28] T. R. Goodman, Z. C. Traill, A. J. Phillips, J. Berger, and F. V Gleeson, “Ultrasound detection of pneumothorax,” *Clin. Radiol.*, vol. 54, no. 11, pp. 736–9, Nov. 1999, doi: 10.1016/s0009-9260(99)91175-3.
- [29] “Global Strategy for the Diagnosis, Management and Prevention of COPD,

- Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (COLD),” 2018.
- [30] D. Lichtenstein and G. Mezière, “A lung ultrasound sign allowing bedside distinction between pulmonary edema and COPD: the comet-tail artifact,” *Intensive Care Med.*, vol. 24, no. 12, pp. 1331–4, Dec. 1998, doi: 10.1007/s001340050771.
 - [31] S. Das, “Bedside ultrasound of the abdomen - Part 1,” *Curr. Med. Issues*, vol. 14, no. 4, p. 113, 2016, doi: 10.4103/0973-4651.194476.
 - [32] J. Mateer *et al.*, “Model curriculum for physician training in emergency ultrasonography,” *Ann. Emerg. Med.*, vol. 23, no. 1, pp. 95–102, Jan. 1994, doi: 10.1016/s0196-0644(94)70014-1.
 - [33] Y. Y. Girişgin A, Koçak S, Cander B, Ak A, Gül M, “Acil Serviste Ultrasonografi Kullanımı,” *Akad. Acil Tıp Derg.*, 2010.
 - [34] “Ultrasound Guidelines: Emergency, Point-of-Care and Clinical Ultrasound Guidelines in Medicine,” *Ann. Emerg. Med.*, vol. 69, no. 5, pp. e27–e54, May 2017, doi: 10.1016/j.annemergmed.2016.08.457.
 - [35] American Collage of Emergency Physicians, “Ultrasound Guidelines: Emergency, Point-of-care, and Clinical Ultrasound Guidelines in Medicine,” 2016.
 - [36] O. J. Ma, J. R. Mateer, M. Ogata, M. P. Kefer, D. Wittmann, and C. Aprahamian, “Prospective analysis of a rapid trauma ultrasound examination performed by emergency physicians,” *J. Trauma*, vol. 38, no. 6, pp. 879–85, Jun. 1995, doi: 10.1097/00005373-199506000-00009.
 - [37] L. A. Melniker, E. Leibner, M. G. McKenney, P. Lopez, W. M. Briggs, and C. A. Mancuso, “Randomized controlled clinical trial of point-of-care, limited ultrasonography for trauma in the emergency department: the first sonography outcomes assessment program trial,” *Ann. Emerg. Med.*, vol. 48, no. 3, pp. 227–35, Sep. 2006, doi: 10.1016/j.annemergmed.2006.01.008.
 - [38] A. Y. Sheng, P. Dalziel, A. S. Liteplo, P. Fagenholz, and V. E. Noble, “Focused Assessment with Sonography in Trauma and Abdominal Computed Tomography Utilization in Adult Trauma Patients: Trends over the Last Decade,” *Emerg. Med. Int.*, vol. 2013, p. 678380, 2013, doi:

10.1155/2013/678380.

- [39] J. C. Stein *et al.*, “Emergency physician ultrasonography for evaluating patients at risk for ectopic pregnancy: a meta-analysis,” *Ann. Emerg. Med.*, vol. 56, no. 6, pp. 674–83, Dec. 2010, doi: 10.1016/j.annemergmed.2010.06.563.
- [40] B. Durham, “Emergency medicine physicians saving time with ultrasound,” *Am. J. Emerg. Med.*, vol. 14, no. 3, pp. 309–313, May 1996, doi: 10.1016/S0735-6757(96)90184-9.
- [41] V. S. Tayal, C. D. Graf, and M. A. Gibbs, “Prospective study of accuracy and outcome of emergency ultrasound for abdominal aortic aneurysm over two years,” *Acad. Emerg. Med.*, vol. 10, no. 8, pp. 867–71, Aug. 2003, doi: 10.1111/j.1553-2712.2003.tb00630.x.
- [42] J. Villar, S. M. Summers, M. D. Menchine, J. C. Fox, and R. Wang, “The Absence of Gallstones on Point-of-Care Ultrasound Rules Out Acute Cholecystitis,” *J. Emerg. Med.*, vol. 49, no. 4, pp. 475–80, Oct. 2015, doi: 10.1016/j.jemermed.2015.04.037.
- [43] J. L. Kendall and R. J. Shimp, “Performance and interpretation of focused right upper quadrant ultrasound by emergency physicians,” *J. Emerg. Med.*, vol. 21, no. 1, pp. 7–13, Jul. 2001, doi: 10.1016/s0736-4679(01)00329-8.
- [44] S. M. Summers *et al.*, “A prospective evaluation of emergency department bedside ultrasonography for the detection of acute cholecystitis,” *Ann. Emerg. Med.*, vol. 56, no. 2, pp. 114–22, Aug. 2010, doi: 10.1016/j.annemergmed.2010.01.014.
- [45] A. H. Miller, P. E. Pepe, C. R. Brockman, and K. A. Delaney, “ED ultrasound in hepatobiliary disease,” *J. Emerg. Med.*, vol. 30, no. 1, pp. 69–74, Jan. 2006, doi: 10.1016/j.jemermed.2005.03.017.
- [46] M. Ross *et al.*, “Emergency physician-performed ultrasound to diagnose cholelithiasis: a systematic review,” *Acad. Emerg. Med.*, vol. 18, no. 3, pp. 227–35, Mar. 2011, doi: 10.1111/j.1553-2712.2011.01012.x.
- [47] M. Blaivas, R. A. Harwood, and M. J. Lambert, “Decreasing length of stay with emergency ultrasound examination of the gallbladder,” *Acad. Emerg.*

- Med.*, vol. 6, no. 10, pp. 1020–3, Oct. 1999, doi: 10.1111/j.1553-2712.1999.tb01186.x.
- [48] J. M. Fields, J. I. Fischer, K. L. Anderson, A. Mangili, N. L. Panebianco, and A. J. Dean, “The ability of renal ultrasound and ureteral jet evaluation to predict 30-day outcomes in patients with suspected nephrolithiasis.,” *Am. J. Emerg. Med.*, vol. 33, no. 10, pp. 1402–6, Oct. 2015, doi: 10.1016/j.ajem.2015.07.014.
 - [49] C. Ng and J. W. Tsung, “Avoiding Computed Tomography Scans By Using Point-Of-Care Ultrasound When Evaluating Suspected Pediatric Renal Colic.,” *J. Emerg. Med.*, vol. 49, no. 2, pp. 165–71, Aug. 2015, doi: 10.1016/j.jemermed.2015.01.017.
 - [50] S. Watkins, J. Bowra, P. Sharma, A. Holdgate, A. Giles, and L. Campbell, “Validation of emergency physician ultrasound in diagnosing hydronephrosis in ureteric colic.,” *Emerg. Med. Australas.*, vol. 19, no. 3, pp. 188–95, Jun. 2007, doi: 10.1111/j.1742-6723.2007.00925.x.
 - [51] R. J. Gaspari and K. Horst, “Emergency ultrasound and urinalysis in the evaluation of flank pain.,” *Acad. Emerg. Med.*, vol. 12, no. 12, pp. 1180–4, Dec. 2005, doi: 10.1197/j.aem.2005.06.023.
 - [52] M. M. Knudson and A. C. Sisley, “Training Residents Using Simulation Technology: Experience with Ultrasound for Trauma,” *J. Trauma Inj. Infect. Crit. Care*, vol. 48, no. 4, pp. 659–665, Apr. 2000, doi: 10.1097/00005373-200004000-00013.
 - [53] P. R. Burnside, M. D. Brown, and J. A. Kline, “Systematic review of emergency physician-performed ultrasonography for lower-extremity deep vein thrombosis.,” *Acad. Emerg. Med.*, vol. 15, no. 6, pp. 493–8, Jun. 2008, doi: 10.1111/j.1553-2712.2008.00101.x.
 - [54] S. Adhikari and M. Blaivas, “Utility of bedside sonography to distinguish soft tissue abnormalities from joint effusions in the emergency department.,” *J. Ultrasound Med.*, vol. 29, no. 4, pp. 519–26, Apr. 2010, doi: 10.7863/jum.2010.29.4.519.
 - [55] T. H. Marshburn *et al.*, “Goal-directed ultrasound in the detection of long-

- bone fractures.,” *J. Trauma*, vol. 57, no. 2, pp. 329–32, Aug. 2004, doi: 10.1097/01.ta.0000088005.35520.cb.
- [56] P. O’Malley and V. S. Tayal, “Use of emergency musculoskeletal sonography in diagnosis of an open fracture of the hand.,” *J. Ultrasound Med.*, vol. 26, no. 5, pp. 679–82, May 2007, doi: 10.7863/jum.2007.26.5.679.
- [57] M. E. Vrablik, G. R. Snead, H. J. Minnigan, J. M. Kirschner, T. W. Emmett, and R. A. Seupaul, “The diagnostic accuracy of bedside ocular ultrasonography for the diagnosis of retinal detachment: a systematic review and meta-analysis.,” *Ann. Emerg. Med.*, vol. 65, no. 2, pp. 199-203.e1, Feb. 2015, doi: 10.1016/j.annemergmed.2014.02.020.
- [58] M. Mallin *et al.*, “Diagnosis of appendicitis by bedside ultrasound in the ED,” *Am. J. Emerg. Med.*, vol. 33, no. 3, pp. 430–432, Mar. 2015, doi: 10.1016/j.ajem.2014.10.004.
- [59] G. Mostbeck *et al.*, “How to diagnose acute appendicitis: ultrasound first.,” *Insights Imaging*, vol. 7, no. 2, pp. 255–63, Apr. 2016, doi: 10.1007/s13244-016-0469-6.
- [60] W. M. West, D. C. Brady-West, A. H. McDonald, B. Hanchard, and D. Fearon-Boothe, “Ultrasound and white blood cell counts in suspected acute appendicitis.,” *West Indian Med. J.*, vol. 55, no. 2, pp. 100–2, Mar. 2006, doi: 10.1590/s0043-31442006000200007.
- [61] J. B. Baker, D. Mandavia, and S. P. Swadron, “Diagnosis of diverticulitis by bedside ultrasound in the Emergency Department.,” *J. Emerg. Med.*, vol. 30, no. 3, pp. 327–9, Apr. 2006, doi: 10.1016/j.jemermed.2005.09.004.
- [62] S. Roy, A. Dewitz, and I. Paul, “Ultrasound-assisted ankle arthrocentesis.,” *Am. J. Emerg. Med.*, vol. 17, no. 3, pp. 300–1, May 1999, doi: 10.1016/s0735-6757(99)90129-8.
- [63] J. Leung, M. Duffy, and A. Finckh, “Real-time ultrasonographically-guided internal jugular vein catheterization in the emergency department increases success rates and reduces complications: a randomized, prospective study.,” *Ann. Emerg. Med.*, vol. 48, no. 5, pp. 540–7, Nov. 2006, doi: 10.1016/j.annemergmed.2006.01.011.

- [64] R. N. Bakhru and W. D. Schweickert, "Intensive Care Ultrasound: I. Physics, Equipment, and Image Quality," *Ann. Am. Thorac. Soc.*, vol. 10, no. 5, pp. 540–548, Oct. 2013, doi: 10.1513/AnnalsATS.201306-191OT.
- [65] G. Volpicelli *et al.*, "International evidence-based recommendations for point-of-care lung ultrasound," *Intensive Care Med.*, vol. 38, no. 4, pp. 577–91, Apr. 2012, doi: 10.1007/s00134-012-2513-4.
- [66] C. Gelabert and M. Nelson, "Bleb Point: Mimicker of Pneumothorax in Bullous Lung Disease," *West. J. Emerg. Med.*, vol. 16, no. 3, pp. 447–449, May 2015, doi: 10.5811/westjem.2015.3.24809.
- [67] K. P. Casper, P. J. Sanchirico, and D. C. Pfeiffer, "Intercostal artery pseudoaneurysm following thoracentesis: multi-modal imaging and treatment," *BMC Med. Imaging*, vol. 19, no. 1, p. 31, Dec. 2019, doi: 10.1186/s12880-019-0333-5.
- [68] N. Çiftçi E, A, "Ultrasonografi İçin Temel Bilgiler, Klinik Uygulamada Toraks Ultrasonografi," Probis Yayıncılık, 2010, pp. 1–7.
- [69] G. Ş., "Kolaylaştırılmış Acil Ultrason," İstanbul Tıp Kitapevi, 2010.
- [70] H. Ahn *et al.*, "Mirror Artifacts in Obstetric Ultrasound: Case Presentation of a Ghost Twin during the Second-Trimester Ultrasound Scan," *Fetal Diagn. Ther.*, vol. 34, no. 4, pp. 248–252, 2013, doi: 10.1159/000353702.
- [71] E. Gallard *et al.*, "Diagnostic performance of cardiopulmonary ultrasound performed by the emergency physician in the management of acute dyspnea," *Am. J. Emerg. Med.*, vol. 33, no. 3, pp. 352–358, Mar. 2015, doi: 10.1016/j.ajem.2014.12.003.
- [72] D. A. Lichtenstein and G. A. Mezière, "Relevance of Lung Ultrasound in the Diagnosis of Acute Respiratory Failure*: The BLUE Protocol," *Chest*, vol. 134, no. 1, pp. 117–125, Jul. 2008, doi: 10.1378/chest.07-2800.
- [73] L. Cardinale *et al.*, "Clinical application of lung ultrasound in patients with acute dyspnoea: differential diagnosis between cardiogenic and pulmonary causes," *Radiol. Med.*, vol. 114, no. 7, pp. 1053–1064, Oct. 2009, doi: 10.1007/s11547-009-0451-1.
- [74] D. Lichtenstein, G. Mézière, P. Biderman, A. Gepner, and O. Barré, "The

- comet-tail artifact. An ultrasound sign of alveolar-interstitial syndrome.,” *Am. J. Respir. Crit. Care Med.*, vol. 156, no. 5, pp. 1640–6, Nov. 1997, doi: 10.1164/ajrccm.156.5.96-07096.
- [75] F. Cortellaro, S. Colombo, D. Coen, and P. G. Duca, “Lung ultrasound is an accurate diagnostic tool for the diagnosis of pneumonia in the emergency department,” *Emerg. Med. J.*, vol. 29, no. 1, pp. 19–23, Jan. 2012, doi: 10.1136/emj.2010.101584.
- [76] A. Miller, “Practical approach to lung ultrasound,” *BJA Educ.*, vol. 16, no. 2, pp. 39–45, Feb. 2016, doi: 10.1093/bjaceaccp/mkv012.
- [77] D. A. Lichtenstein, “BLUE-protocol and FALLS-protocol: two applications of lung ultrasound in the critically ill,” *Chest*, vol. 147, no. 6, pp. 1659–1670, Jun. 2015, doi: 10.1378/chest.14-1313.
- [78] D. Lichtenstein, “Lung ultrasound in acute respiratory failure an introduction to the BLUE-protocol,” *Minerva Anesthesiol.*, vol. 75, no. 5, pp. 313–7, May 2009.
- [79] D. A. Lichtenstein and G. A. Mezière, “The BLUE-points: three standardized points used in the BLUE-protocol for ultrasound assessment of the lung in acute respiratory failure,” *Crit. Ultrasound J.*, vol. 3, no. 2, pp. 109–110, Aug. 2011, doi: 10.1007/s13089-011-0066-3.
- [80] D. A. Lichtenstein, *Whole Body Ultrasonography in the Critically Ill*. Springer, 2010.
- [81] D. Lichtenstein, “Novel approaches to ultrasonography of the lung and pleural space: where are we now?,” *Breathe*, vol. 13, no. 2, pp. 100–111, Jun. 2017, doi: 10.1183/20734735.004717.
- [82] D. A. Lichtenstein and G. A. Mezière, “Relevance of lung ultrasound in the diagnosis of acute respiratory failure: the BLUE protocol,” *Chest*, vol. 134, no. 1, pp. 117–25, Jul. 2008, doi: 10.1378/chest.07-2800.
- [83] G. Volpicelli, “Lung sonography,” *J. Ultrasound Med.*, vol. 32, no. 1, pp. 165–71, Jan. 2013, doi: 10.7863/jum.2013.32.1.165.
- [84] D. Lichtenstein, S. van Hooland, P. Elbers, and M. L. N. G. Malbrain, “Ten good reasons to practice ultrasound in critical care,” *Anaesthesiol. Intensive*

- Ther.*, vol. 46, no. 5, pp. 323–35, doi: 10.5603/AIT.2014.0056.
- [85] S. Wongwaisayawan, R. Suwannanon, S. Sawatmongkorngul, and R. Kaewlai, “Emergency Thoracic US: The Essentials,” *Radiographics*, vol. 36, no. 3, pp. 640–59, doi: 10.1148/rg.2016150064.
 - [86] J. P. Turner and J. Dankoff, “Thoracic ultrasound,” *Emerg. Med. Clin. North Am.*, vol. 30, no. 2, pp. 451–73, ix, May 2012, doi: 10.1016/j.emc.2011.12.003.
 - [87] G. H, *Klinik Kardioloji*, 2nd ed. 2002.
 - [88] D. Plummer, D. Brunette, R. Asinger, and E. Ruiz, “Emergency department echocardiography improves outcome in penetrating cardiac injury,” *Ann. Emerg. Med.*, vol. 21, no. 6, pp. 709–12, Jun. 1992, doi: 10.1016/s0196-0644(05)82784-2.
 - [89] M. Blaivas and J. C. Fox, “Outcome in cardiac arrest patients found to have cardiac standstill on the bedside emergency department echocardiogram,” *Acad. Emerg. Med.*, vol. 8, no. 6, pp. 616–21, Jun. 2001, doi: 10.1111/j.1553-2712.2001.tb00174.x.
 - [90] P. Lancellotti *et al.*, “The use of echocardiography in acute cardiovascular care: Recommendations of the European Association of Cardiovascular Imaging and the Acute Cardiovascular Care Association,” *Eur. Hear. J. - Cardiovasc. Imaging*, vol. 16, no. 2, pp. 119–146, Feb. 2015, doi: 10.1093/ehjci/jeu210.
 - [91] E. R, *Kanuta Dayalı Kalp Yetersizliği*. İstanbul, 2010.
 - [92] K. Isaz, A. Thompson, G. Ethevenot, J. L. Cloez, B. Brembilla, and C. Pernot, “Doppler echocardiographic measurement of low velocity motion of the left ventricular posterior wall,” *Am. J. Cardiol.*, vol. 64, no. 1, pp. 66–75, Jul. 1989, doi: 10.1016/0002-9149(89)90655-3.
 - [93] N. B. Schiller, “Ejection fraction by echocardiography: the full monty or just a peep show?,” *Am. Heart J.*, vol. 146, no. 3, pp. 380–2, Sep. 2003, doi: 10.1016/S0002-8703(03)00247-3.
 - [94] R. M. Lang *et al.*, “Recommendations for chamber quantification: a report from the American Society of Echocardiography’s Guidelines and Standards

- Committee and the Chamber Quantification Writing Group, developed in conjunction with the European Association of Echocardiograph,” *J. Am. Soc. Echocardiogr.*, vol. 18, no. 12, pp. 1440–63, Dec. 2005, doi: 10.1016/j.echo.2005.10.005.
- [95] S. Chengode, “Left ventricular global systolic function assessment by echocardiography,” *Ann. Card. Anaesth.*, vol. 19, no. Supplement, pp. S26–S34, Oct. 2016, doi: 10.4103/0971-9784.192617.
- [96] D. Schlager, D. Whitten, and K. Tolan, “Emergency department ultrasound: impact on ED stay times,” *Am. J. Emerg. Med.*, vol. 15, no. 2, pp. 216–7, Mar. 1997, doi: 10.1016/s0735-6757(97)90115-7.
- [97] K. Scales, “Central venous pressure monitoring in clinical practice,” *Nurs. Stand.*, vol. 24, no. 29, pp. 49–55; quiz 56, doi: 10.7748/ns2010.03.24.29.49.c7629.
- [98] A. D. Nagdev, R. C. Merchant, A. Tirado-Gonzalez, C. A. Sisson, and M. C. Murphy, “Emergency department bedside ultrasonographic measurement of the caval index for noninvasive determination of low central venous pressure,” *Ann. Emerg. Med.*, vol. 55, no. 3, pp. 290–5, Mar. 2010, doi: 10.1016/j.annemergmed.2009.04.021.
- [99] B. J. Kircher, R. B. Himelman, and N. B. Schiller, “Noninvasive estimation of right atrial pressure from the inspiratory collapse of the inferior vena cava,” *Am. J. Cardiol.*, vol. 66, no. 4, pp. 493–6, Aug. 1990, doi: 10.1016/0002-9149(90)90711-9.
- [100] J. M. Brennan *et al.*, “Handcarried ultrasound measurement of the inferior vena cava for assessment of intravascular volume status in the outpatient hemodialysis clinic,” *Clin. J. Am. Soc. Nephrol.*, vol. 1, no. 4, pp. 749–53, Jul. 2006, doi: 10.2215/CJN.00310106.
- [101] G. Volpicelli, L. A. Melniker, L. Cardinale, A. Lamorte, and M. F. Frascisco, “Lung ultrasound in diagnosing and monitoring pulmonary interstitial fluid,” *Radiol. Med.*, vol. 118, no. 2, pp. 196–205, Mar. 2013, doi: 10.1007/s11547-012-0852-4.
- [102] L. G. Rudski *et al.*, “Guidelines for the Echocardiographic Assessment of the

- Right Heart in Adults: A Report from the American Society of Echocardiography,” *J. Am. Soc. Echocardiogr.*, vol. 23, no. 7, pp. 685–713, Jul. 2010, doi: 10.1016/j.echo.2010.05.010.
- [103] E. Machare-Delgado, M. Decaro, and P. E. Marik, “Inferior vena cava variation compared to pulse contour analysis as predictors of fluid responsiveness: a prospective cohort study.,” *J. Intensive Care Med.*, vol. 26, no. 2, pp. 116–24, doi: 10.1177/0885066610384192.
- [104] K. Kajimoto, K. Madeen, T. Nakayama, H. Tsudo, T. Kuroda, and T. Abe, “Rapid evaluation by lung-cardiac-inferior vena cava (LCI) integrated ultrasound for differentiating heart failure from pulmonary disease as the cause of acute dyspnea in the emergency setting,” *Cardiovasc. Ultrasound*, vol. 10, no. 1, p. 49, Dec. 2012, doi: 10.1186/1476-7120-10-49.
- [105] E. Platz *et al.*, “Detection and prognostic value of pulmonary congestion by lung ultrasound in ambulatory heart failure patients,” *Eur. Heart J.*, vol. 37, no. 15, pp. 1244–1251, Apr. 2016, doi: 10.1093/eurheartj/ehv745.
- [106] L. J. Staub, R. R. Mazzali Biscaro, E. Kaszubowski, and R. Maurici, “Lung Ultrasound for the Emergency Diagnosis of Pneumonia, Acute Heart Failure, and Exacerbations of Chronic Obstructive Pulmonary Disease/Asthma in Adults: A Systematic Review and Meta-analysis,” *J. Emerg. Med.*, vol. 56, no. 1, pp. 53–69, Jan. 2019, doi: 10.1016/j.jemermed.2018.09.009.
- [107] G. A. Cibinel *et al.*, “Diagnostic accuracy and reproducibility of pleural and lung ultrasound in discriminating cardiogenic causes of acute dyspnea in the Emergency Department,” *Intern. Emerg. Med.*, vol. 7, no. 1, pp. 65–70, Feb. 2012, doi: 10.1007/s11739-011-0709-1.
- [108] A. Dehbozorgi, S. Eslami Nejad, R. S. Mousavi-roknabadi, M. Sharifi, A. Tafakori, and R. Jalli, “Lung and cardiac ultrasound (LuCUS) protocol in diagnosing acute heart failure in patients with acute dyspnea,” *Am. J. Emerg. Med.*, vol. 37, no. 11, pp. 2055–2060, Nov. 2019, doi: 10.1016/j.ajem.2019.02.040.
- [109] A. Yamanoğlu *et al.*, “The role of inferior vena cava diameter in the differential diagnosis of dyspneic patients; best sonographic measurement

method?,” *Am. J. Emerg. Med.*, vol. 33, no. 3, pp. 396–401, Mar. 2015, doi:
10.1016/j.ajem.2014.12.032.



Ek-1. Etik Kurul Onayı

DÜZCE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN SAĞLIK ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Acil servise solunum sıkıntısı ile gelen hastalarda, akciğer ödemi ile pulmoner hastalıkların ayırımında akciğer ultrasonu, ekokardiyografi ve vena kava inferior ölçümlerinin kullanımı
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	
ETİK KURULUN ADI	Düzce Üniversitesi Girişimsel Olmayan Sağlık Araştırmaları Etik Kurulu
AÇIK ADRESİ:	Düzce Üniversitesi Tıp Fak. Morfoloji Binası 4. Kat Konuralp-Düzce
TELEFON	0380 542 14 16
FAKS	0380 542 13 02
E-POSTA	duzceetik@düzce.edu.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ

KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Doç. Dr. Ayhan SARITAŞ			
YARDIMCI ARAŞTIRMACILAR UNVANI/ADI/SOYADI	Arş. Gör. Dr. Halit Berk ÇANGA			
KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Acil Tıp			
KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Tıp A.D			
VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI				
DESTEKLEYİCİ				
PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)				
DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ				
ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	☐		
	FAZ 2	☐		
	FAZ 3	☐		
	FAZ 4	☐		
	Gözlemsel ilaç çalışması	☐		
	Tıbbi cihaz klinik araştırması	☐		
	İn vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları	☐		
	İlaç dışı klinik araştırma	☐		
	Diğer ise belirtiniz ****			
		TEK MERKEZ ☐	ÇOK MERKEZLİ ☐	ULUSAL ☐

DEĞERLEN DİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili		
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			Türkçe ☐	İngilizce ☐	Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe ☐	İngilizce ☐	Diğer ☐

Etik Kurul Başkanının

Unvanı/Adı/Soyadı: Doç.Dr.Gülbin SEZEN

İmza: Prof. Dr. Hüseyin YÜCE
Tıbbi Genetik A.D.

Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.

DÜZCE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN SAĞLIK ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		Acil servise solunum sıkıntısı ile gelen hastalarda, akciğer ödemi ile pulmoner hastalıkların ayırımında akciğer ultrasonu, ekokardiyografi ve vena kava inferior ölçümlerinin kullanımı						
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU								
	OLGU RAPOR FORMU				Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐			
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ				Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐			
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama						
	SIGORTA	☐						
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	☐						
	BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	☐						
	İLAN	☐						
	YILLIK BİLDİRİM	☐						
	SONUÇ RAPORU	☐						
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	☐						
KARAR BİLGİLERİ	Karar No:2018/151	Tarih: 03.09.2018						
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir.							
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU								
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI		İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu						
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:		Doç.Dr.Gülbin SEZEN						
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile ilişkisi		Katılım *		İmza
Prof. Dr. Hüseyin YÜCE	Tıbbi Genetik	Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	E ☒ H ☐		
Prof.Dr.Atilla Seniç MAYDA	Halk Sağlığı	Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	E ☒ H ☐		
Doç.Dr.Ege GÜLEÇ BALBAY	Göğüs Hastalıkları	Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	E ☒ H ☐		
Doç.Dr.Muhammet Ali KAYIKÇI	Üroloji	Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	E ☒ H ☐		
Dr.Öğr.Üyesi Bircül ÖNEÇ	İç Hastalıkları	Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	E ☒ H ☐		
Dr.Öğr.Üyesi Nuri Cenk COŞKUN	Farmakoloji	Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	E ☒ H ☐		
Dr.Öğr.Üyesi Filiz SÜZER ÖZKAN	Henşirelik Bölümü	Düzce Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	E ☒ H ☐		
Dr.Öğr.Üyesi Önder KILIÇASLAN	Çocuk Sağlığı	Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	E ☒ H ☐		
Uzm.Dr.Abdullah BELADA	KBB	Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	E ☒ H ☐		
Mustafa Salih EROL	Biyomedikal Uzmanı	Düzce Üniversitesi Sağlık Uyg.ve Araş.Merkezi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	E ☒ H ☐		
Kenan VAROL	Sivil Üye	Varoller Demir Çelik Ürünleri San.ve Tic.Ltd.Şti.	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	E ☒ H ☐		
Metin POLAT	Avukat	Düzce Üniversitesi Hukuk Müşavirliği	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	E ☒ H ☐		

*:Toplantıda Bulunma

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Doç.Dr.Gülbin SEZEN
İmza: *Prof. Dr. Hüseyin YÜCE*

Tıbbi Genetik A.D.
Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.