T.C.
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ACİL TIP ANABİLİM DALI

ACİL SERVİSE NEFES DARLIĞI İLE BAŞVURAN HASTALARDA TORAKS ULTRASONUNUN ETKİNLİĞİ

DR. SAMET ÖCEL
UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI
PROF. DR. ZEYNEP KEKEÇ

ADANA-2019

T.C.
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ACİL TIP ANABİLİM DALI

ACİL SERVİSE NEFES DARLIĞI İLE BAŞVURAN HASTALARDA TORAKS ULTRASONUNUN ETKİNLİĞİ

DR. SAMET ÖCEL
UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI
PROF. DR. ZEYNEP KEKEÇ

ADANA-2019

TEŞEKKÜR

Benim bu çalışmamda desteğini hissettiren, çalışmalarımızı destekleyen, eğitim ve öğretimimizde bize yol gösteren, azimli ve disiplinli olmayı bize öğreten, asistanı olmaktan onur duyduğum değerli hocam Prof. Dr. Zeynep Kekeç'e,

Asistanlık hayatım boyunca bir hoca olarak bizlere yardımcı olan, eğitimimize büyük katkı sağlayan, fikirlerini ve desteklerini bizlerle paylaşan, bizlere örnek olan Prof. Dr. Ahmet Sebe, Prof. Dr. Yüksel Gökel, Prof. Dr. Ayça Açıkalın, Doç. Dr. Nezihat Rana Dişel'e,

Doktor olmanın ne demek olduğunu birlikte keşfettiğimiz, birlikte çalışmaktan keyif aldığım tüm asistan arkadaşlarıma, tüm acil servis çalışanlarına, hemşire arkadaşlarıma,

Son olarak beni bugünlere getiren, bana her türlü desteği sağlayan babama, anneme ve kardeşlerime,

İçtenlikle teşekkür ederim.

Saygılarımla

Dr. SAMET ÖCEL

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR I
İÇİNDEKİLER II
TABLOLAR LİSTESİ IV
ŞEKİLLER LİSTESİ V
SİMGELER VE KISALTMALAR VI
ÖZET VII
ABSTRACT IX
1. GİRİŞ ve AMAÇ 1
2. GENEL BİLGİLER 3
2.1. Solunum Sıkıntılı Hastada Görüntüleme Yöntemleri 3
2.1.1. Acil Serviste Ultrasonun Kullanım Alanları 3
2.1.2. Akciğerlerin Ultrasonografik Görüntülenmesi 3
2.1.3. Toraks Ultrasonunun Kullanım Alanları 4
2.1.4. BLUE Protokol 4
2.1.5. Akciğerlerin Direk Grafi ile Değerlendirilmesi 8
2.2. Nefes Darlığında Laboratuvar Tetkikleri 10
2.2.1. Kan Gazı Analizi 10
2.2.2. Brain Natriüretik Peptid (BNP) 10
2.3. Ultrasonografi Fiziği 11
2.3.1. Ultrasonografik Değerlendirmede Mod Ayarları 11
2.3.2. Ultrasonografik Görüntünün Yorumlanması 11
2.3.3. Ultrasonografik Değerlendirmede Artefaktlar 12
2.3.4. Ultrason Probları 13
2.3.5. Prob Pozisyonu 13
2.4. Nefes Darlığı (Dispne) 14
2.4.1. Akut Dekompanze Kalp Yetmezliği 15
2.4.2. Kronik Obstruktif Akciğer Hastalığı (KOAH) Akut Alevlenme 16
2.4.3. Pnömoni 17
2.4.4. Akut Respiratuvar Distres Sendromu (ARDS) 17
2.4.5. Pnömotoraks 18
2.4.6. Pulmoner Tromboembolizm (PTE) 18
3. GEREÇ ve YÖNTEM 20
3.1. Çalışmanın Yapılışı 20

3.2. Araştırmaya Alınma ve Araştırma Dışı Bırakılma Kriterleri 20
3.3. İstatistiksel Analiz..... 21
4. BULGULAR..... 22
4.1. Ultrasonografik Görüntülemenin Değerlendirilmesi..... 24
4.2. Akciğer Grafisi ve BT Bulgularının İncelenmesi..... 29
4.3. Tanılar ve Görüntüleme Yöntemlerindeki Bulguların Karşılaştırılması 30
4.4. Görüntüleme Yöntemlerinin Doğru Tanı Koyma Oranlarının Karşılaştırılması. 34
5. TARTIŞMA..... 36
6. SONUÇLAR..... 42
7. KAYNAKLAR..... 47
8. EKLER..... 52
8.1. Ek 1. Çalışma Formu..... 52
9. ÖZGEÇMİŞ..... 53

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo No **Sayfa No**

Tablo 1. Toraks ultrasonunun kullanım alanları ..4
Tablo 2. Nefes darlığı ayırıcı tanısı ..14
Tablo 3. Akut kalp yetmezliğinde acil servis için geliştirilmiş modifiye framingham kriterleri ..15
Tablo 4. ARDS için tanı kriterleri, Berlin kriterleri ..17
Tablo 5. PTE dışlama kriterleri ..19
Tablo 6. Hastaların ek hastalıklarının incelenmesi ..22
Tablo 7. Hastaların vitallerinin incelenmesi ..23
Tablo 8. Hastaların akciğer dinleme bulgusunun incelenmesi ..23
Tablo 9. Hastaların nihai tanılarının incelenmesi ..24
Tablo 10. Hastaların akciğer USG değerlerinin incelenmesi ..24
Tablo 11. USG'de konsolidasyon ve tanısı pnömoni olanlar arasındaki uyumun incelenmesi ..25
Tablo 12. USG'de B çizgileri ve akciğer ödemi tanısı alanlar arasındaki uyumun incelenmesi ..25
Tablo 13. USG'de barkod bulgusu ve tanısı pnömotoraks olanlar arasındaki uyumun incelenmesi ..25
Tablo 14. Pnömoni tanısı ile akciğer USG bulgularının karşılaştırılması ..26
Tablo 15. Akciğer ödemi tanısı ile akciğer USG bulgularının karşılaştırılması ..26
Tablo 16. Plevral efüzyon tanısı ile akciğer USG bulgularının karşılaştırılması ..27
Tablo 17. Pulmoner emboli tanısı ile akciğer USG bulgularının karşılaştırılması ..28
Tablo 18. Pnömotoraks tanısı ile akciğer USG bulgularının karşılaştırılması ..28
Tablo 19. Astım-KOAH atak tanısı ile akciğer USG bulgularının karşılaştırılması ..29
Tablo 20. Hastaların akciğer grafilerinin incelenmesi ..29
Tablo 21. Hastaların toraks BT görüntülemelerinin incelenmesi ..30
Tablo 22. Pnömoni için tanı ve akciğer grafisi arasındaki uyumunun incelenmesi ..30
Tablo 23. Akciğer ödemi için tanı ve akciğer grafisi arasındaki uyumunun incelenmesi ..31
Tablo 24. Plevral efüzyon için tanı ve akciğer grafisi arasındaki uyumunun incelenmesi ..31
Tablo 25. Pnömotoraks için tanı ve akciğer grafisi arasındaki uyumunun incelenmesi ..31
Tablo 26. Pnömoni için tanı ve BT bulguları arasındaki uyumunun incelenmesi ..31
Tablo 27. Akciğer ödemi için tanı ve BT bulguları arasındaki uyumunun incelenmesi ..32
Tablo 28. Plevral efüzyon için tanı ve BT bulguları arasındaki uyumunun incelenmesi ..32
Tablo 29. Pulmoner emboli için tanı ve BT bulguları arasındaki uyumunun incelenmesi ..32
Tablo 30. Pnömotoraks için tanı ve BT bulguları arasındaki uyumunun incelenmesi ..33
Tablo 31. Astım-KOAH atağı için tanı ve BT bulguları arasındaki uyumunun incelenmesi ..33
Tablo 32. Pnömonik infiltrasyon için akciğer grafisi ve BT bulguları arasındaki uyumun incelenmesi ..33
Tablo 33. Akciğer ödemi için akciğer grafisi ve BT bulguları arasındaki uyumun incelenmesi ..33
Tablo 34. Plevral efüzyon için akciğer grafisi ve BT bulguları arasındaki uyumun incelenmesi ..34
Tablo 35. Pnömotoraks için akciğer grafisi ve BT bulguları arasındaki uyumun incelenmesi ..34
Tablo 36. Pnömoni tanısı için akciğer grafisi, BT ve USG'de doğru tanı koyma dağılımı ..34
Tablo 37. Akciğer ödemi tanısı için akciğer grafisi, BT ve USG de doğru tanı koyma dağılımı ..35
Tablo 38. Plevral efüzyon tanısı için akciğer grafisi, BT ve USG de doğru tanı koyma dağılımı ..35
Tablo 39. Pnömotoraks tanısı için akciğer grafisi, BT ve USG de doğru tanı koyma dağılımı ..35

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil No **Sayfa No**

Şekil 1. BLUE protokole göre akciğerlerin ultrasonografik değerlendirme noktaları 5
Şekil 2. Plevral kayma hareketi ve M-modda kumsal-deniz manzarası normal akciğer dokusu 6
Şekil 3. A çizgileri 6
Şekil 4. B çizgileri 7
Şekil 5. Nefes darlığı olan hastada akciğerlerin ultrasonografisi ile değerlendirilmesinde kullanılan algoritma, BLUE protokol 8
Şekil 6. Akciğer grafisinde kardiyomegalinin eşlik ettiği kardiyak pulmoner ödem 9
Şekil 7. Hiperekojen kostaların (dikey oklar) arkasında oluşan ve ekojen olmayan görünüm akustik gölgelenme artefaktı 12
Şekil 8. Akciğer dokusunda görülen kuyruklu yıldız artifaktı 13
Şekil 9. Soldan sağa A) Curvilineer prob, B) Sektör prob, C) Lineer prob, D) Endokaviter prob… 13

SİMGELER VE KISALTMALAR

ARDS : Akut Respiratuvar Distres Sendromu

BLUE : Bedside Lung Ultrasound in Emergency

BNP : Beyin Natriüretik Peptid

BT : Bilgisayarlı Tomografi

DM : Diabetes Mellitus

EKG : Elektrokardiyografi

EKO : Ekokardiyografi

FAST : Focused Assessment with Sonography in Trauma

HT : Hipertansiyon

KAH : Koroner Arter Hastalığı

KBH : Kronik Böbrek Hastalığı

KKY : Konjestif Kalp Yetmezliği

KOAH : Kronik Obstruktif Akciğer Hastalığı

PAAG : Posterior-anterior Akciğer Grafisi

PLAPS : Posterior/Lateral Alveolar/Plevral Sendrom

PTE : Pulmoner Tromboemboli

USG : Ultrasonografi

ÖZET

Acil Servise Nefes Darlığı ile Başvuran Hastalarda Toraks Ultrasonunun Etkinliği

Amaç: Nefes darlığı acil servis başvuruları arasında sık karşılaşılan bir yakınmadır. Son zamanlarda acilde tanı ve ayırıcı tanıyı doğru ve hızlı yapabilmek için yatakbaşı ultrasonografik görüntüleme kullanılmaya başlanmıştır. Ultrason; ucuz, kolay ulaşılabilir, hızlı fikir veren bir tetkik olması sebebiyle kullanım alanları sürekli genişlemektedir. Bu çalışmada acilde uygulanan yatakbaşı akciğer ultrasonun solunum sıkıntılı hastada erken tanı ve tedavideki etkinliğini değerlendirme ve ayırıcı tanıda diğer görüntüleme yöntemlerine üstünlüğünün araştırılarak, öneminin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: İleriye dönük olarak yapılan çalışmamıza fakülte etik kurul onayı alınarak Kasım 2017-Ocak 2019 tarihleri arasında Çukurova Üniversitesi Acil Tıp Anabilim Dalı Erişkin Acil servisine nefes darlığı şikayeti ile başvuran 120 hasta dahil edildi. Ultrasonografik değerlendirmenin standardizasyonu açısından BLUE protokolden faydalanıldı ve çalışmada kullanılacak standart bir araştırma formu düzenlendi. Her hasta için sağ ve sol hemitoraksta BLUE protokolde belirtilen noktalarda akciğer ultrasonografik görüntülemesi yapıldı. Plevral kayma hareketi, A çizgileri, B çizgileri, konsolidasyon, efüzyon, barkod bulgusu varlığı tek tek değerlendirildi. Ayrıca hastaların yaş, cinsiyet, altta yatan hastalıkları, diğer radyolojik tetkik bulguları, laboratuvar bulguları, nihai klinik tanıları ve yatış-taburculuk durumları değerlendirme formuna kaydedildi. SPSS programına elde edilen veriler girilerek çalışmanın istatistiksel analizi yapıldı.

Bulgular: Çalışmaya 77 (% 64,2) erkek, 43 (% 35,8) kadın olmak üzere toplam 120 hasta dahil edildi. Hastaların BLUE protokol algoritmasına uygun akciğer ultrasonografik değerlendirme bulguları göz önüne alındığında plevral kayma hareketi olanların oranı % 92,5 (n=111), A çizgileri varlığı olanların oranı % 75,8 (n=91), B çizgileri varlığı olanların oranı % 42,5 (n=51) konsolidasyon varlığı olanların oranı % 40,0(n=48), efüzyon varlığı olanların oranı % 10,0(n=12), barkod bulgusu varlığı olanların oranı % 4,2 (n=5) saptandı. Akciğer ultrason değerlendirmesinin istatistiksel analizlerinde kappa uyum analizi testi kullanılarak ultrason bulguları nihai tanılarla karşılaştırıldı. Tanısı pnömoni ile ultrasonda konsolidasyon arasında ($p<0,001$), tanısı akciğer ödemi ile ultrasonda B çizgileri arasında ($p<0,001$), tanısı pnömotoraks ile akciğerde barkod bulgusu arasında ($p<0,001$), tanısı plevral efüzyon ile ultrasonda plevral efüzyon bulgusu arasında ($p<0,001$) istatistiksel olarak anlamlı uyum bulundu. Ultrasonda konsolidasyon varlığına göre pnömoni tanısında duyarlılık % 66,6, özgüllük % 100; akciğer ödemi tanısında duyarlılık % 100, özgüllük % 83,1; pnömotoraks tanısında duyarlılık ve özgüllük % 100 olarak belirlendi.

Sonuç: Ultrason özellikle pnömotoraks tanısında akciğer grafisinden üstün olup; pnömoni, akciğer ödemi, plevral efüzyon tanılarında özellikle ilk tanıda faydalı olabileceği sonucuna varılmıştır. Ayrıca ultrasonun radyasyon içermemesi, gebelerde

kullanılabilmesi, hızlı sonuç vermesi, taşınabilir olması sebebiyle tanısal yaklaşımın bir parçası olarak kullanılması faydalıdır.

Anahtar Kelimeler: Acil Tıp, BLUE Protokol, Nefes Darlığı, Akciğer Ultrasonografik Değerlendirme

ABSTRACT

Efficacy of Thoracic Ultrasound in Patients Presenting to the Emergency Department with Shortness of Breath

Objective: Shortness of breath is a common complaint among emergency department admissions. Recently bedside ultrasound imaging has been used to make the differential diagnosis accurate and fast. The use areas of ultrasound are constantly expanding, due to the fact that it is a cheap, easily accessible, and fast test. The aim of this study was to evaluate the efficacy of bedside lung ultrasound in early diagnosis and treatment of respiratory distress in emergency patients .

Material and Method: This prospective study was started after receiving ethics board approval, and 120 patients who were admitted to Cukurova University Emergency Department Adult Emergency Clinic with the complaints of shortness of breath between November 2017 and January 2019 were included in the study. BLUE protocol was used for the standardization of ultrasonographic evaluation and a standard research form was used for the study. For each patient, lung ultrasonographic imaging was performed on the right and left hemithorax at the points indicated in the BLUE protocol. Pleural slip motion, A lines, B lines, consolidation, effusion, barcode findings were evaluated individually. In addition, age, gender, underlying diseases, other radiological findings, laboratory findings, final clinical diagnosis and admission and discharge status were recorded in the evaluation form. Statistical analysis of the study was performed by entering the data obtained to the SPSS program.

Findings: A total of 120 patients, 77 (64.2%) male and 43 (35.8%) female, were included in the study. When the ultrasonographic evaluation findings of the patients according to BLUE protocol algorithm were taken into consideration, the rate of patients with pleural gliding motion was 92.5% (n = 111), with the presence of A lines was 75.8% (n = 91), with the presence of B lines was 42%, those with consolidation was 40.0% (n = 48), the rate of effusion was 10.0% (n = 12) and the rate of those with barcode finding was 4.2% (n = 5). Ultrasound findings were compared with the final diagnoses using the kappa compliance analysis test for statistical analysis of lung ultrasound. There was an agreement in the diagnosis of pneumonia and the consolidation in the ultrasound ($p < 0.001$), the diagnosis of pulmonary edema and B lines present in the ultrasound ($p < 0.001$), the diagnosis of pneumothorax and the barcode sign of the lung ($p < 0.001$), the diagnosis of pleural effusion in those with pleural effusion ($p < 0.001$), and it was found to be statistically significant. According to the presence of ultrasound consolidation, the sensitivity in diagnosis of pneumonia was 66.6%, specificity was 100%; sensitivity in the diagnosis of pulmonary edema was 100%, specificity was 83.1%; both sensitivity and specificity in the diagnosis of pneumothorax was 100%.

Conclusion: Ultrasound is superior to chest radiography in the diagnosis of pneumonia, pulmonary edema, pleavral effusion, and especially in pneumothorax; it can be especially useful in the initial diagnosis. Also, it is useful to use ultrasound as a part

of the diagnostic approach because it does not contain radiation, it can be used in pregnant women, it is portable and can give fast results.

Keywords: Emergency medicine, BLUE Protocol, Shortness of Breath, Lung Ultrasonographic Evaluation

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Solunum sıkıntısı (dispne) ile acil servise başvuran hastalarda akut akciğer ödemi, koroner arter hastalığı, kronik obstruktif akciğer hastalığı (KOAH) alevlenme, pnömoni, pnömotoraks, pulmoner tromboemboli (PTE), üst havayolu tıkanıklığının ayırıcı tanısında başlıca düşünülmesi gereken hastalıklardır. Kritik hastalarda vakit kaybetmeden sebebe yönelik doğru bir şekilde tedavinin planlanması gerekmektedir. Tedavide nedene yönelik bronkodilatörler, diüretikler, antibiyotik veya steroid gibi ilaçlar etkindir. Akciğer ödemi veya kalp yetmezliği olan bir hastaya kortikosteroid vermek sıvı tutulması sebebiyle kliniği kötüleştirebileceği gibi pnömonide antibiyotik tedavisinin erken başlanması klinik seyri olumlu yönde etkileyecektir.[1]

Nefes darlığı acil servisin temelini oluşturur (Airway, Breathing). Erken ve doğru müdahale hayat kurtarıcıdır. Bu sebeple son zamanlarda ayırıcı tanıyı doğru ve hızlı yapabilmek için yatakbaşı ultrasonografik görüntüleme kullanılmaya başlanmıştır. Akciğerlerin hava içermesi, toraksın kemik bir kafesle çevrelenmiş olması, kemik ve havanın ses dalgalarının derin dokulara geçişini engelleyerek artefaktlara yol açması gibi nedenler tüm dünyada yıllardır yaygın olarak kullanılmakta olan ultrasonografinin göğüs hastalıkları alanında kullanımını kısıtlamıştır. Bununla birlikte USG'nin akciğer grafisi ve bilgisayarlı tomografi (BT) gibi sık kullanılan yöntemlere göre gerçek zamanlı görüntüleme sağlaması, maliyet düşüklüğü, kolay ulaşılabilme, portabl kullanıma uygun olma, radyasyona maruziyetin olmaması ve kontrast madde kullanımı gerektirmemesi gibi çok önemli avantajları vardır.[2] USG teknolojisinde son yıllardaki gelişmeler ve artan bilimsel kanıtlar ile birlikte torasik USG'nin kullanım alanı da giderek genişlemiş olup, USG için 21. yüzyılın görüntülü steteskopu tanımı yapılmıştır.[3] Acil servis ve yoğun bakım ünitelerinde yapılmış olan çalışmalarda pnömoni, akciğer ödemi, pnömotoraks, plevral efüzyon ve solunum yetmezliğinin ayırıcı tanısı gibi akciğer ve plevra patolojilerinde akciğer ultrasonunun altın standart kabul edilen toraks BT ile yüksek oranda korelasyon gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.[4] Acil ve yoğun bakım şartlarında ultrasonun uygulanırken hastaya pozisyon vermenin zorluğu veya imkansızlığı uygulamanın verimli olmasını engelleyen faktörlerinden biri olmuştur.

Bu çalışmada acilde uygulanan yatakbaşı akciğer ultrasonun solunum sıkıntılı hastada erken tanı ve tedavideki etkinliğini değerlendirme ve ayırıcı tanıda diğer

görüntüleme yöntemlerine üstünlüğünün araştırılarak, öneminin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Solunum Sıkıntılı Hastada Görüntüleme Yöntemleri

2.1.1. Acil Serviste Ultrasonun Kullanım Alanları

Ultrasonun diğer görüntüleme yöntemleri ile kıyaslandığında bazı üstünlükleri vardır. Etkin olması, ucuz ve taşınabilir olması, radyasyon yaymaması, gebelerde güvenle kullanılması sebebiyle acil serviste geniş kullanım alanlarına sahiptir. Bunlardan en yaygın kullanılanı FAST (Focused Assesment with Sonography in Trauma),[5] son haliyle E-FAST (Extended Focused Assessment with Sonography for Trauma)'dir.[6] Santral kateterizasyon,[7] parasentez,[8] perikardiyosentez,[9] torasentez[10] gibi girişimsel işlemlerde kullanılabilir. EKO görüntüleme, böbrek, karaciğer-safra yolları ultrason ile görüntülenebilir. Abdominal aort anevrizması,[11] derin ven trombozu[12] tanılarında faydalıdır. Son zamanlarda nefes darlığı ile başvuran hastalarda akciğer ultrasonu da yaygın olarak kullanılmaktadır. Hayatı tehdit eden durumlarda doğru tanı, erken ve hızlı müdahale hayat kurtarıcıdır.[13]

2.1.2. Akciğerlerin Ultrasonografik Görüntülenmesi

Akciğer, içi hava dolu bir organ olması nedeniyle ultrasonografik görüntülemede bir nebze arka planda kalmış, fakat ultrasonla elde edilen görüntüdeki çeşitli artefaktlar akciğerle ilgili patolojiler hakkında bizlere bilgi vermektedir.[14] Akciğerler hacimce vücutta en fazla yer kaplayan organlardır. Hava ve sıvının bir arada bulunduğu yapılardır. Akciğerin ultrasonografik değerlendirilmesinde artefaktlar önemli yer tutar. Akciğerler esnek ve genişleyebilir organlar olduğundan çoğu işaret dinamiktir ve görüntü hareketlidir. İki boyutlu görüntüleme akciğer ultrasonu için uygun bir yöntemdir.

Akciğerlerde hava ve sıvı birlikte bulunur. Hava ses dalgalarını emer ve bir bariyer gibi dalgaların geçişine izin vermez. Sıvı ise ses dalgalarının yayılması için uygun bir ortamdır. Akciğerdeki hava-sıvı durumuna göre değerlendirilme yapılır. Pnömotoraksta ortam yalnızca havadan ibarettir. Plevral efüzyonda ise ortam yalnızca sıvıdan oluşur. Alveolar konsolidasyon ve pnömoni durumunda ödem ve inflamasyona

bağlı ortam sıvı ağırlıklıyken; interstisyel akciğer hastalıkları, KOAH havanın fazla miktarda bulunduğu ortamlardır.

2.1.3. Toraks Ultrasonunun Kullanım Alanları

Teknik alandaki gelişmeler ve artan bilimsel kanıtlar, göğüs hastalıkları alanında toraks ultrasonunun kullanım alanını genişletmiştir. En sık olarak plevral efüzyonların tanısında kullanılan toraks USG; toraks duvarı, plevra, akciğer parankim patolojileri, diyafram ve mediastenin değerlendirmesinin yanında girişimsel işlemlerde rehberlik amacıyla da kullanılan bir yöntem haline gelmiştir (Tablo 1).[15]

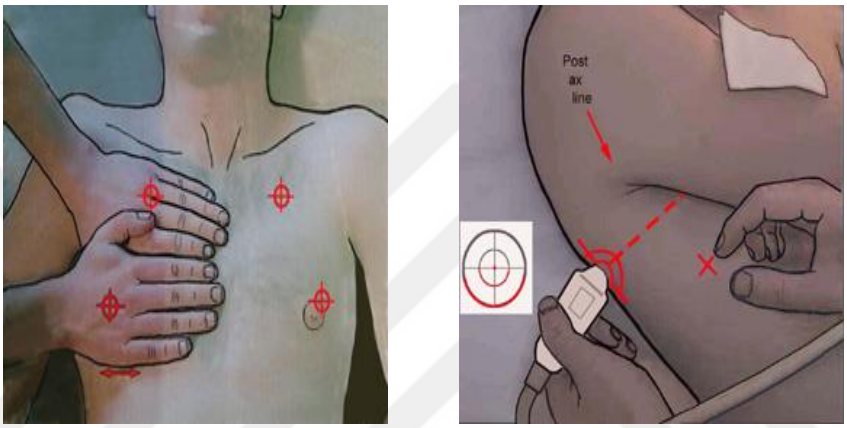
Tablo 1. Toraks ultrasonunun kullanım alanları[15]

1. Toraks Duvarı Hastalıkları
a. Benign lezyonlar (lipom, hematom, abse vb.)
b. Malign lezyonlar (lenf nodu metastazı, karsinom, sarkom vb.)
c. Kosta anormallikleri
2. Plevral Boşluğun Hastalıkları
a. Plevral efüzyon (transuda - eksuda ayrımı, minimal veya loküle efüzyonu saptama, efüzyon volümünün saptanması)
b. Plevral kalınlaşma
c. Plevral kitle
d. Pnömotoraks, hidropnömotoraks, hemotoraks ayrımı
3. Akciğer Parankim Hastalıkları
a. Pnömoni ve akciğer absesi
b. Maligniteler
c. Pulmoner emboli
d. Kalp yetersizliği
e. Atelektazi
f. Arteriovenöz malformasyon
4. Diyafram Anormallikleri
5. Mediasten Değerlendirilmesi (ön mediastende yer kaplayan kitle, lenf nodu vb.)
6. USG Rehberliğinde Girişimsel İşlemler
a. Plevral boşluğun girişimsel işlemleri (torasentez, kateter drenaj, plevra biyopsisi)
b. Toraks duvarı girişimsel işlemleri (kitle biyopsisi)
c. Pulmoner girişimsel işlemler (periferik kitle biyopsisi, abse drenajı)
d. Mediastinal girişimsel işlemler (kitle ve lenf nodu biyopsisi)

2.1.4. BLUE Protokol

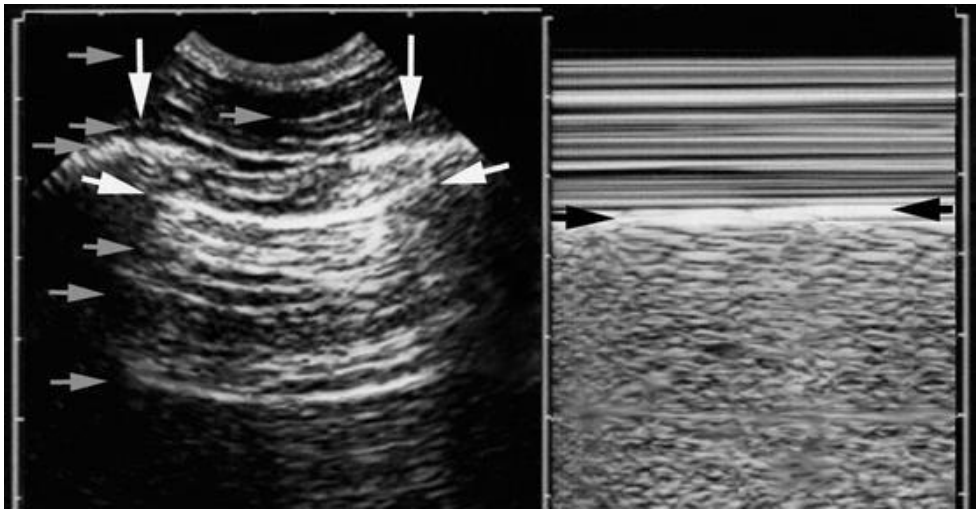
Akciğerlerde hava yukarıya doğru yönelirken sıvılar aşağıda birikme eğilimindedir. Akciğerin ultrasonografik görüntülenmesinde hava-sıvı durumu önemli olduğundan hastanın pozisyonuna göre probun uygulanacağı noktalar belirleyici olur. Bu görüşten yola çıkarak akciğerin ultrasonografik değerlendirilmesi için Lichtenstein D.A. tarafından BLUE protokol adında bir yöntem geliştirilmiştir.[16] Solunum sıkıntısı çeken hastada "BLUE elleri" değerlendirme noktalarının standardizasyonunu belirler.

Parmak uçları sternuma doğru olacak şekilde klavikula altından itibaren iki el başparmaklar hariç alt alta yerleştirildiğinde üstteki elin orta parmağı ile yüzük parmağının metakarpafarengeal eklemleri arasındaki nokta "üst BLUE nokta", alttaki el ayasının orta noktası "alt BLUE nokta", alt BLUE noktadan transvers olarak çizilen çizgi ile orta aksillar hattın birleşim noktası "frenik nokta", arka aksillar çizgi ile birleşim noktası ise "PLAPS (posterior/lateral alveolar plevral sendrom) noktası" olarak adlandırılır.



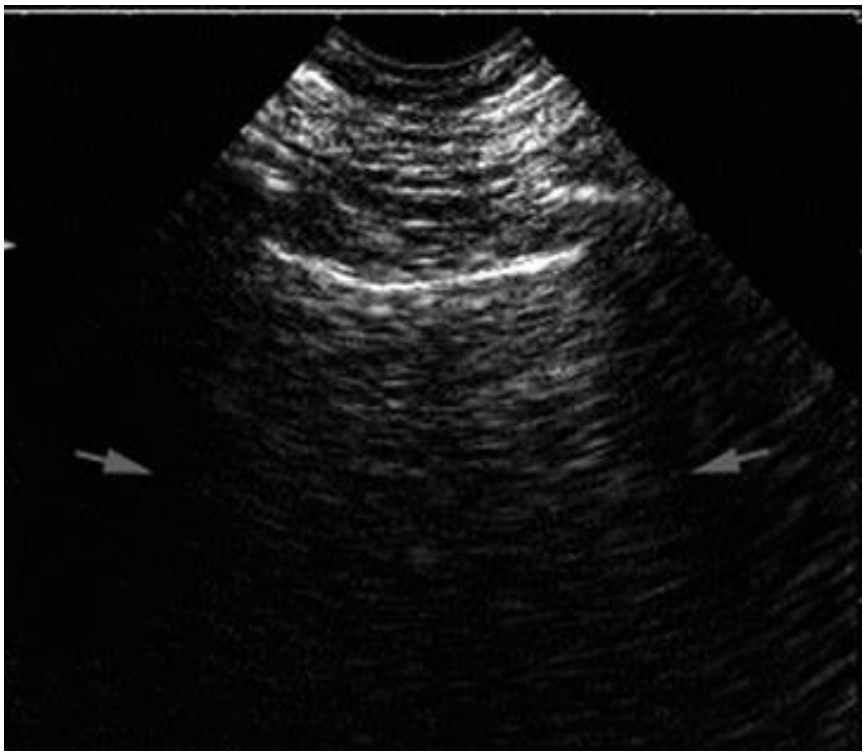
Şekil 1. BLUE protokole göre akciğerlerin ultrasonografik değerlendirme noktaları[17]

Akciğerler ultrasonografi ile değerlendirilirken öncelikle plevral hareketlilik ve kaymaya bakılır. Soluk alıp vermeyle birlikte plevral yaprakların hareketiyle oluşan "yürüyen karıncalar" görüntüsü akciğerin normal ultrasonografik görüntüsüdür. Ultrasonografik görüntülemede M-mod ayarı seçilirse plevral kayma hareketinin gerçek zamanlı değerlendirmesi yapılabilir. M-mod seçeneğindeki "kumsal-deniz manzarası" normal plevral kayma hareketinin göstergesidir. Plevral kaymanın olmaması halinde iki durum karşımıza çıkar: plevral yaprakların arasına hava girmesi yani pnömotoraks ya da parietal ve visseral yapraklardaki yapışıklıklar. Pnömotoraks için M-modda görünen "barkod bulgusu" % 100 tanı koydurucudur.[18]



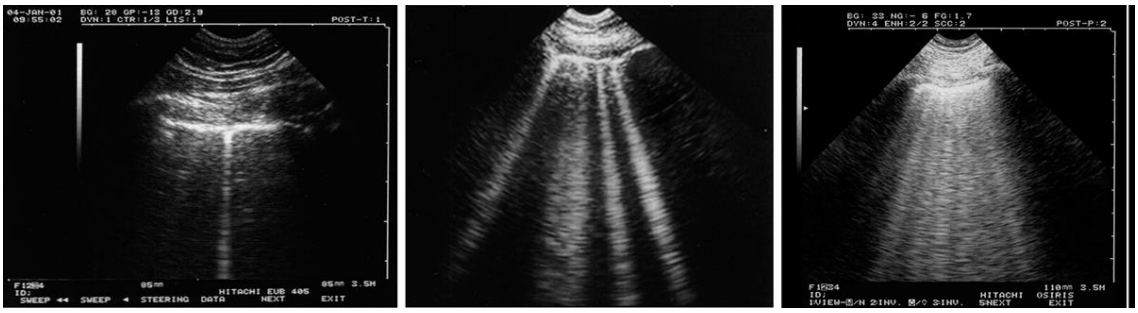
Şekil 2. Plevral kayma hareketi ve M-modda kumsal-deniz manzarası normal akciğer dokusu için tipiktir[17]

Ultrason ile akciğer değerlendirmesi yapılırken kotlar arasından hava içeren akciğer dokusu görülür. Ultrason görüntüsünde artefaktlar önemli yer tutar. Patolojik olmayan normal bir akciğer dokusunda A çizgilerinin görülmesi beklenir. A çizgisi plevra kaynaklıdır, paralel ve her birinin arasında cilt-plevra mesafesi kadar mesafe bulunan hiperekoik artefaktlar şeklinde akciğer dokusu içinde uzanırlar.[17]



Şekil 3. A çizgileri[17]

Kotlar arasından akciğer dokusunu incelediğimiz zaman karşımıza çıkabilecek patolojik artefakt ise B çizgileridir. B çizgileri plevra seviyesinden başlayarak aşağıya doğru uzanan ışınsal, hiperekoik, kuyruklu yıldız artefaktlarıdır.



Şekil 4. B çizgileri[19]

Solunum sıkıntısı ile acil servise başvuran hastalarda algoritmaya bağlı ultrasonografik değerlendirme ile ayırıcı tanı yapılabilmektedir. Bu algoritmaya Lichtenstein D.A. tarafından BLUE protokol ismi verilmiştir. BLUE protokolde plevral kayma hareketi, A çizgileri (yatay artefaktlar) ve B çizgileri (ışınsal, kuyruklu yıldız artefaktları), infiltrasyon ve plevral efüzyon varlığına göre 7 profil belirlenmiştir.[14]

A profil: Çoğunlukla A çizgilerinin olduğu ve plevral kayma hareketinin gözlendiği profildir. Bu profil solunum sıkıntısı olan hastada KOAH veya astım için % 98 duyarlılık ve % 97 özgüllük ile tanı koydurucudur.[14]

B profil: Plevral kayma hareketinin bulunduğu ve çok sayıda ışınsal uzanan B çizgisinin olduğu profildir. % 97 duyarlılık, % 95 özgüllük ile akciğer ödemini düşündürür.[14]

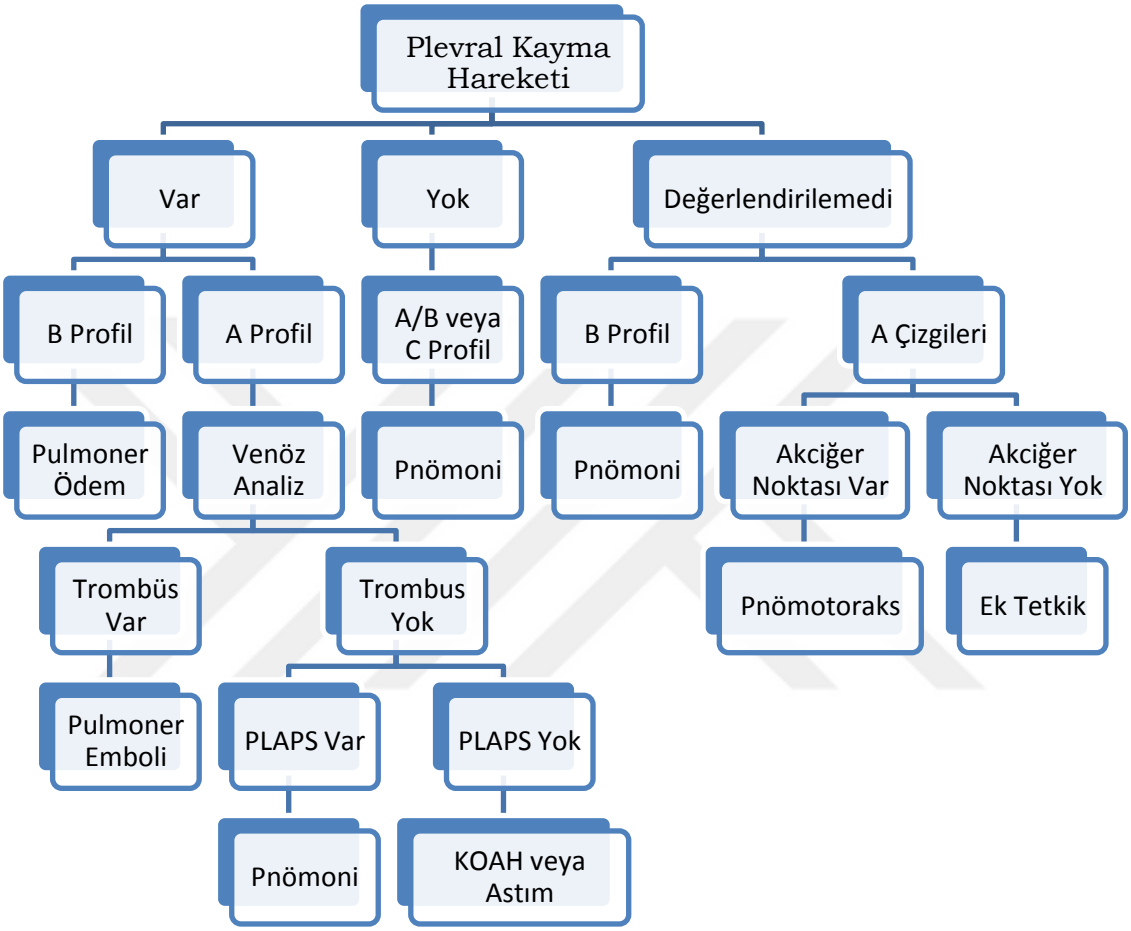
B' profil: Çok sayıda ışınsal B çizgisi vardır, fakat plevral kayma hareketi bulunmaz. Pnömoni için % 100 duyarlılık, % 11 özgüllük ile tanı koydurucudur.[14]

A' profil: Plevral kayma hareketi gözlenmez, B çizgileri de bulunmaz. % 100 özgüllük % 88 duyarlılık olarak pnömotoraks bulgusudur.[14]

A/B profil: İki hemitoraksın birisinde A profil varken diğerinde B profilin bulunmasıdır. Bu durum pnömoni için % 100 duyarlılık, % 14 özgüllüğe sahiptir.[14]

A/PLAPS profil: Aynı hemitoraksta önden A profil bulunurken arkadan infiltrasyonların saptanmasıdır. Bu durum pnömoni için % 96 duyarlılık, % 42 özgüllük ile tanı koydurucudur.[14]

C profil: Toraks ön duvarından sayı veya boyut olarak alveolar değişikliklerin saptanabilir düzeyde olmasıdır. Bu durum pnömoni için % 99 duyarlılık, % 11 özgüllük ile tanı koydurucudur.[14]



Şekil 5. Nefes darlığı olan hastada akciğerlerin ultrasonografisi ile değerlendirilmesinde kullanılan algoritma, BLUE protokol[14]

2.1.5. Akciğerlerin Direk Grafi ile Değerlendirilmesi

Direk grafiler düşük maliyetli, kolay erişilebilir ve tanı koydurucu olmaları nedeniyle radyolojik görüntülemeler arasından ilk seçenek olarak kullanılırlar. Acil serviste de sık kullanılan bir tetkiktir. Ancak yatakbaşı direk grafi çekilmesi durumunda duyarlılık ve özgüllüğü azalmaktadır. Direk çekilen posteroanterior akciğer grafisi akciğer ödemi, pnömoni, pnömotoraks, plevral efüzyon için tanı koydurucu iken astım-KOAH atak için yardımcıdır, pulmoner emboli için ise direk akciğer grafilerinin tanısal değeri yoktur.

Posteroanterior akciğer grafisi KOAH alevlenme düşünülen hastada pnömoninin, plevral efüzyonun, pnömotoraksın veya akciğer ödeminin dışlanması için kullanılır.

Akut akciğer ödeminde direk grafi kardiyak ve non-kardiyak ayırımının yapılmasını sağlar. Grafide kardiyomegali olması, plevral efüzyon saptanması, kerley çizgileri kardiyak pulmoner ödem için anlamlıdır. Kalp yetmezliği tanısında direk akciğer grafisi % 76-83 duyarlılık, % 67-68 özgüllüğe sahiptir.[20]



Şekil 6. Akciğer grafisinde kardiyomegalinin eşlik ettiği kardiyak pulmoner ödem[20]

Pulmoner embolide direk akciğer grafisi normal de olabilir, pulmoner embolinin bazı bulguları da görülebilir. Emboli alanlarında ödem veya hemoraji, alveolar kollaps ve atelektazi, atalektaziye bağlı plevral efüzyon, tıkanan damar distalinde damarlanmanın azalmış olarak görülmesi (westermark işareti), plevral tabanlı opasite (hampton hörgücü), sağ kalpte genişleme saptanabilir. Fakat bu bulgular pulmoner emboli için tanı koydurucu değildir.

Pnömotoraks için ayakta çekilen iki yönlü akciğer grafisi yüksek oranda tanı koydurur. Grafinin yatarak çekilmesi durumunda ise hava akciğer dokusu ile kalp arasında birikebilir, pnömotoraks tanısı zor olabilir. Bu durum pnömomediastinum veya pnömoperikardiyum ile karışabilir.[20]

2.2. Nefes Darlığında Laboratuvar Tetkikleri

Solunum sıkıntısı ile başvuran hastada solunum sayısı, nabız, satürasyon, tansiyon, ateş gibi bulguların değerlendirilmesi önceliklidir. Özellikle başvuru anındaki oksijen satürasyonu, nabız ve solunum sayısı hastanın yoğun bakım yatış endikasyonunu belirler ve hastanın prognozu açısından yol gösterici olabilir.[21] Hastanın laboratuvar tetkiklerinin değerlendirilmesi ve radyolojik görüntülemelerinin yapılması vital bulguların değerlendirilmesinden sonra gelir.

2.2.1. Kan Gazı Analizi

Kan gazı analizi, solunum sıkıntısı ile başvuran hastaların takiplerinde ve tedaviye yanıtlarının değerlendirilmesinde önemli bir yer tutar. Özellikle KOAH, pnömoni, akciğer ödemi hastalarında hipoksi, hiperkapni ve respiratuvar asidozun düzeltilmesi için arteriyel kan gazı takibi gereklidir.[22] Kan gazı hasta takibinde faydalıdır, prognozu belirler fakat tanısal bir değeri yoktur.[23]

2.2.2. Brain Natriüretik Peptid (BNP)

Brain natriüretik peptid kalpte ventrikül duvarından sentezlenir.[24] Solunum sıkıntısı ile başvuran hastalarda BNP ve pro-BNP değerleri % 70-89 özgüllük, % 80-94 duyarlılık ile kalp yetmezliği tanısını desteklemektedir.[25] BNP ve pro-BNP seviyelerinin kalp yetmezliğindeki optimum düzeyi yaklaşık 100 pg/ml olarak belirlenmiştir. Fakat BNP ve pro-BNP değerleri böbrek yetmezliğinden etkilenmekte ve bu sınır değerler 400 pg/ml olduğunda optimum sonuçlar alınmaktadır. Nefes darlığı olan hastada BNP değeri 100 pg/ml'nin altında saptanırsa % 89 oranında kardiyak sebepler dışlanabilir. Bu değer 400 pg/ml üzerinde ise nefes darlığının sebebi büyük ihtimalle kardiyak sebepler ve kalp yetmezliğidir. Aradaki değerlerde klinisyenin yaklaşımı ve değerlendirmesi önemlidir.[26]

Acil servise solunum sıkıntısı ile başvuran hastalarda ayrıca hemogram, biyokimya testlerinin ve kardiyak enzimlerin değerlendirilmesi de klinisyeni yönlendirir. Ancak laboratuvar testleri tek başına tanısal değer taşımaz, daha çok yardımcı tetkiklerdir.

2.3. Ultrasonografi Fiziği

Ses, ortamda dalgalar halinde ilerler. Birim saniyedeki dalga sayısı Hertz ile ifade edilir. İnsan kulağı 16 Hz-20.000 Hz dalga boyu arasındaki sesleri duyabilir. Ses dalgası ortam değiştirirken değişikliğe uğrayabilir, emilebilir, yansıyabilir, kırılabilir veya saçılabilir.

Ultrasonografi cihazları "pulse-echo" prensibine göre çalışırlar. Pulse-echo prensibinde, saniyede milyonlarca ses dalgası üretilerek dokuya gönderilir ve bunların dokudan yansıyan kısmının algılanması ile görüntü oluşturulur. Bu elektrik-ses döngüsü transdüser ile sağlanır. Algılanan ses dalgaları cihaz tarafından dönüştürülerek görüntü olarak ekrana yansıtılır.

Tıpta 2 milyon-20 milyon Hertz (2-20 megaHertz) arasındaki ses frekansları kullanılır. Düşük frekanslı seslerin çözünürlüğü zayıftır fakat daha derin dokulara penetre olabilir. Yüksek frekanslı sesler ise derin dokulara penetre olamaz, bunların ise çözünürlüğü yüksektir. Dolayısıyla prob seçimi bu özelliklere bakılarak yapılmalıdır.

2.3.1. Ultrasonografik Değerlendirmede Mod Ayarları

B-Mod (Brightness mode): Ses; yansıma, parlaklık ve şiddetine bağlı olarak noktalar halinde grinin tonlarında iki boyutlu görüntüye dönüştürülür. Standart ultrason görüntülemesinde kullanılır.

M-Mod (Motion mode): B modundaki görüntüde seçilen lineer hat üzerinde oluşan yansımanın zamansal grafiğidir. Gerçek zamanlı görüntü elde etmek için kullanılır.

Doppler Mod: Sesin uzaklaşıp yakınlaşıyor olmasına göre kurulmuş karmaşık bir sistemdir. Hareketli yapılarda kullanılır.

2.3.2. Ultrasonografik Görüntünün Yorumlanması

Anekoik görüntü: Hava gibi yapılarda ses dalgalarının emilmesi, geri dönmemesi ile oluşan tamamen siyah görüntüdür.

Hipoekoik görüntü: Ses dalgalarının bir kısmının geri dönerek oluşturduğu gri skaladaki görüntüdür.

Hiperekoik görüntü: Ses dalgalarının tamamen geri dönmesi ile oluşan parlak görüntüdür. Kalsifiye yapılarda elde edilen görüntüdür.[27]

2.3.3. Ultrasonografik Değerlendirmede Artefaktlar

Reverberasyon Artefaktı: Sesin, yansıtan bir yüzeyden transdüsere dönüp tekrar dokuya yansıtılması ile meydana gelen ardışık ve gittikçe zayıflayan artefaktlarıdır. Örnek olarak akciğer dokusu verilebilir.

Akustik Gölgelenme: Hiperekojen bir yapının arkasında meydana gelen ve ekojen olmayan görünümdür. Örnek olarak kemik, safra taşı, böbrek taşının arkasındaki görüntüdür.

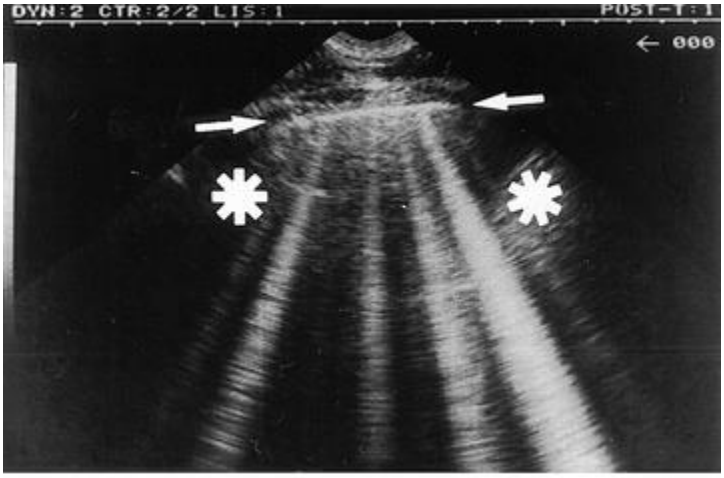


Şekil 7. Hiperekojen kostaların (dikey oklar) arkasında oluşan ve ekojen olmayan görünüm akustik gölgelenme artefaktıdır. Probla plevra arasındaki mesafeye eşit mesafede ardışık, paralel görülen, gücü gittikçe zayıflayan (yatay oklar) reverberasyon artefaktıdır.[19]

Akustik Güçlenme: Hipoekojen yapının ardında görünen hiperekojen görüntüdür. Sıvı içeren yapıların (kistik yapılar, dolu mesane) arkasında hiperekojen bir görüntü oluşur.

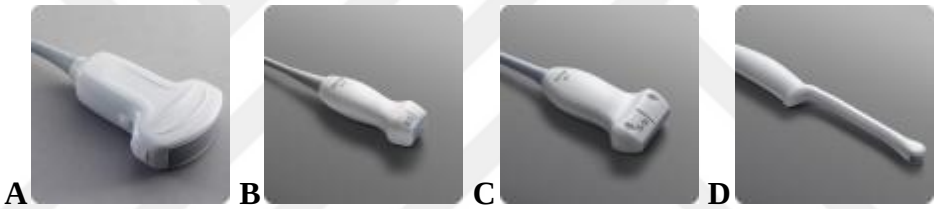
Kırılma Artefaktı: Kistik yapıların kenarlarından arkaya doğru uzanan hipoekoik gölgelenmedir. Dokular arasındaki yoğunluk farkı sebebiyle meydana gelir.

Kuyruklu Yıldız Artifaktı: Saçma gibi güçlü bir yansıtıcının hem önünde hem arkasında oluşan ışınsal hiperekojen artefakttır.



Şekil 8. Akciğer dokusunda görülen kuyruklu yıldız artifaktı[28]

2.3.4. Ultrason Probları



Şekil 9. Soldan sağa A) Curvilineer prob, B) Sektör prob, C) Lineer prob, D) Endokaviter prob[29]

Curvilinear Prob: Abdominal görüntüleme için uygun olan probtur. Düşük frekanstaki sesle görüntü elde edilir. Derin dokularda görüntüleme sağlar.

Sektör Prob: Dar bir cilt penceresinden görüntü elde etmek için uygundur. İnterkostal aralıktan kardiyak görüntülemede kullanılır.

Lineer Prob: Yüzeyel görüntülemeler ve damarsal yapılar için kullanılır. Lineer bir görüntü sağlar. Akciğer ultrasonunda, invaziv damarsal işlemlerde ve yüzeyel lezyonlarda tercih edilir.

Endokaviter Prob: Jinekolojik değerlendirmeler için kullanılır.

2.3.5. Prob Pozisyonu

Transvers düzlem: Yere paralel olan düzlemdir.

Longitüdinal düzlem: Transvers düzleme dik olan düzlemdir. İki adet longitüdinal düzlem vardır:

- Sagittal düzlem: Vücudun sağını ve solunu birbirinden ayıran düzlemdir.
- Koronal düzlem: Vücudun önünü ve arkasını ayıran düzlemdir.

Oblik düzlem: Transvers ya da longitüdinal olmayıp açılanmış olan düzlemlerdir.[27]

2.4. Nefes Darlığı (Dispne)

Nefes darlığı; hastaların hava açlığı çekmesi, nefes aldığını hissetmesi olarak tanımlanabilir. Hastaların acil servislere sık başvuru nedenlerinden birisidir. Hastalar klinik olarak iyi olabilir, hayatı tehdit edebilecek kadar kötü bir durumda da acil servise başvurabilir. Langlo, N.M., ve arkadaşları tarafından Norveç'te yapılan bir çalışmaya göre nefes darlığı acil servis başvurularının % 9'unu teşkil etmektedir.[30]

Tablo 2. Nefes darlığı ayırıcı tanısı[31]

Organ Sistemi	Kritik Tanı	Acil Tanı	Acil Olmayan Tanı
Pulmoner	Hava yolu tıkanıklığı Pulmoner emboli Anaflaksi Kardiyak olmayan pulmoner ödem Solunum yetmezliği	Pnömotoraks Astım Kor pulmonale Pnömoni Aspirasyon	Plevral efüzyon Malignite Pnömoni KOAH
Kardiyak	Pulmoner ödem Miyokard entarkt Kardiyak tamponat	Perikardit	Konjenital kalp hastalıkları Kalp kapak hastalıkları Kardiyomiyopatiler
Normal veya Artmış Solunum Yükü İle İlişkili Durumlar			
Abdominal	İleus veya inflamatuar süreçlerle ilgili hipotansiyon,sepsis		Gebelik Asit Obezite
Psikojenik			Hiperventilasyon Panik atak
Metabolik& Endokrin	Toksik madde alımı Diyabetik Ketoasidoz	Renal yetmezlik Elektrolit bozuklukları Metabolik asidoz	Ateş Tiroid hastalıkları
Enfeksiyöz	Epiglottit	Pnömoni	Pnömoni
Travmatik	Tansiyon pnömotoraks Kardiyak tamponat Yelken göğüs	Basit pnömotoraks Hemotoraks Diyafram rüptürü	Kosta kırıkları
Hematolojik	Karbonmonoksit zehirlenmesi Akut göğüs sendromu		Anemi
Azalmış Solunum İşi İle İlişkili Durumlar			
Nöromusküler	Serebrovasküler olay	Multiple skleroz Gulienne Barre	Amiyotrofik lateral skleroz

Solunum işi beyin sapındaki solunum merkezi, karotis cisim çevresindeki kemoreseptörler ile solunum kasları ve diyaframın mekanik etkisiyle sağlanır. Bu sistem

içerisindeki aksaklıklar nefes darlığına neden olabilir. Akciğer kompliyansının yeteri kadar olmaması, hava yollarındaki direncin artması, yetersiz oksijenasyon gibi solunum ihtiyacının artması sebebiyle hastalarda nefes darlığı gelişir.

Hayati tehlike oluşturabilecek nefes darlığında ilk olarak pulmoner ve kardiyak nedenler ayırıcı tanıda düşünülmelidir. Kardiyak sebeplerin başında akut dekompanze kalp yetmezliği, miyokard infarktüsü, aritmi ve perikardiyal tamponad gelir. Pulmoner nedenlerden KOAH-astım atak, pnömoni, pulmoner tromboemboli, pnömotoraks, ARDS ilk olarak düşünülmesi gereken tanılardandır.

2.4.1. Akut Dekompanze Kalp Yetmezliği

Akut dekompanze kalp yetmezliği, ventriküler diyastol sonu basınçtaki artma veya kalpteki herhangi bir sebebe bağlı olarak kalbin pompa fonksiyonunu yerine getirememesi nedeniyle ortaya çıkan yakınmalar olarak tanımlanır.

Tablo 3. Akut kalp yetmezliğinde acil servis için geliştirilmiş modifiye framingham kriterleri[32]

Major	Minör
• Paroksismal nokturnal dispne	• Ekstremite ödemi
• Boyun venöz dolgunluk	• Gece öksürüğü
• Direk grafide pulmoner ödem	• Standart eforla dispne
• Raller	• Hepatomegali
• Direk grafide kardiyomegali	• Plevral efüzyon
• S3 gallop ritmi	• Taşikardi (>120/dk)
• Hepatojuguler reflü	

Acil servise nefes darlığı ile başvuran hastalarda ani gelişen 2 majör ve 1 majör veya 2 minör kriterin olması ve BNP >100pg/dl olması, akut dekompanze kalp yetmezliği için anlamlıdır.

Sol kalp yetmezliğinde nefes darlığına çarpıntı ve ortopne eşlik eder. Hastanın tansiyonu yüksek ölçülebilir. Hasta pembe köpüklü balgam çıkarabilir. Dinleme bulgusu olarak akciğerde raller, kalpte 3. veya 4. kalp sesi duyulur. İzole sağ kalp yetmezliğinde akciğer ödem bulguları genellikle görülmez.[33]

Aritmi, kardiyak iskemi, efor artışı, hastanın diüretik ilaçlarını kullanmaması gibi durumlar kardiyak yük artışına neden olabilir. Dolayısıyla ortaya çıkan kardiyak pompa bozukluğu, periferik vasküler dirençte artışa ve sonrasında akut akciğer ödemine sebep olur.

Akut akciğer ödemi tanısı klinik bir tanıdır. Hastanın ani gelişen nefes darlığının olması, boyun venöz dolgunluğunun pozitif olması, dinlemekle kardiyak S3 gallop ritmi olması, her iki akciğerlerde seviye veren ince krepitan rallerin olması ile akut akciğer ödemi tanısı konulur.[34]

Kalp yetmezliği kalbin pomba disfonksiyonuna bağlı gelişen sistolik kalp yetmezliği şeklinde ortaya çıkabileceği gibi kalbin genişleyememesine bağlı diyastolik kalp yetmezliği şeklinde de ortaya çıkar. Diyastolik kalp yetmezliği tanısında Brain Natriüretik Peptid (BNP) düzeyi oldukça faydalıdır.[35]

Akut akciğer ödemi tanısında akciğer USG bulgusu olarak, plevrada kayma hareketi ve çok sayıda ışınsal uzanan B çizgileri gözlenir. Bu durum % 97 duyarlılık, % 95 özgüllük ile akciğer ödemini düşündürür.[14]

2.4.2. Kronik Obstruktif Akciğer Hastalığı (KOAH) Akut Alevlenme

Kronik obstruktif akciğer hastalığı, hava yollarında ve akciğerlerde iritanlara karşı oluşturulan kronik inflamatuvar bir cevaptır. İnflamasyon devam ettikçe ilerleyicidir fakat aynı zamanda önlenebilir bir hastalıktır. KOAH atak ve alevlenmeler hastalığın şiddetine etki eder. İleri yaş hastalarda gittikçe kötüleşen, kalıcı ya da egzersizle artan nefes darlığı, kronik öksürük, balgam çıkarma, sigara maruziyeti veya mesleksel toz ve kimyasallara maruziyet KOAH tanısı için anlamlıdır. KOAH hastalarındaki yıllık alevlenme sayısı arttıkça ölüm oranı da artmaktadır.

KOAH akut alevlenme hastanın semptomlarında tedavi değişikliğine sebebiyet veren akut kötüleşme ile karakterize durumdur. Acil servise başvuran KOAH hastalarını değerlendirirken hastanın genel durumunun, saturasyonunun, solunum sayısının, akciğer dinleme bulgularının, ayırıcı tanı yapabilmek adına akciğer grafisi ve EKG' nin değerlendirilmesi gereklidir. Tedavide bronkodilatörler ve steroidler öncelikli tercihlerdir. Akut alevlenme sebebi olarak enfeksiyon düşünülüyorsa antibiyotik tedavisi uygulanır, gerekiyorsa hastalara oksijen ve ventilatör desteği sağlanır.[36]

Astım ve KOAH atak hastalarında akciğer USG bulgusu olarak A çizgileri bulunur ve plevral kayma hareketi gözlenir. Bu durum solunum sıkıntısı olan hastada KOAH veya astım için % 98 duyarlılık ve % 97 özgüllük ile tanı koydurucudur.[14]

2.4.3. Pnömoni

Bakterilerin, virüslerin veya diğer mikroorganizmaların sebep olduğu alt solunum yolları ve akciğerlerdeki enfeksiyon olarak tanımlanabilir. Hastalarda semptom olarak öksürük, balgam, terleme, ateş ya da hipotermi, göğüste ağrı ve nefes darlığı görülür. Ayrıca enfeksiyona bağlı vücutta yaygın kas-eklem ağrısı, baş ağrısı, halsizlik, kırgınlık gibi semptomlar eşlik edebilir.

Pnömoni tanısında hastada öksürük, balgam, nefes darlığı ve buna eşlik eden ateş ve akciğer dinleme bulgusu olarak ral olması ampirik antibiyotik tedavisinin başlanması için yeterlidir. Akciğer grafisi tanı ve tedavinin takibi açısından yararlıdır. Hastanın ileri yaş olması, eşlik eden hastalıklarının olması, konfüzyonunun ve sepsisinin olması, altta yatan bir malignitesinin olması, laboratuvar bulgularındaki anormallikler tedavi planını etkiler ve bu durumlarda hasta yatırılarak tedavi edilir.[37]

Pnömoni tanısında akciğer USG bulgusu olarak infiltrasyonlar saptanır. Bu durum pnömoni için % 96 duyarlılık, % 42 özgüllüğe sahiptir.[14]

2.4.4. Akut Respiratuvar Distres Sendromu (ARDS)

Akut respiratuvar distres sendromu travma, yanık, enfeksiyon, şok, zehirlenme, kimyasal gaz inhalasyonu gibi altta yatan birçok sebebe bağlı olarak gelişen bir durumdur. Hastalığın patofizyolojisinde alveollerde artmış inflamatuvar yanıt, endotel hasarı ve buna bağlı gelişen permeabilite artışı ve alveolar ödem vardır.

Tablo 4. ARDS için tanı kriterleri, Berlin kriterleri[38]

- Son 1 hafta içinde gelişen nefes darlığı
- Akciğer grafisinde efüzyon, kollaps, nodül ile açıklanamayan bilateral infiltrasyon
- Kardiyojenik ödemi dışlamak
- Hafif ARDS: 200mmHg<PaO_2/FiO_2<300mmHg
- Orta ARDS: 100mmHg<PaO_2/FiO_2<200mmHg
- Ağır ARDS: PaO_2/FiO_2<100mmHg

ARDS tanısı için ilk üç kriterin birlikte bulunması gerekir. Hafif, orta ve ağır ARDS ayrımı için PaO_2/FiO_2 oranından yararlanılır.

2.4.5. Pnömotoraks

Plevral boşlukta serbest hava bulunması olarak tanımlanır. Travmaya sekonder gelişebilir ya da spontan olabilir. Spontan pnömotoraks da kendi içinde iki ayrı bölümde incelenir. Altta yatan amfizem, KOAH, fibrozis gibi bir akciğer hastalığına bağlı gelişebilen sekonder spontan pnömotoraks ve primer spontan pnömotoraks olarak sınıflandırılır. Primer spontan pnömotoraks uzun boylu, genç erkeklerde daha sık görülür. Pnömotoraks tanısında akciğer grafisi genellikle yeterlidir. Direk grafide pnömotoraks şüphesi varsa veya büllöz akciğer ayırımı direk grafide yapılamıyorsa tomografi önerilir.[39]

Pnömotoraks tanısında USG bulgusu olarak plevral kayma hareketi gözlenmez, B çizgileri de bulunmaz. M-mod USG görüntüsünde barkod bulgusu saptanır. Bu durum % 100 özgüllük % 88 duyarlılık olarak pnömotoraks tanısı koydurur.[14]

2.4.6. Pulmoner Tromboembolizm (PTE)

Acil servise solunum sıkıntısı ile başvuran hastalarda düşünülmesi gereken tanılardan birisidir. Genellikle alt ekstremite derin venlerden kaynaklanan bir trombozun pulmoner arterlerde tıkanıklığa neden olması ile meydana gelir. Hastada aniden başlayan nefes darlığı, göğüs ağrısı, hemoptizi, çarpıntı gibi semptomlara sebep olur.

Pulmoner emboli tanısı için dışlama kriterlerinden yararlanılabilir. Bu kriterlere göre pulmoner emboli çok düşük riskli ve düşük riskli olarak ikiye ayrılır. Tüm kriterleri hasta karşılıyorsa çok düşük riskli pulmoner emboli olarak değerlendirilir. Bu hastalarda D-dimer tetkikine gerek yoktur. Eğer hasta düşük riskli pulmoner emboli grubuna giriyorsa ve D-dimer'in negatif çıkması durumunda pulmoner embolinin dışlanması klinisyenin öngörüsüne ve değerlendirmesine bırakılır.

Akciğerlerin USG ile değerlendirilmesinde plevral kayma hareketi ve A çizgileri tespit edilen hastada derin venlere yönelik ultrasonografik değerlendirmede trombüs tespit edilmesi ile pulmoner emboli tanısı % 99 özgüllük, % 81 duyarlılık ile netleştirilebilmektedir.[14]

Tablo 5. PTE dışlama kriterleri[40]

- Yaş < 50
- Nabız < 100
- Oksijen satürasyonu > % 94
- Alt ekstremitede çap farkı olmaması
- Hemoptizi olmaması
- Yakın zamanda cerrahi öyküsünün olmaması
- Daha önce geçirilmiş derin ven trombozu veya pulmoner emboli
- öyküsünün olmaması
- Oral kontraseptif kullanımının olmaması

Şüphelenilen hastalarda altın standart tetkik kontrastlı toraks tomografisidir.[40]

3. GEREÇ ve YÖNTEM

3.1. Çalışmanın Yapılışı

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi girişimsel olmayan klinik araştırmalar etik kurulunun onayı alındı. Prospektif olarak yapılan araştırmaya solunum sıkıntısı ile Kasım 2017 - Ocak 2019 tarihleri arasında Çukurova Üniversitesi Acil Tıp Anabilim Dalı Erişkin Acil servisine başvuran 120 hasta dahil edildi. Tez araştırmasına dahil edilen hastaların; bilinçleri açık ise kendilerine, değilse hasta yakınlarına kısa bir bilgilendirme yapıldı. Çalışmaya dahil edilen hastaların değerlendirilmesi ileri ultrason eğitimi almış tez yürütücüsü tarafından yapıldı.

Akciğer değerlendirmesi Fujifilm FC1 ultrason cihazının lineer probu kullanılarak yapıldı. Ultrasonografik değerlendirmenin standardizasyonu açısından BLUE protokolden faydalanıldı ve çalışmada kullanılacak standart bir araştırma formu düzenlendi. Her hasta için sağ ve sol hemitoraksta BLUE protokolde belirtilen noktalarda akciğer ultrasonografik görüntülemesi yapıldı. Plevral kayma hareketi, A çizgileri, B çizgileri, konsolidasyon, efüzyon, barkod bulgusu varlığı tek tek değerlendirildi. Ayrıca hastaların yaş, cinsiyet, altta yatan hastalıkları, diğer radyolojik tetkik bulguları, laboratuvar bulguları, nihai klinik tanıları ve yatış-taburculuk durumları değerlendirme formuna kaydedildi. SPSS programına elde edilen veriler girilerek çalışmanın istatistiksel analizi yapıldı.

3.2. Araştırmaya Alınma ve Araştırma Dışı Bırakılma Kriterleri

Çalışmaya solunum sıkıntısı ile Kasım 2017- Ocak 2019 tarihleri arasında Çukurova Üniversitesi Acil Tıp Anabilim Dalı Erişkin Acil servisine başvuran 18 yaş üstü hastalar dahil edildi.

Ultrasonografik değerlendirmesi herhangi bir sebeple yapılamayan, nefes darlığı sebebi üst hava yolu obstruksiyonu olan hastalar, acil cerrahi endikasyonu bulunan hastalar çalışmaya dahil edilmedi.

3.3. İstatistiksel Analiz

Verilerin analizinde SPSS versiyon 15.0 programından yararlanıldı. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu histogram grafikleri ve Kolmogorov-Smirnov testi ile incelendi. Tanımlayıcı analizler sunulurken ortanca ve 25-75 persantil değerleri kullanıldı. Kategorik verilerin karşılaştırılmasında Ki-kare ve Fisher testleri kullanıldı. Verilerin birbirleri ile uyumunda kappa uyum analizi kullanıldı. P-değerinin 0.05'in altında olduğu durumlar istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar şeklinde değerlendirildi. Kappa uyum değeri için 0,5 değeri orta düzey uzlaşmayı, 0,7 üzeri iyi düzey uzlaşmayı, 0,8 üzeri çok iyi düzeyde uzlaşmayı temsil etmektedir.

4. BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen hastaların demografik özellikleri incelendi. İleriye dönük olarak düzenlenen çalışmaya 77 (% 64,2) erkek; 43 (% 35,8) kadın olmak üzere toplam 120 hasta dahil edildi. Hastaların ortanca yaşı 68,0 (58,5-77,0) yıldı.

Çalışmaya dahil edilen hastaların ek hastalıkları değerlendirildiğinde ek hastalık varlığı olanların oranı 114 idi. Bu hastalıklar incelendiğinde kalp yetmezliği olanların oranı % 23,3; KOAH varlığı olanların oranı % 25,8; böbrek yetmezliği olanların oranı % 8,3; koroner arter hastalığı olanların oranı % 20,8; diyabet olanların oranı % 27,5; hipertansiyon olanların oranı % 9,2; malignite olanların oranı % 34,2 olarak belirlendi (Tablo 6).

Tablo 6. Hastaların ek hastalıklarının incelenmesi

		N	Yüzde (%)
Ek Hastalık Varlığı	Var	114	95,0
	Yok	6	5,0
Kalp Yetmezliği	Var	28	23,3
	Yok	92	76,7
KOAH	Var	31	25,8
	Yok	89	74,2
Böbrek Yetmezliği	Var	10	8,3
	Yok	110	91,7
Koroner Arter Hastalığı	Var	25	20,8
	Yok	95	79,2
Diyabet	Var	33	27,5
	Yok	87	72,5
Hipertansiyon	Var	11	9,2
	Yok	109	90,8
Malignite	Var	41	34,2
	Yok	79	65,8

Çalışmaya dahil edilen hastaların vital bulguları (nabız, tansiyon, satürasyon, solunum sayısı, ateş) değerleri göz önüne alındığında nabzı normal olanların oranı % 38,3; taşikardik olanların oranı % 61,7'dir. Tansiyonu normal olanların oranı % 70,8; tansiyonu yüksek olanların oranı % 22,5; tansiyonu düşük olanların oranı % 6,7'dir. Ateşi normal olanların oranı % 72,5; yüksek olanların oranı % 27,5'tir. Satürasyonu düşük olanların oranı % 88,3; normal olanların oranı % 11,7'dir. Solunum sayısı yüksek olanların oranı % 86,7; normal olanların % 13,3'tür (Tablo 7).

Tablo 7. Hastaların vitallerinin incelenmesi

Vital Bulgular		N	Yüzde (%)
Nabız	Normal (dakikada 60-100 arası)	46	38,3
	Taşikardi (dakikada 100 üzeri)	74	61,7
Tansiyon	Normal (sistolik 90-130 arası)	85	70,8
	Yüksek (sistolik 130 üstü)	27	22,5
	Düşük (sistolik 90 altı)	8	6,7
Ateş	Normal (36-37,5 arası)	87	72,5
	Yüksek(37,5 üstü)	33	27,5
Satürasyon	Normal (94 üstü)	14	11,7
	Düşük (94 altı)	106	88,3
Solunum Sayısı	Normal (dakikada 12-20)	16	13,3
	Yüksek (dakikada 20 üstü)	104	86,7
PO_2	PO_2 70 mmHg üstü	12	10,0
	PO_2 70 mmHg altı	108	90,0
PCO_2	PCO_2 36-45 mmHg arası	31	25,8
	PCO_2 36 mmHg altı	31	25,8
	PCO_2 45 mmHg üstü	58	48,3

Çalışmaya dahil edilen hastaların akciğer dinleme bulguları incelendiğinde akciğer dinleme bulgusunda anormallik saptananların oranı % 95,0; ral varlığı olanların oranı % 80,0; ronküs varlığı olanların oranı % 30,0; solunum sesi azalmış olanların oranı % 15,0 idi (Tablo 8).

Tablo 8. Hastaların akciğer dinleme bulgusunun incelenmesi

		N	Yüzde (%)
Akciğer Dinleme Bulgusu	Var	114	95,0
	Yok	6	5,0
Ral	Var	96	80,0
	Yok	24	20,0
Ronküs	Var	36	30,0
	Yok	84	70,0
Solunum Sesi Azalmış	Var	18	15,0
	Yok	102	85,0

Çalışmaya dahil edilen hastaların diğer klinik bulgu ve belirtileri göz önüne alındığında juguler venöz dolgunluk varlığı olanların oranı % 42,5; ortopne varlığı olanların oranı % 30,8; pretibial ödem varlığı olanların oranı % 25,0; balgam varlığı olanların oranı % 51,7; lökositoz varlığı olanların oranı % 55,0'dır.

Çalışmaya dahil edilen hastaların tanı değerleri incelenmiştir. Pnömoni varlığı olanların oranı % 60,0; akciğer ödemi varlığı olanların oranı % 30,8; plevral efüzyon varlığı olanların oranı % 10,8; pulmoner emboli varlığı olanların oranı % 2,5; pnömotoraks varlığı olanların oranı % 4,2; astım-KOAH atak varlığı olanların oranı % 9,2'dir. Taburcu olanların oranı % 17,5; yatış alanların oranı % 82,5'dir (Tablo 9).

Tablo 9. Hastaların nihai tanılarının incelenmesi

		N	Yüzde (%)
Pnömoni	Var	72	60,0
	Yok	48	40,0
Akciğer Ödemi	Var	37	30,8
	Yok	83	69,2
Plevral Efüzyon	Var	13	10,8
	Yok	107	89,2
Pulmoner Emboli	Var	3	2,5
	Yok	117	97,5
Pnömotoraks	Var	5	4,2
	Yok	115	95,8
Astım-KOAH Atak	Var	11	9,2
	Yok	109	90,8
Sonuç	Taburcu	21	17,5
	Yatış	99	82,5

4.1. Ultrasonografik Görüntülemenin Değerlendirilmesi

Çalışmada tüm hastaların akciğer ultrason görüntülemeleri yapılmış ve değerlendirme bulguları göz önüne alındığında plevral kayma hareketi olanların oranı % 92,5; A çizgileri varlığı olanların oranı % 75,8; B çizgileri varlığı olanların oranı % 42,5 olarak tespit edildi. Konsolidasyon varlığı olanların oranı % 40,0; efüzyon varlığı olanların oranı % 10,0; barkod bulgusu varlığı olanların oranı % 4,2 idi (Tablo 10).

Tablo 10. Hastaların akciğer USG değerlerinin incelenmesi

		N	Yüzde (%)
Plevral Kayma Hareketi	Var	111	92,5
	Yok	9	7,5
A Çizgileri	Var	91	75,8
	Yok	29	24,2
B Çizgileri	Var	51	42,5
	Yok	69	57,5
Konsolidasyon	Var	48	40,0
	Yok	72	60,0
Efüzyon	Var	12	10,0
	Yok	108	90,0
Barkod Bulgusu	Var	5	4,2
	Yok	115	95,8

Çalışmaya dahil edilen hastaların USG de konsolidasyon ve tanısı pnömoni olanlar arasındaki uyumu incelendi, aralarında orta düzeyde anlamlı uyum saptandı ($p<0,001$, κ: 0,615) (Tablo 11). Konsolidasyon varlığına göre duyarlılık % 66,6; özgüllük % 100 olarak belirlendi.

Tablo 11. USG'de konsolidasyon ve tanısı pnömoni olanlar arasındaki uyumun incelenmesi

		Pnömoni		
		Var	**Yok**	
Konsolidasyon	Var	48	0	**P<0,001**
	Yok	24	48	**κ:**0,615

Kappa uyum analizi

Çalışmaya dahil edilen hastalarda USG de B çizgileri ve tanısı akciğer ödemi olanlar arasındaki uyum incelendi, aralarında güçlü düzeyde anlamlı uyum saptandı (p<0,001, κ:0,752) (Tablo 12). Duyarlılık % 100; özgüllük % 83,1 olarak belirlendi.

Tablo 12. USG'de B çizgileri ve akciğer ödemi tanısı alanlar arasındaki uyumun incelenmesi

		Akciğer Ödemi		
		Var	**Yok**	
B Çizgileri	Var	37	14	**P<0,001**
	Yok	0	69	**κ:**0,752

Kappa uyum analizi

Çalışmaya dahil edilen hastaların USG de barkod bulgusu ve tanısı pnömotoraks olanlar arasındaki uyum incelendi, aralarında çok güçlü düzeyde anlamlı uyum saptandı (p<0,001, κ:1,000) (Tablo 13). Duyarlılık ve özgüllük % 100 olarak belirlendi.

Tablo 13. USG'de barkod bulgusu ve tanısı pnömotoraks olanlar arasındaki uyumun incelenmesi

		Pnömotoraks		
		Var	**Yok**	
Barkod Bulgusu	Var	5	0	**P<0,001**
	Yok	0	115	**κ:**1,000

Kappa uyum analizi

Çalışmaya dahil edilen hastaların pnömoni tanısı ile akciğer USG bulguları karşılaştırıldığında pnömoni tanısı olanlarda plevral kayma varlığı oranı, pnömoni varlığı olmayanlara göre daha yüksekti (p<0,001). Pnömoni tanısı olanlarda A çizgileri varlığı oranı, pnömoni tanısı olmayanlara göre daha yüksek olduğu belirlendi (p<0,001). Pnömoni tanısı olanlarda B çizgileri varlığı oranı, pnömoni varlığı olmayanlara göre daha düşük olduğu saptandı (p<0,001). Pnömoni tanısı olanlarda konsolidasyon varlığı oranı, pnömoni tanısı olmayanlara göre daha yüksek olduğu saptandı (p<0,001). Diğer değişkenlerle pnömoni tanısı arasında istatistiksel olarak anlamlı bulgu belirlenmedi (p>0,05) (Tablo 14).

Tablo 14. Pnömoni tanısı ile akciğer USG bulgularının karşılaştırılması

		Pnömoni				P
		Var		Yok		
		n	Yüzde (%)	N	Yüzde (%)	
Plevral Kayma Hareketi	Var	72	100,0	39	81,3	**<0,001[a]**
	Yok	0	0,0	9	18,8	
A Çizgileri	Var	67	93,1	24	50,0	**<0,001[b]**
	Yok	5	6,9	24	50,0	
B Çizgileri	Var	20	27,8	31	64,6	**<0,001[b]**
	Yok	52	72,2	17	35,4	
Konsolidasyon	Var	48	66,7	0	0,0	**<0,001[b]**
	Yok	24	33,3	48	100,0	
Efüzyon	Var	5	6,9	7	14,6	0,218[a]
	Yok	67	93,1	41	85,4	

[a]Fisher testi, [b]Kikare testi,

Çalışmaya dahil edilen hastaların akciğer ödemi tanısı ile akciğer USG bulguları arasındaki ilişki karşılaştırılarak değerlendirildiğinde, akciğer ödemi tanısı olanlarda A çizgileri varlığı oranı, akciğer ödemi tanısı olmayanlara göre daha düşük olduğu belirlendi (p<0,001). Akciğer ödemi tanısı olanlarda B çizgileri varlığı oranı, akciğer ödemi tanısı olmayanlara göre daha yüksek olduğu saptandı (p<0,001). Akciğer ödemi tanısı olanlarda konsolidasyon varlığı oranı, akciğer ödemi tanısı olmayanlara göre daha düşük olduğu tespit edildi (p<0,001). Diğer değişkenlerle akciğer ödemi tanısı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı belirlendi (p>0,05) (Tablo 15).

Tablo 15. Akciğer ödemi tanısı ile akciğer USG bulgularının karşılaştırılması

		Akciğer Ödemi				P
		Var		Yok		
		n	Yüzde (%)	n	Yüzde (%)	
Plevral Kayma Hareketi	Var	37	100,0	74	89,2	0,056[a]
	Yok	0	0,0	9	10,8	
A Çizgileri	Var	15	40,5	76	91,6	**<0,001[b]**
	Yok	22	59,5	7	8,4	
B Çizgileri	Var	37	100,0	14	16,9	**<0,001[b]**
	Yok	0	,0	69	83,1	
Konsolidasyon	Var	6	16,2	42	50,6	**<0,001[b]**
	Yok	31	83,8	41	49,4	
Efüzyon	Var	2	5,4	10	12,0	0,339 [a]
	Yok	35	94,6	73	88,0	
Barkod Bulgusu	Var	0	,0	5	6,0	0,322 [a]
	Yok	37	100,0	78	94,0	

[a]Fisher testi, [b]Kikare testi

Çalışma hastalarımızda plevral efüzyon tanısı ile akciğer USG bulguları göz önüne alınarak karşılaştırıldığında, plevral efüzyon tanısı olanlarda plevral kayma hareketi varlığı oranı, plevral efüzyon tanısı olmayanlara göre daha düşüktü ve bu

düşüklük istatistiksel olarak anlamlıydı (p: 0,008). Plevral efüzyon tanısı olanlarda A çizgilerinin varlığı oranı, plevral efüzyon tanısı olmayanlara göre daha düşük olduğu istatistiksel olarak anlamlıydı (p: 0,014). Plevral efüzyon tanısı olanlarda efüzyon varlığı oranı, plevral efüzyon tanısı olmayanlara göre daha yüksek olduğu saptandı (p<0,001). Diğer değişkenlerle plevral efüzyon tanısı arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktu (p>0,05) (Tablo 16).

Tablo 16. Plevral efüzyon tanısı ile akciğer USG bulgularının karşılaştırılması

		Plevral Efüzyon				P
		Var		Yok		
		n	Yüzde (%)	n	Yüzde (%)	
Plevral Kayma Hareketi	Var	9	69,2	102	95,3	**0,008** [a]
	Yok	4	30,8	5	4,7	
A Çizgileri	Var	6	46,2	85	79,4	**0,014** [a]
	Yok	7	53,8	22	20,6	
B Çizgileri	Var	3	23,1	48	44,9	0,134[b]
	Yok	10	76,9	59	55,1	
Konsolidasyon	Var	5	38,5	43	40,2	0,905[b]
	Yok	8	61,5	64	59,8	
Efüzyon	Var	12	92,3	0	0,0	**<0,001** [a]
	Yok	1	7,7	107	100,0	
Barkod Bulgusu	Var	0	0,0	5	4,7	>0,999 [a]
	Yok	13	100,0	102	95,3	

[a]Fisher testi, [b]Kikare testi,

Çalışmaya dahil ettiğimiz hastaların pulmoner emboli tanısı ile akciğer USG bulguları göz önüne alınarak karşılaştırıldığında pulmoner emboli tanısı olanlarda plevral kayma hareketi varlığı oranı, pulmoner emboli tanısı olmayanlara göre istatistiksel olarak anlamlı oranda yüksek olduğu belirlendi (p: 0,008). Pulmoner emboli tanısı olanlarda A çizgileri varlığı oranı, pulmoner emboli tanısı olmayanlara göre daha yüksek bulundu (p: 0,014). Pulmoner emboli tanısı olanlarda efüzyon varlığı oranı, pulmoner emboli tanısı olmayanlarla kıyaslandığında istatistiksel olarak anlamlı derecede düşüklük mevcuttu (p<0,001). Diğer değişkenlerle (B çizgileri, konsolidasyon, barkod bulgusu) pulmoner emboli tanısı arasında anlamlı farklılık saptanmadı (p>0,05) (Tablo 17).

Tablo 17. Pulmoner emboli tanısı ile akciğer USG bulgularının karşılaştırılması

		Pulmoner Emboli				p*
		Var		Yok		
		n	Yüzde (%)	n	Yüzde (%)	
Plevral Kayma Hareketi	Var	3	100,0	108	92,3	**0,008**
	Yok	0	0,0	9	7,7	
A Çizgileri	Var	3	100,0	88	75,2	**0,014**
	Yok	0	0,0	29	24,8	
B Çizgileri	Var	3	100,0	48	41,0	0,152
	Yok	0	0,0	69	59,0	
Konsolidasyon	Var	0	0,0	48	41,0	>0,999
	Yok	3	100,0	69	59,0	
Efüzyon	Var	0	0,0	12	10,3	**<0,001**
	Yok	3	100,0	105	89,7	
Barkod Bulgusu	Var	0	0,0	5	4,3	>0,999
	Yok	3	100,0	112	95,7	

*Fisher testi,

Çalışmamızda hastaların pnömotoraks tanısı ile akciğer USG bulguları göz önüne alınarak değerlendirildiğinde, pnömotoraks tanısı olanlarda plevral kayma hareketi varlığı oranı, pnömotoraks tanısı olmayanlara göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşüktü (p<0,001). Pnömotoraks tanısı olanlarda barkod bulgusu varlığı oranı, pnömotoraks tanısı olmayanlara göre anlamlı derecede yüksekti (p<0,001). Diğer değişkenlerle (A çizgileri, B çizgileri, konsolidasyon, efüzyon) pnömotoraks tanısı arasında anlamlı farklılık saptanmadı (p>0,05) (Tablo 18).

Tablo 18. Pnömotoraks tanısı ile akciğer USG bulgularının karşılaştırılması

		Pnömotoraks				p*
		Var		Yok		
		n	Yüzde (%)	n	Yüzde (%)	
Plevral Kayma Hareketi	Var	0	0,0	111	96,5	**<0,001**
	Yok	5	100,0	4	3,5)	
A Çizgileri	Var	5	100,0	86	74,8	0,334
	Yok	0	0,0	29	25,2	
B Çizgileri	Var	0	,0	51	44,3	0,071
	Yok	5	100,0	64	55,7	
Konsolidasyon	Var	0	0,0	48	41,7	0,082
	Yok	5	100,0	67	58,3	
Efüzyon	Var	0	0,0	12	10,4	>0,999
	Yok	5	100,0	103	89,6	
Barkod Bulgusu	Var	5	100,0	0	0,0	**<0,001**
	Yok	0	0,0	115	100,0	

*Fisher testi

Çalışmaya dahil edilen hastaların astım-KOAH atak tanısı ile akciğer USG bulguları değerlendirildiğinde; Astım-KOAH atak tanısı olanlarda konsolidasyon varlığı

oranı, astım-KOAH atak tanısı olmayanlara göre daha düşük olduğu saptandı (p:0,048). Diğer değişkenlerle (plevral kayma hareketi, A çizgileri, B çizgileri, efüzyon, barkod bulgusu) astım-KOAH atak tanısı arasında anlamlı farklılık yoktur (p>0,05) (Tablo 19).

Tablo 19. Astım-KOAH atak tanısı ile akciğer USG bulgularının karşılaştırılması

		Astım-KOAH Atak				p*
		Var		Yok		
		n	Yüzde (%)	n	Yüzde (%)	
Plevral Kayma Hareketi	Var	11	100,0	100	91,7	>0,999
	Yok	0	,0	9	8,3	
A Çizgileri	Var	11	100,0	80	73,4	0,064
	Yok	0	,0	29	26,6	
B Çizgileri	Var	4	36,4	47	43,1	0,757
	Yok	7	63,6	62	56,9	
Konsolidasyon	Var	1	9,1	47	43,1	**0,048**
	Yok	10	90,9	62	56,9	
Efüzyon	Var	0	,0	12	11,0	0,600
	Yok	11	100,0	97	89,0	
Barkod Bulgusu	Var	0	,0	5	4,6	>0,999
	Yok	11	100,0	104	95,4	

*Fisher testi,

4.2. Akciğer Grafisi ve BT Bulgularının İncelenmesi

Çalışmaya dahil edilen hastaların akciğer grafileri değerlendirildiğinde akciğer grafisi normal olanların oranı % 18,3, akciğer grafisinde patolojik bulgusu olanların oranı % 81,7 idi. Pnömonik infiltrasyon varlığı olanların oranı % 50,0; akciğer ödemi varlığı olanların oranı % 30,0; plevral efüzyon varlığı olanların oranı % 10,8; kardiyotorasik oran artışı varlığı olanların oranı % 6,7; pnömotoraks varlığı olanların oranı % 3,3 idi (Tablo 20).

Tablo 20. Hastaların akciğer grafilerinin incelenmesi

		n	Yüzde (%)
Akciğer Grafisi	Normal	22	18,3
	Anormal Bulgu	98	81,7
Pnömonik İnfiltrasyon	Var	60	50,0
	Yok	60	50,0
Akciğer Ödemi	Var	36	30,0
	Yok	84	70,0
Plevral Efüzyon	Var	13	10,8
	Yok	107	89,2
Kardiyotorasik Oran Artışı	Var	8	6,7
	Yok	112	93,3
Pnömotoraks	Var	4	3,3
	Yok	116	96,7

Çalışmada hastaların % 38,3'ünün toraks BT incelemeleri yapılmış ve toraks BT çekilenlerde pnömonik infiltrasyon varlığı olanların oranı % 60,9; akciğer ödemi olanların ortanı % 10,9; plevral efüzyon varlığı olanların oranı % 21,7; pulmoner emboli varlığı olanların oranı % 6,5; pnömotoraks varlığı olanların oranı % 10,9; astım-KOAH atak varlığı olanların oranı % 2,2 idi (Tablo 21).

Tablo 21. Hastaların toraks BT görüntülemelerinin incelenmesi

		n	**Yüzde (%)**
Toraks BT	Çekildi	46	38,3
	Çekilmedi	74	61,7
Pnömonik İnfiltrasyon	Var	28	60,9
	Yok	18	39,1
Akciğer Ödemi	Var	5	10,9
	Yok	41	89,1
Plevral Efüzyon	Var	10	21,7
	Yok	36	78,3
Pulmoner Emboli	Var	3	6,5
	Yok	43	93,5
Pnömotoraks	Var	5	10,9
	Yok	41	89,1
Astım-KOAH Atak	Var	1	2,2
	Yok	45	97,8

4.3. Tanılar ve Görüntüleme Yöntemlerindeki Bulguların Karşılaştırılması

Çalışmaya dahil edilen hastalarda pnömoni için tanı ve akciğer grafisi arasındaki uyumu incelendi, aralarında güçlü düzeyde anlamlı uyum bulundu ($p<0,001$, κ:0,800) (Tablo 22). Duyarlılık % 83,3; özgüllük % 100 olarak belirlendi.

Tablo 22. Pnömoni için tanı ve akciğer grafisi arasındaki uyumunun incelenmesi

		Pnömonik İnfiltrasyon (AG)		
		Var	**Yok**	
Pnömoni (Tanı)	Var	60	12	**p<0,001**
	Yok	0	48	**κ:**0,800

Kappa uyum analizi, AG: Akciğer Grafisi

Hastalarda akciğer ödemi için tanı ve akciğer grafisi arasındaki uyumu incelendi, aralarında çok güçlü düzeyde anlamlı uyum olduğu belirlendi ($p<0,001$, κ:0,941) (Tablo 23). Duyarlılık % 94,5; özgüllük % 98,7 olarak saptandı.

Tablo 23. Akciğer ödemi için tanı ve akciğer grafisi arasındaki uyumunun incelenmesi

		Akciğer Ödemi (AG)		
		Var	**Yok**	
Akciğer Ödemi (Tanı)	Var	35	2	**p<0,001**
	Yok	1	82	**κ:**0,941

Kappa uyum analizi, AG: Akciğer Grafisi

Çalışmaya dahil edilen hastalarda plevral efüzyon için tanı ve akciğer grafisi arasındaki uyumu incelendi, aralarında çok güçlü düzeyde anlamlı uyum saptandı (p<0,001, κ:1,000) (Tablo 24). Duyarlılık ve özgüllük % 100 olarak belirlendi.

Tablo 24. Plevral efüzyon için tanı ve akciğer grafisi arasındaki uyumunun incelenmesi

		Plevral Efüzyon (AG)		
		Var	**Yok**	
Plevral Efüzyon (Tanı)	Var	13	0	**p<0,001**
	Yok	0	107	**κ:**1,000

Kappa uyum analizi

Çalışmaya dahil edilen hastalarda pnömotoraks için tanı ve akciğer grafisi arasındaki uyumu incelendi, aralarında çok güçlü düzeyde anlamlı uyum saptandı (p<0,001, κ: 0,885) (Tablo 25). Duyarlılık % 80; özgüllük % 100 olarak belirlendi.

Tablo 25. Pnömotoraks için tanı ve akciğer grafisi arasındaki uyumunun incelenmesi

		Pnömotoraks (AG)		
		Var	**Yok**	
Pnömotoraks (Tanı)	Var	4	1	**p<0,001**
	Yok	0	115	**κ:**0,885

Kappa uyum analizi

Çalışmaya dahil edilen hastalarda pnömoni için tanı ve BT bulguları arasındaki uyum incelendi, aralarında çok güçlü düzeyde anlamlı uyum saptandı (p<0,001, κ: 1,000) (Tablo 26).

Tablo 26. Pnömoni için tanı ve BT bulguları arasındaki uyumunun incelenmesi

		İnfiltrasyon (BT)		
		Var	**Yok**	
Pnömoni (Tanı)	Var	28	0	**p<0,001**
	Yok	0	18	**κ:**1,000

Kappa uyum analizi

Çalışmaya dahil edilen hastalarda akciğer ödemi için tanı ve BT bulguları arasındaki uyum incelendi, aralarında çok güçlü düzeyde anlamlı uyum saptandı (p<0,001, κ: 1,000) (Tablo 27).

Tablo 27. Akciğer ödemi için tanı ve BT bulguları arasındaki uyumunun incelenmesi

		Akciğer Ödemi (BT)		
		Var	**Yok**	
Akciğer Ödemi (Tanı)	Var	5	0	**P<0,001**
	Yok	0	41	**κ:**1,000

Kappa uyum analizi

Çalışmaya dahil edilen hastalarda plevral efüzyon için tanı ve BT bulguları arasındaki uyum incelendi, aralarında çok güçlü düzeyde anlamlı uyum saptandı (p<0,001, κ: 1,000) (Tablo 28).

Tablo 28. Plevral efüzyon için tanı ve BT bulguları arasındaki uyumunun incelenmesi

		Plevral Efüzyon (BT)		
		Var	Yok	
Plevral Efüzyon (Tanı)	Var	10	0	**P<0,001**
	Yok	0	36	**κ:**1,000

Kappa uyum analizi

Çalışmaya dahil edilen hastalarda pulmoner emboli için tanı ve BT bulguları arasındaki uyum incelendi, aralarında çok güçlü düzeyde anlamlı uyum saptandı (p<0,001, κ: 1,000) (Tablo 29).

Tablo 29. Pulmoner emboli için tanı ve BT bulguları arasındaki uyumunun incelenmesi

		Pulmoner Emboli (BT)		
		Var	**Yok**	
Pulmoner Emboli (Tanı)	Var	3	0	**P<0,001**
	Yok	0	43	**κ:**1,000

Kappa uyum analizi

Çalışmaya dahil edilen hastalarda pnömotoraks için tanı ve BT bulguları arasındaki uyum incelendi, aralarında çok güçlü düzeyde anlamlı uyum saptandı (p<0,001, κ:1,000) (Tablo 30).

Tablo 30. Pnömotoraks için tanı ve BT bulguları arasındaki uyumunun incelenmesi

		Pnömotoraks (BT)		
		Var	**Yok**	
Pnömotoraks (Tanı)	Var	5	0	**P<0,001**
	Yok	0	41	**κ:**1,000

Kappa uyum analizi

Çalışmaya dahil edilen hastalarda astım-KOAH atağı için tanı ve BT bulguları arasındaki uyum incelendi, aralarında çok güçlü düzeyde anlamlı uyum saptandı (p<0,001, κ:1,000) (Tablo 31).

Tablo 31. Astım-KOAH atağı için tanı ve BT bulguları arasındaki uyumunun incelenmesi

		Astım-KOAH Atak (BT)		
		Var	**Yok**	
Astım-KOAH Atak (Tanı)	Var	1	0	**P:0,002**
	Yok	0	45	**κ:**1,000

Kappa uyum analizi

Çalışmaya dahil edilen hastalarda pnömonik infiltrasyon için akciğer grafisi ve BT bulguları arasındaki uyum incelendi, aralarında güçlü düzeyde anlamlı uyum saptandı (p<0,001, κ:0,738) (Tablo 32).

Tablo 32. Pnömonik infiltrasyon için akciğer grafisi ve BT bulguları arasındaki uyumun incelenmesi

		Pnömonik İnfiltrasyon (BT)		
		Var	**Yok**	
Pnömonik İnfiltrasyon (AG)	Var	23	0	**P<0,001**
	Yok	5	18	**κ:**0,738

Kappa uyum analizi, AG: Akciğer Grafisi

Çalışmaya dahil edilen hastalarda akciğer ödemi için akciğer grafisi ve BT bulguları arasındaki uyum incelendi, aralarında çok güçlü düzeyde anlamlı uyum saptandı (p<0,001, κ: 0,897) (Tablo 33).

Tablo 33. Akciğer ödemi için akciğer grafisi ve BT bulguları arasındaki uyumun incelenmesi

		Akciğer Ödemi (BT)		
		Var	**Yok**	
Akciğer Ödemi (AG)	Var	5	1	**P<0,001**
	Yok	0	40	**κ:**0,897

Kappa uyum analizi, AG: Akciğer Grafisi

Çalışmaya dahil edilen hastalarda plevral efüzyon için akciğer grafisi ve BT bulguları arasındaki uyum incelendi, aralarında çok güçlü düzeyde anlamlı uyum saptandı (p<0,001, κ: 1,000) (Tablo 34).

Tablo 34. Plevral efüzyon için akciğer grafisi ve BT bulguları arasındaki uyumun incelenmesi

		Plevral Efüzyon (BT)		
		Var	**Yok**	
Plevral Efüzyon (AG)	Var	10	0	**P<0,001**
	Yok	0	36	**κ:**1,000

Kappa uyum analizi, AG: Akciğer Grafisi

Çalışmaya dahil edilen hastalarda pnömotoraks için akciğer grafisi ve BT bulguları arasındaki uyum incelendi, aralarında çok güçlü düzeyde anlamlı uyum saptandı (p<0,001, κ: 0,877) (Tablo 35).

Tablo 35. Pnömotoraks için akciğer grafisi ve BT bulguları arasındaki uyumun incelenmesi

		Pnömotoraks (BT)		
		Var	**Yok**	
Pnömotoraks (AG)	Var	4	0	**P<0,001**
	Yok	1	41	**κ:**0,877

Kappa uyum analizi, AG: Akciğer Grafisi

4.4. Görüntüleme Yöntemlerinin Doğru Tanı Koyma Oranlarının Karşılaştırılması

Çalışmaya dahil edilen hastaların pnömoni tanısı için akciğer grafisi, BT ve USG de doğru tanı koyma dağılımı incelendi. Akciğer grafisinin doğru tanı koyma oranı % 90,0; tomografinin doğru tanı koyma oranı % 100,0; ultrasonun doğru tanı koyma oranı % 80,0 olarak saptandı (Tablo 36).

Tablo 36. Pnömoni tanısı için akciğer grafisi, BT ve USG'de doğru tanı koyma dağılımı

	Pnömonik İnfiltrasyon	
	N	**Yüzde (%)**
İnfiltrasyon (Akciğer Grafisi)	108	90,0
İnfiltrasyon (BT)	46	100,0
Konsolidasyon (USG)	96	80,0

Çalışmaya dahil edilen hastaların akciğer ödemi tanısı için akciğer grafisi, BT ve USG de doğru tanı koyma dağılımı incelendi. Akciğer grafisinin doğru tanı koyma oranı

% 97,5; tomografinin doğru tanı koyma oranı % 100,0; ultrasonun doğru tanı koyma oranı % 88,3 olarak saptandı (Tablo 37).

Tablo 37. Akciğer ödemi tanısı için akciğer grafisi, BT ve USG de doğru tanı koyma dağılımı

	Akciğer Ödemi	
	n	**Yüzde (%)**
Akciğer Ödemi (Akciğer Grafisi)	117	97,5
Akciğer Ödemi (BT)	46	100,0
B Çizgileri (USG)	106	88,3

Çalışmaya dahil edilen hastaların plevral efüzyon tanısı için akciğer grafisi, BT ve USG de doğru tanı koyma dağılımı incelendi. Akciğer grafisinin doğru tanı koyma oranı % 100,0; tomografinin doğru tanı koyma oranı % 100,0; ultrasonun doğru tanı koyma oranı % 99,1 olarak belirlendi (Tablo 38).

Tablo 38. Plevral efüzyon tanısı için akciğer grafisi, BT ve USG de doğru tanı koyma dağılımı

	Plevral Efüzyon	
	n	**Yüzde (%)**
Plevral Efüzyon (Akciğer Grafisi)	120	100,0
Plevral Efüzyon (BT)	46	100,0
Plevral Efüzyon (USG)	119	99,1

Çalışmaya dahil edilen hastaların pnömotoraks tanısı için akciğer grafisi, BT ve USG de doğru tanı koyma dağılımı incelendi. Akciğer grafisinin doğru tanı koyma oranı % 99,1; tomografinin doğru tanı koyma oranı % 100,0; ultrasonun doğru tanı koyma oranı % 100,0 olarak saptandı (
Tablo39).

Tablo 39. Pnömotoraks tanısı için akciğer grafisi, BT ve USG de doğru tanı koyma dağılımı

	Pnömotoraks	
	n	**Yüzde (%)**
Pnömotoraks (Akciğer Grafisi)	119	99,1
Pnömotoraks (BT)	46	100,0
Barkod Bulgusu (USG)	120	100,0

5. TARTIŞMA

Ultrasonun solunum sıkıntılı hastalarda kullanımı son yıllarda sağlanan görüntü kalitesinde artma, teknolojik gelişme ve gelişmiş cihazlar sayesinde önemli hale gelmiştir. USG'nin klinik kullanımı son 50 yıldır mevcuttur fakat akciğerlerin hava içermesi, toraksın kemik bir kafesle çevrelenmiş olması, kemik ve havanın ses dalgalarının derin dokulara geçişini engelleyerek artefaktlara yol açması gibi nedenler ultrasonun göğüs hastalıkları alanında kullanımını kısıtlamıştır. Son yıllarda yatakbaşı USG uygulamaları popülerlik kazanmış ve bu amaçla yeni teknikler geliştirilmeye başlanmıştır. İlk kez Lichtenstein ve arkadaşları tarafından yoğun bakımdaki hastalarda tespit edilen USG artefaktları ile klinik bulguların uyumu gözönüne alınarak, "alveolar interstisyel sendrom" kavramı ortaya atılmıştır.[28] Kerrey B.T. ve arkadaşları entübasyonda tüpün yerini doğrulamak için pediatrik yaş grubunda diyafram hareketlerinden yararlanmışlar ve bu konuda daha fazla pratik yapılması gerektiğini belirtmişlerdir.[41] Yuan A. ve arkadaşları akciğer grafisinde konsolidasyon saptanan olgularda yapılan akciğer ultrasonunun lezyonun yerleşimi hakkında (plevral, parankimal, perikardiyal, diafragmatik) bilgi verebileceğini göstermişlerdir.[42]

Acil servise travma ile başvuran hastalarda pnömotoraks, hemotoraks tanısında toraks ultrasonunun rutin olarak kullanılmaya başlanmıştır.[6] Soldati G. ve arkadaşları travma hastalarında aynı zamanda konsolidasyon varlığının da ultrasonografi ile belirlenebileceğini göstermişlerdir.[43] Tayal V.S. ve arkadaşları plevral efüzyon tanısında akciğer ultrasonunun etkin ve güvenilir olduğunu göstermişlerdir.[44] Alveolar intertisiyel sendrom (akciğer ödemi, idiyopatik pulmoner fibrozis, ARDS) tanısında akciğer ultrasonu ile direk grafi, hastanın klinik tanısı ve tomografinin ayrı ayrı karşılaştırıldığı Volpicelli G. ve arkadaşlarının çalışmasında yaygın B çizgilerinin olması (kuyruklu yıldız artefaktı) alveolar interstisyel sendrom için anlamlı bulunmuştur. Bu çalışmada ultrason, akciğer grafisi ile karşılaştırıldığında % 85,7 özgüllük, % 97,7 duyarlılık ile radyolojik bulguları desteklediği gösterilmiştir. Klinik tanı ile mukayese edildiğinde % 85,3 duyarlılık, % 96,8 özgüllük ile ultrasonun tanıyı desteklediği; tomografi ile karşılaştırıldığında ultrasonografik değerlendirmenin tamamının tomografi ile uyumlu olduğu gösterilmiştir.[45] Kataoka, H. tarafından 2007 yılında yapılan bir çalışmada kronik kalp yetmezliği olan hastalarda akciğer ultrasonu ile plevral sıvının görülmesinin

ancak BNP düzeyleri önceki değerlerine göre artmış olan hastalarda mümkün olacağını göstermiştir.[46] Akciğer ödemi hastalarında tedaviye cevabın değerlendirilmesi için de akciğer ultrasonunun faydalı olabileceği; alveolar ödemin bir belirtisi olan B çizgileri (kuyruklu yıldız artefaktı) ile hastanın takibinin yapılabileceği gösterilmiştir.[47]

Angelica Reissing ve arkadaşlarının yapmış olduğu bir çalışmada akciğer ultrasonu ile % 93,4 duyarlılık, % 97,7 özgüllük ile pnömoni tanısının doğrulandığı gösterilmiştir. İnfiltrasyon, hava bronkogramı, plevral efüzyon ve plevradaki düzensizlik ultrasonografik görüntüleme ile tespit edilmiştir.[48] Lichtenstein D.A. ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada BLUE Protokol ile hastaların her iki hemitoraksta toplam altı noktadaki ultrason görüntülerinin tanısal olabileceğini savunmuşlardır.[14] Volpicelli G. ve arkadaşlarının 2008 yılında yapmış olduğu çalışmada solunum sıkıntısı ile başvuran hastalarda iki hemitoraksta toplam sekiz noktadaki ultrasonografik görüntülemenin KOAH ve akciğer ödemi ayırımında yararlı olabileceğini savunmuşlardır.[49] Zoltan Jambrik ve arkadaşlarının 2004 yılındaki çalışmasında her iki hemitoraksta toplam 28 noktada B çizgilerinin sayılarını değerlendirerek akciğer ödemindeki interstisiyel sıvı varlığını göstermişlerdir.[50]

Bazı hastalıklarda ön tanı için klinik skorlama sistemlerinden yararlanılmaktadır. Storrow, A.B. ve arkadaşları tarafından geliştirilen Modifiye Framingham Kriterleri akut dekompanze kalp yetmezliğinin tanısında kullanılan klinik bir skorlama sistemidir. KKY hastalarında BNP ve pro-BNP değerleri tanısal olarak kullanılmaktadır.[25] Dekompanze kalp yetmezliği ve akciğer ödemindeki bir hasta için tetkik sonucunu beklemeden hastanın tedavisine başlanır. KOAH akut alevlenme hastalarında ise hastanın özgeçmişinde KOAH öyküsü olması, kronik nefes darlığı, öksürük, balgam çıkarma, sigara, mesleksel toz, kimyasal maruziyet anlamlıdır.[36] Ancak nefes darlığı ayırıcı tanısında bu şekilde yapılan değerlendirmeler sadece tanıya yaklaşmayı hedefler.

Son dönemde acil servise nefes darlığı ile başvuran hastalarda akciğerlerin ultrasonografik değerlendirmesi; yatak başı yapılabilen bir tetkik olması, radyasyon içermemesi, gebelerde güvenli kullanılabilmesi, kontrast madde gerektirmemesi ve hızlı yapılabilmesi sebebiyle giderek daha yaygın kullanılmaya başlanmıştır. Ultrasonografik değerlendirmede temel olarak beş parametre önemlidir: Plevral kayma hareketi, A çizgileri (yatay artefaktlar), B çizgileri (kuyruklu yıldız artefaktları), konsolidasyon varlığı, plevral efüzyon varlığı olarak özetlenir.

Plevral kayma hareketinin olmaması ve M-mod USG görüntüsünde barkod bulgusu pnömotoraks için tanı koydurucudur. Pnömotoraks tanısında ultrasonografik incelemenin değerlendirildiği Lichtenstein DA ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada duyarlılık % 100, özgüllük % 94 olarak belirlenmiş.[51] Kirkpatrick AW ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada duyarlılık % 49, özgüllük % 99 olarak belirlenmiş.[6] Çalışmamızda duyarlılık ve özgüllük değerleri % 100 olarak saptandı. Pnömotoraksın büyüklüğü ve lokalizasyonu USG'nin performansını etkilemekte, çok küçük parsiyel pnömotorakslar, lokalize pnömotorakslar, apikal, perimediastinel ve medial bölgede bulunan pnömotorakslar USG ile kolayca atlanabilmektedir. Volpicelli ve arkadaşları 2013'te yayınladıkları makalede komplike pnömotoraks vakalarında görülebilecek "iki akciğer noktası" tanımlamasını yaparak akciğer ultrasonunun pnömotoraksta önemini belirtmişlerdir.[52] Bizim çalışmamızda pnömotoraks tanısı alan beş hasta (n=5) vardı ve bu hastaların ultrasonografik görüntüsü literatürde tanımlanan görüntü ile uyumluydu. Hastaların tamamına ultrason ile doğru tanı konuldu ve bu bulgular önceki çalışmalarda olduğu gibi acil servise nefes darlığı ile başvuran hastalarda USG'nin pnömotoraks tanısında anlamlı olduğunu göstermektedir.

Astım ve KOAH atak hastalarında BLUE protokole göre akciğer USG bulgusu olarak A çizgileri bulunur ve plevral kayma hareketi gözlenir. Bu durum solunum sıkıntısı olan hastada KOAH veya astım için % 98 duyarlılık ve % 97 özgüllük ile tanı koydurucudur.[14] Fakat bizim çalışmamızda plevral kayma hareketi ve A çizgileri ile astım-KOAH atak tanısı arasında anlamlı uyum saptanmadı ($p>0,05$). Hastaların malignite öykülerinin fazla olması, atelektazilerinin olması, ekojenitelerinin iyi olmaması bu durumun sebebi olarak düşünüldü.

Çalışmaya dahil ettiğimiz hastaların pulmoner emboli tanısı ile akciğer USG bulguları göz önüne alınarak karşılaştırıldığında pulmoner emboli tanısı olanlarda plevral kayma hareketi varlığı oranı (p: 0,008) ve A çizgileri varlığı oranı (p: 0,014) istatistiksel olarak anlamlı oranda yüksekti. Bu bulgular BLUE protokol ile uyumluydu. Ultrasonun pulmoner emboli tanısında sağ ventrikül genişlemesini ve intervenriküler septumda paradoksal hareketi göstermesi ve derin venlerdeki trombozu saptaması önemlidir. Çalışmamızda EKO görüntülemesi ve derin venlerde tromboz araştırılması yapılmamıştır.

Yapılan çalışmalarda, konsolidasyon değerlendirmesinde USG'nin duyarlılığı % 61-100, özgüllüğü % 78-100 arasında bulunmuştur. Çalışmamızda ise, USG'nin duyarlılık değeri % 66,6, özgüllük değeri % 100 olarak belirlendi.

Tablo 40. Literatürde konsolidasyon tanısında ultrasonografinin çalışma sonuçları

	Duyarlılık (%)	Özgüllük (%)
Lichtenstein ve ark.(53)	93	100
Lichtenstein ve ark. (54)	90	98
Lichtenstein ve ark.(14)	89	94
Lichtenstein ve ark. (55)	61	94
Xirouchaki ve ark (4)	100	78
Reissing ve ark. (56)	93	98
Bizim çalışmamız	66	100

Çalışmaya dahil edilen hastalardan pnömoni tanısı alanların USG de konsolidasyon saptanma durumları arasındaki uyum incelenmiş, aralarında orta düzeyde anlamlı uyum bulunmuştur ($p<0,001$, κ:0,615). Hastalarımızın ileri yaş ve ek hastalıklarının fazla olması, bazı hastaların cilt altı yağ dokusunun fazla olması, ekojenitelerinin iyi olmaması, kadınlarda meme dokusunun geniş olması, bazı hastaların pnömoni tanısını klinik tabloya göre (yeni gelişen öksürük, balgam, ateş, lökositoz varlığı gibi) alması sebebiyle pnömoni tanılı tüm hastalarda konsolidasyon saptanmamıştır. Konsolidasyon saptanmayan diğer pnömoni hastalarında pnömonin diğer ultrason bulgularından yararlanılmıştır: Tek hemitoraksta B çizgilerinin görülmesi, alveolar hava bronkogramı, hepatizasyon bulgusu, plevral değişikliklikliklerin olması pnömoni tanısında ultrasonun etkinliğini arttırmıştır. Çalışmaya dahil edilen hastaların konsolidasyon açısından pnömoni tanısı için akciğer grafisi, BT ve USG de doğru tanı koyma dağılımı incelendiğinde akciğer grafisinin doğru tanı koyma oranı % 90,0; tomografinin doğru tanı koyma oranı % 100,0; ultrasonun doğru tanı koyma oranı % 80,0 olarak saptandı. S. Parlamento ve arkadaşları tarafından 2009 yılında yapılan çalışmada başka bir radyolojik görüntüleme ile pnömoni tanısı doğrulanan hastaların % 96,9'unda ultrasonografik görüntülemede konsolidasyon varlığı gösterilmiştir.[57] Bu bulgulara bakılarak ultrasonun pnömoni tanısında akciğer grafisi ve tomografi kadar etkin olduğu sonucuna varılmaktadır.

B çizgilerinin hakim olduğu ultrason görüntüsü akciğerde sıvı varlığını göstermektedir.[28,45] Manson W.C. ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada bilateral B çizgisi varlığı BNP>500 pg/ml olan hastalar için % 91,7 özgüllük ile KKY tanısını

desteklemektedir.[58] Prosen ve arkadaşlarının yapmış oldukları çalışmada BNP değeri ile akciğer ultrasonografik değerlendirmesini birleştirerek kalp yetmezliği ve akciğer ödemi hastalarının KOAH ve astım hastalarından % 100 ayrılabileceğini göstermişlerdir.[59] Lichtenstein ve arkadaşları nefes darlığının ayırıcı tanısında B çizgilerinin pulmoner ödem için duyarlılık ve özgüllüğünün yüksek olduğunu göstermişlerdir.[14] Prosen ve Lichtenstein yapmış oldukları çalışmalarda böbrek yetmezliği hastalarını çalışma dışı bırakmışlardır. Böbrek yetmezliği de akciğer ödemine neden olur ve diyaliz öncesi ve sonrası akciğer ultrasonografik değerlendirme ile hastalardan çekilen sıvının takip edilebileceğine dair Vitturi ve arkadaşlarının yapmış oldukları çalışma vardır.[60] Bizim yapmış olduğumuz çalışmada nefes darlığı sebebi üst hava yolu obstruksiyonu olan hastalar ve acil cerrahi endikasyonu bulunan hastalar çalışmaya dahil edilmedi. Çalışmamızda diğer çalışmalara paralel olarak USG de B çizgileri ve tanısı akciğer ödemi olanlar arasındaki uyum incelendi, aralarında güçlü düzeyde anlamlı uyum bulundu ($p<0,001$, κ:0,752). Çalışmaya dahil edilen hastaların akciğer ödemi tanısı için akciğer grafisi, BT ve USG de doğru tanı koyma dağılımı incelendi. Akciğer grafisinin doğru tanı koyma oranı % 97,5; tomografinin doğru tanı koyma oranı % 100,0; ultrasonun doğru tanı koyma oranı % 88,3 olarak saptandı. Ultrasonun akciğer ödemi tanısında, çalışma sonuçları gözönüne alındığında akciğer grafisi ve tomografi kadar etkili olduğunu söyleyebiliriz.

Gazon M. ve arkadaşlarının yapmış olduğu bir araştırmada interstisiyel sendrom, alveolar konsolidasyon, plevral efüzyon varlığı 50 hasta ultrasonografik olarak ve direk grafi ile değerlendirilmiş ve değerlendirilen toplam 329 anormalliğin 41'i ultrasonografik görüntülemede belirlenememiştir. 142 tanesi ise ultrasonografik olarak saptanırken direk grafide saptanamamıştır. Tetkik süreleri karşılaştırıldığında ultrasonografik görüntülemenin direk grafiye göre daha hızlı olduğu gözlenmiştir.[61]

Lichtenstein ve arkadaşları tarafından yoğun bakım hastalarında yapılmış olan; plevral efüzyon, konsolidasyon ve interstisyel sendrom tanılarında USG, akciğer grafisi ve oskültasyonun performanslarını toraks BT ile karşılaştıran bir çalışmada akciğer grafisinin duyarlılığı % 39-68, özgüllüğü % 85-100 bulunurken; oskültasyonun duyarlılığı % 8-42, özgüllüğü % 90-100 arasında bulunmuştur. Bu çalışmada da performans sıralaması yüksekten düşüğe doğru, konsolidasyon ve interstisyel sendrom için USG, akciğer grafisi ve oskültasyon şeklinde iken; plevral efüzyon için USG,

oskültasyon, akciğer grafisi şeklinde bulunmuştur.[53] Çalışmamızda ultrason pnömotoraks tanısında üstünken; akciğer grafisinin pnömoni, akciğer ödemi ve plevral efüzyonda ultrasona görece daha iyi sonuçlar verdiği kanısına varılmıştır. Çalışmamızın acil servis şartlarında yapılmış olması, hastaların klinik durumunun stabil olmaması, acil serviste hastalara uygun pozisyon verilemeyip ayrıntılı inceleme yapılamaması tanı etkinliğini azaltmış olmakla birlikte acilde pnömoni, akciğer ödemi, plevral efüzyon tanılarında USG'yi kullanmanın hızlı değerlendirme ve ayırıcı tanıda etkin olduğu görüşü hakim olmuştur.

Hastaların klinik seyirleri açısından Frassi F. ve arkadaşlarının yapmış oldukları bir araştırmada nefes darlığı ile acil servise başvuran hastaların ultrasonografik değerlendirmelerinin 16 aylık ölüm oranı üzerine etkilerine bakmışlar ve B çizgileri ne kadar fazla ise ölüm oranı ve tekrar hastane başvurusunun o kadar fazla olduğunu göstermişlerdir.[62] Bizim çalışmamızda ise BLUE protokole göre akciğer ödemi tanısı koyduğumuz 37 hasta bulunmaktadır. Hastalardan 31'inin hastaneye yatışı yapıldı, 6 hasta acil servisten taburcu edildi. Acil serviste ölümü gerçekleşen hasta olmadı. Hastaların yatış ve taburculuk sonrası klinik gözlemleri yapılmadı.

Özetle çalışma sonuçları gözönüne alındığında dispne ile acil servise başvuran hastalarda yatakbaşı USG'nin kullanılarak BLUE protokolün uygulanması ayırıcı tanı ve hızlı tedavide anlamlıdır. Acil tıp kliniklerinde USG eğitiminin yapılarak bu konuda acil hekimlerinin deneyimlerinin arttırılması olası akut durumlarda, özellikle hemodinamik durumu stabil olmayan hastalarda erken tanı ve etkin tedavi açısından yol göstericidir. Çalışmamızda ultrasonun özellikle pnömotoraks tanısında akciğer grafisinden üstün olduğu görülmüştür. Ayrıca pnömoni, akciğer ödemi, plevral efüzyon tanılarında ultrasonun varlığının etkin olduğu ve ayırıcı tanıda elimizi güçlendirdiği görülmektedir. Radyasyon yaymaması, gebe ve çocuklarda kullanılabilmesi, kritik bakım odalarında yatakbaşı yapılabilmesi, kısa sürece gerçek zamanlı görüntü alınması açısından USG acil serviste pnömoni, akciğer ödemi, plevral efüzyon tanılarında önerilmektedir.

6. SONUÇLAR

1. Çalışmaya 77 (% 64,2) erkek, 43 (% 35,8) kadın olmak üzere toplam 120 hasta dahil edildi. Hastaların ortanca yaşı 68,0 (58,5-77,0) yıldı.
2. Çalışmaya dahil edilen hastaların ek hastalıkları değerlendirildiğinde ek hastalık varlığı olanların oranı 114 idi. Bu hastalıklar incelendiğinde; kalp yetmezliği olanların oranı % 23,3; KOAH varlığı olanların oranı % 25,8; böbrek yetmezliği olanların oranı % 8,3; koroner arter hastalığı olanların oranı % 20,8; diyabet olanların oranı % 27,5; hipertansiyon olanların oranı % 9,2; malignite olanların oranı % 34,2 olarak belirlendi.
3. Vital bulgu (nabız, tansiyon, satürasyon, solunum sayısı, ateş) değerleri göz önüne alındığında nabzı normal olanların oranı % 38,3; taşikardik olanların oranı % 61,7'dir. Tansiyonu normal olanların oranı % 70,8; tansiyonu yüksek olanların oranı % 22,5; tansiyonu düşük olanların oranı % 6,7'dir. Ateşi normal olanların oranı % 72,5; yüksek olanların oranı % 27,5'tir. Satürasyonu düşük olanların oranı % 88,3; normal olanların oranı % 11,7'dir. Solunum sayısı yüksek olanların oranı % 86,7; normal olanların % 13,3'tür.
4. Akciğer dinleme bulguları incelendiğinde, akciğer dinleme bulgusunda anormallik saptananların oranı % 95,0; ral varlığı olanların oranı % 80,0; ronküs varlığı olanların oranı % 30,0; solunum sesi azalmış olanların oranı % 15,0 idi.
5. Klinik bulgu ve belirtiler göz önüne alındığında juguler venöz dolgunluk varlığı olanların oranı % 42,5; ortopne varlığı olanların oranı % 30,8; pretibial ödem varlığı olanların oranı % 25,0; balgam varlığı olanların oranı % 51,7; lökositoz varlığı olanların oranı % 55,0'dır. PO_2 değeri incelendiğinde 70 mmHg üstü olanların oranı % 10,0; 70 mmHg altı olanların oranı % 90,0'dır. PCO_2 değeri incelendiğinde 36-45 mm Hg arası olanların oranı % 25,8; 36 mm Hg altı olanların oranı % 25,8; 45 mmHg üstü olanların oranı % 48,3'tür. SO_2 değeri incelendiğinde; satürasyon 94 üstü olanların oranı % 11,7; 94 altı olanların oranı % 88,3'tür.
6. Hastaların nihai tanıları değerlendirildiğinde pnömoni varlığı olanların oranı % 60,0; akciğer ödemi varlığı olanların oranı % 30,8; plevral efüzyon varlığı

olanların oranı % 10,8; pulmoner emboli varlığı olanların oranı % 2,5; pnömotoraks varlığı olanların oranı % 4,2; astım-KOAH atak varlığı olaların oranı % 9,2'dir. Taburcu olanların oranı % 17,5; yatış alanların oranı % 82,5'dir.

7. Akciğer ultrason değerlendirme bulguları göz önüne alındığında plevral kayma hareketi olanların oranı % 92,5; A çizgileri varlığı olanların oranı % 75,8; B çizgileri varlığı olanların oranı % 42,5 olarak tespit edildi. Konsolidasyon varlığı olanların oranı % 40,0; efüzyon varlığı olanların oranı % 10,0; barkod bulgusu varlığı olanların oranı % 4,2 idi.
8. USG de konsolidasyon ve tanısı pnömoni olanlar arasındaki uyum incelendi, aralarında orta düzeyde anlamlı uyum saptandı ($p<0,001$, κ:0,615). Konsolidasyon varlığına göre duyarlılık % 66,6; özgüllük % 100 olarak belirlendi.
9. USG de B çizgileri ve tanısı akciğer ödemi olanlar arasındaki uyum incelendi, aralarında güçlü düzeyde anlamlı uyum saptandı ($p<0,001$, κ:0,752). Duyarlılık % 100, özgüllük % 83,1 olarak belirlendi.
10. USG de barkod bulgusu ve tanısı pnömotoraks olanlar arasındaki uyum incelendi, aralarında çok güçlü düzeyde anlamlı uyum saptandı ($p<0,001$, κ:1,000). Duyarlılık ve özgüllük % 100 olarak belirlendi.
11. Pnömoni tanısı ile akciğer USG bulguları karşılaştırıldığında pnömoni tanısı olanlarda plevral kayma hareketi varlığı oranı ve A çizgileri varlığı oranı, pnömoni tanısı olmayanlara göre daha yüksek olduğu belirlendi ($p<0,001$). Pnömoni tanısı olanlarda B çizgileri varlığı oranı, pnömoni tanısı olmayanlara göre daha düşük olduğu saptandı ($p<0,001$). Pnömoni tanısı olanlarda konsolidasyon varlığı oranı, pnömoni tanısı olmayanlara göre daha yüksek olduğu saptandı ($p<0,001$).
12. Akciğer ödemi tanısı olanlarda ultrasonda B çizgileri varlığı oranı, akciğer ödemi tanısı olmayanlara göre daha yüksek olduğu saptandı ($p<0,001$).
13. Plevral efüzyon tanısı olanlarda ultrasonda efüzyon varlığı oranı, plevral efüzyon tanısı olmayanlara göre daha yüksek olduğu saptandı ($p<0,001$).
14. Pulmoner emboli tanısı olanlarda plevral kayma hareketi varlığı oranı, pulmoner emboli tanısı olmayanlara göre istatistiksel olarak anlamlı oranda

yüksek olduğu belirlendi (p:0,008). Pulmoner emboli tanısı olanlarda A çizgileri varlığı oranı, pulmoner emboli tanısı olmayanlara göre daha yüksek bulundu (p:0,014).

15. Pnömotoraks tanısı ile akciğer USG bulguları göz önüne alınarak değerlendirildiğinde, pnömotoraks tanısı olanlarda plevral kayma hareketi varlığı oranı, pnömotoraks tanısı olmayanlara göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşüktü (p<0,001). Pnömotoraks tanısı olanlarda barkod bulgusu varlığı oranı, pnömotoraks tanısı olmayanlara göre anlamlı derecede yüksekti (p<0,001).

16. Astım-KOAH atak tanısı olanlarda konsolidasyon varlığı oranı, astım-KOAH atak tanısı olmayanlara göre daha düşük olduğu saptandı (p:0,048).

17. Akciğer grafileri değerlendirildiğinde akciğer grafisi normal olanların oranı % 18,3; akciğer grafisinde patolojik bulgusu olanların oranı % 81,7 idi. Pnömonik infiltrasyon varlığı olanların oranı % 50,0; akciğer ödemi varlığı olanların oranı % 30,0; plevral efüzyon varlığı olanların oranı % 10,8; kardiyotorasik oran artışı varlığı olanların oranı % 6,7; pnömotoraks varlığı olanların oranı % 3,3 idi.

18. Çalışmada hastaların % 38,3'ünün toraks BT incelemeleri yapılmış ve toraks BT çekilenlerde pnömonik infiltrasyon varlığı olanların oranı % 60,9; akciğer ödemi olanların oranı % 10,9; plevral efüzyon varlığı olanların oranı % 21,7; pulmoner emboli varlığı olanların oranı % 6,5; pnömotoraks varlığı olanların oranı % 10,9; astım-KOAH atak varlığı olanların oranı % 2,2 idi.

19. Pnömoni tanısı ve akciğer grafisinde infiltrasyon arasındaki uyum incelendi, aralarında güçlü düzeyde anlamlı uyum bulundu (p<0,001, κ:0,800). Duyarlılık % 83,3; özgüllük % 100 olarak belirlendi.

20. Akciğer ödemi için tanı ve akciğer grafisi arasındaki uyumu incelendi, aralarında çok güçlü düzeyde anlamlı uyum olduğu belirlendi (p<0,001, κ:0,941). Duyarlılık % 94,5; özgüllük % 98,7 olarak saptandı.

21. Plevral efüzyon için tanı ve akciğer grafisi arasındaki uyumu incelendi, aralarında çok güçlü düzeyde anlamlı uyum saptandı (p<0,001, κ:1,000). Duyarlılık ve özgüllük % 100 olarak belirlendi.

22. Pnömotoraks için tanı ve akciğer grafisi arasındaki uyumu incelendi, aralarında çok güçlü düzeyde anlamlı uyum saptandı ($p<0,001$, κ:0,885). Duyarlılık % 80, özgüllük % 100 olarak belirlendi.

23. Pnömoni için tanı ve BT bulguları arasındaki uyum incelendi, aralarında çok güçlü düzeyde anlamlı uyum saptandı ($p<0,001$, κ:1,000).

24. Akciğer ödemi için tanı ve BT bulguları arasındaki uyum incelendi, aralarında çok güçlü düzeyde anlamlı uyum saptandı ($p<0,001$, κ:1,000).

25. Plevral efüzyon için tanı ve BT bulguları arasındaki uyum incelendi, aralarında çok güçlü düzeyde anlamlı uyum saptandı ($p<0,001$, κ:1,000).

26. Pulmoner emboli için tanı ve BT bulguları arasındaki uyum incelendi, aralarında çok güçlü düzeyde anlamlı uyum saptandı ($p<0,001$, κ:1,000).

27. Pnömotoraks için tanı ve BT bulguları arasındaki uyum incelendi, aralarında çok güçlü düzeyde anlamlı uyum saptandı ($p<0,001$, κ:1,000).

28. Astım-KOAH atağı için tanı ve BT bulguları arasındaki uyum incelendi, aralarında çok güçlü düzeyde anlamlı uyum saptandı ($p<0,001$, κ:1,000).

29. Pnömonik infiltrasyon için akciğer grafisi ve BT bulguları arasındaki uyum incelendi, aralarında güçlü düzeyde anlamlı uyum saptandı ($p<0,001$, κ:0,738).

30. Akciğer ödemi için akciğer grafisi ve BT bulguları arasındaki uyum incelendi, aralarında çok güçlü düzeyde anlamlı uyum saptandı ($p<0,001$, κ:0,897).

31. Plevral efüzyon için akciğer grafisi ve BT bulguları arasındaki uyum incelendi, aralarında çok güçlü düzeyde anlamlı uyum saptandı ($p<0,001$, κ:1,000).

32. Pnömotoraks için akciğer grafisi ve BT bulguları arasındaki uyum incelendi, aralarında çok güçlü düzeyde anlamlı uyum saptandı ($p<0,001$, κ:0,877).

33. Pnömoni tanısı için akciğer grafisi, BT ve USG de doğru tanı koyma dağılımı incelendi. Akciğer grafisinin doğru tanı koyma oranı % 90,0; tomografinin doğru tanı koyma oranı % 100,0; ultrasonun doğru tanı koyma oranı % 80,0 olarak saptandı.

34. Akciğer ödemi tanısı için akciğer grafisi, BT ve USG de doğru tanı koyma dağılımı incelendi. Akciğer grafisinin doğru tanı koyma oranı %97,5;

tomografinin doğru tanı koyma oranı % 100,0; ultrasonun doğru tanı koyma oranı %88,3 olarak saptandı.

35. Plevral efüzyon tanısı için akciğer grafisi, BT ve USG de doğru tanı koyma dağılımı incelendi. Akciğer grafisinin doğru tanı koyma oranı % 100,0; tomografinin doğru tanı koyma oranı % 100,0; ultrasonun doğru tanı koyma oranı % 99,1 olarak belirlendi.

36. Pnömotoraks tanısı için akciğer grafisi, BT ve USG de doğru tanı koyma dağılımı incelendi. Akciğer grafisinin doğru tanı koyma oranı % 99,1; tomografinin doğru tanı koyma oranı % 100,0; ultrasonun doğru tanı koyma oranı % 100,0 olarak saptandı.

7. KAYNAKLAR

1. **Sarko J, Stapczynski JS.** *Pulmonary Emergencies*, in Tintinalli's Emergency Medicine, J.E. Tintinalli, Editor. 2011, McGraw-Hill, Çin 465-473.

2. **Sartori S, Tombesi P.** Emerging roles for transthoracic ultrasonography in pulmonary diseases. *World J Radiol* **2010;** 2(2):83-90.

3. **Gillman LM, Kirkpatrick AW.** Portable bedside ultrasound: the visual stethoscope of the 21st century. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* **2012;** 20:18.

4. **Xirouchaki N, Magkanas E, Vaporidi K, Kondili E, Plataki M, Patrianakos A, et al.** Lung ultrasound in critically ill patients: comparison with bedside chest radiography. *Intensive Care Med* **2011;** 37(9):1488-93.

5. **Scalea TM.** Focused Assessment with Sonography for Trauma (FAST): results from an international consensus conference. *J Trauma* **1999;** 46(3):466-72.

6. **Kirkpatrick AW.** Hand-held thoracic sonography for detecting post-traumatic pneumothoraces: the Extended Focused Assessment with Sonography for Trauma (EFAST). *J Trauma* **2004;** 57(2):288-95.

7. **Hudson PA, Rose JS.** Real-time ultrasound guided internal jugular vein catheterization in the emergency department. *Am J Emerg Med* **1997;** 15(1):79-82.

8. **Nazeer SR, Dewbre H, Miller AH.** Ultrasound-assisted paracentesis performed by emergency physicians vs the traditional technique: a prospective, randomized study. *Am J Emerg Med* **2005;** 23(3):363-7.

9. **Tayal VS, Kline JA.** Emergency echocardiography to detect pericardial effusion in patients in PEA and near-PEA states. *Resuscitation* **2003;** 59(3):315-8.

10. **Barnes TW, Morgenthaler TI, Olson EJ, Hesley GK, Decker PA, Ryu JH.** Sonographically guided thoracentesis and rate of pneumothorax. *J Clin Ultrasound* **2005;** 33(9):442-6.

11. **Hermsen K, Chong WK.** Ultrasound evaluation of abdominal aortic and iliac aneurysms and mesenteric ischemia. *Radiol Clin North Am* **2004;** 42(2):365-81.

12. **Blaivas M, Lambert MJ, Harwood RA, Wood JP, Konicki J.** Lower-extremity Doppler for deep venous thrombosis--can emergency physicians be accurate and fast? *Acad Emerg Med* **2000;** 7(2):120-6.

13. **Han JH.** The effect of emergency department expansion on emergency department overcrowding. *Acad Emerg Med* **2007;** 14(4):338-43.

14. **Lichtenstein DA, Meziere GA.** Relevance of lung ultrasound in the diagnosis of acute respiratory failure: the BLUE protocol. *Chest* **2008;** 134(1):117-25.

15. **Çiftçi E, Akhun N.** Ultrasonografi için temel bilgiler. Çağlayan B (Editör). Klinik uygulamada toraks ultrasonografisi. İstanbul: Probiz yayıncılık; **2010:**1-7.

16. **Lichtenstein D.** Lung ultrasound in acute respiratory failure an introduction to the BLUE-protocol. *Minerva Anestesiol* **2009;** 75(5):313-7.

17. **Lichtenstein DA.** Lung ultrasound in the critically ill. *Annals of intensive care* **2014;** 4(1):1-12.

18. **Humphries RL, Young WF.** *Spontaneus and Iatrogenic Pneumothotax*, in Tintinalli's Emergency Medicine 7th Edition, j.E. Tintinalli, Editor. 2011, McGraw-Hill, Çin 501-504.

19. **Lichtenstein DA, Mezière GA, Lagoueyte JF, Biderman P, Goldstein I, Gepner A.** A-lines and b-lines: Lung ultrasound as a bedside tool for predicting pulmonary artery occlusion pressure in the critically ill. *CHEST Journal* **2009;** 136(4):1014-1020.

20. **Cardinale L, Volpicelli G, Lamorte A, Martino J.** Revisiting signs, strengths and weaknesses of Standard Chest Radiography in patients of Acute Dyspnea in the Emergency Department. *J Thorac Dis* **2012;** 4(4):398-407.

21. **Barfod C.** Abnormal vital signs are strong predictors for intensive care unit admission and in-hospital mortality in adults triaged in the emergency department - a prospective cohort study. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* **2012;** 20:28.

22. **Celli BR, MacNee W.** Standards for the diagnosis and treatment of patients with COPD: a summary of the ATS/ERS position paper. *Eur Respir J* **2004;** 23(6):932-46.

23. **Burri E.** Value of arterial blood gas analysis in patients with acute dyspnea: an observational study. *Crit Care* **2011;** 15(3):145.

24. **Mukoyama M.** Brain natriuretic peptide as a novel cardiac hormone in humans. Evidence for an exquisite dual natriuretic peptide system, atrial natriuretic peptide and brain natriuretic peptide. *Journal of Clinical Investigation* **1991;** 87(4):1402.

25. **Lainchbury JG, Campbell E, Frampton CM, Yandle TG, Nicholls MG, Richards AM.** Brain natriuretic peptide and n-terminal brain natriuretic peptide in the diagnosis of heart failure in patients with acute shortness of breath. *Journal of the American College of Cardiology* **2003;** 42(4):728-735.

26. **Maurellet J, Liu P.** B-type natriuretic peptide in the management of heart failure. *Hong Kong Medıcal Journal* **2008;** 14(3):216.

27. **ACEP.** www.sonoguide.com. 2.4.2013.

28. **Lichtenstein D, Mezière GA, Biderman P, Gepner A, Barrè O.** The Comet-tail Artifact. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* **1997;** 156(5):1640-1646.

29. **Sonosite.** www.sonosite.com/transducers. 5.1.2014.

30. **Langlo NM, Orvik AB, Dale J, Uleberg O, Bjornsen LP.** The acute sick and injured patients: an overview of the emergency department patient population at a Norwegian University Hospital Emergency Department. *Eur J Emerg Med* **2013**.

31. **Braithwaite S, Perina D.** Dyspnea, in Rosen's Emergency 7th Edition Medicine, J.A. Marx, Editor MOSBY Elsevier, Philadelphia **2010:**124-131.

32. **Storrow AB, Collins SP, Lyons MS, Wagoner LE, Gibler WB, Lindsell CJ.** Emergency department observation of heart failure: preliminary analysis of safety and cost. *Congest Heart Fail* **2005;** 11(2):68-72.

33. **Group JC.** Guidelines for treatment of acute heart failure (JCS 2011). *Circ J 2013;* 77(8):2157-201.

34. **Alwi I.** Diagnosis and management of cardiogenic pulmonary edema. *Acta Med Indones* **2010;** 42(3):176-84.

35. **Lubien E.** Utility of B-natriuretic peptide in detecting diastolic dysfunction: comparison with Doppler velocity recordings. *Circulation* **2002;** 105(5):595-601.

36. **Committee GS.** Global Strategy for Diagnosis, Management and Preventation of Chronic Obstructive Pulmonary Disease, in Global Initiative for Chronic *Obstructive Lung Disease* **2013:**39-46.

37. **Bartlett JG, Breiman RF, Mandell LA, File TM.** Community-acquired pneumonia in adults: guidelines for management. *Clinical Infectious Diseases* **1998;** 26(4):811-838.

38. **Fanelli V, Vlachou A, Ghannadian S, Simonetti U, Slutsky AS, Zhang H.** Acute respiratory distress syndrome: new definition, current and future therapeutic options. *J Thorac Dis* **2013;** 5(3):326-34.

39. **Henry M, Arnold T, Harvey J.** BTS guidelines for the management of spontaneous pneumothorax. *Thorax* **2003;** 58(2):39-52.

40. **Kline JA, Mitchell AM, Kabrhel C, Richman PB, Courtney DM.** Clinical criteria to prevent unnecessary diagnostic testing in emergency department patients with suspected pulmonary embolism. *J Thromb Haemost* **2004;** 2(8):1247-55.

41. **Kerrey BT, Geis GL, Quinn AM, Hornung RW, Ruddy RM.** A prospective comparison of diaphragmatic ultrasound and chest radiography to determine endotracheal tube position in a pediatric emergency department. *Pediatrics* **2009;** 123(6):1039-44.

42. Yuan A. Value of chest sonography in the diagnosis and management of acute chest disease. *J Clin Ultrasound* **2001;** 29(2):78-86.

43. Soldati G, Testa A, Silva FR, Carbone L, Portale G, Silveri NG. Chest ultrasonography in lung contusion. *Chest* **2006;** 130(2):533-8.

44. Tayal VS, Nicks BA, Norton HJ. Emergency ultrasound evaluation of symptomatic nontraumatic pleural effusions. *Am J Emerg Med* **2006;** 24(7):782-6.

45. Volpicelli G. Bedside lung ultrasound in the assessment of alveolar-interstitial syndrome. *Am J Emerg Med* **2006;** 24(6):689-96.

46. Kataoka H. Utility of thoracic sonography for follow-up examination of chronic heart failure patients with previous decompensation. *Clin Cardiol* **2007;** 30(7):336-41.

47. Volpicelli G, Caramello V, Cardinale L, Mussa A, Bar F, Frascisco MF. Bedside ultrasound of the lung for the monitoring of acute decompensated heart failure. *Am J Emerg Med* **2008;** 26(5):585-91.

48. Reissig A. Lung ultrasound in the diagnosis and follow-up of community-acquired pneumonia: A prospective, multicenter, diagnostic accuracy study. *CHEST Journal* **2012;** 142(4):965-972.

49. Volpicelli G, Cardinale G, Garofalo A. Veltri, Usefulness of lung ultrasound in the bedside distinction between pulmonary edema and exacerbation of COPD. *Emerg Radiol* **2008;** 15(3):145-51.

50. Jambrik Z. Usefulness of ultrasound lung comets as a nonradiologic sign of extravascular lung water. *Am J Cardiol* **2004;** 93(10):1265-70.

51. Lichtenstein DA, Menu Y. A bedside ultrasound sign ruling out pneumothorax in the critically ill. Lung sliding. *Chest* **1995;** 1085:1345-8.

52. Volpicelli G, Boero E, Stefanone V, Storti E. Unusual new signs of pneumothorax at lung ultrasound. *Crit Ultrasound J* **2013;** 5(1):10.

53. Lichtenstein DA, Goldstein I, Mourgeon E, Cluzel P, Grenier P, Rouby JJ. Comparative diagnostic performances of auscultation, chest radiography, and lung ultrasonography in acute respiratory distress syndrome. *Anesthesiology* **2004;** 100(1):9-15.

54. Lichtenstein DA, Lascols N, Mezière G, Gepner A. Ultrasound diagnosis of alveolar consolidation in the critically ill. *Intensive Care Med* **2004;** 30(2):276-81.

55. Lichtenstein DA, Mezière G, Seitz J. The dynamic air bronchogram. A lung ultrasound sign of alveolar consolidation ruling out atelectasis. *Chest* **2009;** 135(6):1421-5.

56. Reissig A, Gramegna A, Aliberti S. The role of lung ultrasound in the diagnosis and follow-up of community-acquired pneumonia. *Eur J Intern Med* **2012;** 23(5):391-7.

57. Parlamento S, Copetti R, Di Bartolomeo S. Evaluation of lung ultrasound for the diagnosis of pneumonia in the ED. *The American Journal of Emergency Medicine* **2009;** 27(4):379-384.

58. Manson WC, Bonz JW, Carmody K, Osborne M, Moore CL. Identification of Sonographic B-lines with Linear Transducer Predicts Elevated B-Type Natriuretic Peptide Level. *West J Emerg Med* **2011;** 12(1):102-6.

59. Prosen G, Klemen P, Strnad M, Grmec S. Combination of lung ultrasound (a comet-tail sign) and N-terminal pro-brain natriuretic peptide in differentiating acute heart failure from chronic obstructive pulmonary disease and asthma as cause of acute dyspnea in prehospital emergency setting. *Crit Care* **2011;** 15(2):114.

60. Vitturi N. Lung ultrasound during hemodialysis: the role in the assessment of volume status. *Int Urol Nephrol* **2014;** 46(1):169-74

61. Gazon M, Eboumbou N, Robert MO, Branche P, Duperret S, Viale JP. Agreement between lung ultrasonography and chest radiography in the intensive care unit. *Ann Fr Anesth Reanim* **2011;** 30(1):6-12.

62. Frassi F, Gargani L, Tesorio P, Raciti M, Mottola G, Picano E. Prognostic value of extravascular lung water assessed with ultrasound lung comets by chest sonography in patients with dyspnea and/or chest pain. *J Card Fail* **2007;** 13(10):830-5.

8. EKLER

8.1. Ek 1. Çalışma Formu

İsim: Dosya numarası: Yaş: Cinsiyet:□E □K Tarih:

Ek hastalıkları : □KKY □KOAH □KBH □KAH □DM □HT □Malignite □Diğer

Vital Bulguları: Saturasyonu: Nabız: Kan Basıncı: Solunum Sayısı: Ateş:

Akciğer Dinleme Bulgular: □Ral □Ronküs □Sessiz Akciğer □Ral+Ronkus

Jugüler Venöz Dolgunluk : □var □yok Ortopne : □var □yok

Pretibial Ödem : □var □yok Balgam : □var □yok Lökositoz:□var □yok

Arterial Kan Gazı Analizi : PO2:□<70mmHg □>70mmHg

PCO2 : □<36mmHg □36-45mmHg □>45mmHg SO2:□<%94 □>%94

PAAG : □Pnömonik İnfiltrasyon □Akciğer Ödemi □Plevral Efüzyon
□Kardiyotorasik Oranda Artış □Pnömotoraks

Akciğer Ultrasonografi (BLUE protokol):

- □ Plevral Kayma Hareketi
- □ A çizgileri
- □ B çizgileri
- □ Konsolidasyon
- □ Efüzyon
- □ Barkod Bulgusu

Toraks BT :□Pnömonik İnfiltrasyon □Akciğer Ödemi □Plevral Efüzyon □Pulmoner Emboli □Pnömotoraks □Astım-KOAH Atak
□Tomografi Çekilmedi

Tanı: :□Pnömonik İnfiltrasyon □Akciğer Ödemi □Plevral Efüzyon □Pulmoner Emboli □Pnömotoraks □Astım-KOAH Atak □Diğer

Sonuç : □Taburcu □Yatış

9. ÖZGEÇMİŞ

Adı-Soyadı	**:** Samet ÖCEL
Doğum Tarihi ve Yeri	**:** 16/02/1987 – Seyhan/ADANA
Medeni Durumu	**:** Bekar
Adres	**:** Balcalı Hastanesi Sarıçam/ADANA
Telefon	**:** 05436860164
E-posta	**:** sametocel@hotmail.com
Mezun Olduğu Tıp Fakültesi	**:** Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi
Görev Yerleri	**:** Balcalı Hastanesi Acil Tıp Anabilim Dalı Sarıçam/ADANA Sivas Akıncılar Devlet Hastanesi Akıncılar/SİVAS
Yabancı Dil(ler)	**:** İngilizce