



**T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
RADYOLOJİ ANABİLİM DALI**

**AKCİĞER GRAFİSİNDE ANORMALLİK TESPİT
EDİLMESİ SEBEBİYLE İSTEM YAPILAN TORAKS BT
BULGULARININ DİREKT GRAFİ İLE KORELASYONU**

TIPTA UZMANLIK TEZİ

Dr. Hüseyin ÖZDEMİR

**Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Özgür KARABIYIK**

KAYSERİ - 2024



**T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
RADYOLOJİ ANABİLİM DALI**

**AKCİĞER GRAFİSİNDE ANORMALLİK TESPİT
EDİLMESİ SEBEBİYLE İSTEM YAPILAN TORAKS BT
BULGULARININ DİREKT GRAFİ İLE KORELASYONU**

TIPTA UZMANLIK TEZİ

Dr. Hüseyin ÖZDEMİR

**Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Özgür KARABIYIK**

KAYSERİ - 2024

TEŞEKKÜR

Tez sürecinin başından sonuna kadar her anımda bana yol gösteren, uzmanlık eğitimim boyunca kıymetli bilgi ve tecrübelerini benden esirgemeyen başta değerli hocam sayın Dr. Öğr. Üyesi Özgür KARABIYIK olmak üzere bölümümüz tüm hocalarına,

Hayatım ve eğitim sürecim boyunca her anımda yanımda olan, benden desteklerini esirgemeyen kıymetli babama, anneme ve kardeşlerime,

Uzmanlık eğitimim sürecinde beraber çalışmaktan mutluluk duyduğum, başta asistan arkadaşlarım olmak üzere bölümümüz tüm çalışanlarına sevgi, saygı ve şükranlarımı sunarım.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	i
İÇİNDEKİLER	ii
KISALTMALAR.....	iv
TABLO LİSTESİ	v
ŞEKİL LİSTESİ	vi
ÖZET	viii
ABSTRACT.....	x
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	2
2.1. Toraks Radyolojisinde Kullanılan Görüntüleme Yöntemleri	2
2.1.1. Direkt Grafi (DG)	2
2.1.1.1. Çekim Teknikleri	3
2.1.1.2. Teknik Yeterliliğin Değerlendirilmesi.....	5
2.1.1.3. Grafiyi Değerlendirme	7
2.1.2. Bilgisayarlı Tomografi (BT)	8
2.1.3. Pozitron Emisyon Tomografisi (PET)	14
2.2. Akciğer Patolojilerinde Temel Radyolojik Terim Ve Paternler.....	15
2.2.1. Opasite	15
2.2.2. Lusensi	15
2.2.3. Konsolidasyon	15
2.2.4. Hava Bronkogramı.....	16
2.2.5. Buzlu Cam Görünümü	17
2.2.6. Nodül	18
2.2.7. Retiküler Patern	18
2.2.8. Lineer veya Septal Patern	19
2.2.9. Atelektazi	19
2.2.10. Silüet İşareti	21
2.2.11. Hilum Overlay İşareti	21
2.2.12. Hampton Hörgücü Bulgusu	21
2.2.13. Westermark Bulgusu	23
2.2.14. Fleischner Bulgusu	23

3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	24
4. BULGULAR.....	26
5. TARTIŞMA	33
6. SONUÇ	38
7. KAYNAKLAR.....	39
8. EKLER (OLGU ÖRNEKLERİ).....	44
ONAY	47



KISALTMALAR

AP	: Anterior Posterior
BT	: Bilgisayarlı Tomografi
ÇKBT	: Çok Kesitli Bilgisayarlı Tomografi
DG	: Direkt Grafi
FDG	: Florodeoksiglukoz
HBYS	: Hastane Bilgi Yönetim Sistemi
İAH	: İnterstisyel Akciğer Hastalığı
KTO	: Kardiyotorasik Oran
LAP	: Lenfadenopati
MRG	: Manyetik Rezonans Görüntüleme
PA	: Posterior Anterior
PAAG	: Posterior Anterior Akciğer Grafisi
PACS	: Picture Archiving and Communication Systems
PET	: Pozitron Emisyon Tomografisi
YÇBT	: Yüksek Çözünürlüklü Bilgisayarlı Tomografi

TABLO LİSTESİ

Tablo 1.	Akciğer Grafisi Çekim Teknikleri.....	3
Tablo 2.	PAAG’de silüet işaretine neden olan lezyonun ilişkili olduğu anatomik yapıya göre lokalizasyonu.....	21
Tablo 3.	BT Parametreleri	24
Tablo 4.	Klinisyen tarafından akciğer grafisi istemi yapılan hastalara ait klinik bilgiler	26
Tablo 5.	Klinisyen tarafından direkt grafide tespit edilen radyolojik anormallikler..	27
Tablo 6.	Klinisyen tarafından değerlendirilen direkt grafilerdeki teknik yetersizlik nedenleri ve radyografik bulgu karşılıkları	27
Tablo 7.	Klinisyen tarafından direkt grafide karar verilen opasite artışı nedenleri....	28
Tablo 8.	Direkt grafide klinisyen tarafından anormallik tespit edilmesi üzerine çekilen BT bulguları.....	30
Tablo 9.	BT’de psödolezyon olarak değerlendirilen bulgular.....	30
Tablo 10.	Klinisyen tarafından direkt grafide saptanan radyografik bulguların BT ile korelasyonu	31
Tablo 11.	Klinisyen tarafından tespit edilen radyografik anormalliklerin radyolog gözüyle değerlendirilmesi ve BT’deki karşılıkları	32
Tablo 12.	BT sonuçlarına göre klinisyen ve radyolog arasındaki uyum.....	32

ŞEKİL LİSTESİ

- Şekil 1.** Yeterli inspiryumda alınan PAAG’de, diyafram 5–6. kostaların ön yayları ve 10–11. kostaların arka yayları seviyesinde olmalıdır..... 6
- Şekil 2.** Yetersiz inspiryum. 9. kosta arka yayı hemidiyafragma konturunun altındadır. Mediasten normalden geniş olarak izlenmektedir 7
- Şekil 3.** Optimal pozisyonda elde olunan PAAG’de, bilateral sternoklavikular eklem düzeyinde klavikula uçları T3 vertebra spinöz proçesine eşit mesafede olmalıdır. 7
- Şekil 4.** Multifokal konsolidasyonları gösteren BT görüntüsü 16
- Şekil 5.** Sağ alt lob pnömonisi olan hastanın PA akciğer grafisinde konsolide alan içerisindeki dallanan lineer lusensiler şeklinde izlenen hava bronkogramları..... 16
- Şekil 6.** Konsolide alanlar içerisindeki hava bronkogramlarını (sarı oklar) gösteren BT görüntüsü 17
- Şekil 7.** Buzlu cam dansitelerini gösteren BT görüntüsü 17
- Şekil 8.** Sol akciğer üst zonda nodüler opasite (kırmızı ok) 18
- Şekil 9.** Retiküler patern..... 18
- Şekil 10.** Pulmoner ödem tanılı hastanın PA akciğer grafisinde sol akciğerde Kerley B (sarı oklar) ve Kerley A (kırmızı ok) çizgileri 19
- Şekil 11.** Sağ parahiler yerleşimli kitlenin (yıldız) neden oluşu üst lob bronş obstrüksiyonuna sekonder sağ üst lob kollapsını ve sağ minör fissürdeki yer değiştirmeyi (oklar) gösteren PA akciğer grafisi (A) ve aksiyel BT (B) görüntüsü..... 20
- Şekil 12.** “Hilum overlay” işareti. Solda santral yerleşimli kitleye bağlı vasküler yapılar ayırt edilemiyor. Lezyon hilusa lokalizedir..... 22
- Şekil 13.** Hampton hörgücü bulgusu. Sağda tabanı plevraya oturan tepesi hilusa doğru uzanan kama tarzı opasite artımı (kırmızı ok). 22
- Şekil 14.** Westermark bulgusu. **A.** PAAG’de sol akciğerde artmış lusensi. **B.** Koronal pulmoner BT anjiyografi görüntüsünde sol ana pulmoner arter distalinden üst ve alt lob dallarına doğru uzanan masif pulmoner emboli ile uyumlu dolum defekti (beyaz ok) 23

- Şekil 15.** Fleischner bulgusu. **A.** PAAG'de sağ alt lob pulmoner arterinde belirginleşme (siyah ok) **B.** Koronal pulmoner BT anjiyografi görüntüsünde sağ alt lob pulmoner arterde damar çapında artışa neden olan dolum defektleri (beyaz ok) 23
- Şekil 16.** 44 yaşında erkek olgu. Psöriazis nedeniyle takip edilen hastanın, kontrol PA akciğer grafisinde (A) klinisyen tarafından bilateral hiler dolgunluk olarak değerlendirilmesi nedeniyle çekilen toraks BT'de (B) hiler dolgunluk saptanmadı. 44
- Şekil 17.** 60 yaşında erkek olgu. Nefes darlığı şikayetiyle çekilen PA akciğer grafisinde (A) klinisyen tarafından her iki tarafta sinüste küntleşme olarak değerlendirilmesi nedeniyle çekilen toraks BT'de (B) her iki hemitoraksta belirgin plevral mayi saptandı. 44
- Şekil 18.** 69 yaşında kadın olgu. Sırt ağrısı şikayetiyle çekilen PA akciğer grafisinde (A) klinisyen tarafından sol hemidiyafram yüksekliği olarak değerlendirilmesi nedeniyle çekilen toraks BT'de (B) solda hemidiyafram yüksekliği doğrulandı..... 45
- Şekil 19.** 83 yaşında kadın olgu. Kolanjiyoselüler kanser nedeniyle takip edilen hastanın kontrol PA akciğer grafisinde (A) klinisyen tarafından sol alt zonda opasite artışı (daire içi) olarak değerlendirilmesi nedeniyle çekilen toraks BT'de (B) solda konsolidasyon (daire içi) saptandı. 45
- Şekil 20.** 75 yaşında kadın olgu. Kalp yetmezliği nedeniyle takip edilen hastanın kontrol PA akciğer grafisinde (A) klinisyen tarafından mediastinal genişleme (daire içi) olarak değerlendirilmesi nedeniyle çekilen toraks BT'de retrosternal guatr saptandı (daire içi)..... 46
- Şekil 21.** 65 yaşında erkek olgu. Malignite ön tanısıyla çekilen kontrol PA akciğer grafisinde (A) klinisyen tarafından sağ hiler kitle (daire içi) olarak değerlendirilmesi nedeniyle çekilen toraks BT'de sağda hiler LAP saptandı (daire içi)..... 46

**AKCİĞER GRAFİSİNDE ANORMALLIK TESPİT EDİLMESİ SEBEBİYLE
İSTEM YAPILAN TORAKS BT BULGULARININ DİREKT GRAFİ İLE
KORELASYONU**

ÖZET

Amaç: Bu çalışmada amaç herhangi bir sebeple akciğer grafisi çekilen ve klinisyen tarafından yapılan ön değerlendirmede akciğer grafisinde anormallik tespit edilen ve Toraks bilgisayarlı tomografisi (BT) çekilen olgularda retrospektif olarak direkt grafi-BT korelasyonunu yapmak ve direkt grafide yapılan hatalı yorumlamaların sebebini ortaya koymaktır.

Gereç ve Yöntem: Retrospektif olarak, Ocak 2021-Aralık 2024 tarihleri arasında, herhangi bir sebeple Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi kliniklerinden posteroanterior akciğer grafisi (PAAG) çekilen, klinisyen tarafından yapılan ön değerlendirmede anormal bulgu tespit edilen ve tomografiye yönlendirilen 18 yaş ve üstü erişkin grup 310 hasta çalışmaya dahil edildi. Tüm olgularda klinisyen tarafından şüphelenilen bulgu, Toraks Radyolojisi ile ilgilenen uzman doktor tarafından PACS yardımı ile eş zamanlı tomografi bulguları ile korele edildi. Dijital röntgen ve tomografi görüntüleri hastanemiz Radyoloji bölümünde yer alan PACS (Picture Archiving and Communication Systems) (Sectra Workstation IDS7, Linköping, İsveç) sistemi üzerinden incelendi. Hastalara ait olgu geçmişi, laboratuvar , klinik ve demografik verilere HBYS üzerinden ulaşıldı. Veriler Excel (Microsoft Office 2010) çalışma sayfası şeklinde kaydedildikten sonra analiz için istatistiksel yazılım (SPSS, 22.0, IBM) kullanıldı. Verilerin normallik dağılımında Kolmogorov-Smirnov testi veya Shapiro-Wilk testi; değişkenler arasındaki bağımsızlık analizinde Ki-kare testi kullanıldı. Korelasyon analizi için Pearson ve Spearman korelasyon testleri kullanıldı.

Bulgular: 310 olgu üzerinden akciğer grafisi ve toraks BT görüntülemeleri incelenerek klinisyenler ve radyologlar arasındaki tanısal uyum değerlendirildi. Olguların yaş ortalaması 58 yıl olup, %53'ü erkek ve %47'si kadın hastalardan oluşmaktaydı. En yaygın klinik bilgi, kontrol amacıyla çekilen grafiler (%32.6) ve nefes darlığı şikayeti (%23.9).

Klinisyenlerin akciğer grafisi incelemelerinde en sık tespit edilen radyolojik bulgular opasite artışı (%51) ve hiler dolgunluk (%29) iken; BT incelemelerinde, bu bulguların %51.6'sında negatif sonuç elde edildi. En yaygın BT bulguları normal görüntü (%51.6) ve psödolezyonlar (%9) olarak raporlandı. Psödolezyon tespit edilen olgularda en sık yağ yastıkçığı (%42) izlendi.

Grafide opasite artışı olarak değerlendirilen 158 olguda, en sık rastlanan bulgu konsolidasyon-buzlu cam opasitesi (%42) oldu. Cinsiyet açısından anlamlı farklılık bulunmazken, radyolojik bulguların toraks BT ile korelasyonu değerlendirildiğinde en sık rastlanan bulgu normal BT görüntüsüydi. Klinisyenlerin belirlediği bulgular, radyologlar tarafından değerlendirildiğinde 310 olgunun %54.5'i pozitif, %45.5'i ise negatif olarak değerlendirildi. BT'de ise klinisyen tarafından saptanan anormalliklerin %48.4'ü pozitif olarak doğrulanırken, %51.6'sında doğrulama yapılmadı.

Radyoloğun direkt grafi değerlendirmesi ve BT sonuçları üzerinden yapılan analizlerde, duyarlılık %100, özgüllük %88.13, pozitif öngörü değeri %88.76 bulundu. Kappa değeri 0.219 olarak hesaplandı.

Sonuç: Bu çalışma, akciğer grafisinde tespit edilen bulguların toraks BT ile korelasyonunun, tanısal doğruluğun artırılmasında kritik bir rol oynadığını göstermiştir. Direkt grafide şüphelenilen opasite artışları ve diğer radyolojik bulguların yarısından fazlasında, BT incelemesi negatif sonuç vermiş ve psödolezyon olarak değerlendirilmiştir. Bu bulgular, özellikle opasite ve hiler dolgunluk gibi yanlış pozitif bulguların gereksiz BT çekimlerine neden olabileceğini göstermektedir. Ayrıca, klinisyen ve radyologlar arasındaki düşük uyum, tanı sürecinde multidisipliner yaklaşımın ve ileri görüntüleme yöntemlerinin önemini vurgulamaktadır.

CORRELATION OF THORACIC CT FINDINGS WITH DIRECT CHEST RADIOGRAPHY IN CASES WITH ABNORMALITIES DETECTED ON CHEST RADIOGRAPHY

ABSTRACT

Purpose: The aim of this study is to retrospectively analyze the correlation between direct chest radiography and thoracic computed tomography (CT) in cases where abnormalities were detected in chest radiography during preliminary clinical assessment, leading to a CT request. The study also aims to identify the causes of misinterpretations on direct radiography.

Materials and Methods: A total of 310 adult patients (aged 18 and above) who underwent posteroanterior chest radiography (PA chest X-ray) for any reason at Erciyes University Medical Faculty Hospital between January 2021 and December 2024 were included in the study. Patients were referred for CT after clinical evaluation detected abnormal findings. Suspicious findings identified by clinicians were correlated with simultaneous CT findings by radiologists specialized in thoracic radiology using the Picture Archiving and Communication System (PACS) (Sectra Workstation IDS7, Linköping, Sweden) in the Radiology Department. Patient records, including clinical, laboratory, and demographic data, were accessed via the Hospital Information System (HBYS). Data were recorded in an Excel (Microsoft Office 2010) spreadsheet and analyzed using statistical software (SPSS, 22.0, IBM). The Kolmogorov-Smirnov or Shapiro–Wilk test was used to assess data normality, and the Chi-square test was used for independence analysis between variables. Pearson and Spearman correlation tests were employed for correlation analysis.

Results: Chest radiographs and thoracic CT images of 310 cases were reviewed to assess diagnostic concordance between clinicians and radiologists. The mean age of cases was 58 years, with 53% male and 47% female patients. The most common clinical reasons for radiography were routine follow-up imaging (32.6%) and dyspnea (23.9%).

On chest radiographs, the most frequently detected radiologic findings were opacity increase (51%) and hilar fullness (29%); however, 51.6% of these findings yielded

negative results on CT. The most common CT findings were normal images (51.6%) and pseudolesions (9%). Among cases with pseudolesions, fat pad (42%) was the most frequently observed cause.

In 158 cases assessed as opacity increase on radiography, the most common finding was consolidation or ground-glass opacity (42%). No significant difference was found by gender, and the most common CT finding was a normal image. When clinician-detected findings were re-evaluated by radiologists, 54.5% of the 310 cases were assessed as positive, while 45.5% were considered negative. On CT, 48.4% of the abnormalities identified by clinicians were confirmed, while 51.6% were not.

An analysis of radiologist evaluations on direct radiography and CT outcomes revealed a sensitivity of 100%, specificity of 88.13%, and a positive predictive value of 88.76%. The Kappa coefficient was calculated as 0.219, indicating low agreement between clinicians and radiologists.

Conclusion: This study demonstrates that correlating findings from chest radiography with thoracic CT plays a crucial role in enhancing diagnostic accuracy. More than half of the suspected opacity increases and other radiologic findings identified on chest radiography were negative on CT and were assessed as pseudolesions. These results indicate that false-positive findings, particularly opacity increases and hilar fullness, may lead to unnecessary CT scans. Furthermore, the low level of agreement between clinicians and radiologists underscores the importance of a multidisciplinary approach and the use of advanced imaging techniques in the diagnostic process.

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Solunum sistemi hastalıklarında şikayet ve klinik muayene bulguları tanıda büyük önem taşımaya rağmen görüntülemeye ihtiyaç duyulan durumlarda ilk ve temel inceleme yöntemi direkt grafilerdir. Ancak şüphelenilen hastalık tipine göre değişmekle birlikte direkt grafilerin sensitivite ve spesifitesi düşüktür. Bu durumun yanında çoğu merkezde röntgen incelemeleri, yoğun iş yükü nedeniyle radyologlar tarafından rapor edilememektedir. Bu yüzden klinisyen tarafından yapılan değerlendirmelerde her ne kadar tıp eğitimi sırasında direk grafi dersleri verilse de hem direk grafinin sensitivitesinin düşüklüğü hem de hatalı yorumlamalara bağlı ileri inceleme ve sorun çözücü olarak bilgisayarlı tomografi (BT) günümüzde sıklıkla kullanılmaktadır. BT incelemelerinde hastanın aldığı radyasyon miktarı PA akciğer grafisinin yaklaşık 300-500 katıdır. Ayrıca BT tetkikinde kontrast madde kullanılması gereken durumlarda, nefropati riski ve alerji riski de yaşamı tehdit edici sorunlara yol açabilmektedir. Bu yüzden direkt grafi yorumlamada yeterli derecede radyolojik anatomi bilinmesi ve anormalliklerin doğru bir şekilde tanınması son derece önemlidir. Aksi durumda gereksiz BT çekimleri; maliyet, morbidite ve mortalite artışına yol açabilir.

Bu çalışmada amaç, herhangi bir sebeple akciğer grafisi çekilen ve klinisyen tarafından yapılan ön değerlendirmede akciğer grafisinde anormallik tespit edilen ve toraks bilgisayarlı tomografisi (BT) çekilen olgularda retrospektif olarak direkt grafi-BT korelasyonunu yapmak, direkt grafide yapılan hatalı yorumlamaların sebebini ortaya koymak ve gereksiz iş yükü ve maliyet oluşturacak çekimleri azaltmaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Toraks Radyolojisinde Kullanılan Görüntüleme Yöntemleri

Diğer vücut bölümlerinde olduğu gibi görüntüleme teknikleri, akciğer hastalıklarının tanısına, fizyopatolojilerinin anlaşılmasına ve hastalıkların tedavisine önemli katkılar sağlamaktadır. Toraks görüntülemesinde en temel ve sıklıkla ilk tercih görüntüleme yöntemi direkt grafidir. Bununla birlikte BT, MRG ve PET, toraks radyolojisinde farklı sıklık ve endikasyonlarda kullanılan diğer görüntüleme yöntemleridir.

2.1.1. Direkt Grafi (DG)

Teknoloji ve dolayısıyla radyolojideki gelişmelerle birlikte bilgisayarlı tomografi (BT), manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ve pozitron emisyon tomografisi (PET) sıkça kullanılmaya başlamıştır. Bununla birlikte toraks görüntülemesinde direkt grafi önemini korumaktadır. Göğüs ağrısı, dispne, öksürük vb. solunum sistemine ait şikayetlerle hastaneye başvuran hastalarda ilk uygulanan radyolojik tanı yöntemi akciğer grafisidir. Ameliyat planlanan olgularda ameliyat öncesi değerlendirmede ve malignitesi olan hastalarda akciğer metastazı taramasında kullanılmaktadır. Ayrıca iş başvurularında ve bazı meslek gruplarında personelin yıllık sağlık taramalarında kullanılan görüntüleme yöntemidir. Klinik pratikte bu sıklıkta kullanılmasının altında yatan etkenler; düşük maliyet, düşük iyonizan radyasyon dozu, kolay ulaşılabilirlik, acil hastalarında hızla çekilip yorumlanabilmesi, yoğun bakım ünitelerinde ve yataklı servislerde taşınabilir cihazlarla yatak başı tetkik imkanı sunması olarak sıralanabilir.

2.1.1.1. Çekim Teknikleri

Rutin pratikte en sık posterior-anterior (PA) akciğer grafisi kullanılır. Lateral grafi ile birlikte çekildiğinde “iki yönlü akciğer grafisi” ifadesi kullanılır. Bunun dışında, hastanın kooperasyonu, fiziki koşullar ve patolojinin yeri göz önünde bulundurularak ek çekim teknikleri de uygulanabilir (Tablo 1).

Tablo 1. Akciğer Grafisi Çekim Teknikleri

1) Posterior Anterior Akciğer Grafisi (PAAG)
2) Lateral Akciğer Grafisi
3) Lateral Dekübit Akciğer Grafisi
4) Apikal Lordotik Akciğer Grafisi
5) Oblik Akciğer Grafisi
6) Yatak Başı Anterior Posterior (AP) Akciğer Grafisi

- **Posterior-Anterior Akciğer Grafisi (PAAG)**

Akciğer grafisinin standart çekim tekniği, posterior-anterior (PA) pozisyonudur. Hastanın ayakta ve göğsü dedektör tarafına dönük olacak şekilde konumlandırılması sağlanır (1). Skapula gölgelerinin akciğer parankimi üzerine süperpozisyonunu azaltmak için omuzların öne doğru rotasyonunu sağlayan manevralar uygulanır. X ışını, 7. torakal vertebra seviyesini merkez alacak şekilde posterior-anterior doğrultuda ayarlanır. Tüp ile dedektör arasındaki mesafe 180–200 cm olarak belirlenir (2).

PA akciğer grafisinde “saklı bölgeler” olarak adlandırılan apikal ve hiler bölgeler, retrokardiyak alan ve hemidiyaframların altındaki bölgelerin dikkatle değerlendirilmesi önemlidir. Bu bölgelerin daha net görülebilmesi için gerektiğinde aşağıda tanımlanan diğer çekim teknikleri kullanılarak ek incelemeler yapılmalıdır.

- **Lateral Akciğer Grafisi**

Bu çekim tekniğinde, hasta dedektöre yan dönük, ayakta, elleri başının üzerinde pozisyonda durur ve X ışını hastanın sağ-sol aksında vücudunu geçecek şekilde ayarlanır [3]. Rutin olarak sol lateral grafi alınır. Retrosternal alan normalde radyolüsent

olup “temiz alan” olarak adlandırılır. Bu bölgede bulunan anterior mediastinal ve paramediastinal parankimal kitleler, opak bir görünüm oluşturarak fark edilir. Lateral grafide vertebra kolonu dansitesinin apeksden baza doğru azalması beklenir; bu durum “vertebra işareti” olarak bilinir. Eğer bu işaret, bir opasite artışı ile kesintiye uğruyorsa, patolojik kabul edilir. Özellikle nörojenik tümörler gibi paravertebral yerleşimli kitlelerin tespitinde ve retrokardiyak saklı bölgedeki patolojilerin belirlenmesinde önemli bir role sahiptir (4).

- **Lateral Dekübit Akciğer Grafisi**

Bu çekim tekniğinde hasta yan yatar pozisyonda, ayakları denge sağlamak amacıyla bitişik, kolları başının üzerinde olacak şekilde konumlanır. X ışını horizontal olarak posterior-anterior doğrultuda verilir. Hastanın yattığı taraf, patolojiye bağlı olarak belirlenir: Plevral sıvı durumunda sıvının birikmesini sağlamak amacıyla patolojik hemitoraks altta, pnömotoraks durumunda ise havanın seviyelenmesi için patolojik hemitoraks üstte olmalıdır (1).

- **Apikal Lordotik Akciğer Grafisi**

“Saklı bölgeler” olarak adlandırılan alanlardan biri olan akciğer apekslerinde yerleşen lezyonların görüntülenmesinde bu teknik, PA akciğer grafisine göre üstünlük sağlar. Aynı zamanda, orta lob atelettazisinin görüntülenmesinde de daha etkilidir.

- **Oblik Akciğer Grafisi**

Bu teknik, X ışını oblik ve posterior-anterior doğrultuda gelecek şekilde uygulanır; patolojik taraf kasetten uzakta olacak şekilde ve aynı taraftaki kol başın üzerinde konumlandırılır. Bu sayede, retrokardiyak bölge ve posterior kostofrenik açılar daha net görüntülenir. Toraks duvarı patolojilerinin ve plevral plakların değerlendirilmesinde avantaj sağlar.

- **Yatak Başı Anterior-Posterior (AP) Akciğer Grafisi**

Taşınabilir cihazlarla, yoğun bakım hastalarında etkili bir şekilde uygulanabilir. Bu teknikte detektör hastanın sırt tarafına yerleştirilir ve hasta tam veya yarı-yatar

pozisyonda konumlandırılır; X ışını AP yönünde verilir. Çekim tekniği nedeniyle yalancı patolojik görünümler oluşabileceğinden (AP çekilen filmlerde kalp gölgesi daha büyük, mediasten daha geniş görülebilir), filmi yorumlayan kişinin bu konuda bilgilendirilmesi önemlidir (1-3).

2.1.1.2. Teknik Yeterliliğin Değerlendirilmesi

Akciğer grafisini yorumlarken adım adım ilerlemek, doğru tanıya ulaşmada olduğu kadar hata riskini en aza indirmede de büyük önem taşır. Bir akciğer grafisini değerlendirmeye başladığımızda dikkat etmemiz gereken basamaklar şunlardır:

- **Hasta Adı Kontrol Edilmelidir**

Günlük yoğunlukta küçük gibi görünen hatalar büyük sonuçlara yol açabilir. Bu nedenle, filmin üzerinde yazılı olan hasta adı mutlaka ilk olarak kontrol edilmelidir.

- **Sağ - Sol İşaretinin Kontrolü Yapılmalıdır**

Situs inversus totalis durumunda toraks ve batin organlarının ters görünümü izlenir. Bu patolojiyi yanlış basılan bir filmde ayırmak zor olabilir. Ayrıca dekstroardi veya dekstropozisyon gibi diğer durumlarda oluşabilecek karışıklığı önlemek için sağ-sol işaretinin kontrol edilmesi şarttır.

- **Çekim Yöntemi Değerlendirilmelidir (PA, AP Grafi vs.)**

PA akciğer grafisi (PAAG) standart inceleme olmakla birlikte, gerektiğinde farklı pozisyonlarda çekim yapılabilir. Özellikle AP pozisyonda çekilen filmlerle PA filmleri karıştırmak mümkündür, bu da yanlış yorum ve tanıya yol açabilir.

- **Doz Değerlendirilmesi Yapılmalıdır**

Yüksek doz, penetrasyonu artırarak “sert film” etkisi yaratır; bu durumda yalancı negatiflik artar ve parankimal patolojiler daha zor tespit edilir. Düşük dozda ise penetrasyon azalır ve “yumuşak film” etkisi ortaya çıkar, yalancı pozitiflik riski yükselir. Optimal doza sahip PAAG’de kalp gölgesinin arkasındaki intervertebral

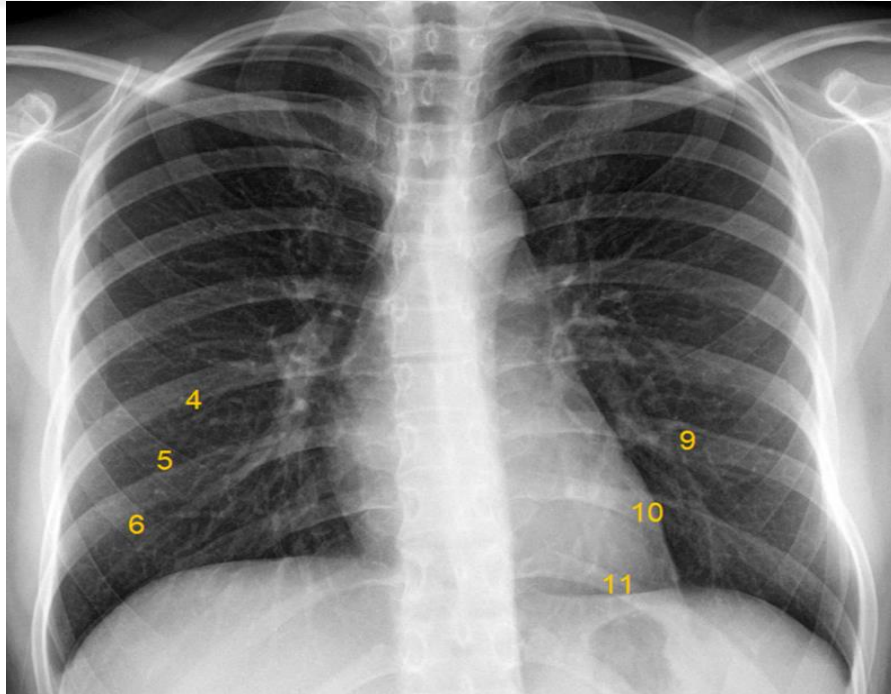
diskler görülebilir olmalı ancak kemik detayları fazla belirgin olmamalıdır. Dijital görüntüleme, doz hatası olan filmlerde yeniden çekim ihtiyacını azaltmıştır (9-11).

- **İnspiryum Yeterliliği Değerlendirilmelidir**

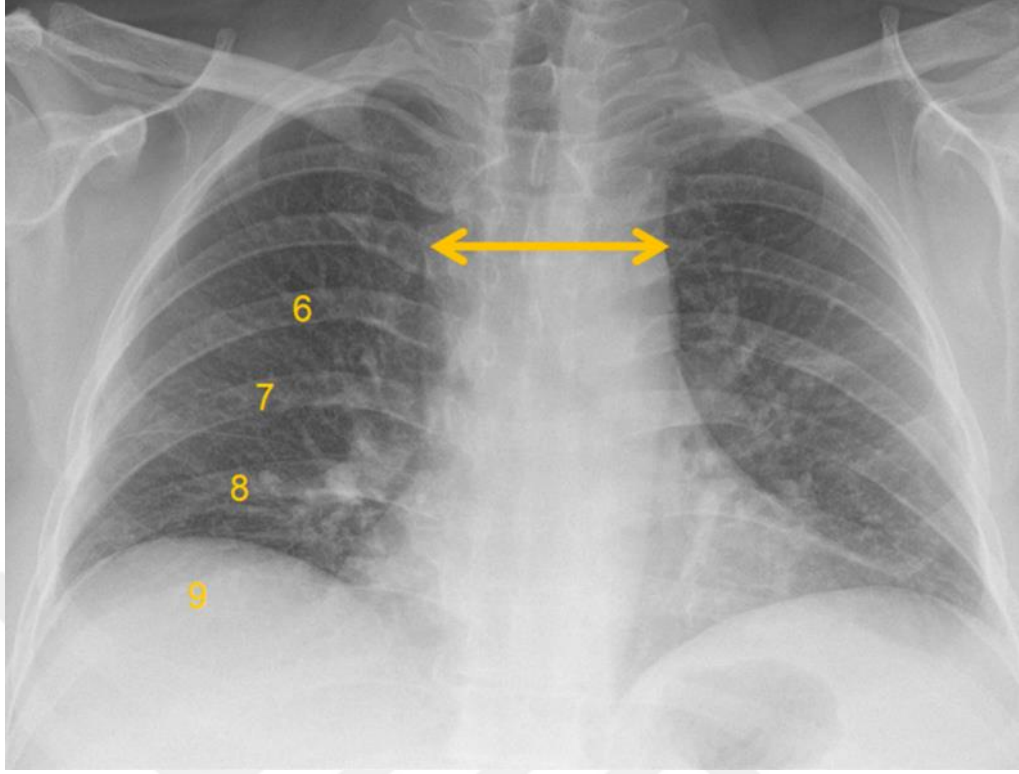
Rutin PAAG çekimi inspiryum pozisyonunda yapılır. Yeterli inspiryumda diyafram, ön tarafta 5-6. kaburgalar, arka tarafta ise 10-11. kaburgalar seviyesinde olmalıdır (Şekil 1). Yetersiz inspiryumda kalp gölgesi daha büyük ve mediasten daha geniş görünür (12). Kalp apeksi yukarı kayar, sağ ventrikül hipertrofisini taklit edebilir ve sağ kalp konturunda silinme izlenebilir (13). (Şekil 2).

- **Hastanın Pozisyonu (Sağa Ya Da Sola Rotasyonu Olup Olmadığı vs.) Kontrol Edilmelidir**

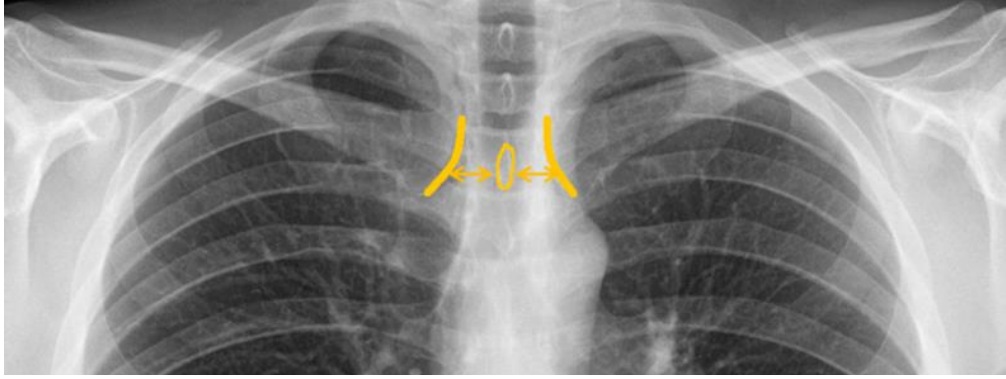
Her iki sternoklavikular eklem seviyesinde, klavikula uçları T3 vertebra spinöz prosesine eşit mesafede olmalıdır (Şekil 3). Eğer mesafe bir tarafta daha azsa hasta o tarafa dönmüş demektir. Bu durumda kalp gölgesi geniş görünebilir ve akciğer dansitesindeki yalancı değişiklikler yanlış tanıya yol açabilir (13).



Şekil 1. Yeterli inspiryumda alınan PAAG’de, diyafram 5–6. kostaların ön yayları ve 10–11. kostaların arka yayları seviyesinde olmalıdır (1).



Şekil 2. Yetersiz inspiryum, 9. kosta arka yayı hemidiyafragma konturunun altındadır. Mediasten normalden geniş olarak izlenmektedir (1).



Şekil 3. Optimal pozisyonda elde olunan PAAG'de, bilateral sternoklavikular eklem düzeyinde klavikula uçları T3 vertebra spinöz proçesine eşit mesafede olmalıdır (1).

2.1.1.3. Grafiyi Değerlendirme

Akciğer grafisi belirli bir sistematik üzerinden değerlendirilmelidir;

- Trakea; Orta hatta olup olmadığı, ana havayollarının açıklığı, çapı, karina açısı değerlendirilmelidir. Duvar kalınlaşması, trakeal çekilme ya da daralma, lümen içi cisim, kitle açılarından incelenmelidir.
- Kalp ve mediasten; KTO, kalbin genel şekli, kalp odacıklarının boyutları, damar yapılarının görünümü, mediastinal genişleme, mediastinal şift, retrokardiyak çizgiler, atelektaziler, geçirilmiş lobektomi ve pnömoektomi açısından değerlendirilmelidir.
- Lenf nodları; Hilusta genişleme ve kitle açısından incelenmelidir.
- Hiluslar; Başlıca pulmoner arterlerden kaynaklanır. Dansiteleri kabaca aynı olmalıdır. Sağ hilus hafifçe aşağıda yer alır. Dış kenarları konkav olmalıdır. Aksi durumda patolojik bir durumdan şüphelenilir. Hilusların yer değiştirmesi; fibrozis veya atelektazi açısından, şekil değişiklikleri ise kitle veya lenfadenopati açısından değerlendirilmelidir.
- Diyafragma; Genel olarak sol diyafragma sağa göre daha aşağıda yerleşir; ancak mide fundusunda ya da splenik fleksurada aşırı gaz birikimi mevcut ise sağ taraftan hafifçe yüksek görülebilir. Aralarındaki fark yaklaşık 3 santimetreyi aşmamalıdır. Karaciğer kitleleri, subdiyafragmatik abse, frenik sinir felci, plevral sıvı birikimi, herniasyonlar gibi durumlar açısından diyafragma şekli ve kontürleri değerlendirilmelidir.
- Akciğerler; Apeksler, üst, orta ve alt zonlar olarak atlanmadan tüm parankim taranmalıdır. Dansite değişikliklerine göre konsolidasyon, kitle, nodül, intersitisyel hastalık ya da hava hapsi, pnömotoraks açısından değerlendirilmelidir.
- Kemik yapılar, eklemler, yumuşak dokular; Bu yapılar değerlendirilerek grafi okunması tamamlanır. Travma hastalarında kemik yapılar özellikle incelenir (1-3).

2.1.2. Bilgisayarlı Tomografi (BT)

Toraks BT, yüksek kontrast çözünürlüğü ve doku süperpozisyonu bulunmaması sayesinde, akciğer grafisine göre daha üstün bir görüntüleme yöntemidir. Günümüzde,

toraks BT incelemeleri çok kesitli spiral BT (ÇKBT) sistemleri kullanılarak yapılmalıdır.

Tek kesitli ve tek sıra dedektöre sahip sistemlerde farklı aralıklarda rekonstrüksiyon yapılabilmesine rağmen, kesit kalınlığı taramadan önce belirlenir ve tarama tamamlandıktan sonra değiştirilemez. Ancak ÇKBT’de kesit kalınlığı tarama parametresi olmaktan çıkmış, rekonstrüksiyon parametresi haline gelmiştir. Bu sayede tarama sonrası farklı kalınlıklarda görüntü setleri oluşturmak mümkün hale gelmiştir. Rutin incelemelerde toraks, en fazla 5 mm’lik kesitlerle değerlendirilmelidir; gerektiğinde ise daha ince kesitlere başvurulabilir.

ÇKBT ile incelenebilen anatomik bölgenin uzunluğunun artması, daha hızlı tarama yapma imkânı sağlamıştır; uzun aks boyunca çözünürlük, tek sıra dedektöre sahip spiral BT cihazlarına kıyasla daha yüksektir (19-21). Nefes tutma süresinin kısalması sayesinde hareket artefaktları görüntü kalitesini olumsuz etkilememektedir. Tarama süresi kısaldığı için, kontrast madde daha hızlı ve daha düşük miktarda verilebilir, bu da damarların daha net görüntülenmesini sağlar. Uzun aks çözünürlüğündeki artış ve hareket artefaktlarının azalması, bilgisayarda üretilen 2-boyutlu (2B) ve 3-boyutlu (3B) görüntülerin çözünürlüğünü yükseltmiştir. Bu görüntüler, torakstaki trakeobronşial sistemin detaylı incelenmesi ve damar patolojilerinin değerlendirilmesine olanak tanır. BT anjiyografi, sanal bronkoskopi ve BT bronkografi işlemleri gerçekleştirilebilir (22, 23). Çözünürlüğün artışı, akciğer nodüllerinin tespit ve karakterizasyonunu kolaylaştırır. İnce kolimasyon kullanımı, yeniden tarama gerektirmeksizin yeni rekonstrüksiyonlarla şüpheli nodüllerin değerlendirilmesine olanak sağlar. Ayrıca, ÇKBT sistemlerinde akciğer nodüllerini saptamaya yönelik özel programlar geliştirilmiştir ve bu programlar, nodül hacimlerini hesaplamada ve takip BT sonuçları ile karşılaştırmada kullanılabilir.

Akut göğüs ağrısı ve dispne vakalarında, akciğer embolisi, pnömoni, aort diseksiyonu, travmatik aorta hasarı, plörit, amfizem, özefagus rüptürü ve kanser gibi pek çok potansiyel sebep göz önünde bulundurulduğunda, ÇKBT ideal bir tetkik yöntemidir (19, 20).

ÇKBT sistemleri ile yapılan BT anjiyografi tetkiklerinde, tek kesitli BT sistemlerine göre daha az kontrast madde kullanılabilir ve farklı vasküler fazlar görüntülenebilir. BT

anjiyografi sırasında otomatik enjektör yardımıyla 3-4 ml/sn hızında iyotlu kontrast madde verilerek 1-3 mm kalınlığında üst üste binen kesitler elde edilir. BT anjiyografi için damar içindeki kontrast madde miktarının optimum düzeyde olması gerekmektedir. Bu doğrultuda, kontrast madde verilmeden önce ana damar (örneğin ana pulmoner arter veya çıkan aorta) üzerinde bir işaret konur ve kontrast madde verilmeye başladığında cihaz bu noktadan ölçümler yaparak uygun kontrast madde yoğunluğuna ulaşıldığında tetkiki otomatik olarak başlatır. Bu yöntem, dolaşım süresinin hastadan hastaya değişkenlik göstermesine uygun olarak tetkikin yapılmasını sağlamakta ve böylece tetkik kalitesini artırmaktadır.

BT anjiyografi ile konvansiyonel anjiyografi ile eşdeğer, hatta bazı durumlarda daha üstün kaliteli görüntüler elde edilebilmektedir. BT anjiyografinin kullanımı, konvansiyonel veya dijital anjiyografi ihtiyacını azaltarak maliyetlerin düşmesine katkı sağlar. ÇKBT ile kardiyak kalsiyum skorlaması, koroner BT anjiyografi ve kalp fonksiyonlarının değerlendirilmesi mümkündür (19-21). Pulmoner tromboembolinin yanı sıra, pulmoner vasküler lezyonların (örneğin, anevrizma, arteriovenöz malformasyon) değerlendirilmesi ve tedavi planlamasında da kullanılabilir (22).

Hava yolu patolojileri için yapılan incelemelerde kontrast madde kullanılmadan 1-1.25 mm'lik kesitler alınır. Bu kesitler, tetkikin yapıldığı cihazdan bağımsız bir bilgisayara (workstation) aktarılır ve burada istenen 2B veya 3B görüntüler oluşturulur. ÇKBT, hava yollarının incelenmesinde, özellikle stent planlaması ve takibinde faydalı olmaktadır (19-21).

Toraks BT endikasyonları:

Toraks BT'nin klinik endikasyonları, akciğer grafisinde gözlemlenen patolojilerin araştırılması ve akciğer grafisi normal olmasına rağmen hastalık şüphesi bulunan vakaların değerlendirilmesi olarak iki ana başlık altında toplanabilir (19).

Akciğer grafisinde görülen soliter pulmoner nodüller, BT ile ince kesitlerde incelenerek su, yağ veya kalsifikasyon içerikleri saptanabilir. Nodüller, dansite, kenar ve şekil özelliklerine göre ayrıntılı olarak değerlendirilerek benign olup olmadıkları belirlenebilir; malign bir patoloji şüphesi varsa biyopsi kararı alınabilir.

Akciğer grafisinde şüphe uyandıran mediastinal anormallikler BT ile araştırılabilir. Mediasten kitlelerinin konumu, kistik veya solid yapısı belirlenebilir ve mediasten yapılarıyla olan ilişkileri incelenebilir. Akciğer grafisinde görülen mediasten genişliğinin patolojik bir durum mu yoksa anatomik bir varyasyon mu olduğuna BT yardımıyla karar verilebilir. Ayrıca, BT ile kontrast madde kullanarak solid bir kitleyi damarsal bir anomaliden veya anevrizmadan ayırt etmek mümkündür. Akciğer hilusunda genişlemiş bir pulmoner arter, kitle veya büyümüş lenf nodu da BT ile ayırt edilebilir.

Toraks BT ile mediasten ve hiler lenf nodları detaylı olarak değerlendirilebilir, sarkoidoz gibi benign ve lenfoma gibi malign patolojilerdeki lenf nodu tutulumları araştırılabilir. Primer akciğer kanserlerinin evrelendirilmesinde, lenf nodu tutulumu yanında mediasten, göğüs duvarı ve diyafragma invazyonu da belirlenebilir.

BT sayesinde ana damar patolojileri incelenebilir; bu patolojiler arasında aort anevrizması ve aort diseksiyonu öne çıkmaktadır. Superior vena kava sendromu olan hastalarda neden tespit edilip dıştan bası veya trombüs gözlemlenebilir. Özellikle Behçet hastalığında pulmoner arter anevrizmaları BT ile belirlenebilir.

Spiral BT'nin klinik uygulamaya girmesiyle, pulmoner emboli şüphesi bulunan hastalar acil koşullarda hızla toraks BT ile incelenmektedir. Bu yöntem, embolinin doğrudan görüntülenmesini sağlayarak tedaviye hızlı bir şekilde başlanmasına imkân tanır ve invaziv olduğu için tercih edilmeyen pulmoner anjiyografiye duyulan ihtiyacı azaltır. Aynı seansta, umblikus ile popliteal bölge arasındaki alan taranarak derin ven trombozu değerlendirmesi de yapılabilir. Çok kesitli BT sistemleri ile yapılan pulmoner BT anjiyografi, pulmoner emboli tanısında ilk tercih edilen görüntüleme yöntemi haline gelmiştir (19).

BT, direkt akciğer grafisinde bulgu bulunsa dahi bronşektazinin tanısının kesinleştirilmesi ve dağılımının belirlenmesi için kullanılabilir. Özellikle yüksek çözünürlüklü akciğer BT, tanı açısından yüksek değere sahip olup, invazif bir yöntem olan bronkografinin yerini almıştır.

Toraks BT, akciğer dışında plevra ve göğüs duvarı patolojilerinin değerlendirilmesinde de önemli bir rol üstlenir.

Akciğer grafisi normal olsa bile hastalık şüphesi bulunan durumlarda, özellikle hemoptizisi olan veya balgam sitolojisi şüpheli vakaların incelenmesi önceliklidir. Bu vakalarda ya da primer patolojisi bilinmeyen metastatik olgularda, BT ile akciğer grafisi ve bronkoskopi bulgusu vermeyen küçük bir primer kitle tespit edilebilir. Germ hücreli tümör veya sarkom gibi akciğer parenkim metastazı yapan toraks dışı malign patolojilere sahip vakalarda, akciğer grafisinde görünmeyen metastazların belirlenmesi amacıyla toraks BT endikasyonu bulunmaktadır.

Timoma veya bronşial karsinoid gibi, doğrudan grafide bulgu vermeyen ancak biyokimyasal veya endokrin belirti gösteren küçük intratorasik tümörlerin saptanmasında da toraks BT gereklidir.

Bunun yanı sıra, toraks BT, mediasten, plevra veya akciğer kitlelerinin perkütan biyopsileri için rehber bir yöntem olarak da kullanılabilir. BT floroskopi yöntemi sayesinde işlem sırasında hasta yanında iken taramayı kontrol etmek ve iğneyi görerek yönlendirmek mümkün hale gelir. Ayrıca, doğrudan grafi veya ultrasonografinin yetersiz kaldığı durumlarda pleural sıvı lokülasyonlarını göstererek drenaj işlemlerine destek olabilir.

Yüksek çözünürlüklü akciğer BT (YÇBT)

YÇBT'nin temel amacı, akciğer parankimi ve hava yollarını etkileyen hastalıkları saptamak ve bu hastalıkları ayrıntılı bir şekilde karakterize etmektir. YÇBT, akciğerin interstisyel ve hava yolu hastalıklarını tespit etmek için yüksek uzaysal frekans algoritmaları ile elde edilen ince BT kesitlerini (1-1.5 mm kalınlığında) kullanır. Yüksek kilovoltaj (120-140 kVp) kullanımı, görüntüdeki gürültüyü azaltarak kaliteyi artırır. Spiral BT cihazı ile yapılan geleneksel YÇBT taramalarında kesitler, aralıklı olarak (10-20 cm) supin pozisyonda ve inspirasyon sırasında alınır; bazı durumlarda pron pozisyonunda da çekim yapılabilir. Ekspirasyon sonu görüntüleri ise hava yolu hastalığı ve hava hapsi değerlendirmesinde kullanılabilir (19). 8 veya daha fazla kesite

sahip ÇKBT sistemleriyle yüksek çözünürlüklü hacim taramaları da gerçekleştirilebilir; ancak spiral taramalarda, hastalar YÇBT incelemesine kıyasla daha fazla radyasyon alır.

Akciğer YÇBT tetkikinın kullanım endikasyonları aşağıdakileri içerir ancak bunlarla sınırlı değildir (4):

1. Direkt akciğer filminde, konvansiyonel toraks BT’de veya akciğer kesiti içeren diğer BT incelemelerinde saptanan diffüz akciğer hastalıklarının değerlendirilmesi, ayırıcı tanısı ve biyopsi için en uygun alanın seçimi.
2. Direkt akciğer grafisi normal veya normale yakın olup, klinik olarak akciğer hastalığı şüphesi olan hastalarda akciğerlerin değerlendirilmesi.
3. Küçük ve/ veya büyük hava yolu hastalığı şüphesinin değerlendirilmesi.
4. Diffüz akciğer hastalıklarında tedavinin etkinliğinin değerlendirilmesi ve kuantifiye edilmesi.

Düşük doz BT

Düşük doz BT, standart protokollere kıyasla hastaya daha az radyasyon dozu verirken, klinik gereklilikler açısından yeterli görüntü kalitesini sağlayan bir BT inceleme yöntemidir.

Akciğer içindeki bir lezyonun tespiti, lezyonun çevre dokuyla kontrastına ve görüntüdeki gürültü seviyesine bağlıdır. Akciğerin havalanma durumu nedeniyle, akciğer dansitesi –810 ile –860 HU arasında çok az değişim gösterir. Düşük dansiteli olması nedeniyle, diğer solid organlarla kıyaslandığında akciğerdeki doğal kontrast daha yüksektir. Bu durum, görüntüdeki gürültünün patolojik durumların tespitine olan etkisini azaltır. Yüksek doğal kontrasta sahip akciğer parankimi gibi yapılar veya kemik ve sinüsler, düşük dozlarda taranabilir.

Hastaya verilen dozu azaltmak için çeşitli mekanizmalar bulunmakla birlikte, düşük doz BT en sık miliamper-saniyenin düşürülmesiyle uygulanmaktadır (20).

Görüntüleme yöntemlerinin vücuda biyolojik etkilerini direkt grafiplerle karşılaştırmak amacıyla etkin doz (effective dose) kavramı geliştirilmiştir. 125 kV ile çekilen bir akciğer grafisinde hastanın aldığı etkin doz posteroanterior projeksiyonda 0.02 mSv'dir. 120 kV ve 250 mAs ile 10 mm kesit kalınlığında çekilen toraks BT'de bu doz 8 mSv'ye yükselmektedir. Düşük doz BT'de ise 50 mAs ile çekim yapıldığında doz beşte bir düşerek 1.6 mSv olmaktadır (20, 21). Dozun ne kadar düşürülebileceği konusunda kesinleşmiş değerler bulunmasa da, inceleme akciğer parankimine yönelik yapıyorsa ve hasta obez değilse, mAs değeri 25'e kadar düşürülebilir (20).

ÇKBT sistemlerinde, çekim sırasında vücut kalınlığına göre mAs ayarını otomatik olarak değiştiren programlar mevcut olup bu özellik rutin olarak kullanılabilir (22). Düşük doz BT, özellikle çocuk hastalarda, tarama amaçlı incelemelerde ve takip gereken hastalarda tercih edilmektedir.

2.1.3. Pozitron Emisyon Tomografisi (PET)

Pozitron emisyon tomografi (PET), metabolik, fizyolojik ve patolojik değişiklikleri saptayabilen bir görüntüleme yöntemidir. Pozitron ışıması yapan flor-18 ile işaretlenmiş bir şeker türevi olan deoksiglukoz (18 flor-2-deoksi-D-glukoz) damar yoluyla enjekte edilerek hastaya uygulanır. Bu molekülden yayılan gama ışınları dışarıdan algılanarak kesitsel görüntü oluşturulur. PET'in uzaysal çözünürlüğü BT sistemlerine göre daha düşüktür, ancak yapısal değişiklikler oluşmadan önce metabolik değişiklikleri gösterebilir. Tümör hücrelerinde FDG birikmesi nedeniyle tümörler PET kesitlerinde hipermetabolik odak olarak görülür (20, 21).

Konvansiyonel PET sistemlerinde çekim süresi uzundur ve elde edilen anormal odakların yakın zamanda çekilen bir BT veya MRG ile karşılaştırılarak değerlendirilmesi gereklidir. Günümüzde, kullanılan PET sistemlerinin büyük çoğunluğu hem PET hem de BT çekimi yapabilen hibrid PET/BT sistemleridir. Bu sistemlerde, intravenöz FDG enjeksiyonundan 40-60 dakika sonra önce BT ardından PET çekimi yapılır. BT, hem atenüasyon düzeltmesinde kullanılır hem de PET görüntülerinin yorumlanabilmesi için gerekli anatomik detayları sağlar (20, 21).

Toraksta PET/BT, soliter pulmoner nodüllerin değerlendirilmesinde, akciğer kanserinin evrelendirilmesinde ve takibinde, ayrıca lenfoma ve özofagus kanseri değerlendirmesinde kullanılır (20, 21).

Pulmoner nodüllerin değerlendirilmesinde, PET'in malign patolojiyi tanımadaki duyarlılığı %96, seçiciliği ise %88'dir. Enfeksiyonlar ve inflamatuvar durumlar yalancı pozitifliğe yol açabilir. Düşük metabolik aktiviteye sahip karsinoid ve bronkoalveolar karsinom gibi tümörlerde PET yanlış negatif sonuç verebilir. PET'in negatif öngörü değeri ve duyarlılığı çözünürlüğü nedeniyle düşüktür; bu yüzden 1 cm'den küçük nodüllerde kullanımı sınırlıdır. Ancak gelişen teknoloji ile bu sınır 7 mm'ye kadar düşmüştür (22).

2.2. Akciğer Patolojilerinde Temel Radyolojik Terim Ve Paternler

2.2.1. Opasite

X ışınının normal akciğer parankimine kıyasla daha fazla absorpsiyona uğraması sonucu oluşan 'beyaz' renkli kontrast farklılığıdır. Dansite olarak da adlandırılır.

2.2.2. Lusensi

Opasitenin aksine X ışınının normal akciğer parankimine kıyasla daha az absorpsiyona uğraması sonucu oluşan 'siyah' renkli kontrast farklılığıdır.

2.2.3. Konsolidasyon

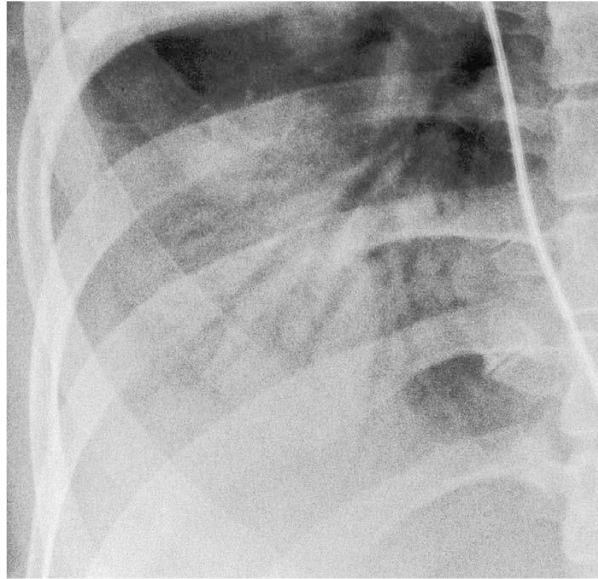
Alveollerdeki havanın yerini pü, kan, sıvı veya hücrelerin alması sonucu ortaya çıkan, arka plandaki normal damar ve bronş yapılarının görülmesini engelleyen homojen dansite artımıdır. En sık bakteriyel lobar pnömonilerde görülmekle birlikte ayırıcı tanısı geniştir (Şekil 4).



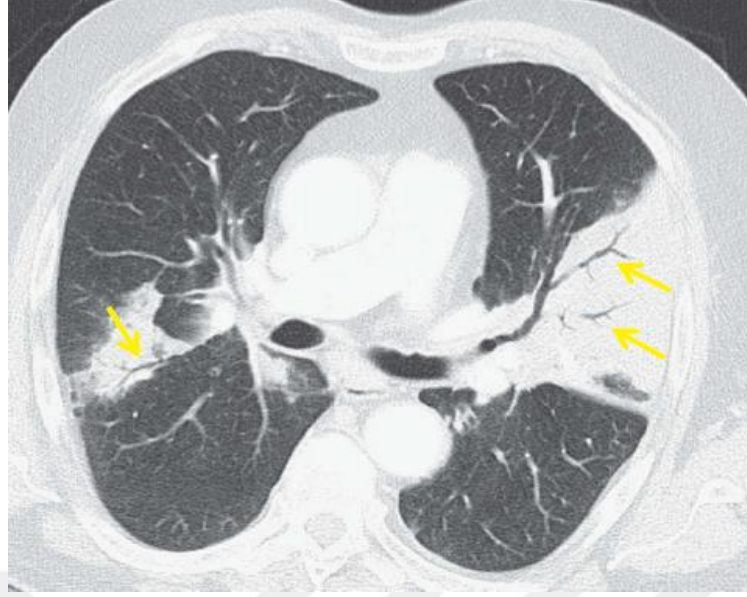
Şekil 4. Multifokal konsolidasyonları gösteren BT görüntüsü (5)

2.2.4. Hava Bronkogramı

Havanın oluşturduğu negatif kontrast etkisi nedeniyle arka plandaki opak havalanmayan-konsolide akciğer içinde hava dolu bronşların oluşturduğu dallanan tübüler yapılardır. Sıklıkla pnömoni, pulmoner ödem, pulmoner hemoraji gibi benign durumlarda görülmekle birlikte bronşiyoloalveolar karsinom ve lenfoma gibi malign patolojilerde de görülebilir (Şekil 5), (Şekil 6).



Şekil 5. Sağ alt lob pnömonisi olan hastanın PA akciğer grafisinde konsolide alan içerisindeki dallanan lineer lusensiler şeklinde izlenen hava bronkogramları (6)



Şekil 6. Konsolide alanlar içerisindeki hava bronkogramlarını (sarı oklar) gösteren BT görüntüsü (6)

2.2.5. Buzlu Cam Görünümü

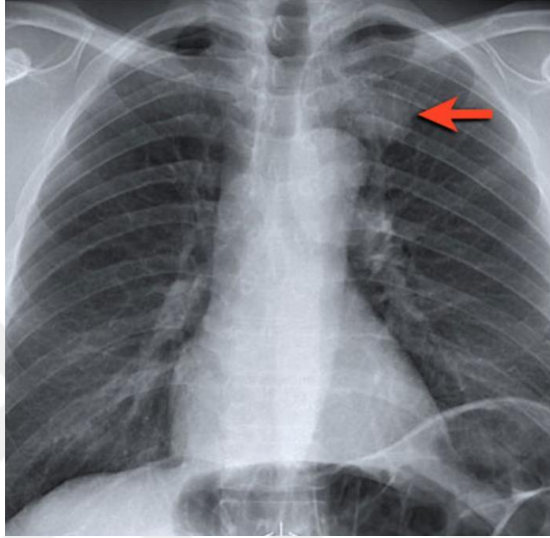
Alveollerin kısmen hava dışı bir yapıyla dolması; interstisyumda sıvı, hücre infiltrasyonu ya da fibrozise bağlı kalınlaşma; alveollerde kısmi kollaps ya da bunların kombinasyonu sonucu ortaya çıkan, arka plandaki normal vasküler ve bronş yapılarının seçilebildiği dansite artımıdır. En sık ödem, enfeksiyon ve alveolar hemoraji sonucu görülmekle birlikte ayırıcı tanısı geniştir (Şekil 7).



Şekil 7. Buzlu cam dansitelerini gösteren BT görüntüsü (5)

2.2.6. Nodül

Boyutu 3 cm'den küçük, yuvarlak şekilli opasite artımlarıdır. Tek (soliter) veya multipl sayıda olabilir. Enfeksiyon, hamartom, lipom, fibrom gibi benign nedenler ile olabileceği gibi; adenokarsinom, küçük hücreli karsinom ve çeşitli malign oluşumların metastazları nedeniyle de görülebilir. (Şekil 8).



Şekil 8. Sol akciğer üst zonda nodüler opasite (kırmızı ok) (6)

2.2.7. Retiküler Patern

İç içe geçmiş, çok sayıda, düzensiz çizgilenme şeklinde ağ benzeri opasite artımlarıdır. En sık interstisyel akciğer hastalıklarında görülür (Şekil 9).

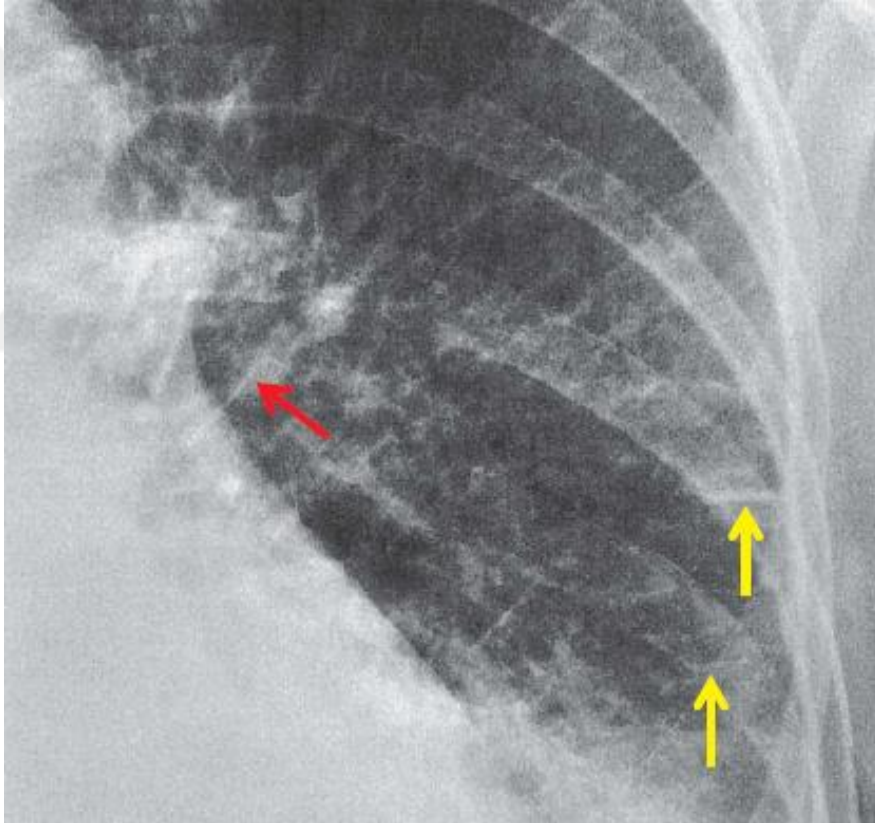


Şekil 9. Retiküler patern (5)

2.2.8. Lineer veya Septal Patern

Lineer patern direkt grafide Kerley A veya Kerley B çizgilerinin varlığı ile karakterizedir. İnterlobuler septaların kalınlaşması ile ortaya çıkar. Kerley A çizgileri, özellikle üst loblarda hilusa doğru uzanan 2-6 cm uzunluğundaki ince lineer opasitelerdir. Periferik ve santral lenfatikler arasındaki anastomozların distasyonu sonucu gelişir.

Kerley B çizgileri ise, daha çok akciğer bazallerinde plevral yüzeylere doğru uzanan genellikle 1 cm'den kısa horizontal lineer opasitelerdir. En sık görüldüğü durumlar pulmoner ödem ve lenfanjitis karsinomatozadır. (Şekil 10)

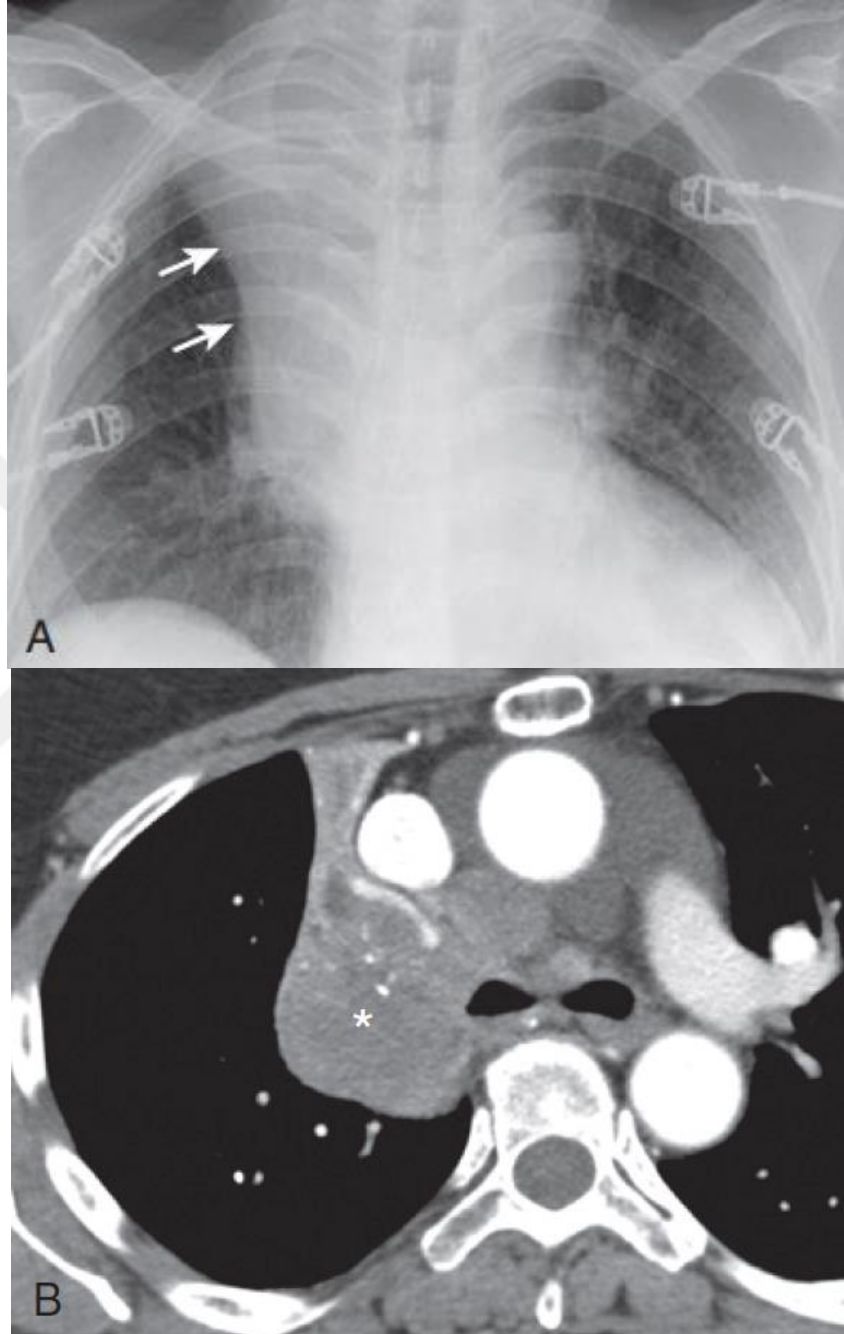


Şekil 10. Pulmoner ödem tanılı hastanın PA akciğer grafisinde sol akciğerde Kerley B (sarı oklar) ve Kerley A (kırmızı ok) çizgileri (6)

2.2.9. Atelektazi

Akciğerde tamamen veya kısmen havalanma kaybı sonucu gelişir. Atelektazi gelişiminde en önemli mekanizma; havayollarında herhangi bir nedenle (endobronşiyal neoplazi vb.) gelişen obstruksiyon sonucu distal havanın rezorbsiyonudur.

Obstruksiyonun seviyesine göre lobar, segmental veya subsegmental olarak adlandırılır. Direkt grafide etkilenen tarafta volüm kaybı, hemidiyafragmatik elevasyon, fissürlerde yer değiştirme, interkostal mesafelerde azalma ve mediastinal şift izlenebilir (Şekil 11).



Şekil 11. Sağ parahiler yerleşimli kitlenin (yıldız) neden olduğu üst lob bronş obstrüksiyonuna sekonder sağ üst lob kollapsını ve sağ minor fissürdeki yer değiştirmeyi (oklar) gösteren PA akciğer grafisi (A) ve aksiyel BT (B) görüntüsü (6)

2.2.10. Silüet İşareti

Parankimal bir opasitenin anatomik olarak ilişkili olduğu yumuşak doku ile aralarındaki sınırın silinmesi ile görülen bir durumdur (Resim 20). Sıklıkla kalp, aort, diyafragma komşuluğundaki lezyonlarda gözlenir ve patolojinin lokalizasyonunu tespit açısından fayda sağlar (7).

PA akciğer grafisinde lezyonun ilişkili olduğu anatomik yapıya göre anatomik lokalizasyonu tespit edilebilir (Tablo 2).

Tablo 2. PAAG’de silüet işaretine neden olan lezyonun ilişkili olduğu anatomik yapıya göre lokalizasyonu

LEZYONLA İLİŞKİLİ ANATOMİK YAPI	LEZYON LOKALİZASYONU
Sol Kalp Sınırı	Lingula
Sağ Kalp Sınırı	Sağ Orta Lob
Sol Hemidiyafragma	Sol Alt Lob
Sağ Hemidiyafragma	Sağ Alt Lob
Aort Topuzu	Sol Üst Lob/Orta Mediasten
İnen Aorta	Sol Alt Lob
Sağ Paratrakeal Şerit	Sağ Üst Lob/Ön Mediasten
Paraspinal Çizgi	Arka Mediasten

2.2.11. Hilum Overlay İşareti

Silüet işaretinin hiluslara uyarlanmış şeklidir (7). Hiler damarların lezyondan ayırt edilebildiği durumlarda lezyonun hilusun anterior ya da posteriorunda olduğu anlaşılır. Damarların lezyona bağlı silinmiş olması lezyon lokalizasyonunun hilus olduğunu gösterir (Şekil 12).

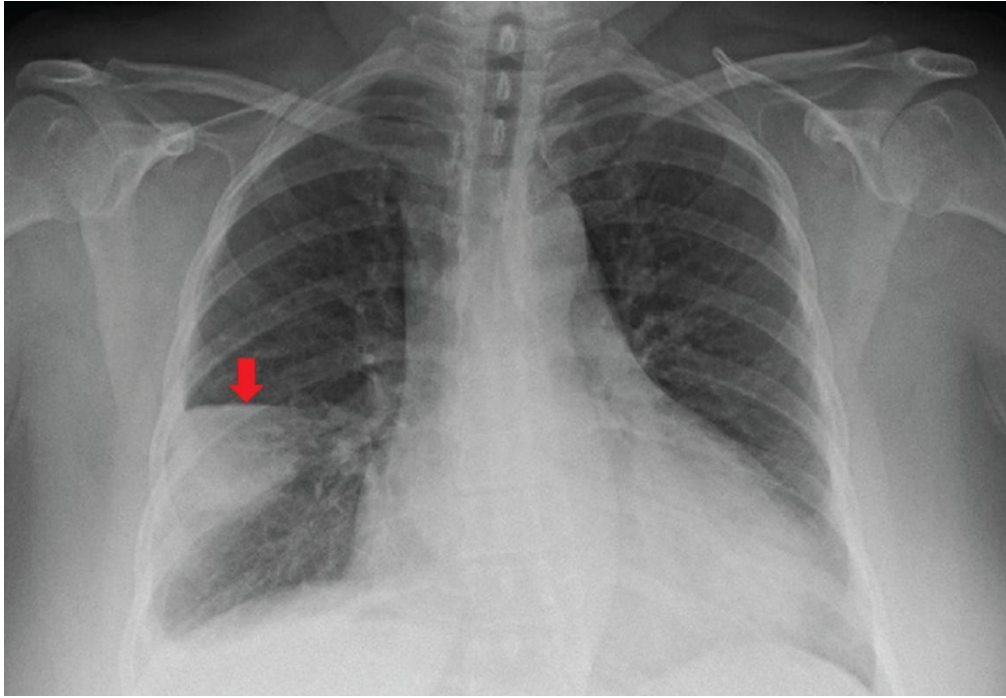
2.2.12. Hampton Hörgücü Bulgusu

Pulmoner enfarkt bulgusu olup geniş plevral tabanlı, tepesi hilusa doğru uzanan opasite şeklinde izlenir. Akciğer parankiminin bronşial arterlerden de beslenmesi nedeniyle lezyonun apeksi konveks görünümündedir (8). Opasifikasyonun nedeni ise pulmoner

enfarkta sekonder gelişen alveoler hemorajidir. Genellikle alt loblarda görülür ve lineer skar oluşumuyla düzelir (Şekil 13).



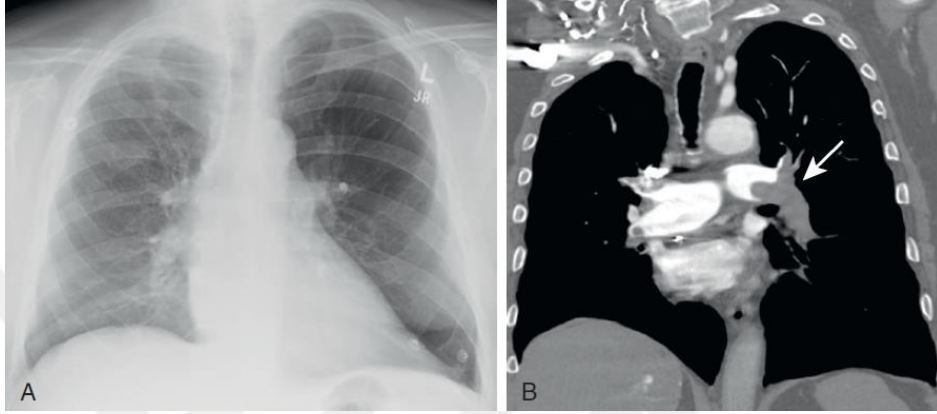
Şekil 12. “Hilum overlay” işareti. Solda santral yerleşimli kitleye bağlı vasküler yapılar ayırt edilemiyor. Lezyon hilusa lokalizedir. [2]



Şekil 13. Hampton hörgücü bulgusu. Sağda tabanı plevraya oturan tepesi hilusa doğru uzanan kama tarzı opasite artımı (kırmızı ok). (9)

2.2.13. Westermark Bulgusu

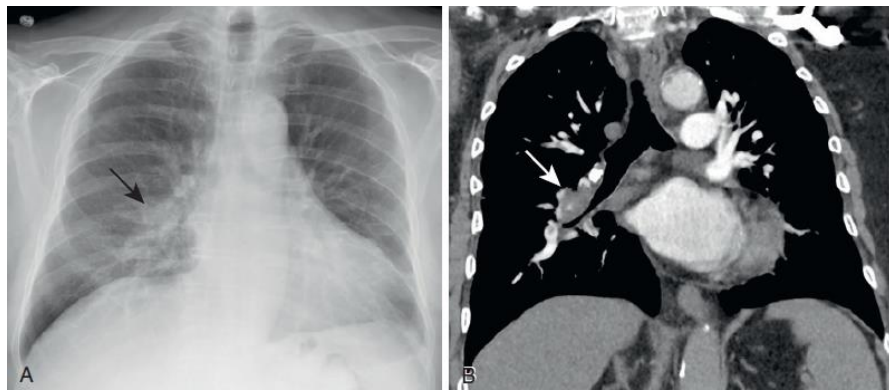
Pulmoner embolide meydana gelen vazokonstriksiyona bağı gelişen oligeminin neden olduğu azalmış periferik vaskülarizasyona işaret eder (10). PA grafilerde radyolusan alan olarak izlenir. Sensitivitesi düşük olmakla birlikte Hampton hörgücü bulgusu gibi yüksek spesifisiteye sahiptir (Şekil 14).



Şekil 14. Westermark bulgusu. **A.** PAAG’de sol akciğerde artmış lusensi. **B.** Koronal pulmoner BT anjiyografi görüntüsünde sol ana pulmoner arter distalinden üst ve alt lob dallarına doğru uzanan masif pulmoner emboli ile uyumlu dolum defekti (beyaz ok) (11)

2.2.14. Fleischner Bulgusu

Fleischner bulgusu, genellikle pulmoner hipertansiyon veya masif pulmoner emboli sonucu santral pulmoner arterin belirginleşmesidir. En sık masif pulmoner embolide görülür. Düşük duyarlılığa ancak yüksek özgüllüğe sahiptir (Şekil 15).



Şekil 15. Fleischner bulgusu. **A.** PAAG’de sağ alt lob pulmoner arterinde belirginleşme (siyah ok) **B.** Koronal pulmoner BT anjiyografi görüntüsünde sağ alt lob pulmoner arterde damar çapında artışa neden olan dolum defektleri (beyaz ok) (11)

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Retrospektif olarak, Ocak 2021-Aralık 2024 tarihleri arasında, herhangi bir sebeple, Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi kliniklerinden posteroanterior (PA) akciğer grafisi çekilen ve klinisyen tarafından yapılan ön değerlendirmede anormal bulgu tespit edilen ve tomografiye yönlendirilen 18 yaş ve üstü erişkin grup 310 hasta çalışmaya dahil edildi.

Direkt grafi incelemeleri kliniğimizde bulunan herhangi bir dijital röntgen cihazı ile gerçekleştirildi. Bilgisayarlı tomografi incelemeleri ise iki adet 16 kesitli ve bir adet 320 kesitli multidedektör BT cihazlarından herhangi biri ile gerçekleştirildi. Toraks BT çekim parametreleri tüm cihazlarda daha önceden belirlenmiş standart ortak akciğer tarama parametreleri kullanarak gerçekleştirildi (tablo 3)

Tablo 3. BT Parametreleri

Matrix	512x512
Kesit kalınlığı	1-1.25 mm
FOV	300-400mm
Pencere değerleri (parankim)	C:-450, W:1500
Pencere değerleri (mediasten)	C:45, W:450
Pencere değerleri (kemik)	C:500, W: 2000
Doz	120 kV, Otomatik doz modülasyonu
Tarama tipi	Helikal

Hastalara ait radyolojik görüntüler ve klinik ön tanılar PACS (Picture Archiving and Communication Systems) (Sectra Workstation IDS7, Linköping, İsveç) üzerinden not edildi. Hastalara ait olgu geçmişi, laboratuvar, klinik ve demografik verilere HBYS üzerinden ulaşarak not edildi. Klinisyen tarafından direkt grafide tespit edilen radyografik anormallikler kategori ve alt kategorilere ayrıldı. Direkt grafinin teknik olarak yeterli olup olmadığı kontrol edildi. Direkt grafi çekim zamanı ile BT çekimi arasındaki süre farkı gün olarak not edildi. Daha sonra direkt grafide bahsedilen anormallik toraks radyolojisi ile ilgilenen uzman doktor tarafından kontrol edildi ve aynı fikirde olup olunulmadığı not edildi. BT incelemelerinde ise yapılan genel değerlendirmenin yanında klinisyenin şüphelendiği bölgeye yönelik direkt grafi ile korelasyon yapıldı. Direkt grafide, klinisyen ve/veya radyolog tarafından saptanan radyografik anormalliğin BT’de karşılığı olması durumu ‘pozitif’, olmaması ise ‘negatif’ olarak nitelendirildi. Pozitif bulunan radyografik anormallik veya yalancı görünüm not edildi. Negatif olanlar ise sebepleriyle beraber gereksiz çekim olarak not edildi.

Veriler Excel (Microsoft Office 2010) çalışma sayfası şeklinde kaydedildikten sonra analiz için istatistiksel yazılım (SPSS, 22.0, IBM) kullanıldı. Verilerin normallik dağılımında Kolmogorov-Smirnov testi veya Shapiro-Wilk testi; kategorik değişkenler arasındaki ilişkileri incelemek için Ki-kare testi kullanıldı. Korelasyon analizi için Pearson ve Spirman korelasyon testleri kullanıldı. Direkt grafi bulgularına göre klinisyen ve radyolog arasında uyumu değerlendirmek için kappa değeri ölçüldü. $P < 0.05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

4. BULGULAR

Yaş dağılımı normal dağılıma uymadığı için ($p<0.05$) nonparametrik testler kullanıldı. 310 olgunun %53' ü erkek (165 olgu), %47' si kadın (145 olgu) hastaydı. Olguların yaş ortalaması 58 yıl idi (19-91 yıl). Klinisyen tarafından direkt akciğer grafisi istemi yapılan hastalara ait klinik bilgiler tablo 4'te belirtilmiş olup en çok 101 olguda (%32.6) herhangi bir sebeple çekilen kontrol grafi iken, ikinci sırada 74 olguda (%23.9) nefes darlığıydı.

Tablo 4. Klinisyen tarafından akciğer grafisi istemi yapılan hastalara ait klinik bilgiler

KLİNİK BİLGİLER	SAYI	YÜZDE
KONTROL	101	32,6
NEFES DARLIĞI	74	23,9
ÖKSÜRÜK	55	17,7
METASTAZ	29	9,4
MALİGNİTE	27	8,7
AĞRI	17	5,5
PNÖMONİ	2	0,6
TRAVMA	1	0,3
HEMOPTİZİ	1	0,3
EVENTRASYON	1	0,3
GECE TERLEMESİ	1	0,3
SES KISIKLIĞI	1	0,3
Total	310	100,0

Klinisyen tarafından direkt grafide karar verilen radyolojik anormallikler tablo 5'te belirtilmiş olup en çok 158 olguda (%51) opasite artışı iken en az 2 olguda (%0.6) trakeal deviasyonu.

Tablo 5. Klinisyen tarafından direkt grafide tespit edilen radyolojik anormallikler

KLİNİSYEN DG ŞÜPHE	SAYI	YÜZDE (%)
OPASİTE ARTIŞI	158	51
HİLER DOLGUNLUK	90	29
SİNÜSTE KÜNTLEŞME	16	5,2
RETİKÜLASYON	13	4,2
MEDİASTENDE GENİŞLEME	9	2,9
PLEVRAL PLAK	5	1,6
DİYAFRAGMA ELEVASYONU	4	1,3
KAVİTER LEZYON	4	1,3
BRONŞEKTAZİ	3	1
KALSİFİK LEZYON	3	1
RADYOLÜSENSİ	3	1
TRAKEAL DEVİASYON	2	0,6
TOPLAM	310	100

Klinisyen tarafından değerlendirilen ve teknik yetersizlik nedeniyle yanlış ön tanılara ve gereksiz BT çekimine neden olan olgulara ait bulgular ve teknik yetersizlik sebepleri tablo 6'da belirtilmiş olup teknik yetersizlik olarak değerlendirilen toplam olgu sayısı 28'di.

Tablo 6. Klinisyen tarafından değerlendirilen direkt grafilerdeki teknik yetersizlik nedenleri ve radyografik bulgu karşılıkları

	HİLER DOLGUNLUK	MEDİASTİNEL GENİŞLEME	TRAKEAL DEVİASYON	TOPLAM
YETERSİZ İNSPIRYUM	0 (0.0%)	2 (100.0%)	0 (0.0%)	2 (100.0%)
ROTASYON	24 (92.3%)	1 (3.8%)	1 (3.8%)	26 (100.0%)

DG ile BT çekimi arasındaki süre ortalama 16.5 gündü (0-240). Veriler normal dağılıma uymamaktaydı ($p<0.05$).

Klinisyen tarafından direkt grafide ‘opasite artışı’ olarak değerlendirilen 158 olgunun 82’si erkek (%51), 76’sı kadın (%49) hastaydı. Cinsiyet açısından anlamlı farklılık yoktu ($p>0.05$). Olguların yaş ortalaması 60.3’tü.

Klinisyen tarafından direkt grafide karar verilen opasite artışı nedenleri tablo 7’de belirtilmiş olup 158 olguda en sık sebep 67 olguda (%42) konsolidasyon-buzlu cam opasitesi iken en az sebep ise 8 olguda (%5) lineer opasite artışıydı. Bu hastaların cinsiyet dağılımı 82 erkek (%51.9) ve 76’sı (%48.1) kadındı. Cinsiyet açısından anlamlı fark yoktu ($p>0.05$). Olguların yaş ortalaması 60.3 idi.

Tablo 7. Klinisyen tarafından direkt grafide karar verilen opasite artışı nedenleri

OPASİTE ARTIŞI ÇEŞİTLERİ	SAYI	YÜZDE(%)
KONSOLİDASYON-BUZLU CAM	67	42
NODÜLER OPASİTE	60	38
KİTLE OPASİTESİ	23	15
LİNEER OPASİTE	8	5
TOPLAM	158	100

Opasite tespit edilen olgularda BT’de en sık görülen durum negatif olup, 51 vakada bu sonuç gözlemlenmiştir.

Klinisyen tarafından direkt grafide karar verilen ikinci en sık durum; 90 olguda hiler dolgunluktu. Hiler dolgunluk olan hastaların 49’u erkek (%54.5), 41’i kadın (%45.5) hastaydı. Cinsiyet açısından anlamlı farklılık yoktu ($p>0.05$). Olguların yaş ortalaması 55.1 idi.

Klinisyen tarafından direkt grafide ‘sinüste küntleşme’ olarak değerlendirilen 16 olgunun 8’i (%50) erkek, 8’i (%50) kadın hastaydı. Cinsiyet açısından anlamlı farklılık yoktu ($p>0.05$). Olguların yaş ortalaması 64.8’di.

Klinisyen tarafından direkt grafide ‘retikülasyon’ olarak değerlendirilen 13 olgunun 10’u (%77) erkek, 3’ü (%23) kadın hastaydı. Olguların yaş ortalaması 59.9’du.

Klinisyen tarafından direkt grafide ‘mediastende genişleme’ olarak değerlendirilen 9 olgunun 1’i (%11) erkek, 8’i (%89) kadın hastaydı. Olguların yaş ortalaması 63.8’di.

Klinisyen tarafından direkt grafide ‘plevral plak’ olarak değerlendirilen 5 olgunun 4’ü (%80) erkek, 1’i (%20) kadın hastaydı. Olguların yaş ortalaması 60.8’di.

Klinisyen tarafından direkt grafide ‘diyafragma elevasyonu’ olarak değerlendirilen 4 olgunun 2’si (%50) erkek, 2’si (%50) kadın hastaydı. Cinsiyet açısından anlamlı farklılık yoktu ($p>0.05$). Olguların yaş ortalaması 55.25’ti.

Klinisyen tarafından direkt grafide ‘kaviter lezyon’ olarak değerlendirilen 4 olgunun 3’ü (%75) erkek, 1’i (%25) kadın hastaydı. Olguların yaş ortalaması 52.25’ti.

Klinisyen tarafından direkt grafide ‘bronşektazi’ olarak değerlendirilen 3 olgunun 2’si (%66) erkek, 1’i (%34) kadın hastaydı. Olguların yaş ortalaması 48.3’tü.

Klinisyen tarafından direkt grafide ‘kalsifik lezyon’ olarak değerlendirilen 3 olgunun 2’si (%66) erkek, 1’i (%34) kadın hastaydı. Olguların yaş ortalaması 41’di.

Klinisyen tarafından direkt grafide ‘radyolusensi’ olarak değerlendirilen 3 olgunun 3’ü (%100) kadın hastaydı. Olguların yaş ortalaması 50’ydi.

Klinisyen tarafından direkt grafide ‘trakeal deviasyon’ olarak değerlendirilen 2 olgunun 2’si (%100) erkek hastaydı. Olguların yaş ortalaması 47’ydi.

Direkt grafide klinisyenin karar verdiği bulgular radyolog gözüyle değerlendirildiğinde 310 olguda ; 169 olgu (%54.5) pozitif iken 141 olgu (%45.5) negatif olarak değerlendirildi.

BT’de ise klinisyen tarafından direkt grafide karar verilen radyolojik anormallikle ilgili 310 olgunun 160’ı (%51.6) negatif, 150 olgu (%48.4) pozitif. Pozitif olgular içerisinde 28 olgu BT’de psödolezyon olarak değerlendirildi.

Klinisyen tarafından değerlendirilen direkt grafi bulguları BT ile korele edildiğinde en sık gözlenen BT sonucu, direkt grafide şüphelenilen anormalliğin 160 olguda (%51.6) BT ile normal olarak değerlendirilmesi veya direkt grafinin doğrulanmamasıdır. İkinci en sık BT bulgusu ise 28 olguda (%9) psödolezyondu (Tablo 8). Psödolezyon tespit edilen tüm olgularda klinisyen ve radyologlar direkt grafide aynı uyumu göstermekteydi.

Tablo 8. Direkt grafide klinisyen tarafından anormallik tespit edilmesi üzerine çekilen BT bulguları

BT Tanıları	Frekans	Yüzde (%)
NORMAL	160	51,6
PSÖDOLEZYON	28	9,0
ATELEKTAZİ	24	7,7
HİLER LAP	16	5,2
AKCİĞER KİTLE	13	4,2
ENFEKSİYON	12	3,9
NODÜL	10	3,2
İAH	9	2,9
PLEVRAL MAYİ	6	1,9
RETROSTERNAL GUATR	6	1,9
DİYAFRAGMA ELEVASYONU	5	1,6
PLEVRAL PLAK	5	1,6
PULMONER ARTER GENİŞ	5	1,6
KAVİTER KİTLE	4	1,3
AMFİZEM	2	0,6
AKCİĞER KONTÜZYONU	1	0,3
FANTOM TM	1	0,3
HİATAL HERNİ	1	0,3
LENFANJİTİK KARSİNO	1	0,3
MEDİASTİNEL KİTLE	1	0,3
Toplam	310	100,0

BT’de tespit edilen psödolezyonlar (28 olgu) arasında en sık 12 olguda yağ yastıkçığı mevcuttu. Diğer bulgular tablo 9’da belirtilmiştir. BT sonucu "psödolezyon" olan vakalar arasında klinisyen tarafından "opasite" teşhisi konulanların yüzdesi 62 idi.

Tablo 9. BT’de psödolezyon olarak değerlendirilen bulgular

PSÖDOLEZYONLAR	SAYI	YÜZDE
YAĞ YASTIKÇIĞI	12	42
SÜPERPOZE KEMİK LEZYONU	9	32
SÜPERPOZE MEME BAŞI	3	11
SÜPERPOZE MEME DOKUSU	2	7
MEMEDE ÖDEMATÖZ DANSİTE ARTIMLARI	1	4
VASKÜLER LOOP(SUBKLAVYEN ARTER)	1	4
TOPLAM	28	%100

Klinisyen tarafından direkt grafide tespit edilen radyografik bulguların toraks BT ile korelasyonuna ait veriler tablo 10’da belirtilmiş olup olguların % 48.4’ünde BT karşılıkları izlenirken % 51.6’sında BT karşılığı izlenmemiştir.

Diyafragma elevesyonu ve plevral plak, klinisyen tarafından direkt grafi-BT korelasyonu açısından doğruluk oranı % 100 ile en yüksek radyografik bulgular iken; bronşektazi ise % 0 ile doğruluk oranı en düşük radyografik bulguydu.

Tablo 10. Klinisyen tarafından direkt grafide saptanan radyografik bulguların BT ile korelasyonu

KLİNİSYEN TARAFINDAN DİREKT GRAFİDE SAPTANAN BULGULAR	BT KARŞILIĞI	
	NEGATİF	POZİTİF
BRONŞEKTAZİ	3 100,0%	0 0,0%
DİYAFRAGMA ELEVASYONU	0 0,0%	4 100,0%
HİLER DOLGUNLUK	67 74,4%	23 25,6%
KALSİFİK LEZYON	2 66,7%	1 33,3%
KAVİTER LEZYON	2 50,0%	2 50,0%
MEDİASTENDE GENİŞLEME	3 33,3%	6 66,7%
OPASİTE	73 46,2%	85 53,8%
PLEVRAL PLAK	0 0,0%	5 100,0%
RADYOLÜSENSİ	1 33,3%	2 66,7%
RETİKÜLASYON	5 38,5%	8 61,5%
SİNÜSTE KÜNTLEŞME	3 18,8%	13 81,3%
TRAKEAL DEVIASYON	1 50,0%	1 50,0%
TOPLAM	160 51,6%	150 48,4%

Radyologların direkt grafi üzerindeki bulguları (pozitif veya negatif) ve BT ile korelasyonu (pozitif veya negatif) arasındaki ilişkiyi iyi analiz etmek için çapraz tablo kullanıldı. Bu tabloya göre radyoloğun direkt grafi değerlendirmesi ve BT korelasyonu birlikte değerlendirildiğinde duyarlılık: %100, özgüllük: %88.13, pozitif öngörü değeri: %88.76 bulunmuştur (**Tablo 11**).

Tablo 11. Klinisyen tarafından tespit edilen radyografik anormalliklerin radyolog gözüyle değerlendirilmesi ve BT'deki karşılıkları

	BT NEGATİF	BT POZİTİF	TOPLAM
RADYOLOG DG NEGATİF	141 (%100)	0 (%0)	141
RADYOLOG DG POZİTİF	19 (%11.2)	150 (%88.8)	169
TOPLAM	160 (%51.6)	150 (%48.4)	310

Klinisyen ve radyolog arasında uyumu değerlendirmek için kappa değerine bakıldığında Kappa değeri 0.219 bulunmuştur (Tablo 12). Bu değer gözlemciler arasında zayıf bir uyum olduğunu göstermektedir ve istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0.05$).

İki kategorik değişken arasındaki ilişkiyi incelemek için yapılan Ki-kare testi istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir. Her iki testin de p-değerleri 0.05'ten küçük olduğu için, bu sonuçlar güvenilir kabul edilir.

Tablo 12. BT sonuçlarına göre klinisyen ve radyolog arasındaki uyum

KLİNİSYEN BT UYUM	RADYOLOG BT UYUM YOK	RADYOLOG BT UYUM VAR	Toplam
YOK	50	139	189
Beklenen Değer	30.5	158.5	189.0
VAR	0	121	121
Beklenen Değer	19.5	101.5	121.0
Total	50	260	310
Beklenen Değer	50.0	260.0	310.0

5. TARTIŞMA

- **Direkt Grafi ve BT Uyum Oranının Genel Değerlendirmesi**

Bu çalışma, direkt grafide anormallik tespit edilen olguların yarısından fazlasında (%51.6) BT’de karşılık bulunmadığını gösterirken, %48.4 oranında pozitif korelasyon tespit edilmiştir. Bu bulgu, direkt grafi ve BT arasındaki uyumun beklenenin altında olduğunu göstermektedir. Direkt grafiler; düşük maliyetli, hızlı, kolay uygulanabilir ve düşük radyasyon dozu gerektiren bir inceleme yöntemi olarak sıkça tercih edilmektedir; ancak anatomik detayların yeterince incelenememesi veya süperpozisyon gibi teknik kısıtlamalar nedeniyle yanlış pozitif sonuçlar doğurabilmektedir (49). Bu durum, gereksiz BT istemine ve dolayısıyla gereksiz radyasyon maruziyetine yol açabilir. Bu anlamda, çalışmamızın bulguları, akciğer grafilerinde BT isteminin seçici yapılmasının önemini vurgulamaktadır.

- **Tanılara Göre Doğruluk Oranlarının Analizi**

Grafi-BT korelasyonunun en yüksek olduğu tanılar arasında plevral plak ve diyafragma elevasyonu yer almaktadır. Bu iki tanıda direkt grafi ile BT arasındaki uyumun yüksek olması, bu bulguların direkt grafi üzerinde net bir şekilde görülebilir olmasından kaynaklanabilir. Plevral plaklar özellikle lateral çekimlerde belirgin hale gelirken, diyafragma elevasyonu da anatomik konumundan dolayı kolayca fark edilebilir bir bulgudur. (50). Bununla birlikte, bronşektazi gibi detaylı anatomik inceleme gerektiren patolojilerde doğruluk oranının düşük olması, direkt grafi ile bu tür hava yollarına ait

yapısal değişikliklerin tespit edilmesinin zorluğuna işaret etmektedir. Bronşektazi gibi patolojilerin detaylı görüntülenmesi için BT gibi yüksek çözünürlüklü modalitelerin kullanılması zorunludur (51).

Bu bulgular, plevral plak ve diyafragma elevasyonuna dair tanıların klinik değerlendirme açısından güvenilir bir gösterge sunarken, bronşektazi gibi detaylı yapıların saptanmasında doğrudan BT'ye yönelmenin daha uygun olabileceğini göstermektedir.

- **Hiler Dolgunluk ve Opasite Artımındaki Uyumsuzluklar**

Vakaların büyük çoğunluğunu hiler dolgunluk ve opasite artımı oluşturmaktadır. Bulgulara göre, klinisyenlerin değerlendirdiği direkt grafilere hiler dolgunluk şüphesiyle çekilen BT'lerin çoğunda uyumsuzluk gözlenmiş, daha az bir kısmında uyum tespit edilmiştir. Benzer şekilde, opasite artışında BT ile uyumlu sonuçlar yarıdan biraz daha fazla bir oranda görülmüş, kalan vakalarda ise uyumsuzluk saptanmıştır. Bu veriler, direkt grafilere hiler dolgunluk ve opasite artışının saptanmasının tanısal açıdan sınırlı bir değere sahip olabileceğini işaret etmektedir. Ayrıca bu durum, özellikle hiler dolgunluk gibi tanıların süperpozisyon ve teknik yetersizlikler nedeniyle grafi üzerinde yanlış pozitif sonuçlara yol açabileceğini göstermektedir. Hiler bölge dolgunluğunun, lenfadenopati, pulmoner vasküler yapıların belirginleşmesi veya inflamasyon gibi birçok nedene bağlı olarak oluşabileceği göz önünde bulundurulması ve bu nedenle, bu gibi ön tanılarda direkt grafilerin daha dikkatli değerlendirilmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bu tür vakalarda, klinisyenin BT istemini gereksiz yere artırmamak adına, hastanın klinik semptomlarını ve direkt grafi bulgularını dikkatle değerlendirerek istemde bulunması gereklidir (52).

- **Teknik Yetersizliklerin Etkisi**

Çalışmada, klinisyen tarafından değerlendirilen 28 olgu, rotasyon ve yetersiz inspirasyona bağlı farklı yanlış ön tanıları nedeniyle BT'ye yönlendirilmiş olup bu sonuçlar, grafilerin teknik yeterliliğinin grafi-BT korelasyonuna doğrudan etkisi olduğunu göstermektedir. Direkt grafi çekimi esnasında oluşan rotasyon ve yetersiz inspiriyum gibi durumlar, grafi sonuçlarının doğruluğunu olumsuz etkileyerek yanlış

pozitif bulgulara neden olabilmekte ve doğru hasta pozisyonlamasının ve teknik parametrelerin önemini vurgulamaktadır. Özellikle, hiler dolgunluk gibi süperpozisyona açık alanlarda doğru pozisyonlama sağlanarak elde edilen grafiler, gereksiz BT istemlerinin önüne geçilmesini sağlayabilir (53).

- **Psödolezyonların Neden Olduğu Yanlış Pozitif Olgular**

Psödolezyonlar, akciğer grafisinde çeşitli anatomik yapıların üst üste binmesi (süperpozisyonu) veya radyografik projeksiyon tekniklerinin sınırlamaları nedeniyle oluşan, lezyon gibi görünen ancak aslında patolojik olmayan görüntülerdir. Bu yanıltıcı bulgular, yanlış tanıya yol açabileceğinden, dikkatle değerlendirilmeleri gerekir. Bu çalışmada toplam 28 olguda, farklı anatomik yapıların kendisinin veya o anatomik yapıya ait patolojinin neden olduğu psödolezyonlar nedeniyle klinisyen tarafından toraks BT çekimi gerek görüldüğü sonucuna varılmıştır.

Literatürde psödolezyonların neden olduğu yalancı pozitiflik üzerine yayınlar mevcut olup; Yamasaki ve ark., meme dokusunda inflamatuvar süreçlerin, grafide psödolezyonlara yol açabileceğini ve BT'de bu bulguların gerçek bir patoloji içermediğinin anlaşıldığını rapor etmiştir (58). Galea ve ark., çalışmalarında, meme başının ve meme dokusunun gölgeleme etkisi yaratarak yanlış pozitif bulgulara yol açtığı ve BT'de bu bulguların basitçe psödolezyon olarak tanımlandığını vurgulamıştır (59). Bizim çalışmamızda da benzer şekilde meme başı ve meme dokusunun neden olduğu psödolezyon olarak değerlendirilen olgular mevcut olup anlamlı farklılık izlenmedi.

Gronner ve ark., göğüs duvarını oluşturan kemik yapılara ait özellikle kemik adacığı ve geçirilmiş travmaya sekonder oluşan hipertrofik kallus formasyonlarının direkt grafide nodüler opasite olarak yanılsama oluşturabileceğini göstermişlerdir. Bizim çalışmamızda da benzer şekilde klinisyen tarafından kemik lezyonlarının psödolezyon olarak değerlendirildiği olgular mevcuttu.

- **Yaş ve Cinsiyetin Etkisi**

Bu çalışmaya göre yaş ve cinsiyetin grafi-BT korelasyonu açısından anlamlı bir farklılık yaratmadığı gözlemlenmiştir. Bu durum, direkt grafi ve BT uyumunun hasta

demografisi yerine spesifik patolojik bulgulara ve grafiyi değerlendiren klinisyenin tecrübe ve bilgi düzeyine bağlı olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlar, yaş ve cinsiyetten bağımsız olarak, her bireyde tanısal doğruluğun benzer olduğunu ve değerlendirmelerde yaş veya cinsiyetin grafi-BT korelasyonu açısından anlamlı bir değişkenliğe neden olmadığını göstermektedir.

- **Radyolog Değerlendirmesi ile BT Sonuçlarının Uyum**

BT ve Radyolog Uyum: Radyologlar tarafından negatif olarak değerlendirilen olguların tamamında BT’de negatif sonuç vermiş olup radyolog değerlendirmelerinin negatif bulgular konusunda yüksek bir doğruluk oranına sahip olduğunu göstermektedir. Literatürde, radyologların negatif bulguları saptama konusundaki yetkinliği benzer şekilde desteklenmektedir. Örneğin, Miller ve arkadaşları, negatif akciğer grafilerinin BT ile %95’in üzerinde uyumlu olduğunu rapor etmişlerdir (56). Bu yüksek uyum oranı, direkt grafilerin özellikle patolojilerin dışlanması güvenilir bir araç olabileceğine işaret etmektedir.

Pozitif Bulgular ve Yanlış Negatifler: Radyologlar tarafından direkt grafide pozitif olarak değerlendirilen 169 olgunun %88.8’inde (150 olgu) BT’de karşılığı izlenmiş, yalnızca %11.2’sinde (19 olgu) ise BT karşılığı izlenmemiş olup bu sonuçlar radyolog gözüyle değerlendirilen direkt grafi bulgularının BT ile uyum oranının yüksek olduğunu ancak bazı durumlarda yanlış pozitifliklerin meydana gelebildiğini göstermektedir. Yanlış pozitiflik oranı %11.2 düzeyinde bulunmuştur; bu, yanlış yönlendirme ve gereksiz BT incelemelerine yol açabilecek bir orandır. Thompson ve arkadaşları, benzer şekilde radyologların özellikle opasite artışı gibi belirsiz bulguların yer aldığı durumlarda yanlışma oranının %10-15 arasında olduğunu rapor etmiştir (57).

- **Literatür ile Uyumluluk ve Özgün Katkıları**

Çalışmamızın sonuçları, literatürde direkt grafi ile BT arasında uyumsuzluk oranlarının yüksek olduğuna dair bulgularla uyum göstermektedir. Birçok çalışma, direkt grafilerin özellikle kompleks anatomik detayları ve küçük lezyonları saptamada yetersiz kaldığını ve süperpozisyon gibi faktörlerden etkilendiğini vurgulamaktadır (54, 55). Ancak, çalışmamızda spesifik tanımlar üzerinden doğruluk oranlarının değerlendirilmiş olması,

literatüre özgün bir katkı sunmaktadır. Özellikle plevral plak ve diyafragma elevasyonu gibi bulguların direkt grafide güvenilir bir şekilde değerlendirilebileceği, bronşektazi gibi detaylı yapısal değişikliklerin ise BT gerektirdiği sonucuna varmamız, klinik uygulamalara rehberlik edebilecek niteliktedir.

- **Çalışmanın sınırlılıkları**

Çalışmanın sınırlılıkları; retrospektif olması, DG ile BT arası çekim süresinin normal dağılıma uymaması, çalışmaya sadece erişkin hastaların dahil edilmesi, iki yönlü akciğer grafinin elde olunmaması ve klinisyen tarafından karar verilen anormalliğin sadece tek bir radyolog tarafından değerlendirilmesidir.



6. SONUÇ

Direkt grafi, solunum sistemi hastalıklarının görüntülenmesinde ilk seçenek ve temel inceleme yöntemidir. Ancak, birçok merkezde direkt grafi değerlendirmeleri rutin olarak radyologlar tarafından raporlanmadığı için, klinisyenlerin yaptığı değerlendirmeler sonucunda anormal bulgu ön tanısıyla BT tetkiki talep edildiğinde hatalı sonuçlar, gereksiz maliyet ve zaman kaybı gibi olumsuz sonuçlar ortaya çıkabilmektedir. Bu sorunun çözümü için klinisyen-radyolog iş birliğinin güçlendirilmesi ve tıp öncesi eğitim ile uzmanlık sürecinde direkt grafi eğitimine daha fazla önem verilmesi gerektiği düşünülmektedir.

7. KAYNAKLAR

1. Fraser RGJPJ. Diagnosis of diseases of the chest. 1989;1022-8.
2. Sperber M, Bacharach BJ. Computerized tomography of the lung: normal anatomy and most common disorders. 1984.
3. Bachman D, Ellis K, Austin JJRCoNA. The effects of minor degrees of obliquity on the lateral chest radiograph. 1978;16(3):465-85.
4. Austin JHJRCoNA. The lateral chest radiograph in the assessment of nonpulmonary health and disease. 1984;22(3):687-98.
5. Kocijančič I, Terčel M, Vidmar K, Jereb MJCr. The value of inspiratory-expiratory lateral decubitus views in the diagnosis of small pleural effusions. 1999;54(9):595-7.
6. Janower ML, Jennas-Nocera Z, Mukai JJAjor. Utility and efficacy of portable chest radiographs. 1984;142(2):265-7.
7. Milne ENJJoTI. A physiological approach to reading critical care unit films. 1986;1(3):60-90.
8. Silverstein DS, Livingston DH, Elcavage J, Kovar L, Kelly KMJJoT, Surgery AC. The utility of routine daily chest radiography in the surgical intensive care unit. 1993;35(4):643-6.
9. ALTER AJ, KARGAS GA, KARGAS SA, CAMERON JR, McDERMOTT JCJIR. The influence of ambient and viewbox light upon visual detection of low-contrast targets in a radiograph. 1982;17(4):402-5.
10. Brogdon BJSimac. Comparison of radiographic imaging techniques in detection of pulmonary nodules. 1982;137-47.
11. Garland LHJA. Studies on accuracy of diagnostic procedures. 1959;82:25-38.
12. TUDDENHAM WJJRCoNA. Problems of perception in chest roentgenology: Facts and fallacies. 1963;1(2):277-89.
13. Hall FMJAAjor. Viewing the lateral radiograph. 1982;139(6):1235.
14. Brogdon B, Kelsey C, Moseley Jr RJRCoNA. Factors affecting perception of pulmonary lesions. 1983;21(4):633-54.
15. SPRATT JS, Ter-Pogossian M, LONG RTJAoS. The detection and growth of intrathoracic neoplasms: the lower limits of radiographic distinction, the antemortum size, the duration, and the pattern of growth as determined by direct

- mensuration of tumor diameters from random thoracic roentgenograms. 1963;86(2):283-8.
16. Arıyürek M. Konvansiyonel akciğer radyolojisi. 2009.
 17. Çağatay Çimşit N, Ergelen RJBOTSTCB. Posteroanterior Akciğer Grafisi: Optimal Teknik Ve Yorumlama. 2013;4(3).
 18. Fleischmann D, Mitchell RS, Miller DC, editors. Acute aortic syndromes: new insights from electrocardiographically gated computed tomography. Seminars in thoracic and cardiovascular surgery; 2008: Elsevier.
 19. Prokop MJEJor. General principles of MDCT. 2003;45:S4-S10.
 20. Prokop MJEJor. Multislice CT angiography. 2000;36(2):86-96.
 21. Rydberg J, Buckwalter KA, Caldemeyer KS, Phillips MD, Conces Jr DJ, Aisen AM, et al. Multisection CT: scanning techniques and clinical applications. 2000;20(6):1787-806.
 22. Beigelman-Aubry C, Brillet P-Y, Grenier PAJRCoNA. MDCT of the airways: technique and normal results. 2009;47(2):185-201.
 23. Hoppe H, Walder B, Sonnenschein M, Vock P, Dinkel H-PJAJor. Multidetector CT virtual bronchoscopy to grade tracheobronchial stenosis. 2002;178(5):1195-200.
 24. Ferretti GR, Vining DJ, Knoplioch J, Coulomb MJJocat. Tracheobronchial tree: three-dimensional spiral CT with bronchoscopic perspective. 1996;20(5):777-81.
 25. McLoud T, Boiselle PJTRTRSLM. Thoracic radiology: imaging methods, radiographic signs, and diagnosis of chest disease. 1998:1-65.
 26. Krishan S, Panditaratne N, Verma R, Robertson RJAJoR. Incremental value of CT venography combined with pulmonary CT angiography for the detection of thromboembolic disease: systematic review and meta-analysis. 2011;196(5):1065-72.
 27. Griffin CB, Primack SLJRC. High-resolution CT: normal anatomy, techniques, and pitfalls. 2001;39(6):1073-90.
 28. Sundaram B, Chughtai AR, Kazerooni EAJJoti. Multidetector high-resolution computed tomography of the lungs: protocols and applications. 2010;25(2):125-41.

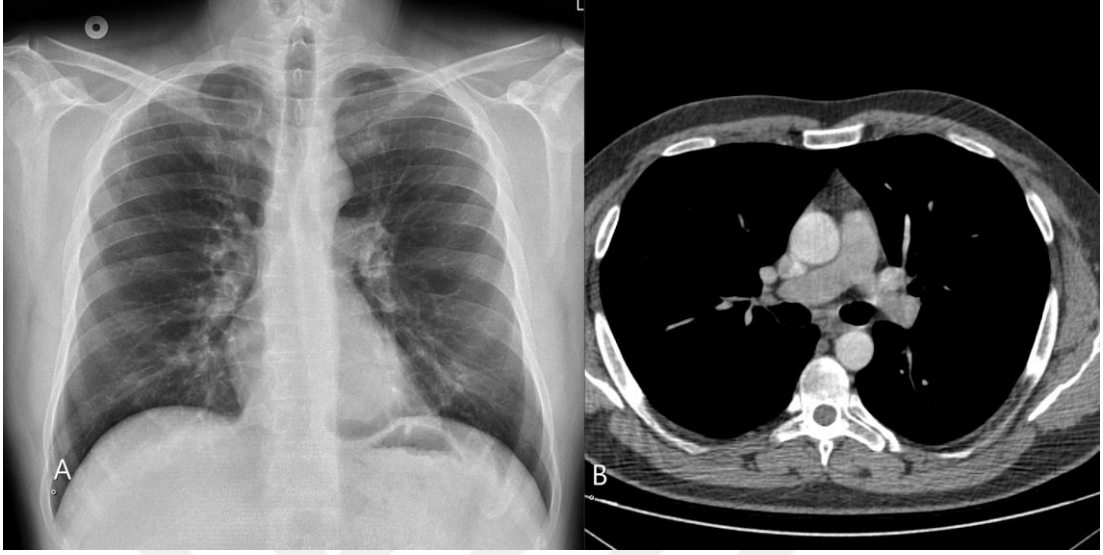
29. McNitt-Gray MFJR. AAPM/RSNA physics tutorial for residents: topics in CT: radiation dose in CT. 2002;22(6):1541-53.
30. Diederich S, Lenzen H, Windmann R, Puskas Z, Yelbuz TM, Henneken S, et al. Pulmonary nodules: experimental and clinical studies at low-dose CT. 1999;213(1):289-98.
31. Diederich S, Lenzen HJC. Radiation exposure associated with imaging of the chest: comparison of different radiographic and computed tomography techniques. 2000;89(S11):2457-60.
32. Hundt W, Rust F, Stäbler A, Wolff H, Suess C, Reiser MJJocat. Dose reduction in multislice computed tomography. 2005;29(1):140-7.
33. Bayraktaroglu S, Ceylan N, Savaş R, Nalbantgil S, Alper HJEr. Hydatid disease of right ventricle and pulmonary arteries: a rare cause of pulmonary embolism—computed tomography and magnetic resonance imaging findings (2009: 5b). 2009;19:2083-6.
34. Zou Y, Zhang M, Wang Q, Shang D, Wang L, Yu GJAJoR. Quantitative investigation of solitary pulmonary nodules: dynamic contrast-enhanced MRI and histopathologic analysis. 2008;191(1):252-9.
35. Schmidt GP, Haug AR, Schoenberg SO, Reiser MFJEr. Whole-body MRI and PET-CT in the management of cancer patients. 2006;16:1216-25.
36. Gillies RJ, Kinahan PE, Hricak HJR. Radiomics: images are more than pictures, they are data. 2016;278(2):563-77.
37. Vilanova JC, Barceló JJEjor. Diffusion-weighted whole-body MR screening. 2008;67(3):440-7.
38. Yi CA, Jeon TY, Lee KS, Lee JH, Seo JB, Kim YK, et al. 3-T MRI: usefulness for evaluating primary lung cancer and small nodules in lobes not containing primary tumors. 2007;189(2):386-92.
39. Mittra E, Quon AJRCoNA. Positron emission tomography/computed tomography: the current technology and applications. 2009;47(1):147-60.
40. von Schulthess GK, Steinert HC, Hany TFJR. Integrated PET/CT: current applications and future directions. 2006;238(2):405-22.
41. Girvin F, Ko JPJAJoR. Pulmonary nodules: detection, assessment, and CAD. 2008;191(4):1057-69.

42. Hansell DM, Bankier AA, MacMahon H, McLoud TC, Muller NL, Remy JJR. Fleischner Society: glossary of terms for thoracic imaging. 2008;246(3):697-722.
43. Hansell DM, Lynch DA, McAdams HP, Bankier AA. Imaging of diseases of the chest E-book: Elsevier Health Sciences; 2009.
44. Felson B, Felson HJR. Localization of intrathoracic lesions by means of the postero-anterior roentgenogram: the silhouette sign. 1950;55(3):363-74.
45. AO HJAJR. Correlation of postmortem chest teleroentgenograms with autopsy findings, with special reference to pulmonary embolism and infarction. 1940;43:305-25.
46. Foundation CC. Cleveland Clinic Journal of Medicine: Clinic; 2005.
47. Worsley DF, Alavi A, Aronchick J, Chen J, Greenspan R, Ravin CJR. Chest radiographic findings in patients with acute pulmonary embolism: observations from the PIOPED Study. 1993;189(1):133-6.
48. Shepard J-AO. Thoracic Imaging The Requisites E-Book: Elsevier Health Sciences; 2018.
49. Truba, O., Rybka, A., Klimowicz, K., & Grabczak, E. M. (2018). Is a normal chest radiograph sufficient to exclude pulmonary abnormalities potentially associated with chronic cough? *Advances in Respiratory Medicine*, 86(5), 287–293.
50. Tung-Chen, Y., Garcia-Rodriguez, C., Martinez-Perez, P., et al. (2020). Use of lung ultrasound to detect pleural effusion and pulmonary embolism in COVID-19 patients: Correlation with CT findings. *Pulmonology*, 26(5), 299-301.
51. Salaffi, F., Carotti, M., Di Donato, E., & Di Carlo, M. (2016). Analysis of interstitial lung disease (ILD) in patients with systemic sclerosis (SSc): Correlation with pulmonary physiologic tests and patient-centered measures. *PLOS ONE*, 11(2), e0149240.
52. Cronin, P., Blaha, M. J., Budoff, M. J., & Hecht, H. S. (2017). Non-cardiac chest CT: Thoracic findings and reporting in lung cancer screening. *Journal of Cardiovascular Computed Tomography*, 11(4), 234-246.
53. Simpson, H., Mortimer, K., Meghji, J., & Squire, S. B. (2016). A systematic review of the prevalence and pattern of imaging defined post-TB lung disease. *PLOS ONE*, 11(8), e0161176.

54. Paoletti, M., Cestelli, L., Bigazzi, F., & Camiciottoli, G. (2015). Radiologic evaluation of emphysema in patients with chronic obstructive pulmonary disease: Chest radiography versus high-resolution computed tomography. *Radiology*, 276(3), 872-880.
55. Brown, S. A. W., Padilla, M., Mhango, G., & Powell, C. (2019). Interstitial lung abnormalities and lung cancer risk in the National Lung Screening Trial. *Chest*, 156(6), 1115-1126.
56. Miller, L. M., Brown, T. J., & Clarke, A. J. (2019). *Accuracy of Chest Radiographs in Detecting Lung Abnormalities Compared with CT Scans*. *Journal of Respiratory Radiology*, 12(3), 212-220.
57. Thompson, K., Chen, R., & Ellis, G. (2020). *False Positives in Chest X-rays and Their Implications for Increased CT Scanning*. *Journal of Clinical Radiology*, 15(2), 101-109.
58. Yamasaki, Y., Kamitani, T., Sagiya, K., et al. (2024). Dynamic chest radiography for pulmonary vascular diseases. *Japanese Journal of Radiology*.
59. Galea, A., Dubbins, P., Riordan, R., et al. (2015). The value of digital tomosynthesis of the chest as a problem-solving tool for suspected pulmonary nodules. *European Journal of Radiology*.

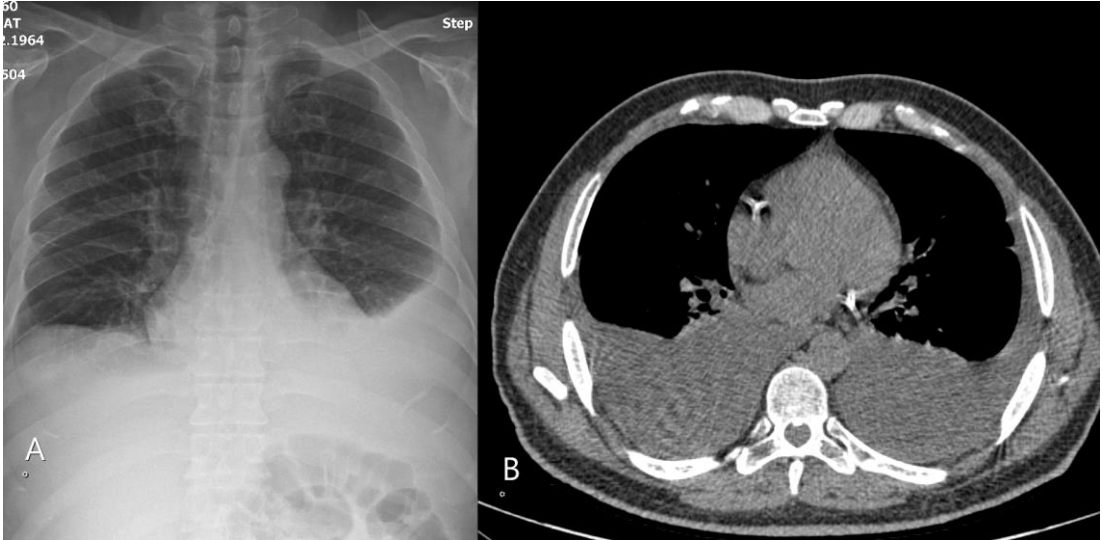
8. EKLER (OLGU ÖRNEKLERİ)

OLGU 1



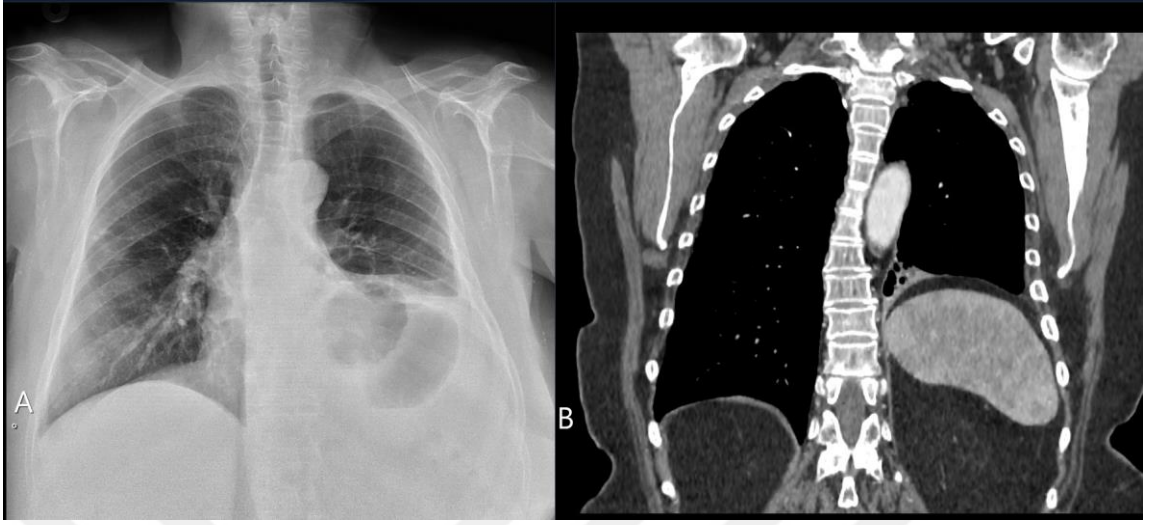
Şekil 16. 44 yaşında erkek olgu. Psöriazis nedeniyle takip edilen hastanın, kontrol PA akciğer grafisinde (A) klinisyen tarafından bilateral hiler dolgunluk olarak değerlendirilmesi nedeniyle çekilen toraks BT'de (B) hiler dolgunluk saptanmadı.

OLGU 2



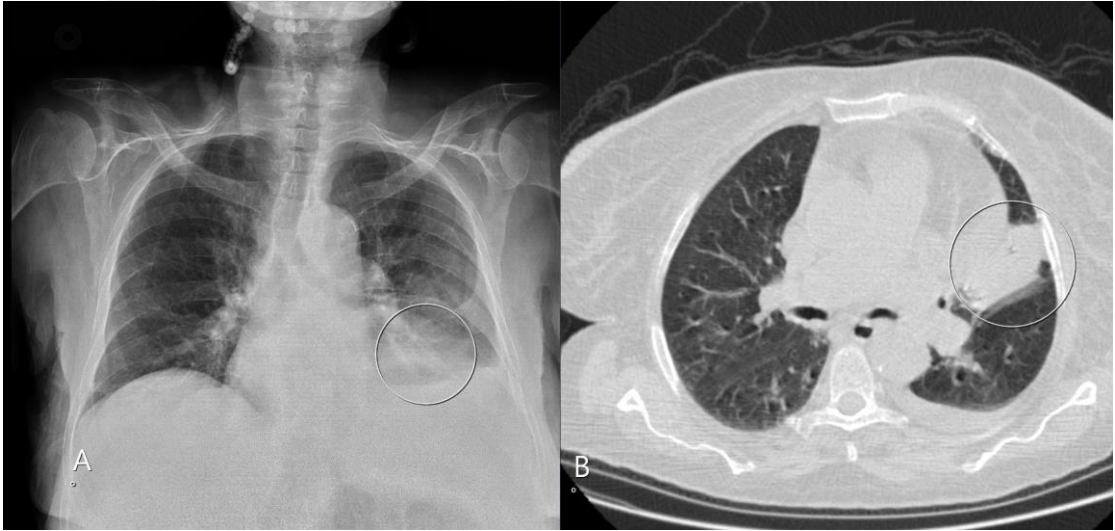
Şekil 17. 60 yaşında erkek olgu. Nefes darlığı şikayetiyle çekilen PA akciğer grafisinde (A) klinisyen tarafından her iki tarafta sinüste küntleşme olarak değerlendirilmesi nedeniyle çekilen toraks BT'de (B) her iki hemitoraksta belirgin plevral mayi saptandı.

OLGU 3



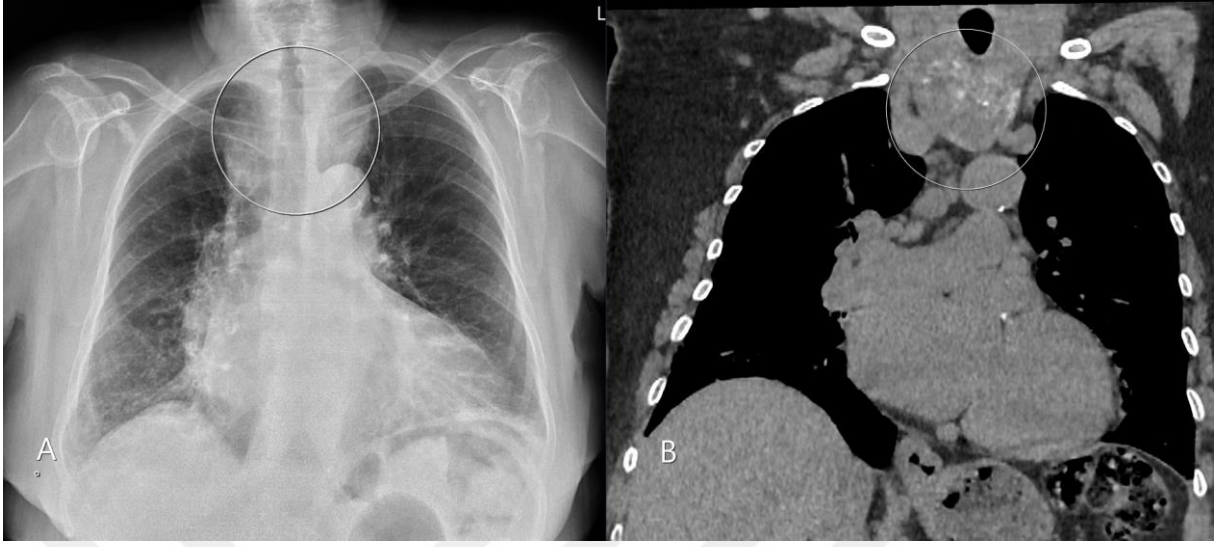
Şekil 18. 69 yaşında kadın olgu. Sırt ağrısı şikayetiyle çekilen PA akciğer grafisinde (A) klinisyen tarafından sol hemidiyafram yüksekliği olarak değerlendirilmesi nedeniyle çekilen toraks BT'de (B) solda hemidiyafram yüksekliği doğrulandı.

OLGU 4



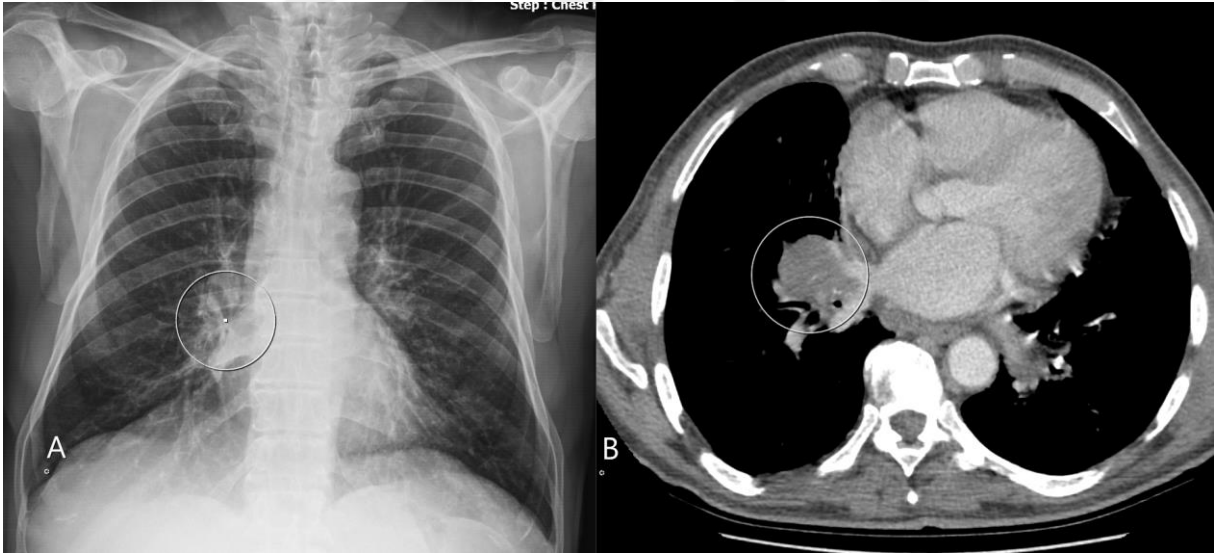
Şekil 19. 83 yaşında kadın olgu. Kolanjiyoselüler kanser nedeniyle takip edilen hastanın kontrol PA akciğer grafisinde (A) klinisyen tarafından sol alt zonda opasite artışı (daire içi) olarak değerlendirilmesi nedeniyle çekilen toraks BT'de (B) solda konsolidasyon (daire içi) saptandı.

OLGU 5



Şekil 20. 75 yaşında kadın olgu. Kalp yetmezliği nedeniyle takip edilen hastanın kontrol PA akciğer grafisinde (A) klinisyen tarafından mediastinal genişleme (daire içi) olarak değerlendirilmesi nedeniyle çekilen toraks BT'de retrosternal guatr saptandı (daire içi).

OLGU 6



Şekil 21. 65 yaşında erkek olgu. Malignite ön tanısıyla çekilen kontrol PA akciğer grafisinde (A) klinisyen tarafından sağ hiler kitle (daire içi) olarak değerlendirilmesi nedeniyle çekilen toraks BT'de sağda hiler LAP saptandı (daire içi).

T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI'NA

Dr. Hüseyin ÖZDEMİR'e ait "Akciğer Grafisinde Anormallik Tespit Edilmesi Sebebiyle İstem Yapılan Toraks BT Bulgularının Direkt Grafi ile Korelasyonu" adlı çalışma, jürimiz tarafından Radyoloji Anabilim Dalı'nda Tıpta Uzmanlık Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tarih:/...../2024

Başkan: Dr. Öğr. Üyesi Özgür KARABIYIK

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Nevzat HERDEM

Üye : Doç. Dr. Ali KOÇ