



# Yoğun Bakım Ünitelerinde Akciğer Radyolojisi

Münire GÖKIRMAK\*, Akın KAYA\*\*

\* İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı, MALATYA

\*\* Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göğüs Hastalıkları ve Tüberküloz Anabilim Dalı,  
Solunum Yoğun Bakım Ünitesi, ANKARA

Yoğun bakımda yatan hastalar çoğunlukla kritik hastalar olup çeşitli mekanik aletlerle monitörize edilir veya desteklenirler. Yoğun bakım ortamında akciğer grafisi, güçlükle yapılabilen günlük fizik muayeneyi tamamlar. Dolayısıyla, hastanın kardiyopulmoner durumundaki yeni veya hızlı ortaya çıkan değişiklikler çoğu zaman yalnızca akciğer grafileri ile değerlendirilebilir. Ventilatör desteğindeki hastalarda sık görülen atelektazi, aspirasyon, pnömoni, pulmoner ödem, akut solunum sıkıntısı sendromu ve barotravma gibi

komplikasyonların hızla teşhis edilmeleri de radyolojik incelemelerle mümkündür.

Bu derlemede yoğun bakım ünitelerinde akciğer radyolojisine temel yaklaşımlar tartışılmıştır.

## **Chest Imaging in the Intensive Care Unit**

**Key Words:** Intensive care, Chest imaging.

**Anahtar Kelimeler:** Yoğun bakım, Akciğer radyolojisi.

Yoğun bakımda yatan hastalar çoğunlukla kritik hastalar olup çeşitli mekanik aletlerle monitörize edilir veya desteklenirler. Yoğun bakım ortamında akciğer grafisi, güçlükle yapılabilen günlük fizik muayeneyi tamamlar. Dolayısıyla, hastanın kardiyopulmoner durumundaki yeni veya hızlı ortaya çıkan değişiklikler çoğu zaman yalnızca akciğer grafileri ile değerlendirilebilir. Ventilatör desteğindeki hastalarda sık görülen atelektazi, aspirasyon, pnömoni, pulmoner ödem, akut solunum sıkıntısı sendromu ve barotravma gibi komplikasyonların hızla teşhis edilmeleri de radyolojik incelemelerle mümkündür. Ayrıca monitörizasyon

yonda kullanılan aletlerin pozisyonu da en iyi radyolojik olarak kontrol edilir (Tablo 1).

Yatak başında çekilen grafinin doğruluk oranını ve verimini maksimuma çıkarmak için, hem radyografik tekniğin optimum düzeyde olması, hem grafilerin hastayı izleyen klinisyenlere çabuk ulaşması, hem de hızla yorumlanması gerekir. Anteroposterior akciğer grafileri ideal olarak, oturur pozisyonda, derin inspirasyon sonunda ve hedef-film mesafesi 125 cm (50 inç) olacak şekilde çekilmelidir<sup>[1]</sup>. Seri incelemelerde, hastanın optimum düzeyde değerlendirilebilmesi için, grafilerin benzer teknik ve pozisyonda çekilmesi gerekir. Bu nedenle tek-

**Yazışma Adresi:** Uzm. Dr. Akın KAYA

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göğüs Hastalıkları ve Tüberküloz Anabilim Dalı, ANKARA

Makalenin Geliş Tarihi: 30.06.2001

Makalenin Kabul Tarihi: 01.08.2001

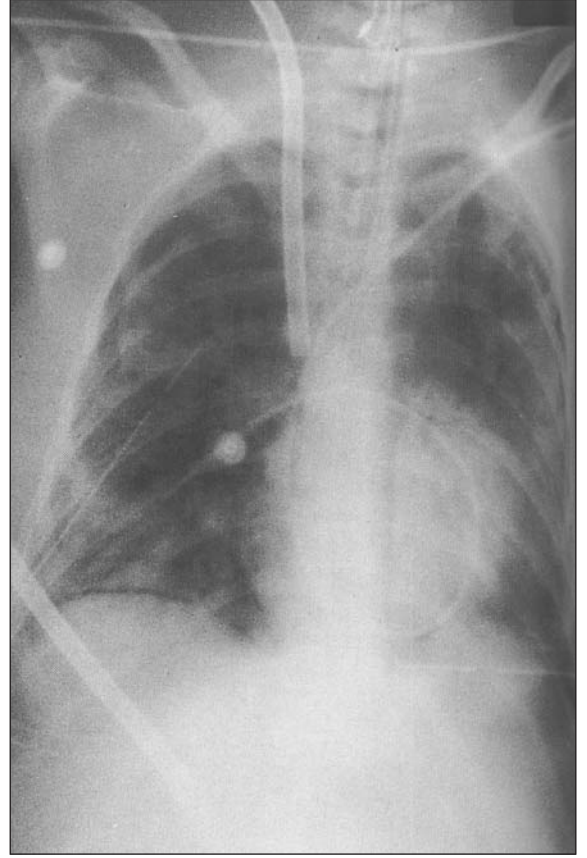
**Tablo 1. YBÜ akciğer radyolojisine yaklaşım.**

1. Filmin kalitesini değerlendir.
2. Tüm girişimsel ekipmanın yerlerini kontrol et (kateter, tüp vs.).
3. Mediastinal genişliği ve sınırlarını değerlendir.
4. Kalp ve vasküler pedikül( superior vena kavanın sağ ana bronşla kesiştiği nokta ile sol subklavyen arterin aortadan ayrıldığı nokta arasındaki horizontal aks mesafeesi) genişliğini kontrol et.
5. Akciğer parankim alanlarındaki değişiklikleri kontrol et.
6. Barotravma bulgularını kontrol et.
7. Plevral sıvıyı değerlendir.
8. Eski filimlerle karşılaştır.

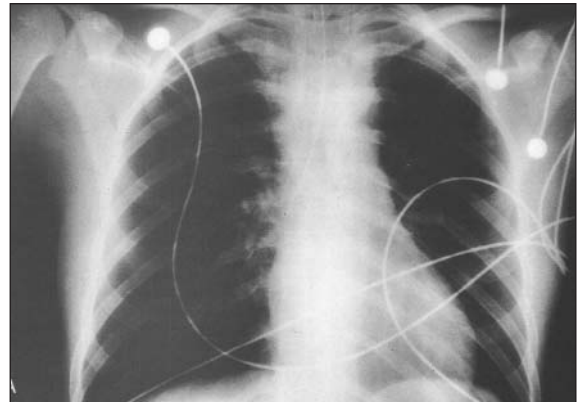
nisyenin, akciğer grafilerini çekerken, hastanın aynı pozisyonda olması, radyasyon dozunun (exposure factors) benzer olması ve zamanlamayı ventilasyon siklusunun tepe inspirasyon kısmına göre ayarlaması konusunda eğitilmiş olması gerekir. Artefakta bağlı opasitelerin mümkün olduğunca azaltılması amacıyla hastanın göğsü üzerindeki kabloların ve cisimlerin kaldırılmasına dikkat edilmelidir (Resim 1,2).

Portabl akciğer radyografisi için, dijital radyografi tekniğinin kullanılması, tekrarlanan çekimlerde film kalitesinin benzer olması ve kalite düşüklüğüne bağlı olarak yapılan film tekrarlarının azalması nedeniyle, giderek yaygınlaşmaktadır. Şu anki dijital sistemlerle elde edilen portabl grafilerde, optimum konvansiyonel radyografiye göre görüntü kalitesi hafif az olmakla beraber; bu durum portabl akciğer grafisinin gerektiği şartlarda ihmal edilebilir düzeydedir<sup>[2]</sup>. Hangi sistem kullanılırsa kullanılsın, optimum radyolojik doğruluğa ulaşmada kalite kontrolü önem taşımaktadır.

Yoğun bakım ünitesi (YBÜ)'nde çok yaygın olarak kullanılan bir tetkik yöntemi olmakla birlikte, akciğer grafisinin doğruluğunu ve etkinliğini değerlendiren çalışmalar az sayıdadır. Akciğer grafisinin etkinliği üç seviyede ele alınmalıdır; diagnostik verim, hasta takibindeki verim ve uzun vadede prognoza etki açısından verim. Diagnostik verim; grafinin kardiyo-pulmoner bulgular ve aletlerin malpozisyonu gibi anormalliklerin değerlendirilmesindeki etkinliği anlamındadır. Takip verimi, bu radyolojik bulguların ne sıklıkta hasta tedavisini etki-



**Resim 1.** Optimal portabl akciğer filmi. Tüm tüpler ve kateterler güzel görüntülenmiş. Üst hava yolu ve subdiyafragmatik alan görüntü içinde, herhangi bir artefakt görünmüyor.



**Resim 2.** Acil entübasyondan sonra çekilen kontrol filminde endotrakeal tüp sağ ana bronşta.

lediğini yansıtır. Genel olarak takip verimini değerlendirmek daha güçtür çünkü hasta tedavisindeki değişiklikler yalnızca akciğer grafisindeki bulgulara dayanılarak yapılmamaktadır. Ayrıca negatif bir akciğer grafisinin hasta

tedavisine olan etkisini değerlendirmek de oldukça güçtür çünkü şüphelenilen anormalliğin saptanmaması da tedavi kararlarını önemli ölçüde etkileyebilir. Uzun vadede prognoz üzerine olan etkilerini değerlendiren çalışma ise yoktur ve neden de muhtemelen prognozun altta yatan hastalığa ve girişimlere bağlı olmasındandır.

Akciğer grafisinin verimini değerlendiren az sayıda çalışmadan elde edilen sonuçlar da oldukça çelişkilidir çünkü bu çalışmalarda hem yoğun bakımda yatan hasta popülasyonu benzer değildir hem de bazı çalışmalarda tüm akciğer grafileri ele alınırken, bazı çalışmalarda yalnızca rutin olarak sabahları çekilen grafiler değerlendirilmiştir. Ancak sonuçlar gözden geçirildiğinde akciğer grafilerinin, sonda ve kateterlerin malpozisyonunu saptamada yüksek doğruluk oranlarını yakalamasına karşın, kardiyopulmoner anormalliklerin neden olduğu opasitelerin görüntülenmesinde orta derecede bir doğruluk oranına sahip olduğu görülmektedir<sup>[1]</sup>. Ayrıca opasitelerin etyolojisinin anlaşılmasında da akciğer grafisi bulguları spesifik değer taşımamaktadır. Akciğer grafilerinin sensitivite ve spesifitesindeki bu düşüklüğe rağmen YBÜ'lerde yatan hastalar üzerinde yapılan çalışmalar her sabah rutin olarak ya da klinik durumda değişikliği takiben çekilen akciğer grafilerinde, hastanın teşhisini veya tedavisini değiştirecek düzeyde önemli ve/veya beklenmeyen anormallik saptanması oranının %65'e kadar yükselebileceğini göstermektedir<sup>[3]</sup>. Bu verilere dayanılarak, akut kardiyopulmoner problemleri olan veya mekanik ventilasyon uygulanan hastalarda günlük akciğer grafileri çekilmesi önerilmektedir<sup>[1]</sup>. Yalnızca kardiyak monitörizasyon gereken ancak bunun dışında stabil olan hastalarda ise ilk başvuru sırasında çekilen grafi yeterlidir. Bu hastalarda yeni grafi, yeni bir kateter yerleştirildiğinde veya hastanın kardiyopulmoner durumunda değişiklik olduğunda endikedir<sup>[1]</sup>.

### YBÜ'LERDE PNÖMONİ

Hastane kökenli pnömonilerin en sık etkenleri gram negatif basiller (*Pseudomonas aeruginosa*) veya gram-pozitif koklardır. Fungus ve viral enfeksiyonlar az sıklıktadır. Böyle hastalarda üst hava yolları potansiyel patojenik organizmalarla sıklıkla kolonizedir. İnfecte nazal, oral ve trakeal sekresyonların aspirasyonu primer endojen pnömoni kaynağıdır.

YBÜ'lerde pnömoni gelişen hastaların çoğunda interstisyel, alveoler veya miks paternli yaygın parankimal infiltrasyon görülür. Bu görünüm nonspesifiktir ve viral, bakteriyel, tüberküloz, fungal veya protozoal enfeksiyonlarda görülebilir. Amfizem gibi altta yatan hastalıklar da radyolojik görünümün değişik algılanmasına neden olabilir. Tedavi sonrası rezolüsyon böyle hastalarda gecikir. Bununla birlikte radyolojik olarak pnömoni görünümü ARDS veya pulmoner ödemden ayırt edilemeyebilir. Yapılan çalışmalarda ventilatördeki hastalarda; sekresyon birikimi, atelektazi, erken trakeobronşiyal kolonizasyon, yetersiz portabl akciğer radyolojisi ve yanlış değerlendirmeler nedenleri ile fazla pnömoni tanısı konulduğu gösterilmiştir (Tablo 2).

ARDS'li hastalarda akciğer infiltrasyonu pnömoniyle kombine olabilir. Pnömoninin spesifik olmayan radyolojik paterni nedeniyle radyolojik olarak bulgular tanımlanabilir; fakat klinisyen organizmaya yönelik temel kültür yöntemleriyle tanıya gidebilir. Nonsegmental periferik alveoler lobar patern sıklıkla bakteriyel pnömoniyeye işaret eder ve *Streptococcus pneumoniae* veya *Klebsiella pneumoniae* enfeksiyonlarında görülür. Yoğun alveoler dolum genellikle büyük hacim kaybına engel olur. *K. pneumoniae* enfeksiyonu agresiv seyir eğilimindedir ve fissürde bulging ve akciğer dokusunda nekroza neden olur. Pulmoner hemoraji, pulmoner infarktüs ve bronkoalveoler karsinom radyolojik olarak bakteriyel pnömoniyeye benzer görünüm oluşturabilir.

Bronkopnömonide terminal ve respiratuar bronşiyoller primer olarak etkilenir. Hastane kökenli pnömonilerin çoğu bronkopnömoni ile başlar ve genellikle gram-negatif ve gram-pozitif bakteriler etkendir. Radyolojik olarak bronkopnömoni multifokal, iyi sınırlı olmayan opasiteler olarak görülür. İnflamatuvar süreç bronşlarda daralma veya mukus tıkaçlara neden olur ve böylece atelektazi veya kavitasyon gelişebilir.

**Tablo 2. Sık görülen pulmoner infiltrasyon nedenleri.**

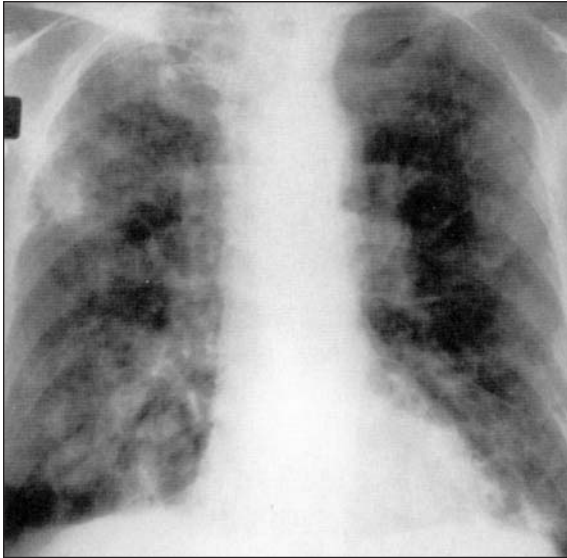
1. Kardiyojenik pulmoner ödem
2. Kapiller leak pulmoner ödem
3. Nozokomial enfeksiyon
4. Atelektazi
5. Pulmoner embolizm
6. Nonkardiyojenik pulmoner ödem

Yaygın iki taraflı interstisyel patern daha çok virüs ve *M. pneumoniae* infeksiyonlarında görülür (Resim 3,4,5,6,7,8,9).

#### YBÜ'de Yatan Hastalarda Aspirasyon

Aspirasyon, yabancı materyalin solunum yoluyla akciğerlere alınması anlamına gelir. Yutkunma eylemi ve glottisin kapanması insanları majör aspirasyondan korumaktadır. Bu normal koruyucu mekanizmaları bozan herhangi bir durum, kişide aspirasyona predispozisyon yaratır. Bu koruyucu mekanizmaları etkileyecek çok sayıda durum olmakla beraber bunlar;

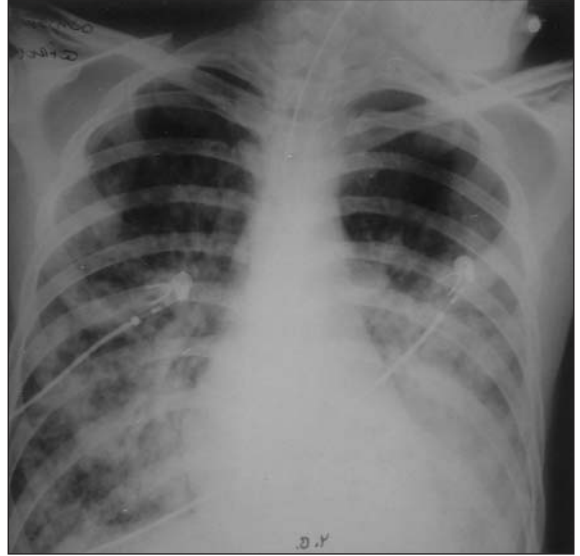
1. Anestezi ve bilinci baskılayan diğer durumlar;



**Resim 3.** *Pseudomonas aeruginosa* infeksiyonu.



**Resim 4.** KOAH'lı bayan hastada *Klebsiella* pnömonisi (sağda sıvı ve sol orta zonda kistik görünüm).



**Resim 5.** AML tanısı ile izlenen hastada *Aspergillus* infeksiyonu.



**Resim 6.** *Pneumocystis carinii* pnömonisi.

2. Nörolojik bozukluklar,

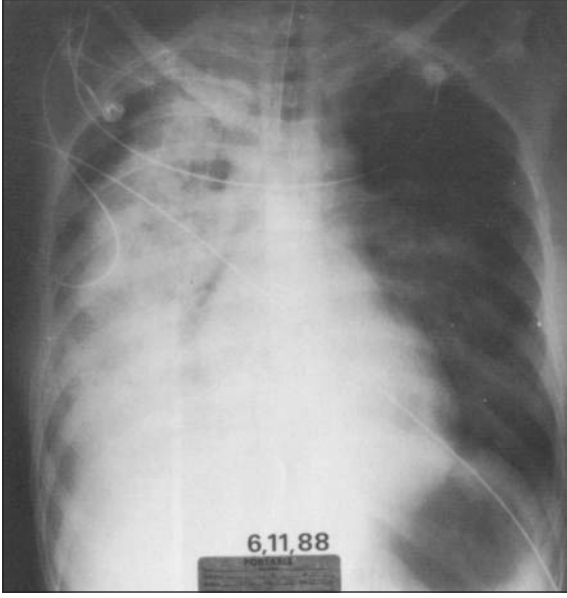
3. Yutkunma mekanizması ve larenksin yapısal bozuklukları olarak sınıflandırılabilir.

Ayrıca normal koruyucu mekanizmaları mekanik olarak etkileyen, endotrakeal ve nazogastrik entübasyon da aspirasyonu kolaylaştırır. Aspirasyon olayı ve buna bağlı patolojiler 3 grupta incelenebilir;

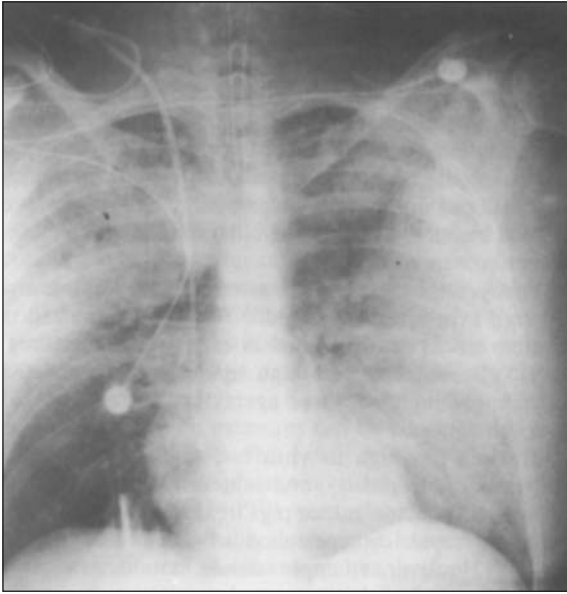
1. Gastrik içeriğin aspirasyonu,

2. Aspirasyon sonunda oluşan plöropulmoner infeksiyonlar,

3. Hava yolunun akut obstrüksiyonu.



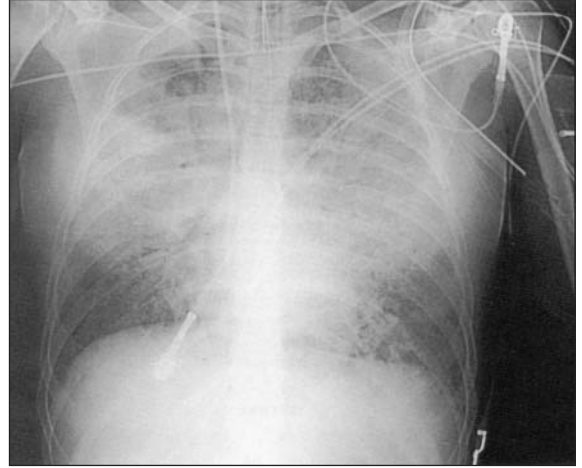
**Resim 7.** *Mycoplasma* pnömonisi.



**Resim 8.** *Legionella* pnömonisi.

Yoğun bakım şartlarında bu 3 formdan herhangi biri, hatta bazı hastalarda birden fazla form görülebilir. Oluşacak akciğer hasarının şiddeti aspire edilen materyalin hacmine ve fizikokimyasal bileşimine bağlıdır.

**Gastrik içeriğin aspirasyonuna bağlı kimyasal pnömonitis:** Gastrik içeriğin aspirasyonuna trakeobronşiyal ağacın ve akciğerlerin cevabını değerlendirmek üzere tavşanlarda ve köpeklerde yapılan çalışmalarda, deneklerde



**Resim 9.** AML tanısı alan KİT hastası. CMV pnömonisi.

hemorajik trakeobronşit ve pulmoner ödem geliştiği ve buna ek olarak ani apne ve hipotansiyon olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmalarda, oluşan patolojinin şiddetinin, aspire edilen materyalin volümü ile doğru, içeriğin pH'sı ile ters orantılı olduğu bulunmuştur<sup>[4]</sup>. Yapılan bir başka çalışmada ise aspirasyona bağlı hasarı arttıran diğer bir faktörün de materyalde partiküller bulunması olduğu anlaşılmıştır<sup>[5]</sup>.

Aspirasyona bağlı semptomlar değişiklik gösterirler. Minör bir aspirasyon sonrası hiçbir semptom ve bulgu gözlenmezken, majör aspirasyon sonrasında apne, takipne, siyanoz, hipotansiyon, ateş ve göğüs oskültasyonunda ral, ronküs gibi ek solunum sesleri saptanabilir. Hastaların küçük bir kısmında aspirasyondan sonraki saatler içinde değişen derecelerde solunum yetmezliği gelişebilir. Hipoksemi ve sola kayma ile birlikte lökositoz görülebilir.

Steril gastrik sekresyonların aspirasyonundan sonra klinik seyir 3 farklı şekilde cereyan eder;

1. Klinik bulguların hızlıca düzelmesi ve radyolojik anormalliklerin rezolüsyonu,
2. Radyolojik anormalliklerin giderek artması ve klinik durumda bozulmayı takip eden günler içinde gerçekleşen ölüm tablosu,
3. Klinik ve radyolojik anormalliklerin geçici olarak stabilleşmesini takiben hastada bakteriyel süperinfeksiyona sekonder pnömoni, ARDS gelişimi ya da her ikisine bağlı bozulma.

Asit gastrik içeriğin aspirasyonuna ilave olarak üzerinde durulması gereken bir başka problem de, yoğun bakımda ve dışında, enteral besleme yapılan hastalarda oluşan aspirasyondur. Son zamanlarda geliştirilen ince, yumuşak besleme tüpleri ve sıvı gıda preparatları, uzun süreli destek gerektiren hastalarda daha az komplikasyona yol açarak daha iyi besleme sağlamaya yöneliktir. Ancak besleme tüpünün yanlışlıkla trakeobronşiyal ağaca yerleştirilmesi sonucu masif aspirasyon olabildiği gibi tüpün doğru yerleştirildiği hastalarda da besleme çözümününün aspire edildiği görülebilmektedir.

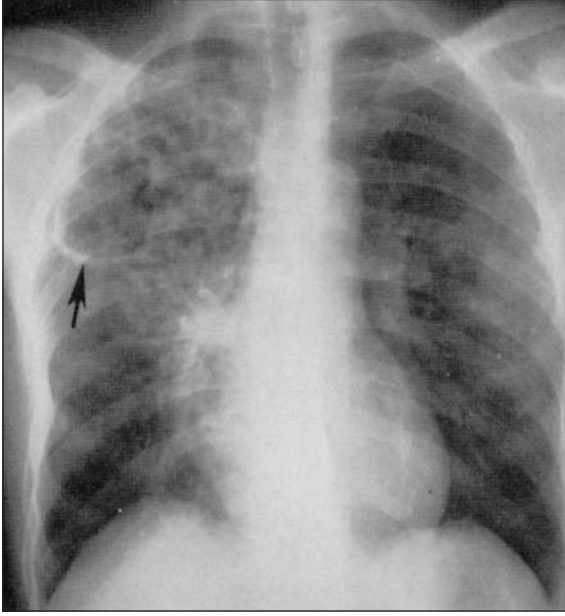
**Radyolojik bulgular:** Aspirasyona özel olarak nitelendirilebilecek radyolojik özellik yoktur. İrregüler, birbiriyle birleşen veya nodüler opasiteler görülebilir; hastalık minimal ya da yaygın derecede olabilir. Doğru teşhise ulaşmada en önemli basamak bu anormalliklerin ve bu anormalliklerin oluştuğu durumun tanımlanmasıdır. Radyolojik anormalliklerin dağılımı büyük oranda aspire edilen materyalin dağılımına bağlıdır. Aspire edilen materyal sıvı ise yer çekimine bağlı olarak trakeobronşiyal ağacın en çok yer çekiminden etkilenen bölgesine doğru gider. YBÜ'lerdeki hastaların çoğu aspirasyon sırasında yatar pozisyonda olduğundan, radyolojik anormallikler çoğunlukla posterior yerleşimdedir. Ayrıca trakea ve sağ ana bronş arasındaki açı, trakea ve sol ana bronş arasındaki açıdan daha geniş olduğundan, radyolojik olarak görülen anormalliklerin çoğu sağ taraftadır. Mendelson'un 1946 yılında 44.016 doğum olgusundan 66'sında tanımladığı aspirasyon pnömonisi serisinde de, hastaların 54 (%77)'ünde anormallikler sağ tarafta idi, 15 (%23) hastada bilateral lezyon saptanırken, hiçbir hastada yalnız sol akciğer infiltrasyonu saptanmadı<sup>[4]</sup>.

Landay ve arkadaşları, gastrik içeriği aspire ettikleri kesin olarak gösterilen 60 hasta tanımladılar. Hastalar hospitalize edilmişlerdi ancak tümü YBÜ'lerde değildi. Altmış hastanın 51 (%85)'inde ilk grafide infiltratlar görüldü. Hastaların 41 (%68)'inde infiltratlar bilateral idi; 35 (%58) hastada ise asimetric tutulum mevcuttu. Radyolojik anormalliklerin dağılımında iki farklı patern izlendi. Radial patern olarak tanımlanan ilk paternde, akciğer santral, intermedier ve periferik olmak üzere ayrılmıştı. Bu paterne göre değerlendirildiğinde,

santral anormallikler çoğunlukta olup, intermedier ve periferik zon lezyonları infiltratların küçük bir kısmını oluşturuyordu. İkinci patern ise superior-inferior paterndi; buna göre akciğerler üst, orta ve alt zonlara ayrılmıştı. Bu paternde de, alt zon anormallikleri ön planda olup, orta ve üst akciğer zonlarına doğru gidildikçe, infiltratlar azalıyordu. Hiçbir hastada bir akciğer bölgesine sınırlı hastalık saptanmazken, hastaların %60'ında 4 ya da daha fazla zon tutulumu vardı. İnfiltratlar hastaların %41'inde irregüler, %22'sinde birbiriyle birleşen, %12'sinde asiner, %7'sinde ise miks olarak sınıflandırıldı. Altmış hastanın 6 (%10)'sında, tüm klinik izlem boyunca, radyolojik bulgular normaldi. Başlangıç grafisinde görülen infiltratların yaygınlığı ile prognoz arasında bir korelasyon saptanmadı. Grafilerdeki düzelleme, bazı hastalarda aspirasyonun ilk günü gibi kısa bir sürede gerçekleşirken, bazı hastalarda aspirasyondan sonraki 9. güne kadar uzadı. Altmış hastanın 41 (%68)'inde komplike olmayan bir izlem sonunda iyileşme görülürken, 16 (%26.7) hastada ölümle sonuçlanan komplikasyonlar izlendi, 3 (%5) hastada ise komplikasyonlara rağmen iyileşme oldu<sup>[6]</sup>.

**Aspirasyona bağlı infeksiyöz komplikasyonlar:** Aspirasyona bağlı ikinci büyük problem plöropulmoner infeksiyonlardır. Bu infeksiyonlar, kimyasal pnömonitise bağlı olana göre çok daha az miktarda materyalin aspirasyonu ile oluşurlar. Ancak aspire edilen materyal, orofarenks kaynaklı patojen bakterilerle veya gastrik sekresyonların bakteriyel kolonizasyonuna bağlı olarak kontamine olmuştur.

Hastane dışında gelişen aspirasyona bağlı pnömonilerin etyolojisinde anaerobik bakterilerin baskın olduğunu gösteren çalışmalar olduğu gibi anaerobik plöropulmoner infeksiyon teşhisi olan hastalarda da pulmoner aspirasyon prevalansının yüksek olduğunu gösteren pek çok çalışma mevcuttur<sup>[4]</sup>. Aspirasyona bağlı pnömonide en fazla suçlanan anaerobik bakteri türleri, *Bacteroides melaninogenicus*, *Fusobacterium nucleatum*, *Bacteroides fragilis*, *Peptostreptococcus* türleri ve mikroaerofilik *Streptococcus*'tur. Bu türler normal olarak orofarenkste bulunurlar ve periodontiti ve kötü ağız hijyeni olan hastalarda daha fazla sayıda bulunurlar. Bu nedenle aspirasyon sonrasında, plöropulmoner infeksiyon gelişme riski bu hastalarda daha fazladır (Resim 10).



**Resim 10.** Aspirasyon pnömonisi.

Her ne kadar toplumda edinilen aspirasyon pnömonisinde anaerobik patojenler önemli ise de hastane ortamında aspirasyon sonrası gelişen pnömonilerde miks aerobik-anaerobik infeksiyonların veya tek başına aerobik infeksiyonların insidansı önemli oranda yüksektir. Hastanede edinilen aspirasyon pnömonilerinde suçlanan aerobik patojenler, *Haemophilus influenzae* metisiline dirençli *Staphylococcus aureus*, gram-negatif enterik basiller, *Pseudomonas aeruginosa* ve *Serratia marcescens*'tir. Bu aerobik basillere doğru kayma, hastanede yatan hastaların orofarenkslerinin gram-negatif aeroplara ve fakültatif anaerobik bakterilerle kolonizasyonunu yansıtır.

Aspirasyon sonrası infeksiyöz pnömoni gelişiminde, gastrik sekresyonların bakteriyel kolonizasyonu da önemli bir faktördür. Normalde gastrik sekresyonların asiditesi önemli bakteriyel kolonizasyonu önler. Bu, stres ülseri profilaksisi için  $H_2$  reseptör antagonistlerinin (ve diğer antiasid tedavilerin) sıkça verildiği ve mide ortamının bozularak gastrik sekresyonların bakteriyel kolonizasyonunda artışa neden olunan yoğun bakımda, önemli bir konudur. Bu gastrik sekresyonları aspire eden hastalarda aspirasyona bağlı plöropulmoner infeksiyon riski daha fazladır<sup>[7]</sup>.

YBÜ'de pnömoninin varlığına karar vermek oldukça güçtür. Başlangıç akciğer grafisi tama-

men normal olan bir hastada aspirasyona tanık olduktan sonra hastada bu olaya bağlı olarak sonradan gelişen pnömoniye teşhis etmek kolaydır. Ancak maalesef teşhis sıklıkla bu kadar kolay olmaz. İnfeksiyöz pnömoni, 48 saat veya daha uzun süre mekanik ventilasyona bağlı kalan ve ateşi, lökositozu ve akciğer grafisinde infiltrasyonları olan hastaların az bir kısmında mevcuttur. ARDS'li 24 hastada, Andrews ve arkadaşları, pnömoninin varlığı veya yokluğunun klinik ve radyolojik kriterlere göre yalnızca %29 hastada doğru olarak teşhis edildiğini saptadılar. Postmortem incelemede hastaların %58'inde pnömoni mevcuttu. Bu hastaların %36'sında yalnız ARDS olduğu düşünülmüştü. Postmortem incelemede yalnız ARDS'si olduğu saptanan %42 hastanın ise %20'sinde pnömoni olduğu düşünülmüştü. Üstelik, trakeal aspiratların kantitatif kültürleri, pnömoni olan ve olmayan hastaların ayırımında değerli değildi ve kültürler yalnızca üst hava yolu kolonizasyonunu yansıtmaktaydı<sup>[8]</sup>.

Mekanik ventilatöre bağlı hastalarda pnömoni varlığının saptanmasında doğruluk oranlarının araştırıldığı bir çalışmada Chastre ve arkadaşları, bronkoskopik olarak alınan korumalı fırça yöntemi ile, ölümden hemen sonra alınan akciğer örneklerinin mikrobiyolojik ve histolojik teşhisini kıyasladılar. Yirmialtı hastada örnekler, ölümden hemen sonra ancak mekanik ventilasyon sonlandırılmadan önce, sınırlı torakotomi ile sol alt lobdan alınmıştı. Korumalı fırça yönteminde, izole edilen mikroorganizmaların konsantrasyonu  $10^4$  cfu/mL'den fazla olduğunda, histolojik pnömoni mevcuttu ve yanlış negatif sonuç yoktu. Ancak "cut-off" noktası  $10^3$ 'ten fazlası olarak alındığında, 8 adet yanlış negatif sonuç elde ediliyordu<sup>[9]</sup>. Korumalı fırça kantitatif kültürlerinin kullanıldığı bir başka çalışmada, Fagon ve arkadaşları, mekanik ventilatöre bağlı olup ateşi, pulmoner infiltratları ve pürülan balgamı olan hastaların yalnızca %31'inde pnömoni olduğunu saptadılar<sup>[10]</sup>.

Mekanik ventilasyon uygulanan hastalarda gelişen nozokomiyal pnömoninin, bakteri ile kolonize olmuş gastrik sekresyonların veya üst hava yolu ve orofarengeal sekresyonların mikroaspirasyonu ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Prod'hom ve arkadaşları, mekanik ventilasyon, aspirasyon pnömonisi ve stres ülseri

profilaksisi arasındaki ilişkiyi 244 hastayı değerlendirerek araştırdılar. Erken gelişen aspirasyon pnömonisinde (entübasyondan sonraki 4 gün içinde gelişen pnömoni olarak tanımlanmakta) bakteriyolojinin geç gelişen aspirasyon pnömonisinden (entübasyondan sonra 4 gün geçtikten sonra oluşan pnömoni) farklı olduğunu gösterdiler. Erken başlangıçlı pnömonide suçlanan bakteriyel türler, çoğu hastada *S. aureus*, *Streptococcus pneumoniae* ve *H. influenzae* iken, olguların sadece %17'sinde gram-negatif basiller etken idi. Bu bakteri türleri normal orofarengeal florada bulunduğu için erken başlangıçlı ventilatöre bağlı pnömoninin, primer olarak, entübasyon sırasında orofarengeal sekresyonların aspire edilmesine veya bunların trakeaya dökülmesine bağlı olabileceği düşünüldü. Erken başlangıçlı ventilatöre bağlı pnömoninin aksine, geç başlangıçlı pnömoni, olguların çoğunda gram-negatif basillere bağlıydı. Üstelik, bu hastaların %84'ünde, pnömoni gelişiminden önce, aynı türde bakterilerle, gastrik kolonizasyon olduğu saptanmıştı. Yine geç başlangıçlı stafilkok pnömonisi gelişen hastaların %75'inde de pnömoni gelişiminden önce benzer gastrik kolonizasyon gözlenmişti<sup>[11]</sup>.

**Radyolojik bulgular:** Aspirasyonun plöropulmoner infeksiyöz komplikasyonları, akciğerlerin bazal dansitesine bağlı olarak, radyografide görülebilir veya görülemeyebilir. Akciğerler temiz ise anaerobik plöropulmoner infeksiyonun radyolojik bulguları; kavitasyonsuz infiltratlar, akciğer apsesi, plevral efüzyon ve bronkoplevral fistül şeklindedir<sup>[4]</sup>. Bu bulgular tek tek veya kombinasyon şeklinde görülebilir. Bu anormalliklerin dağılımı, aspire edilen materyalin, yer çekiminin etkisine bağlı olarak, trakeobronşiyal ağacın en aşağıda kalan kısımlarına yöneldiğini gösterir.

Yoğun bakımda yatan hastalarda görülen infiltratların kesin etyolojisinin bilinmemesi sık görülen bir durumdur. Winer-Muram ve arkadaşları, mekanik ventilasyon uygulanan 40 hastada, yatakbaşı akciğer grafisinin pnömoni teşhisindeki doğruluğunu araştırdılar. Hastalarda pnömoniyi düşündüren ateş, lökositoz ve pürülan trakeal sekresyonlar mevcuttu. Pnömoni teşhisi fiberoptik bronkoskopi sırasında alınan kantitatif kültürlerle dayanılarak konmuştu. Sonuçlar, akciğer grafilerinin yorumla-

rı ile kıyaslandı. Radyolojik olarak saptanan anormallikler, başlıca alveoler, interstisyel veya her iki şekilde olan fokal, multifokal veya difüz infiltratlarıdır. Bu anormalliklere, atelektazi, plevral efüzyon veya her ikisinin kombinasyonu eşlik ediyordu. "Yeni, kötüleşen veya sebat eden, fokal, multifokal veya asimetrik artmış dansite alanları" görüldüğünde, radyolojik olarak pnömoniden kuşkulanıyordu. Pnömoni teşhisinde akciğer grafisinin doğruluğu %57 olarak saptandı ve bu düşük doğruluk oranı pnömoni teşhisine götüren radyolojik anormalliklerin düşük spesifitesini yansıtmaktaydı. İlginç olarak, eş zamanlı ARDS bulunan hastalarda, pnömoni teşhisinde akciğer grafisinin doğruluğu, daha yüksekti. Winer-Muram ve arkadaşları bu artışı, ARDS'nin difüz infiltratları ile farkedilmesi güçleşen yalancı pozitif infiltratların azalmasına bağlamışlardır<sup>[12]</sup>.

Greene ve arkadaşları, 47 hastada ve koyun kadavralarında, endotrakeal tüp balon "cuff"ın üzerinde trakeada biriken sekresyonların saptanmasını tarif ettiler. Biriken sekresyonların tanımlanması için gereken radyolojik kriterler; "cuff"ın üzerinde trakeanın normal saydamlığının sıvı opasitesi ile yer değiştirmesi ve aşağıdaki cuff'ın saydamlığı ile üstteki sıvının arasında keskin bir sınıırın oluşması" idi. Bu radyolojik bulgu, hastaların %57'sinde mevcuttu. Yazarlar, nozokomiyal ventilatöre bağlı pnömoninin önlenmesinde bu sıvının temizlenmesinin yararlı olabileceğini öne sürdüler<sup>[13]</sup>. Valles ve arkadaşları endotrakeal tüp içinde, subglottik balonüstü sekresyonların devamlı aspirasyonunu sağlayan ek bir kanal içeren 76 hastalık bir çalışma sundular. Bu grup, konvansiyonel endotrakeal tüpü olan 77 hasta ile karşılaştırıldı. Subglottik sekresyonların devamlı aspire edildiği hastalarda 1000 ventilatör gününde, bildirilen pnömoni insidansı 19.9 atak iken, kontrol grubunda 1000 ventilatör gününde 39.6 atak saptandı; bu sonuçlar devamlı aspirasyonun ventilatöre bağlı nozokomiyal pnömoni insidansını azalttığını göstermektedir<sup>[14]</sup>.

**Hava yolu obstrüksiyonu:** Klinik bulgular; orofarenksten gelen solid materyalin veya solid materyal içeren gastrik sekresyonların (kısmen sindirilmiş yiyecek) aspirasyonu, kimyasal pnömonitis ve bakteriyel pnömoniyeye ek olarak



akut hava yolu obstrüksiyonuna da neden olabilir. Bu durumda klinik bulgular, solid materyalin büyüklüğüne ve trakeobronşiyal ağaçta tıkanıklık oluşturduğu seviyeye göre değişir. Eğer solid materyal yeterince küçükse, aspirasyon farkedilmeyebilir. Trakeanın tamamen obstrükte olduğu durumda ise güçlü inspiratuar çabaya rağmen ağızdan hava akımı yoktur ve eğer obstrüksiyon devam ederse olay ölümle sonuçlanır. Bir bronş tıkanığında, obstrüksiyonun distalinde atelektazi gelişebilir. Bu olgularda sıklıkla, hışıltılı solunum, stridor ve hipoksemi gibi solunum yetmezliğinin belirti ve bulguları görülür.

**Radyolojik bulgular:** Hava yolu obstrüksiyonunun radyolojik bulguları da obstrüksiyonun derecesine ve seviyesine bağlıdır. Akciğer grafisi normal olabileceği gibi tek taraflı hiperinflasyon, atelektazi veya mediastende yer değişikliği görülebilir. Bu bulgular çoğunlukla, aspirasyona bağlı kimyasal pnömonitis veya infeksiyöz pnömoninin oluşturduğu anormalliklerle çakışmış durumdadır. Yiyecek, gastrik içerik ve hava yolu sekresyonlarına ilave olarak, ventilatuar destek için kullanılan aletlerin parçaları gibi solid yabancı cisimler de aspire edilebilir. Entübasyon sırasında yerinden oynayan veya kırılan dişler trakeobronşiyal ağaca doğru yer değiştirebilirler.

### **AKUT SOLUNUM SIKINTISI SENDROMU (ARDS)**

ARDS'nin kapiller dolaşımdaki yaygın harabiyetin akciğerdeki göstergesi olduğuna inanılmaktadır. Sistemik mikrovasküler alanda da permeabilite defekti olmakta ve bu, gövde ve periferde yer çekiminden bağımsız ödem oluşturmaktadır. ARDS klinik, fonksiyonel ve radyolojik olarak aşağıdaki dörtlüden meydana gelir;

- Akut, ciddi, progresif solunum sıkıntısı,
- Oksijen tedavisine cevap vermeyen hipoksemi,
- Azalmış pulmoner komplians,
- Akciğerlerde difüz radyografik opasiteler.

Amerika Birleşik devletleri (ABD)'nde yılda yaklaşık 150.000 kişinin ARDS yüzünden öldüğü tahmin edilmektedir; hastalık %60-75 oranında mortal seyretmektedir<sup>[15]</sup>. ARDS çoğunlukla akut ve ciddi bir hastalığı takip eder. Sık-

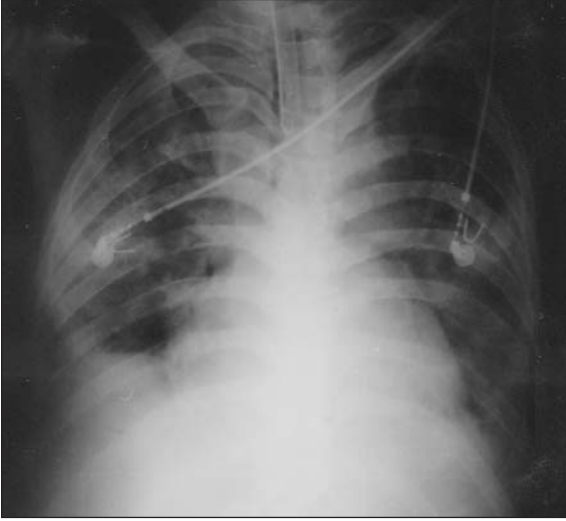
lıkla sepsis, şok, travma, aspirasyon, aşırı dozda ilaç alımı, zehirli maddelerin yutulması veya inhalasyonu, multipl kan transfüzyonları veya boğulayazmayı takip eder. Bazı olgularda, ARDS oluşumuna neden olan durum tanımlanamayabilir. Bazı hastalarda ise altta yatan hastalığın doğru tedavi edilmesine ve iyileşmesine rağmen ARDS ilerleyip, hastanın ölümüne neden olabilir.

ARDS 3 evrede incelenebilir; birinci evrede (12-24 saat) pulmoner kapiller konjesyon, endotel hücrelerinde şişme ve mikroatelektaziler vardır; ikinci evrede (1-5 gün) kapillerlerden sıvı sızması, fibrin depolanması ve hyalen membranların oluşumu sözkonusudur, üçüncü evre ise iyileşmenin son safhasıdır. Alveoler hücre hiperplazisi, kollajen depolanması ve mikrovasküler harabiyet görülür.

Başlangıçta, klinik bulgular, akciğer katılığında artma, solunum yetmezliği ile sonuçlanan ciddi hipoksemi ve hastanın yeterli oksijenasyonunun sağlanmasındaki güçlüklerle ilgilidir. Birinci evrede akciğer radyolojik bulguları oldukça azdır. Eğer kapillerden sıvı sızıntısı olursa bu, minimal düzeyde ve interstisyuma sınırlıdır. Bu minimal interstisyel pulmoner ödem, güçlükle farkedilebilen peribronkovasküler bulanıklık veya buzlu cam manzarası şeklinde görülebilir. Akciğer volümleri, difüz mikroatelektazileri yansıtacak şekilde azalabilir. Uygun oksijenasyonun sağlanması için hastalar sıklıkla pozitif basınçlı mekanik ventilasyona ihtiyaç duyarlar ki bu da algılanan akciğer opasitelerinin derecesini azaltarak radyolojik görünümü değiştirebilir. Ekspirasyon sonu pozitif basınç uygulaması (PEEP), hava yollarını genişleterek, kollabe alveollerini açarak ve ekspirasyon sonunda alveollerin kollapsını önleyerek difüz mikroatelektazilerin temizlenmesine yardım eder (Resim 11,12A,12B).

Bu radyolojik bulgular genellikle solunumsal disfonksiyonun başlangıcından 12-24 saat sonra belirgin hale gelir. Genelde, radyolojik değişiklikler ile hastanın klinik durumu arasında zayıf bir korelasyon vardır. Akciğer grafilerinde azalmış akciğer volümleri ile beraber temiz akciğer alanları veya ARDS oluşumuna neden olan pulmoner patolojiye bağlı opasite görülebilir.

Sendrom ikinci evreye doğru ilerledikçe, alveoller hemorajik sıvı ile dolar ve duvarları

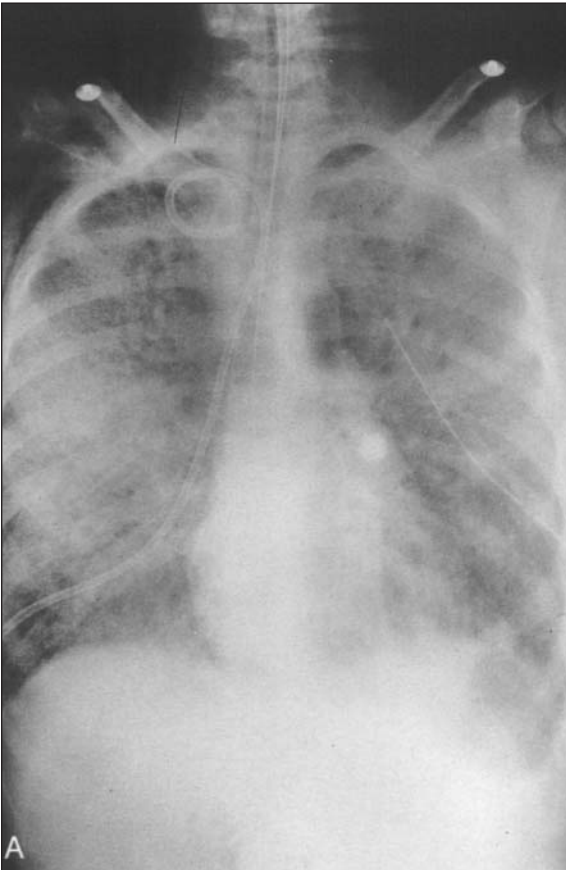


**Resim 11.** ARDS hastanın akciğer filmi.

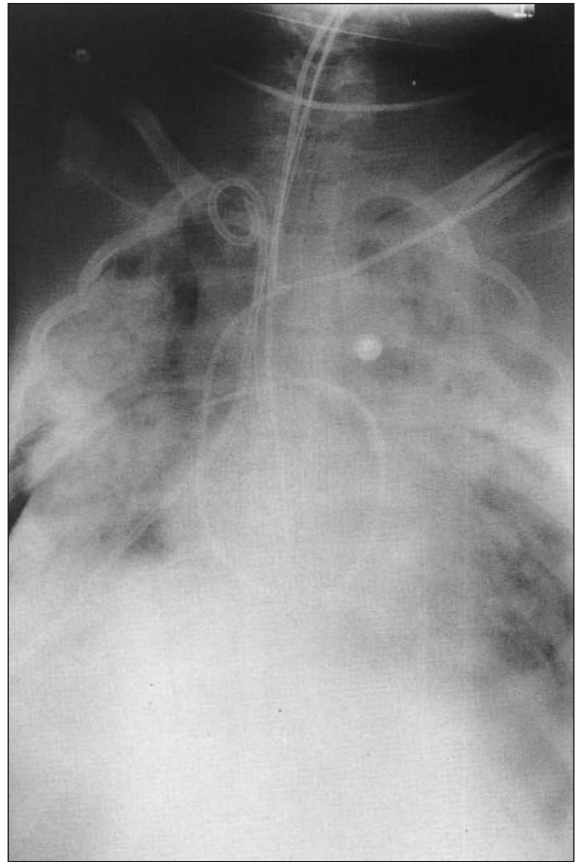
hyalen membranlarla kaplanır ve bunlar da gaz değişiminin bozulmasına neden olurlar. ARDS'li hastalarda azalmış pulmoner sürfak-

tanın, alveoler ünite de kollapsa neden olduğu ve böylece ödem oluşumunu kolaylaştıran güçler meydana geldiği öne sürülmüştür. Hipoksemi, bazı ARDS'li hastalarda, erken evre 2 döneminde oluşan hipoksik pulmoner vazokonstriksiyon nedeniyle daha da ağırlaşır. Sıklıkla intravasküler fibrin birikintilerinin oluşturduğu pulmoner vasküler obstrüksiyonun, ARDS'den ölen hastalarda erken olduğu ve hastalığın gidişi boyunca sebat ettiği gösterilmiştir. Pulmoner vasküler obstrüksiyonun varlığı kötü prognozun belirtisi olup %90'dan fazla oranda mortaliteye neden olur. Pulmoner vasküler obstrüksiyonun diğer sonuçları, pulmoner arteryel hipertansiyon, sağ kalp yetmezliği, pulmoner ödem, mikro dolaşımda harabiyet ve akciğer nekrozudur.

Evre 2 ARDS'de radyolojik bulgular başlıca akciğer konsolidasyonuna aittir. Hasarın şiddeti arttıkça, seri akciğer grafilerinde konsoli-



**Resim 12A.** ARDS başlangıç fazı. Sekonder PEEP ve difüz infiltrasyona bağlı akciğer volümleri geniş.



**Resim 12B.** ARDS sekonder faz. Akciğer volümleri azalmış ve bilateral pnömotoraks.

dasyonun ortaya çıkma hızı artar. Başlangıçta, konsolidasyon yamalı tarzda olabilir fakat hızlı koalesans sonucunda opasiteler homojen hale gelir. Görünüm pulmoner ödem ve pnömoni ile benzerlik gösterse de, Winer-Muram ve arkadaşları çalışmalarında mekanik ventilasyon uygulanan hastalarda ARDS'nin pnömoniden daha fazla bir doğrulukla teşhis edildiğini gösterdiler<sup>[12]</sup>. Tutulum çoğunlukla bilateral ve simetrik fakat belirgin asimetri olan olgular da bildirilmiştir. Olay ilerledikçe ve hava yolu basınçları arttıkça, hava bronkogramları daha bariz olarak görülür. Otuzaltı-kırksekiz saat sonunda bu radyolojik patern bir kez oluşuktan sonra, günlerce veya haftalarca değişmeden kalır. Septal çizgiler, peribronşiyal kalınlaşma ve plevral efüzyon sık görülmez.

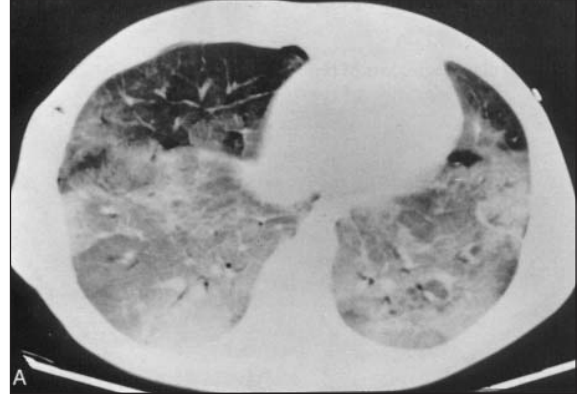
Evre 3 ARDS'de, pulmoner alveoler eksüda fibroblastlarla yer değiştirir, bu da akciğerlerde yeni kollajen depolanmasına yol açar. Radyolojik olarak, bu iyileşme işlemi, interstisyel bir patern gelişimi olarak görülür ve sonuç bal peteği akciğerdir (Resim 13A,13B,13C).

Akciğer grafilerindeki homojen konsolidasyon görünümüne rağmen, BT görüntüleri sıklıkla yamalı tarzda, bölgesel veya yer çekiminin etkisine göre dağılmıştır. Benzer gözlemler, postmortem incelemelerde de dikkat çekmiştir. Akciğerin bazal bölgelerindeki opasiteler, yer çekiminin etkisiyle ve daha ziyade akciğerlerin artan ağırlığına bağlı olarak oluşmaktadır. Pozisyon değişmesiyle, dansite dağılımı, yer çekiminin etkilediği bölgeye göre yer değiştirir.

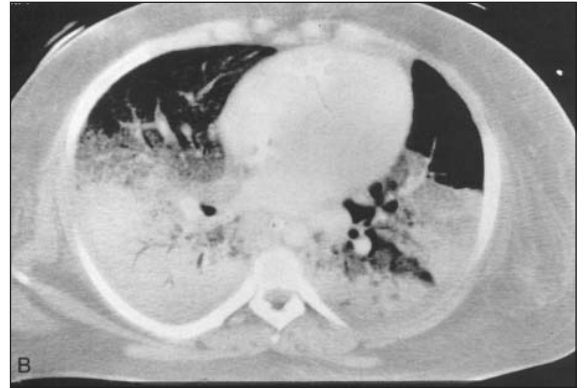
ARDS, vasküler emboliyi veya bronşiyal aspirasyonu takiben oluştuğunda, radyolojik opasiteler daha ziyade periferde, bazal bölgelerde veya her iki bölgede lokalize olurlar. Aynı şekilde, erken dönemde, konsolidasyon alanlarının dağılımı, amfizem gibi önceden var olan anormallikler veya pnömoni, pulmoner hemoraji, pulmoner apse, pulmoner infarktüs, ampiyem, ilaç allerjisi veya aspirasyonu gibi komplikasyonların ortaya çıkması ile değişiklik gösterebilir. Eğer pnömoni ilave olmadıysa, plevral efüzyon oluşumu ARDS'de sık değildir.

#### ARDS ve Pnömoni

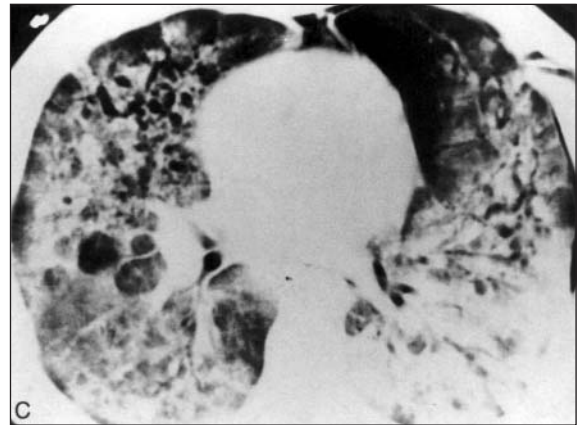
ARDS'li hastalarda, ilave bakteriyel bir pnömoninin doğru teşhis edilmesi oldukça güç bir problemdir. Çeşitli nedenlerle solunum yetmezliği gelişen hastalarda ventilatöre bağlı



**Resim 13A.** ARDS. İlk hafta çekilen BT. Buzlu cam görünümü.



**Resim 13B.** 3 hafta sonra konsolidasyon ilerlemiş ve sol hilus etrafında barotravma.



**Resim 13C.** Komplike interstisyel amfizem, pnömotoraks, traksiyon bronşiektazi.

pnömoni %9-21 oranındayken, ARDS'den ölen hastalarda insidans %70'e çıkmaktadır<sup>[15]</sup>. Artmış konsolidasyon alanları sıklıkla pnömoniyeye bağlı olmakla beraber bu alanlar, atelektazi, aspirasyon, hemoraji, tromboembolizm ve

ödem gibi çeşitli hastalıklara da bağlı olabilir. Daha önce belirtildiği gibi hiçbir spesifik radyolojik bulgu, ARDS ile eş zamanlı pnömoniye doğru olarak tanımlamaz, bu da ARDS'li hastaların otopsi serilerinde bildirilen teşhis edilmemiş pnömoni olgularının neden bu derecede yüksek oranda olduğunu açıklamaktadır.

Kavitasyon ve akciğer nekrozu gelişimi pnömoniye en fazla düşündürülen bulgulardır. Akciğer nekrozu anlamına değil de havanın interstisyuma diseke olması anlamına gelen pnömatosel oluşumu, benzer bir radyolojik görünüm oluşturabilir. Pnömatoselin kaviteden ayrırılması, seri akciğer grafilerinin gözden geçirilmesi ile mümkün olur. Kaviterler, nekrotik akciğer bölgelerinde günler içinde gelişirler; kalın duvarlıdır ve iç sınırları düzgün değildir. Pnömatoseller ise çok daha hızlı gelişirler, ince duvarlı ve düzgün iç sınırları vardır.

#### ARDS ve Sıvı Dengesi

Difüz parankimal konsolidasyonun varlığında bile, fazla hidrasyon vasküler pedikül genişliğindeki değişikliklerle ortaya konabilir<sup>[15]</sup>. Vasküler pedikül genişliği, superior vena kavanın sağ ana bronşla kesiştiği nokta ile sol subklavyen arterin aortadan ayrıldığı nokta arasındaki horizontal aks mesafesi olarak tanımlanmaktadır. Vasküler pedikülün sağ tarafını superior vena kava ile azygos veninin arki oluşturur. Bu venöz yapıların duvarları ince olup, kan volümü arttıkça dilate olurlar. Artmış vasküler pedikül genişliği, fazla hidrasyon yapılan olgularda, böbrek ve kalp yetmezliğinde görülür. Her ne kadar sırtüstü yatma pozisyonunda, vasküler pedikül genişliği, yaklaşık olarak %20 artsa da, bu ölçüt intravasküler volüm artışını ve sağ atriya venöz dönüşüm obstrüksiyonunu tanımlamada kullanılabilir. Ancak değerlendirmenin doğru olması için, karşılaştırılan grafilerin teknik benzerlik göstermesi gerekir çünkü hastanın rotasyonu, pozisyon değiştirmesi, fokus-film mesafesi ve yüksek ventilatör basınç vasküler pedikül genişliğini değiştirebilir. Benzer şekilde, göğüs duvarının kalınlığı, ekstrasvasküler sıvıyı tahminde ve hastanın sıvı durumunun genel olarak değerlendirilmesinde kullanılabilir.

#### ARDS ve Barotravma

PEEP uygulanarak erken dönemde yapılan ventilatör tedavisi, akciğer grafisini değiştirebilir. Hem klinik, hem de radyolojik olarak

kaydedilen iyileşmenin, akut akciğer hasarı ya da sürfaktan kaybı nedeniyle kollabe olan akciğer ünitesinin açılmasına bağlı olduğu düşünülmektedir. Zimmerman ve arkadaşları, PEEP başlanmasından sonraki dakikalar içinde parankim opasitelerinde değişme olduğunu göstermişlerdir<sup>[16]</sup>. Ancak konsolidasyonun bariz olarak asimetrik olduğu hastalarda, yüksek PEEP ile yaptırılan ventilasyon gaz değişimini bozabilir; bunun nedeni gaz karışımının akciğerin anormal alanlarına ulaşarak ekspansiyon derecesini arttıracak yerde, akciğerin kompliyansı en fazla olan normal bölgelerine yönelmesidir. Öte yandan, evre 3 ARDS'de, daha önceden en fazla konsolidasyonun olduğu bölgeler en çok hasar olan bölgelerdir ve son safhada saydamlığın en yoğun olduğu bölgeler olurlar. Bu iskemi ve iskemik nekrozun neden olduğu kistik boşluklar, sıklıkla yüksek kompliyansa sahip, iyi ventile olan ancak perfüze olmayan ve dolayısıyla bölgesel ventilasyon-perfüzyon uyumsuzluğunun olduğu bölgelerdir<sup>[17]</sup>. Fibrozis alanları da ventile olurlar ancak perfüze olmazlar.

Intraalveoler basınç arttıkça, alveoler duvarların rüptüre olma riski ve daha sonra da havanın peribronkovasküler alanda ve interlobüler septa boyunca yayılması ve interstisyel amfizem oluşumu riski artar. Hem parankim içinde, hem de plevra altında, hava dolu kistler ve pnömatoseller oluşur<sup>[15]</sup>. Yaygın parankim konsolidasyonunun olduğu bu durumda, interstisyel amfizem rahatlıkla görülebilir. İrregüler radyolusen noktalanma, hava kabarcıkları şeklinde görülen interstisyel hava kolleksiyonları ve havaya ait perivasküler hale, interstisyuma hava diseksiyonunun bulgularıdır<sup>[18]</sup>. Bu hava birikintileri, daha sonra mediastene ulaşarak, pnömomediastinum veya plevral boşluğa açılarak pnömotoraks oluşturabilirler. Hava, diyafram ile pariyetal plevra arasına sıkıştırsa, pnömomediastinumun "devamlı-diyaf-ram belirtisi" ortaya çıkar. Mediastinal hava, boyunun fasiyal yapıları arasına, retroperitoneal bölgeye ve mezentere doğru yayılabilir ve pnömatozis intestinalis ve pnömoperituan oluşturabilir.

ARDS'li hastalarda, akciğer o kadar katıdır ki, pnömotoraks oluştuğunda bile, kolay kolay kollabe olmaz. Katı akciğerin kollabe olamayışı devamlı hava kaçağına neden olabilir ki (bronkoplevral fistül) bu kaçak, akciğeri eks-

panse etmek ve hastayı oksijene etmek için gereken yüksek basınçla daha da artar. Bu şartlar altında, pnömotoraks sıklıkla gerilim altındadır (tansiyon pnömotoraksı).

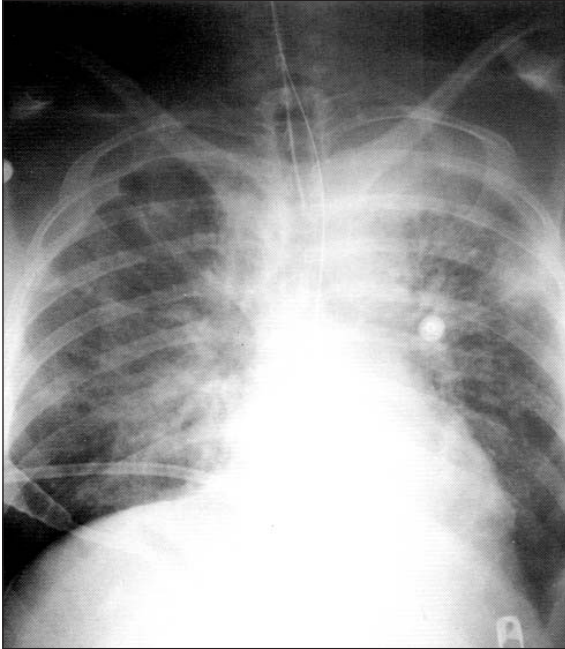
### PLEVRAL SIVI

Plevral sıvı YBÜ'de sık görülür ve bir seride %62 olarak bildirilmiştir. Plevral sıvı komplike ampiyem gibi önemli bir hastalığa veya gizli bir emboliye işaret edebilir. Masif plevral sıvı solunum kaslarının mekanik yükünü ve solunum yetmezliğini artırabilir<sup>[18]</sup>.

Supin pozisyonda plevral sıvının tipik bulguları olan menisküs belirtisi izlenmeyebilir. Supine pozisyonda plevral sıvıyı düşündüren bulgular; akciğer üstüne artmış homojen dansite, hemidiyafragma sınırlarının kaybolması, kostofrenik sinüslerin kapalı olması, apikal belirginleşme hemidiyafragma yüksekliği, alt lob vaskülaritesinde azalma, minör fissürde belirginleşme olarak tanımlanmıştır. Yan grafi ve dekübitis grafi çekilmesi zordur. Ultrason ve uygun olgularda toraks BT sıvıyı daha net olarak ortaya koyar (Resim 14).

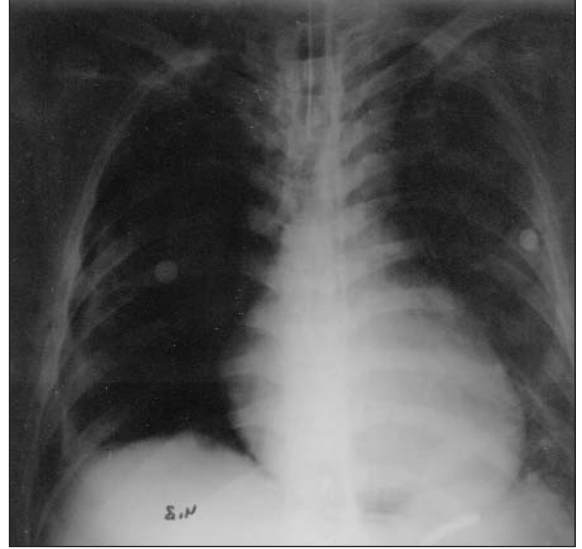
### PNÖMOTORAKS

YBÜ'de pnömotoraks barotravmaya, kateter ve göğüs tüpü takmaya sekonder olarak sık gelişir. Akciğer periferinde sıklıkla apeksinde

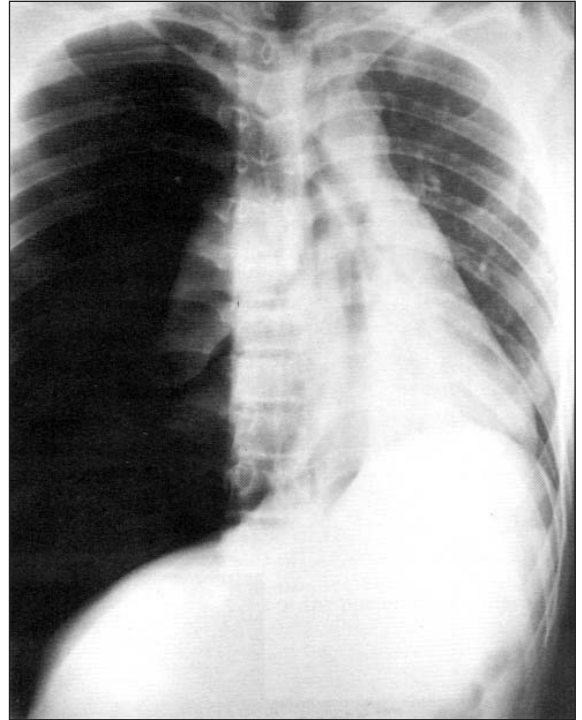


**Resim 14.** Plevral sıvı. Supin pozisyonda sıvı her iki apekste ve paramediastinal alanda birikmiştir.

belirgin hava birikimi sık olarak gözlenen radyolojik bulgudur. Ancak supin pozisyonda veya ARDS'li hastalarda pnömotoraks beklenilmeyen lokalizasyonlarda (bazallerde, paramediastinal) olabilir. YBÜ'de küçükte olsa pnömotoraks önemlidir. Mekanik ventilatördeki has-



**Resim 15.** ARDS'li hastada pnömotoraks.



**Resim 16.** Tension Pnömotoraks. Penetre göğüs travmalı hastada hemodinamik bozulma oldu. Çekilen akciğer grafisinde mediastinal shift ve sağ akciğerde belirgin kompresyon izleniyor.

talarda küçük pnömotoraks akut olarak artabilir ve hastanın durumunu bozabilir<sup>[18]</sup> (Resim 15,16).

Protabl akciğer radyografisi yoğun bakım hastalarının değerlendirilmesinde önemli tanısal role sahiptir. Yöntemin optimal uygulanmasında teknolojik yetersizlik yanında, hasta kooperasyonunun olmaması ve karışık patolojilerin varlığı nedeni ile sorunlar vardır. Uygun alınmış bir akciğer filmi yeni ortaya çıkan hemodinamik değişikliklerin anlaşılmasında ve girişimsel işlemlerin değerlendirilmesinde vazgeçilmez bilgiler sağlayacaktır.

### KAYNAKLAR

- Henschke CI, Yankelevitz DF, Wand A, Davis SD, Shiau M. Accuracy and efficacy of chest radiography in the intensive care unit. *Radiol Clin North Am* 1996;34:21-31.
- Macmahon H, Vyborny C. Technical advances in chest radiography. *Am J Roentgenol* 1994;163:1049-59.
- Henschke CI, Pasternak GS, Schroeder S, et al. Bedside chest radiography; diagnostic efficacy. *Radiology* 1983;149:23-6.
- Shifrin RY, Choplin RH. Aspiration in patients in critical care units. *Intensive Care Radiology* 1996; 34:83-96.
- Schwartz DJ, Wynne JW, Gibbs CP, et al. The pulmonary consequences of aspiration of gastric contents at pH values greater than 2.5. *Am J Respir Crit Care Med* 1980;121:119-26.
- Landay MJ, Christensen EE, Bynum LJ. Pulmonary manifestations of acute aspiration of gastric contents. *Am J Roentgenol* 1978;131:587-92.
- Tryba M. The gastropulmonary route of infection – fact or fiction? *Am J Med* 1991;91(Suppl 2A):135-46.
- Andrews CP, Coalson JJ, Smith JD, et al. Diagnosis of nosocomial bacterial pneumonia in acute, diffuse lung injury. *Chest* 1981;80:254-8.
- Chastre J, Viau F, Brun P, et al. Prospective evaluation of the protected specimen brush for the diagnosis of pulmonary infections in ventilated patients. *Am J Respir Crit Care Med* 1984;130:924-9.
- Fagon JY, Chastre J, Hance AJ, et al. Detection of nosocomial lung infection in ventilated patients: Use of a protected specimen brush and quantitative culture techniques in 147 patients. *Am J Respir Crit Care Med* 1988;138:110-6.
- Prod'hom G, Leunenberger P, Koerfer J, et al. Nosocomial pneumonia in mechanically ventilated patients receiving antacid, ranitidine, or sucralfate as prophylaxis for stress ulcer: A randomized controlled trial. *Am Intern Med* 1994;120:653-62.
- Winer-Muram HT, Rubin SA, Ellis JV, et al. Pneumonia and ARDS in patients receiving mechanical ventilation: Diagnostic accuracy of chest radiography. *Radiology* 1993;188:479-85.
- Greene R, Thompson S, Jantsch HS, et al. Detection of pooled secretions above endotracheal tube cuffs: Value of plain radiographs in sheep cadavers and patients. *Am J Roentgenol* 1994;163:1333-7.
- Vallés J, Artigas A, Rello J, et al. Continuous aspiration of subglottic secretions in preventing ventilator-associated pneumonia. *Ann Intern Med* 1995; 122:179-86.
- Rubin SA, Winer-Muram HT, Ellis JV. Diagnostic imaging of pneumonia and its complications in the critically ill patient. *Clin Chest Med* 1995;16:45-59.
- Zimmerman JE, Goodman LR, Shahvari MB. Effect of mechanical ventilation and positive end-expiratory pressure on chest radiograph. *Am J Roentgenol* 1979;133:811-5.
- Morgan PW, Goodman LR. Pulmonary edema and adult respiratory distress syndrome. *Radiol Clin North Am* 1991;29:943-63.
- Wiener MD, Garay SM, Leitman BS, et al. Imaging of the intensive care unit patient. *Clin Chest Med* 1991;12:169-98.