

Kartalođlu / Okutan (Ed.)

**Solumum Sistemi Fonksiyonel Deęerlendirmesi /** Güncel Yaklaşımlar ve Klinikte Kullanımı

16.5 x 24 cm, XII + 220 Sayfa

40 Tablo, 30 şekil

34 Yazar Katılımıyla

ISBN 978-975-8882-43-4

Birinci baskı  Deomed, 2013.

www.deomed.com

## 3.2 / Nükleer Tıp

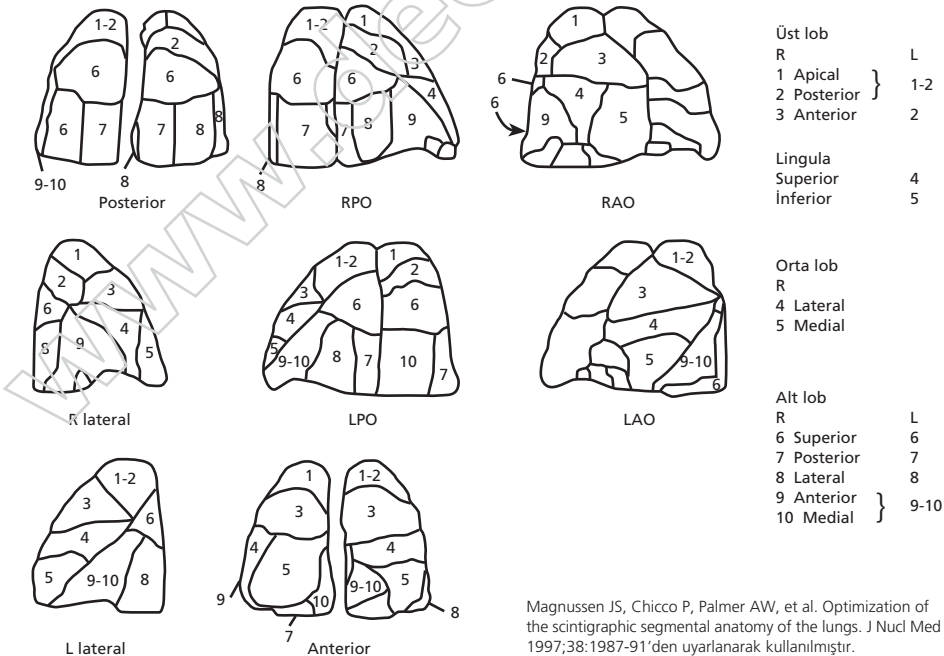
T. Çakır, M. Urhan, Y. Narin

### 3.2.1 / Ventilasyon ve Perfüzyon Sintigrafisi

Nükleer tıp yöntemleri ile bölgesel veya global akciğer perfüzyon ve ventilasyon kapasiteleri görsel ve sayısal olarak değerlendirilebilmektedir<sup>[1,2]</sup> (**Şekil 3.6**). Bu amaçla ilk olarak 1955 yılında  $^{133}\text{Xe}$  ile ventilasyon görüntüleri elde edilmiştir.<sup>[3]</sup> Zaman içerisinde kullanılan radyofarmasötikler ve cihazlarda yaşanan teknik gelişmeler ile uygulamalar daha kolaylaşmıştır. Bu süreçte; radyoaktif “inert” gazlar [ $^{133}\text{Xe}$ ,  $^{81\text{m}}\text{Kr}$ ], siklotron ürünü pozitron yayan atomlar ile işaretli moleküller [ $^{11}\text{CO}$ ,  $^{11}\text{CO}_2$ ,  $^{13}\text{N}$ ,  $^{13}\text{NO}$ ,  $^{15}\text{O}_2$ ,  $\text{H}_2^{15}\text{O}$ ] ve radyoaktif madde işaretli moleküller [ $^{131}\text{I}$ -Human serum albümin,  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA,  $^{198}\text{Au}$ -kolloid] kullanılmıştır.<sup>[4-9]</sup> Son zamanlarda mikroaerosol ve “ultra” küçük radyoaktif partiküller üreten jeneratörler kullanım kolaylığı ve partikül boyutları nedeniyle tercih

edilmektedir. Technegas jeneratör sistemi  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  kaplı 0.14  $\mu\text{m}$  boyutlu karbon partikülleri üretmektedir.<sup>[10]</sup> Bhabha Atomik Araştırma Merkezi [BARC] tarafından üretilen jet nebulizatör 0.84  $\mu\text{m}$  boyutlarında, Mistogen EN142 ultrasonik nebulizatör 1.64  $\mu\text{m}$  boyutlarında aerosol partikülleri üretebilmektedir.<sup>[11-13]</sup> Bunlardan Technegas kullanıldığında KOAH hastalarında ana hava yollarında radyoaktivitenin birikmesi ile gözlenen “hotspot” artefaktları ile daha az karşılaşmaktadır.<sup>[14]</sup>

İnsan serum albümininin işaretlenmesi ile üretilen  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAA partikülleri, hastalarda akciğer perfüzyonunun gösterilmesinde kullanılır. Perfüzyon görüntüleri, emboli dışı akciğer hastalıklarının tanısında ventilasyon görüntülerinin değerlendirilmesine katkı sağlamaktadır.<sup>[15]</sup> Ventilasyon ve perfüzyon görüntülerinde defekt alanlarının uyumlu olmasına “match defekt” denilmektedir. Anormal perfüzyon ve korunmuş ventilasyon bulgusu, “mismatch” olarak; tersi ise “reverse mismatch” olarak adlandırılır<sup>[16-18]</sup> (**Şekil 3.6**).



Magnussen JS, Chicco P, Palmer AW, et al. Optimization of the scintigraphic segmental anatomy of the lungs. J Nucl Med 1997;38:1987-91'den uyarlanarak kullanılmıştır.

**Şekil 3.6:** Segmental akciğer anatomisi. Tablonun yardımıyla farklı açılardan alınan görüntüler kullanılarak perfüzyon/ventilasyon anormallikleri segment düzeyinde saptanmaktadır. (R: Sağ, L: Sol, RPO: Sağ arka oblik, RAO: Sağ ön oblik, LPO: Sol alt oblik, LAO: Sol ön oblik).

### 3.2.1.1 / Çekim Yöntemi

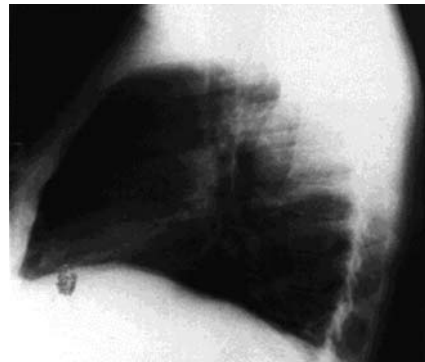
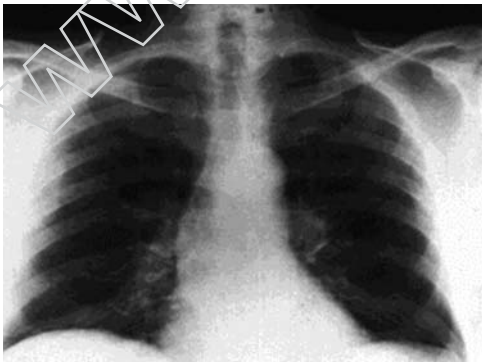
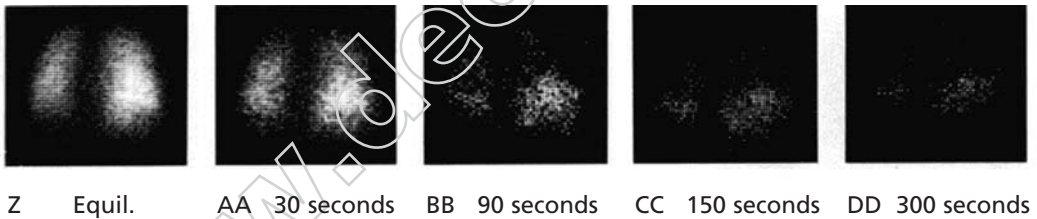
Technegas kullanılarak ventilasyon görüntüsü alınırken; farklı cihazlarda farklı sayım istatistikleri olacağından bölümümüzdeki cihazlar için 1 mCi aktivite ile belirli bir mesafeden saniyedeki sayım miktarı [kps] ölçülmelidir. Solunum sırasında hastanın yatay pozisyonunda kamera altında olması önerilmektedir. Kamera altında hastanın burnu kapatılarak radyoaktif gaz solutulmaktadır. Her ne kadar jeneratöre 50 mCi'ye kadar aktivite yerleştirilse de hasta, bu dozun çok az bir kısmına maruz kalmaktadır. Akciğerlere, 1-2 mCi radyoaktif gaz solutulduğunda ventilasyon işlemi sonlandırılarak statik görüntüler toplanır. Statik görüntüler alınırken kolimatörün hastaya yakın mesafede olmasına dikkat edilir. 256 matrikste, LEHR kolimatör ile 500-1000 kcount sayım alınması önerilmektedir.<sup>[19]</sup> Statik görüntülere SPECT görüntülerinin ilave edilmesi çalışmanın duyarlılığını arttırmaktadır.<sup>[20-23]</sup>

### 3.2.1.2 / Akciğer Görüntülerinde Normal Paternler

Normal insanlarda, akciğerlerde perfüzyon ve ventilasyon görüntülerinde çeşitli artefaktlar izlenebilmektedir. Hasta kaynaklı olarak izlenebilen bu artefaktlarda bazıları şunlardır: Her iki akciğer apikal kesimleri doğu inceliği nedeniyle düşük aktivite tutulumu göstermektedir. Radyoaktif gazın çoğu orta ve alt loblarda depolanır (**Şekil 3.7**). Lingüler ve medial segmentlerde kalp dokusuna bağlı defektif görünüm izlenebilmektedir. Radyoaktif gaz, yanlışlıkla yutulularak gastrik fundusa yerleşebilmektedir. Ayrıca minimal trakeal aktivite retansiyonu da normal vakalarda izlenebilmektedir.

### 3.2.1.3 / Sigara İçenlerde Sintigrafik Görüntüler

Sigara içen insanlarda erken dönemde hilar bölgede aktivite retansiyonları ve akciğerin üst ve orta kesimlerinde düzensiz minimal



**Şekil 3.7:** Xe-133 ile yapılan ventilasyon çalışmasında denge (*equilibrium*) fazı sonrası radyoaktif gazın akciğerlerden çıkış gecikmiş olarak izlenmektedir (**üst sıra**). Akciğer grafisinde bronşial ağacın belirgin kalınlaşmış olduğu gözlenmektedir (**alt sıra**).

hipoaktif alanlar izlenmektedir. Daha uzun süreli ve yoğun sigara kullanımında yama tarzında havalanma defektleri ve proksimal-distal hava yollarında klasik ağaç dalları tarzında aktivite retansiyonları izlenmektedir.<sup>[24,25]</sup>

### 3.2.1.4 / Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalıkları

Kronik obstrüktif akciğer hastalığı, hava yollarında geri dönüşsüz daralma ile seyreden bir hastalık grubudur.<sup>[26]</sup> Havanın, akciğerlere giriş ve çıkışına engel oluşturarak nefes darlığına neden olmaktadır. Yapılan fonksiyonel solunum testleri, düşük hava akımı ile karakterizedir.<sup>[27]</sup> (Şekil 3.7). Temel olarak kronik bronşit ve amfizem olarak iki grupta incelenir.

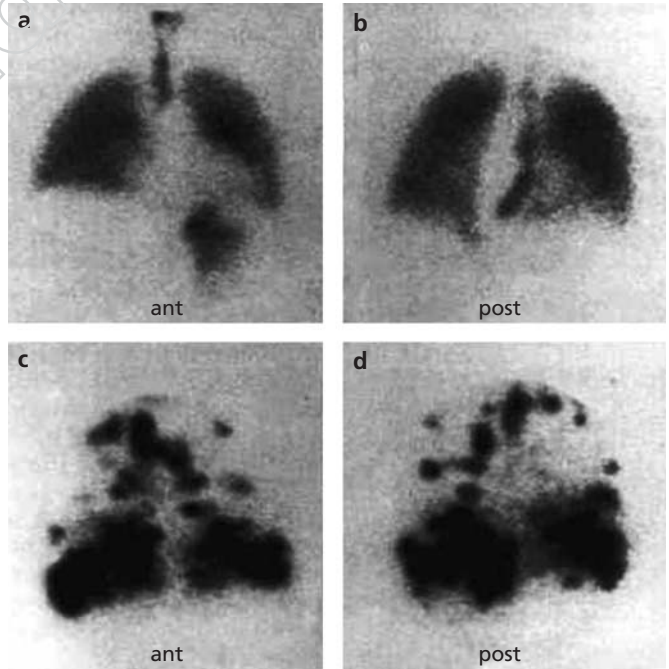
#### Kronik Bronşit

Kronik bronşit, ardışık iki yılda, yıllık üç aydan uzun süren, mukus ve balgam içeren öksürük ile karakterize bronşların kronik inflamasyonudur.<sup>[28]</sup> BT görüntülerinde kalınlaşmış bronş duvarı, tren rayı (uzun aksta) veya kelepçe (kısa aksta) şeklinde izlenebilmektedir. Bronkografide ise hipertrofik glandlara

bağlı testere dişi görünümü, bronşlarda daralma ve deformiteler izlenebilmektedir.<sup>[29]</sup> Ventilasyon sintigrafisi görüntülerinde, sigara içen insanlarda tanımlanan bulgulara benzer şekilde hafif-orta şiddette perihiler bronşiol içi radyofarmasötik birikimleri izlenmektedir (Şekil 3.8). Ağaç dalı görünümü ve stripe bulgusu izlenebilmektedir. Stripe bulgusu alt loblarda birbirine komşu genişlemiş ve kapanmış bronşlar nedeniyle izlenen sıcak ve soğuk dikine çizgilenmeler olarak tanımlanmaktadır.<sup>[30]</sup> Bronşiektazide alt solunum yolunda izlenen eksantrik aktivite akümülyasyonları ve amfizemde izlenen kurumuş dal benzeri tutulumların kronik bronşitten ayırt edilmesi gerekmektedir. Vaka ciddileştikçe hastada wheezing gözlenebilir. Bu durumda, bulgular gerçek astma vakalarında gözlenen şekilde belirginleşmeye başlar. Bronşiektazi, kronik bronşit vakalarında ilave hastalık olarak izlenebilmektedir.

#### Pulmoner Amfizem

Terminal bronşiol distalinde alveol hasarı sonucunda, akciğerin yüzey alanında azalma



**Şekil 3.8:** Kronik bronşitli olguda aerosol ile yapılan ventilasyon sintigrafisinde perihiler radyofarmasötik birikimi izlenmekte olup yer yer fokal havalanma artışları izlenmektedir (b). Normal bir olguda radyoaktif aerosolün akciğerdeki dağılımının homojen olması beklenir (a). radyoaktif gazın akciğerlerden çıkış gecikmiş olarak izlenmektedir (üst sıra). Akciğer grafisinde bronşial ağacın belirgin kalınlaşmış olduğu gözlenmektedir (alt sıra).