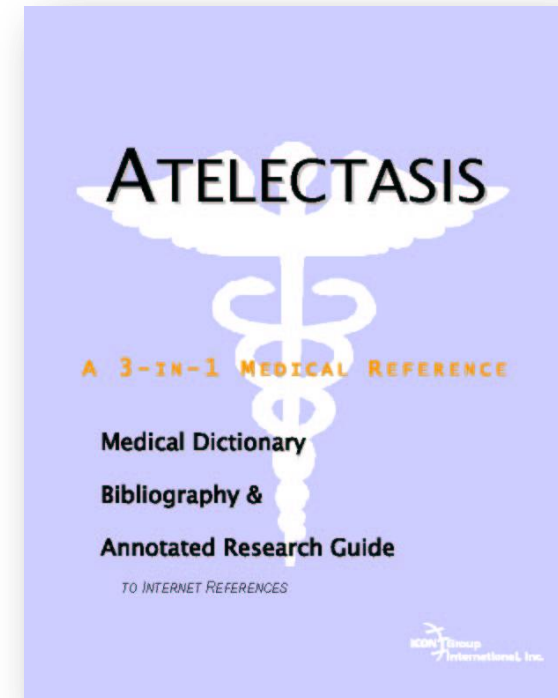
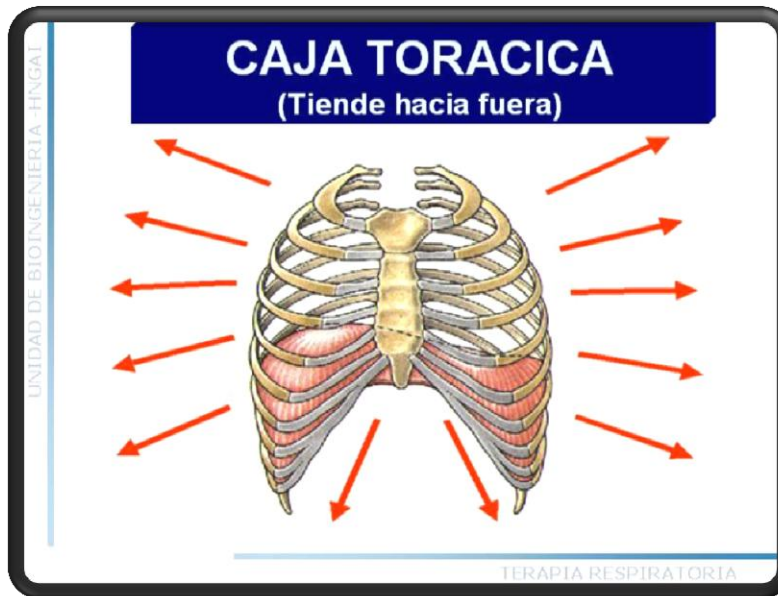


ATELECTASIAS EN UCI

Alberto Díaz Seminario
Médico Intensivista



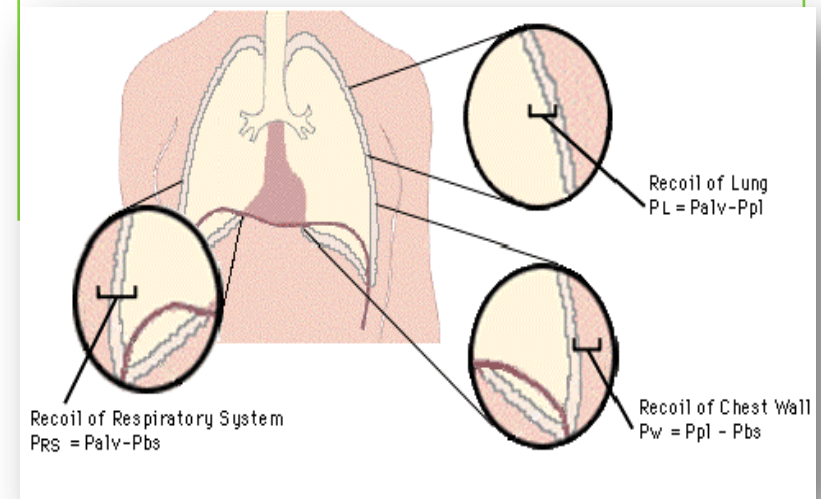
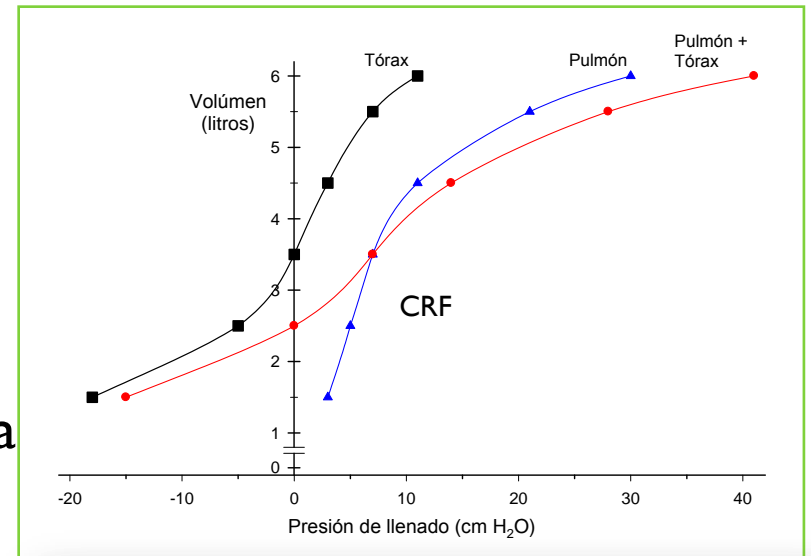
Etiopatogenia



El pulmón tiene una tendencia natural a colapsarse, que cuando está adentro de la cavidad torácica es contrarrestada por la tendencia opuesta de la pared del tórax a expandirse.

Etiopatogenia

- En la posición respiratoria de reposo (CRF)
 - tendencia del pulmón al colapso
 - tendencia de la pared torácica a expandirse
 - son iguales y opuestas
- Cuando se producen alteraciones que modifiquen algunas de estas dos tendencias se producen atelectasias



Conceptos

- Ateles + Ektasis
- (αιτεληω + εφωτασι)
- incompleto + expansión

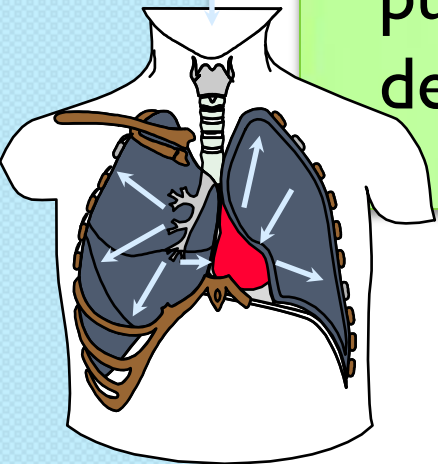
“expansión
incompleta”

- Disminución patológica del volumen parcial o total de un segmento, lóbulo o pulmón

- En rigor debiera aplicarse a pulmones que no se han distendido nunca, o sea al nacer (congénita)
- **Colapso** debiera reservarse para pulmones que han tenido expansión previa.
- Existen dos mecanismos básicos involucrados:
 - Obstructivo
 - No obstructivo
- Ventilación colateral: que se proporciona por los poros de Kohn y los canales de Lambert, puede también afectarse

Atelectasia = colapso

- Dos fenómenos fisiopatológicos sucesivos:
 - Pérdida de volumen pulmonar causada por una expansión insuficiente de los espacios aéreos.
 - Se asocia a un cortocircuito de sangre inadecuadamente oxigenada desde las arterias pulmonares hacia las venas, que da lugar a un desequilibrio de ventilación perfusión e hipoxia.



***Atelectasis During Anesthesia:
Physiology and Treatment***

(Rev Bras Anesthesiol, 2008; 58(1):73-83)

Atelectasias: categorías

- Clasificación tradicional
- En función de su mecanismo subyacente
- Tiempo

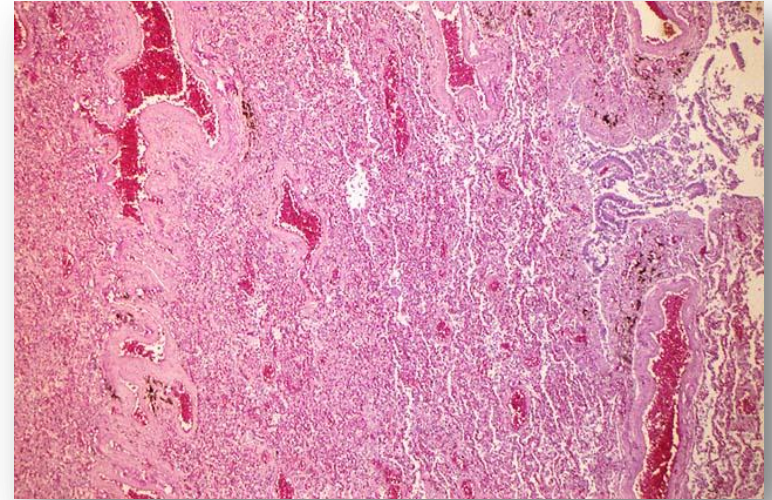
- Atelectasia por reabsorción
- Atelectasia por compresión
- Microatelectasias
- Atelectasia por contracción

- Atelectasias obstructivas
- Atelectasias no obstructivas

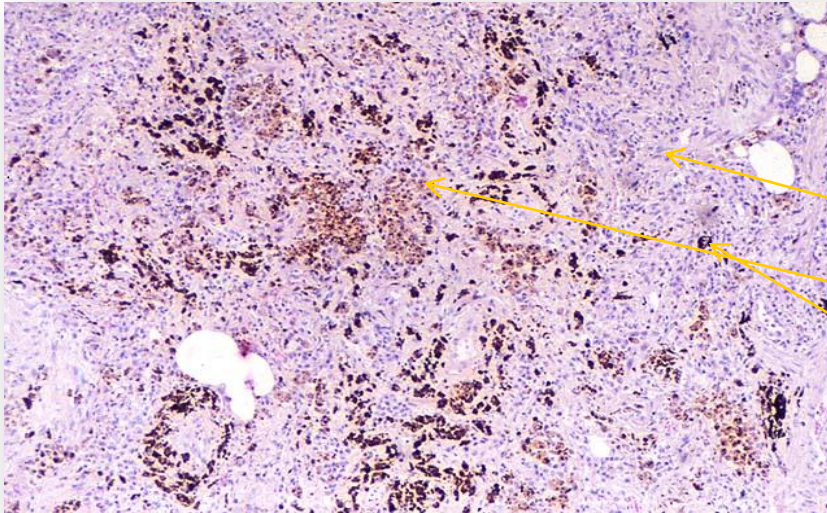
Atelectasias agudas
Atelectasias crónicas

Atelectasia aguda

- Pérdida de la arquitectura pulmonar normal
 - Colapso de extensas áreas de pulmón
 - Hiperemia
-
- Lóbulo superior normal
 - Lóbulo inferior colapsado, flácido, rojo-violáceo, húmedo y de serosa brillante



Atelectasia crónica



- Induración atelectásica.
Atelectasia crónica en la que se ha desarrollado:
 - Fibrosis,
 - Pigmentación antracótica
 - Numerosos macrófagos y escasos linfocitos



- Lóbulo medio marcadamente reducido de tamaño, colapsado, blanquecino-grisáceo, fibrosado.

Color Atlas of Pathology

Pathologic Principles · Associated Diseases · Sequela

Ursus-Nikolaus Riede, M.D.
Professor of Pathology

Martin Werner, M.D.
Professor and Chairman



Thieme
Stuttgart · New York

Department of Pathology
University of Freiburg, Germany

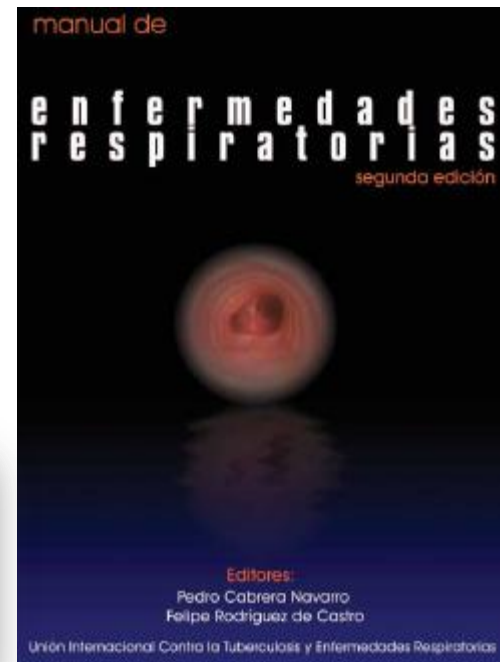
CLASIFICACIÓN PATOLÓGICA (tradicional)

Thorax
ONLINE

Bronchiectasis and Atelectasis: Temporary and Permanent Changes

F. P. Lee Lander

Thorax 1946;1:198-210



Atelectasia por reabsorción

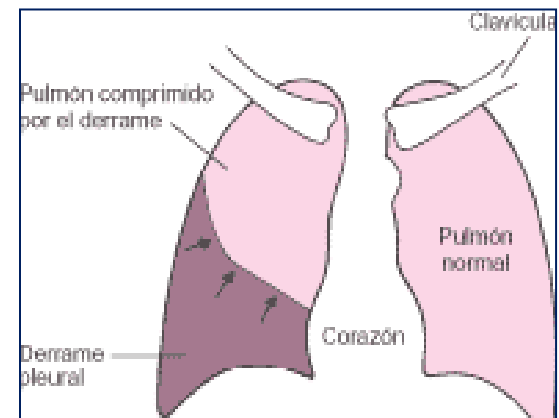
- Una obstrucción impide que el aire alcance las vías respiratorias distales
 - Sí obstrucción total:
 - aire existente en alvéolos pierde comunicación con el exterior, se absorbe de manera gradual, hasta que es absorbido completamente con lo que se produce colapso alveolar.
 - El aire del acino se reabsorbe en minutos y el de un lóbulo, en 24 a 48 horas
 - Pulmón se torna hipoxémico – edematoso: Poros de Köhn son bloqueados por trasudado a los alveolos
 - Dependiendo del nivel de obstrucción puede comprometer a todo un pulmón, un lóbulo completo o uno ó más segmentos
- Causa más frecuente: tapón mucoso o mucopurulento.
 - Después de cirugía, como complicación del asma bronquial, las bronquiectasias o la bronquitis crónica, aspiración de un cuerpo extraño, coágulos de sangre
 - Tumores (carcinoma broncogénico), adenopatías (tuberculosis), aneurismas vasculares



Atelectasia por compresión

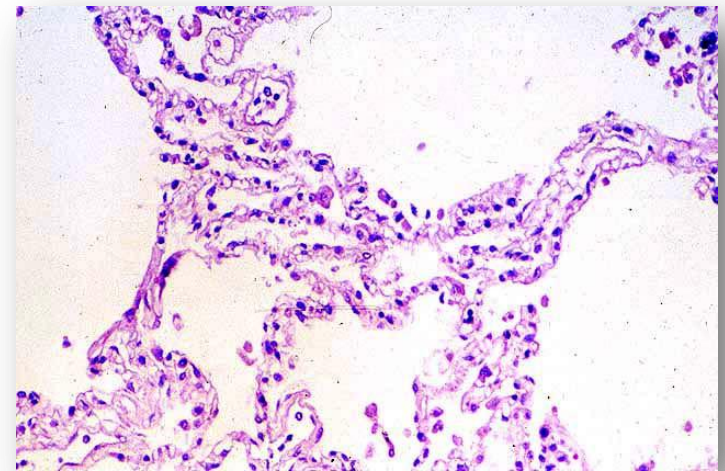
- Atelectasia pasiva o por relajación, o Atelectasia amyctica (succionar)
- Ejemplo clásico: neumotorax.
 - Pulmón se colapsa hasta alcanzar un volumen de 150 a 300 ml.
 - La circulación queda reducida a un mínimo por aumento de la resistencia secundaria al colapso vascular y vasoconstricción refleja.
 - La estructura hística permanece indemne y al extraer el neumotórax, el pulmón vuelve a desplegarse.
- El pulmón aparece pequeño, como un muñón hiliar, anémico y gris.
- Contiene una cantidad mínima de aire por lo que crepita débilmente

- Causas: acumulación de líquido, sangre o aire dentro de la cavidad pleural, que colapsa el pulmón adyacente por compresión mecánica
- La atelectasia basal, secundaria a una elevación del diafragma, se ve en postrados, ascitis, y luego de cirugía



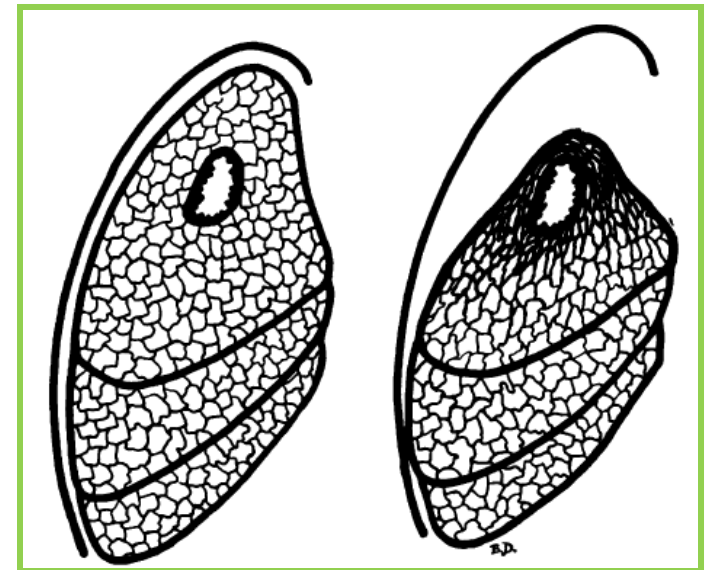
Microatelectasias

- Atelectasias no obstructivas
 - Falta generalizada de expansión pulmonar como consecuencia de un conjunto complejo de sucesos
 - Pérdida de surfactante
- Causas: síndrome de distres respiratorio agudo y neonatal
 - Neumopatías con inflamación intersticial
 - Atelectasias posquirúrgicas



Atelectasia por contracción

- Por cicatrización
- Aparece cuando alteraciones fibrosas del pulmón o la pleura, locales o generalizadas, dificultan la expansión y la recuperación elástica durante la espiración
- Todos los otros tipos excepto este, son potencialmente reversibles



Etiología

Atelectasia por obstrucción (reabsorción)

A. Intraluminal

- Cuerpo extraño
- Tuberculosis
- Secreciones (tapón mucoso):
 - Fibrosis quística
 - Bronquiectasias
 - Absceso de pulmón
 - Bronquiolitis
 - Laringotraqueobronquitis aguda
 - Asma
 - Postoperatorio en cirugía de tórax
- Neumonía o neumonitis

B. Extraluminal

- Adenopatías: procesos infecciosos agudos y TBC
- Malformaciones vasculares: anillos vasculares y aneurismas
- Tumores mediastínicos
- Malformaciones congénitas

Atelectasia por compresión (pasivas)

- Neumotórax
- Derrame pleural
- Tumores intratorácicos
- Neumatocele a tensión
- Adenopatías
- Malformaciones congénitas

Atelectasia adhesiva (microatelectasias)

- Síndromes de dificultad respiratoria

Atelectasia por contracción o cicatrización

- Tuberculosis
- Fibrosis pulmonar
- Bronquiolitis obliterante
- Displasia broncopulmonar
- Alteraciones neuromusculares


Clasificación

POR SU MECANISMO BASICO (FISIOPATOLOGICA)

- Atelectasias no obstructivas

- Atelectasias Obstructivas

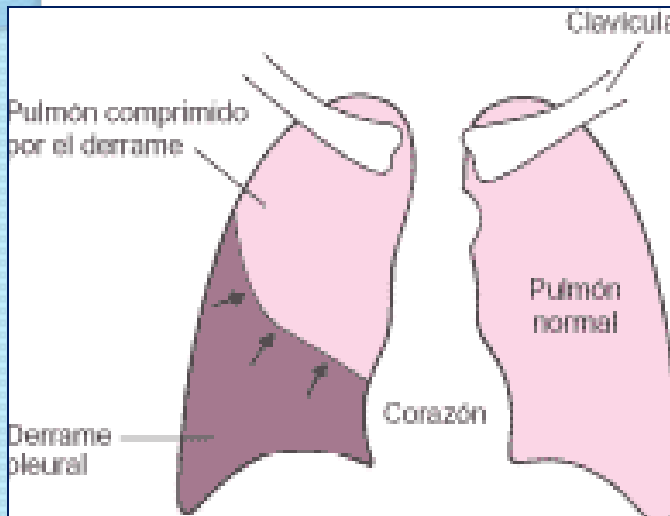
•Atelectasias no obstructivas

- La causa inicial no es obstrucción endobronquial
- Pero en su evolución puede o no presentarse esta.
- Incluye 

- Atelectasia pasiva
- Atelectasia por compresión
- Atelectasia adhesiva
- Atelectasia por cicatrización
- Atelectasia de reemplazo
- Síndrome del lóbulo medio
- Atelectasia Redonda
- Atelectasia de Platelike

• Atelectasias no obstructivas

• Atelectasia Pasiva

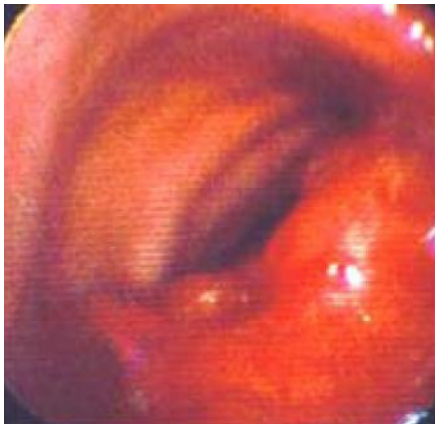


Derrame pleural
Pneumothorax
Bula emfisematosa grande
Ascitis
Hernias superiores
Cirugía abdominal
Cirugía a tórax abierto

- Mecanismos (compresión pulmonar):
 - Eliminación de contacto entre la pleura parietal y visceral (derrame pleural o un pneumotorax)
 - Elevación diafragmática
- Por la elasticidad uniforme de los pulmones la forma se preserva incluso cuando el volumen disminuye.
- Lóbulos responden de forma diferente:
 - El medio e inferior se afectan más en presencia de derrame
 - El superior más en presencia de neumotórax

•Atelectasias no obstructivas

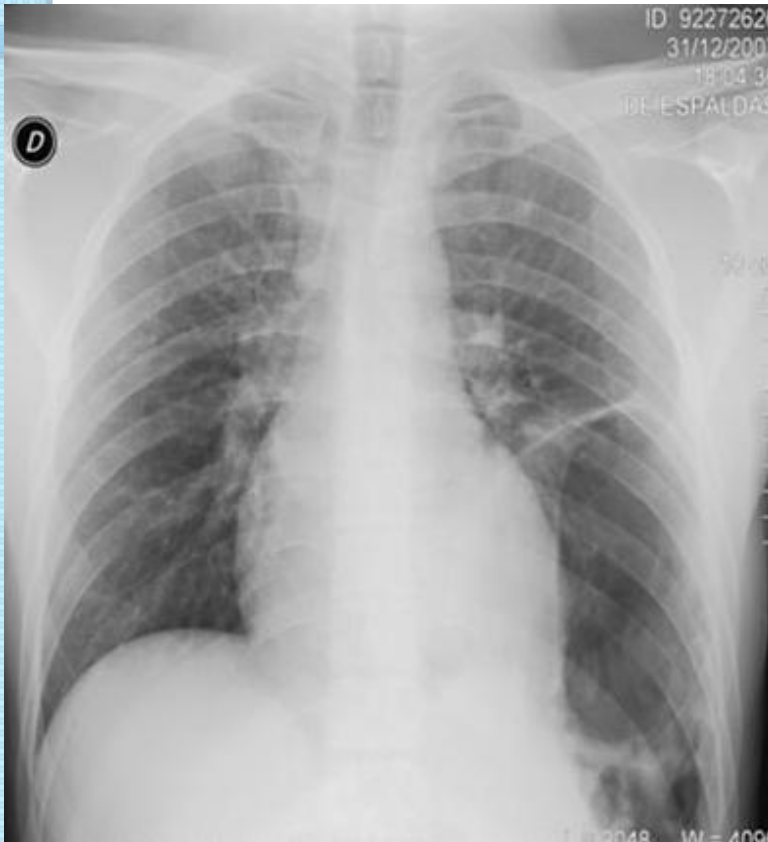
• Atelectasia Pasiva



- Aun cuando la atelectasia pasiva sea total, los bronquios mayores son lo bastante fuertes como para resistir el colapso, y al permanecer llenos de aire, deben ser visibles como un broncograma aéreo.
- La ausencia de broncograma aéreo debe hacer sospechar una obstrucción endobronquial
- FBC: compresión extrínseca

• Atelectasias no obstructivas

- Atelectasia pasiva



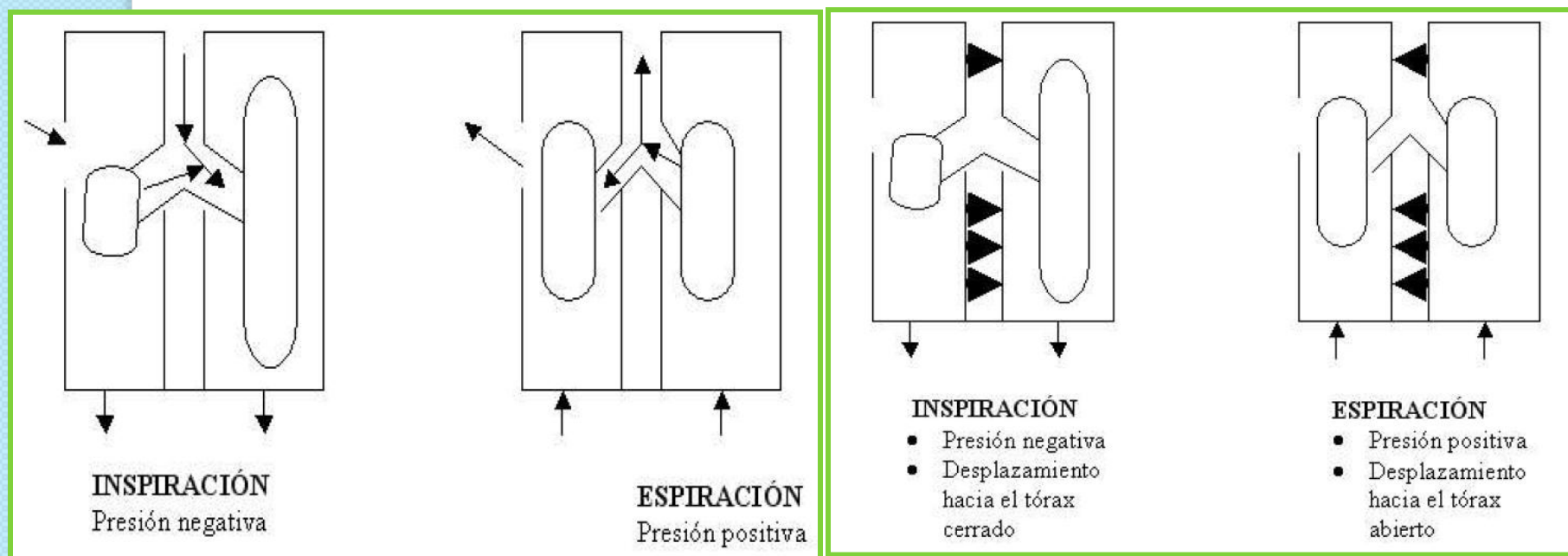
Volvulo gástrico agudo.
Hernia de Bochdalek



• Atelectasias no obstructivas

• Atelectasia pasiva

• Cirugía a tórax abierto



***Atelectasis During Anesthesia:
Physiology and Treatment***

(Rev Bras Anesthesiol, 2008; 58(1):73-83)

•Atelectasias no obstructivas

- Atelectasia por compresión

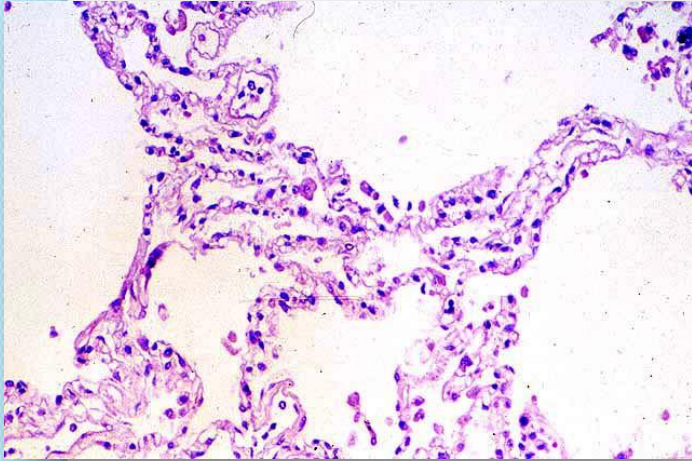
Atelectasia por condensación :

Masas intraparenquimal
Relleno de fluido pleural

- Ocurre en cualquier espacio ocupado por alguna lesión del tórax que comprime el aire pulmonar y lo impelente fuera de los alveolos.
- Una masa del pulmón ó pleural puede causar la atelectasia por condensación disminuyendo los volúmenes pulmonares.
- Existe cierta reducción del volumen del pulmón alrededor de esa lesión
- El mecanismo es similar a la atelectasia pasiva (“intrapulmonar”)

• Atelectasias no obstructivas

• Atelectasia adhesiva

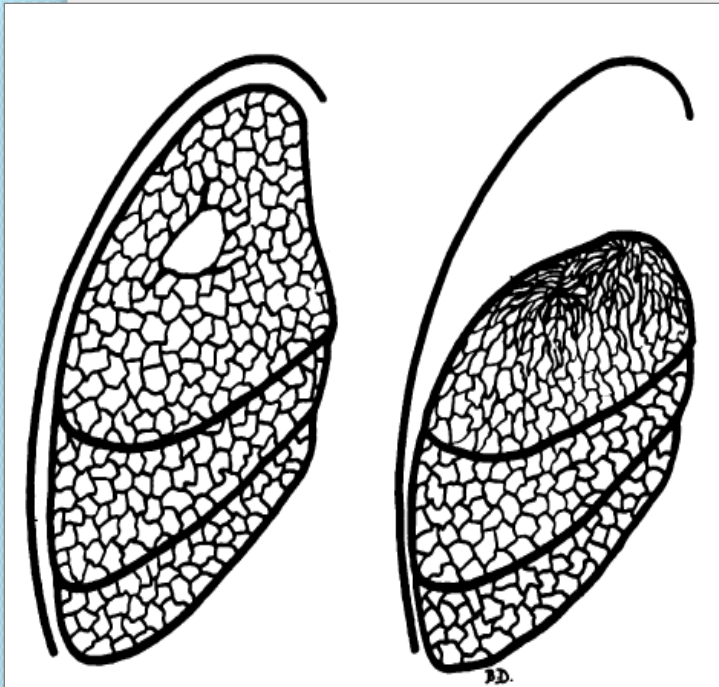


Membrana hialina
SDRA
Inhalacion de tabaco
Cirugía cardíaca
Uremia
Respiración superficial

- Causada por una falta de surfactante.
 - El surfactante tiene fosfatidilcolina de dipalmitol de posfolipido que previene el colapso pulmonar reduciendo la tensión de la superficie de los alveolos.
- La falta de producción o inactivation del surfactante (SDRA, Neumonía, Trauma) puede desencadenar inestabilidad alveolar y colapso.

•Atelectasias no obstructivas

- Atelectasia por cicatrización

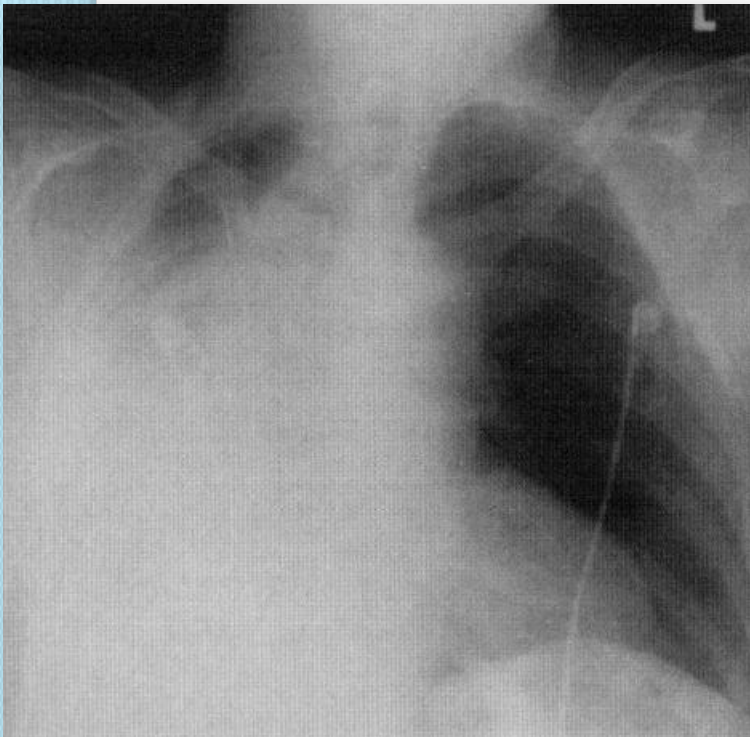


- Resultado de la disminución de volumen pulmonar como un secuela parenquimal severa
- Normalmente causada por la enfermedad granulomatosa o neumonía necrotizante.

- Fibrosis pulmonar idiopática
- Tuberculosis crónica
- Infecciones micóticas
- Fibrosis por radiación

• Atelectasias no obstructivas

- Atelectasia de reemplazo



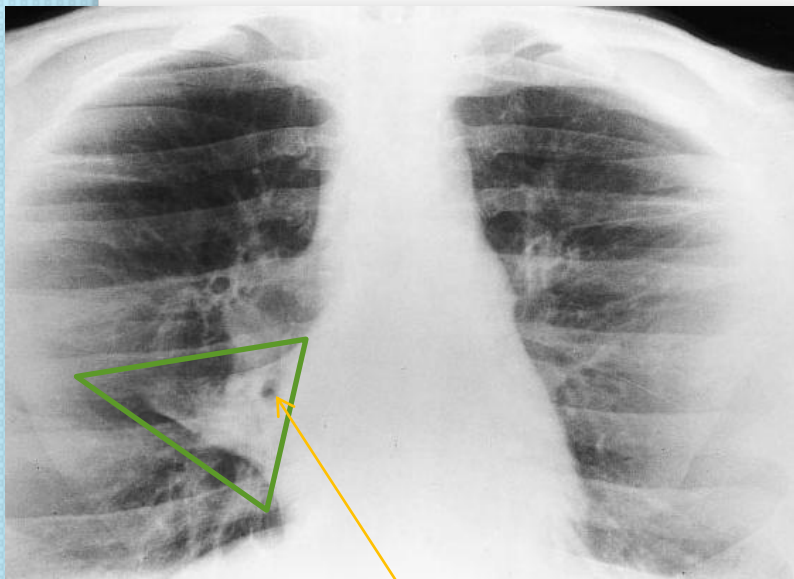
- Ocurre cuando los alveolos de un lóbulo entero están llenos por células o detritus produciendo pérdida de su volumen
- Generalmente provenientes de un tumor
- Ausencia de algunos de los signos radiográficos indirectos (desviación traqueal – mediastinal)
- Puede confundirse con derrame pleural

Carcinoma celular broncoalveolar

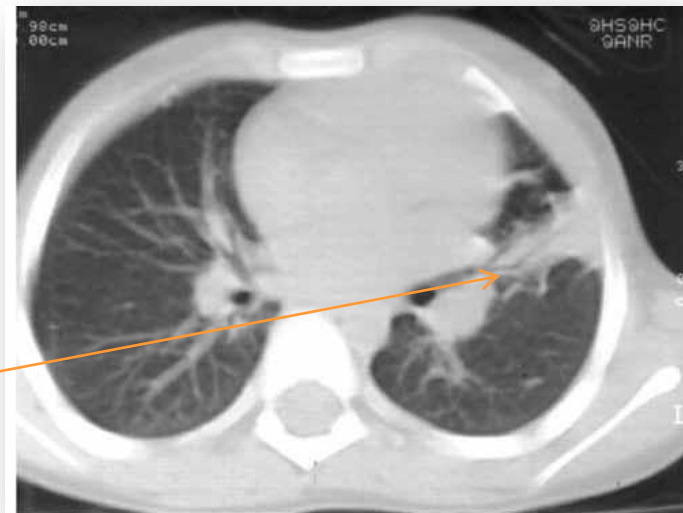
•Atelectasias no obstructivas

• Síndrome del lóbulo medio

- Es un tipo de atelectasia crónica
- Usualmente recurrente. Progresa a bronquiectasias
- Es el resultado de la condensación bronquial rodeando los nodulos linfáticos.
- La obstrucción bronquial parcial y la infección recurrente también pueden llevar a la atelectasia crónica y la neumonía aguda o crónica.
- Descrito en síndrome de Sjögren primario



eral views. (c) Apical lordotic radiograph demonstrates the atelectatic right middle lobe as a triangular opacity. Note the air bronchogram within the atelectatic lobe, indicating non-obstructive atelectasis.



lígula

•Atelectasias no obstructivas

• Atelectasia redonda

Pulmón plegado
Seudotumor atelectásico
Pleuritis retráctil
Pleuroma
Síndrome de Blesovsky



- Descrita por primera vez por Loesche en 1928
- Es una forma de colapso pulmonar periférico no relacionado con la anatomía segmentaria
- Representa el plegado atelectático del tejido pulmonar con vendas fibrosas y adherencias a la pleura visceral.
- Incidencia alta en obreros de construcción, asbesto, tabaquismo (alto grado de enfermedad pleural)
- Pacientes típicamente asintomáticos, edad de presentación 60 años
- Significado benigno (no incrementa tamaño)

EL ESPECTRO RADIOLOGICO DE LAS ATELECTASIAS REDONDAS: A PROPOSITO DE 22 OBSERVACIONES

M. Martínez Moya, P. Bernádez Domínguez, M. L. Rodríguez Rodríguez, J. Fernández Cruz.
Servicio de Radiodiagnóstico. Hospital Universitario Virgen del Rocío. Sevilla.

• Atelectasias no obstructivas

• Atelectasia redonda

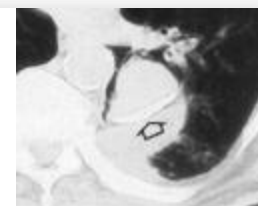
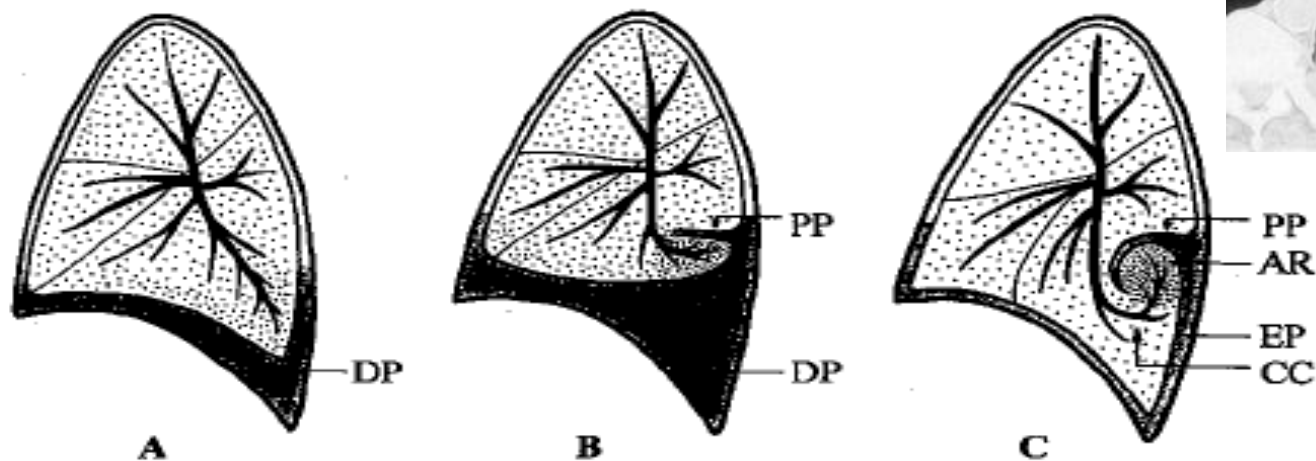
Teoría de Hanke y Kretzschmar

Hanke R, Kretzschmar R. Round atelectasis. Semin Roentgenol 1980; 15 (2) : 174 - 182

A: Derrame pleural (DP) que eleva y comprime el lóbulo inferior

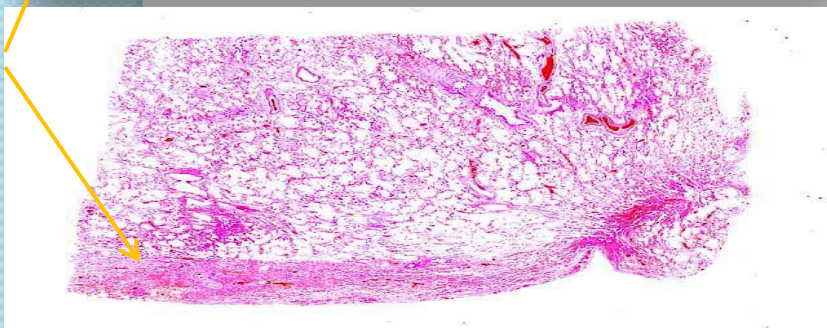
B: progresión del derrame pleural que genera un pliegue en la pleura visceral (PP), en la superficie posterior del lóbulo inferior que se está incurvando por debajo del propio pliegue

C: Tras la resolución del derrame pleural se forma la AR., causada por una adherencia en el pliegue pleural (PP), y la reexpansión del pulmón adyacente que incurva las estructuras broncovasculares ("cola de cometa") (CC). EP: área de engrosamiento pleural persistente



• Atelectasias no obstructivas

• Atelectasia de platelike



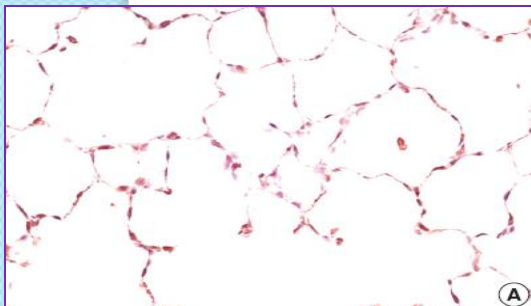
- También llamada atelectasia subsegmental,
- La atelectasia de Platelike probablemente ocurre debido a la obstrucción de un bronquio pequeño
- Las áreas pequeñas de atelectasia ocurren debido a la ventilación regional inadecuada y anomalías en la formación del surfactante
- Se observa en:
 - estados de hipoventilación
 - embolia pulmonar
 - infección del tracto respiratorio bajo.

•Atelectasias no obstructivas

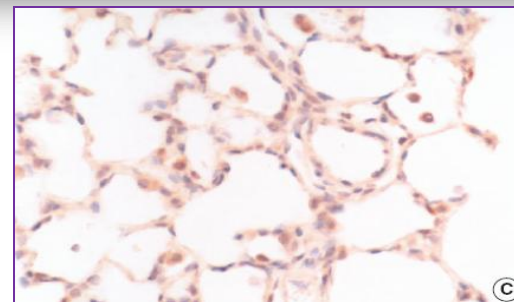
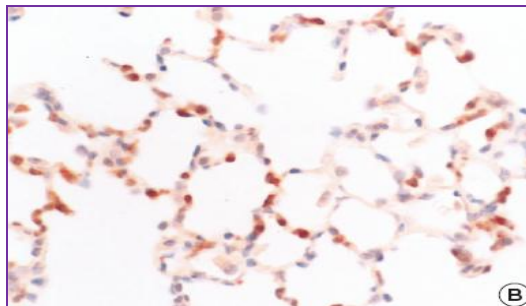
Atelectasis Induced by Thoracotomy Causes Lung Injury during Mechanical Ventilation in Endotoxemic Rats *J Korean Med Sci 2008; 23: 406-13*

emia and thoracotomy caused significant hypoxemia and hypercapnia. The injury was observed along with a marked accumulation of inflammatory cells in the interstitium of the lungs, predominantly comprising neutrophils and mononuclear cells. Immunohistochemistry showed increased inducible nitric oxide synthase (iNOS) expression in mononuclear cells accumulated in the interstitium in the injury group. Pretreatment with PEEP or an iNOS inhibitor (1400 W) attenuated hypoxemia, hypercapnia, and the accumulation of inflammatory cells in the lung. In conclusion, the data suggest that atelectasis induced by thoracotomy causes lung injury during mechanical ventilation in endotoxemic rats through iNOS expression.

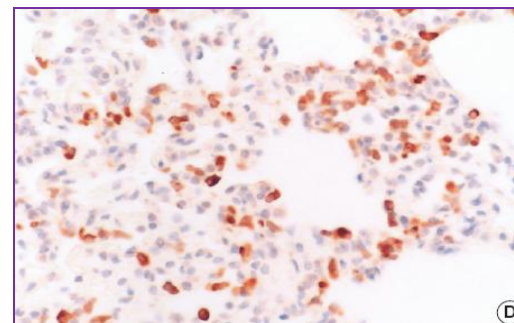
control



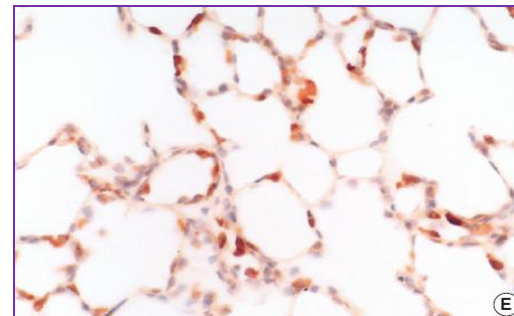
LPS



AxT

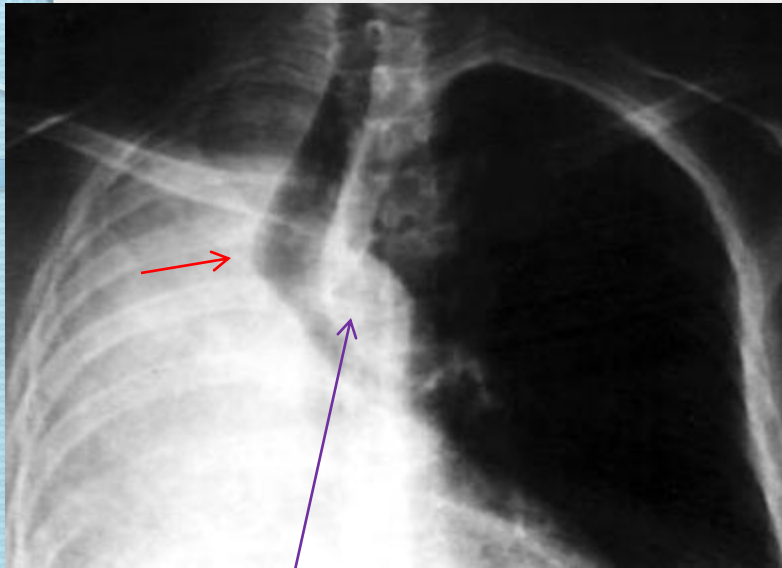


LPS
+
AxT

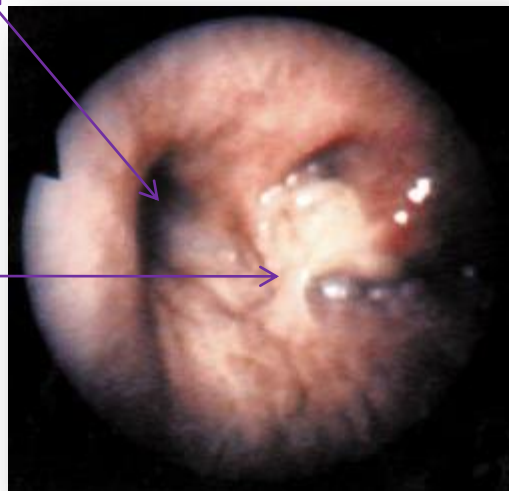


LPS
+
AxT
+
PEEP

•Atelectasias Obstructivas



Bronquio izquierdo

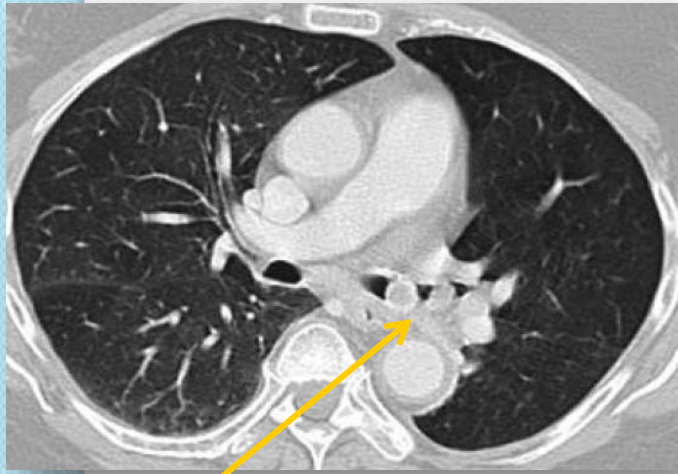


Obstrucción de bronquio derecho

- Es el tipo más común
- Resulta de la reabsorción de gas de los alveolos
 - La comunicación entre los alveolos y la tráquea se obstruye.
- La obstrucción puede ocurrir en uno o varios niveles
- La proporción y la magnitud de la atelectasia depende de varios factores, incluso la magnitud de ventilación colateral que está presente y la composición de gas inspirado
 - Causas frecuentes: cuerpo extraños, tumores, tapones mucosos o hemáticos.

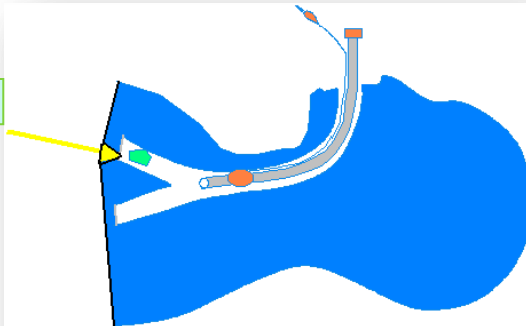
•Atelectasias Obstructivas

• Secuencia de eventos



1. Obstrucción de un bronquio
2. A nivel distal: sangre de capilares absorbe el gas de los alveolos: “estado sin aire”
3. Desigualdad ventilación - perfusión
4. Estado de hipoxemia arterial –edema
5. Ocorre relleno de los espacios alveolares con secreciones y células
6. Proviene el colapso completo
7. Pulmón atelectatico estira el tejido pulmonar circundante
 - Estructuras cambian de lugar: El corazón y mediastino cambian ipsilateralmente, el diafragma es elevado, y la pared toraxica. es retraida
8. Si la obstrucción persiste: infección post obstructiva o desarrollo de bronquiectasias

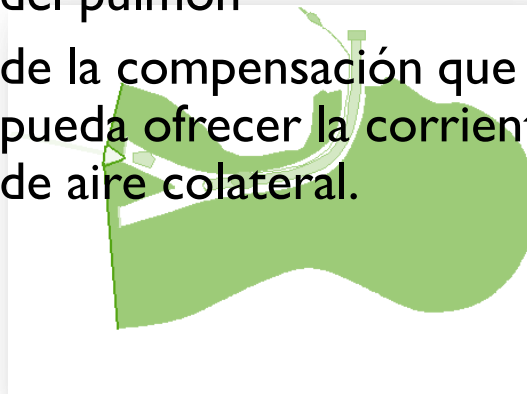
OBSTRUCCIÓN



•Atelectasias Obstructivas

- Sin embargo, la atelectasia por resorción no es el resultado inevitable de una obstrucción bronquial.
- El efecto dependerá:
 - del sitio y extensión de la obstrucción,
 - de las condiciones previas del pulmón
 - de la compensación que pueda ofrecer la corriente de aire colateral.

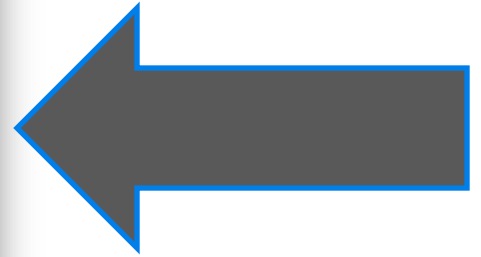
OBSTRUCCIÓN



- El pulmón distal a una obstrucción puede manifestar varias respuestas:
 - Pérdida de volumen o atelectasia.
 - Mantenimiento del volumen normal gracias a la ventilación colateral.
 - Hiperinsuflación o aumento del volumen pulmonar (enfisema obstructivo): el aire entra en el pulmón distal a la obstrucción por las vías colaterales y queda atrapado ahí.
 - "Pulmón ahogado": el parénquima distal a la obstrucción se llena de líquido y secreciones, con poca o ninguna pérdida de volumen.

- Atelectasias Obstructivas

- Tapón mucoso



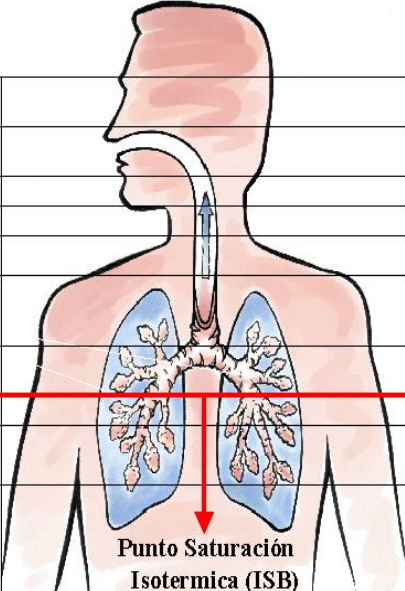
•Atelectasias Obstructivas

Humedad y calor

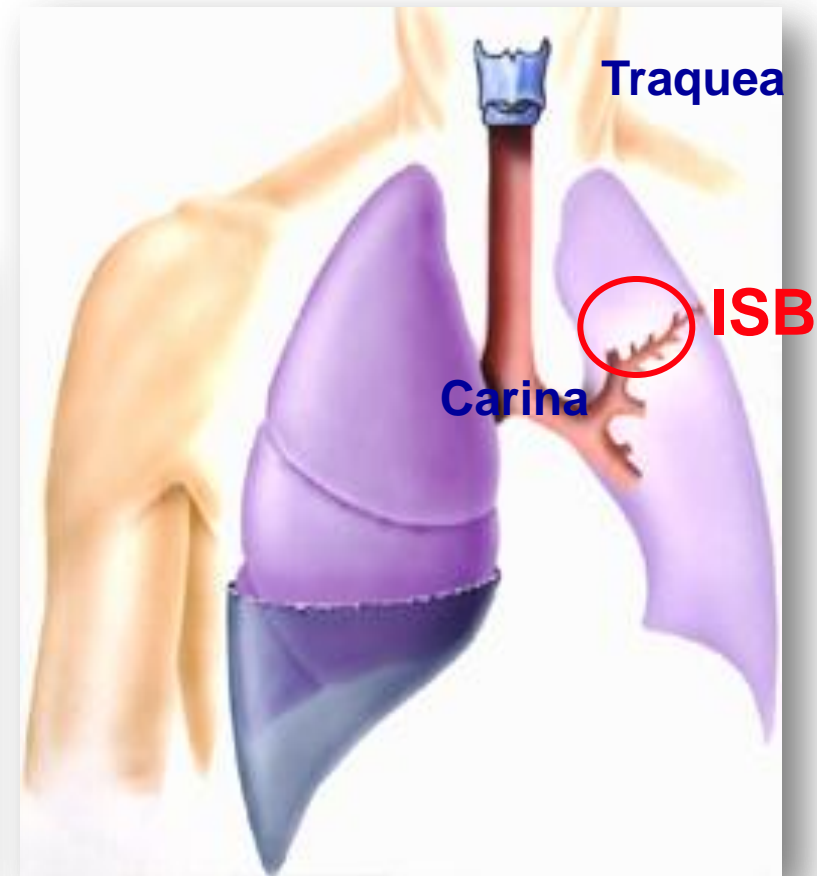
- Area donde el aire inspirado alcanza 37°C y 100% RH
- Bajo el ISB no hay fluctuaciones en temperatura o humedad relativa

- **ISB** (Isothermic saturation boundary)

	Humedad Relativa	Humedad Absoluta	Temperatura
Nariz		8.8 mg/L	22°C
Cavidad oral	45%		
Faringe	63%		
Laringe	63.5%	23.8 mg/L	33.2°C
Traquea	90.0%	35.4 mg/L	35.3°C
Carina	96.5%		
		44.4 mg/L	37°C
Bronquios	100%		
Alvéolos	100%		



Punto Saturación Isotermica (ISB)

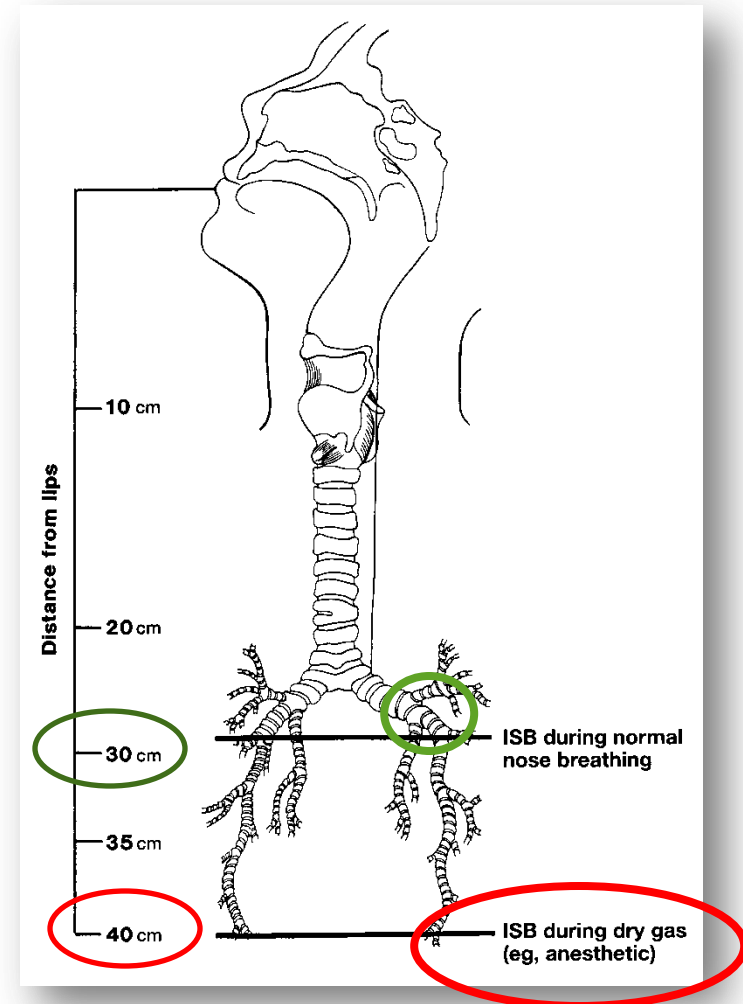
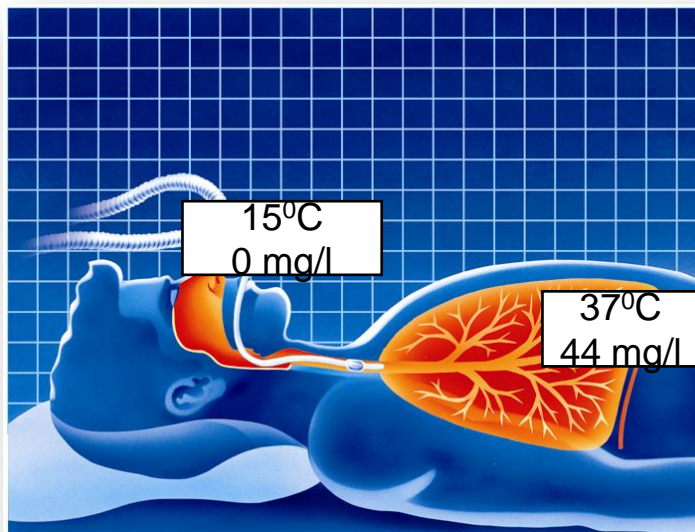


• Atelectasias Obstructivas

Humedad y calor

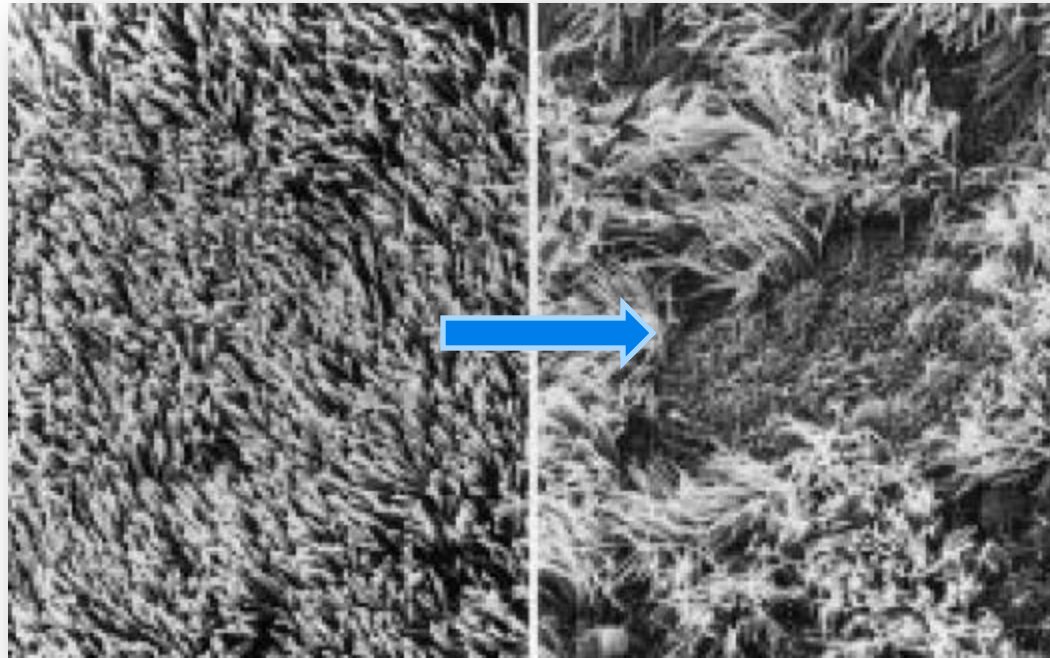
TET:

- Via aérea superior es bypassed
- Gases medicinales fríos y secos son aportados directamente a árbol bronquial inferior
- El ISB es desviado hacia abajo en el tracto respiratorio.



•Atelectasias Obstructivas

Humedad y calor
inadecuados

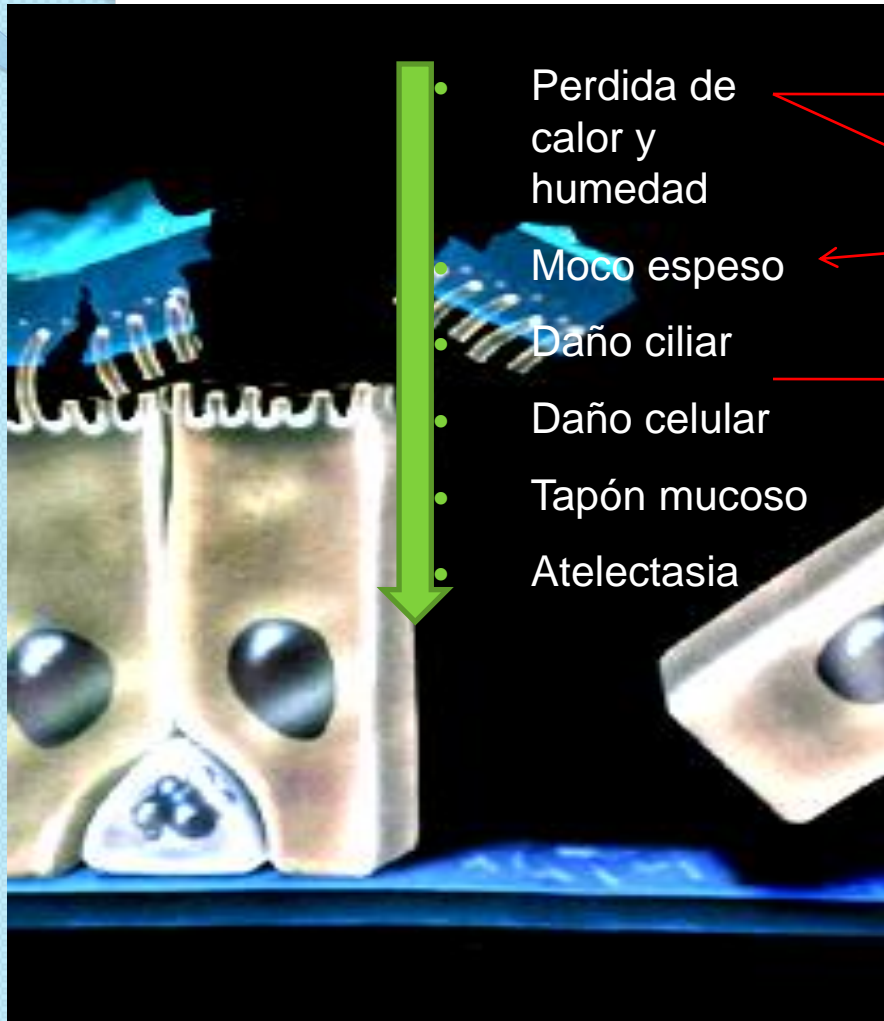


Inadequate humidification of inspired gases causes loss of tracheal and bronchial cilia (right), which reduces clearance of secretions from the lungs

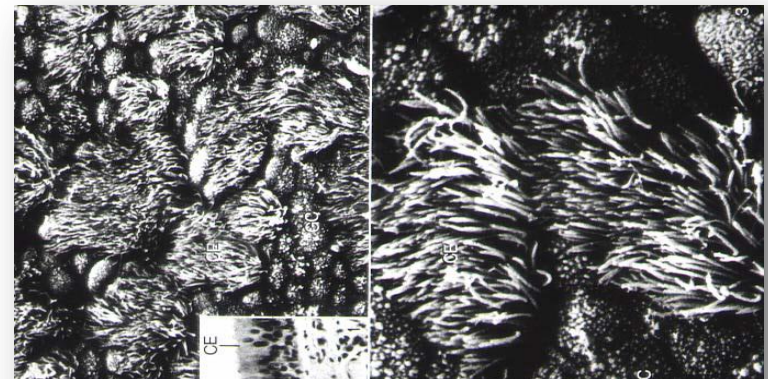
•Atelectasias Obstructivas

Humedad y calor

Clearance muco-ciliar



- Lesion del epitelio ciliar (10 min)
- La mucosa traqueal se inflama y ulcera
- El movimiento ciliar de las células se inhibe
- Secreciones viscosas
- Impactación del tubo endotraqueal: atelectasia



CHEST
ONLINE

Mucociliary transport in ICU patients

F Konrad, T Schreiber, D Brecht-Kraus and M Georgieff

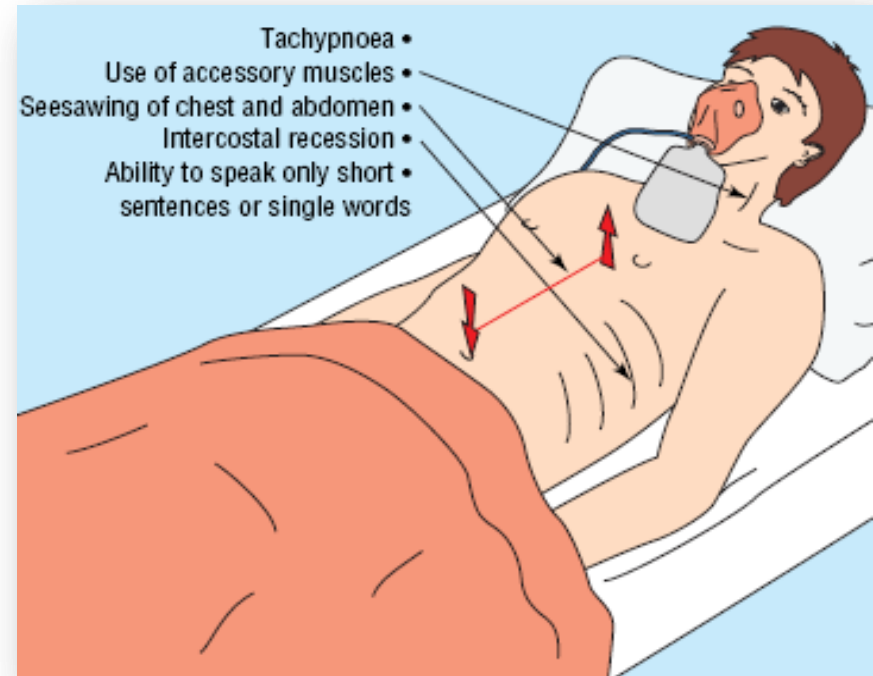
Chest 1994;105:237-241



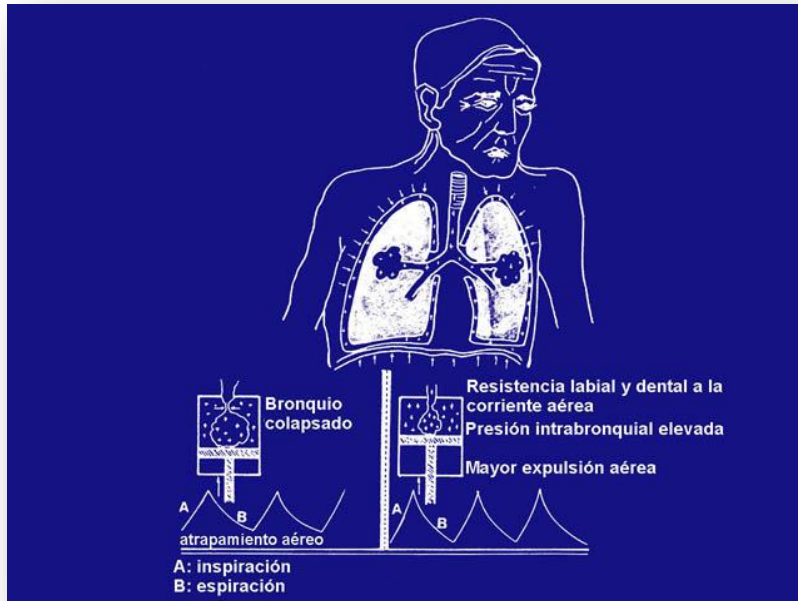
CUADRO CLINICO

Cuadro clínico

- Depende del porcentaje del pulmón comprometido y de la rapidez de instauración
 - Obstrucción aguda : más signos
 - Crónica (Sd. Lóbulo medio): asintomático
- Los signos y síntomas son los de la condición causal
- Si el colapso es de gran proporción del pulmón puede haber disnea súbita, taquipnea, uso músculos accesorios, dolor e hipoxemia
- El colapso de segmentos usualmente no produce signos anormales



Cuadro clínico



- Si compromete un lóbulo o todo un pulmón hay disminución de la expansibilidad del tórax y la punta del corazón se desplaza hacia el sitio comprometido
- Examen Físico:
 - matidez a la percusión sobre el área comprometida
 - disminución del murmullo pulmonar
 - pueden coexistir crepitos en el área involucrada
 - Si el bronquio segmentario o lobar esta parcialmente permeable puede escucharse respiración bronquial
 - Si la obstrucción es total hay ausencia de ruidos

M. Maffessanti
G. Dalpiaz
Editors

A. Cancellieri
G. Dalpiaz
M. Maffessanti
A. Pesci
R. Polverosi
M. Zompatori
Authors

Diffuse Lung Diseases



Clinical Features
Pathology
HRCT

 Springer

DIAGNOSTICO IMÁGENES

RADIOGRAFIA SIMPLE

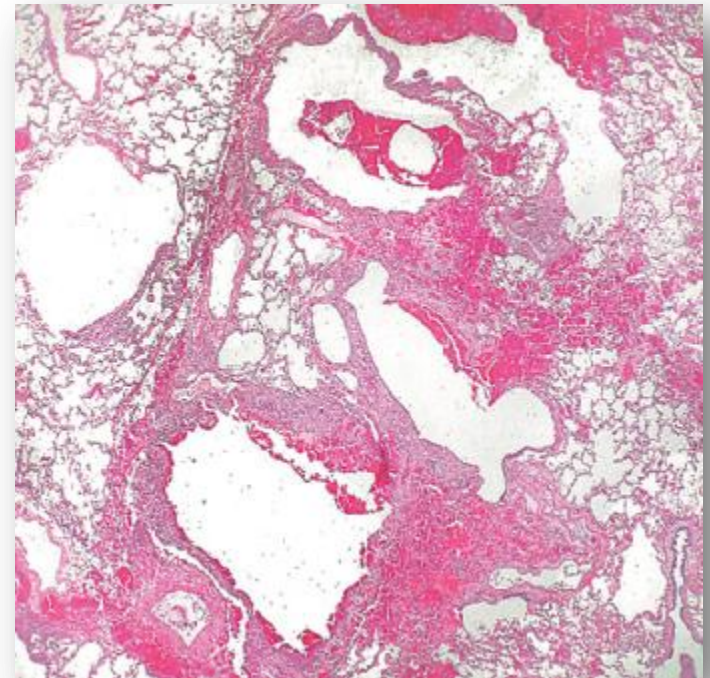
TAC

ECOGRAFIA PULMONAR

BRONCOSCOPIA

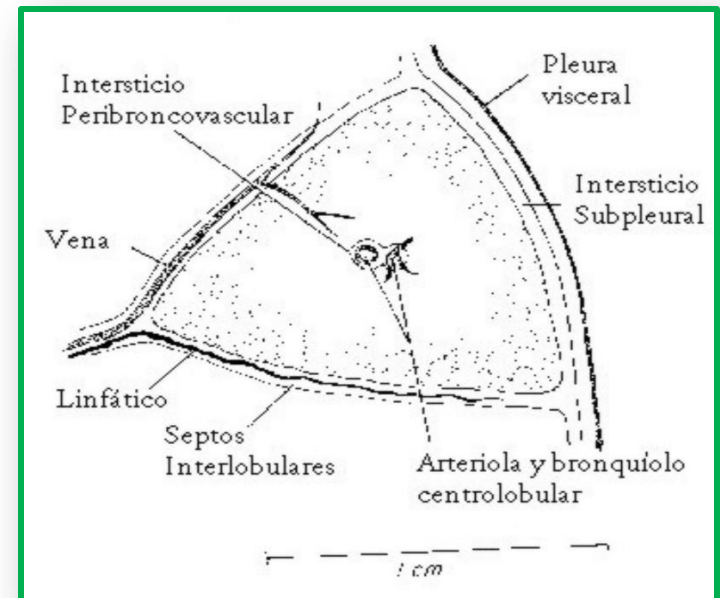
La unidad fundamental del pulmón

- Lobulillo primario de Miller:
 - Todas las estructuras pulmonares distales al bronquiólo respiratorio
 - Dependientes del conducto alveolar.
 - No visible radiológicamente
 - Carece de valor práctico.



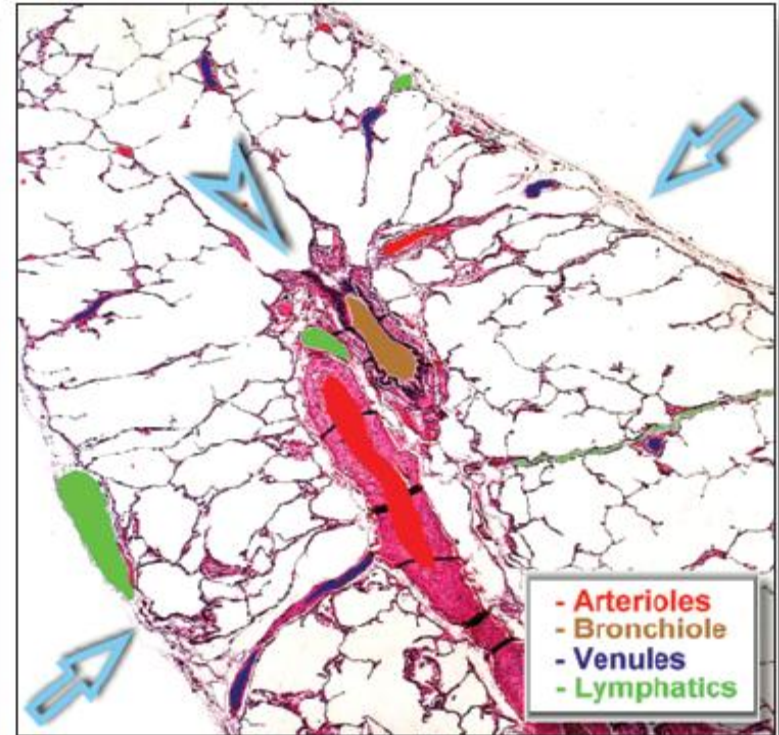
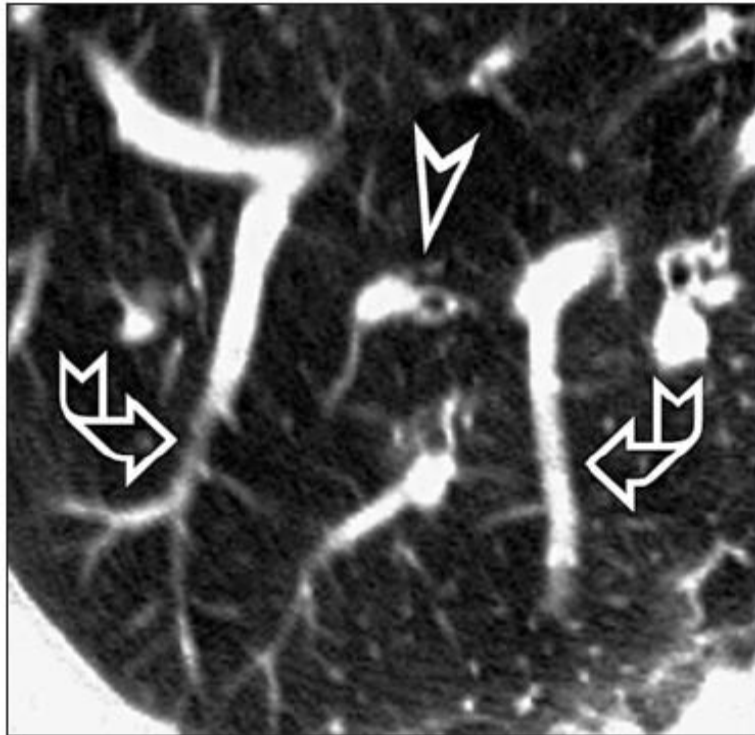
Lobulillo secundario de Miller

- Porción más pequeña del pulmón rodeada por tabiques de tejido conectivo.
- Compuesta por 3 a 5 bronquiólos terminales
- Su configuración es poliédrica
- Diámetro de entre 1 y 2,5 cm
- Los tabiques de tejido conectivo (o septos) que lo delimitan están en continuidad anatómica con el tejido intersticial alveolar, pleural y peribroncovascular.



- En el centro del lobulillo hay una arteriola, rama de la arteria pulmonar, y un bronquiólo terminal o preterminal.
- Las venas y los conductos linfáticos se ubican en la periferia, dentro de los septos interlobulillares.

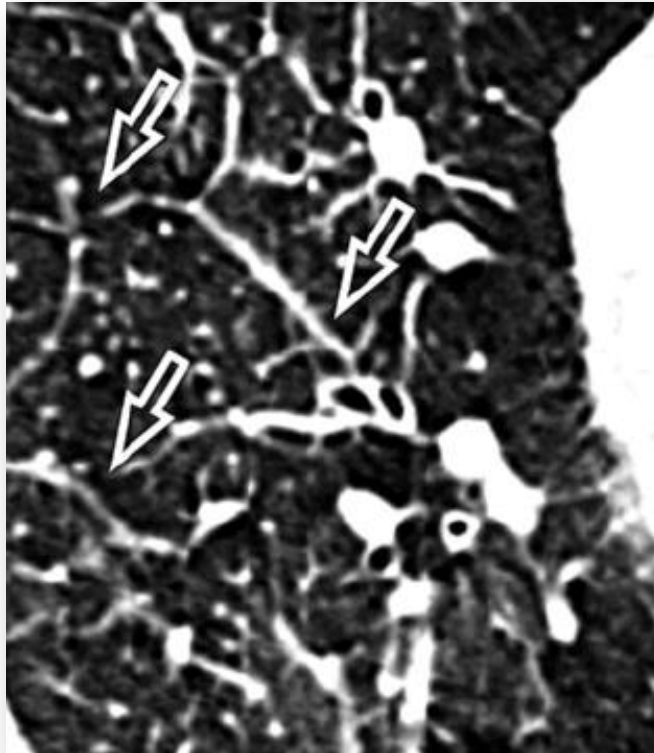
Lobulillo secundario



SECONDARY LOBULE

The secondary lobule can be thought of as a polyhedral structure up to about 2 cm in size. On CT, its architecture, which consists of a central lobule (➤) and perilobular veins (⇨), can be best identified peripherally, in the subpleural regions of the lung (⇨)

Lobulillo secundario

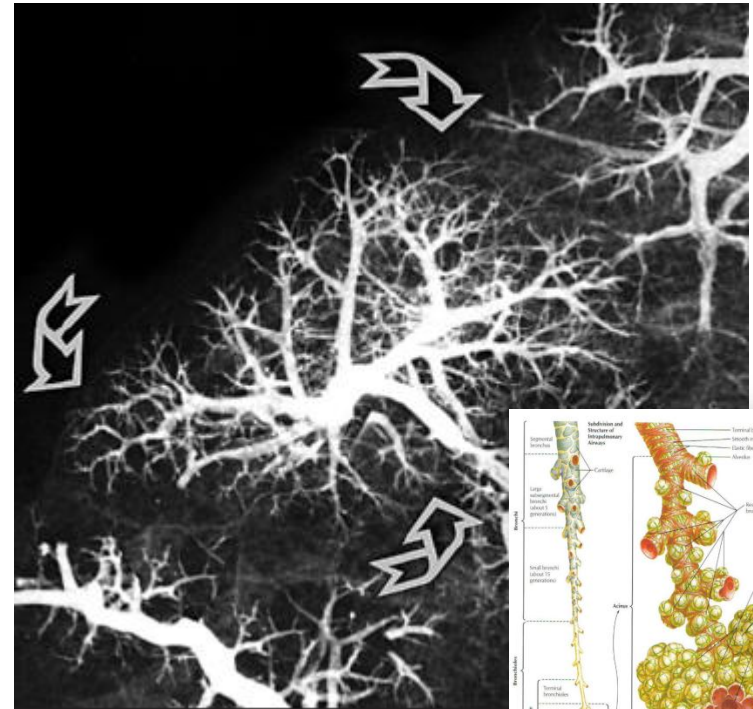


- Algunos autores consideran al lobulillo secundario como la unidad estructural y funcional del pulmón,
- Pero:
 - La distribución de los lobulillos no es uniforme en todo el pulmón.
 - No existen a lo largo de las cisuras
 - Están poco desarrollados en la zona central.
 - El tamaño de los lobulillos es variable.
 - Raras veces son visibles radiológicamente (tienen que engrosarse los tabiques interlobulillares que se verán como las *líneas septales de Kerley*)

La unidad fundamental del pulmón

Acino

- Porción del pulmón distal al bronquíolo terminal
- Incluye:
 - bronquíolo respiratorio,
 - conductos alveolares
 - sacos alveolares
 - alvéolos.
- Estructuras donde se produce el intercambio gaseoso.
- Diámetro medio de 7 mm (6-10 mm).
- Es visible macroscópicamente. Visible radiológicamente cuando está ocupado
- Sinónimos: **nódulo acinar**, imagen en roseta, nódulo alveolar, nódulo del espacio aéreo

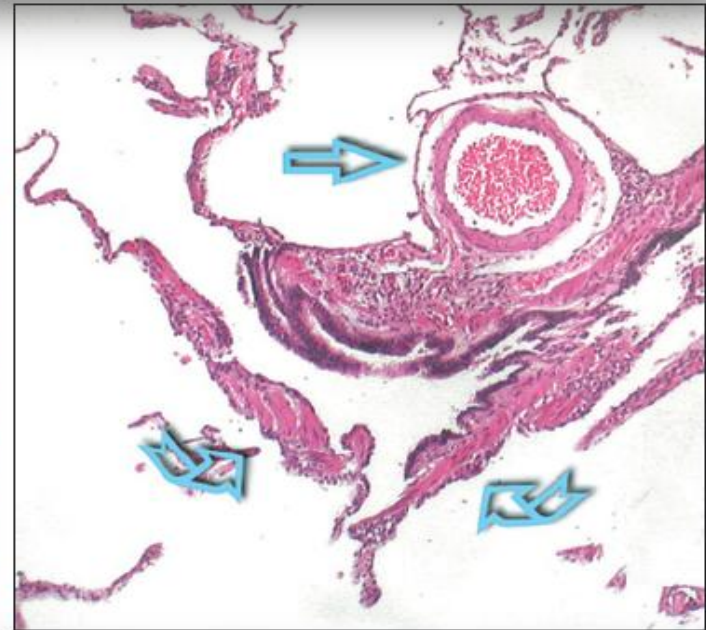
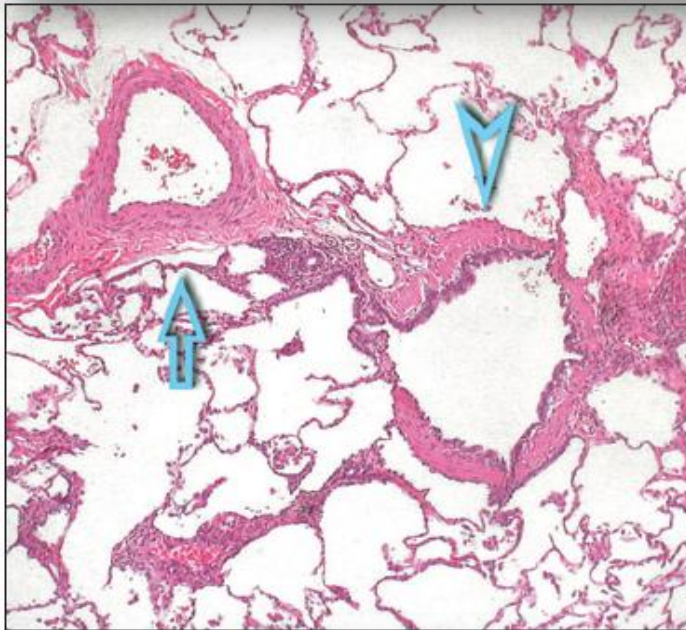


Within the lobule (\triangleright), a fine stromal network of intralobular septa make up the framework of the acini, and more specifically, of the anatomical units responsible for gas exchange: respiratory bronchioles, alveolar ducts, alveolar sacs, and alveoli. The intralobular septa contain the arterioles (∇) and small venules as well as the capillary network. Lymphatics are found throughout the lobule, both centrally and peripherally

Acino

The most peripheral branches of the central interstitium, that is, the centrilobular arterioles (⇔) and the bronchioles (➤) enter the central portion of the secondary lobule (core). Emerging from the centrilobular bronchioles are 3-5 terminal bronchioles, the most distal branches with muscular walls (↵), which are tributaries of the sublobular units of parenchyma known as acini

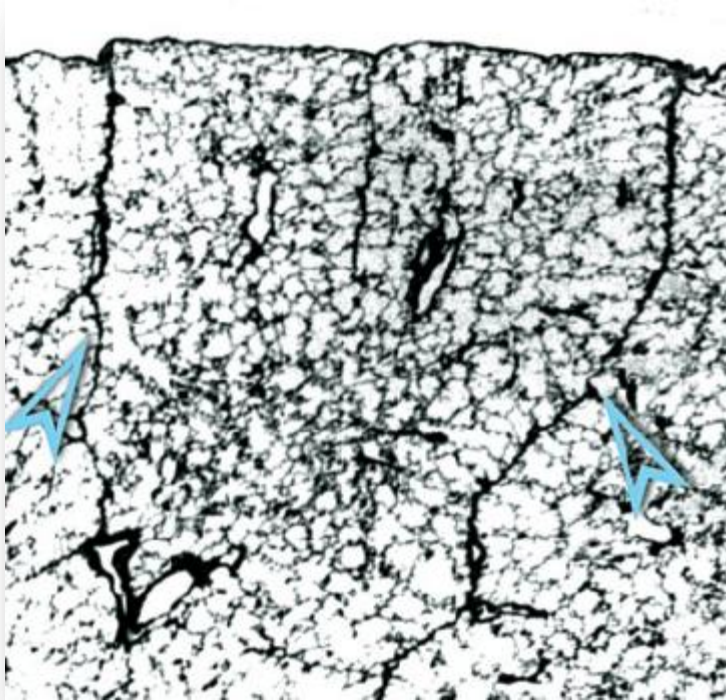
Centrilobular
interstitium



The structure of the terminal bronchiole plays an important part in the development of many diseases, owing to its diameter, the absence of cilia and of mucous-secreting cells, and its muscular walls. Its diameter is such that particles between 0.5 and 5 microns tend to accumulate on the walls, the absence of cilia and mucous renders their elimination difficult, while the muscular component makes the terminal bronchiole the preferential site for bronchospasm and air-trapping. The distal structures which suffer are the acini, and once again the unit comprising them, the secondary lobule

La unidad fundamental del pulmón

Acino

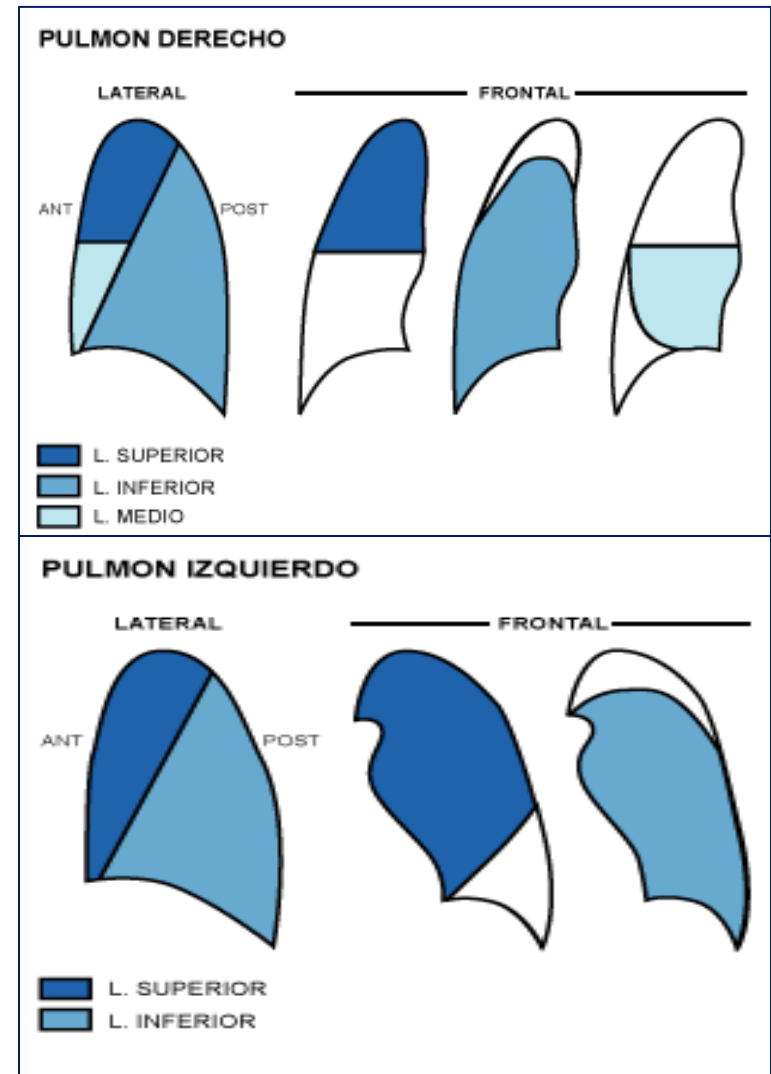


Algunos aspectos radiológicos se explican mejor con el **concepto** de lobulillo y otros con el de acino

- Características del nódulo acinar:
 - Forma redondeada.
 - Entre 4 y 10 mm de diámetro.
 - Mala marginación.
 - Áreas radiolúcidas que representan aire dentro de los alvéolos y bronquiólos.
 - El nódulo del espacio aéreo puede identificarse en la TC aunque tiene una forma más típica en la radiografía convencional. En la TC el nódulo acinar no puede diferenciarse de manera confiable de un nódulo intersticial de tamaño y configuración similar.
- Tres razones para aceptar al acino como unidad radiológica y funcional:
 - Es visible en las radiografías.
 - Se reconoce en toda la extensión del pulmón.
 - Constituye la porción pulmonar de intercambio gaseoso.

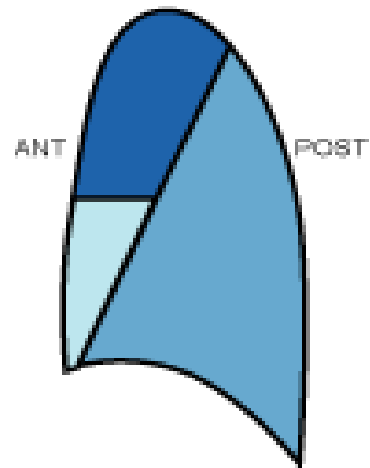
Signos radiológicos de Atelectasia

- Usualmente la radiografía simple de tórax establece el diagnóstico y orienta sobre la ubicación
- Existen signos directos e indirectos

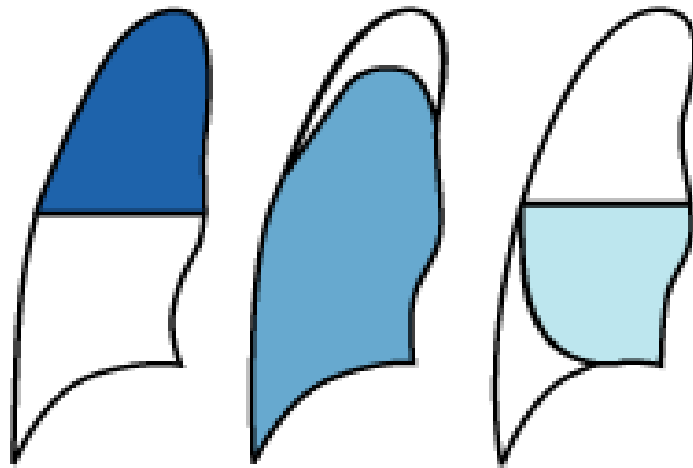


PULMON DERECHO

LATERAL



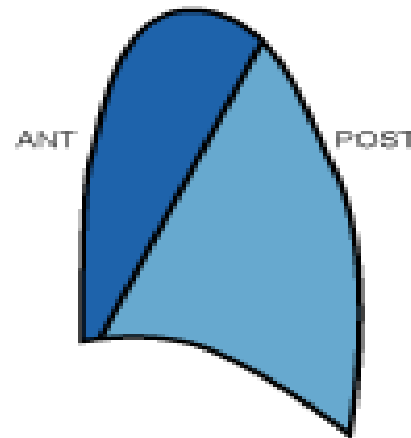
FRONTAL



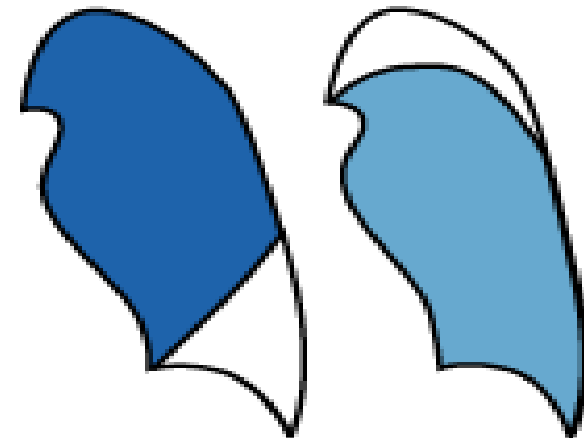
- L. SUPERIOR
- L. INFERIOR
- L. MEDIO

PULMON IZQUIERDO

LATERAL



FRONTAL



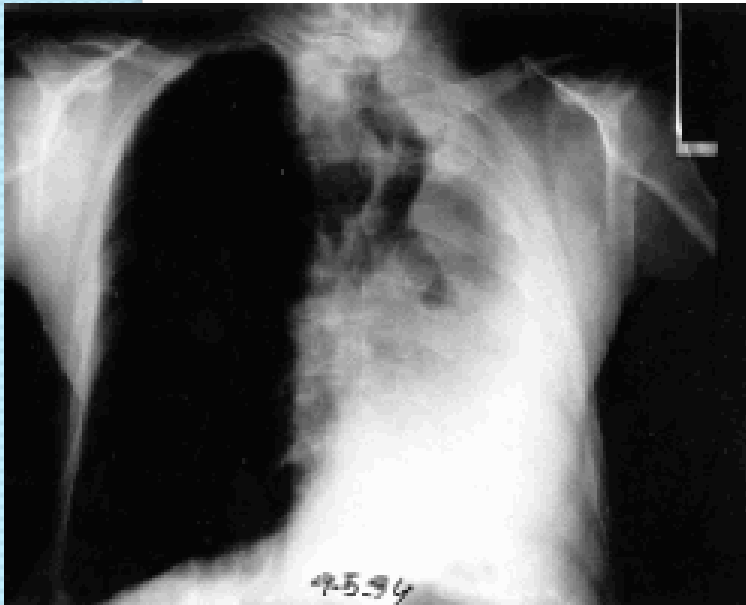
- L. SUPERIOR
- L. INFERIOR

Signos radiológicos DIRECTOS

- Desplazamiento de las cisuras interlobares:
 - En el sentido del pulmón colapsado
 - Cada lóbulo tiene un patrón característico de desplazamiento de las cisuras
- Pérdida de aireación:
 - se muestra como una imagen radiopaca en la zona afectada.
- Signos bronquiales y vasculares:
 - se manifiestan como un conglomerado de las tramas bronquial y vascular en el interior del área que se está colapsando.
 - A la visualización de los bronquios dentro de esta área se denomina broncograma aéreo *



Signos radiológicos INDIRECTOS

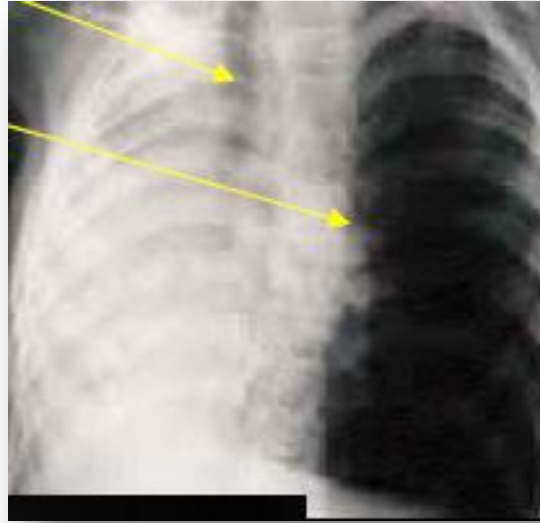


* siempre que la atelectasia no se deba a una obstrucción bronquial con reabsorción del aire hacia distal

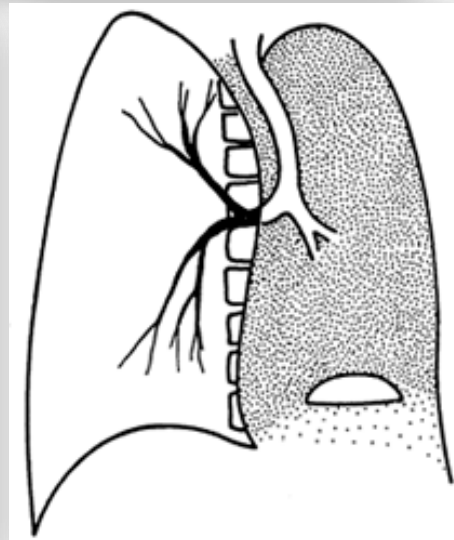
- Desplazamiento hilar:
 - Signo radiológico indirecto más importante de colapso pulmonar.
 - Siempre indica atelectasia, sobre todo en colapso de lóbulos superiores.
 - Más marcado cuanto más crónica la atelectasia.
- Elevación diafragmática:
 - En el colapso del lóbulo inferior.
- Desplazamiento mediastínico:
 - Se efectúa en el sentido del área colapsada.
- Estrechamiento de los espacios intercostales
 - En el hemitórax afecto.
 - Difícil de reconocer salvo en colapsos importantes
 - signo poco confiable
- Enfisema compensador:
 - Pulmón normal adyacente a la zona colapsada puede hiperexpandirse para llenar el espacio vacío
 - Radiológicamente: aumento de la transparencia, siendo un signo de gran valor diagnóstico
- Ausencia de broncograma aéreo *

Atelectasia completa de un pulmón

Desplazamiento mediastinal
(traquea)
Signo del raquis desnudo

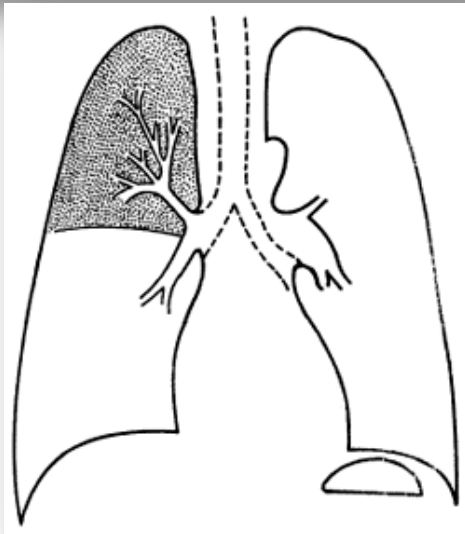
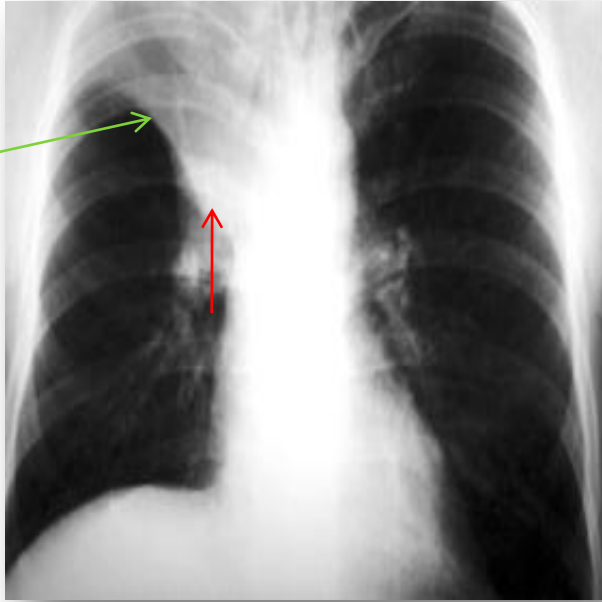


Cortesía: Dr Rafael Beltrán
I.N.C



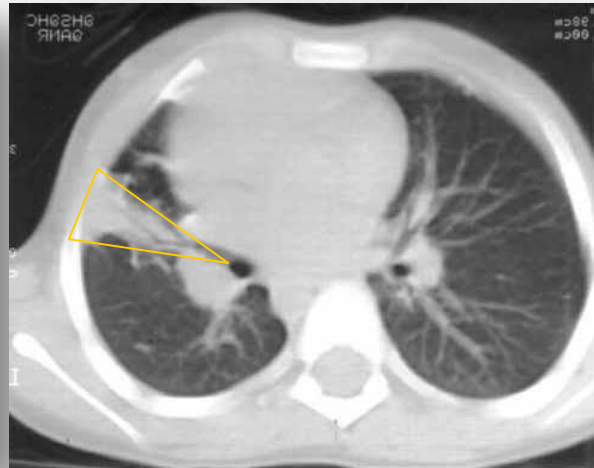
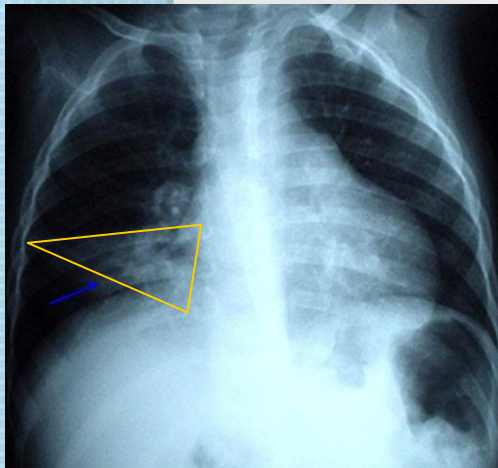
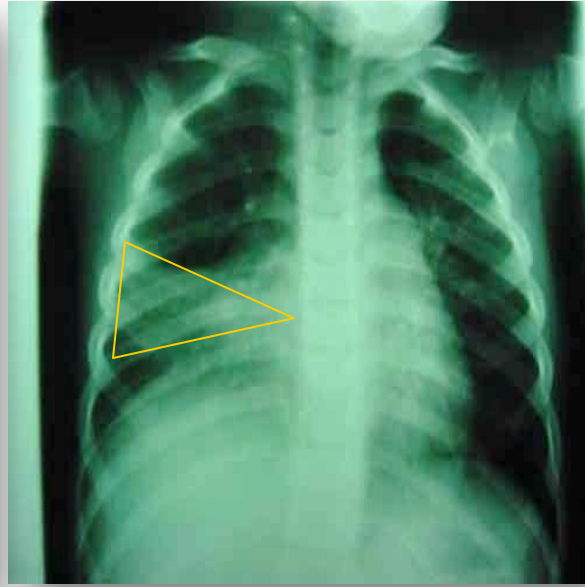
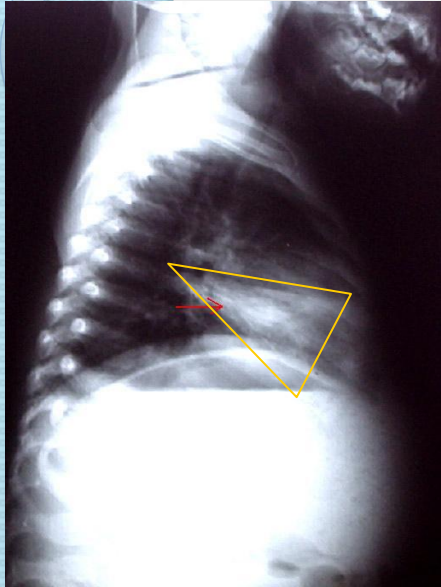
- Opacidad del hemitorax entero y cambio ipsilateral del mediastino.
- Desplazamiento del mediastino (lo diferencia de derrame pleural)
- Signo del raquis desnudo
- Sí uno de los pulmones no se ventila, cualquier flujo de sangre hacia dicho lado se convierte en flujo de shunt.
 - La ventilación de un solo pulmón se traduce en una PaO₂ inferior a las observadas en la ventilación de los dos pulmones.
- La ventilación de un solo pulmón tiene mucho menos efecto sobre la PaCO₂ que sobre la PaO₂

Atelectasia lóbulo superior D°



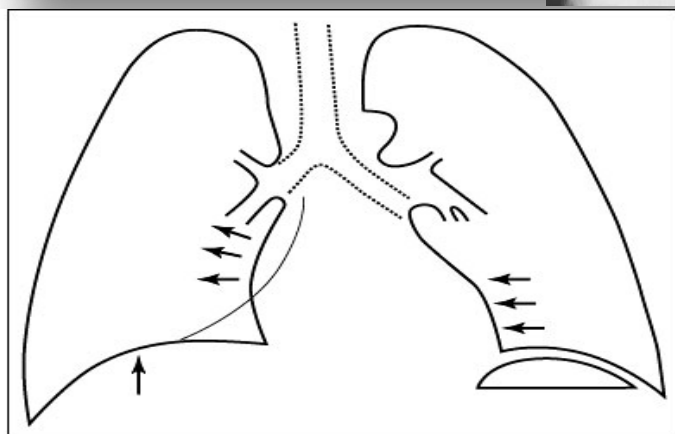
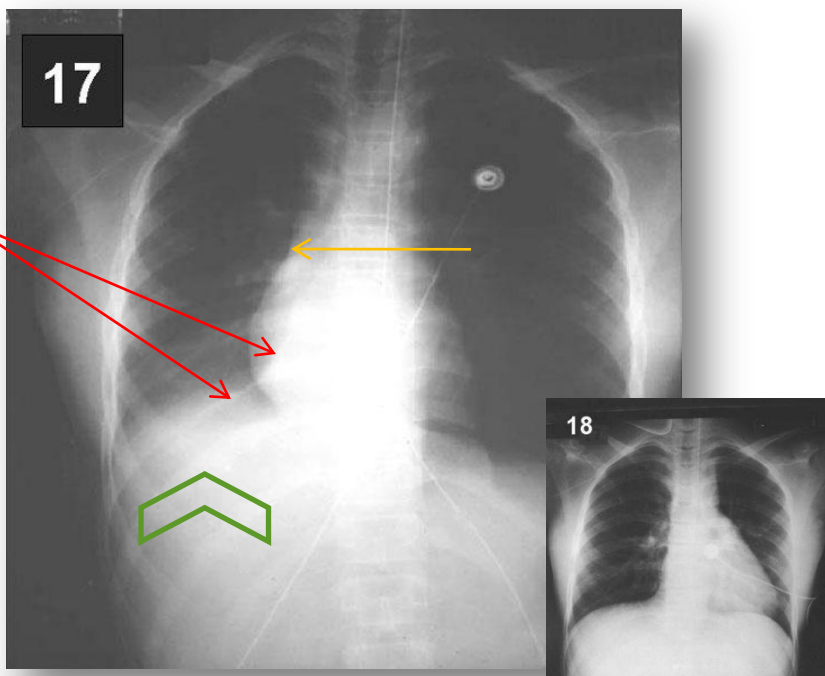
- El LSD se desplaza medial y superiormente
- Se produce una elevación del hilum derecho y la cisura menor.
- Raramente, el LSD puede colapsarse lateralmente
- TAC : el colapso del LSD aparece como una opacidad paratraqueal derecho, y la cisura menor parece cóncava lateralmente.

Atelectasia lóbulo medio D°



- Disimula la silueta del corazón derecho.
- Opacidad triangular
- La cisura mayor cambia hacia arriba y la cisura menor cambia hacia abajo.
- TAC: opacidad triangular con el ápice apuntando lateralmente llamado “signo de cono de helado.”

Atelectasia lóbulo inferior D°



- El LID se desplaza posterior e inferiormente
- Opacidad triangular que disimula al LID
- La cisura mayor que normalmente no es visible se ve con el colapso del LID.
- Mediastino se desplaza a la derecha + ascenso del diafragma
- TAC da una apariencia velamiento paraspinal.

Detrás del corazón se distingue una sombra triangular paravertebral que corresponde al lóbulo inferior derecho colapsado. Aunque no se viera esta imagen directa del lóbulo retraído, la existencia de la atelectasia sería detectable por el desplazamiento del corazón hacia la derecha y el ascenso diafragmático.

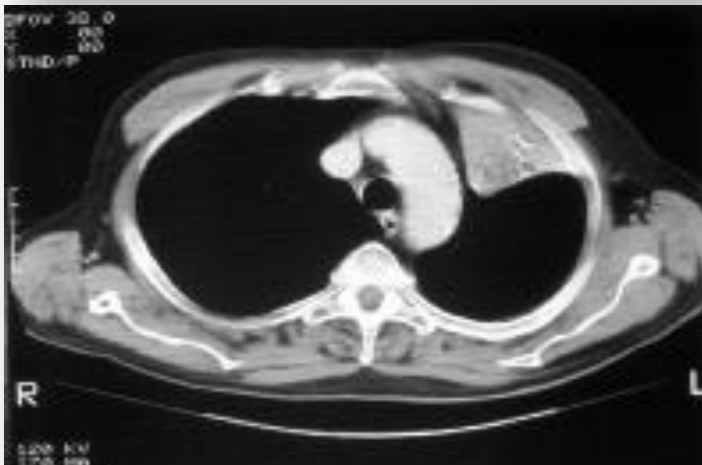
Atelectasia LID + LMD



LID+ LMD

- El colapso LMD concomitante y a la atelectasia del LID pueden aparecer como un hemidiafragma derecho elevado o un derrame subpulmonar

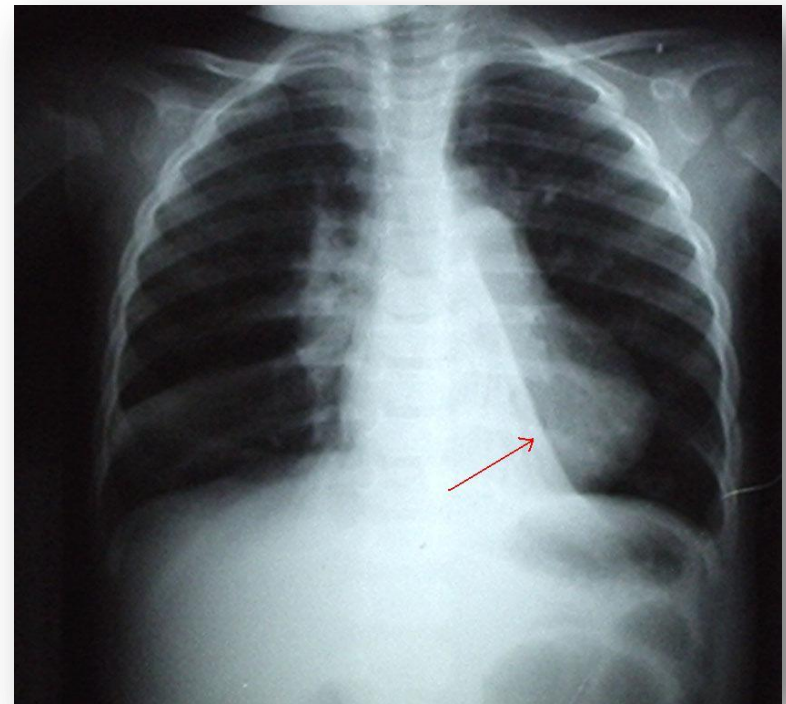
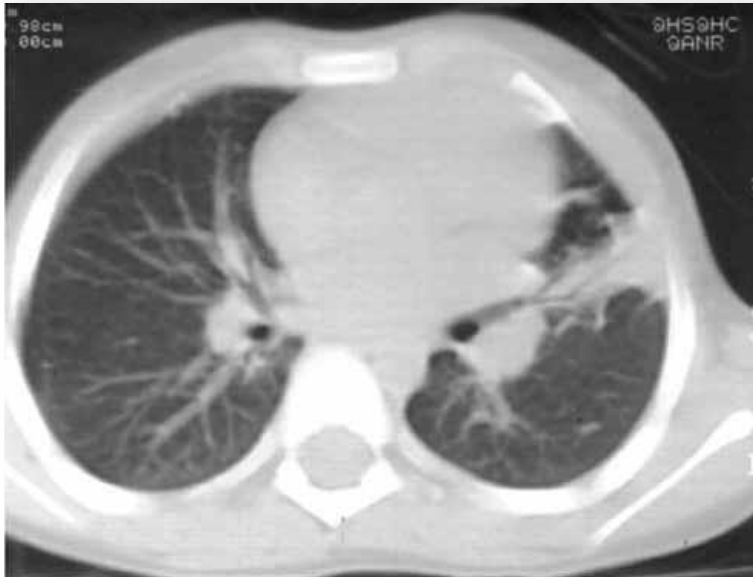
Atelectasia lóbulo superior I°



- El LSI se desplaza anteriormente y superiormente.
- Opacidad débil a la izquierda del hemitorax superior, borrando la silueta del corazón izquierda
- En ocasiones una hiperinsuflación del segmento superior a la izquierda se posiciona entre el lobulo superior atelectasico y el arco aórtico.
- Esto da la apariencia de una media luna en el pulmón insuflado, *signo de Sichel*.
- La cisura mayor se desplaza anteriormente y el LSD se hiperinsufla pudiendo herniarse.

Atelectasia l ngula

- Opacidad triangular retrocardiaca
- No retracciones significativas

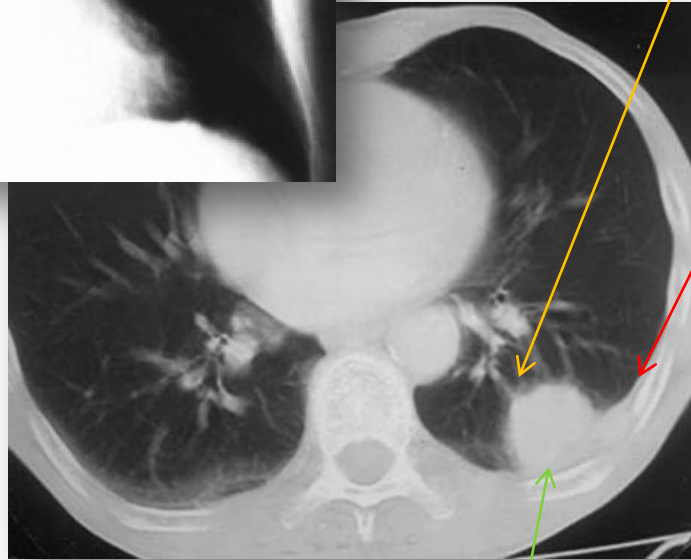
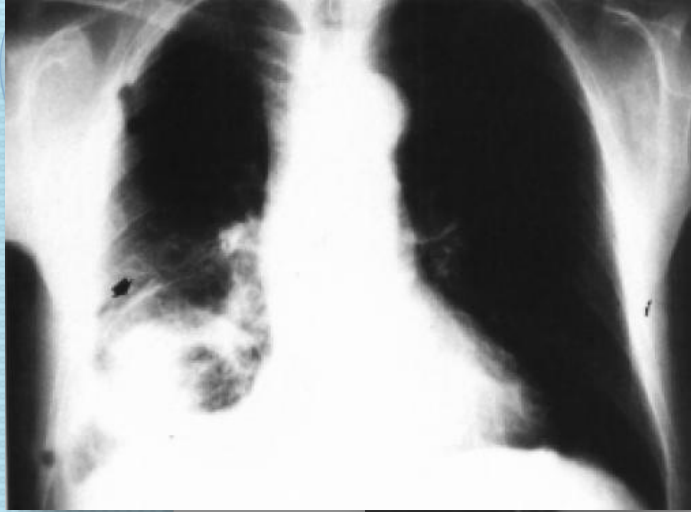


Atelectasia lóbulo inferior I°



- Opacidad retrocardiaca.
- El hilio se extiende hacia abajo
- La rotación del corazón produce cambios en la cintura cardíaca conocido como signo de la cintura.
- Mediastino superior borra el arco aórtico, signo del bulto-aortico.
- Radiografía lateral: tercio posterior del diafragma izquierdo no se distingue.
- TAC opacidad posterior e inferior

Atelectasia redonda



- Masa subpleural, con estructuras broncovasculares que se proyectan fuera de la masa hacia el hilio.
- Puede asociarse a una zona de engrosamiento pleural parietal
- La apariencia de sombras broncovasculares se llama signo de cola de cometa

Arch Bronconeumol 2004;40(7):333-5

EL ESPECTRO RADIOLOGICO DE LAS ATELECTASIAS REDONDAS: A PROPOSITO DE 22 OBSERVACIONES

M. Martínez Moya, P. Bernáldez Domínguez, M. L. Rodríguez Rodríguez, J. Fernández Cruz.
Servicio de Radiodiagnóstico, Hospital Universitario Virgen del Rocío, Sevilla

NEUMOSUR: REVISTA DE LA ASOCIACIÓN DE NEUMÓLOGOS DEL SUR VOL.11, NUMERO 4, 2000

Masa en el lóbulo inferior izquierdo con vasos que se incurvan y convergen hacia la lesión, apoyada sobre un área focal de engrosamiento pleural.

Atelectasia redonda:

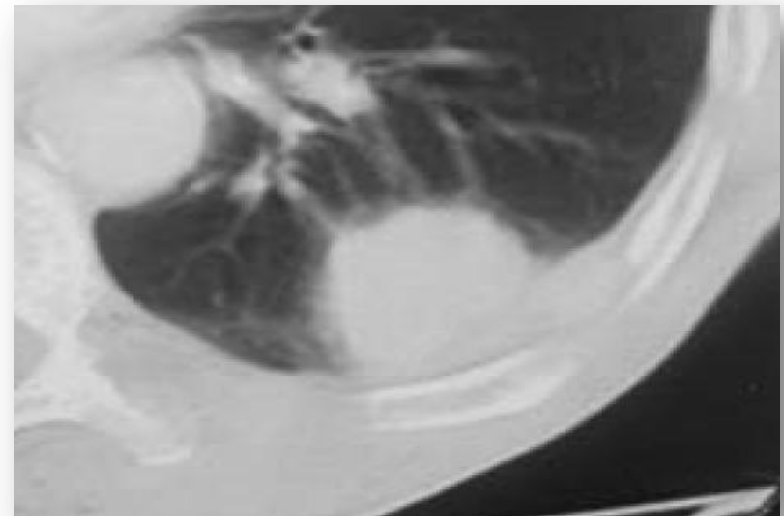
criterios de Doyle y Lawler

Criterios Mayores:

1. Masa redondeada de 4 a 7 cm. de diámetro localizada periféricamente en el pulmón. (Nunca está completamente rodeada por pulmón)
2. La masa es más densa en su periferia, probablemente porque es la zona de atelectasia más completa.
3. La masa forma un ángulo agudo con la pleura.
4. Hay engrosamiento pleural adyacente a la masa.
5. Los vasos y bronquios se curvan hacia la masa, ingresando en su margen anteroinferior.
6. La masa presenta por lo menos dos márgenes nítidos causados por las estructuras pulmonares que se curvan.
7. El margen central está borrado por la entrada de vasos (cola de cometa)
8. Broncograma aéreo en la parte central de la masa

Criterios Menores:

1. El pulmón adyacente a la masa está hiperinsuflado.
2. Desplazamiento posterior del bronquio fuente derecho en las lesiones localizadas a la derecha.
3. La cisura interlobar puede estar engrosada y desplazada, reflejando cicatrización pleural previa.
4. Lesiones bilaterales
5. Generalmente no presentan cambios durante el seguimiento realizado en el transcurso de un año



Doyle-Lawler CT. Reatures of rounded Atelectasis of the lung. AJR 1984;143:225-8

Ecografía pulmonar

Compression atelectases are frequently found in the presence of pleural effusions. Their discrimination from consolidations of the lung such as pneumonia or infarction can be rather difficult [33–35]. Atelectases are small and sharply angled, their borders are smooth and concave, often bi-concave, due to a decrease in lung volume [3,36,37]. The echo pattern shows a moderate echogenicity with air trapping and depends on the composition of the associated effusion, as well as on the angle of ultrasound application. During inspiration the atelectatic lung portion floats and becomes inflated, which may result in decrease or even disappearance of the atelectasis. A secondary pneumonic infiltration of an atelectasis changes its characteristics. As the volume increases, the borders become convex. The breathing related variations in shape become replaced by a more rigid appearance of weak echogenicity. Obturation atelectasis frequently occurs downstream from stenosed processes (e. g., bronchial carcinoma, clot of mucus). In contrast to compression atelectasis, the pleural effusion is usually absent and shape and size are not breathing dependent.

- Diferenciar atelectasias pasivas de obstructivas:
 - Presencia de derrame pleural
 - Variación de la forma y tamaño con la respiración



Ecografia pulmonar



Diagnóstico diferencial

Ashizawa K, Hayashi K, Aso N, Minami K.
Lobar atelectasis: diagnostic pitfalls on chest
radiography. Br J Radiol 2001; 74: 89-97.

Signos radiológicos	Atelectasia	Neumonía
Opacificación	positiva	positiva
Desviación mediastínica	hacia la lesión	normal o rechazada
Posición del diafragma	elevado	normal o descendido
Posición de la cisura	hacia la lesión	normal o rechazada
Broncograma aéreo	ausente	presente

Dx Diferencial

Thoracic Imaging in the ICU

Ami N. Rubinowitz, MD^{a,*}, Mark D. Siegel, MD^{b,c},
Irena Tocino, MD^a

Pneumonia

Atelectasis

Pleural effusion

Nondependent

Volume loss

Homogeneous gradient of
increased density

Slowly resolves

Appears or resolves rapidly

Change with position (if not
loculated)

Lack of volume loss

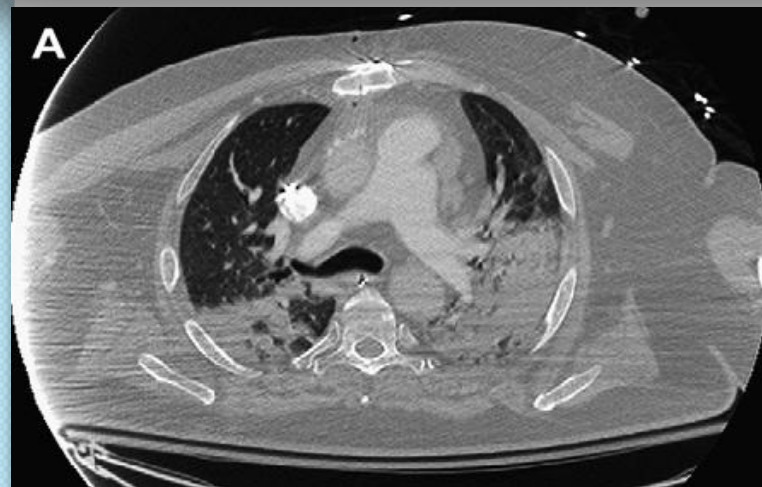
Linear or band-like (if not lobar)

Blunted costophrenic angle

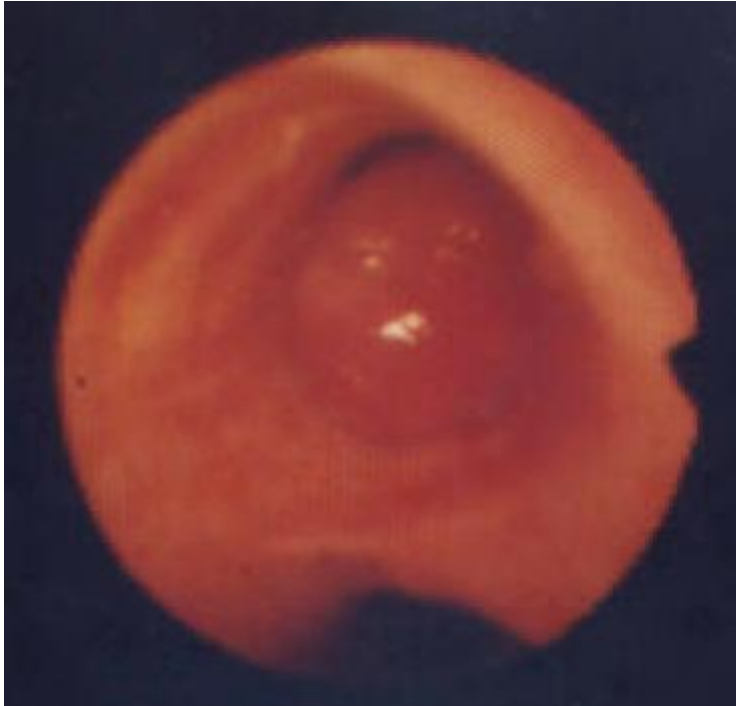
Sublobar, bilateral

Lobar–triangular or wedge-shaped

Apical cap



Broncoscopía

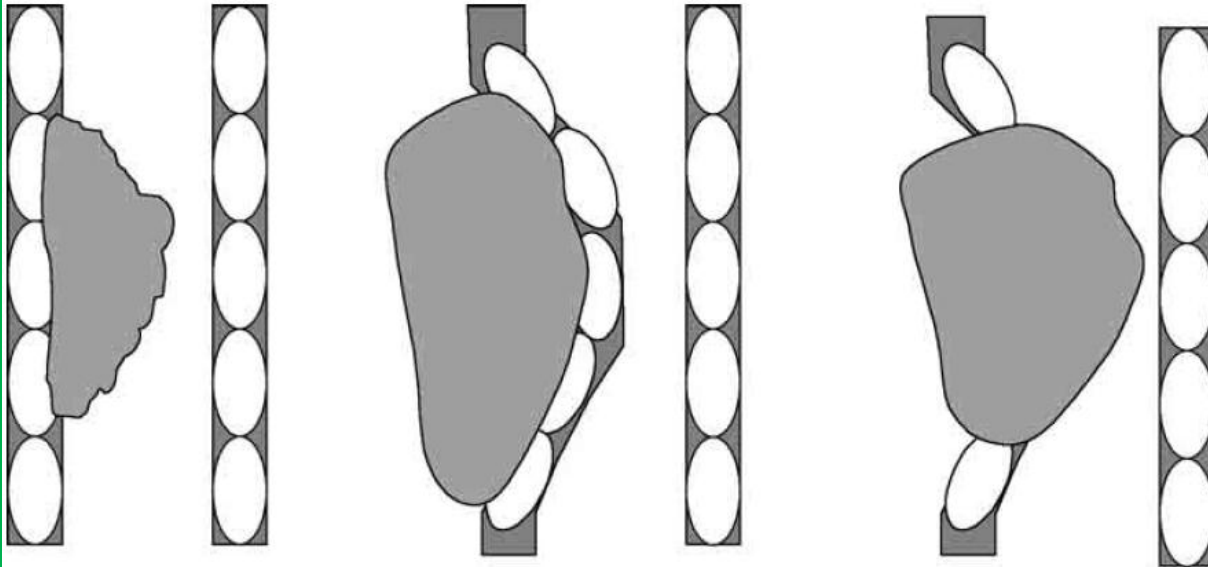


Obstrucción endobronquial por tumor endobronquial de estirpe carcinoide

- Broncoscopía rígida
- Broncoscopía flexible
- Broncoscopía flexible ultra delgada

- Diagnóstico y terapéutica

LESIONES OBSTRUCTIVAS DE LA VÍA AÉREA CENTRAL



A. Obstrucción intraluminal

B. Obstrucción extraluminal

C. Obstrucción mixta

Grado de
Cotton

Porcentaje
de obstrucción

I

< 50 %

II

51-70 %

III

71-90 %

IV

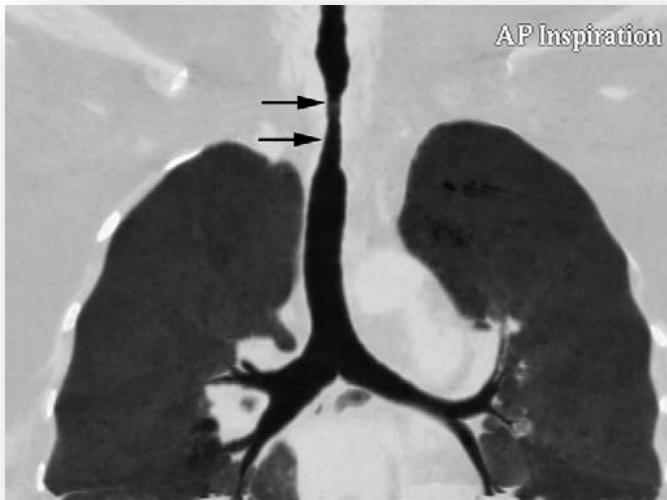
Sin luz, estenosis completa

OBSTRUCCION DE LA VÍA AÉREA CENTRAL

- La obstrucción de la vía aérea central (OVAC), tráquea, carina y bronquios principales, puede ser producida por una gran variedad de patologías, y está relacionadas con una importante morbilidad y mortalidad.
- Presentación puede ser insidiosa, o de forma aguda en UCI (en caso de patología crónica)
- Luego de estancia en UCI un grupo de pacientes puede presentar OVAC

LESIONES OBSTRUCTIVAS DE LA VÍA AÉREA CENTRAL

- OVAC no tumoral



Congénitas

- Agenesia
- Hipoplasias
- Estenosis

Inflamatorias

- Iatrogénicas
 - - Postintubación
 - - Postraqueotomía
 - Supraorificiales
 - Orificiales
 - Suborificiales
 - En punta de cánula
 - Postquirúrgicas
 - Tras resección en manguito
 - Tras broncoplastia
 - Tras trasplante de pulmón
- Postquemaduras
- Infecciosas
 - Tuberculosis
 - Hongos
 - Escleroma respiratorio
 - Mediastinitis fibrosante
- Idiopáticas
- Otras
 - Granulomatosis de Wegener
 - Traqueopatía osteoplástica
 - Policondritis recidivante
 - Traqueobroncomegalia
 - Amiloidosis

Traumáticas

LESIONES OBSTRUCTIVAS DE LA VÍA AÉREA CENTRAL

CHEST[®]

Official publication of the American College of Chest Physicians

CHEST
ONLINE

Diagnostic fiberoptic bronchoscopy: Techniques and results of biopsy in 600 patients

DC Zavala

Chest 1975;68:12-19
DOI 10.1378/chest.68.1.12

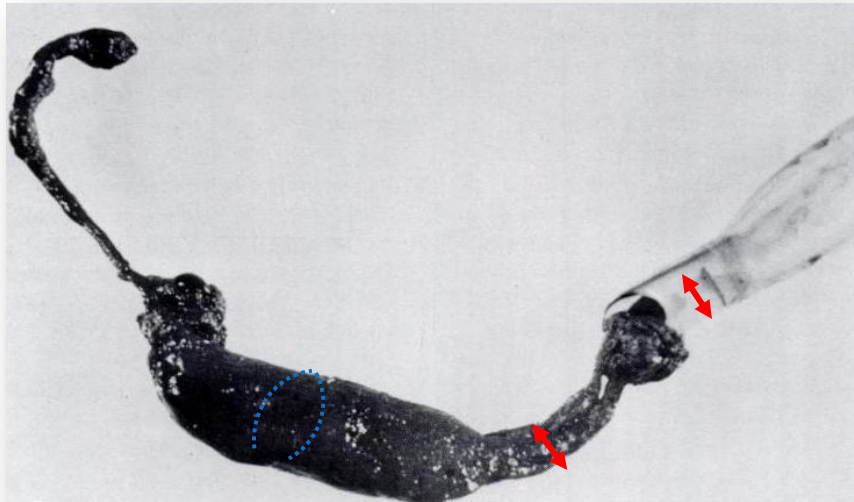


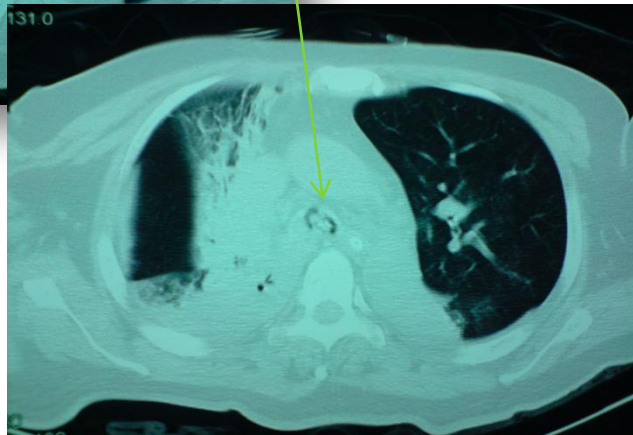
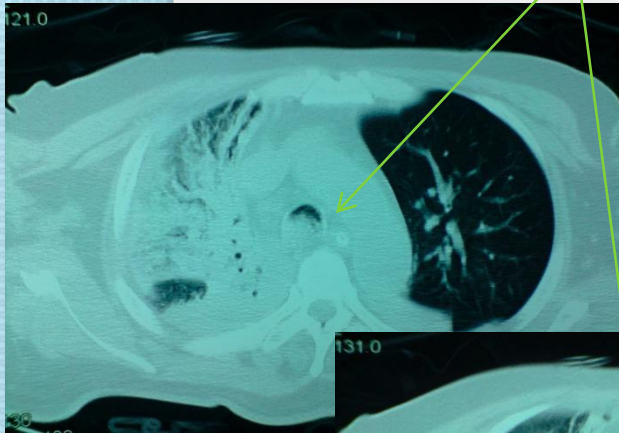
FIGURE 3. A large "blood clot cast" is shown firmly attached to the end of an oral Murphy endotracheal tube (8.5 mm ID). The clot filled the trachea and extended into the right upper lobe bronchus (site of the biopsy).

- **Coágulos organizados**
 - Pocos reportes
 - Obstrucción fatal
 - Hemoptisis + hipoxemia súbita + incremento Ppico + caída súbita VTe
 - Alta recidiva en su formación si no se corrige causa
 - Posición puede cambiar rápidamente, mucho más en V.M.
 - Puede existir alternancia en la obstrucción
 - Otros casos: efecto de válvula
 - Manejo muy difícil. Alta mortalidad

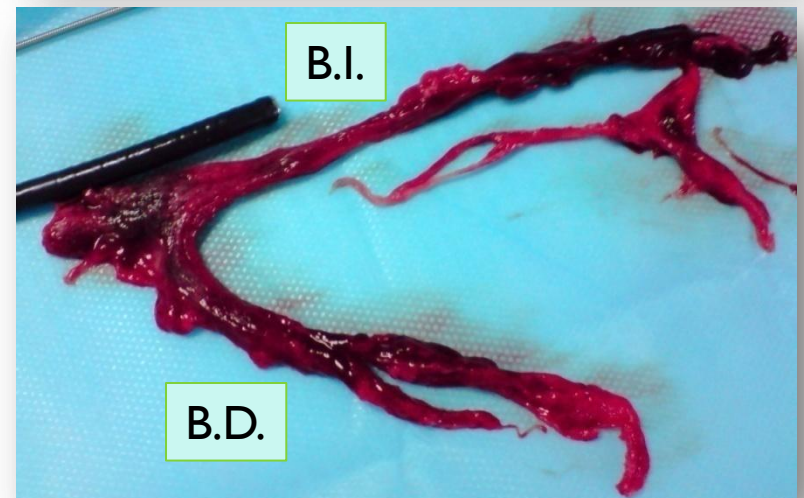
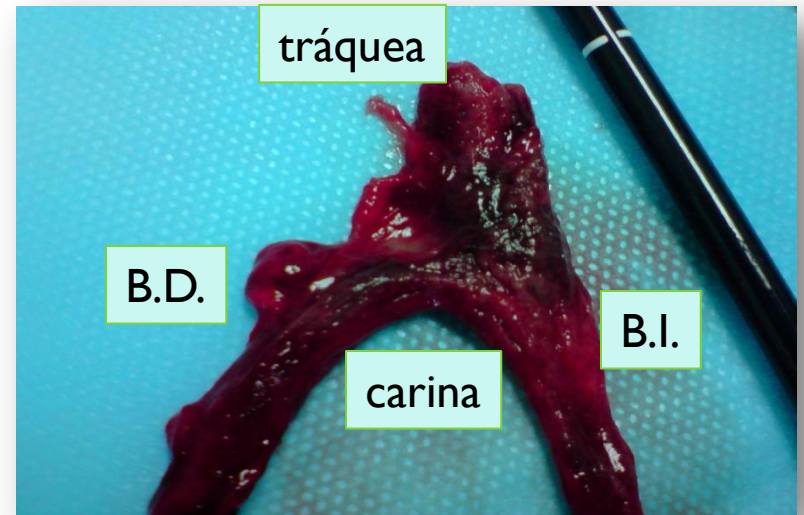
LESIONES OBSTRUCTIVAS DE LA VÍA AÉREA CENTRAL

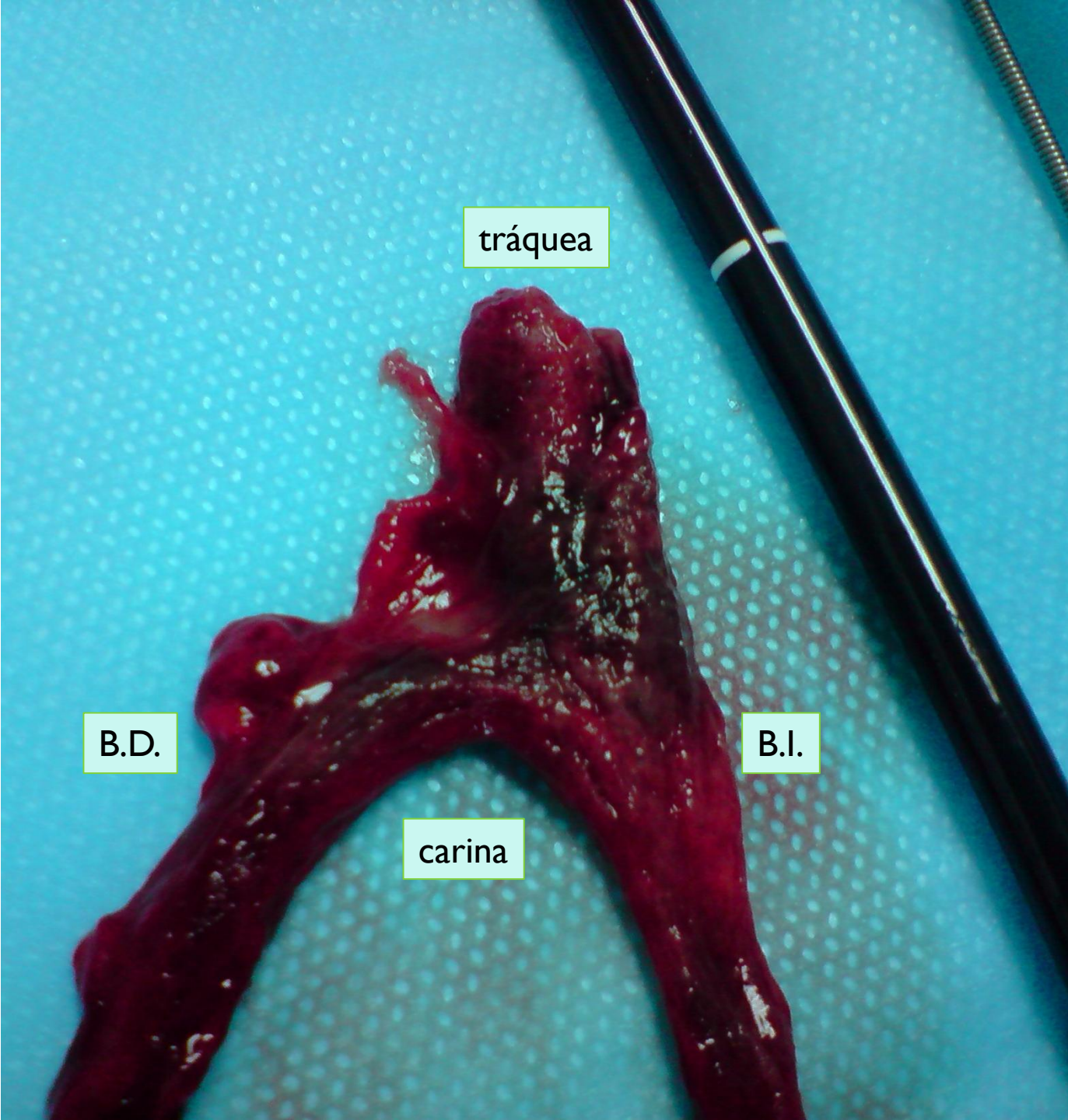
- Hemoptisis
- Hipoxemia
- Elevación PIP
- Caída VTe

Obstrucción central:
- Traquea
- bronquios principales



Cama 13
22-01-09



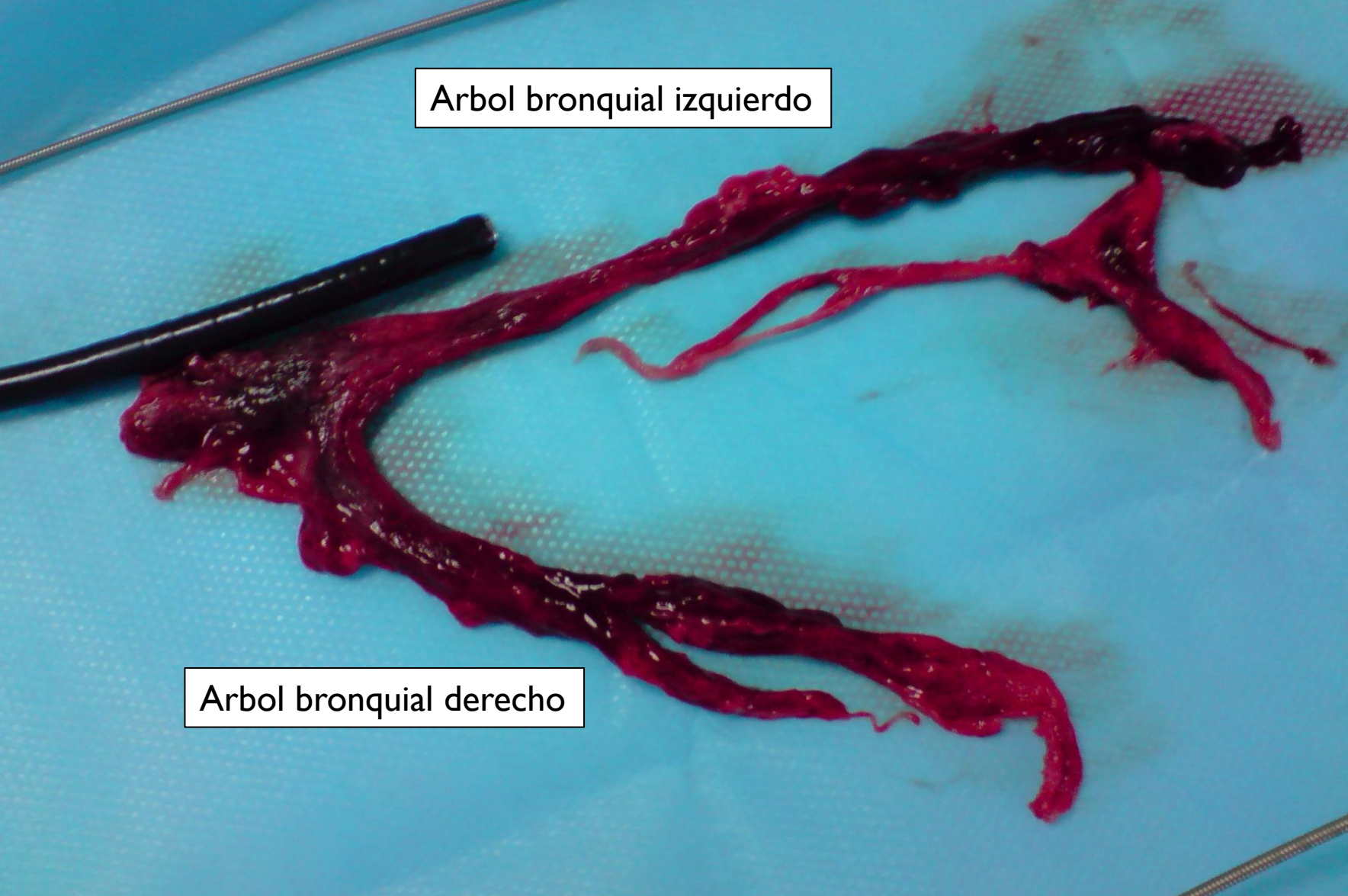


tráquea

B.D.

B.I.

carina



Arbol bronquial izquierdo

The image shows two bronchial trees, one for the left lung and one for the right lung, laid out on a blue surgical drape. The trees are dark red and have a complex, branching structure. A black surgical instrument is visible on the left side of the drape. The background is a light blue surface with a grid pattern.

Arbol bronquial derecho

LESIONES OBSTRUCTIVAS DE LA VÍA AÉREA CENTRAL

- OVAC tumoral

Carcinomas primarios

- Broncogénico
- Adenoide quístico
- Mucoepidermoide
- Carcinoide

Carcinomas metastásicos

- Broncogénico
- Renal
- Mama
- Tiroides
- Colon
- Sarcoma
- Melanoma

Carcinoma de laringe

Carcinoma de esófago

Tumores mediastínicos

- Timoma
- Tiroides
- Células germinales

Linfadenopatía

- Asociada con cualquiera de las neoplasias citadas
- Linfoma



TRATAMIENTO

Tratamiento

- **Objetivo principal: lograr la reexpansión del pulmón afectado**

TRATAMIENTOS INESPECÍFICOS

- Humidificación e hidratación
- Técnicas de fisioterapia respiratoria dirigida por especialista en rehabilitación
- Respiración con IBPP*, CPAP** y PEEP***
- Broncoscopia
- ¿Aceleradores mucociliares: teofilina y agentes betaadrenérgicos?

*Ventilación con presión positiva intermitente. **Ventilación con presión positiva respiratoria continua. *** Presión positiva al final de la espiración

Tratamiento

TRATAMIENTO ESPECÍFICO	ETIOLOGÍA DE LA ATELECTASIA
<p><i>No quirúrgico</i></p> <p>→</p> <ul style="list-style-type: none">• Broncodilatadores• Antibióticos• Quimioterapia y radioterapia• Gammaglobulinas i.v.• Esteroides• Tratamiento postural y espesamiento de la dieta	<p>Asma, fibrosis quística</p> <p>Infecciones bacterianas (neumonía, TBC, sinusitis, bronquiectasias)</p> <p>Tumores intratorácicos (linfoma, sarcoma osteogénico, tumor de Wilms)</p> <p>Hipogammaglobulinemia, Inmunodeficiencias</p> <p>Procesos inflamatorios</p> <p>Reflujo gastroesofágico y aspiración</p>
<p><i>Quirúrgico</i></p> <p>→</p> <ul style="list-style-type: none">• Resección• Extracción• Corrección• Dilatación• Gastrostomía	<p>Bronquiectasias, anillo vascular, adenoma bronquial y otros</p> <p>Aspiración de cuerpo extraño</p> <p>Cardiopatía congénita, fistula traqueoesofágica</p> <p>Estenosis traqueal</p> <p>Trastornos de la deglución y de la motilidad esofágica con aspiración</p>

Effect of Combined Kinetic Therapy and Percussion Therapy on the Resolution of Atelectasis in Critically Ill Patients

Suhail Raof, Naseer Chowdhrey, Sabiha Raof, Martin Feuerman, Alan King, Rajesh Sriraman and Faroque A. Khan

Chest 1999;115:1658-1666

Patients: Twenty-four patients with respiratory failure, either mechanically ventilated or spontaneously breathing, who demonstrated segmental, lobar, or unilateral entire lung atelectasis were studied.

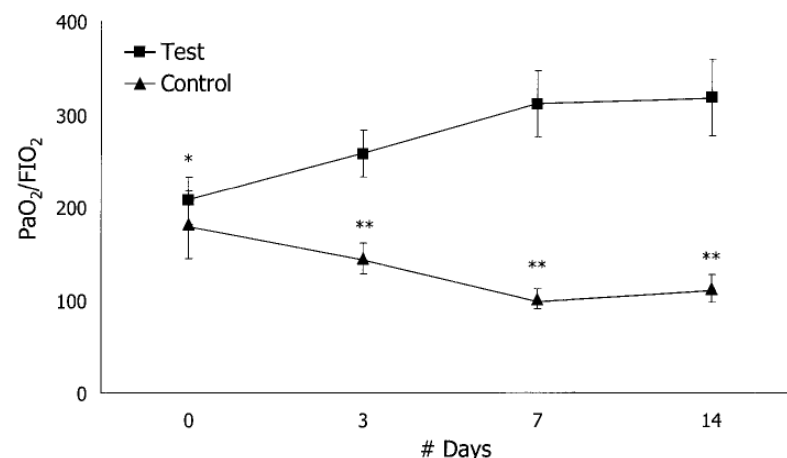
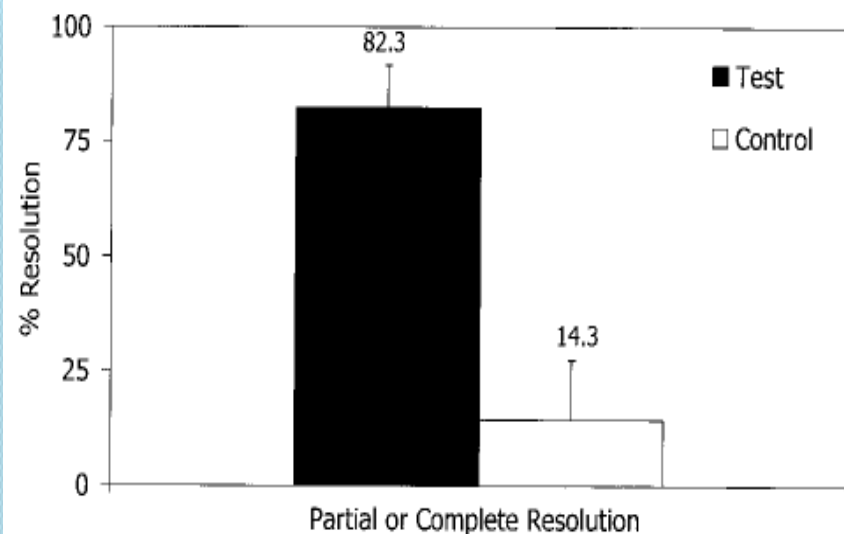
Interventions: Seventeen patients were treated with KT combined with mechanical P using a KT system (Triadyne Kinetic Therapy System; KCI; San Antonio, TX). Seven patients received manual repositioning and manual P every 2 h. Both groups received similar conventional therapy with inhaled bronchodilators and suctioning.



Effect of Combined Kinetic Therapy and Percussion Therapy on the Resolution of Atelectasis in Critically Ill Patients

Suhail Raof, Naseer Chowdhrey, Sabiha Raof, Martin Feuerman, Alan King, Rajesh Sriraman and Faroque A. Khan

Chest 1999;115:1658-1666



* Baseline PaO₂/FIO₂ in test group different from all other time points (3, 7, and 14 days) (p<0.05)
 ** Control and test different at 3, 7, and 14 days (p<0.03)

Conclusions: KT and mechanical P therapy resulted in significantly greater partial or complete resolution of atelectasis as compared with conventional therapy. There was a generalized trend toward statistical significance in the improvement of oxygenation and a reduced need for bronchoscopy in the group receiving KT and P therapy. (CHEST 1999; 115:1658-1666)

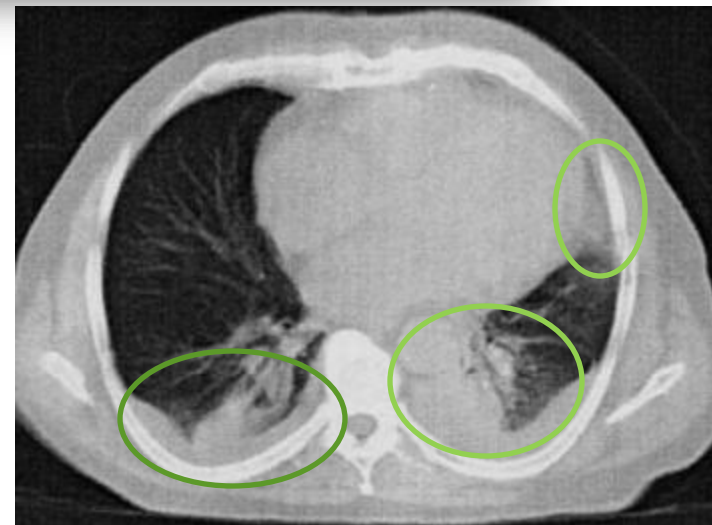
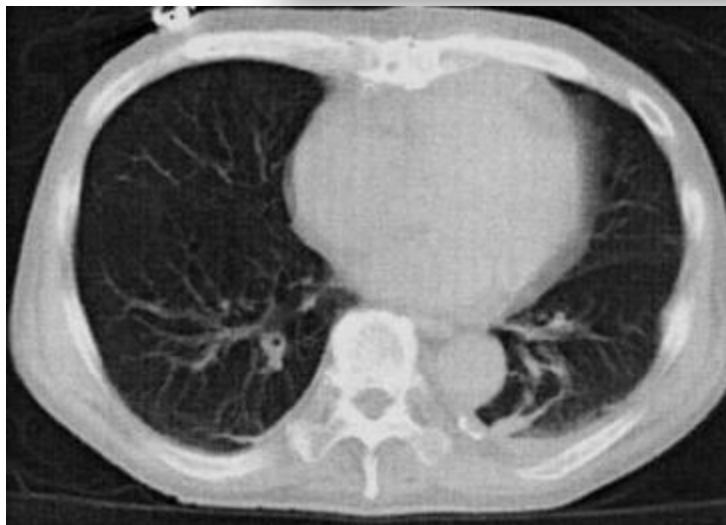
Deep-Breathing Exercises Reduce Atelectasis and Improve Pulmonary Function After Coronary Artery Bypass Surgery

Elisabeth Westerdahl, Birgitta Lindmark, Tomas Eriksson, Örjan Friberg, Göran Hedenstierna and Arne Tenling

Chest 2005;128;3482-3488

Table 4—Atelectasis on the Fourth Postoperative Day*

CT Level†	Treatment Group (n = 37)	Control Group (n = 36)	p Value‡
Upper	0.1 ± 0.2 (0.1 ± 0.3)	0.3 ± 0.5 (0.4 ± 0.6)	0.011
Middle	0.7 ± 0.6 (1.2 ± 1.1)	1.3 ± 2.2 (2.0 ± 2.8)	0.09
Basal	2.6 ± 2.2 (4.9 ± 3.7)	4.7 ± 5.7 (7.3 ± 7.5)	0.045
Total	1.2 ± 0.8 (8.5 ± 5.9)	2.2 ± 2.8 (13.0 ± 13.6)	0.046



Mobilización precoz



Expansión pulmonar: cambio de posición

- **¿Pulmón enfermo arriba o Pulmón enfermo abajo?**
- La perfusión sigue manteniendo un comportamiento dependiente de la gravedad y siempre se ve favorecido el pulmón en posición dependiente o inferior.
- Si posicionamos un pulmón atelectasiado hacia la posición dependiente lo que hacemos es aumentar la admisión venosa mixta, porque la sangre circula por una zona de espacio muerto fisiológico, contribuyendo al aumento de la hipoxia tisular.
- Si, por el contrario, se posiciona el pulmón atelectasiado en posición independiente se cumple con dos objetivos primordiales:
 - Optimizar la relación Ventilación/Perfusión:
 - El pulmón que es ventilado adecuadamente ve facilitada su perfusión, participando del intercambio gaseoso.
 - Favorecer la higiene bronquial y la estabilidad alveolar:
 - En posición independiente, es posible desobstruir la vía aérea de sus secreciones, favoreciendo la llegada de aire hacia distal. Si se aplican ejercicios de higiene bronquial con facilitación por gravedad, puede tratarse una de las causas más comunes de atelectasias, el taponamiento mucoso. Una vez removido el moco bronquial, se aplican ejercicios de expansión pulmonar, logrando, en esa posición, estabilizar nuevamente la zona alveolar que estuvo atelectasiada, debido a que ese pulmón se encuentra favorecido para mantenerse abierto.

Higiene bronquial

Movilización de flujos

Posturas

Ondas de choque

Percusión

Vibración

Espiración lenta

**Drenaje
autógeno**

Espiración forzada

**Presiones de
tórax**

Tos

Fisioterapia respiratoria

- **Técnicas**



1. **Higiene bronquial:** movilización de flujos, postura y ondas de choque
2. **Expansión pulmonar:** Ventilación dirigida, técnicas de facilitación neuromuscular y postura
3. **Trabajo respiratorio:** postura

V.M. diferencial





TRATAMIENTO FARMACOLOGICO

Alfadornasa (DNasa)

Durward A, Forte V, Shemie S. Resolution of mucus plugging and atelectasis after intratracheal rhDNasa therapy in a mechanically ventilated child with refractory status asthmaticus. *Crit Care Med* 2000; 28(2): 560-562.

- La secreción traqueobronquial es, junto al componente ciliar, el sistema más importante de aclaramiento y limpieza de los diversos partículas depositadas en la vía aérea. Ambos se alteran con la IOT y VM
- Las propiedades viscoelásticas de las secreciones de la vía aérea dependen de la presencia del DNA extracelular por la degradación de los leucocitos polimorfonucleares (papel importante en fibrosis quística)
- La DNasa recombinante humana, hidroliza el DNA extracelular del esputo convirtiéndolo de un gel viscoso a un líquido
- La desoxirribonucleasa I (DNasa I) es una enzima humana que normalmente está presente en la saliva, orina, secreciones pancreáticas y sangre, y es responsable de la digestión del DNA extracelular
- La DNasa humana fue clonada y expresada en 1990, y los estudios clínicos se iniciaron en 1992; se ha aceptado como una droga efectiva en la licuefacción de tapones mucosos en pacientes con fibrosis quística
- Los estudios sugieren que la DNasa puede ser considerada una alternativa terapéutica eficaz y segura, en aerosol, por tubo endotraqueal, o instilada por FBC en el manejo de atelectasias persistentes secundarias al uso de ventilación mecánica

Aitken ML, Burke W, McDonald G, Shak S, Montgomery AB, Smith A. Recombinant human DNase inhalation in normal subjects and patients with cystic fibrosis. *JAMA* 1992; 267: 1947-1951.

Touleimat BA, Conoscenti CS, Fine JM. Recombinant of lobar atelectasis due to retained secretions. *Thorax* 1995; 50: 1319-1321.

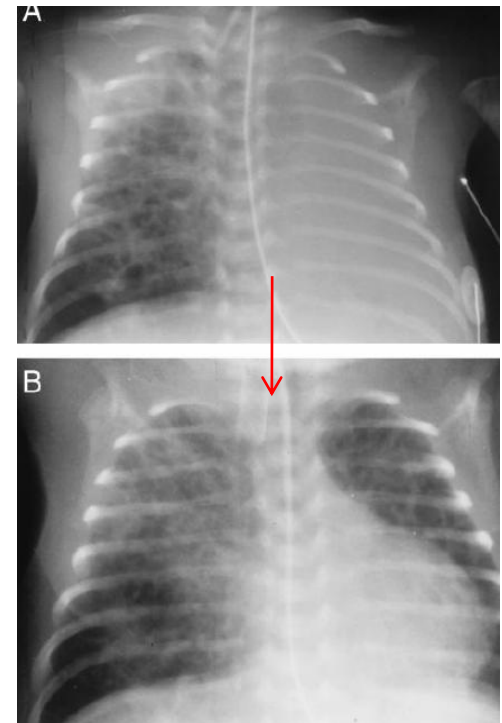
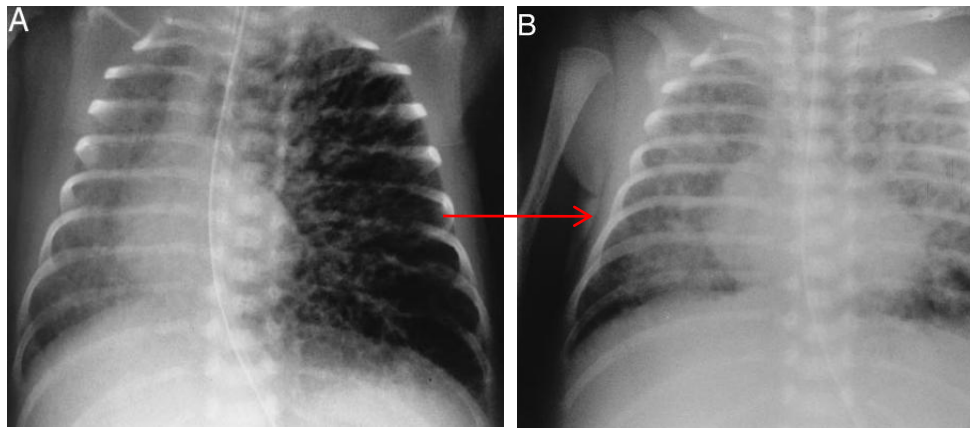
Greally P. Human recombinant DNase for mucus plugging in status asthmaticus. *Lancet* 1995; 346: 1423-1424.

Rescue Use of DNase in Critical Lung Atelectasis and Mucus Retention in Premature Neonates

Nahed O. El Hassan, Patricia R. Chess, Marianne W. A. Huysman, Peter J. F. M. Merkus and Johan C. de Jongste
Pediatrics 2001;108;468-470

ABSTRACT. Excessive or thick pulmonary secretions are a common clinical challenge in the neonatal population. Mucus accumulation can cause many life-threatening complications, including plugging of the endotracheal tube and increasing the risk of pulmonary infections. We report 3 premature neonates who had critical pulmonary collapse secondary to mucous plugging. Different conventional methods to liquefy mucus and facilitate removal of secretions were exhausted to no avail. The rescue use of DNase was effective in reestablishing airway patency. Thus, this drug could be a valuable tool in treating atelectasis and mucus-plugging in mechanically ventilated, premature neonates. *Pediatrics*

- 3 prematuros en VM
- Instilación por TET



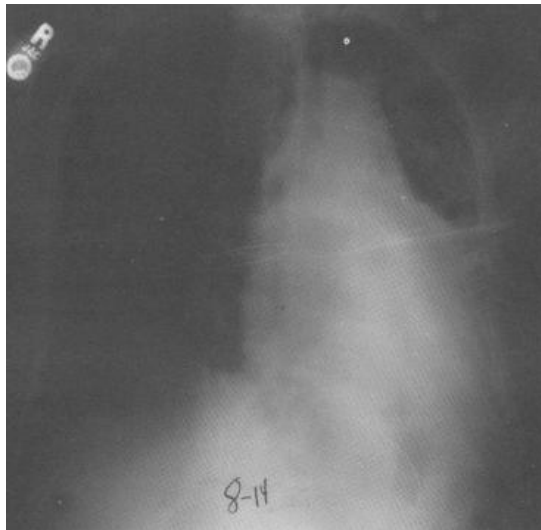
Recombinant human DNase in management of lobar atelectasis due to retained secretions.

B A Touleimat, C S Conoscenti and J M Fine

Thorax 1995;50;1319-1323

Recombinant human deoxyribonuclease (rhDNase) is an agent which reduces the viscoelasticity of purulent sputum. Two cases are reported in which rhDNase was utilised for the management of lobar atelectasis due to retained purulent secretions.

- 2 pacientes
- Sin fibrosis quística
- Instilación broncoscópica



On the third bronchoscopic examination thick tenacious secretions were seen obstructing the orifice to the left lower lobe bronchus. rhDNase was instilled through the Bronchoscope resulting in rapid dissolution of sputum and opening of the orifice.

**FIBEROPTIC BRONCHOSCOPY
FOR DIAGNOSIS AND
TREATMENT**

CRITICAL CARE CLINICS

VOLUME 16 • NUMBER 1 • JANUARY 2000

Janice M. Liebler, MD, and Catherine J. Markin, MD

**TRATAMIENTO
ENDOSCOPICO**

BRONCOSCOPÍA RIGIDA

FBC

**CHEST
ONLINE**

State of the Art: Interventional Pulmonology

Momen M. Wahidi, Felix J. F. Herth and Armin Ernst

Chest 2007;131;261-274

Bronchoscopy in the Intensive Care Unit (ICU)

D Y H Tai,**FAMS, MRCP (UK), FCCP* *Ann Acad Med Singapore* 1998; 27:552-9

TABLE II: INDICATIONS FOR BRONCHOSCOPY IN ATELECTASIS AND EXCESS AIRWAY SECRETIONS

1. Life-threatening acute whole lung or near whole lung atelectasis.^{6,16}
2. Lobar or greater atelectasis and a radiologic finding of a bronchogram extending to the segmental bronchi.^{4,6}
3. Mucous plugs and resultant atelectasis (failed suctioning and chest physiotherapy).⁸
4. Neuromuscular disease with proximal (lobar) atelectasis secondary to ineffective clearance and mucous plugging.^{1,4,16}
5. Thoracic trauma or burns, spinal fractures and severe head injury (chest physiotherapy not feasible and repetitive upper airway suction ineffective).^{3,16}
6. Cystic fibrosis or bronchiectasis (copious inspissated secretions)⁴
7. Status asthmaticus and difficulty to wean from mechanical ventilation (removal of endobronchial mucous plugs may improve gas exchange and pulmonary physiology).⁸
8. Lung transplant recipients with thick necrotic mucous plug firmly attached to shredded mucosa (Nd:YAG laser may be necessary to assist in the detachment of necrotic mucosa and partially occluding granulation tissue).⁴

CHEST[®]

Official publication of the American College of Chest Physicians

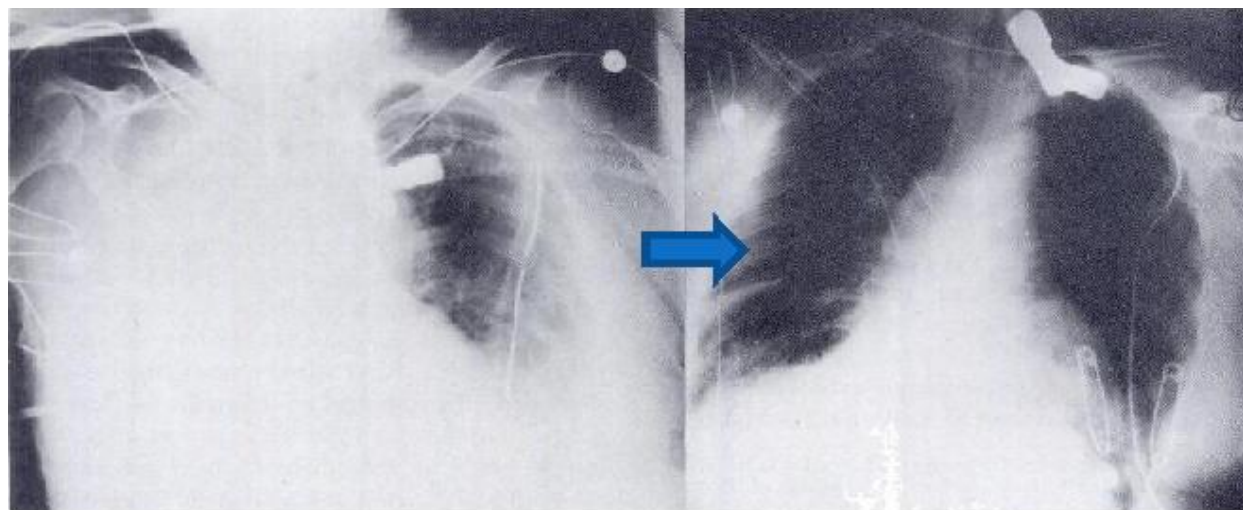
CHEST
ONLINE

The value of fiberoptic bronchoscopy in the management of pulmonary collapse

VK Mahajan, PW Catron and GL Huber

Chest 1978;73:817-820

Harvard Medical School, Boston
Serie 10 pacientes UCI
19 FBC.



IS BRONCHOSCOPY MORE EFFECTIVE THAN OTHER TECHNIQUES FOR AIRWAY CLEARANCE?

Marini JJ, Pierson DJ, Hudson LD. Acute lobar atelectasis: a prospective comparison of fiberoptic bronchoscopy and respiratory therapy. Am Rev Respir Dis 1979; 119:971-978

- 31 pacientes consecutivos con Atelectasia lobar
 - 14 FBC + fisioterapia
 - 17 fisioterapia
- No encontró diferencia significativa en la tasa de resolución de
- Atelectasias a las 24 y 48 horas

Bronchoscopy in the Intensive Care Unit (ICU)

D Y H Tai,**FAMS, MRCP (UK), FCCP* *Ann Acad Med Singapore* 1998; 27:552-9

- Atelectasia masiva que pone en peligro vida paciente
- Atelectasia lobar con broncograma
- Tapones mucosos en los cuales falla succión convencional y fisioterapia
- Atelectasia en pacientes con:
 - Trauma tórax
 - Quemaduras
 - fracturas espinales
 - TEC severo

INDICATIONS FOR BRONCHOSCOPY IN ATELECTASIS AND EXCESS AIRWAY SECRETIONS

- Fibrosis quística , bronquiectasias : secreciones copiosas
- Status asmatico y dificultad para destetar de VM (para remoción de mucus endobronquial)
- Postoperados pulmón, con secreción de aspecto necrótico



Mary Elizabeth Kreider, MD; and David A. Lipson, MD

critical care review

Bronchoscopy for Atelectasis in the ICU*

CHEST 2003; 124:344–350.

IS BRONCHOSCOPY EFFECTIVE?

Table 1—Case Series of FOB for Atelectasis*

Study/Year	FOBs, No.	Patient Characteristics	Success Rate
Lindholm et al ³ /1974	71 in 52 patients with CXR opacities	66% mechanically ventilated, diagnoses not provided	If secretions seen: 43/53 (81%) resolved; if no secretions: 4/18 (22%) resolved
Weinstein et al ⁴ /1977	43 with lavage in 6 patients with CXR atelectasis or retained secretions	Medical ICU patients receiving ventilation	35/43 (81%) improved PaO ₂ /PAO ₂ ; 27/43 (63%) improved lung compliance
Stevens et al ² /1981	118 for atelectasis, 70 for retained secretions	Patients in ICUs, 65% were ventilated, diagnoses not provided	93/118 (79%) of those with atelectasis and 31/70 (44%) of those with retained secretions had improvement in P(A-a)O ₂ or resolution on CXR or improved aeration on examination
Snow and Lucas ² /1984	35 for lobar atelectasis, 9 for subsegmental atelectasis	Surgical ICU patients, 46% were ventilated	31/35 patients (89%) with lobar atelectasis had radiographic improvement; 5/9 patients (56%) with subsegmental atelectasis
Olopade and Prakash ¹ /1989	90 for atelectasis and retained secretions	Surgical and medical ICU patients, 76% were ventilated	17/90 patients (19%) improved either in oxygenation or on CXR

*P(A-a)O₂ = alveolar-arterial oxygen pressure difference.

FIBEROPTIC BRONCHOSCOPY FOR DIAGNOSIS AND TREATMENT

CRITICAL CARE CLINICS

VOLUME 16 • NUMBER 1 • JANUARY 2000

Janice M. Liebler, MD, and Catherine J. Markin, MD

An innovative method of re-expanding atelectatic lung segments was recently described. It consists of room air insufflation by an Ambu bag connected to the working channel of a bronchoscope, the tip of which is wedged in the selected collapsed segment

FBC + aspiración + insuflación con catéter con balón

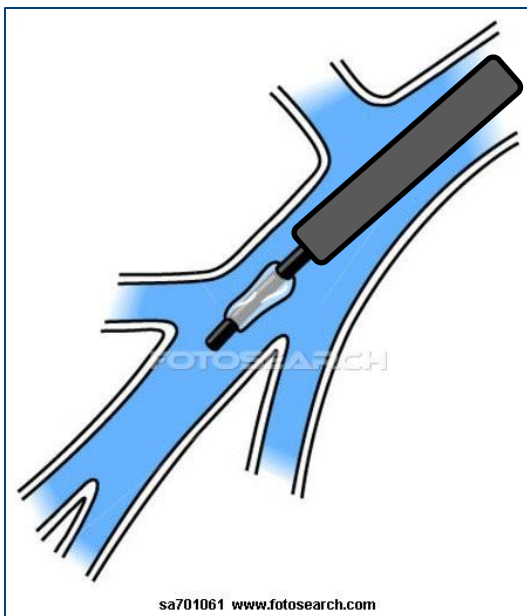
Intensive Care Med. 7, 241 – 243 (1981)

**Intensive
Care Medicine**
© Springer-Verlag 1981

Methods and Devices

Selective Insufflation of Collapsed Lung with Fiberoptic Bronchoscope and Swan-Ganz Catheter

T. S. Lee and B. D. Wright



sa701061 www.fotosearch.com

was
ram
we

decided to insufflate the lung distal to the lesion selectively. A 7F Swan-Ganz catheter was inserted into the 2.6-mm suction channel of the flexible fiberoptic bronchoscope and passed through the anastomosis site, which showed about a 30% – 40% narrowing, barely permitting the bronchoscope to pass. The catheter was carefully directed into the left upper lobe under direct vision. The balloon was inflated to occlude the bronchus, and using a large syringe (100 ml) with a three-way stopcock, air was gently injected through the catheter into the collapsed lung distal to the balloon. The injection of air was

Selective Insufflation of Collapsed Lung with Fiberoptic Bronchoscope and Swan-Ganz Catheter

T. S. Lee and B. D. Wright

**Intensive
Care Medicine**
© Springer-Verlag 1981

Department of Anesthesiology, University of Kentucky Medical Center Lexington, Kentucky, USA



- 3 casos con fracaso a técnica convencional
- Insuflación selectiva a través de catéter Swan Ganz del área colapsada (catéter 7 Fr – canal de trabajo 2.6 mm)
- Insuflación con jeringa 100 cc
- La técnica fue efectiva en lograr reexpansión



Mary Elizabeth Kreider, MD; and David A. Lipson, MD

critical care review

Bronchoscopy for Atelectasis in the ICU*

CHEST 2003; 124:344-350.

Table 2—Case Series of Insufflation Added to FOB

Study/Year	Procedure	Patients	FOBs, No.	Success Rate, %
Bowen et al ⁶ /1974	Balloon cuffed rigid bronchoscope	Postthoracotomy	15	100
Millen et al ⁸ /1978	Balloon cuffed flexible bronchoscope	An acute quadriplegia postangiogram and paraplegic with pneumonia	2	100
Lee and Wright ⁷ /1981	Swan-Ganz catheter through a flexible bronchoscope	ICU patients	3	100
Harada et al ⁹ /1983	Balloon cuffed flexible bronchoscope	Surgical ICU patients	15	93
Tsao et al ¹⁰ /1990	Wedged flexible bronchoscope	Medical and surgical ICU patients	14	86
Haenel et al ¹¹ /1992	Wedged flexible bronchoscope	Surgical ICU patients	17	82
Van Heerden et al ¹² /1995	Wedged flexible bronchoscope	Medical and surgical ICU patients	10	70

FBC + aspiración + insuflación con catéter con balón



bronchoscopy

Use of an Ultrathin Bronchoscope in the Assessment of Central Airway Obstruction*

CHEST 2003; 124:735-739.

Macé M. Schuurmans, MD; Gaëtare C. Michaud, MD; Andreas H. Diacon, MD; and Chris T. Bolliger, MD, FCCP



Measurements and results: Data relating to indication and performance of FOB, patient demographics, utility in establishing a diagnosis, and planning definitive management were documented. Twenty-four patients (17 men; mean age, 46 years) were studied. Twelve patients (50%) had malignant CAO, 8 patients (33%) had benign tracheal stenosis, 3 patients (12.5%) had stent occlusion, and 1 patient (4%) had bilateral vocal cord paralysis. In 42% of patients, an initial attempt at passing the obstruction with an SB had failed. Vocal cords or trachea were involved in 62% of patients. The mean luminal occlusion was 84% of the total airway lumen (range, 50 to 100%). One complication (desaturation) led to early termination of FOB. In all but three patients with complete obstruction, the UB was able to pass the CAO and allowed assessment of the obstruction and the distal airways (87%).

Conclusion: UB-FOB was useful and safe in the assessment of patients with CAO from both benign and malignant disease. It aided in establishing a diagnosis and/or planning of definitive management in all patients examined. *(CHEST 2003; 124:735-739)*



La fibrobroncoscopia

Neumología y Cirugía de Tórax

Vol. 65(S2):S15-S25, 2006

Francisco P Navarro Reynoso,¹ Irma Flores Colín²

ATELECTASIA TERAPEUTICA:

USO DE TAPÓN DE SILICÓN PARA OCCLUSIÓN BRONQUIAL TEMPORAL

INDUCCION COAGULO O SELLO DE FIBRINA

REDUCCIÓN DE VOLUMEN POR BRONCOSCOPIA

- válvulas intrabronquiales



CHEST
ONLINE

State of the Art: Interventional Pulmonology

Momen M. Wahidi, Felix J. F. Herth and Armin Ernst

Chest 2007;131;261-274

Diagnóstico y resolución de atelectasias



FBC

+

**ULTRASONOGRAFIA
PULMONAR ?**

DURANTE FBC (I)



DURANTE FBC (2)

reyes rivera,
cama 9

20/10/2008

PHILIPS

CUIDADOS INTENSIVOS - HNERM 02:21:51 p.m.

HD INTER 4 BFC



Pulmon
- C5-2
- MI 0.9
- TIS 0.3
F4 Gan. 60
- 232dB/C4
< - G / 2 / 3

T
P ▲ R
2.0 5.0

30Hz 16cm

DURANTE FBC (3) AL FINAL

reyes rivera,
cama 9

20/10/2008

PHILIPS

CUIDADOS INTENSIVOS - HNERM 02:31:35 p.m.

HD FIN INMEDIATO BFC



T
P ▲ R
2.0 5.0

3 HORAS POST FBC

reyes rivera,
cama 9

CUIDADOS INTENSIVOS - HNERM 05:41:16 p.m.

20/10/2008 PHILIPS



Diagnóstico y resolución de atelectasias

FBC

+

ULTRASONOGRAFIA PULMONAR ?

Diferenciar atelectasias pasivas de obstructivas
y compromiso mixto

Reconocimiento de patrones ultrasonograficos pulmonares

Guiar terapia endoscópica en tiempo real

Valorar éxito de la terapia endoscópica



No todo lo que puede ser contado cuenta,
Y no todo lo que cuenta puede ser contado
Albert Einstein