

RESUMEN CIRUGÍA TÓRAX

HOSPITAL DEL SALVADOR

2019

Dr. Miguel Obaíd García
Residente Cirugía 3er año
Hospital del Salvador
Universidad de Chile
2019

(No constituye una revisión, sino más bien una recopilación de información sobre temas útiles para el estudio durante el período de formación como cirujano general)

ÍNDICE

RADIOGRAFÍA

[Anatomía Radiográfica Torácica](#)

TRÁQUEA

[Anatomía de la Tráquea](#)

[Traqueostomía](#)

[Lesión de Vía Aérea](#)

CAJA TORÁCICA

[Anatomía del Tórax](#)

[Accesos quirúrgicos torácicos](#)

[Trauma Torácico](#)

MEDIASTINO

[Anatomía Mediastino](#)

[Glándula del Timo](#)

[Tumores del Mediastino](#)

[Mediastinoscopía](#)

[Mediastinitis](#)

[Perforación Esofágica](#)

[Trauma de grandes vasos y de Aorta Torácica](#)

PULMÓN

[Anatomía Pulmonar](#)

[Nódulo Pulmonar Solitario](#)

[Evaluación Preoperatoria](#)

[Cáncer Pulmonar](#)

[Lobectomía](#)

[Neumonectomía](#)

[Hemoptisis](#)

[Hidatidosis Pulmonar](#)

[Absceso Pulmonar](#)

PLEURA

[Anatomía y Fisiología de la Pleura – Síndrome de Ocupación Pleural](#)

[Neumotórax Espontáneo](#)

[Neumotórax Secundario](#)

[Derrame Pleural](#)

[Empiema Pleural](#)

[Pleurodesis](#)

[Pleurostomía](#)

[Mesotelioma](#)

DIAFRAGMA

[Anatomía del Diafragma](#)

[Hernias Diafragmáticas](#)

[Parálisis Diafragmática](#)

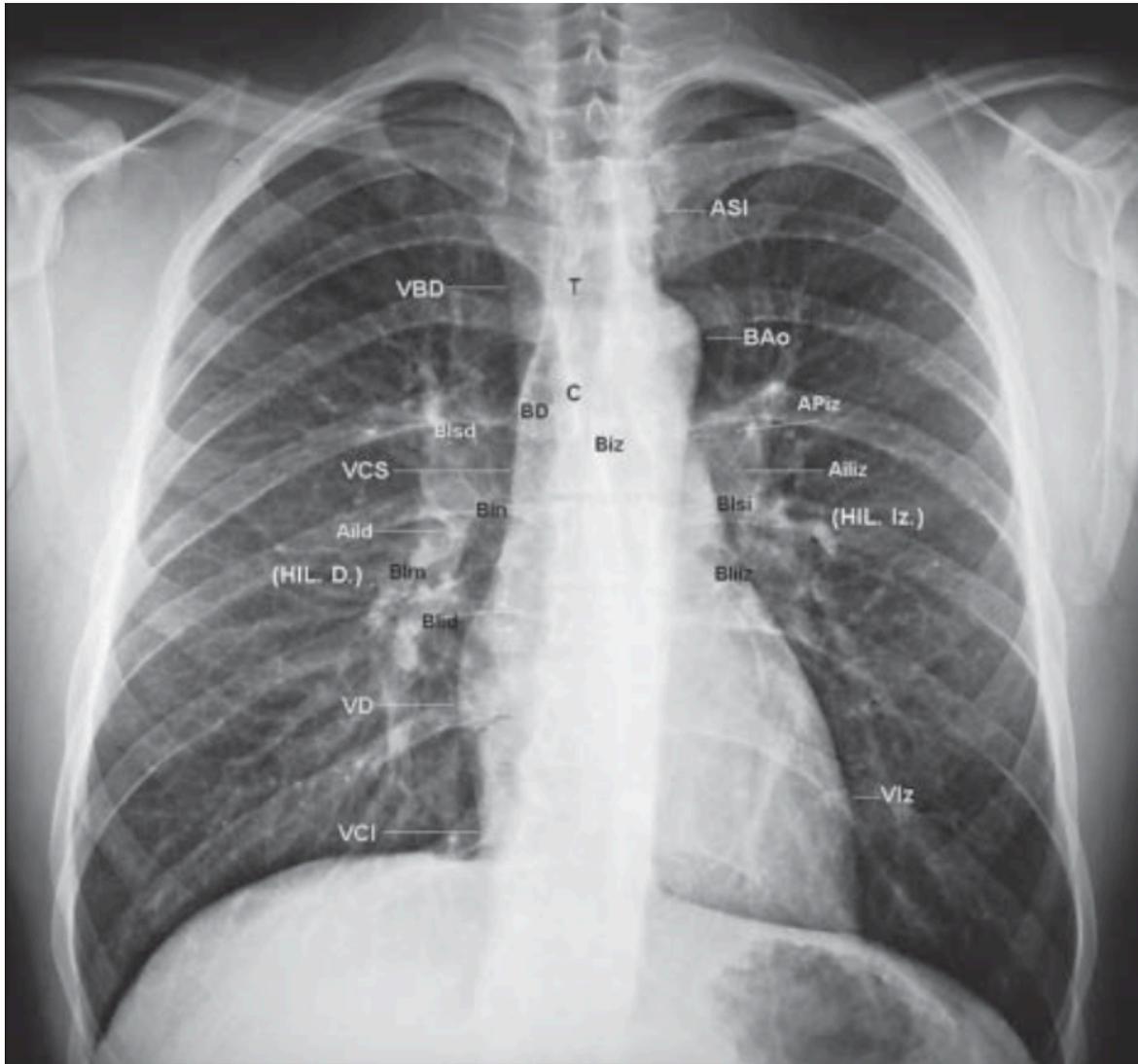
OTROS

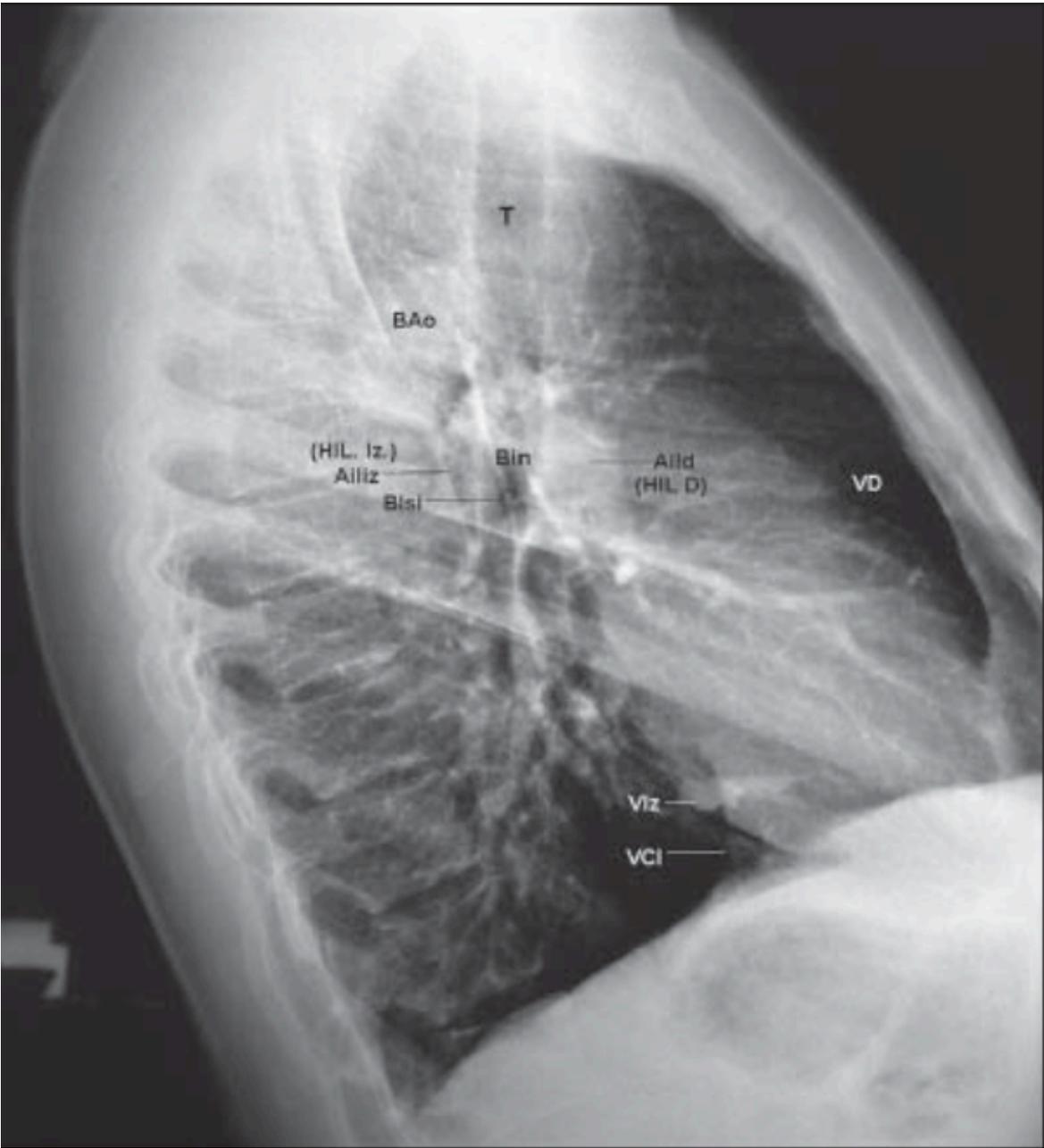
[Hiperhidrosis](#)



RADIOGRAFÍA

ANATOMÍA RADIOGRÁFICA TORÁCICA



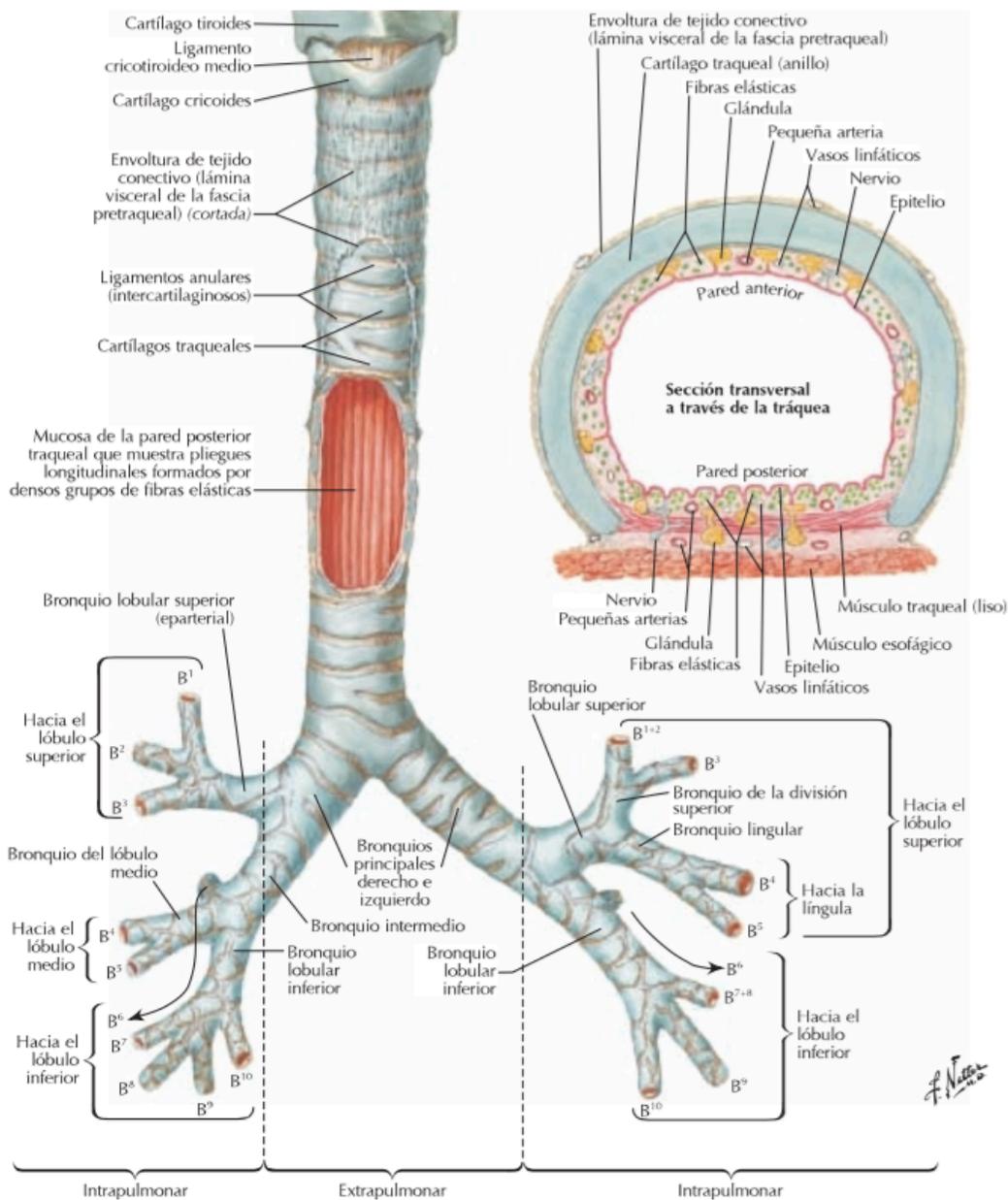


VBD	Vena braquiocefálica derecha	BD	Bronquio principal derecho
Blsd	Bronquio lobar superior derecho	Biz	Bronquio principal izquierdo
VCS	Vena cava superior	ASI	Arteria subclavia izquierda
Aild	Arteria interlobar derecha	BAo	Botón aórtico
Bin	Bronquio intermedio	APiz	Arteria pulmonar izquierda
Blm	Bronquio lobar medio	Ailiz	Arteria interlobar izquierda
Blid	Bronquio lobar inferior derecho	Blsi	Bronquio lobar superior izquierdo
VD	Ventrículo derecho	Bliiz	Bronquio lobar inferior izquierdo
VCI	Vena cava inferior	VIZ	Ventrículo izquierdo
T	Tráquea	(HIL D)	Hilio derecho
C	Carina	(HIL Iz)	Hilio Izquierdo



TRÁQUEA

ANATOMÍA APLICADA DE LA TRÁQUEA



Anatomía y Fisiología Respiratoria

Estructura del aparato respiratorio:

El aparato respiratorio se divide en dos partes desde el punto de vista funcional.

Clasificación:

- Sistema de conducción o vías aéreas.
- Sistema de intercambio o superficie alveolar.
- Vías aéreas altas: fosas nasales y faringe.
- Vías aéreas bajas: laringe, tráquea y bronquios

La tráquea es un conducto impar y medial, que comienza en la laringe y termina en el tórax, dando dos ramas de bifurcación, los bronquios. Se extiende desde el borde inferior de la sexta vértebra cervical hasta la cuarta vértebra torácica en el adulto.

Su longitud es de 12 cms. en el hombre adulto y 11 cms. en la mujer

Diámetro en el hombre adulto de 12 mm.

ESTRUCTURA

La tráquea esta constituida por dos tunicas:

I. Túnica externa o fibrocartilaginosa

Es fibromusculocartilaginoso. Formada por una vaina fibroelástica que contiene a los cartílagos y por una capa de fibras musculares lisas en su parte posterior solamente.

- Cartílagos:
 - Son anillos cartilagosos, formados por tejido hialino, en número de 16 a 20, los cuales son incompletos, pues falta 1/4 de cartílago en la parte posterior. Su altura varía de 2 a 5 mm. Los cartílagos no son regulares y dos de ellos, el primero y el último presentan una disposición que les hace peculiar. El primero es más alto y se une al cartílago cricoides por medio de dos pequeñas apófisis. El último forma una especie de espolón al dividirse en su parte media y da lugar a la carina traqueal.
- Membrana fibroelástica:
 - Envuelve y une a los cartílagos entre sí.
- Fibras musculares lisas:
 - Músculo traqueal. Se ubica en la cara posterior de la tráquea con fibras transversas.

II. Túnica interna

Es mucosa, tiene glándulas tubulares compuestas que poseen células mucíparas y células serosas. Ambos tipos de células secretan la mayor parte del moco. Está tapizada por un epitelio pseudoestratificado que aparenta tener varias capas aunque todas las células llegan a la membrana basal. La mayoría de las células son ciliadas pero existen células caliciformes, así como células basales que no llegan a la superficie, éstas últimas serían precursoras que se diferencian para formar las células más especializadas del epitelio tráqueobronquial.

VASCULARIZACIÓN

Arterias

Las arterias de la porción cervical de la tráquea provienen principalmente de las arterias tiroideas inferiores (ramas de la arteria subclavia o del tronco tirocervical).

La irrigación de tráquea torácica es muy variable, y proviene de las arterias tímicas, de las mamarias internas (ramas de la arteria subclavia), de las bronquiales (ramas de la aorta torácica) y de la tiroidea inferior de Neubauer.

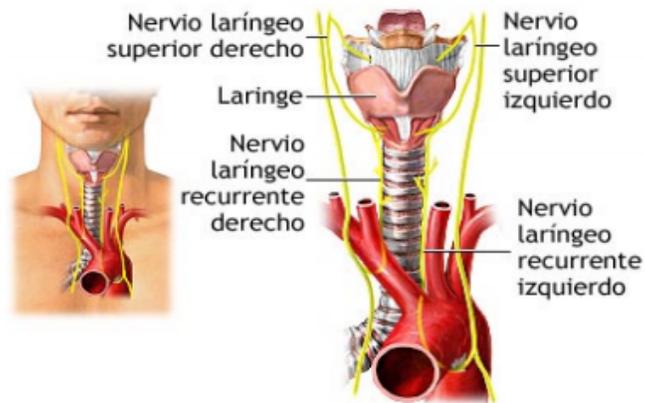
Venas

Al llegar a la pared posterior desembocan en unos pequeños troncos colectores submucosos, y de ahí a las venas esofágicas y las tiroideas inferiores.

INERVACIÓN

La inervación de la tráquea parte de dos orígenes: nervio vago o y el simpático. Las ramas nerviosas del vago proceden del plexo pulmonar, del laríngeo superior, y en parte de los recurrentes.

Las ramas del simpático emanan de los ganglios cervicales y de los dos o tres primeros ganglios torácicos.





TRAQUEOSTOMÍA

Procedimiento quirúrgico para asegurar una vía aérea a través de una incisión en la tráquea

Indicaciones:

- Intubación prolongada: (Más común en contexto de paciente crítico):
 - Daño y edema de cuerdas vocales
 - Erosión y estenosis laríngea
 - Daño de nervio laríngeo recurrente
 - Provoca discapacidad permanente
- Obstrucción de vía aérea (edema, traumatismos, tumores, malformaciones, cuerpos extraños, alteración neurológica, parálisis bilateral de cuerdas vocales)
 - Fracturas panfaciales, fractura conminuta de mandíbula, edema masivo de tejidos faciales.
- Electiva para procedimientos quirúrgicos (cirugía de cabeza y cuello)
- Facilitar el manejo de secreciones (trastornos neurológicos)

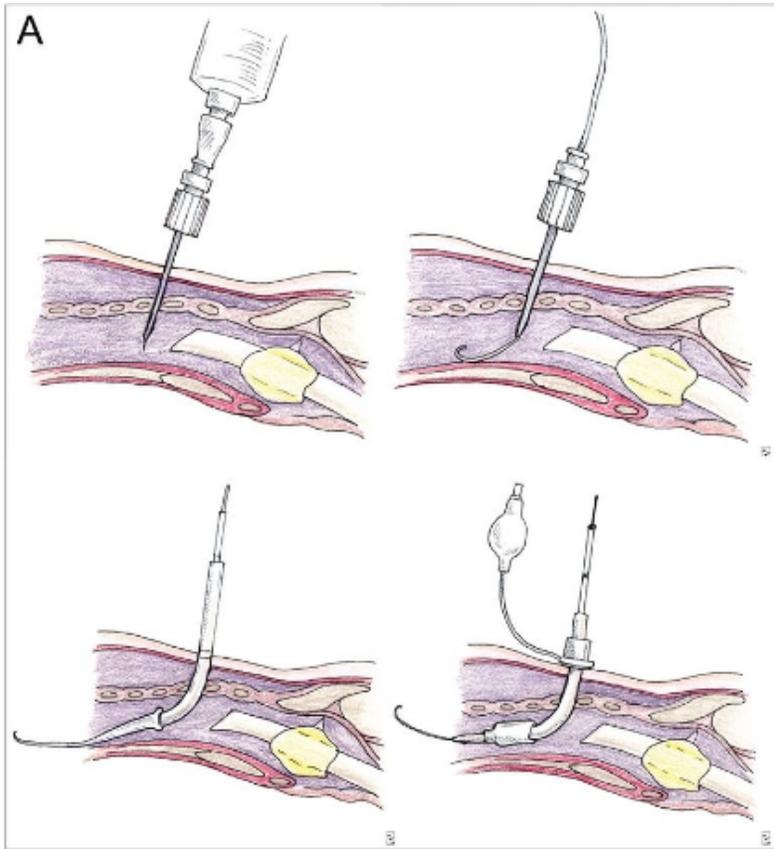
Traqueostomía vs intubación translaríngea

- Mayor confort del paciente
- Menor sedación
- Mejor higiene oral
- Weaning más rápido
- Menor estadía en UCI

Técnica Quirúrgica abierta vs percutánea

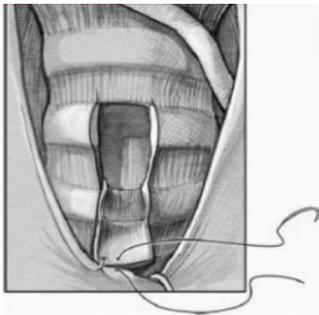
Percutánea:

- Menor riesgo de infección de herida, menor cicatriz
- Mayor tasa de obstrucción y dificultad en la decanulación
- Menor tiempo y costo
- Bajo anestesia local o general con paciente en posición supina con cuello extendido.
- Se realiza marcación de líneas incluyendo horquilla supraesternal, cartílago cricoide y anillos traqueales cuando son palpables.
- Lidocaina con epinefrina 1:200.000, 10ml infiltrado en el sitio quirúrgico
- Incisión pequeña a nivel del 2do anillo traqueal. Disección roma hasta que la tráquea es palpable con un dedo.
- Tráquea canulada con aguja 14F
 - Posición correcta de la aguja se asegura por la aspiración de aire
 - Catéter avanza inferiormente bajo la aguja. Retiro de aguja cuando el catéter esté ubicado
- Paso de guía a través del catéter con técnica de Seldinger, uso de dilatador corto y luego el catéter de traqueostomía.
- Se infla el cuff y se posiciona con capnografía
- Tubo de traqueostomía suturado
- Rx de tórax de control.



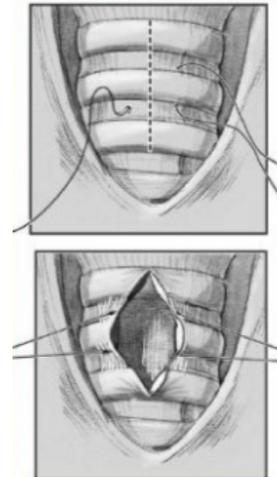
Abierta:

- Cuello extendido
- Hombros elevados
- Incisión transversal en piel, entre el cartílago cricoides y la escotadura supraesternal
- Apertura del platismo
- Divulsión de músculos pretiroideos
- Precaución del istmo tiroideo y yugulares anteriores
 - Movilización o sección del istmo



- Incisión de 2-3 cms, a nivel del 2do cartílago
- Creación de un colgajo hacia la piel
- Flap traqueal (bjork flap): Creación de un flap con base inferior a través de 2-3 anillos suturándolo a la piel. Mejor para cambiar el tubo en los días posteriores

- Incisión vertical utilizando suturas en 1 o 2 anillos de pared anterior de tráquea. Especialmente en niños y obesos.
- Fijación con puntos de la tráquea a la piel
- Introducción de la cánula de traqueostomía bajo visión directa
- Se infla el cuff y se cierra la herida alrededor del tubo disminuyendo así el riesgo de enfisema subcutáneo



Complicaciones más frecuentes

Corto plazo:

- Sangrado (más frecuente)
- Hematoma cervical
- Infección de piel
- Fractura de anillos traqueales

Largo Plazo:

- Cicatriz
- Estenosis traqueal (<50%)



LESIÓN DE VÍA AÉREA

MANEJO DE LA VÍA AÉREA EN TRAUMA

El manejo de la vía aérea (MVA) se inicia con una evaluación de la permeabilidad de la misma. Esta acción va en conjunto con la evaluación de la ventilación

Manejo de la vía aérea siempre debe efectuarse con una adecuada protección de la columna cervical.

Las maniobras básicas de MVA incluyen: remoción de cuerpos extraños (digitalmente o mediante aspiración), levantamiento del mentón (posición de olfateo) y el desplazamiento anterior de la mandíbula la ventilación con máscara en pacientes con traumas faciales importantes llevada a cabo por dos operadores.

La intubación traqueal precoz y la ventilación mecánica son los estándares aceptados para la prevención de la hipoxia cerebral y para evitar el aumento de presión intracraneal secundaria a hipercapnia no controlada, lo que resulta en vasodilatación, edema y daño cerebral.

Ante la imposibilidad de obtener una VA definitiva vía intubación traqueal, especialmente en aquellos casos con trauma maxilofacial severo, laríngeo o cervical, se debe pensar en obtener una vía aérea quirúrgica mediante cricotiroidotomía o traqueostomía. De acuerdo a recomendaciones actuales del ATLS, debe preferirse la cricotiroidotomía, quirúrgica o por aguja, debido a la rapidez y facilidad técnica en su instalación cuando se compara con la traqueostomía.

La traqueostomía percutánea, también utilizada como alternativa a las anteriores, precisa la hiperextensión del cuello, por lo que debe ser utilizada en circunstancias especiales, una vez descartadas lesiones de columna cervical

MANEJO DEL TRAUMA LARINGOTRAQUEAL

El trauma laringotraqueal es una lesión rara pero potencialmente mortal.

Representa solo 1 de cada 30,000 visitas a la sala de emergencias en los Estados Unidos.

Es probable que la baja incidencia de lesiones en la laringe se deba a su posición protegida, por la mandíbula superior, el esternón inferior y la columna vertebral posterior. Además, las conexiones musculares y tendinosas a la laringe pueden desviar el trauma.

Por lo tanto, las lesiones laríngeas a menudo se pierden debido a su poca frecuencia y la baja sospecha clínica resultante.

Por lo general, se observa en pacientes con traumatismos múltiples y puede pasar desapercibido y sin tratamiento debido a su escasez.

El traumatismo cerrado es, con mucho, el mecanismo más común de lesión traqueal. Esto generalmente ocurre cuando el cuello extendido del conductor golpea el volante, el tablero o el parabrisas

Afortunadamente, la frecuencia de estas lesiones ha disminuido debido a la presencia de airbags, uso mayor de cinturones de seguridad y diseños de tablero mejorados.

Las lesiones penetrantes son mucho menos comunes y generalmente se deben a puñaladas o heridas de bala.

Las lesiones iatrogénicas son extremadamente infrecuentes.

Presentación

Los síntomas incluyen disnea, disfonía, ronquera, estridor, dolor de cuello, disfagia y hemoptisis. Los hallazgos del examen físico pueden incluir sensibilidad sobre la laringe, enfisema subcutáneo, cianosis, escape de aire de una herida en el cuello, gran fuga de aire después de la colocación del tubo torácico o neumotórax persistente a pesar de la colocación del tubo torácico.

Los síntomas de presentación a menudo no se correlacionan con la gravedad de la lesión y las lesiones pueden variar desde un hematoma endolaríngeo hasta una transección traqueal completa.

Diagnóstico

Después de que la vía aérea se haya estabilizado, se debe realizar una evaluación completa del trauma para evaluar el grado de lesión de la vía aérea y evaluar otras lesiones de órganos debido a la alta probabilidad de lesiones concurrentes asociadas con el trauma laríngeo. Esta evaluación generalmente comienza con una radiografía de tórax que puede mostrar neumotórax, neumomediastino, enfisema subcutáneo o desviación traqueal. Una tomografía computarizada del cuello y el tórax está indicada en pacientes estables y puede diagnosticar la mayoría de las fracturas y dislocaciones laríngeas, así como identificar lesiones asociadas. El esófago es el sitio más común de lesión asociada en trauma traqueobronquial.

El diagnóstico preciso de la extensión de la lesión se puede lograr con una combinación de tomografía computarizada de alta resolución, laringoscopia de fibra óptica flexible y broncoscopia flexible.

Cada lesión laríngea es única y, por lo tanto, el tratamiento puede ser complejo. El objetivo inmediato es siempre obtener y mantener una vía aérea estable. Los pacientes con dificultad respiratoria o estridor creciente deben intubarse inmediatamente.

El tratamiento puede incluir observación con tratamiento sintomático, reducción y reparación de fracturas esqueléticas laríngeas, o reconstrucción traqueal o laríngea completa.

El objetivo más importante en la gestión es primero asegurar y reconstruir la vía aérea. Una vez que esto se haya logrado, el objetivo a largo plazo del tratamiento es restaurar la voz y mecanismo de deglución.

Fracturas de hueso hioides

El tratamiento no quirúrgico de un hueso hioides fracturado es el método más común de tratamiento.

Cartílago tiroideo

Las fracturas no desplazadas del cartílago tiroideo que no tienen evidencia de trastorno interno en la endoscopia se pueden manejar de manera no quirúrgica con medidas de apoyo.

Manejo no quirúrgico del trauma laringotraqueal:

- Elevación de la cabecera de la cama
- Descanso de la voz
- Esteroides
- Medicamentos antirreflujo

Todas las fracturas desplazadas del cartílago tiroideo deben someterse a una reducción abierta a través de una incisión de tiroidectomía cervical baja y deben realinearse con una miniplaca, alambre o sutura de monofilamento no absorbible.

Los defectos de la mucosa se reparan con sutura absorbible y nudos enterrados para evitar la formación de granulomas. Si hay una pérdida extensa de la mucosa, se pueden usar injertos libres de la mucosa bucal, la piel o la dermis para reparar el defecto.

Cartílago cricoides

La lesión del cartílago cricoides a menudo se asocia con un cartílago tiroideo fracturado.

Si los segmentos fracturados son inestables, el cartílago debe conectarse y un stent suave, como silicona, debe insertarse y mantenerse en su lugar durante 4 a 6 semanas.

Los pacientes con anillos cricoides aplastados deben someterse a una traqueotomía.

Stents

Los stents de las vías respiratorias a menudo se colocan en el contexto de una lesión endolaríngea masiva para prevenir las adherencias de la mucosa y la estenosis laríngea.

Heridas penetrantes

Las pequeñas heridas traqueales donde no ha habido pérdida de tejido y donde los bordes traqueales están bien adheridos pueden tratarse de manera no quirúrgica mediante intubación orotraqueal o nasotraqueal temporal.

El manguito del tubo endotraqueal debe inflarse debajo de la herida para evitar la fuga de aire en los espacios subcutáneo y mediastínico.

Las pequeñas heridas traqueales generalmente se sellan espontáneamente dentro de las 48 horas. La reparación de cualquier lesión solo debe intentarse después de que la vía aérea esté segura

Transección traqueal

Estas lesiones suelen ser fatales y los pacientes rara vez sobreviven para presentarse en la sala de emergencias. En los casos en que la tráquea cervical se transecciona por completo, se realiza una incisión transversal y se inserta un tubo endotraqueal en la tráquea distal.

La reparación de la tráquea se realiza de manera interrumpida de extremo a extremo. Se colocan suturas absorbibles 4-0 a través de todas las capas traqueales, a una distancia de intervalo de 3 a 4 mm.

Las lesiones traqueales intratorácicas se abordan mediante una incisión de toracotomía posterolateral derecha.

Lesiones mixtas

Si tanto la tráquea como el esófago han resultado lesionados, cada uno debe repararse principalmente. El esófago debe repararse en dos capas. Se debe interponer un colgajo de músculo, pleura parietal o pericardio, según esté disponible, entre los dos sitios de reparación para promover la curación y prevenir el desarrollo de una fístula traqueoesofágica. En pacientes

con lesiones tanto en la tráquea torácica como en el esófago con contaminación mediastínica, la tráquea debe repararse primariamente confeccionar una fistula esofágica cervical.

(Moonsamy, P., Sachdeva, U. M., & Morse, C. R. (2018). Management of laryngotracheal trauma. *Annals of cardiothoracic surgery*, 7(2), 210–216. doi:10.21037/acs.2018.03.03)



CAJA TORÁCICA

ANATOMÍA DEL TÓRAX

Musculatura respiratoria

Las dimensiones de la caja torácica se modifican por acción de la musculatura respiratoria. En la respiración basal o reposo participan los siguientes músculos:

Inspiración.

- i. El principal músculo es el diafragma cuya contracción es responsable del 75-80% del movimiento inspiratorio. El diafragma al contraerse da lugar a una depresión o descenso del suelo de la caja torácica aumentando el eje longitudinal de la misma y su volumen.
- ii. Los músculos intercostales externos, situados diagonalmente entre las costillas, elevan la parrilla costal al contraerse e incrementan el volumen de la caja torácica en sentido ántero-posterior y transversal. Aunque se les atribuía un papel importante en la inspiración basal, se ha observado que su papel es más de soporte de la pared costal y de participación en respiraciones forzadas.

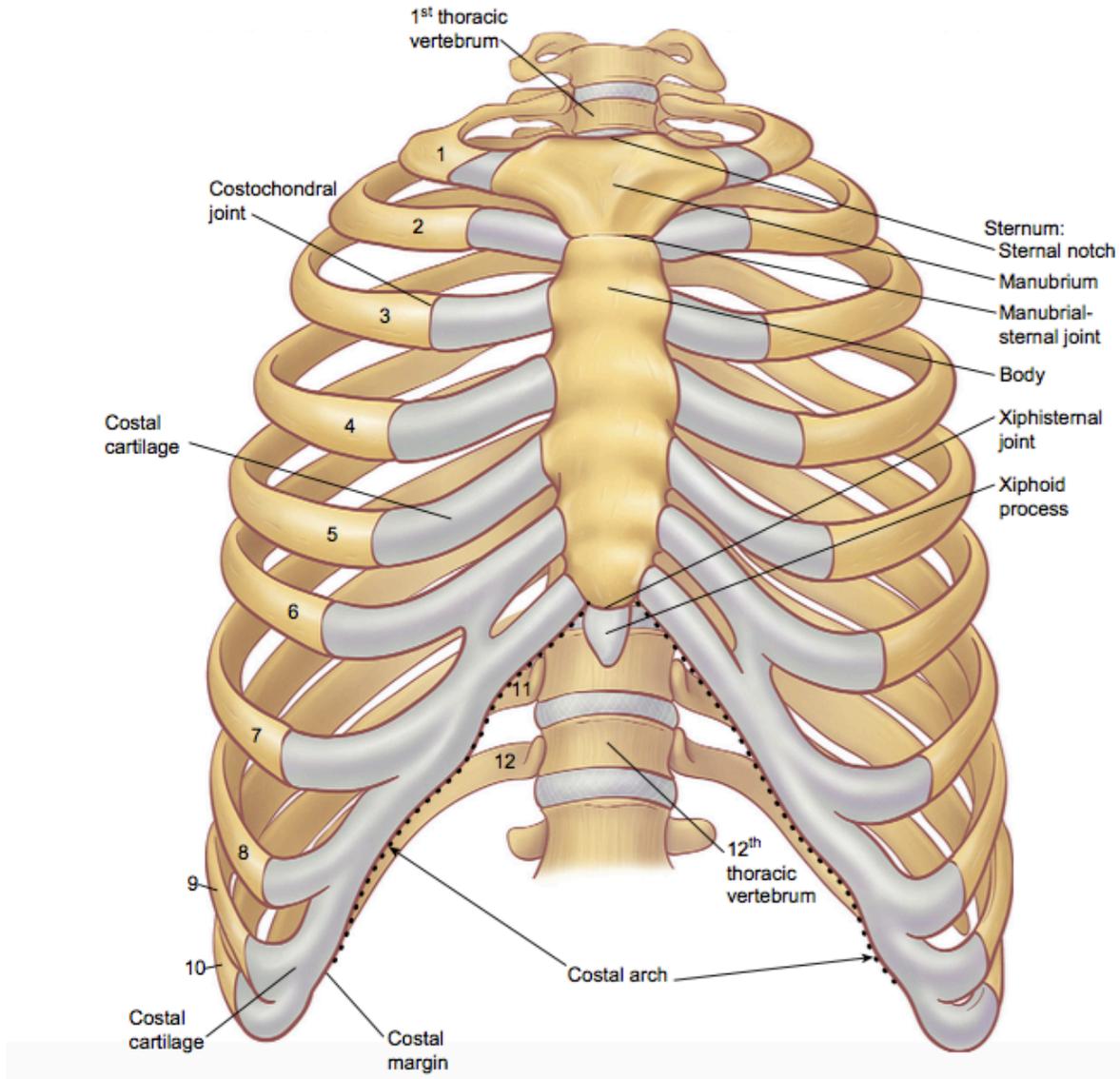
a) Músculos accesorios de la inspiración:

- a. Escalenos.
- b. Esternocleidomastoideo.
- c. Extensores de la columna vertebral.
- d. Pectorales.
- e. Serratos mayores.

Espiración. En condiciones de reposo, la espiración es un proceso pasivo que se lleva a cabo solamente por relajación de la musculatura inspiratoria y la recuperación elástica de los pulmones

b) Músculos accesorios de la espiración:

- f. Músculos de la pared abdominal.
- g. Intercostales internos.



Relación de los cartílagos costales y las costillas:

- Los cartílagos están presentes entre las costillas y el esternón y facilitan el movimiento de la pared torácica, lo que aumenta o disminuye el diámetro del cofre.
- El cartílago de la costilla 1 es muy corto y se articula solo con el manubrio del esternón.
- El cartílago de la costilla 2 también es relativamente corto pero se articula con el esternón en la articulación manubriogladiolar. Este cartílago se articula con el manubrio arriba y con el cuerpo del esternón debajo.
- Los cartílagos de las costillas 3, 4, 5, 6 y 7 se articulan con el esternón y sus respectivas costillas.
- El arco costal está formado por la fusión de los cartílagos de las costillas 8, 9 y 10. Este arco costal se fusiona en su curso cefálico con el cartílago de la costilla 7 para completar el arco costal y articular con el esternón.

Músculos intercostales

Músculos intercostales externos:

- Once pares en cada lado
- Las fibras corren oblicuamente (inferior y anteriormente desde la costilla arriba a la costilla abajo)
- Se reemplazan por una membrana intercostal externa entre los cartílagos costales (anteriormente)
- Eleve las costillas durante la respiración.

Músculos intercostales internos:

- Once pares en cada lado
- Las fibras se extienden en ángulo recto a las de los músculos intercostales externos (inferior y posterior)
- Son reemplazados por una membrana intercostal interna posterior
- Baje las costillas durante la respiración.

Músculos intercostales íntimos:

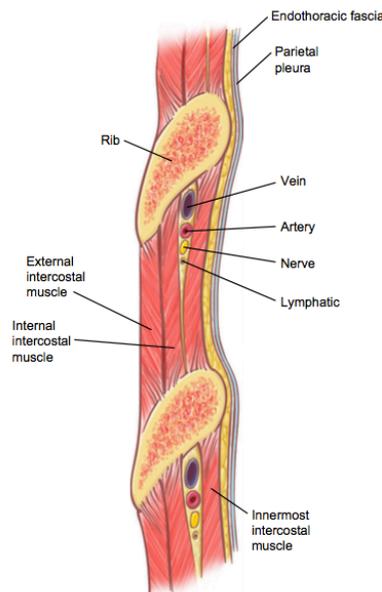
- Músculos incompletos y variables.
- Las fibras corren en una dirección similar a las de los músculos intercostales internos.
- Están separados de los músculos intercostales internos por nervios y vasos intercostales.

Músculos subcostales (infracostal)

- Deslizamientos musculares delgados que varían en tamaño y forma.
- Bien desarrollado solo en la parte inferior del tórax

Posición de las estructuras del haz neurovascular intercostal.

- Vena intercostal: la mayoría de las cefálicas
- Arteria intercostal: posición media
- Nervio intercostal: más caudal





ACCESOS QUIRÚRGICOS TORÁCICOS

TORACOTOMÍA POSTEROLATERAL:

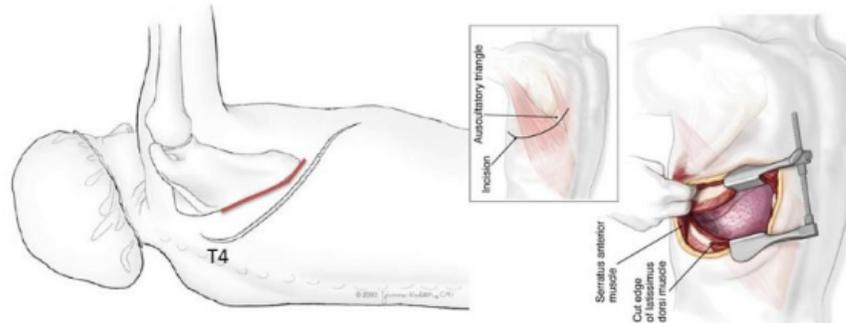
Permite visualizar y controlar la mayoría de las partes del pulmón, aorta torácica, esófago diafragma, pleura y mediastino posterior.

Utilizado para resecciones pulmonares anatómicas, segmentectomías, lobectomías y neumonectomías. Reconstrucción del árbol bronquial. Linfadenectomía radical.

Toracotomía pósterolateral extendida: Resección de Pancoast, neumonectomía extrapleural, sección transversal aórtica.

- Decúbito lateral
- Los soportes utilizados al posicionar el paciente, no son apoyadores. El axilar es para proteger el plexo braquial.
- El brazo que queda abajo no tiene que estar totalmente extendido.
- Un posicionamiento inadecuado, puede originar necrosis avascular de la cabeza femoral.
- La toracotomía posterolateral se inicia en la bisectriz entre el borde medial de la escápula y la columna y se extiende por debajo de la punta de la escápula unos 4 cms y dirigiéndose hacia la línea axilar posterior. Actualmente se realizan toracotomías mas pequeñas que no se extienden tanto hacia posterior.
- Se debe seccionar el músculo dorsal ancho y desinsertar el serrato anterior.
- Para la desinserción de músculo serrato anterior primero con el electrobisturí se debe hacer un agujero por sobre la costilla y desinsertarlo siguiendo la dirección del arco costal.
- Levantar la escápula con un separador corto, colocar la mano bajo la escápula y contar los espacios intercostales, la primera costilla que se palpa es la N°2. Abrir en el 5to o 6to espacio intercostal.
- Certificar que haya bajado el pulmón el anestesista.
- La sección de los músculos intercostales debe realizarse en dirección de las fibras para disminuir el riesgo de sangrado. Primero en dirección hacia el esternón y luego hacia lateral y posterior.
- Ojalá no seccionar la pleura parietal, menor riesgo de lesión pulmonar especialmente cuando hay adherencias firmes como en el empiema.
- La apertura del espacio intercostal se realiza con un finochietto el cual el mango debe quedar hacia el cirujano, ya que permite extenderse hacia el esternón sin obstáculo.
- La apertura debe realizarse lento para prevenir en lo posible fracturas costales.
- El cierre se realiza con suturas absorbibles en X pasando siempre por el borde superior de la costilla para prevenir lesión del paquete vasculonervioso.
- Colocación de 1 o 2 tubos pleurales habitualmente bajo la incisión.

- Se colocan 4 o 5 suturas y al final se anudan. 2 nudos para el mismo sentido para permitir el avance de este y uno tercero para bloquear.
- Luego cierre por planos. Reinsertar músculo serrato anterior y dorsal ancho.
- Cierre tejido celular subcutáneo y piel.
- En el caso de planificar uso de colgajo muscular como el intercostal, éste se debe confeccionar antes de colocar el finochietto para evitar lesión.



TORACOTOMÍA DE URGENCIA

- Trauma es una de las principales causas de muerte en el mundo
- Trauma de tórax representa 20-25%
- Intervención Quirúrgica
 - Trauma Cerrado < 10%
 - Trauma Penetrante 15-30%
- Manejo ATLS
- Lesiones Rápidamente Fatales (Evaluación Primaria)
 - Obstrucción vía aérea
 - Neumotórax a tensión
 - Neumotórax Abierto
 - Taponamiento Cardíaco
 - Hemotórax Masivo
 - Tórax Inestable

Clasificación:

Penetrantes o Abierto

- Arma Blanca
- Arma de Fuego

Otros

- No Penetrante o Cerrado
- Directo
- Indirecto

Objetivos

- Evacuar taponamiento cardíaco
- Control de Hemorragia

- Clampeo de aorta
- Masaje cardiaco Interno

Indicaciones:

- Trauma Abierto (especialmente por arma blanca)

PCR con actividad presenciada en Intra o Pre hospitalario
Hipotensión Severa Persistente

- Trauma Cerrado

Hipotensión Severa Persistente

Exanguinación por tubo Pleural (>1500cc)

Contraindicaciones

- Trauma torácico Cerrado en Paro sin actividad cardiaca objetivada
- TEC severo
- Trauma Cerrado Múltiple

TORACOTOMÍA ANTEROLATERAL.

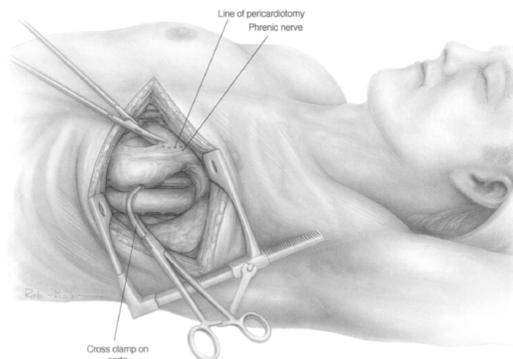
Se realiza la toracotomía anterolateral. No se puede posicionar al paciente considerando la inestabilidad en caso de toracotomía pósterolateral.

Se puede colocar un rollo dorsal ipsilateral

Incisión en el 4-5to espacio intercostal desde la línea paraesternal hasta la LAA o LAM, en un curso curvo inframamario. Colgajo fasciocutáneo, sección músculo pectoral mayor, sección paralela del músculo serrato anterior y de intercostales por borde superior de la costilla hasta entrada a cavidad torácica.

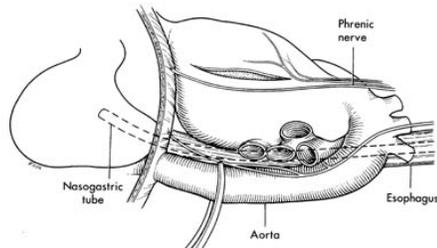
Para mayor exposición se puede realizar ligadura de los vasos mamarios internos, ambos cabos. Puede ser causa importante de sangrado postoperatorio. Se puede realizar resección de cartílago costal.

Este acceso permite extensión fácil hacia el hemitórax contralateral, por eso importante colocar la manilla del finochiett o hacia al cirujano.

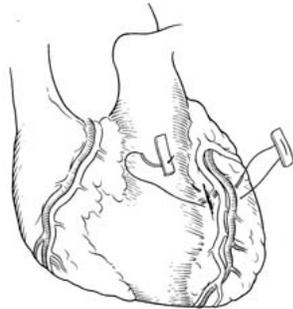


Este acceso utilizado para:

- Taponamiento cardiaco: pericardiotomía
- Clampeo de la aorta descendente para limitar la hemorragia subdiafragmática.
 - Retracción superior de pulmón para acceder a aorta
 - Disección roma de pleura mediastínica para acceder a estructuras



- Masaje cardiaco abierto
 - Técnica Bimanual para prevenir perforación ventricular
 - Puede aportar hasta 55% de perfusión basal
 - Beneficio equivalente en trauma abierto y cerrado.
 - Mantener esfuerzo de resucitación por 20 minutos.
- Penetrante cardiaca: Reparación cardiaca
 - Reparación con sutura monofilamento no reabsorbible con Pledget.
 - Punto de colchonero evita compromiso de vasos coronarios
 - Control de hemorragia con oclusión digital o posicionando Sonda Foley con balón inflado ocluyendo defecto



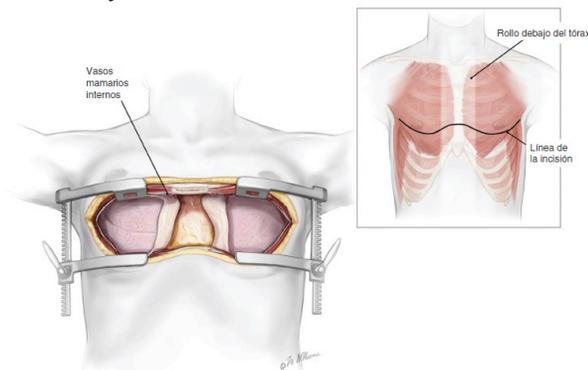
- Clampeo del hilio pulmonar
- Control vascular intratorácico o hemorragia cardiaca
- Control de embolía aérea masiva o fístula broncopleural:
 - Intubación monobronquial, lado bueno.
 - Clampear el hilio pulmonar para limitar el paso de aire a la circulación sistémica.
- Maniobras de movilización pulmonar, liberación de adherencias y del ligamento pulmonar
- Control vascular proximal con clampeo del hilio o torsión pulmonar en 180°
- Control vascular localizado, evaluar lesiones e intentar reparar.

Toracotomías de urgencia por penetrante cardiaca por arma de fuego tiene poco respaldo ya que la mayoría de los pacientes fallece.

Andan muy bien en caso de penetrante cardiaca única por arma blanca.

TORACOTOMÍA DE CLAMSHELL (tóraco-esternotomía bilateral):

- Habitualmente continuación de la toracotomía ánterolateral izquierda
- Liberación y elevación de músculos Pectorales
- Corte de esternón a nivel de 4º espacio intercostal
- Lesión de arteria mamaria interna
- Para amplia exposición de ambos hemitórax de forma simultánea en contexto de trauma grave.
 - Mejorar acceso a estructuras cardiacas derechas
 - Manejo de lesiones transmediastínicas
 - Masaje Cardiaco Posterior a acceso Derecho



TORACOTOMÍA AXILAR: Incisión a nivel de la toracotomía ánterolateral pero a nivel de tercer o segundo espacio. Proporciona acceso al vértice del hemitórax. Ahora con la VTC (videotoracoscopia) mas en desuso.

ESTERNOTOMÍA: Usado ampliamente en cirugía cardíaca o para resección de masas mediastinales anteriores, timectomías radicales, disecciones del mediastino superior. Para algunos cánceres primarios centrales en lo que se sospecha compromiso pericárdico o cuando se sospecha dificultad en la exposición de los vasos pulmonares.

MEDIASTINOTOMÍA ANTERIOR O PROCEDIMIENTO DE CHAMBERLAIN: A través del segundo espacio IC paraesternal izquierdo, para mayor exposición se puede resear el 2do cartílago costal. Permite biopsiar ganglios de los grupos 5 y 6.

TORACOSTOMÍA: Para tratamiento de empiemas crónicos, como método para controlar un proceso séptico cuando otras medidas no han dado resultado.



TRAUMA TORÁCICO

El trauma torácico se define como todo aquel que se produce sobre la caja torácica, pulmones, corazón, grandes vasos intratorácicos y resto de estructuras mediastínicas.

Tercera causa de mortalidad después de la CV y neoplásica

Primera causa de muerte en < de 40 años

- Morbilidad y mortalidad dada por lesiones que interfieren con la circulación y la Respiración

Los traumatismos torácicos se asocian a lesiones de otros parénquimas:

- Traumatismo encefalocraneano 72%
- Fracturas de extremidades 33%
- Fracturas de columna vertebral 30%
- Lesiones abdominales 17%
- Fracturas de pelvis 14%
- Fracturas de cráneo y cara 10%

ABC

Lesión penetrante torácica según indemnidad de pleura parietal.

Menos del 10% de los traumatismos cerrados y del 15% de los abiertos requieren de toracotomía.

Manejo ATLS

Las lesiones se dividen en 2 grupos:

- Emergencias que amenazan la vida en forma inmediata, por lo que deben detectarse e iniciar tratamiento a la brevedad posible.
 - Neumotórax abierto y a tensión
 - Hemotórax masivo
 - Taponamiento cardiaco
 - Tórax volante
 - Obstrucción de la vía aérea
- Lesiones que, siendo potencialmente letales, dan tiempo para un estudio diagnóstico para realizar el tratamiento adecuado.
 - Ruptura del árbol tráqueobronquial
 - Contusión pulmonar
 - Ruptura del Diafragma
 - Perforación Esofágica
 - Contusión del miocardio
 - Fracturas costales

Obstrucción de la vía aérea:

- Se asocia a trauma máxilo facial severo o cuerpo extraño en vía aérea. Clínicamente se manifiesta por disnea, cianosis, estridor más sibilancias. El tratamiento es permeabilizar la vía aérea. Dentro de los medios no quirúrgicos están la cánula orofaríngea y la intubación orotraqueal, o extracción del cuerpo extraño por broncoscopio. En trauma directo cervical con lesión u obstrucción de laringe o sospecha de separación de la porción cervical de la tráquea se puede realizar una cricotiroidostomía o traqueostomía.

Neumotórax abierto:

- Grandes defectos de pared torácica
- Al menos 2/3 diámetro de la tráquea -> vía de menor resistencia.
 - Herida parietal penetrante y el aire entra y sale a través de ésta con colapso del pulmón.
- Frecuente asociación de lesión parénquima pulmonar.
- Aire ingresa a caja torácica desde el exterior y desde el árbol traqueo-bronquial.
- Tratamiento: cobertura con sello no oclusivo (3 sellos), mecanismo valvular sellando el escape a la inspiración.
- Si se cierra la herida en todos los lados puede llevar a neumotórax a tensión.
- Y pleurostomía alejada del sitio de la herida
- Reconstrucción posterior una vez estabilizado al paciente.

Neumotórax a tensión:

- Herida se comporta como un mecanismo valvular que permite la entrada de aire a la cavidad pleural durante la inspiración, sin salida durante la espiración.
- El aumento progresivo de la presión intrapleural produce colapso pulmonar y progresivo rechazo del mediastino hacia el lado contralateral, con compresión de los vasos venosos.
- El tratamiento de urgencia es insertar una bránula N° 14, en el segundo espacio intercostal en la línea medio clavicular del lado comprometido, para así transformarlo en un neumotórax abierto, y dar tiempo a la inserción de un drenaje pleural.

Tórax volante:

- Segmento de tórax independiente que no contribuye a las expansión pulmonar, respiración paradójal, frecuente asociación con contusión pulmonar (50%).
- Definición:
 - 2 o mas fracturas costales (secuencial)
 - 2 o mas rasgos de fracturas en cada costilla
- El tratamiento, es evitar la hipoxemia, asegurar la vía aérea, ventilación y, oxigenoterapia, estabilización del segmento y manejo del dolor.

- Indicaciones de cirugía u osteosíntesis:
 - Si se realiza toracotomía por otra lesión
 - Falla del weaning
 - Pseudoartrosis
 - Severa inestabilidad de la pared torácica (deformidad severa que determina alteración restrictiva por la respiración paradójal)
 - Dolor intratable secundario a mal unión
 - Persistencia o progresiva pérdida de la función pulmonar.
- Fijación externa o RAFI (reparación abierta y fijación interna)
- Judet struts

- Cirugía después de la resolución de la contusión pulmonar, jamás ocupar faja. Puede requerir VM.

Hemotórax Masivo: Indicación de toracotomía si:

Volumen post pleurostomía \geq 1500cc por 1 vez o 200cc/hr por 3 horas.

Taponamiento Cardíaco:

- Es la limitación de la expansión diastólica del corazón por acumulación de líquido o sangre en el pericardio. El taponamiento traumático por hemopericardio se produce habitualmente por heridas penetrantes del corazón, pero también puede observarse en traumatismos no penetrantes, con desgarro del miocardio.
- Bastan cantidades moderadas de sangre (200-250 ml) para provocar un taponamiento con pulso paradójico, presión venosa central elevada, caída de la presión arterial.
- Triada de Beck: Ingurgitación yugular - hipotensión - Ruidos cardíacos apagados.
- Ingurgitación yugular puede estar ausente en contexto de hipovolemia
- Signo de Kussmaul: Aumento de la presión venosa durante la inspiración.
- Ecofast: 95% especificidad

Contusión pulmonar:

La contusión del pulmón es una complicación frecuente en los pacientes que sufren traumatismos torácicos importantes

Activación de la respuesta inflamatoria en el pulmón.

En la radiografía, aparece tempranamente como imágenes de condensación con límites irregulares. Las lesiones se pueden observar en las imágenes 24 a 48 hrs después de ocurrido el traumatismo, y la recuperación funcional suele demorar 7 a 10 días.

Predictores de mal pronóstico:

- Signos de Insuficiencia respiratoria: PO₂ <60 mmHg, SatO₂ <90% PAFi <200
- TAC tórax extensión de lesión > 50%

No se utiliza antibiótico profiláctico ni corticoides.

Tratamiento de soporte con oxigenoterapia, monitorización, kinesioterapia y óptima analgesia por cateter peridural alto, manejo de secreciones, ventilatorio a necesidad por SDRA. Cuidado con los volúmenes.

Fracturas costales:

- Es la lesión más frecuente en el trauma directo. Producen hipoventilación por dolor.
- Generalmente es entre la 5-9 costilla. El manejo es oxígeno, analgesia y kinesioterapia respiratoria. Dentro de sus complicaciones están: Atelectasia, Infecciones respiratorias y Neumotórax persistente.
- Ni las fracturas altas 1-2 ni las flotantes se reparan. Sólo analgesia y manejo de secreciones, no se utilizan fajas! por riesgo de atelectasia y sobreinfección.

- *Fractura de los primeros arcos costales (1°-2° costilla):*
 - Se produce por traumas de alta energía. En general se asocia a lesiones de grandes vasos (aorta, subclavia) y/o lesiones de tráquea y bronquios. Su mortalidad llega hasta 30%
- *Fractura de los últimos arcos costales (10°-12° costilla):*
 - El 30% se asocia a lesiones de órganos sólidos abdominales y diafragma.
- *Fracturas Esternales:*
 - Son infrecuentes, 5-7% de las lesiones en trauma torácico. Se relacionan a lesiones de alta energía, y su mortalidad es de 25- 45%.

Penetrante Pulmonar:

- En la mayoría de los casos se resuelve con pleurostomía, mortalidad por hemorragia masiva, embolia aérea masiva por fístula bronquio venosa.
- Neumorragia corrida engarzada, debe incluir pleura visceral
- Tractotomía con stapler; establecer orificio de entrada y salida. Carga azul. Ligadura selectiva, hemostasia y aerostasia. Neumorragia corrida engarzada. Si no hay stapler, dos Clamp Debakey y sección con tijera.
- Resección no anatómica en lesiones pequeñas y periféricas, idealmente con stapler.

Hematoma Pulmonar: Rara vez cambia el manejo, comandado por lesiones asociadas, riesgo de sobreinfección.

Hemotórax: Primera causa lesión de vasos intercostales, luego laceración pulmonar, arteria mamaria interna, fracturas costales. Si no se drena tiene riesgo de organizarse, atrapamiento pulmonar, fibrotórax y empiema.

En la cirugía por hemotórax retenido se deben aspirar los coágulos, liberar las adherencias a la pared torácica y en las cisuras y luego decorticar.

Lesiones traqueobronquiales:

- Poco frecuente. En trauma cerrado se localizan a 3 cms de la carina. Mayoría muere en el lugar. El resto con gran frecuencia pasa inadvertida en el examen inicial.
- La tráquea y los bronquios pueden ser lesionados por varios mecanismos, especialmente en traumatismos sobre la pared anterior del tórax: aumento de la presión intraluminal en la tráquea por espiración violenta con glotis cerrada; compresión de los grandes bronquios contra la columna vertebral, elongaciones bruscas, etc.
- Los sitios más frecuentemente comprometidos son la porción membranosa de la tráquea cercana a la carina y los bronquios principales cerca de su origen. La lesión puede ser una pequeña fisura o una ruptura total. Se debe sospechar cuando se produce enfisema subcutáneo del cuello, neumomediastino, neumotórax con salida de aire persistente o hemoptisis. El tratamiento depende de la magnitud de la lesión, ya que en una fisura puede bastar con la observación, pero si la lesión es de mayor cuantía se debe considerar cirugía.
- Sospechar en: hemoptisis, enfisema subcutáneo o neumotórax a tensión con expansión incompleta por fuga persistente luego de pleurostomía. A veces necesaria intubación selectiva.

Trauma diafragmático:

Se observa en traumatismos muy intensos, en los cuales generalmente hay lesiones de otras vísceras abdominales. Esto explica que la lesión diafragmática pase con frecuencia inadvertida y que sólo se la diagnostique meses o años después, al comprobarse el paso de vísceras abdominales hacia el tórax.

Más frecuente a izquierda. Asociado a herniación de contenido abdominal, sospecha en SNG en tórax. Manejo quirúrgico en agudo abordaje vía abdominal, crónico vía torácica.

Trauma Cardíaco:

Contusas (90%): Impacto directo, compresión, desaceleración

- Engloba un conjunto de patologías que se manifiestan desde asintomático, arritmias y muerte.
- Corazón derecho mas frecuentemente afectado.
- Lesiones:
 - Contusión miocárdica: 76% asociado a fractura esternal. Cambios en el ECG, elevación de troponinas (asintomática - angina - arritmia)
Manejo: Monitorización con ECG, Ecocardio seriado, puede evolucionar con derrame pericárdico tardío por pericarditis.
 - Ruptura del septum: CIV -> disminución del gasto cardiaco e HTP. Manejo conservador en las primeras horas y resolución definitiva por especialista.

- Ruptura valvular: Tricuspídea mas frecuente y la mitral mas grave por congestión pulmonar e insuficiencia cardiaca. Manejo: recambio valvular o plastía valvular.
- Ruptura de pared: Mas frecuente aurícula derecha con taponamiento cardiaco. Cirugía.

Las lesiones de la aorta se observan en los accidentes en que existe una desaceleración brusca e importante. La gran mayoría de los pacientes muere de inmediato. La aorta torácica es la que más frecuentemente se lesiona. Debe sospecharse en todo paciente que tenga un ensanchamiento de mediastino superior en la radiografía y confirmarse con estudio angiográfico o en TAC. Radiográficamente aparece como un falso aneurisma, el que se debe operar rápidamente.

Penetrantes (4-15%): Arma de fuego, Arma blanca.

- Sospechar en lesiones entre líneas medioclaviculares. Ventrículo derecho 42%, Ventrículo izquierdo 33%.
- EcoFAST: Derrame pericárdico S 99%
- Pericardiocentesis: Alta tasa de falso negativo. Mejora clínica al evacuar 30-40 cc.
- Abordajes:

Esternotomía:

Desventaja: Reparación de pared posterior de VI y AI y de lesiones asociadas.

Toracotomía anterolateral:

2 aspiraciones, pericardiotomía vertical, suturas no reabsorbibles.



MEDIASTINO

ANATOMÍA MEDIASTINO

El mediastino es el espacio anatómico situado en la zona media del tórax, entre las cavidades pleurales, y contiene el corazón y el resto de vísceras torácicas salvo los pulmones. Se extiende desde la apertura superior del tórax (estrecho torácico superior) hasta el diafragma. A los lados está limitado por la pleura mediastínica, por delante por la superficie interna del esternón y articulaciones condroesternales y en la parte posterior por la cara anterior de los cuerpos vertebrales, las articulaciones costo-vertebrales y porción posterior de las costillas.

Existen diversas propuestas de subdivisión anatómica del mediastino. (existe el modelo clásico de división en 4 compartimentos y una modificación de este en 3 compartimentos abarcando el superior y el anterior denominándolo sólo como anterior).

Mediastino Superior (No siempre considerado): Entre las pleuras mediastínicas y entre el orificio superior del tórax y el ángulo esternal y el cartílago intervertebral T4-T5.

- Contenido: Timo y Bocio intratorácico

Mediastino Anterior: Borde posterior del esternón hasta la aorta ascendente y el pericardio

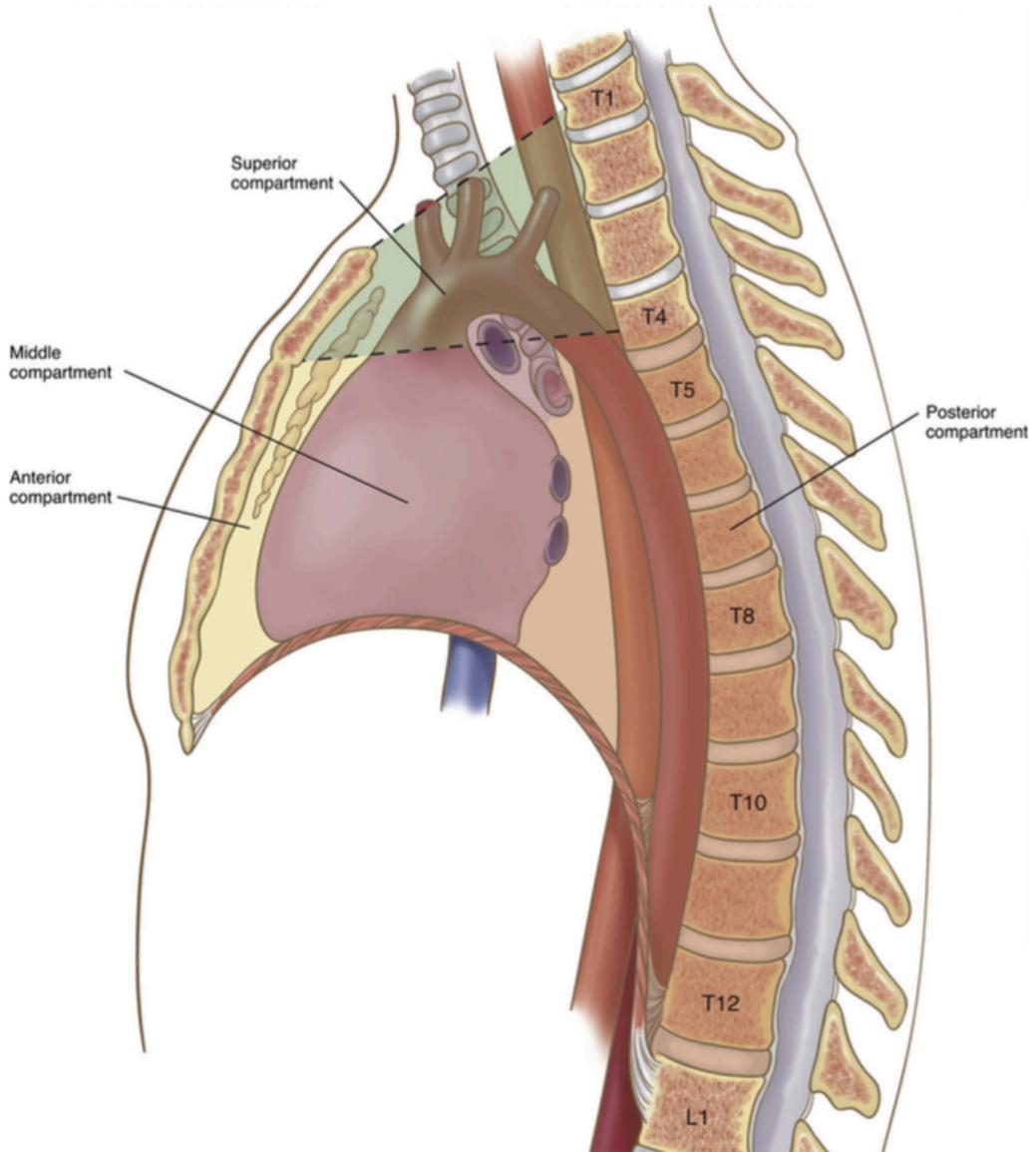
- Contenido: Timo – tejido adiposo - linfonodos

Mediastino Posterior: Borde del pericardio hasta la vértebras dorsales.

- Contenido: Aorta torácica - esófago - vena ácigos - ganglios y nervios autónomos - conducto torácico - tejido adiposo.

Mediastino Medio: entre estas estructuras

- Contenido: corazón - aorta ascendente - arco aórtico - grandes vasos - nervio frénico - tráquea - bronquios - linfonodos





GLÁNDULA DEL TIMO

El timo surge del endodermo de la tercera y posiblemente cuarta bolsa branquial durante la sexta semana de gestación. Durante la séptima y octava semana de gestación, el timo se alarga y se agranda caudal y anterolateralmente, culminando en la fusión de los extremos distales a nivel del margen superior del arco aórtico junto con la pérdida de su conexión con las hendiduras branquiales al final de la octava semana de gestación.

El timo alcanza su mayor peso proporcional al peso corporal al nacer y el mayor peso absoluto en la pubertad. La involución fisiológica, un proceso normal, ocurre con el aumento de la edad y se asocia con pérdida parenquimatosa el cual se reemplaza con grasa.

El timo se encuentra en la línea media y generalmente se encuentra en el mediastino superior anterior.

Sus puntos de referencia superficiales son el borde inferior de la glándula tiroides superiormente y el cuarto cartílago intercostal inferiormente; está limitado solo por el esternón anteriormente.

El timo está compuesto por dos lóbulos de tamaño ligeramente diferente, generalmente con un lóbulo derecho ligeramente más grande. Los dos lóbulos están conectados por tejido conectivo laxo en la línea media y ocasionalmente por un lóbulo intermedio. Está encerrado por una vaina de capa de tejido fibroso conectivo, formando una cápsula que separa la glándula, dividiendo cada lóbulo en varios lóbulos.

SUMINISTRO ARTERIAL

Tres fuentes principales:

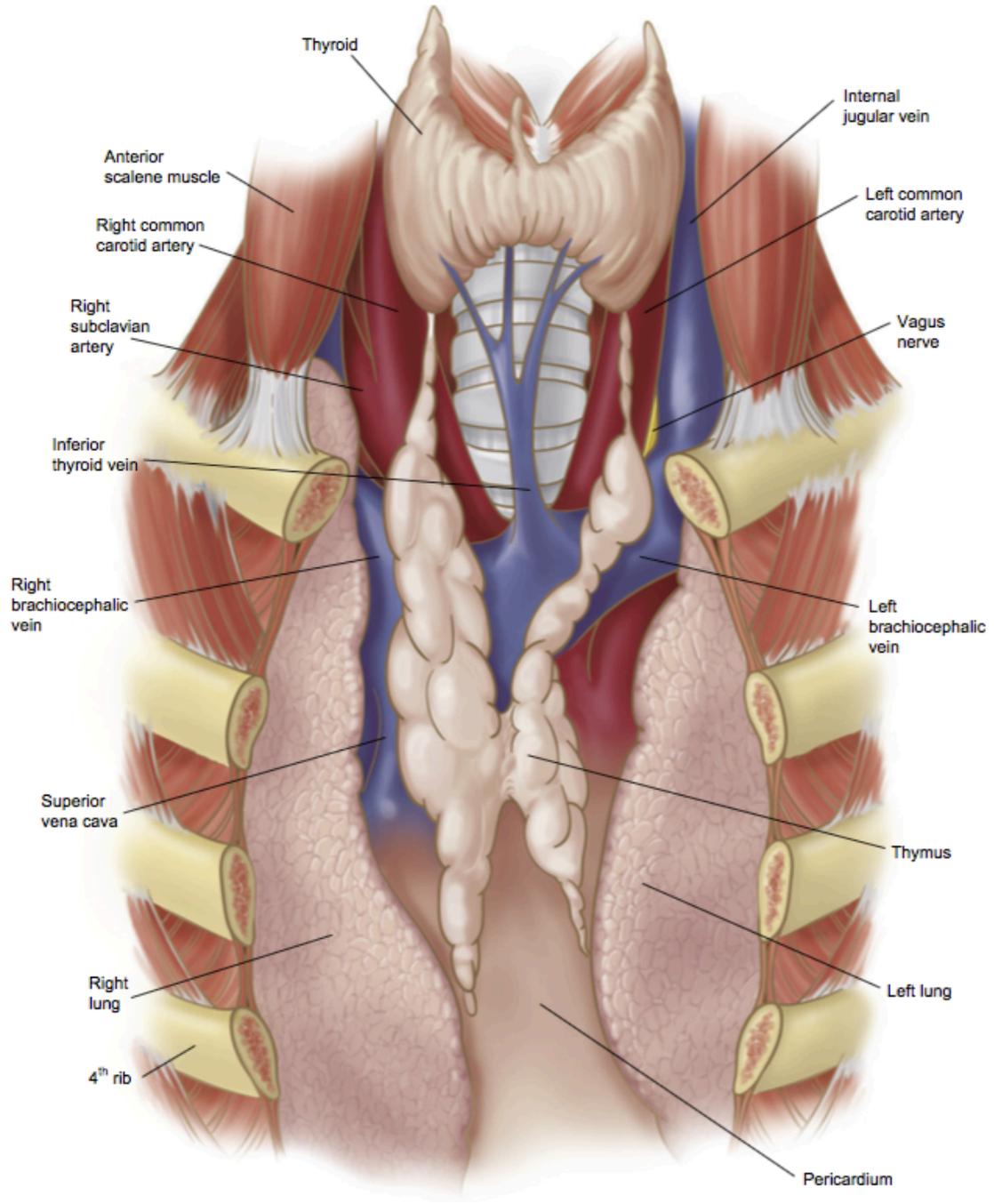
Las arterias tímicas superiores se originan más comúnmente de la arteria tiroidea inferior.

Lateralmente se originan en la arteria mamaria interna, más numerosa a la derecha.

Las arterias tímicas posteriores corresponden ramas directas de la arteria braquiocefálica y la aorta.

DRENAJE VENOSO

El sistema de drenaje venoso de la glándula del timo no corre paralelo a su suministro arterial. Comúnmente consiste en venas más grandes que siguen los tabiques interlobulares hacia la cápsula tímica y pequeñas venas que salen de la corteza para formar el plexo venoso en la superficie posterior de la cápsula tímica. Las venas posteriores tímicas (grandes venas de Keynes) están formadas por la fusión de numerosas venas más pequeñas que drenan la glándula y a su vez se vacían en la vena braquiocefálica.





TUMORES DEL MEDIASTINO

Se estima la incidencia de los tumores mediastínicos en 1 caso por 100.000 habitantes al año. Se presentan a cualquier edad y sin diferencias entre sexos. En adultos las tres cuartas partes son benignos, mientras que en niños la tasa de malignidad es más alta, entre un 40%-50%.

Clínica

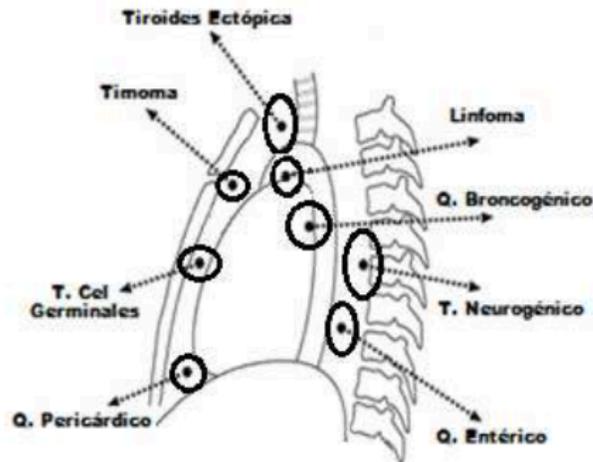
En un elevado número de casos no existen síntomas y se detectan al realizar una radiografía de tórax por otro motivo. Los síntomas más frecuentes: son dolor torácico, tos y disnea. Cuando existen síntomas derivados de los tumores o quistes del mediastino vienen producidos por:

- Crecimiento de éstos y compresión secundaria de las estructuras adyacentes.
- Producción de sustancias endocrinas por determinados tumores y asociación a enfermedades sistémicas.
 - El Timoma se asocia a: Miastenia Gravis, hipogammaglobulinemia, enfermedad de Whipple, aplasia de células rojas y colagenosis.
 - Determinados tumores neurógenos a osteopatía hipertrófica.
 - Tumores germinales: ginecomastia.
 - Feocromocitoma: hipertensión arterial.
 - Linfoma: fiebre y sudación.
 - Teratoma: hipoglicemia

Diagnóstico Histológico

- Biopsia percutánea con aguja guiada por US o TAC
- Biopsia endoscópica guiada por US
- Mediastinotomía anterior para esternal
- Mediastinoscopía
- Videotoracoscopía
- Cirugía abierta

MEDIASTINO SUPERIOR		
TIMOMA BOCIO INTRATORACICO		
MEDIASTINO ANTERIOR	MEDIASTINO MEDIO	MEDIASTINO POSTERIOR
TIMOMA TU CEL GERMINALES LINFOMA TERATOMA LIPOMA	QUISTES BRONCOGENICOS QUISTES PERICARDICOS LINFOMAS	TU NEUROGENICOS TU ESOFAGO



El mediastino anterior es el lugar mas frecuente de tumores primarios del mediastino.

- Mediastino anterior 59%: linfoma, neoplasia tímica, tumores de células germinales, tiroides, paratiroides, quistes
- Mediastino medio 29%
- Mediastino posterior 16%

AFP y B-hCG debe pedirse en todo hombre con masa mediastínica anterior. Para tumores sólidos debe tomarse biopsia en área de masa de gran tamaño con sospecha de invasión a estructuras adyacentes para inicio de tratamiento neoadyuvante, de lo contrario se debe realizar resección.

Calcio sérico para adenoma paratiroides.

La hiperplasia tímica habitualmente se realiza seguimiento.

MEDIASTINO ANTERIOR

NEOPLASIA TIMICA:

Los timomas dan cuenta del 20% de los tumores de mediastino anterior. Mayor incidencia entre los 50-60 años.

Corresponde a una neoplasia epitelial de bajo grado pero el 30% presenta invasión de la cápsula. La diseminación linfática o hematogena es rara. Solo el 30% de los pacientes son sintomáticos y de estos 40% presentan Miastenia Gravis.

Síntomas frecuentes: tos, disnea, dolor subesternal.

Síndrome paraneoplásico: miastenia gravis (10-50%) - aplasia de glóbulos rojos

La mayoría de los pacientes con miastenia gravis por timoma (70-100%) presentan mejoría de los síntomas después de la timectomía.

Lo que define el pronóstico tumoral final del timoma es la invasión o no invasión de los tejidos adyacentes.

La clasificación más usada para los timomas es la

Clasificación de Masaoka:

- Estadio I: Completamente encapsulado.
tratamiento quirúrgico con SV 100% a 5 años.
- Estadio II: Invasión microscópica a la cápsula o invasión macroscópica al tejido graso adyacente
tratamiento quirúrgico con SV >80%. Radioterapia adyuvante solamente en caso resección incompleta.
- Estadio III: Invasión macroscópica a órganos adyacentes.
Quimioterapia neoadyuvante seguido de cirugía y radioterapia. SV 56-70%
- Estadio IV: Diseminación pleural o pericárdica o linfática (IVa), hematológica (IVb). SV 11-50%.

CARCINOMA TÍMICO

Neoplasia epitelial maligna menos del 1% de las neoplasias del timo. Es un tumor sólido, infiltrante con áreas quísticas y/o hemorrágicas, solo el 15% es encapsulado. La edad de presentación es 40-50 años. Presenta Invasión local temprana, con compromiso de linfonodos regionales y metástasis a distancia. Frecuente asociación con derrame pleural y pericárdico.

El tratamiento es radioterapia y quimioterapia.

Vía de abordaje:

- ***Esternotomía media:*** Provee una óptima exposición del mediastino anterior. Esto disminuye la posibilidad de lesionar el nervio frénico, lo cual afectaría la ya deteriorada función respiratoria de estos pacientes y disminuye el riesgo de hemorragias serias que pueden ser ocasionadas cuando la visibilidad del campo operatorio es restringida. Es la vía de elección si se plantea la posibilidad de un Timoma.
- ***VTC:*** Actualmente presenta buena exposición de la glándula. A través de pequeñas incisiones. Pero de mayor coste, debido al uso de Armónico o ligasure para disecar la glándula.

- **Transcervical:** Tiene una menor tasa de morbilidad postoperatoria, con escaso compromiso de la función respiratoria. Sus inconvenientes son aumentar la posibilidad de remoción incompleta de la glándula con mayores porcentajes de recidiva de la enfermedad, y posibilitar el daño pleural o del nervio frénico en forma inadvertida, con hemostasia inadecuada dado el abordaje restringido.

TUMOR DE CÉLULAS GERMINALES

Se presenta en adultos jóvenes, 90% son hombres. Siempre debe investigarse compromiso gonadal. Y realizar estudio con marcadores (AFP y B HCG). Estos tumores se dividen en:

- **Teratomas**
- **Seminomas**
- **Tumores de células germinales no Seminoma**

Tumor de células germinales primario mediastínico ->15% de los tumores de mediastino anterior
El de origen testicular es el más común 95%

Tumor de células germinales primario mediastínico incidencia mayor en la tercera década.

Tumores de células germinales, tres tipos

- Teratoma maduro: es el más común CG primario mediastínico, contiene tejido de las 2 o 3 capas germinativas. Mayoría asintomático. Tratamiento cirugía sin biopsia.
- Seminoma: 25 - 40% de los tumores malignos mediastínicos de CG. Mayoría en la 3era década 90% en hombres. Debido a que los seminomas gonadales pueden metastizar al mediastino, todos los pacientes se deben estudiar adenopatías y las gónadas. Pueden presentar b-hCG elevados pero nunca AFP. Enfermedad metastásica es común al diagnóstico. Son muy sensibles a la quimioterapia y radioterapia por lo que son de buen pronóstico con SV mayor a 80% a los 5 años.
- For localized seminomas, the current treatment is radiation therapy. Surgery is reserved for patients with residual masses after successful treatment with radiation therapy, chemotherapy, or both. Because most patients are young, aggressive therapy with a multimodality approach should be the general intent.
- No seminoma: Grupo heterogeneo que incluye; coriocarcinomas, carcinoma embrionario, tumor de saco vitelino. Predomino en la tercera década y en hombres. Pueden presentar baja de peso, fiebre, escalofríos. Historia típica, masa mediastino anterior en hombre joven con AFP elevada, estos pacientes pueden iniciar quimioterapia sin biopsia. La quimioterapia es el tratamiento primario estándar. Se puede completar con cirugía del tumor residual. SV 60% a los 5 años.

TIROIDES: El bocio tiroideo subesternal se encuentra en el 3 al 20% de las cirugías por bocio. Mayoría asintomáticos. Pueden tener síntomas por compresión. La mayoría se resuelve durante el abordaje cervical.

PARATIROIDES: Adenoma paratiroideo ectópico. Causa más común de falla en la cirugía por hiperparatiroidismo. El TAC Sestamibi es útil para la identificación de un adenoma atípico.

LINFOMA: La mayoría de los pacientes tienen enfermedad diseminada al diagnóstico. Solo el 10% están confinados en el mediastino. Los más comunes son; Linfoma de Hodgkin, de células B, linfoblástico. La punción con aguja fina es insuficiente para el análisis de citometría de flujo. Es una de las neoplasias más comunes del mediastino. Afecta cualquier compartimiento mediastínico. Generalmente se manifiesta como enfermedad generalizada. El compromiso mediastínico es 50-70% en LH y 15 a 20% en LNH. El tratamiento es radio y quimioterapia.

MEDIASTINO MEDIO

Más comunes; Linfoma, enfermedad granulomatosa, quiste mediastínico, tumores traqueales
20% de las masas mediastínicas.

- Quistes broncogénicos (60%) :
 - Los quistes broncogénicos (QB) son formaciones congénitas que derivan del desarrollo fetal anómalo del árbol traqueobronquial. El epitelio del QB es de tipo secretor respiratorio, pseudoestratificado, columnar y ciliado.
 - Las localizaciones más comunes son Subcarinal y Paratraqueal derecho. El 70% son sintomáticos y presentan tos crónica, hemoptisis, disnea.
 - Se deben extirpar en todos los pacientes para establecer diagnóstico definitivo y prevenir degeneración maligna.
- Quistes pericárdicos (20%)
 - Derivan del mesotelio. Habitualmente asintomáticos, se ubican en los ángulos pericardiofrénicos (70-80% derecho).
 - El tratamiento de elección es la aspiración con aguja radioguiada y la 2a opción es la resección quirúrgica con posterior seguimiento radiográfico seriado.
- Quistes Entéricos (15%)

MEDIASTINO POSTERIOR

Los tumores neurogénico y esofágicos son los más comunes.

Los tumores de origen neurogénicos se originan en la mayoría de los nervios espinales o simpáticos y se localizan en el surco paravertebral. La mayoría son asintomáticos pero pueden provocar neuralgia y síndrome de Horner, son benignos en un 80% de los casos

Los tumores del envoltorio neural corresponden al 40-65% de los tumores neurogénicos. 75% son schwannomas y 30% neurofibromas. Son malignos muy rara vez. La recomendación es observación si corresponde a una lesión pequeña sin factores de riesgo como, sintomático, tamaño mayor de 5 cms, previamente zona irradiada, evidencia de invasión en TAC o RNM.

*4 T: teratoma , timoma , tiroides y terrible linfoma



MEDIASTINOSCOPIA

Los ganglios linfáticos están ampliamente distribuidos en el mediastino. La mayoría tiene menos de 10 mm de diámetro.

Cuando se agrandan, los ganglios deben considerarse anormales, ya sea debido a un proceso inflamatorio o un proceso neoplásico.

Una estructura se define radiológicamente como un ganglio linfático mediastínico si tiene una densidad de tejido blando, márgenes bien definidos, es de forma redonda u ovalada y se distingue fácilmente de las estructuras vasculares o neurogénicas.

Se desarrolló un mapa nodal para localizar los ganglios mediastínicos.

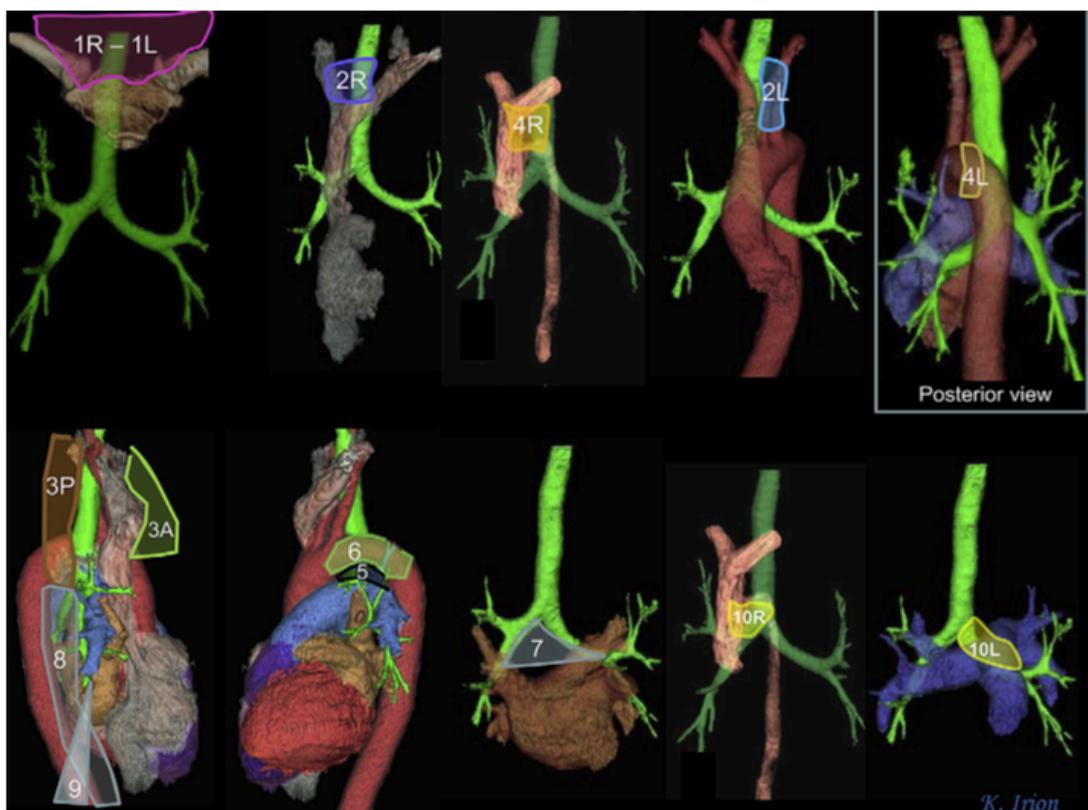


Fig. 22. Mediastinal nodal stations based on the IASLC TNM nodal map. The boundaries of each station are described in the **Table 1**. (Copyright K. Irion, printed with permission.)

Mediastinocopía para biopsia de grupos **2 - 4 - 7 - 10**

Procedimiento de Chamberlein: 5-6 : ventana aórtopulmonar.

Mediastinoscopía en caso de:

- Ganglios sospechosos en PET CT o TAC mayor de 1 cms o menor si SUV > 2 o N1,
- Tumores centrales o hiliares
- Tumores de mayores de 3 cms.

Se realiza igual mediastinoscopía a pesar no mostrar lesiones sospechosas en el mediastino en PET si, tumor central, N1, si tumor primario tiene SUV <2

- El ganglio mas importante a biopsiar es el contralateral porque lo cataloga como N3
- Paratraqueal derecho hay que tener más cuidado porque está la VCS
- Arriba de la subcarina está la arteria pulmonar derecha
- No hay que traccionar los ganglios porque habitualmente están adheridos a un vaso y puede sangrar.
- Siempre tener un mediastinótomo disponible para casos de emergencia
- Se pueden identificar los ganglios porque son redondos y oscuros. Ante la duda se puede puncionar para descartar que sea un vaso sanguíneo.
- Siempre biopsia rápida.
- Riesgo sangrado postoperatorio, lesión de vía aérea, lesión de nervio laríngeo recurrente, infección - mediastinitis.
- Tips procedimiento. Incisión transversa por sobre la escotadura esternal, separación de rafia entre los músculo esternotiroideos y apertura de la fascia pretraqueal.

ESTACIONES:

MEDIASTINO SUPERIOR

1: Supraclavicular: Al medio el límite es el manubrio esternal

2R: Paratraqueal alto derecho

2L: Paratraqueal alto izquierdo

Límites: Superior al arco aórtico y bajo el nivel de las clavículas

3A: Prevascular:

- Adyacente a la tráquea como en el 2 pero anterior a los vasos.

3P: Retrotraqueal o prevertebral:

Detrás del esófago

4R: Paratraqueal bajo derecho

4L: Paratraqueal bajo izquierdo

Límites: Bajo el nivel superior del arco aórtico hasta el bronquio principal, incluye los linfonodos de la vena azygos.

GANGLIOS AORTICOS

5: Subaórtico (ventana aórtopulmonar):

- Lateral al ligamento arterioso, lateral a la aorta y tronco pulmonar (medial al grupo 5 está el grupo 4)

6: Para-aórtico:

- Anterior y lateral a la aorta ascendente o arco aórtico.

MEDIASTINO INFERIOR

7: Subcarinal:

Límites: Por posterior el esófago, anterior el pericardio, lateral los bronquios principales.

8: Paraesofágico: Bajo la carina

9: Ligamento pulmonar

LINFONODOS N1 (fuera del mediastino)

10: Hiliar

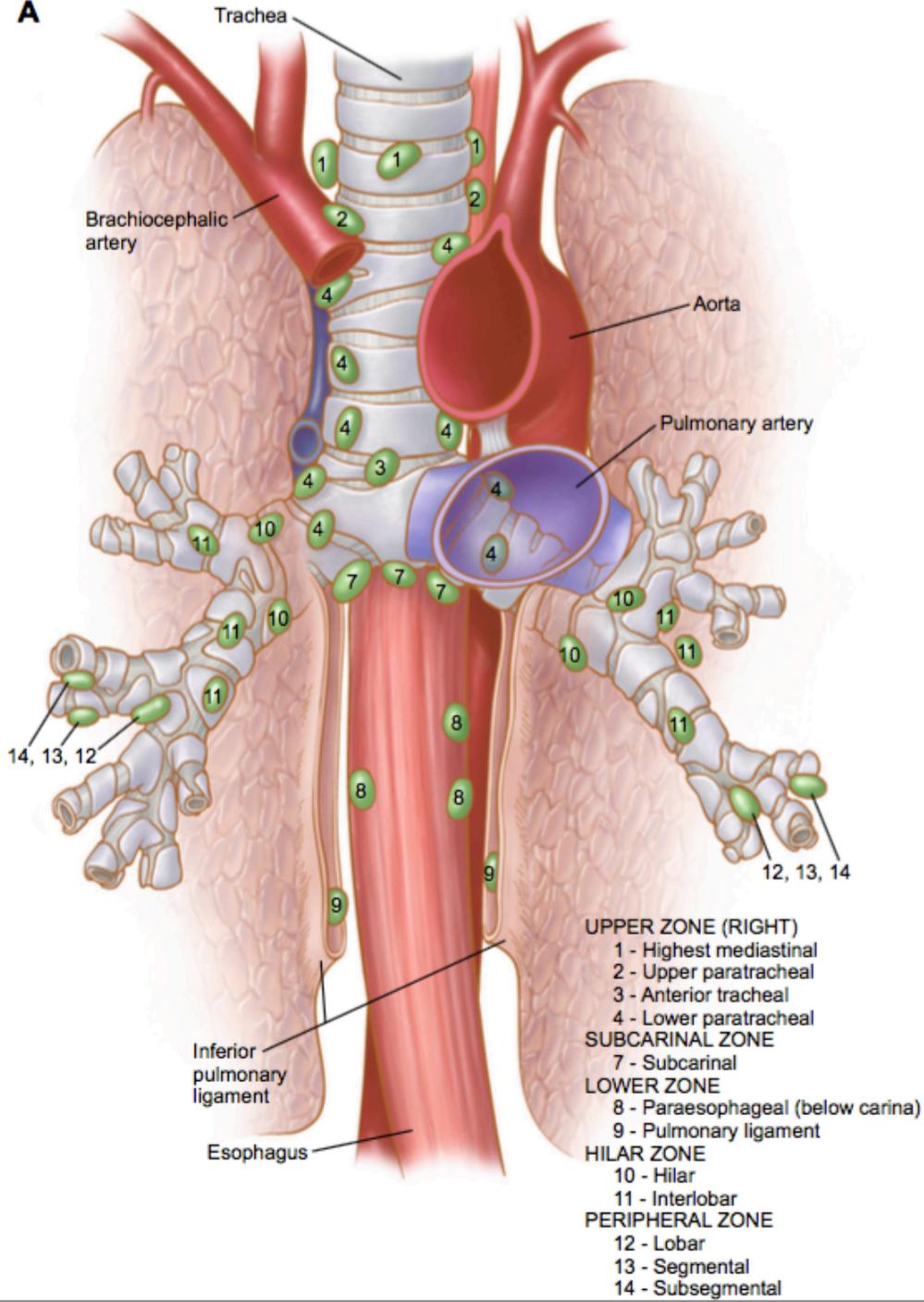
11: Interlobar

12: Lobar

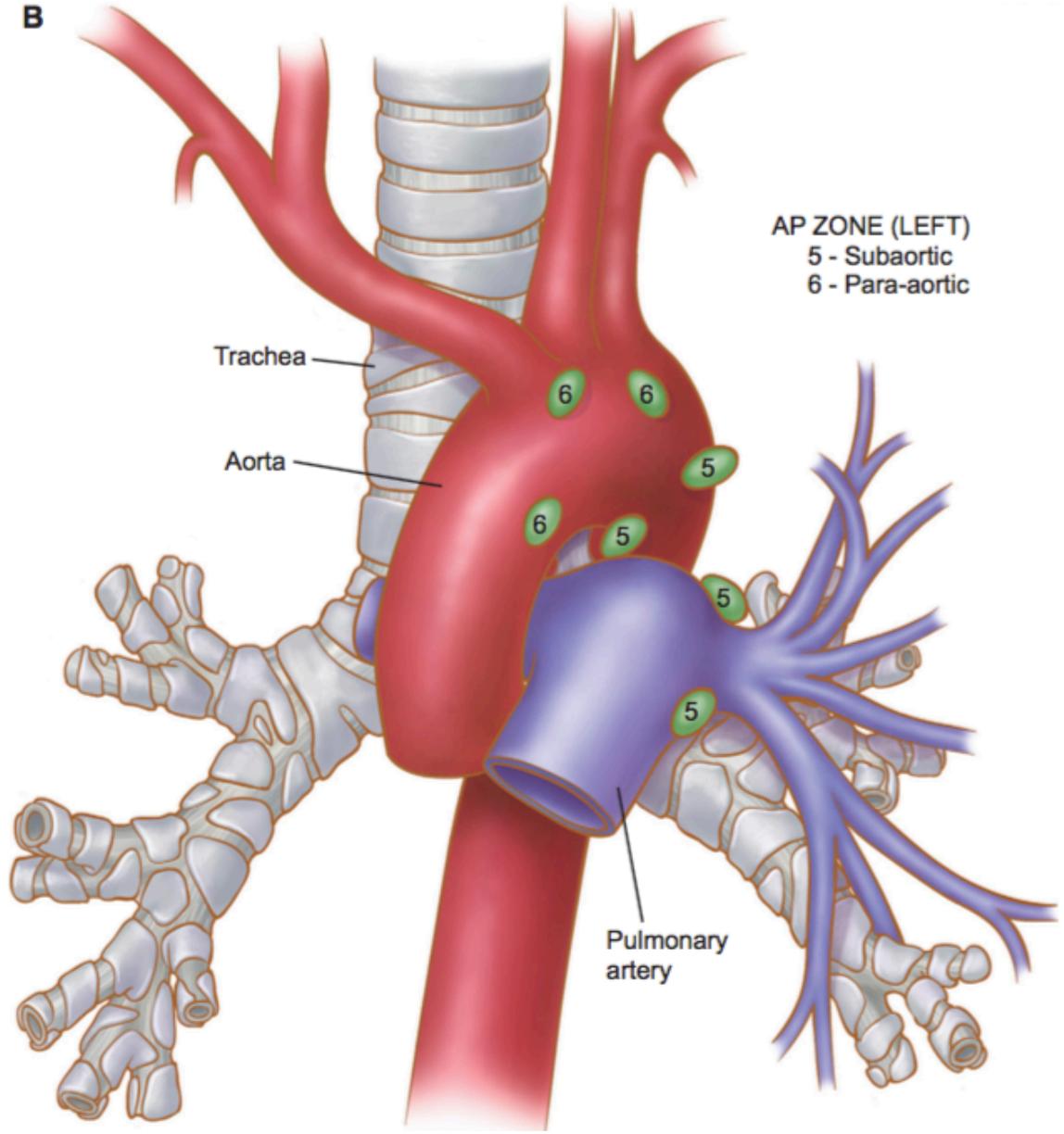
13: Segmentario

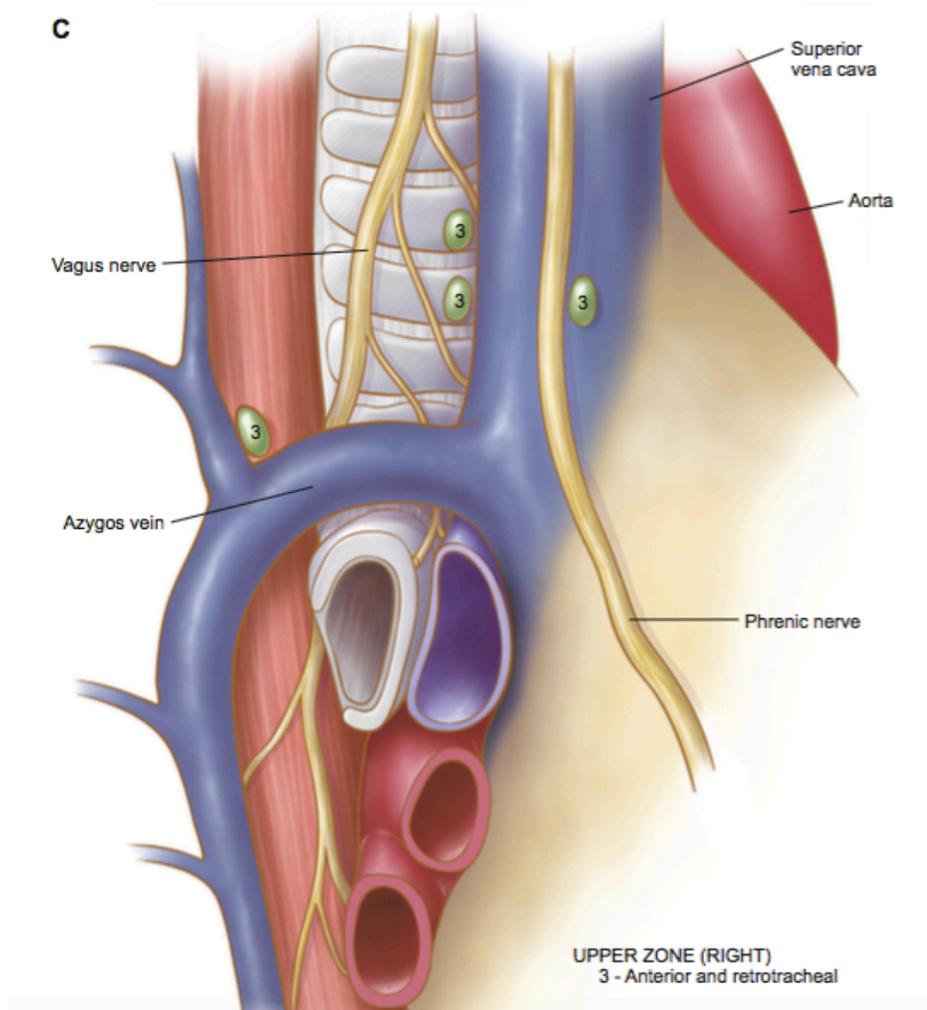
14: Subsegmentario

A

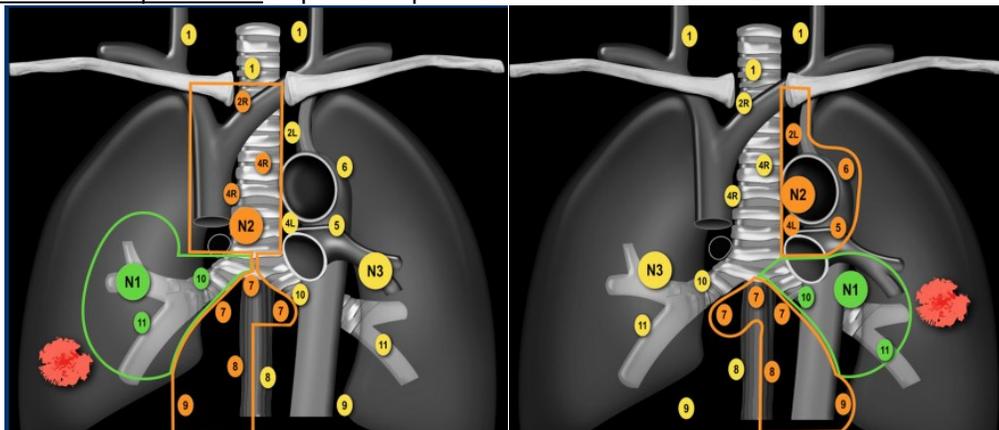


B





El límite que separa el nivel paratraqueal del hiliar al lado derecho es la vena azygos y en el lado izquierdo la arteria pulmonar. Importante para determinar si es N1 o N2



El límite entre 4R y 4L es el borde lateral izquierdo de la tráquea y no la línea media.
(<http://www.radiologyassistant.nl/en/p58ef5eeb172c8/lung-cancer-tnm-8th-edition.html>)

Mortalidad 0,8%, Morbilidad 2%.

Aunque la disección completa de los ganglios linfáticos mediastínicos puede incluir todas las estaciones ipsilaterales de N2, las guías actuales recomiendan que se incluyan al menos 3 estaciones en la resección. Para una lobectomía superior derecha, las estaciones de ganglios linfáticos más importantes son las estaciones paratraqueales derechas, 2R y 4R. Para la lobectomía inferior, la estación crítica es el nivel 7. El nivel 5 y el nivel 6 son las estaciones clave para una lobectomía superior izquierda.

Nodal Zone	Lymph Node Station	Superior Margin	Inferior Margin	Right-Left Boundary	
Upper zone	1R or 1L	Low cervical, supraclavicular, sternal notch	Inferior margin of cricoid cartilage	Clavicles and upper margin of the manubrium	Midline of the trachea
	2R or 2L	Upper paratracheal	Right (2R): apex of the right lung and pleural space, and in the midline, the upper border of the manubrium; Left (2L) apex of the left lung and pleural space, and in the midline, the upper border of the manubrium	Right (2R): intersection of caudal margin of innominate vein with the trachea; Left (2L) superior border of the aortic arch	Left lateral border of the trachea
	3a or 3p	Prevascular and retrotracheal (a = anterior; p = posterior)	Apex of chest; posterior aspect of sternum; 3a R: anterior border of superior vena cava 3a L: anterior to the left carotid artery 3p: apex of chest; posterior border of the trachea	Level of carina	Not stated
	4R or 4L	Lower paratracheal (includes nodes lateral and anterior to the trachea)	4R: intersection of caudal margin of innominate vein with the trachea 4L: upper margin of the aortic arch; medial to the ligamentum arteriosum	4R: lower border of azygos vein 4L: upper rim of the left main pulmonary artery	Left lateral border of the trachea
Aortopulmonary zone	5	Subaortic (aortopulmonary window)	The lower border of the aortic arch; lateral to the ligamentum arteriosum	Upper rim of the left main pulmonary artery	No division
	6	Para-aortic (ascending aorta or phrenic nerve); anterior and lateral to the ascending aorta and aortic arch	A line tangential to the upper border of the aortic arch	The lower border of the aortic arch	The boundaries between 3a and 6 is not stated

Subcarinal zone	7	Subcarinal	The carina of the trachea	The lower border of the bronchus intermedius on the right; the upper border of the lower lobe bronchus on the left	No division
Lower zone	8	Paraesophageal (nodes lying adjacent to the wall of the esophagus)	The lower border of the bronchus intermedius on the right; the upper border of the lower lobe bronchus on the left	The diaphragm	The midline (of the oesophagus?)
	9	Pulmonary ligament	The inferior pulmonary vein	The diaphragm	Right or left pulmonary ligaments
Hilar zone	10	Hilar (adjacent to the mainstem bronchus and hilar vessels, including the proximal portions of the pulmonary veins and main pulmonary artery)	The lower rim of the azygos vein on the right; the upper rim of the pulmonary artery on the left	Interlobar region	Right or left lung
	11s or 11i	Interlobar (s = superior; i = inferior) (between the origin of the lobar bronchi)	a#11s: between the upper lobe bronchus and bronchus intermedius on the right a#11i: between the middle and lower lobe bronchi on the right		Right or left lung
Peripheral zone	12	Lobar			
	13	Segmental			
	14	Subsegmental			

Técnica:

Decúbito dorsal, cuello hiperextendido colocando un rollo por detrás de las escápulas, incisión transversa de 2 cms a nivel del arco esternal, disección a través del platisma, disección en forma vertical por línea media con separadores, abrir la fascia pretraqueal y se introduce el dedo índice para palpar el mediastino y crear un espacio peritraqueal. Esta maniobra permite valorar la consistencia de los ganglios y la relación de los tumores centrales con el mediastino. A continuación se inserta el mediastinoscopio.

Otros métodos de estudio del mediastino

La aspiración con aguja fina guiada por ultrasonido endobronquial (EBUS-TBNA) y la aspiración con aguja fina guiada por ultrasonido endoscópico (EUS-FNA) son métodos endoscópicos mínimamente invasivos para la estadificación mediastínica del cáncer de pulmón. EBUS-TBNA y EUS-FNA son métodos complementarios en la estadificación mediastínica debido a la diferente accesibilidad al mediastino. Varios estudios han demostrado las ventajas de los métodos endoscópicos combinados con EBUS y EUS en la estadificación del cáncer de pulmón.



MEDIASTINITIS

La mediastinitis tiene una alta mortalidad si no se reconoce a tiempo

- La mayoría de los casos se relaciona con cirugía cardíaca
- Perforación esofágica
- Infección odontológica o cirugía cabeza y cuello
- Trauma

Mediastinitis postoperatoria: fiebre, taquicardia, signos de infección de herida esternal, sepsis.

Radiografía: pneumomediastino y niveles hidroaéreos. TAC mejor S y E.

Manejo: ATB EV. Debridamiento quirúrgico + VAC + cobertura con colgajos musculares.

Mediastinitis descendente necrotizante: Infección mediastínica que comienza en la región orofaríngea y se disemina a través de los planos faciales hacia el mediastino. Mayoría origen infección dental utilizando el espacio retrofaríngeo. Menos frecuentemente espacio carotídeo y traqueal y prevertebral. Mortalidad hasta un 40%.

Manejo: ATB EV + drenaje quirúrgico de las colecciones cervicales y mediastínicas. TAC de control a las 48-72 hrs.

Mediastinitis por Perforación esofágica: Patología poco frecuente. Es una emergencia quirúrgica asociada a una alta morbimortalidad.

Mortalidad con diagnóstico <24hrs 10-25% >24hrs 40-60%

Realizar diagnóstico y tratamiento temprano constituye el mejor factor pronóstico.

La mediastinitis evoluciona rápidamente a la sepsis y muerte si no es tratada.

Causas:

- Iatrogenia (primera causa): Riesgo aumenta en procedimientos endoscópicos terapéuticos.
- Trauma: Mayoría en esófago cervical
- Espontánea: Sd Boerhaave. Habitualmente posterior izquierda del esófago inferior
- Cuerpo extraño: huesos, pilas, cáusticos

Mayor mortalidad en perforaciones espontáneas y iatrogénicas.

Diagnóstico: Alto índice de sospecha. Cualquier paciente con dolor o fiebre después de fuerte vómito, instrumentalización esofágica, traumatismo torácico.

Estudio:

- Radiografía PA y lateral de cuello tórax y abdomen: cuerpo extraño - enfisema subcutáneo - aire retrovisceral - Neumomediastino - derrame pleural (más frecuente lado izquierdo) - enfisema subcutáneo.

- Tránsito esofágico con contraste hidrosoluble.
- TAC cuando el tránsito es negativo o las circunstancias clínicas del paciente no lo permiten: aire y/o colecciones mediastinales

Tratamiento:

- Determinado por localización, tiempo de evolución, grado de contaminación, condición clínica y patología esofágica subyacente.
- Objetivos: Estabilizar al paciente, drenar colecciones, controlar la infección, restablecer el tránsito digestivo.
- Para todos: Traslado UPC, monitorización, accesos vasculares, régimen cero, nutrición parenteral, ATB EV, CVC derecho, Sonda Foley, catéter arterial, analgesia.

- Conservador:

En lesiones iatrogénicas de diagnóstico rápido sin contaminación extraluminal, lesión pequeña, en ausencia de obstrucción distal.

- Quirúrgico mínimamente invasivo:

Cirugía endoscópica: Clips, fibrin glue

- Quirúrgico: Si se reconoce > 24 horas, perforación >2cms, filtración en mediastino.

Drenaje

Reparación primaria: método quirúrgico más frecuentemente utilizado y preferido, mejor resultado si <24 hrs. si gran contaminación o >24 hrs, uso de colgajo vascularizado. Toracotomía posterolateral derecha alta e izquierda baja.

NO realizar reparación primaria si mediastinitis difusa, lesión extensa, neoplasia, enfermedad esofágica avanzada, paciente inestable.

Debridamiento, apertura capa muscular longitudinal y exposición completa de mucosa esofágica. Sutura absorbible separados en mucosa y no absorbible separados en muscular. Colgajo músculo intercostal como primera opción, este debe confeccionarse antes de colocación del separador intercostal. 2 tubos pleurales. SNG. Yeyunostomía de alimentación.

Exclusión esofágica: Diagnóstico tardío, pacientes mayores, desnutridos, sépticos, DVAS.

Tejido edematoso e inflamado no susceptible a reparación primaria.

Esofagostoma proximal por izquierda, abordaje anterior de músculo ECM, división de músculo omohioideo, disección y movilización con penrose, ligadura distal con vicryl o stapler y maduración de esofagostoma. Alternativamente, para disminuir la morbilidad del procedimiento, bastaría con sólo hacer la ligadura esofágica y que el paciente aspire las secreciones.

Hacer toracotomía posterolateral izquierda si uno no va a pensar en reconstrucción esofágica que se realiza por el lado derecho.

Gastrostomía descompresiva por curvatura menor, por posibilidad de reconstrucción posterior con fondo de estómago en tubo.

Ligadura del cardias o esófago distal.

Yeyunostomía de alimentación

Resección o esofagectomía con o sin reconstrucción: especialmente en perforaciones sobre esófagos patológicos; cáncer, estenosis pépticas y megaesófagos con obstrucción distal.

La reconstrucción del tránsito digestivo puede hacerse en el mismo tiempo operatorio o diferirla según el estado del paciente.

Stent: con comorbilidad grave, incapaz de tolerar una intervención quirúrgica. Filtración persistente después de fracaso de tratamiento quirúrgico previo, en perforación por cáncer esofágico inoperable.

- Vías de Abordajes:

Tercio superior o cervical: cervicotomía. Habitualmente basta con sutura primaria, cobertura con colgajo de ECM, omohioideo o pectoral mayor (si perforación grande) y drenajes.

Tercio medio: toracotomía posterolateral derecha alta 5to espacio IC

Tercio distal: Toracotomía posterolateral izquierda baja 7mo espacio IC u abordaje abdominal



PERFORACIÓN ESOFÁGICA

- La perforación esofágica es una emergencia quirúrgica asociada a una alta morbilidad y mortalidad.
- No existe un consenso sobre el tratamiento adecuado de esta condición potencialmente mortal.
- La mortalidad informada por la perforación esofágica tratada es del 10% al 25% cuando el tratamiento se inicia dentro de las 24 horas posteriores a la perforación. Es del 40% al 60% cuando el tratamiento se retrasa (SV disminuye a la mitad).
- Mortalidad global del 11%.
- Mortalidad según ubicación:
 - Perforaciones cervicales: 5,9%.
 - Perforaciones torácicas: 10,9%.
 - Perforaciones intraabdominales: 13,2%
- Mortalidad según etiología:
 - Cuerpos extraños: 2,1%
 - Perforación iatrogénica: 13.2%
 - Perforación espontánea: 14.8%.
- El motivo de este aumento en la mortalidad se debe a la configuración anatómica y la ubicación única del esófago, que permite que las bacterias y las enzimas digestivas tengan fácil acceso al mediastino, lo que lleva al desarrollo de mediastinitis severa, empiema, sepsis y síndromes de disfunción de múltiples órganos.
- La rareza de esta condición y su presentación inespecífica provocan un retraso en el diagnóstico y el tratamiento en más del 50% de las perforaciones.
- Las causas principales son:
 - Iatrogenia:
 - Principal causa: 70%: Los procedimientos endoscópicos son la causa más común de perforación esofágica iatrogénica.
 - Riesgo menor en endoscopías diagnósticas en el 0,03%, seguido de dilataciones, escleroterapia, terapia con laser y colocación de stent esofágico con el mayor riesgo de perforación del 5-25%.
 - Trauma:
 - La mayoría de las perforación esofágicas son contusas y en el 82% ocurren en el esófago cervical y torácico superior.
 - Espontáneos:
 - Las rupturas generalmente ocurren en la parte posterior izquierda del esófago inferior y son más frecuentes en los hombres.
 - Síndrome de Boerhaave: El profesor Hermann Boerhaave describió por primera vez este síndrome, en el cual la emesis recurrente altera el reflejo normal del vómito (que permite la relajación del esfínter), dando lugar a un aumento de la presión esofágica intratorácica y a la perforación. La perforación ocurre en el esófago intraabdominal, produce una peritonitis y su tratamiento es siempre quirúrgico.

Cuerpos extraños:

- Por lo general huesos: pollo, pescado, conejo y cerdo.
- Pilas de botón
- Dentadura postiza
- Agentes cáusticos (ácidos / alcalinos)

PRESENTACIÓN CLÍNICA

- Dependen del sitio de la perforación, etiología y tiempo de evolución.
- Los signos son en su mayoría inespecíficos.
- El enfisema subcutáneo está presente en hasta el 60% de las perforaciones y requiere al menos una hora para desarrollarse después de la lesión inicial.
- Los síntomas signos mas frecuentes son el dolor, disnea y fiebre, mientras que el enfisema subcutáneo se encuentra en ¼ de los casos y el neumomediastino en el 19%.

DIAGNÓSTICO

- Lo esencial es mantener un alto índice de sospecha.
- Cualquier paciente que presente dolor o fiebre después de un fuerte vómito, instrumentación esofágica o traumatismo torácico debe ser evaluado agresivamente con el objetivo de descartar una perforación del esófago.
- Estudio:
 - Radiografía lateral de cuello:
 - Aire en los planos fasciales prevertebrales
 - Radiografía de Tórax:
 - Derrame pleural
 - Enfisema subcutáneo
 - Neumomediastino
 - Neumotórax
 - Las radiografías poco después del evento pueden ser normales
 - El 75% de los pacientes tienen radiografías anormales dentro de las 12 horas.
 - Radiografía de tórax con medio de contraste yodado soluble en agua:
 - Se debe usar contraste hidrosoluble en lugar de contraste con bario para prevenir la inflamación del mediastino relacionada con el bario si hay perforación
 - TAC con contraste oral:
 - Puede mostrar presencia de fuga, aire en el mediastino o colección líquida, derrames pleurales, neumocardio y neumoperitoneo.

Factores determinantes:

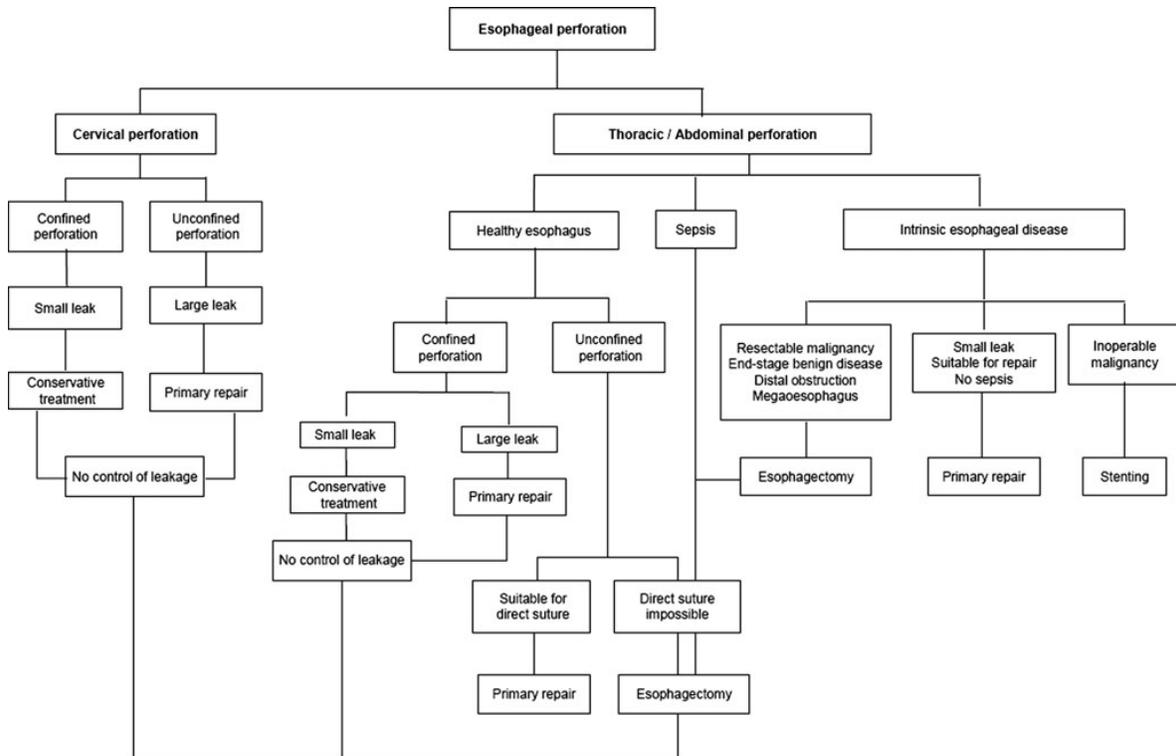
- Tiempo de evolución
- Etiología
- Sitio de perforación
- Estado físico general del paciente
- Contaminación
- Estado del esófago
- Edad

TRATAMIENTO INICIAL

- Los principios fundamentales en el tratamiento de la perforación esofágica son el diagnóstico precoz, la estabilización del paciente y la determinación de si se debe utilizar un tratamiento quirúrgico o no.

Manejo de la Perforación Esofágica

- Ante sospecha de perforación esofágica:
 - Régimen cero
 - Accesos vasculares
 - Tratamiento antibiótico de amplio espectro para los microorganismos aeróbicos y anaerobios.
 - Monitorizado en UPC
 - Catéter venoso central, sonda Foley, catéter arterial.
 - Exámenes de laboratorio
 - Radiografía de tórax



TRATAMIENTO CONSERVADOR

- Aumento del tratamiento conservador por:
 - Aumento de lesiones iatrogénicas
 - Diagnósticos más rápidos
 - Menos contaminación extraluminal
- El tratamiento médico solo debe aplicarse a pacientes seleccionados.

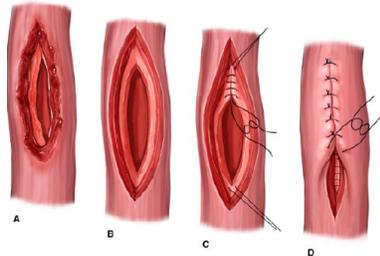
La opción disponible de tratamiento quirúrgico no debe ignorarse mientras se aplica el tratamiento médico

Condiciones:

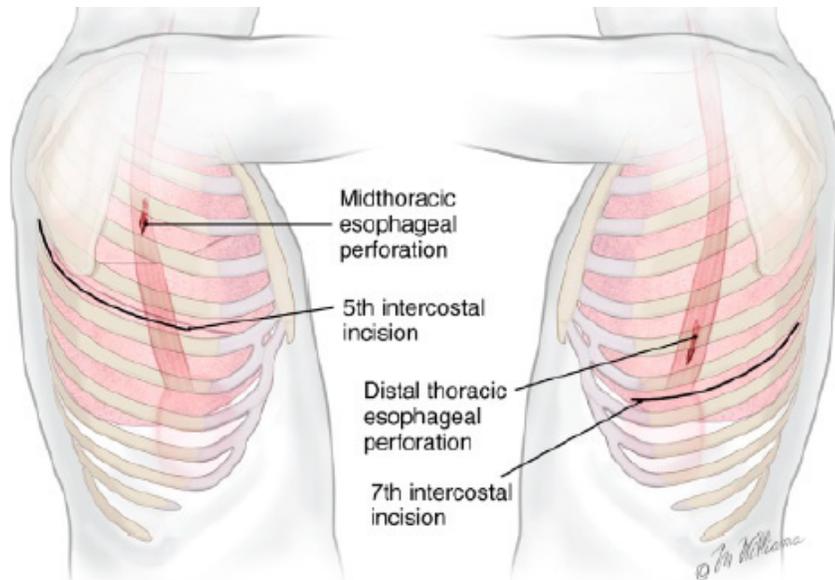
- (I) Perforación sin extravasación o mínima, limitada al mediastino con ausencia de afectación del espacio pleural.
- (II) Perforación bien drenada al esófago.
- (III) Ausencia de sepsis.
- (IV) Pequeña perforación.
- (V) Paciente de edad avanzada y mal performance status.
- (VI) Perforación mínima iatrogénica.
- (VII) Ausencia de derrame pleural.
- (VIII) Perforación que se detecta y se trata muy tarde, y con pronóstico ominoso.
- (IX) Observando la recuperación clínica 24 h después de un tratamiento conservador.
- (X) Una perforación que se diagnostica tarde y está bien delimitada.
- (XI) En ausencia de obstrucción o estenosis.

TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

- **Técnicas mínimamente invasivas**
 - Cirugía Endoscópica:
 - Inyección con Fibrin glue: Sólo en pequeñas perforaciones esofágicas menos del 30% de la circunferencia.
 - Clips: Cuando el diámetro de perforación es pequeño (menos de 2 cms)
- **Colocación endoscópica del stent**
 - NO existen recomendaciones claras sobre el uso de stent.
 - Comorbilidad grave
 - Paciente incapaz de tolerar una intervención quirúrgica mayor.
 - Filtración persistente después del fracaso del tratamiento quirúrgico previo.
 - Perforación por cáncer esofágico inoperable
- **Reparación quirúrgica primaria**
 - Es método quirúrgico más frecuente utilizado y preferido.
 - Las reparaciones dentro de las primeras 24 hrs tienen mejores resultados.
 - En caso de reparación > 24 hrs o contaminación extraluminal grave, se prefiere el uso de colgajo de tejido vascularizado.
 - Principios generales:
 - Debridar todos los tejidos, isquémicos, y necróticos o infectados.
 - Incisión de la capa muscular longitudinalmente superior e inferior a la lesión para exponer toda la extensión de la lesión de la mucosa. En primer lugar reparar la mucosa con suturas discontinuas absorbibles.
 - Reparar la capa muscular con suturas no absorbibles discontinuas.



- Reforzar la reparación primaria con colgajo bien vascularizado.
- La posición del paciente o el lugar de la toracotomía depende de la localización de la lesión.
 - Lesiones esofágicas torácicas altas y medias: toracotomía posterolateral derecha, entre el 5to y 6to espacio intercostal
 - Lesiones esofágicas torácicas inferiores: toracotomía posterolateral izquierda, entre el 7mo y 8vo espacio intercostal.
 - Laparotomía media: esófago intrabdominal.



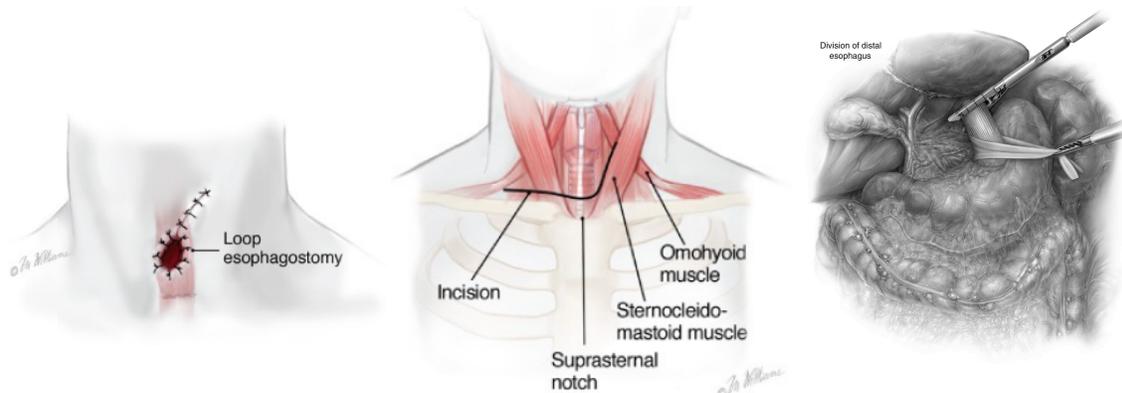
- Se debe incidir la pleura mediastínica y movilizar el esófago con ayuda de un Penrose alderedor.
- Opciones de refuerzo con colgajos:
 - Intercostal: el más utilizado
 - Otros: Músculo Serrato, Músculo Dorsal ancho, Diafragma, Pleura parietal y Fondo de estómago.
- Posteriormente cierre de toracotomía e instalación de dos tubos pleurales, instalación de SNG y realización de yeyunostomía.

- **Sólo drenaje:**
 - El drenaje solo como tratamiento quirúrgico es una aplicación válida para las perforaciones esofágicas cervicales

- **Drenaje con tubo en T**
 - Técnica controvertida de derivación.
 - Fístula esofagocutánea.
 - Esta técnica es especialmente útil si los tejidos del esófago están demasiado edematosos para suturar.
 - Podría ser una alternativa a la cirugía mayor como la esofagectomía en caso de un nivel grave de daño.
 - GTT + yeyunostomía

- **Exclusión esofágica**

- Diagnóstico tardío
- Pacientes mayores, desnutridos, sépticos con uso de drogas vasoactivas.
- Presencia de tejido edematoso e inflamado no susceptible de reparación primaria
- La derivación asegura el control y el drenaje de la contaminación extraluminal.
- Técnica quirúrgica: esofagostoma cervical izquierda, aseo quirúrgico y desbridamiento de tejido desvitalizado, cierre del esófago distal o ligadura del cardias, gastrostomía de descompresión y yeyunostomía de alimentación.



- **Esofagectomía**

- Pacientes con destrucción tisular extensa que requieren resección para controlar la sepsis.
- Resección esofágica con o sin reconstrucción es una opción viable según el estado fisiológico del paciente.
- Presencia de neoplasia esofágica primaria subyacente u obstrucción distal.
- La resección ayuda a eliminar la enfermedad subyacente y asegura la continuidad del sistema gastrointestinal

TRATAMIENTO SEGÚN LOCALIZACIÓN DE LA PERFORACIÓN

- Esófago cervical: Cierre primario y drenaje del cuello.
 - Esófago torácico superior: Toracotomía derecha
 - Esófago torácico inferior: Toracotomía izquierda.
 - Esófago unión esofagogástrica: Toracotomía izquierda o laparotomía línea media superior.
- Como principio general, todas las perforaciones que requieren cirugía requieren un amplio drenaje mediastínico al abrir la pleura parietal en toda su longitud del esófago. El tejido necrótico, contaminación del mediastino y pleura parietal debe desbridarse.



TRAUMA DE GRANDES VASOS Y DE AORTA TORÁCICA

Penetrante (90%), 90% mortalidad.

Presentación: Hipotensión severa + hematoma mediastino o hemotórax izquierdo.

Toracotomía anterolateral: Clampeo de la aorta descendente en menos de 20 min. Clampeo de aorta ascendente.

Ruptura aórtica por trauma cerrado: <50% ingresan al hospital. Afecta principalmente el istmo (zona desde la arteria subclavia izquierda hasta el ligamento arterioso)

AngioTAC - Angiografía

Manejo: Control de PA con betabloqueo + vasodilatadores.

Objetivos: Control de hemorragia, reconstitución, evitar paraplejía.

Tratamiento: clamp proximal entre carótida izquierda y subclavia izquierda, clamp distal, abrir el hematoma, reconstitución con prótesis dacrón.

TEVAR: Alternativa mínimamente invasiva, sin diferencias significativas respecto al abordaje abierto.

Trauma vascular de arteria subclavia y arteria innominada: Penetrante mas frecuente. Control del sangrado manual o foley.

Abordaje:

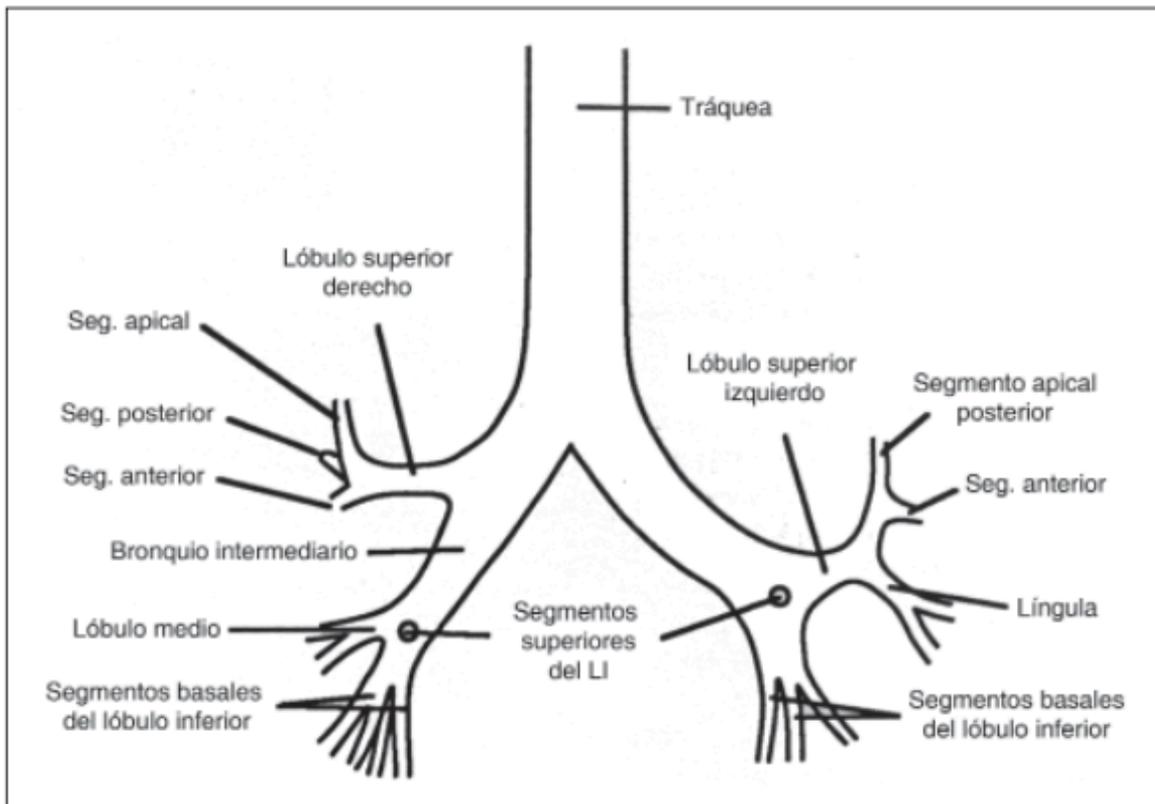
- Incisión supraclavicular con resección de tercio medial de clavícula (difícil control próximal)
- Toracotomía anterolateral para subclavia izquierda.
- Trapdoor o esternotomía



PULMÓN

ANATOMÍA PULMONAR

- **Tráquea**
 - **Bronquio Principal Derecho**
 - **Bronquio lobar superior**
 - **Bronquio lobar intermedio**
 - **Bronquio lobar medio**
 - **Bronquio lobar inferior**
 - **Bronquio Principal Izquierdo**
 - **Bronquio lobar superior**
 - **Bronquio lobar inferior**



SEGMENTOS PULMONARES:

9 izquierdo: ápice del izquierdo se fusiona. 4-5

- LSI:
 - ápicoposterior
 - anterior
 - lingular superior
 - lingular inferior
- LII:
 - apical
 - basal medial
 - basal lateral
 - basal anterior
 - basal posterior

10 derecho: 3-2-5

- LSD:
 - posterior
 - apical
 - anterior
- LM:
 - lateral
 - medial
- LID:
 - apical
 - basal medial
 - basal lateral
 - basal anterior
 - basal posterior

Dos cisuras en el derecho (oblicua o mayor y la horizontal o menor) y 1 en el izquierdo (oblicua o mayor). Puede existir una cisura extra en el izquierdo en relación a la língula y en el derecho en relación a la vena álgigos en el lóbulo superior derecho.

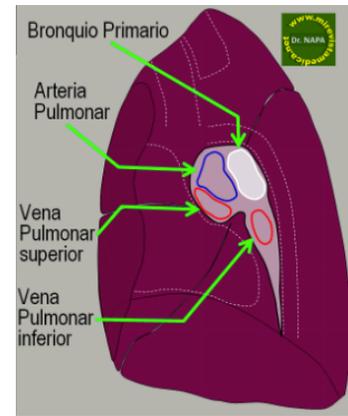
Siempre los bronquios se dividen en dos partes, no en 3, por lo tanto en el lado derecho el bronquio principal se divide en lobar superior e intermedio el cual se subdivide en bronquio lobar medio e inferior.

El bronquio principal derecho es mucho mas corto que el izquierdo (2cms v/s 4-6cms) por lo cual la intubación monobronquial siempre es al izquierdo por el riesgo de oclusión de un bronquio del lóbulo superior derecho.

En el izquierdo se divide en superior e inferior. El superior con dos troncos el ascendente y el descendente o lingular.

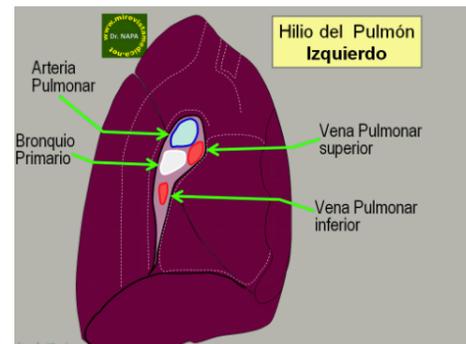
Hilio Derecho:

- Bronquio fuente derecho ubicación posterior a arteria pulmonar: inferior a vena ácigos
- Arteria Pulmonar derecho anterior a bronquio fuente: retro VCS
- Vena Pulmonar superior der: anterior e inferior a Arteria Pulmonar
- Vena Pulmonar inferior der: Inferior en el hilio y del bronquio. Se continúa con el ligamento pulmonar inferior.



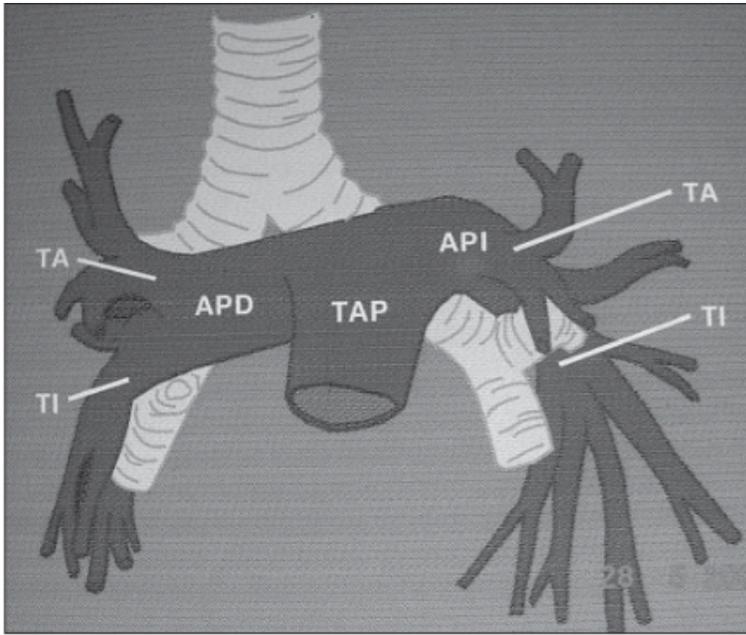
Hilio Izquierdo:

- Arteria Pulmonar izquierda inferior a cayado aórtico
- Bronquio fuente izquierdo inferior a arteria pulmonar izquierda y posterior.
- Vena pulmonar superior izquierda anterior a bronquio fuente
- Vena pulmonar inferior izquierda inferior y se continúa con el ligamento pulmonar inferior



Sistema arterial pulmonar

El sistema arterial pulmonar se origina del ventrículo derecho, que es la cavidad más anterior del corazón. Este presenta un tracto de salida largo, de trayectoria ascendente de adelante hacia atrás y hacia la izquierda que luego de la válvula pulmonar forma la arteria pulmonar principal o tronco de la pulmonar, que sigue la misma dirección, y al cruzar por delante del bronquio principal izquierdo se divide dando origen a las ramas izquierda y derecha.



Figuras 7, 8a y 8b	
TAP	Tronco de la arteria pulmonar
APD	Arteria pulmonar derecha
API	Arteria pulmonar izquierda
TA	Tronco anterior
TI	Tronco inferior, descendente o interlobar

Arterias LSD:

- Tronco anterior: rama apical y anterior
- Arteria ascendente posterior
- Recibe una rama ascendente posterior para el LSD de la arteria del LID que se encuentra en la cisura

Arterias del LM (abordaje por cisuras)

- Arteria lobar media; arteria lateral y medial. 1, 2 o 3 ramas del lóbulo medio desde la división inferior de la arteria pulmonar derecha.

Arterias LID (abordaje por cisura mayor)

- Rama segmentaria superior
- Arteria basal común: rama interna, anterior, externa y posterior.

Arterias LSI:

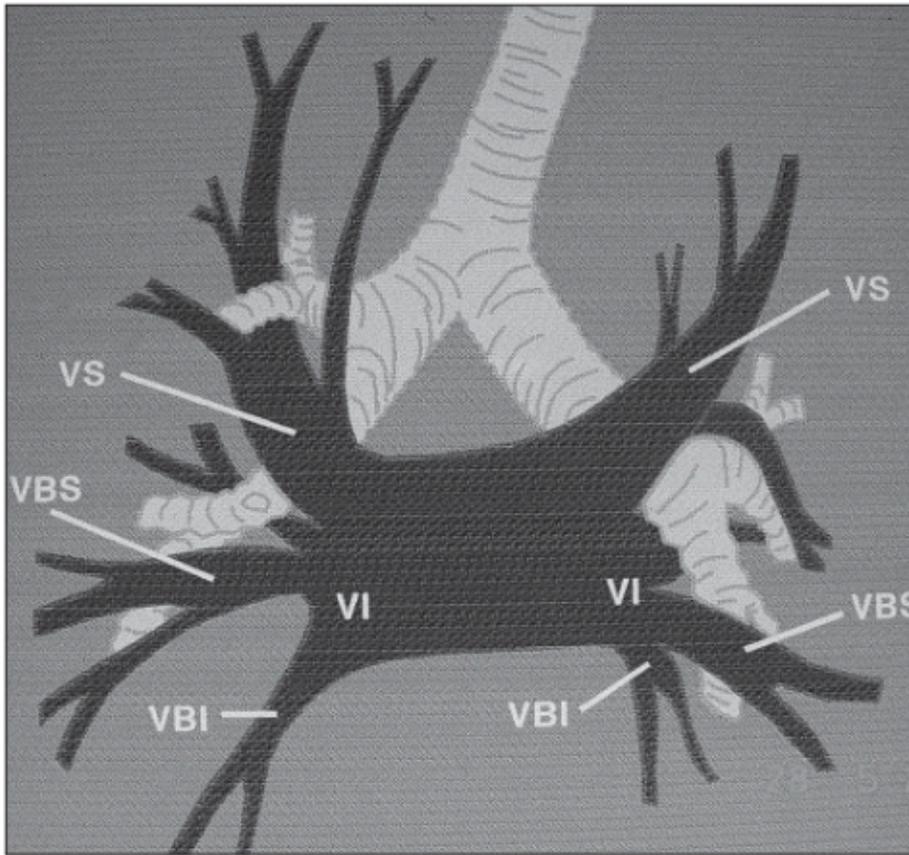
- Tronco anterior: rama anterior y posterior
- Tronco posterior de la arteria pulmonar izquierda, emite la rama lingular superior, lingular inferior y rama apical del inferior.

Arterias LII:

- Arteria segmentaria superior o apical
- Arteria basal común:
Arteria interna, anterior, externa, posterior

Sistema venoso pulmonar

Existen dos grandes troncos colectores a cada lado que desembocan en la aurícula izquierda, el tronco venoso superior y el tronco basal.



TVS	Tronco venoso superior
TVI	Tronco venoso inferior
VBS	Vena basal superior
VBI	Vena basal inferior

Las venas del LSD (3 venas segmentarias (apical, anterior, posterior) -> vena lobar superior derecha) y LM (2 venas segmentarias (lateral y medial) -> vena lobar media) drena a la vena pulmonar superior derecha.

Las venas del LID; rama segmentaria superior + tronco basal drena en la vena pulmonar inferior derecha.

Las venas del LSI mayoritariamente drenan a la vena pulmonar superior izquierda (ápico posterior, anterior y lingulares) y las venas de LII a la vena pulmonar inferior izquierda

El acino pulmonar

Es la última porción de parénquima distal al bronquíolo terminal y por lo tanto está formada por bronquíolos respiratorios, conductos alveolares, sacos alveolares y por alvéolos.

Revestimiento epitelial alveolar:

Neumocitos tipo I. Llevan a cabo el intercambio gaseoso. Ocupan un 95% de la superficie del alvéolo gracias a sus prolongaciones citoplasmáticas. Son células planas en epitelio plano monoestratificado muy delgado.

Neumocitos tipo II. Son células cúbicas con microvellosidades apicales, abundante RER y Golgi. Son el 60% en número, pero ocupan sólo el 5% del espacio porque son pequeñas. No hacen el intercambio gaseoso sino que intervienen en la distensión y la recuperación del tamaño de los alvéolos mediante la síntesis y secreción de surfactante que reduce la tensión superficial.



NÓDULO PULMONAR SOLITARIO

Nódulo pulmonar solitario es una lesión menor de 3 cms, única, rodeado de parénquima pulmonar sano (definición radiológica). Si tiene asociado un derrame o atelectasia o ganglios mediastínicos ya cae fuera de la definición. O si presenta alguna espícula tampoco lo es porque esta última ya caería dentro del grupo de alto riesgo de malignidad.

(Las opacidades mayores de 3 cms son generalmente malignas y se conocen como "masa")

La mayoría de los nódulos son hallazgos radiográficos incidentales, pero debido a que el hallazgo puede representar una neoplasia maligna asintomática, el objetivo principal es excluir el carcinoma.

El pulmón es un sitio común para lesiones metastásicas, y el cáncer primario de pulmón es uno de los cánceres más comunes en el mundo occidental y representa la mortalidad más alta de todos los cánceres. Sin embargo, el pulmón es el sitio de anomalías radiográficas mucho más benignas que malignas.

En esta era de tomografía computarizada, el "nódulo incidental" es ahora un hallazgo radiológico epidémico, y la forma de determinar la naturaleza benigna versus maligna de la lesión es cada vez más importante.

El mayor impacto de malignidad es el tabaquismo, edad >50 años, tamaño mayor, bordes espiculados, ausencia de calcificación y crecimiento rápido.

El TAC de tórax de alta resolución es indispensable en su estudio.

La ausencia de crecimiento en un período de dos años es un signo confiable pero no absoluto de benignidad.

El 70% de las lesiones malignas se dan en los lóbulos superiores y más frecuentemente en el derecho.

En TAC:

- Lesiones sólidas, menor riesgo de malignidad
 - <8mm poco probable maligno, seguimiento con TAC (por otra parte, una lesión de este tamaño que capte el PET, probablemente sea muy agresivo)
 - >8mm mayor probabilidad malignidad
- **No sólidas (vidrio esmerilado): 34% malignidad**
 - **Hiperplasia atípica adenomatosa**
 - **Adenocarcinoma in situ**
 - **Adenocarcinoma mínimamente invasor**
- **Parcialmente sólidas: 50% malignidad**
- Lesiones centrales 61% v/s periféricas 80% de malignidad

Puntos claves:

Concepto: Nódulo pulmonar solitario es una lesión esférica de menos de 3cms de diámetro rodeada de pulmón sano, sin estar asociada a adenopatías ni atelectasias

Epidemiología: El 40-60% son benignos, de ellos el 80% granulomas (asociado a tbc o enfermedades micóticas) y el 10% hamartomas (tercera causa global de NPS después de los granulomas y cáncer). Maligno entre un 10-68%, mayoría adenocarcinomas pulmonar, luego entre un 10-30% corresponde a tumores metastásicos, más frecuentes escamosos de cabeza y cuello, adenocarcinoma de mama, riñon, colon, sarcomas y melanomas.

La TAC ha aumentado la incidencia de NPS hasta en un 30%.

Etiología: La probabilidad de que sean malignos es superior en personas >50 años, fumadores (>15 cig día o IPA 20) o con historia previa de enfermedades malignas, antecedentes de EPOC, exposición a carcinógenos, tiempo de duplicación entre 20 y 400 días

- The doubling time has been studied for different primary lung tumors and differs based on cell type. On average, the doubling time for adenocarcinomas is 163.3 days, squamous cell carcinoma 80.3 days, small cell carcinoma 69.2 days, and large cell carcinomas 66.8 days.

Características de benignidad: Patrón de calcificación central (típico de granuloma), concéntrico, o en palomita de maíz (hamartomas), tamaño menor a 1 cms o tiempo de duplicación menor de 20 o mayor de 400 días y estabilidad en 2 años.

Características de malignidad: Tamaño >2cms, contorno espiculado (80-90% de malignidad) o aparición de corona radiata, calcificación excéntrica o irregular. Cavitary lesions with a thick wall.

Actitud clínica: El manejo incluye la valoración de la historia clínica, atendiendo fundamentalmente a los factores de riesgo, características en las técnicas de imagen para conseguir la extirpación de todos los nódulos malignos y evitar en lo posible la resección de nódulos benignos.

Siempre pedir imágenes o radiografías antiguas.

Manejo:

- Riesgo bajo seguimiento con TAC a los 3 meses
 - Cualquier lesión que aumente de tamaño debe someterse a un intento de diagnóstico de tejido, ya sea mediante biopsia con aguja o cirugía. Para lesiones estables, la Sociedad Americana de Radiología (American Radiological Society) recomendó repetir los TAC a intervalos de 3 meses durante el primer año y luego a intervalos de 6 meses para el segundo año, pero esto sin duda sería excesivo para un nódulo muy pequeño (> 5 mm)
 - Un buen ejemplo es la nueva recomendación del grupo del Proyecto de Acción

Temprana contra el Cáncer de Pulmón (the Early Lung Cancer Action Project group) de que los nódulos de menos de 5 mm de tamaño solo necesitan una exploración de seguimiento en 12 meses (porque muy pocos de ellos probablemente sean malignos).

- Riesgo intermedio: Estudio adicional con PET CT, biopsia por FBC, o biopsia transtorácica
- Riesgo alto: Cirugía: Videotoracoscopia, si es maligno en el intraoperatorio completar con lobectomía + linfadenectomía.

La TAC con contraste permite mejorar la estimación del tamaño nodular y de sus características de crecimiento. Una radiografía de tórax simple permite detectar cambios en el tamaño cuando éste es de 3,0-5,0 mm, en cambio, la TAC permite distinguir cambios de tamaño de 0,3 mm. De esta forma, parece razonable el uso de “la regla de los dos años”, pero utilizando como método de seguimiento la TAC.

Characteristics to help assess likelihood of malignancy in the SPN			
Variable	Risk of Cancer		
	Low	Intermediate	High
Diameter of nodule (cm)	<1.0	1–2	>2
Age (y)	<45	45–60	>60
Smoking status	Never smoked	Current smoker (<20 cigarettes/day)	Current smoker (>20 cigarettes/day)
Smoking-cessation status	Quit \geq 7 y ago or never smoked	Quit <7 y ago	Never quit
Characteristics of nodule margins	Smooth	Scalloped	Corona radiata or spiculated



EVALUACIÓN PREOPERATORIA

Muchos tumores potencialmente resecables se presentan en pacientes con función pulmonar alterada debido al tabaquismo. Además de presentar otras comorbilidades principalmente cardiovasculares. Estos presentan más complicaciones peri operatoria y discapacidad a largo plazo por remoción de tejido pulmonar sano.

Por lo tanto se requiere una adecuada evaluación pre operatoria que considere:

- 1- Riesgo inmediato perioperatorio
- 2- Riesgo de discapacidad pulmonar a largo plazo
- 3- Sobrevida y calidad de vida debido al pronóstico oncológico v/s cirugía de resección extensa.

Evaluar predictores clínicos del paciente (ASA, edad, comorbilidades, cardiopatía), riesgo de cirugía y capacidad funcional.

Todo paciente con ECG o ecocardio si soplo

IAM reciente no debe ser operado antes de 6 semanas

Evaluación cardiológica si IAM dentro de los 6 meses

AVE o TIA: ecocarotídeo. Si estenosis >70% evaluación cirugía vascular.

ECOG 2 o más pobres resultados

Gasometría: PaCO₂ >50-60mmHg contraindicaría cirugía

Espirometría:

La espirometría se debe hacer en todos los pacientes candidatos a resección pulmonar. Con el paciente estable y recibiendo su terapia broncodilatadora óptima.

El VEF1 es el parámetro más usado para la estratificación del riesgo preoperatorio.

VEF1 >2 lts para neumonectomía

VEF1 >1,5 lts para lobectomía

Pero esta aproximación no es ideal sobretodo en pacientes de edad, mujeres, o baja estatura. Que podrían tolerar niveles de menor función pulmonar. Por lo cual se ha estimado entonces que un VEF1 > 80% es adecuado para una neumonectomía.

Estudio de Difusión Alveolar (DLCO)

El DLCO preoperatorio tiene una mayor correlación con la mortalidad operatoria que el VEF1. El uso de espirometría y DLCO se deben analizar en forma complementaria.

Las recomendaciones actuales son:

- a) Si existe alguna evidencia de enfermedad intersticial o disnea con el ejercicio, se debe realizar test de difusión DLCO.
- b) Si el VEF1 o el DLCO son < 60% del teórico. Es indicación de realizar pruebas de predicción de función pulmonar postoperatoria

Pruebas de Predicción de función pulmonar Post Operatoria

Se basan en la estimación de la reserva pulmonar post resección. Los métodos más usados son el cintigrama de perfusión pulmonar y el TAC cuantitativo.

Para calcular VEF1ppo o función postoperatoria

- Cintigrafía ventilación perfusión (mejor método pero no es preciso ya que divide los pulmones en tercios). Presenta una correlación del 92% con el VEF1 post resección.

Utiliza Tc 99: $VEF1\ ppo = VEF1\ preop \times (1 - \text{contribución de parénquima a ser resecado})$

- TC cuantitativo:

Formas anatómicas basadas en segmentos y subsegmentos a remover: Menor correlación con el VEF1 ppo. Presenta una alta correlación con las mediciones post operatorias 90%, Compite con la cintigrafia aunque todavía es inferior.

$$\text{Ecuación VEF1ppo} = \text{VEF1 pre} \times (19 - \text{seg a remover} / 19)$$

Pacientes con VEF 1 post op <30% o DLCO post operatorio < 1,650 son una contraindicación clara a tratamiento quirúrgico.

Valores para cirugía:

- VEF 1 más de 1,5lt o 60%. Sube mas de 3 pisos: Apto para lobectomía sin mayor estudio
- VEF 1 mas de 2lt o 80%. Sube 5 pisos: Apto para neumonectomía sin mayor estudio.
- VEF1 ppo > 40% / DLCO ppo > 40% cirugía es posible
- VEF1 ppo < 40% / DLCO < 40%: alto riesgo cirugía

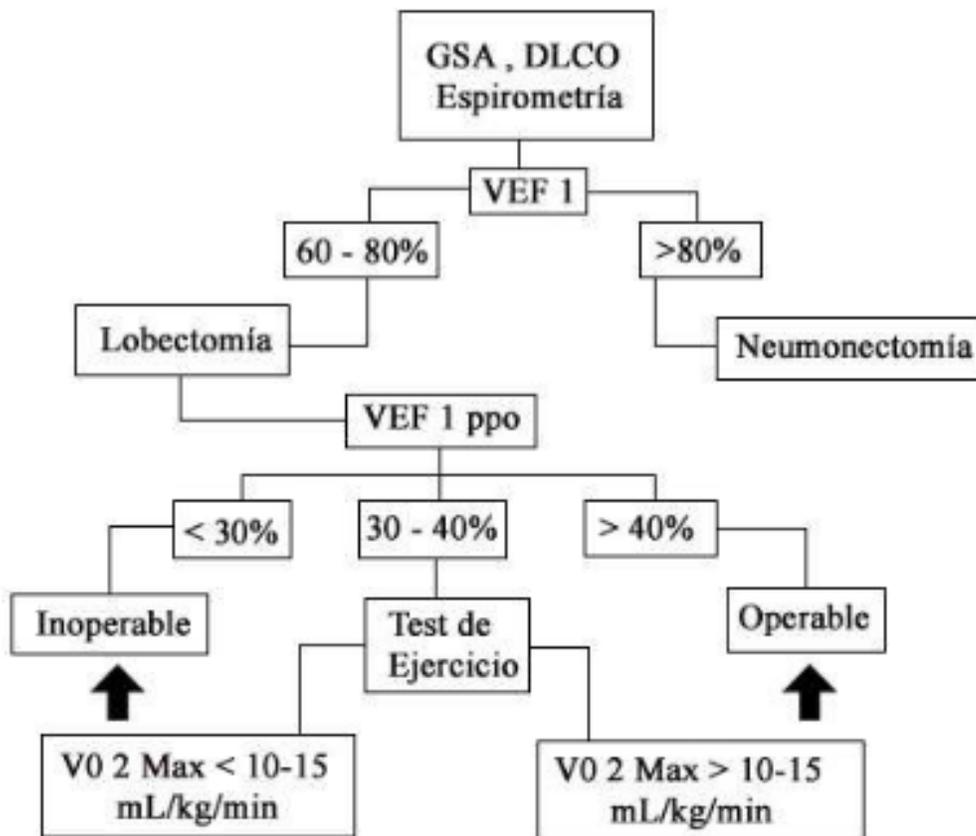
Prueba de ejercicio cardiopulmonar (CPET): Monitoriza ECG de ejercicio, FC en ejercicio, ventilación minuto y captación de oxígeno por minuto. Es un examen con poca disponibilidad. Y su función es calcular el consumo máximo de O2 (VO2 Max), que ha demostrado correlación con la predicción de morbilidad.

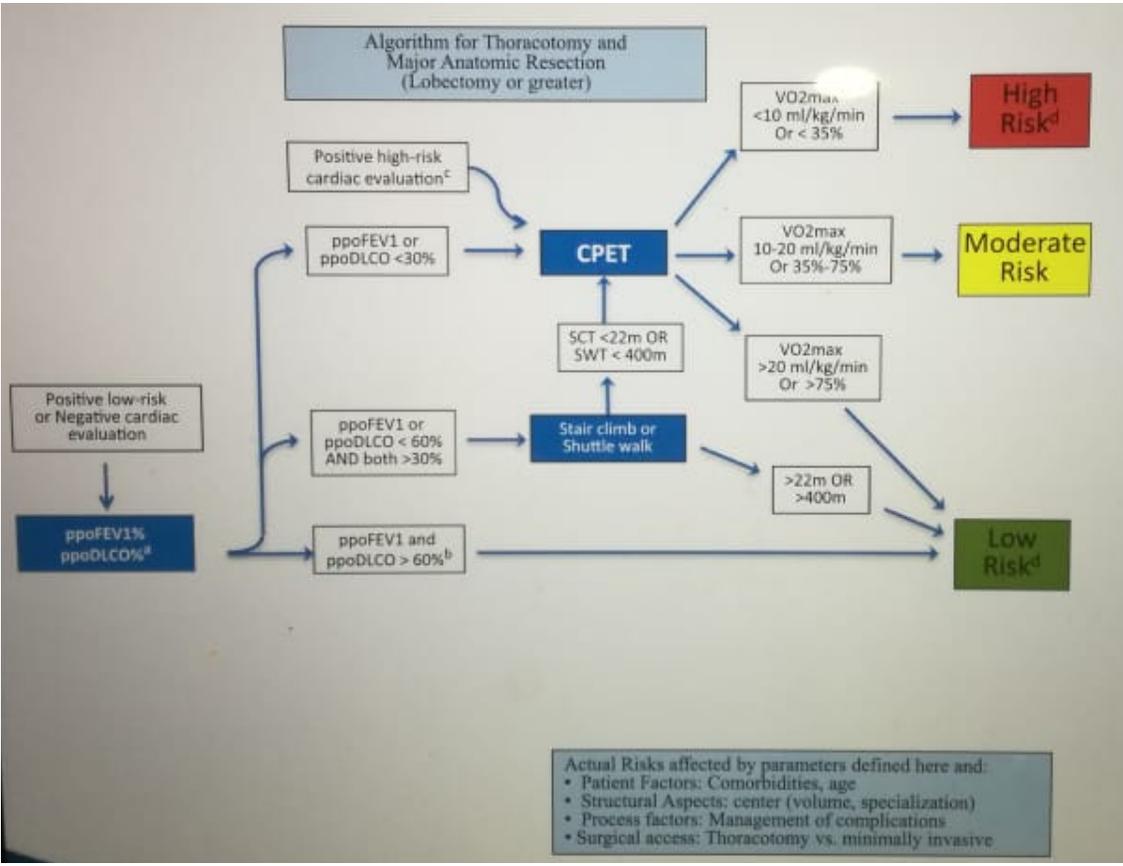
- Mide el consumo máximo de oxígeno (VO2 máx) y se mide en ml/kg/min.
- Se realiza en pacientes con VEF1 y DLCO alterados (<60%)
- > 20 ml/Kg/min bajo riesgo. Incluso neumonectomía
- > 15 ml/Kg/min, límite de corte para cirugía

- < 15 ml/Kg/min son de alto riesgo. Ejercicios KNT para evaluar si logra superar el límite de corte para cirugía
- < 10ml/Kg/min contraindica cirugía. 100% mortalidad

Otras Pruebas:

- **Caminata de 6 minutos:**
 - Es fácil de realizar pero entrega información limitada, y con valores de corte no estandarizados.
- **Caminata ir y venir:**
 - Evalúa distancias. La incapacidad de completar 250 mts en 2 intentos equivalen a un VO2 mas <10 ml/kg/min.
- **Test de subir escaleras**
 - Subir 3 pisos equivale a VEF1 de 1,7 Lt. Permite realizar una Lobectomía
 - Subir 5 pisos equivale a VEF1 de 2 Lt. o VO2 Max > 20 ml/kg/min. Permite realizar una Neumonectomía.







CÁNCER PULMONAR

El cáncer pulmonar es actualmente la primera causa de muerte en el mundo

Es es segundo más frecuente en Chile luego del cáncer gástrico. 2da en el hombre y 3era en la mujer.

Causa principal tabaquismo:

- 90% son fumadores con una media de 20 cigarrillos / día y un promedio de más de 30 años fumando.
 - Según la Encuesta Nacional de Salud, 53,4% de la población chilena es o ha sido fumadora alguna vez en su vida, predominando en varones y en los estratos educacionales medio-alto.
- Tienen un riesgo de 10 a 20 veces mayor de desarrollar cáncer pulmonar

La mayoría de los casos son pesquisados en etapas avanzadas de la enfermedad (etapas III y IV)

La mejor estudio de etapificación si tuviésemos todos lo recursos, sería el PET CT y RNM de cerebro.

El PET CT detecta hasta un 15% de lesiones que no detectaría un TAC.

Screening:

- Los programas de detección precoz de cáncer pulmonar en población de riesgo, empleando la radiografía de tórax y estudio citológico de la expectoración, no han demostrado que reduzcan la mortalidad asociada a esta neoplasia.
- TC de tórax de baja dosis permitiría detectar más pacientes con cáncer pulmonar en estadios precoces (etapas I y II), susceptibles de tratamiento quirúrgico, comparado con la radiografía de tórax. El ensayo clínico aleatorizado financiado por el Instituto Nacional del Cáncer de los Estados Unidos de Norteamérica (National Lung Screening Trial, 2011) demostró una reducción de 20% en el riesgo de morir por cáncer de pulmón en el grupo que fue evaluado con tomografía de tórax comparado con la radiografía de tórax. Sin embargo, se triplicó (24,2% vs 6,9%) la pesquisa de nódulos pulmonares de aspecto benigno que requirieron seguimiento con imágenes y ocasionalmente estudios invasivos (biopsia pulmonar percutánea, transbronquial o quirúrgica).
 - Tamizaje Anual:
 - Pacientes entre 55 y 74 años.
 - Fumadores o ex-fumadores (con menos de 15 años de suspensión) de al menos 30 paq/año.

El método más útil para obtener histología es la fibrobroncoscopía: Sirve para evaluar la anatomía del árbol bronquial. Toma de biopsia, citología de cepillado y PAAF. Su sensibilidad es más alta a mayor diámetro del nódulo, proximidad al bronquio y si se utiliza con PAAF. Tiene una utilidad diagnóstica limitada en nódulos de < de 1 cm o de localización periférica.

Otras formas es punción percutánea transtorácica: Sirve para lesiones periféricas > de 2 cm de diámetro con una sensibilidad y especificidad de 90 y 80%. Las complicaciones del procedimiento son mayores que la broncoscopia

Mediastinoscopia para estudio de adenopatías: Sirve para estudio de adenopatías del grupo 1, 2, 4, 7. Por lo tanto es fundamentalmente para el estadiaje. Tiene una sensibilidad del 89% y especificidad del 100%.

Videotoracoscopia (VTC) - Toracotomía: Sirve para la biopsia de nódulos de naturaleza indeterminada tras la utilización de métodos menos invasivos. Y en localización de zonas no accesibles para biopsia por PAFF.

Y estudio dirigido en otras localizaciones si enfermedad mestastásica, o de órganos comprometidos.

Metástasis más frecuentes; cerebro, huesos, hígado, suprarrenales.

Clínica Tos, dolor torácico y hemoptisis son los síntomas más típicos y frecuentes del cáncer de pulmón.

Cáncer pulmonar no células pequeñas (85-90%):

- Adenocarcinoma (40%): El 75% son periféricos
- Escamoso (25%):
 - Es de crecimiento rápido y local. Sufren necrosis central y cavitación. Son de localización central y pueden cursar con neumonías, hemoptisis, atelectasias.
- Células grandes (10%):
 - Es de ubicación periférica en pacientes fumadores.
 - Se presenta con metástasis tempranas en mediastino y cerebro. Es un subtipo de mal pronóstico.

La mayor parte de los tumores de Pancoast (**Tumor de Sulcus pulmonar Superior**) son escamosos o indiferenciados de células grandes.

- Consiste en el conjunto de signos y síntomas producidos por la afectación de las raíces nerviosas octava cervical y las dos primeras raíces torácicas y/o sistema simpático cervical por la presencia de una lesión tumoral en el sulcus pulmonar superior o vértice pulmonar (T3-T4).

Cáncer pulmonar células pequeñas (10-15%)

- Se presenta diseminado al momento del diagnóstico en la mayoría de las veces. 2/3 de los pacientes tiene metástasis el 1/3 restante compromiso nodal extenso
- Tumor rápidamente proliferativo.

- 80% Etapa IV al momento del diagnóstico.
 - Síntomas dados por metástasis.
 - Síndrome Paraneoplásico.
 - Síndrome de Vena Cava Superior.
- Localización central y compromiso mediastínico extenso.
- Histología: fundamental antes de iniciar tratamiento.
- El tratamiento estándar es quimioterapia + radioterapia en las zonas comprometidas. Etopósido + Cisplatino.
- Resección quirúrgica en Enfermedad Limitada (T1-2, N0) logra mejor control local comparado con QMT y RT.
- Dado el compromiso frecuente y precoz del SNC se recomienda radiación craneana profiláctica.

Síntomas producidos por la invasión tumoral de la vía aérea son la tos, hemoptisis, disnea, neumonía secundaria.

De extensión intratorácica: dolor torácico, disfagia, Sd VCS.

Metastásico: dolor óseo, baja de peso, síntomas neurológicos.

En imágenes el tumor puede presentarse como nódulo, masa, atelectasia, neumonía no resuelta, absceso pulmonar o masa excavada, derrame pleural, compromiso vascular por síndrome de VCS. Cuando se tiene el diagnóstico histológico interesa conocer la extensión mediante el PET/CT con glucosa marcada FDG (F2 deoxi D glucosa). La captación es proporcional a la agresividad y crecimiento tumoral. Permite estudio de lesiones pulmonares >1cms (incluso mayor de 8mm), mediastino, huesos, abdomen excluyendo riñones y cerebro.

Cambio en la clasificación de los adenocarcinoma pulmonar

La IASLC (Asociación Internacional para el Estudio del Cáncer de Pulmón), la Sociedad Norteamericana de Patología Torácica (ATS) y la Sociedad Europea de Enfermedades Respiratorias (ERS) (2011) han establecido una nueva clasificación para los adenocarcinomas, incluye los términos carcinoma in situ (antes denominados bronquioloalveolares), mínimamente invasor, diferenciándolos de los adenocarcinomas invasores dado su mejor pronóstico y elimina el concepto de adenocarcinoma mixto (de los invasores), ya que se considera que más del 90% de los adenocarcinomas son mixtos, con lo cual se pierden características tumorales que tienen significado pronóstico diferente. La nueva clasificación propone clasificar el adenocarcinoma por el tipo histológico predominante (el que constituya el % mayor de la lesión).

Bronquioloalveolar (denominación por la OMS en 1999 hasta cambio en el 2011 por la IASLC) = al que tiene crecimiento exclusivamente revistiendo espacios alveolares preexistentes, sin invasión del estroma.

Clasificación del Adenocarcinoma Pulmonar (IASLC/ATS/ERS)

1. Lesiones preinvasivas

- Hiperplasia adenomatosa atípica
- Adenocarcinoma in situ (anteriormente BAC)
 - no mucinoso
 - mucinoso
 - mixto mucinoso/no mucinoso

2. Adenocarcinoma mínimamente invasivo (tumor de crecimiento lepidico predominante con ≤ 5 mm. de invasión)

- no mucinoso
- mucinoso
- mixto mucinoso/no mucinoso

3. Adenocarcinoma invasor

- Predominantemente de crecimiento "lepidico"
- Predominantemente acinar
- Predominantemente papilar
- Predominantemente micropapilar
- Predominantemente sólido

Tipos de cáncer pulmonar:

- **Preinvasivo**
 - Hiperplasia adenomatosa atípica: Foco de menos de 5 mm con revestimiento alveolar levemente atípico y alteraciones nucleares.
 - Carcinoma in situ: adenocarcinoma con crecimiento *exclusivo que* reviste espacios alveolares preexistentes (crecimiento lepidico); eso lo transforma en un carcinoma in situ ya que conceptualmente no puede invadir el estroma ni la pleura y no puede dar metástasis.
 - No mucinoso: originado de células clara o en NC tipo II. Mutación EGFR
 - Suele originarse de un foco de hiperplasia adenomatosa atípica.
 - Mucinoso: originado en células caliciformes. Mutación KRAS
- **Microinvasor** (concepto nuevo): Tumor de crecimiento lepidico de menos de 3 cms con ≤ 5 mm de invasión
 - Sobrevida a los 5 años es cercana al 100%
- **Invasor.**

Conducta quirúrgica frente a un adenocarcinoma microinvasor.

- Resección segmentaria anatómica se acepta para lesiones pequeñas, sin adenopatías, con crecimiento patrón lepidico de menos de 2 cms. (aún en estudio)
- Patrón en vidrio esmerilado en TAC
- Resecciones no segmentarias en estas condiciones no está validado aún.

Esclareciendo la controversia sobre las resecciones sublobares

La resección sublobar para el tratamiento de pacientes con NSCLC (cáncer pulmonar no células pequeñas) sub-centímetros que pueden tolerar la lobectomía sigue siendo muy controvertida.

En la actualidad, el Grupo B de Cáncer y Leucemia (CALGB 140503) y el Grupo de Oncología Clínica de Japón (JCOG 0802) (Nakamura, 2010; segmentectomía en comparación con lobectomía en pacientes con pequeño) están llevando a cabo dos ensayos prospectivos, aleatorizados, multinstitucionales de fase III. Para lesiones de tamaño (diámetro \leq 2 cm estadio I) para evaluar la eficacia de las resecciones sublobares y sus conclusiones, cuando estén disponibles, ayudarán a aclarar este problema.

Hasta que estos ensayos estén completos, el estudio LCSG (Ginsberg, 1995: resección limitada (segmento o cuña) v/s lobectomía en el tratamiento del cáncer de pulmón de células no pequeñas en estadio temprano (T1-2 N0) es el único ensayo aleatorio que muestra la superioridad de la lobectomía sobre las resecciones sublobares para el cáncer de pulmón en etapa temprana y esta conclusión no puede ser cuestionada por los estudios actuales:

- Silhoé 2014: los mejores resultados se obtienen con la segmentectomía en lugar de la resección en cuña y la disección completa de los ganglios linfáticos en tumores de 2-3 cms).

Por el contrario, según lo recomendado por la NCCN, la British Thoracic Society (BTS), ERS / European Society of Thoracic Surgeons (ESTS) y el American College of Chest Physicians (ACCP) la resección sublobar es una alternativa a la lobectomía en los siguientes casos:

- Para pacientes con cáncer de pulmón resecable pero con función pulmonar deteriorada o comorbilidades.

o

- Para pacientes con opacidad pura de vidrio esmerilado de menos de 2 cm de tamaño, o que tienen un crecimiento lento e indolente observado durante la vigilancia de la tomografía computarizada.

(Fiorelli, A., Loizzi, D., & Santini, M. (2018). Lobar or sublobar resection for stage I lung cancer: that is (still) the question!. *Journal of thoracic disease*, 10(1), 38–41. doi:10.21037/jtd.2017.11.127)

No existe diferencia en SV en realizar lobectomía o neumonectomía desde el punto de vista oncológico. Pero si esta última se asocia a alta tasa de morbilidad y mortalidad. Por lo tanto, incluso para lesiones centrales, se prefiere incluso realizar resecciones bronquiales en manguito con reconstrucción primaria a tener que realizar una neumonectomía.

Lobectomía por VTC mortalidad 0,8 % y morbilidad 15%.

A todos los adenocarcinomas se les debe realizar estudio molecular mutaciones tipo EGFR (receptor del factor de crecimiento epidérmico), ALK (anaplastic lymphoma kinase).

En pacientes metastásicos con adecuado ECOG se benefician de inmunoterapia.

TNM

La gracia del TNM 8 es que se realizó en base a datos internacionales de carácter prospectiva (5%) entre 1999 y 2010. Publicado en el 2015. 77156 pacientes. 49% de Europa y 44% de Asia. 0,3% de Sudamérica.

El punto de corte de 3cms se mantiene separando el T1 del T2.

Tumores mayores de 5 cms y menores de 7 cms equivale a T3

El compromiso de diafragma tiene comportamiento de T4.

Para medir el tamaño del tumor se debe realizar en la ventana pulmonar.

Cambios en el TNM8 respecto al TNM7:

- Mayor relevancia en el tamaño pulmonar. Subdivisiones en cms hasta 5 cms.
- Reclasificación del T.
- Validación del N, relevancia de la cuantificación nodal (estaciones).
- 3 grupos metastásicos
- Mayor grupos de estadios con mejor estratificación del pronóstico.
- Mayor recomendaciones para cada estadio

Se agrega el T1c con cambios en el pronóstico según cms, Cambios en el T2, >7cms peor pronóstico y queda como T4 (T3 a T4), mejor pronóstico compromiso endobronquial con atelectasia por lo que se baja a T2 (de T3), invasión de diafragma peor pronóstico y queda como T4.

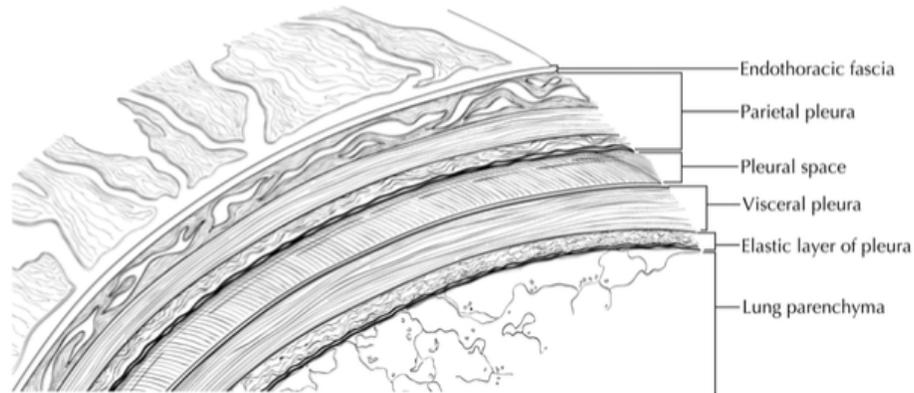
Sin cambios en el N

Cambios en el M. Se cambia el M1b y se agrega el M1c

Descriptores del T:

- Tamaño tumoral
- Localización endobronquial
- Atelectasia o neumonía
- Invasión de pleura visceral
 - PL0 = (-): tumor subpleural o invasión superficial en el tejido conectivo pleural debajo de la capa elástica
 - PL1 = (+ allá de la capa elástica pero no expuesta en la pleura visceral) PL2 (invade superficie pleural) = T2
 - PL3 (pleura parietal) = T3

FIGURE 37.9. Anatomy of the pleura.



- Invasión de estructuras periféricas
- Invasión de estructuras centrales
- Tumor separado en el mismo lóbulo, mismo pulmón o contralateral.

T: tamaño

Tis: in situ

T1mi: microinvasor

T1a: <1cms

T1b: >1 a <2cms

T1c: >2 a <3cms

T2

T2a: >3 a <4cms

T2b: >4 a <5cms

- Tumores que invaden el bronquio principal independiente de la distancia a la carina, atelectasia parcial o total.

T3: >5 a <7cms

- Tumores de cualquier tamaño que invada la pared torácica, pericardio, nervio frénico o nódulo satélite en el mismo lóbulo.

T4: >7cms, invasión de diafragma

- Tumor de cualquier tamaño que invada el mediastino, diafragma, corazón, grandes vasos, nervio laríngeo recurrente, carina, tráquea, esófago, columna, tumor en otro lóbulo del pulmón ipsilateral.

Implicancias del N:

- El número de enfermedad nodal tiene implicancia pronóstica. Es el factor pronóstico más importante.
- N1: Compromiso ipsilateral peribronquial, hiliar o intrapulmonar (10 al 14)
 - N1a: Estación única N1
 - N1b: Múltiples estaciones N1
- N2: Compromiso mediastinal ipsilateral o subcarinal (2,3,4,5,6,7,8 y 9)
 - N2a1: Estación única N2, sin N1
 - N2a2: Estación única N2 con compromiso N1
 - N2b: Múltiple estación N2
- N3: Compromiso mediastinal contralateral o hiliar o supraclavicular

Implicancias del M

- Metástasis a distancia
 - M1a: Tumor en el pulmón contralateral, o nódulo pleural, pericardio o derrame neoplásico.
 - M1b: Metástasis única extratorácica incluyendo linfonodo único no regional
 - M1c: Múltiples metástasis extratorácicas en uno o más órganos.

Estadíos:

IA: T1 N0

IB: T2a N0

Tumores chicos sin compromiso nodal

IIA: T2b N0

IIB: T3N0 o N1 T2b o menos

En general tumores con N1

IIIA: T4 N0 / N1 T3-T4 / N2 T2b o menores

En general tumores grandes (>5cms) N1 o tumores menores de 5 cms N2

IIIB: N2 T3-T4 / N3 T2b

Por lo general N3

IIIC: N3 T3-T4

IV: cualquier M. IVA M1a o M1b. IVB M1c

Manejo según estadio Cáncer Pulmonar no Células Pequeñas:

Etapa I: Sólo cirugía. La segmentectomía o resección pulmonar en cuña linfadenectomía sólo es una opción para tumores pequeños en estadio I, o en pacientes de alto riesgo para lobectomía. Pacientes de muy alto riesgo con contraindicación para cirugía, es planteable la radioterapia estereotáxica (SBRT) (entrega altas dosis de radiación, >100Gy a la zona blanco por medio de múltiples haces, lo que permite que la dosis fuera del volumen se reduzca drásticamente o radiofrecuencia por ablación en tumores pequeños y periféricos).

Etapa II: Tratamiento quirúrgico + terapia adyuvante.

La indicación quirúrgica es lobectomía o resección en manguito + linfadenectomía. Siempre biopsia rápida para ver los márgenes. Posteriormente quimioterapia adyuvante. (Adenocarcinoma: cisplatino /pemetrexed, carcinoma escamoso: cisplatino/gemcitabina)

Etapa IIIA: Localmente avanzado, quimio-radioterapia de inducción en pacientes con buena capacidad funcional. En respuesta completa, parcial o enfermedad estable, cirugía respectiva posterior. Mejor pronóstico al disminuir compromiso N2 a N1-N0.

Se debe identificar si el compromiso ganglionar es único o multiestación o bulky o no bulky (conglomerado de adenopatías >3cms) En caso de multiestación y bulky, quimioradioterapia neoadyuvante y cirugía según respuesta.

Si es uniestación y no bulky se puede programar para cirugía + linfadenectomía y linfadenectomía mediastínica + quimioterapia adyuvante. Por lo general con dos drogas en base a platino.

Estadio IIIB: Quimioradioterapia

En los estadios IIIB no está indicada la cirugía ya que no mejora los resultados de sobrevida a largo plazo. Sólo es planteable si presenta una adecuada respuesta post quimioradio de inducción y lograr bajar el estadio a IIIA.

Estado IV: Quimioterapia o inmunoterapia. En pacientes con adecuada capacidad funcional. Cuidados paliativos y alivio del dolor. Radioterapia paliativa.

Paciente con una metástasis única puede tratarse y eventualmente curarse. Por ejemplo metástasis única cerebral con radioterapia estereotáxica, seguido de radioterapia cerebral y seguido de la cirugía pulmonar con quimioterapia y radioterapia.

En paciente con múltiples metástasis, se debe hacer estudio mutacional (especialmente en adenocarcinomas) buscando: EGFR, ALK, ROS1, BRAF, PD-L1. Si uno de estos está mutado se puede iniciar la terapia target o inmunoterapia:

- ALK (+): Inhibidor ALK: crizotinib, ceritinib, alectinib.
- EGFR (+): anti-EGFR: erlotinib, gefinitib
- ROS (+): funciona inhibidor de ALK: crizotinib
- BRAF (+): dabrafenig + trametinig

- PD-L1: pembrolizumab

Estudio PD-L1: Tumores con altos niveles tienen mas probabilidades para responder a ciertas inmunoterapias como el pembrolizumab.

Para la gran mayoría del resto de los cánceres metastásicos. Quimioterapia en paciente con adecuada reserva funcional + inmunoterapia.

El PET CT se utiliza siempre en caso de un nódulo pulmonar sospecho o compromiso ganglionar, siempre y cuando sea un nódulo de mas de 8mm (ya que menores no capta lo suficiente glucosa, por el contrario si un nódulo de 8mm capta SUV 1.5 es porque es muy agresivo y se debe considerar positivo). Idealmente los seguimientos deberían realizarse con PET CT y no TAC. En casos de lesiones en vidrio esmerilado tampoco tiene mayor utilidad.

Cómo identificar un segundo primario pulmonar:

- Diferente histología
- Diferente apariencia en imagen, comportamiento metabólico, marcadores, tasa de crecimiento, sin compromiso ganglionar o M1

4.1 Definition of Primary Tumor (T)

✓	T Category	T Criteria
	TX	Primary tumor cannot be assessed, or tumor proven by the presence of malignant cells in sputum or bronchial washings but not visualized by imaging or bronchoscopy
	T0	No evidence of primary tumor
	Tis	Carcinoma in situ Squamous cell carcinoma in situ (SCIS) Adenocarcinoma in situ (AIS): adenocarcinoma with pure lepidic pattern, ≤3 cm in greatest dimension
	T1	Tumor ≤3 cm in greatest dimension, surrounded by lung or visceral pleura, without bronchoscopic evidence of invasion more proximal than the lobar bronchus (i.e., not in the main bronchus)
	T1mi	Minimally invasive adenocarcinoma: adenocarcinoma (≤3 cm in greatest dimension) with a predominantly lepidic pattern and ≤5 mm invasion in greatest dimension
	T1a	Tumor ≤1 cm in greatest dimension. A superficial, spreading tumor of any size whose invasive component is limited to the bronchial wall and may extend proximal to the main bronchus also is classified as T1a, but these tumors are uncommon.
	T1b	Tumor >1 cm but ≤2 cm in greatest dimension
	T1c	Tumor >2 cm but ≤3 cm in greatest dimension
	T2	Tumor >3 cm but ≤5 cm or having any of the following features: <ul style="list-style-type: none"> • Involves the main bronchus regardless of distance to the carina, but without involvement of the carina • Invades visceral pleura (PL1 or PL2) • Associated with atelectasis or obstructive pneumonitis that extends to the hilar region, involving part or all of the lung T2 tumors with these features are classified as T2a if ≤4 cm or if the size cannot be determined and T2b if >4 cm but ≤5 cm.
	T2a	Tumor >3 cm but ≤4 cm in greatest dimension
	T2b	Tumor >4 cm but ≤5 cm in greatest dimension
	T3	Tumor >5 cm but ≤7 cm in greatest dimension or directly invading any of the following: parietal pleura (PL3), chest wall (including superior sulcus tumors), phrenic nerve, parietal pericardium; or separate tumor nodule(s) in the same lobe as the primary
	T4	Tumor >7 cm or tumor of any size invading one or more of the following: diaphragm, mediastinum, heart, great vessels, trachea, recurrent laryngeal nerve, esophagus, vertebral body, or carina; separate tumor nodule(s) in an ipsilateral lobe different from that of the primary

4.2 Definition of Regional Lymph Node (N)

✓	N Category	N Criteria
	NX	Regional lymph nodes cannot be assessed
	N0	No regional lymph node metastasis
	N1	Metastasis in ipsilateral peribronchial and/or ipsilateral hilar lymph nodes and intrapulmonary nodes, including involvement by direct extension
	N2	Metastasis in ipsilateral mediastinal and/or subcarinal lymph node(s)
	N3	Metastasis in contralateral mediastinal, contralateral hilar, ipsilateral or contralateral scalene, or supraclavicular lymph node(s)

✓	M Category	M Criteria
	cM0	No distant metastasis
	cM1	Distant metastasis
	cM1a	Separate tumor nodule(s) in a contralateral lobe; tumor with pleural or pericardial nodules or malignant pleural or pericardial effusion. Most pleural (pericardial) effusions with lung cancer are a result of the tumor. In a few patients, however, multiple microscopic examinations of pleural (pericardial) fluid are negative for tumor, and the fluid is nonbloody and not an exudate. If these elements and clinical judgment dictate that the effusion is not related to the tumor, the effusion should be excluded as a staging descriptor.
	cM1b	Single extrathoracic metastasis in a single organ (including involvement of a single nonregional node)
	cM1c	Multiple extrathoracic metastases in a single organ or in multiple organs

	N0	N1	N2	N3	M1a any N	M1b any N	M1c any N
T1a	IA1	IIB	IIIA	IIIB	IVA	IVA	IVB
T1b	IA2	IIB	IIIA	IIIB	IVA	IVA	IVB
T1c	IA3	IIB	IIIA	IIIB	IVA	IVA	IVB
T2a	IB	IIB	IIIA	IIIB	IVA	IVA	IVB
T2b	IIA	IIB	IIIA	IIIB	IVA	IVA	IVB
T3	IIB	IIIA	IIIB	IIIC	IVA	IVA	IVB
T4	IIIA	IIIA	IIIB	IIIC	IVA	IVA	IVB

Metastasectomía

La metastasectomía pulmonar es un término simple para describir una amplia variedad de procedimientos quirúrgicos en una variedad de circunstancias diferentes. En algunas situaciones, como el osteosarcoma infantil, su uso ha demostrado ser efectivo. Para algunas neoplasias epiteliales, como las metástasis colorrectales o renales, la metastasectomía pulmonar parece ofrecer beneficios a pacientes seleccionados. Sin embargo, para las metástasis de mama o melanoma, el beneficio de la metastasectomía pulmonar no está del todo claro.

Todos conocemos los parámetros necesarios para el éxito: control del tumor primario, ninguna otra enfermedad metastásica, número limitado de metástasis pulmonares para que se pueda realizar una resección completa mediante la técnica de preservación pulmonar.

TNM 9 para el cáncer de pulmón.

Siguiendo el modelo de reclutamiento de casos para la base de datos de la octava edición, se reclutan datos de pacientes cuyo cáncer de pulmón fue diagnosticado entre el 1 de enero de 2011 y el 31 de diciembre de 2019. Los datos incluyen características del paciente; valores basales de laboratorio, resultados de pruebas de función pulmonar y tomografía por emisión de positrones. Categoría TNM patológica; tratamiento, marcadores moleculares y supervivencia.



LOBECTOMÍA

En cáncer pulmonar siempre lobectomía a no ser que el paciente no lo tolere y deba realizarse una segmentectomía. En cirugía realizar la sección del ligamento pulmonar inferior, linfadenectomía, biopsia rápida.

Linfadenectomía nódulo específico de LSI: 5-6 y 7

Linfadenectomía nódulo específico del LII: 9 y 7

Ambos convergen en los subcarinales

Para la expansión pulmonar para ocupar la cavidad torácica se debe seccionar el ligamento pulmonar, o rellenar la cavidad con epiplón, o bloquear el nervio frénico o destechar pleura parietal.

La lobectomía es el gold estadar para el cáncer de pulmón localizado.

Comprender las tres relaciones dimensionales entre bronquios, arterias y venas es fundamental para una cirugía segura.

La técnica incluye la disección de las estructuras hiliares y la transección en serie de la vasculatura segmentaria, la vía aérea y el parénquima terminal.

Sin embargo, en la década de 1980, un estudio centinela realizado por el Grupo de Estudio de Cáncer de Pulmón de América del Norte comparó la resección limitada con la lobectomía para el cáncer de pulmón de células no pequeñas T1 N0, en un ensayo clínico aleatorizado, y los resultados mostraron que la resección limitada resultó en un cáncer con tasa de recurrencia más alta con aumento del 50% en la tasa de mortalidad por cáncer (Ginsberg y Rubinstein, 1995).

Los hallazgos de este estudio convirtieron a la lobectomía en el estándar de oro para pacientes con cáncer de pulmón reseccable localizado y con reserva pulmonar adecuada.

Rol de la segmentectomía:

Una resección sublobar puede parecer una alternativa más razonable a la lobectomía en pacientes de edad avanzada (menor esperanza de vida y peor reserva pulmonar)

Las segmentectomías demostraron tener un pronóstico más favorable debido a variables distintas al volumen de resección solamente (tumores <2 cm, ubicación periférica, opacidad en vidrio esmerilado con crecimiento lenticular o lepidico, sin adenopatías).

No confundir con resección no anatómica ya que esta presenta menor outcome.

Resecciones no segmentarias en estas condiciones no está validado aún.

La resección anatómica requiere la división de las ramas de la arteria pulmonar, la vena pulmonar y el bronquio lobar, así como la división del parénquima pulmonar que forma las fisuras incompletas. Además, se debe realizar linfadenectomía.

Procedimiento quirúrgico

Exploración y movilización del pulmón.

El tórax se explora cuidadosamente para identificar cualquier metástasis pleural inesperada o cualquier otra lesión.

Se libera el ligamento pulmonar inferior y se libera circunferencialmente el hilio pulmonar con la división de la pleura mediastínica.

Manejo de los vasos hiliares.

La disección hilar comienza con la identificación y disección de tres estructuras vasculares primarias: la arteria pulmonar, la vena pulmonar superior y la vena pulmonar inferior. El orden de disección y transección clásica corresponde a la sección transversal de la arteria, seguida de la vena y la vía aérea. Es el método más seguro. Esto evita lesiones inadvertidas en la arteria pulmonar durante la disección de las vías respiratorias y evita lesiones vasculares por tracción.

Manejo del bronquio

El manejo de la vía aérea se simplifica enormemente con el uso de stapler. Después de la disección del bronquio, todos los ganglios linfáticos peribronquiales se van con la muestra para evitar la contaminación de los ganglios linfáticos del margen bronquial. Minimizar la cauterización y la esqueletización de las vías respiratorias evita la desvascularización del muñón bronquial, lo que podría provocar la ruptura y fístula broncopleurales.

La evaluación anatomopatológica del margen bronquial mediante sección congelada de este o cualquier margen parenquimatoso debe realizarse de manera rutinaria. Las opciones para cubrir el muñón bronquial incluyen el colgajo pleural, la vena ácigos, el colgajo pericárdico pediculado o la almohadilla adiposa pericárdica, según la disponibilidad y la calidad. Se prefieren los colgajos musculares intercostales si la quimiorradiación precedió a la cirugía. El muñón pleural se somete a prueba por parte del anestesiólogo inflando a presión de 30 cms de presión de agua.

Manejo de la fisura

Cuando una fisura está completa o incompleta hace la diferencia entre una resección muy simple y una tediosa y difícil. Las fisuras completas permiten la identificación de la arteria pulmonar como punto de referencia para comenzar la disección. Esto minimiza la cantidad de parénquima pulmonar dividido que predispone a la fuga de aire.

Linfadenectomía

La estadificación depende de un muestreo adecuado de los ganglios linfáticos. Se recomienda linfadenectomía ipsilateral de todas las estaciones de ganglios linfáticos lobulares, hiliares y mediastínicos. Las estaciones mediastínicas incluyen los niveles 4R, 3,7,8 y 9 los del lado derecho y 5,6,7,8 y 9 los del izquierdo.

Lobectomía superior derecha:

Los bordes superior e inferior de la arteria pulmonar principal derecha se disecan, lo que permite una identificación clara de la rama anterior del tronco. El vaso luego se transecta con un stapler lineal vascular.

La rama del lóbulo superior de la vena pulmonar superior también se divide.

La arteria pulmonar en curso puede disecarse distalmente, lo que permite la identificación de la rama ascendente posterior de la arteria pulmonar y dividirse.

La vía aérea se aborda a continuación. El pulmón se refleja anteriormente para visualizar el hilio posterior y la bifurcación del lóbulo superior y el bronquio intermedio. En este punto, se puede dividir el bronquio o completar las fisuras.

En caso de lobectomía superior, se debe realizar la sección de ligamento pulmonar inferior para lograr una mayor expansión.

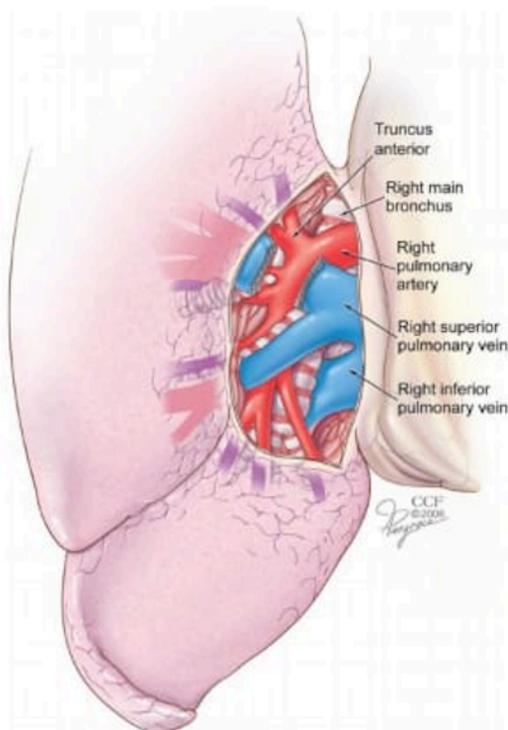


FIGURE 72-3 Anterior view of right hilum with the lung retracted posteriorly and the vein to the upper lobe divided. (REPRINTED WITH THE PERMISSION OF THE CLEVELAND CLINIC FOUNDATION.)

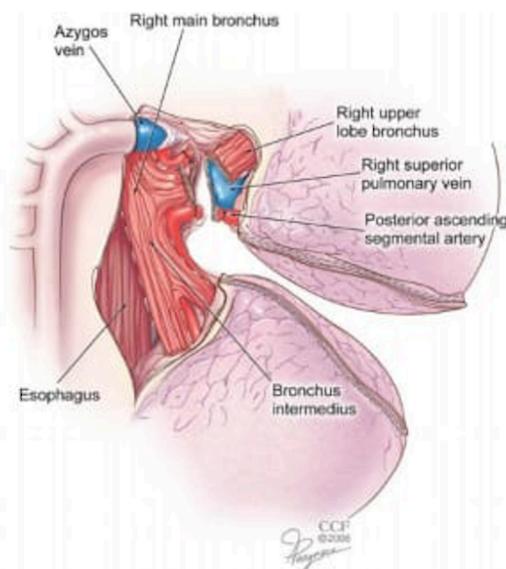


FIGURE 72-4 Posterior view of the right upper lobe with the airway divided. (REPRINTED WITH THE PERMISSION OF THE CLEVELAND CLINIC FOUNDATION.)

Lobectomía media derecha

El lóbulo medio derecho es el lóbulo más pequeño y el sitio de lobectomía menos común.

La disección se inicia en la unión de las fisuras oblicuas y mayores. Se identifica la arteria pulmonar disecando tanto proximal como distalmente, identificando la rama o ramas de la arteria del lóbulo medio. El pulmón se refleja hacia atrás para ver el hilio anterior. La vena o las venas del lóbulo medio se identifican y se ligan de manera similar. El bronquio del lóbulo medio derecho se identifica justo después de las ramas ligadas de la arteria pulmonar. El bronquio se divide con stapler y las fisuras se completan también con stapler.

Lobectomía Inferior Derecha

Después de la transección del ligamento pulmonar inferior y la apertura de la pleura mediastínica, la disección se inicia en la unión de las fisuras mayores y menores. La arteria pulmonar se identifica en la fisura. Se identifica el tronco arterial a los segmentos basales. Las ramas de la arteria del lóbulo medio se identifican y se evitan cuidadosamente. El tronco hacia los segmentos basales se rodea y se secciona con stapler.

La arteria segmentaria superior y luego la vena pulmonar inferior se rodean y se seccionan con stapler.

El bronquio hacia el lóbulo inferior se encuentra detrás de la arteria pulmonar transeccionada.

Las fisuras ahora pueden completarse con stapler por anterior y posterior. Para garantizar que el bronquio del lóbulo medio no se vea comprometido. El bronquio se transecta después de la inflación del pulmón.

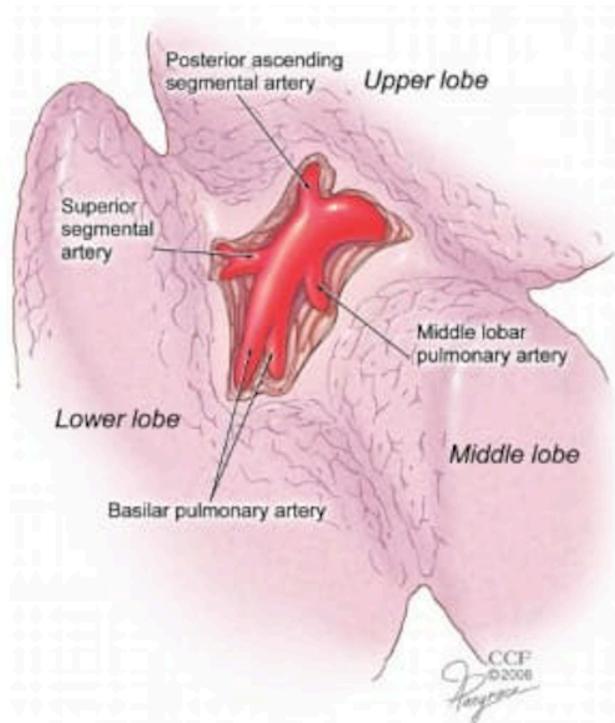


FIGURE 72-5 View of the dissected right pulmonary artery in the fissure. (REPRINTED WITH THE PERMISSION OF THE CLEVELAND CLINIC FOUNDATION.)

Bilobectomía

Si la ubicación del tumor cruza el límite de dos lóbulos, la bilobectomía se realiza en el lado derecho. La más común es la bilobectomía de los lóbulos medio e inferior. El bronquio intermedio se transecta justo distalmente a la emergencia del bronquio del lóbulo superior derecho, minimizando cuidadosamente la longitud del muñón. El muñón debe cubrirse con tejido vascularizado para minimizar el riesgo de fístula broncopleuraleal.

Lobectomía superior izquierda

Debido a que el lóbulo superior izquierdo tiene el suministro de sangre arterial más variable, la lobectomía aquí debe realizarse con precaución. Es el lóbulo más grande y el más propenso a problemas postoperatorios. Se inicia la disección con el pulmón reflejado anteriormente visualizando la arteria pulmonar principal izquierda. Se debe tener cuidado para evitar el nervio laríngeo recurrente.

Las ramas de la arteria pulmonar apical son variables, pero en general hay una rama anterior y un tronco apicoposterior, o una rama apical separada y ramas posteriores. Con todas las ramas apicales divididas, la arteria pulmonar se disecciona en profundidad de la fisura, para identificar y dividir las ramas lingulares. Generalmente son dos. A continuación, la vena pulmonar superior se divide con un stapler vascular y se completa la fisura. El lóbulo ahora está solo en su unión bronquial el cual se secciona con stapler.

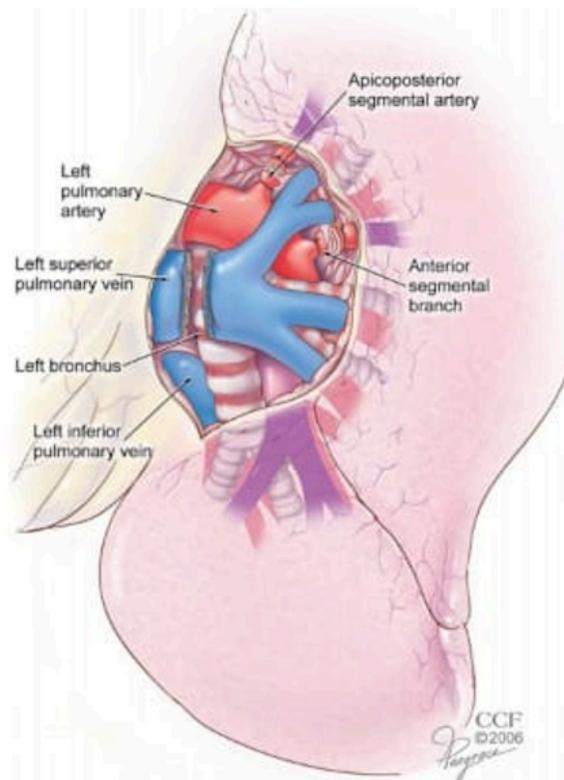


FIGURE 72-7 Anterior view of the left hilum, showing the divided superior pulmonary vein and apical pulmonary artery branches. (REPRINTED WITH THE PERMISSION OF THE CLEVELAND CLINIC FOUNDATION.)

Lóbulo inferior izquierdo

Después de que el pulmón se moviliza con la división del ligamento pulmonar inferior y apertura de la pleura mediastínica, se inicia la disección en la unión de la fisura. La arteria pulmonar se identifica en la fisura. Las ramas arteriales de la llingula se identifican y se evitan. El tronco a los segmentos basales se secciona con stapler. La vena pulmonar inferior se transecta con stapler. El bronquio hacia el lóbulo inferior se encuentra directamente posterior a la arteria pulmonar seccionada. Las fisuras se pueden completar stapler para luego seccionar el bronquio.

Manejo del tubo torácico

Los tubos torácicos deben ser adecuados para volver a expandir el pulmón y evacuar el aire y los líquidos. Se usa dos tubos torácicos.

Las lobectomías por técnica abierta en estudios prospectivos randomizados han demostrado una tasa de complicaciones perioperatorias entre 32 y 37% con mortalidad entre 1 y 2%.

Estudios retrospectivos las resecciones pulmonares mayores por videotoracoscopia, incluyendo las lobectomías, muestran una tasa de complicaciones entre el 10 y 20% con tasas de mortalidad de hasta el 2%.

Post-lobectomy Morbidity and Mortality

ACOSOG Z0030 Trial	
Patients	1,023
Mortality	1.4
Reoperation for Bleeding	1.5
Prolonged Air Leak	7.6
Empyema	1.1
Pneumonia	2.5
Bronchopleural Fistula	0.5
Atelectasis	6.4
ARDS	0.7
Atrial Fibrillation	14.4

Fuga aérea

La fuga aérea prolongada es la complicación más común después de una resección pulmonar, con una incidencia reportada de 15-18%.

Hay muchas técnicas disponibles para reducir las fugas parenquimatosas después una cirugía y una variedad de factores que influyen en la propensión de desarrollar este problema.

Los factores del paciente que aumentan el riesgo de desarrollar una fuga aéreas incluyen pulmones enfisematosos, resección parenquimatosas amplia y, por lo tanto, menos contacto del parenquima a la pared torácica y tubos de toracostomía inadecuadamente posicionados.

Estrategias de tratamiento:

El momento y la gravedad de la fuga de aire afectarán las estrategias de tratamiento.

Manejo médico:

- Se recomienda que las fugas se manejan mejor con pleurostomía con un sello de agua siempre que no se desarrolle o aumente un neumotórax y la función respiratoria no se vea comprometida. Las fugas de aire que no se resuelven deben colocarse en una válvula unidireccional (válvula de Heimlich) para su descarga con el objetivo de extraer el tubo en en forma ambulatoria.

Manejo quirúrgico

- Si la fuga aérea se desarrolla repentinamente o aumenta a una fuga continua, se debe sospechar fístula broncopleurales (BPF). El riesgo es mayor después de una neumonectomía, la derecha mayor que izquierda (8,6% vs 2,3% respectivamente)
 - El desarrollo de BPF después de una lobectomía en las primeras 48 horas es raro. Los factores que aumentan el riesgo de desarrollo de BPF incluyen inmunocompromiso, radiación neoadyuvante, infección, uso de esteroides, diabetes, esqueletización del muñón bronquial y dejar un muñón bronquial largo. La prevención de BPF es primordial debido a las altas tasas de mortalidad si ocurre. Particularmente con neumonectomía, el muñón bronquial debe cubrirse con tejido autólogo. Las opciones de tejido incluyen pericardio, almohadilla de grasa mediastínica, colgajo muscular intercostal, pleura parietal y vena ácigos.
 - Si el muñón está sano se puede intentar la reparación primaria, de mayor importancia es la cobertura de tejido autólogo bien vascularizado.

Neumonía: Incidencia de hasta 6%.

Fibrilación auricular: La fibrilación auricular es la arritmia más común después de la resección pulmonar con una incidencia de 10 a 40% para todas las resecciones pulmonares y 33% para la lobectomía. Ocurre más comúnmente en el día postoperatorio 2 o 3, pero puede ocurrir en cualquier momento durante la recuperación.

Torsión de lóbulo medio derecha: La torsión lobar postoperatoria es una complicación rara pero potencialmente mortal, después de la resección pulmonar con una prevalencia de 0,09-0,4%.

Quilotórax

El quilotórax se produce debido a una lesión del conducto torácico. La incidencia de quilotórax luego de una resección pulmonar es de 0,7 a 2%. La disección agresiva de los ganglios linfáticos mediastínicos y la ligadura incompleta de los canales de los ganglios linfáticos pueden conducir al desarrollo de quilotórax. Nivel de triglicéridos > 110 mg/dL son diagnósticos. Se aceptan intento de

manejo conservador durante 5 a 7 días, siempre que disminuya el débito del tubo torácico y se pueda mantener el equilibrio nutricional del paciente.

Las indicaciones para la intervención quirúrgica incluyen:

- Débito > 1,500cc/día en adultos o > 100cc/día en niños durante > 5 días.
- Drenaje continuo durante > 14 días a pesar del tratamiento médico.

Lesión nerviosa

Nervio frénico

Durante la lobectomía existe un mayor riesgo de lesiones durante la disección de los ganglios linfáticos mediastínicos. Los síntomas incluyen disnea al esfuerzo y disminución de la tolerancia a la actividad. En la radiografía de tórax presenta hemidiafragma elevado ipsilateral a la lobectomía. El diagnóstico se puede confirmar con una prueba de sniff test fluoroscópico (movimiento paradójico del diafragma en el lado de la lesión). Dependiendo del grado de insuficiencia respiratoria, el manejo expectante puede ser tolerado. Si el paciente no puede mantener una adecuada calidad de vida debido a la disnea luego de una año, se indica plicatura del diafragma.

Nervio laríngeo recurrente

La lesión del nervio laríngeo recurrente (NLR) puede detectarse muy temprano en el postoperatorio y debe sospecharse en pacientes con voz bitonal, ronquera y tos débil.

Las opciones de tratamiento incluyen inyección de cuerda vocal o cirugía para medializar la cuerda paralizada.



NEUMONECTOMÍA

La neumonectomía es una enfermedad en sí, especialmente si se hace en el lado derecho por el alto riesgo de fístula broncopleural. En el lado derecho la irrigación es única versus en el lado izquierdo es doble. En el lado izquierdo tiene un segmento inicial que es intrapericárdico que lo protege, mientras que en el lado derecho no. Por lo tanto siempre en caso de neumonectomía derecha se debe utilizar colgajo para proteger el muñón bronquial. No tanto para disminuir la tasa de fístula, sino para que si se produce, controlarlas.

Principal riesgo de neumonectomía es el empiema que si lo desarrolla la probabilidad de muerte es altísima.

Fístula Bronco Pleural

Es la comunicación entre la cavidad pleural y el árbol bronquial. Su incidencia va de 1,5 a 28 % luego de una resección pulmonar (4,5-20% post Neumonectomía y 0,5% post Lobectomía).

La causa más frecuente es post resección pulmonar. En pacientes con cáncer pulmonar se asocia a casos avanzados, tumor residual en muñón bronquial o uso de quimioterapia intratorácica.

Los bronquios principal e intermedio tienen más riesgo de FBP comparado a los bronquios lobares.

Clínica:

Es variable. En los casos agudos presenta disnea súbita, hipotensión, enfisema subcutáneo, tos con expectoración purulenta, desplazamiento de tráquea y mediastino hacia el lado opuesto y fuga de aire persistente con desaparición del derrame pleural en la radiografía de tórax. En los cuadros subagudos se presenta con una evolución insidiosa, con malestar general, fiebre y escasa tos productiva. En los cuadros crónicos, estos se asocian más a procesos infecciosos.

Tratamiento: El manejo puede ser médico (endoscópico) o quirúrgico. Los pilares fundamentales del manejo son:

- Reconocimiento Precoz de la lesión
- Drenaje del empiema y Manejo del Proceso infeccioso
- Reparación del defecto
- Agresiva terapia nutricional y Rehabilitación.

En fistulas menores de 8 mm el tratamiento es endoscópico y en mayores de 8 mm se recomienda manejo quirúrgico.



HEMOPTISIS

Hemoptisis Masiva:

- Mayor de 500cc en 24 horas o 100 hr.
- Cuantía necesaria para producir riesgo vital

La mayoría deriva de las arterias bronquiales, ramas de la aorta.

Clasificación de Hemoptisis:

- Masiva: mayor de 500 ml/día, mortalidad: 80%
- Severa: 200-500 ml/día
- Moderada: 30-200 ml/día
- Leve: 20 ml/día

Manejo:

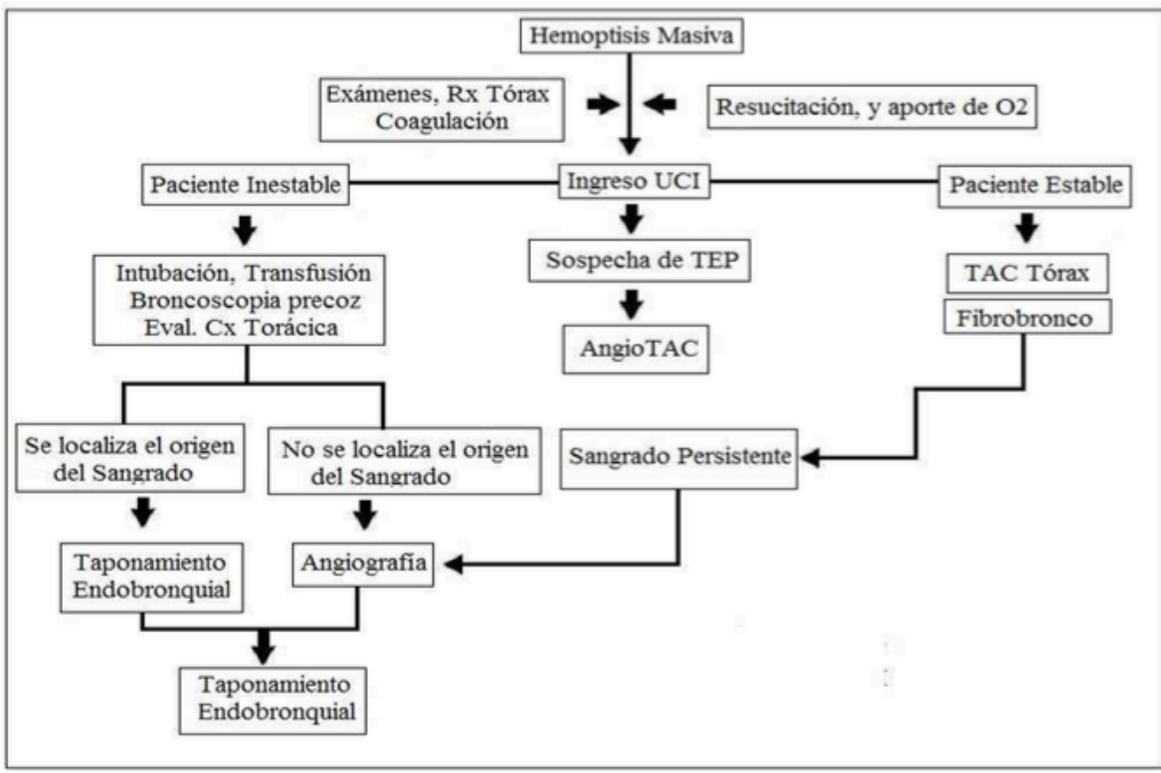
- Posición del paciente
- Decúbito lateral hacia el lado afectado
- Establecer vía aérea segura
- Intubación TOT de mayor calibre posible (\geq #8)
- Tubo doble lumen
- Ventilación pulmonar unilateral: intubación selectiva en bronquio principal del pulmón sano.
- Broncoscopia: Aplicar suero frío, o adrenalina diluida, taponamiento distal y aspiración continua para lograr colapso distal.
- Manejo no quirúrgico como puente para una cirugía posterior.
- Tratar de evitar la cirugía de urgencia ya que tiene una mortalidad de un 40%. Evitar la neumonectomía.

Opciones de Tratamiento:

- Embolización De Arteria Bronquial

Cirugía de urgencia:

- Hemorragia progresiva e incontrolable
- Hemorragia persistente
- Falla ventilatoria
- Causa etiológica es una urgencia quirúrgica
 - Traumatismo torácico con lesión vascular
 - Aneurisma de aorta torácica con comunicación bronquial (Fístula aortotraqueobronquial)



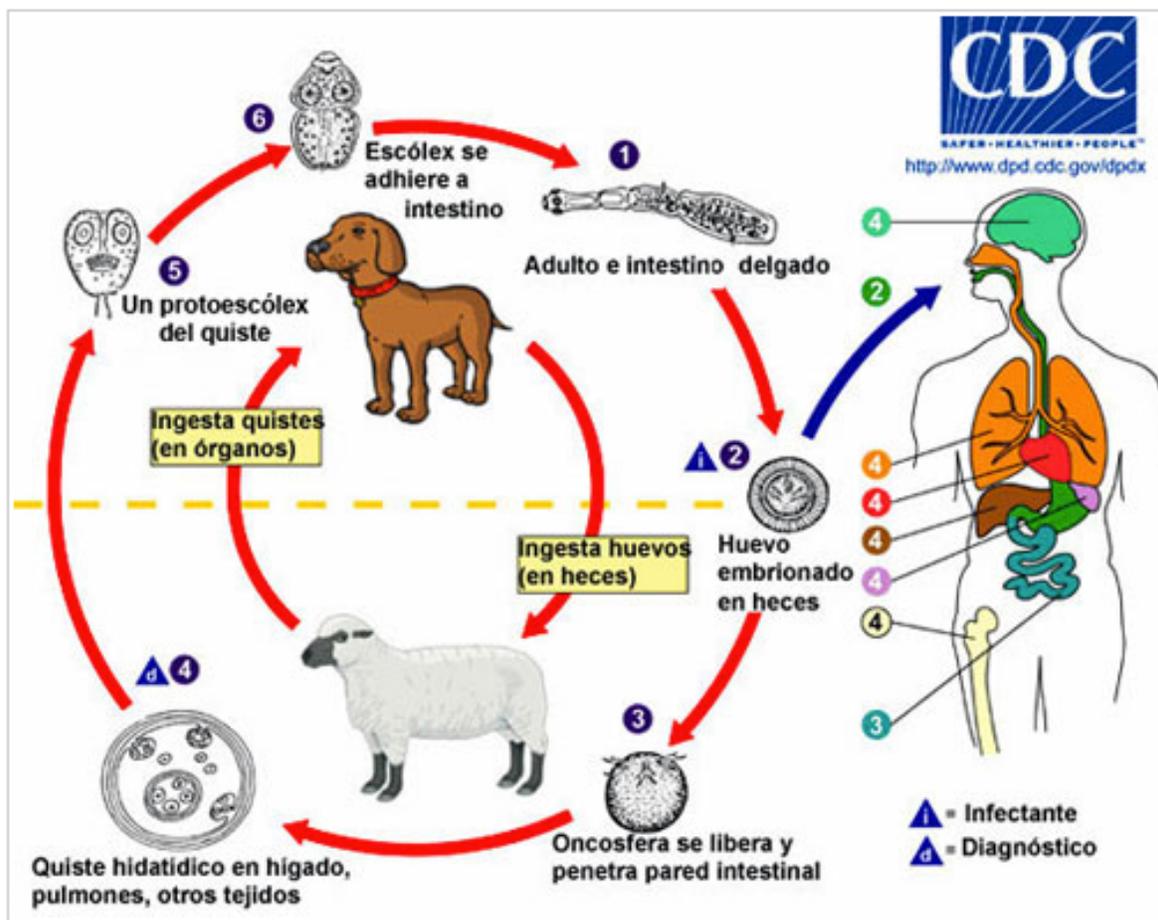


HIDATIDOSIS PULMONAR

Corresponde a una enfermedad por infección del estado larval del parásito Echinococcus granulosus cuya forma adulta se encuentra en el perro, ovejas, cabras entre otros, liberando huevos en las fecas (Pueden sobrevivir hasta 1 año en el ambiente).

El humano es el huésped accidental o intermediario. Transmisión fecal-oral. En el tracto gastrointestinal los huevos eclosionan, invaden la pared intestinal y alcanzan la circulación portal alojándose en el hígado primariamente y luego pasando a la circulación sistémica. (El embrión de 28 micras pasa el primer filtro, los capilares hepáticos que miden 20 micras, donde quedan el 60% de los embriones. A través de las venas supra hepáticas pasa al segundo filtro que son los capilares pulmonares, de 8 micras de diámetro. Donde se filtra el otro 30%. Y desde las venas pulmonares pasa al corazón izquierdo y de ahí al bazo, cerebro, riñón y esqueleto. Filtra 10 % restante.)

Luego pasa a su estado larval creciendo y limitado por las paredes del quiste hidatídico. El ciclo se completa cuando el quiste hidatídico es ingerido por un perro en cuyo intestino se transforma a parásito adulto.



Zoonosis de distribución mundial. Enfermedad endémica de Chile. Más frecuente en el sur de Chile, VIII (Concepción), X (Región de los Lagos, más en Osorno) y XI (Aysén) región

El pulmón es la segunda localización (30%) más frecuente después del hígado (60%).
60% pulmón derecho y 50-60% lóbulos inferiores.

Tasa de crecimiento variable entre 1 a 5 cms de diámetro al año.

Infección mayoritariamente en la infancia que se vuelven sintomáticos en adultos.

Presentación más frecuente es hallazgo imagenológico en paciente asintomático.

Composición quiste hidatídico:

- Membrana adventicia o periquística: tejido fibroso e inflamatorio del huésped.
- Membrana laminada o exoquiste
- Membrana germinal o endoquiste: da origen a los protocoles, líquido y vesículas hijas

Formas de presentación:

- Primitiva: Embrión logra traspasar la barrera hepática llegando al pulmón (15%)
- Secundaria o metastásica: Al romperse un quiste hidatídico hepático o de otra localización migrando por vía hematogena al pulmón.
- Secundaria broncogénica: Menos frecuente. Al romperse el quiste al árbol bronquial.
- Secundaria por continuidad: Hepatopulmonar: migración transdiafragmática, puede ser causa de bilipstisis.
- Secundaria iatrogénica

Cuadro clínico:

- Fase de latencia asintomático
- Fase inicial de síntomas inespecífico: tos, hemoptisis, dolor torácico
- Fase de ruptura a bronquio o vómica hidatídica
- Fase de cavidad residual con infección bronquial recurrente o hemoptisis.

Diagnóstico:

Radiografía de tórax: Screening en áreas endémicas

- No complicado: Masa redondeada, densidad uniforme. Es rara la calcificación del quiste hidatídico pulmonar.
- Signo del menisco: Ingreso de aire entre el periquiste y endoquiste. Imagen en semiluna.
- Signo del doble arco: Nivel hidroaéreo dentro del quiste y entre el periquiste y endoquiste.
- Signo del lirio de agua o camalote: Signo del quiste hidatídico roto. Imagen redondeada con nivel hidroaéreo y membranas colapsadas que flotan.
- Signo de la membrana encarcelada: Cuando se elimina completamente el componente líquido. Imagen redondeada sin contenido líquido con componente sólido en su porción declive.

TAC: Pilar diagnóstico

Signos de quiste inactivo: Quiste colapsado, pérdida de presión, desprendimiento de la capa germinal del quiste, bordes calcificados.

Laboratorio:

- Eosinofilia 20% más frecuentemente en quistes rotos.
- Elisa IgG S 87% E 89% / Western Blot S 100% E 96%

Tratamiento: El tratamiento quirúrgico es el estándar para erradicar la enfermedad.

La cirugía cumple los 3 postulados básicos del tratamiento:

- Eliminación del parásito.
- Curación de las lesiones en huésped
- Prevención de siembras secundarias

Uno de los principios de la cirugía es preservar la mayor cantidad de parénquima posible.

No complicados: asintomático o síntomas por compresión

Complicados (ruptura o infección):

- Rotos espontánea o traumática:
 - Hacia bronquio: vómica
 - Masiva: anafilaxia, muerte (El líquido hidatídico contiene gran cantidad de sustancias antigénicas, que permiten el diagnóstico inmunológico, y explican la reacción anafiláctica)
 - Contenida: Cavidad residual: infección frecuente.
- Infección: abscesos pulmonares

Quirúrgico: Complicados, multiloculados, >10 cms, superficiales riesgo de traumatismo.

- Objetivos:
 - Eliminar en forma segura el parásito
 - Tratar patología periquística: corrección de los efectos en el parénquima residual. (tratamiento de la periquística y de la cavidad residual)
 - Evitar siembras.
- Extraer contenido del quiste sin necesidad de extraer la membrana periquística, cerrar las fístulas broncopleurales y manejo de la cavidad para prevenir fugas y empiema. Preservar la mayor cantidad de parénquima pulmonar.
 - ParasitECTomía
 - Punción evacuadora: Aguja de aspiración, proteger el campo con compresas con povidona o solución hipertónica, luego de aspirar llenar quiste con povidona o suero hipertónico. Tras 15 min se procede a la evacuación de la membrana.
 - Enucleación o parto hidatídico de Armon Ugón: Protección de campo con

compresas embebidas con solución hipertónica. Sin ser perforado, quistes pequeños no complicados. Incisión delicada sobre la periquística. Se libera la membrana laminada de la adventicia y se retira quiste completo.

VTC: sólo para casos seleccionados (quistes pequeños y periféricos. El resto tiene alto riesgo quirúrgico. Cirugía abierta es la primera elección.

Indicaciones de resección pulmonar (excepcionales):

Compromiso inflamatorio o infeccioso irreversible del tejido pulmonar adyacente mas allá de la adventicia.

Múltiples quistes en un segmento o lóbulo

Ocupación completa de un segmento o lóbulo por un quiste.

Tratamiento de la adventicia:

Capitonaje: Técnica para obliterar la cavidad residual. Sutura. Cierre de fugas.

- Complicaciones: El vaciamiento se puede acompañar de siembra, neumotórax hidatídico, empiema hidatídico.

Médico: Benzimidazoles: Albendazol y Mebendazol. (bloqueo captación de glucosa por el parásito) Ciclos de 30 días (2-5 ciclos) con intervalos de 1-2 semanas por hepatotoxicidad. Dosis es de 400 mg cada 12 hrs.

- Indicaciones: Lesiones pequeñas (Se puede efectuar tratamiento con albendazol, a similar dosis que en el hígado, en el caso de quistes pulmonares de hasta 5 cms de diámetro), enfermedad diseminada, alto riesgo quirúrgico, rotura de quiste con derrame de líquido intraoperatorio y localizaciones óseas, cerebrales, cardiacas coadyuvante de cirugía para prevención de siembras).
- En quiste complicado iniciarla una semana precirugía y luego continuarla. Prevención de anafilaxia en rotura de quiste intraoperatoria



ABSCESO PULMONAR

El absceso de pulmón es una colección supurada rodeada de una zona necrótica del parénquima pulmonar, generalmente de causa infecciosa. Este material purulento habitualmente encuentra salida a través del árbol bronquial, por lo que se origina una cavidad y un nivel hidroaéreo en su interior visible en la radiología de tórax. La neumonía necrotizante se utiliza para describir aquellos casos en que existen múltiples áreas de necrosis o cavitaciones de pequeño tamaño en el interior de una condensación extensa. Se diferencia del absceso de pulmón en el tamaño y en el número de cavidades que presenta la lesión. El absceso es una lesión única, mayor de 2 cm de diámetro y evolucionada; en cambio cuando las cavidades son múltiples y menores de 2 cm de diámetro se habla de neumonía necrotizante.

El factor predisponente más importante para la formación de abscesos de pulmón es la broncoaspiración, habitualmente relacionada con alteración de la conciencia. También están implicados factores locales como neoplasias de las vías aéreas superiores, esófago o instrumentación. Luego de la aspiración, el factor más importante es la enfermedad periodontal o gingivitis.

Complicaciones

En la evolución clínica del absceso pulmonar se describen cuatro complicaciones:

- Extensión pleural con formación de empiema
- Diseminación broncogena por rotura del absceso, con invasión bilateral e insuficiencia respiratoria grave.
- Metástasis sépticas cerebrales, complicación excepcional
- Hemoptisis masiva.

Tratamiento

Debido a que el absceso pulmonar suele drenar espontáneamente hacia el árbol bronquial, se realiza tratamiento médico exitoso, en la mayoría de los pacientes (80-90 %), con antibióticos de amplio espectro aproximadamente por 5 – 6 semanas junto con drenaje postural. Quedan reservados los procedimientos quirúrgicos, en caso de falla del mismo.

No se considera cirugía de entrada ya que presenta una alta mortalidad.

Drenaje: Se debe considerar cuando falla el tratamiento médico. Percutáneo o por fibrobroncoscopía.



PLEURA

ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DE LA PLEURA – SÍNDROME DE OCUPACIÓN PLEURAL

Es una membrana serosa que tapiza los pulmones doblada sobre sí misma. Dispone de dos hojas, la externa o parietal, adherida a la cara interna de la pared costal; y la interna o visceral, que se encuentra adherida firmemente a los pulmones. Entre ellas prácticamente no hay separación, tan sólo un poco de líquido que las mantiene aún más adheridas entre sí.

El espacio pleural separa ambas pleuras unas 5-10 μ y está relleno de unos 20 ml de líquido pleural, que se están renovando continuamente. El líquido pleural contiene pocas células en circunstancias normales.

La pleura normal es una membrana delgada translúcida y consta de 5 capas:

- El mesotelio (células mesoteliales aplanadas unidas principalmente por uniones estrechas)
- Tejido conectivo submesotelial
- Capa elástica superficial
- Segunda capa subpleural de tejido conectivo laxo rica en arterias, venas y nervios.
- Capa fibroelástica profunda que se adhiere al parénquima pulmonar subyacente, la pared torácica y el diafragma o mediastino.

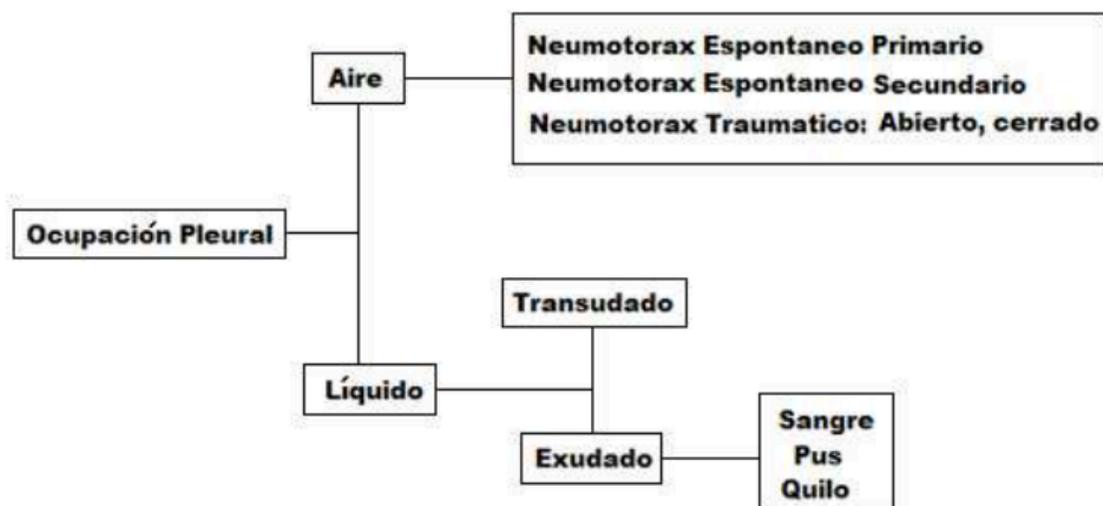
La pleura parietal es irrigada por las ramas de las arterias intercostales.

La pleura mediastínica es irrigada por la arteria pericardiofrénica y la pleura diafragmática de las arterias frénicas y musculofrénicas superiores. La pleura visceral deriva la mayor parte de su suministro de sangre del sistema arterial bronquial.

Este espacio intrapleural es virtual, pero cuando entre las hojas aparece aire o líquido, se separan y puede apreciarse la existencia individualizada de cada hoja. La pleura tiene dos funciones:

- Mantener en contacto el pulmón con la pared torácica, de forma que sus movimientos vayan al unísono.
- Actuar como lubricante permitiendo que las hojas resbalen entre sí y no haya mucha fricción en un órgano en continuo movimiento.

La presión intratorácica y del espacio pleural es negativa debido a la tracción en sentido contrario que ejercen el pulmón y el tórax.



SINDROME DE OCUPACIÓN PLEURAL

Normalmente existe en el espacio pleural sólo una mínima cantidad de líquido, aproximadamente 20cc, producto de un equilibrio entre la producción y absorción por las pleuras y cuya finalidad es facilitar el deslizamiento entre sus hojas, parietal y visceral. Bajo distintas circunstancias se puede producir una ocupación de este espacio, ya sea por aire y/o líquido



NEUMOTÓRAX

Es la presencia de aire en la cavidad pleural que despega ambas superficies serosas y provoca un colapso pulmonar. El aire puede entrar a la cavidad pleural proveniente de:

- Parénquima pulmonar
- Árbol traqueobronquial
- Esófago
- Órganos intraabdominales
- Exterior a través de la pared torácica

Fisiopatología

Se produce una compresión del pulmón por presión positiva intrapleurales con compromiso del intercambio gaseoso y disminución de la capacidad residual funcional por colapso del pulmón con desviación de mediastino hacia el lado contrario. Llevando al paciente a una Insuficiencia respiratoria. Además la compresión de los grandes vasos venosos, altera el retorno venoso y produce shock hemodinámico.

Neumotórax Simple: aquel que se presenta con síntomas mínimos, sin ningún cambio fisiológico importante.

Neumotórax a Tensión: aquel que evoluciona hacia una significativa inestabilidad respiratoria y hemodinámica, con hipoxia y shock. Por el efecto de válvula unidireccional y desviación del mediastino. Se debe transformar a neumotórax abierto.

Clasificación según mecanismo:

- **Neumotórax:**
 - **Espontáneo**
 - **Primario**
 - **Secundario**
 - **Traumático**
 - **Abierto**
 - **Cerrado**
 - **Iatrogénico**

Hallazgos radiográficos

- En la radiografía de tórax pueden mostrar el neumotórax como un área hiperlúcida con ausencia de marcas pulmonares. Puede verse una línea pleural visceral blanca que delinea el borde pulmonar colapsado.
- Según las directrices de la British Thoracic Society, un neumotórax se define como pequeño si la distancia desde la pared torácica hasta la línea pleural visceral es menor de 2 cm, o grande si la distancia es mayor de 2 cm.
- Se ha estimado que, si el neumotórax tiene 1 cm de ancho, representa el 25% del volumen del hemitórax. Un neumotórax de 2 cm puede ocupar hasta el 50% de la cavidad torácica.

NEUMOTÓRAX ESPONTÁNEO

Indicación quirúrgica clásica de neumotórax espontáneo.

- Fuga persistente (después de los 5 días)
- Falla en la expansión pulmonar con tubo pleural
- Mas de 1 episodio (neumotórax recurrente)
- Neumotórax contralateral
- Neumotórax a tensión
- Neumotórax bilateral
- Ruralidad o difícil acceso a urgencia
- No entender instrucciones
- Algunas profesiones: buzos, piloto, camionero.
- Hemoneumotórax (ya ha tenido otros episodios por adherencias)

Actualmente ya hay mas evidencias de resolver inmediatamente el neumotórax espontáneo al primer episodio.

Riesgo de recidiva del neumotórax espontáneo sólo manejado con pleurostomía hasta un 50% (La recurrencia es de un 30% 1° vez, 60% 2° vez y sobre 90% la 3° vez)

Pleurostomía: Negative pressure (-10 to -20 cm H₂O) on the chest tube or underwater seal can be used to maintain lung re-expansion. The chest tube can be removed after the air leak has stopped.

Most air leaks seal within 48 hours after placement of a chest tuve.

Disminuye a un **3%** la recidiva si se realiza VTC + apicectomía + pleurodesis.

La fusión pleural puede realizarse mediante pleurectomía, abrasión pleural o pleurodesis, todas generan una reacción inflamatoria causando adherencia del pulmón a la pared torácica.

La pleurodesis con talco es la más usada, pero también se describe con sangre autóloga, bleomicina, tetraciclina, doxiciclina.

Característicamente se da en pacientes hombres (6:1), jóvenes (25-40 años), flacos y altos. Secundario a blebs que es la presencia de aire en el intersticio contenidos dentro de la pleura visceral o bulas por destrucción del parénquima alveolar dentro del parénquima pulmonar.

These blebs are often found at the apex of the upper lobe or the superior segment of the lower lobe.

Un paciente que ya ha tenido un neumotórax espontáneo al cual lo estudiamos con TAC y encontramos blebs contralateral. No está indicado la cirugía por VTC en ese lado ya que la probabilidad de que tenga un neumotórax espontáneo primario de ese lado es de un 3-5%, por lo que no genera beneficio la cirugía ya que equivale al riesgo de recurrencia.

En caso de duda de presencia de neumotórax en una radiografía y no tener disponibilidad de TAC,

se puede solicitar repetir la radiografía de tórax pero esta vez en espiración, de esa forma se puede apreciar con mayor facilidad la presencia de neumotórax al encontrarse el parénquima pulmonar menos radiolúcido.

En caso de neumotórax espontáneo laminar, sólo evidenciable en TAC, puede manejarse excepcionalmente en forma médica con paciente hospitalizado, monitorizado y con controles radiográficos seriados (cada 6 horas), en paciente que entiende.

The administration of supplemental oxygen reduces the partial pressure of nitrogen in the pleural capillaries and increases air reabsorption from the pleural space.



NEUMOTÓRAX SECUNDARIO

El neumotórax ocurre cuando existe una pérdida de la presión negativa intrapleurar necesario para la expansión pulmonar.

El neumotórax secundario ocurre cuando es conocido una enfermedad pulmonar subyacente.

Causas:

- Enfermedad bulosa (EPOC y enfisema pulmonar)
 - Una bula corresponde a un espacio lleno de aire de ≥ 1 cm de diámetro que se forma por la destrucción parenquimatosa pulmonar. Se compone de la pleura visceral por la parte exterior y remanente del pulmón enfisematoso en la capa interna. La historia natural es el crecimiento de la bula en el tiempo disminuyendo la función pulmonar. Indicaciones de operación: falla ventilatoria con ausencia de enfisema generalizado.
 - Patients with bullae have traditionally been divided into 2 groups: those in whom the remaining lung parenchyma is structurally normal, and those in whom the rest of the lung exhibits emphysematous change. The latter group can be described as having bullous emphysema.
 - Tratamiento: Bula aislada que ocupa mas del 30% del hemitórax, con preservación del parénquima pulmonar subyacente en paciente sintomático con disnea. Cirugía: bulectomía abierta o toracoscópica, drenaje endocavitario.
 - Surgical intervention is a viable option in a select group of patients with severe, incapacitating emphysema. Only those patients who have failed to progress despite optimized medical therapy and a rigorous pulmonary rehabilitation regimen should be considered for surgical intervention.
 - The surgical options available to the patient depend on the spectrum of the distribution of their disease; isolated bullae can be treated with bullectomy, heterogeneous emphysema lends itself to LVRS (lung volume reduction surgery), whereas homogeneous disease is best treated by lung transplantation.
- Enfermedad quística (fibrosis quística)
- Infecciosa (neumonía, síndrome de distress respiratorio del adulto)
 - VIH por infección bacteriana, neumonía por pneumocytis jiroveci, tuberculosis activa o post tuberculosis fibrosis, neumonía necrotizante o cavitaria causada por pseudomonas aeruginosa, staphylococcal aureus, streptococcus pneumoniae, salmonella, cryptococcus neoformans.
 - VIH por infección fúngica: aspergillus fumigatus
 - VIH por infección viral: citomegalovirus
 - VIH neoplasia: sarcoma maligno de Kaposi
 - En VIH el neumotórax espontáneo ocurre mucho más frecuentemente que a la población general. Se relaciona con un mal pronóstico y elevada mortalidad, hasta un 30%. La morbilidad se relaciona a que el pulmón se encuentra friable e inflamado por lo que resulta en la falla en la reexpansión y fuga persistente

- Catamenial - endometriosis torácica
- Enfermedad del tejido conectivo (Síndrome de Marfan)
- Neoplásica (primaria o metastásica)



DERRAME PLEURAL

La producción diaria de líquido es de aproximadamente 0,01–0,02 mL/kg/h (16cc/día en paciente de 70 kg) a partir de los capilares de la pleura parietal, siendo absorbido continuamente de manera que el líquido pleural restante sea aproximadamente 0,1–0,2 mL/kg (14 cc. aprox). El movimiento y la absorción de fluidos están respaldados por un equilibrio entre las presiones plasmáticas y pleurales (presiones hidrostáticas y oncóticas) y el drenaje linfático torácico. Los derrames pleurales ocurren debido a una alteración en estos mecanismos que reabsorben el líquido normalmente presente en el espacio pleural.

El líquido pleural se elimina de la cavidad pleural a través de los linfáticos de la pleura parietal, que son capaces de absorber al menos 0,20 ml/kg/h. (10-20 veces más que la producción normal; 336cc/día en paciente de 70 kg)

Diariamente se produce una entrada de líquidos al espacio pleural que proviene de ambas pleuras y una reabsorción de éste al mismo ritmo, movilizándose unos pocos mililitros. El desequilibrio entre la entrada y la reabsorción de líquido da lugar al cúmulo de éste y obedece a varios factores.

- Aumento de la presión hidrostática: el aumento de la presión capilar que se produce en la insuficiencia cardíaca, el taponamiento o la sobrecarga de volumen da lugar a un trasudado.
- Descenso de la presión oncótica en la microcirculación: este fenómeno es raro por la gran capacidad de los linfáticos, capaces de reabsorber hasta 30 veces el volumen de líquido pleural formado a diario. Es el caso de los derrames por desnutrición, del síndrome nefrótico y de las hepatopatías crónicas.
- Aumento de la presión negativa del espacio pleural, esto ocurre en la atelectasia pulmonar masiva.
- Aumento de la permeabilidad en la microcirculación: es el principal mecanismo de producción de exudados.
- Deterioro del drenaje linfático: es uno de los principales mecanismos responsables de la persistencia del derrame pleural. El bloqueo linfático es la causa principal de la producción del derrame de origen tumoral. Si lo que se bloquea es el conducto torácico, se produce un quilotórax.
- Movimiento de fluido desde el peritoneo: a través de los linfáticos diafragmáticos y de pequeños defectos pasa líquido desde la cavidad abdominal al tórax. Esto ocurre en la ascitis, síndrome de Meigs (asociación de un tumor benigno de ovario con ascitis y derrame pleural) y en la obstrucción urinaria.
- Traumatismos torácicos: pueden formarse neumotórax o hemotórax secundarios o latrogénicos

Causas mas frecuentes; IC, seguido infección, neoplásia, trauma, virales.

Causas: Aumento de presión hidrostática, descenso presión oncótica, aumento presión negativa, aumento de la permeabilidad, alteración drenaje linfático, movimiento desde el peritoneo.

Rx en la AP se ve desde los 200cc y en la lateral 50cc.

Análisis de líquido mediante toracocentesis:

- En un principio debe determinarse la **concentración de proteínas totales, la lacticodehidrogenasa (LDH), la fórmula y recuento leucocitario, la concentración de glucosa y el pH. Asimismo se realizará una tinción y cultivo en medio aerobio y anaerobio y un examen citológico si se sospecha proceso maligno.**

Triglicéridos >110mg/dL o presencia de quilomicrones; quilotórax: causa mas frecuente linfoma.

Análisis:

- Físico químico o bioquímico
 - LDH :
 - Es un marcador inespecífico de inflamación pleural. Resulta útil en los derrames infecciosos, junto con la determinación de glucosa y pH. Así, una LDH mayor de 1.000 u/l con pH inferior a 7,10 y glucosa inferior a 40 mg/dl indica derrame paraneumónico complicado y el drenaje estaría indicado.
 - Glucosa y pH :
 - Niveles bajos de glucosa y pH se asocian a artritis reumatoide, tuberculosis, empiema, derrame neoplásico, lupus y rotura de esófago.
 - Colesterol:
 - Además de diferenciar el exudado y trasudado, discrimina entre pseudoquilotórax, con niveles altos de colesterol .
- Estudio citológico:
 - Recuentos celulares: Superiores a 50.000 cel/dl son característicos de empiema y de derrame paraneumónico
 - Fórmula:
 - *Linfocitosis* del 80%-90%: Derrame tuberculoso, neoplásico, linfoma, sarcoidosis y pleuresía reumática crónica.
 - *Eosinófilos* > 10%: Neumotórax, punciones previas, infartos pulmonares, infecciones parasitarias, reacción a fármacos y hemotórax.
 - *Polimorfonucleares*: elevados en derrames paraneumónicos y empiemas, pancreatitis.
 - Citología:
 - Aproximadamente la mitad de los derrames malignos tienen una citología positiva para células neoplásicas

- Cultivo anaerobio y aerobio
- Tinción gram
- Baciloscopia
- Cultivo de koch
- Factor reumatoide
- ADA

Criterios de Light para exudado:

- Proteína líquido pl >0.5 respecto al plasma
- LDH pl >0.6 respecto a la sérica
- LDH líquido pleural >2/3 límite normal que la LDH sérica

Basta un criterio

Otro no light: colesterol pleural >60mg/dl

Glucosa pleural:

- <60mgdl: paraneumónico, tbc, neoplasia, rotura esofágica
- <30mgdl: AR, empiema

ph: < 7.3 en neoplasia implica mal pronóstico, fracaso de pleurodesis, menor sobrevida +/- 2 meses.

ADA: > 40 U/L TBC pleural S.E >90%. Falsos positivos AR, Lupus, empiema, linfoma

Biopsia pleural: (cope, guiada por eco o tac o toracoscopia: Gold estándar para derrame malignos)

- A ciegas con aguja COPE, granulomas secundario a TBC en el 95% de los casos
- DD: sarcoidosis, pleuritis reumatoidea, infección fúngica.
- Cuando persiste la negatividad del diagnóstico tras dos o tres estudios citológicos con biopsia, la VTC es la técnica de elección, siendo diagnóstica en el 92% de los casos de neoplasia y en el 100% de las pleuritis tuberculosas. En los derrames malignos con manifestaciones clínicas, algunos autores realizan VTC de primera intención pues permitirá realizar pleurodesis en el mismo acto.

Clasificación de los derrames pleurales

1- Trasudados

- Las causas más frecuentes son:
- **Insuficiencia cardíaca congestiva**
 - Es la etiología más frecuente. La incidencia del derrame en la insuficiencia cardíaca congestiva (ICC) oscila entre un 58% y un 72%. Es bilateral en el 88% de los casos.
- **Cirrosis hepática**
 - En la cirrosis hepática los pacientes presentan ascitis y derrame pleural en un 5%-6% de los casos.
- **Síndrome nefrótico**
 - En el síndrome nefrótico puede verse hasta en un 21% de los casos derrame pleural.

2- Exudados

- Son los derrames debidos a patología propiamente pleuropulmonar.
- **Pleuritis tuberculosa**
 - Representa el 30% de las manifestaciones torácicas de la tuberculosis
 - El líquido pleural tiene aspecto serofibrinoso, está constituido por un exudado de predominio linfocitario con glucosa y pH bajos, ADA por encima de 45 U/l.
 - Cultivo en medio de Lowenstein es positivo en el 30%-60% de los casos
 - La confirmación diagnóstica se obtiene en el 80% de los casos, tras la demostración de granulomas caseificantes con necrosis caseosa tras la realización de biopsia pleural, el hallazgo de bacilos en el líquido o en el tejido de biopsia y el crecimiento de la micobacteria en medios de cultivo adecuados.
 - El tratamiento es similar al de la tuberculosis pulmonar o extra pulmonar, con rifampicina, isoniacida y pirazinamida.
- **Derrame pleural maligno**
 - El derrame maligno es la causa más frecuente de exudado en mayores de 60 años. La etiología más frecuente es el carcinoma broncogénico, fundamentalmente el adenocarcinoma, siguiéndole por orden, el carcinoma de mama, ovario, linfoma y los tumores del tracto digestivo.
 - Exudado serohemático, con intensa linfocitosis, pH por debajo de 7,30 y LDH aumentada.
- **Quilotórax**
 - Es la presencia de quilo en el espacio pleural. Es un líquido lechoso, opalescente, que contiene quilomicrones, triglicéridos y linfocitos. El linfoma es el responsable del 75% de los quilotórax asociados a neoplasia. Los traumatismos y la cirugía son frecuentemente la causa de este proceso. Una concentración de triglicéridos superior a 110 mg/dl es diagnóstica de quilotórax. El tratamiento ha de ser conservador con drenaje torácico, nutrición parenteral con ácidos grasos de cadena media y cirugía.
- **Derrame pleural paraneumónico - Empiema**
 - Es el derrame pleural asociado a una neumonía bacteriana o a un absceso pulmonar; es probablemente el más común de los exudados.
 - Dentro de la génesis del empiema, este presenta 3 fases.
 - **Fase exudativa (1ª semana):** Hay permeabilidad alterada de la membrana pleural, con exudado generalmente claro, fluido, libre.
 - **Fase fibrinopurulenta (2-4ta semana):** Se incrementa la presencia de bacterias y glóbulos blancos, hay proliferación angio/fibroblástica con depósitos de fibrina. El líquido es purulento con loculaciones. Los parámetros bioquímicos están alterados.
 - **Fase organizativa (>4ta semana):** Predomina la proliferación fibroblástica con depósitos de colágeno. Se observa pus espesa y desarrollo de “peel” pleural, con atrapamiento pulmonar, fibrosis y retracciones.

Retiro de pleustostomías con débito menor a 200cc en 24 horas. Siempre y cuando no sean empiemas ni hemotórax.



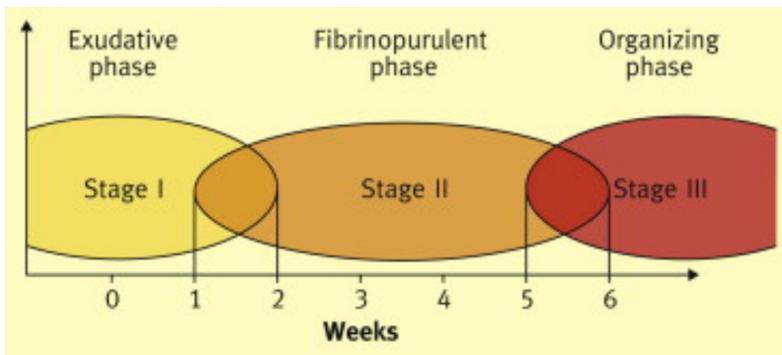
EMPIEMA PLEURAL

- *Del griego: pus en la pleura*
- Causa más frecuente: neumonía bacteriana con derrame pleural (2%)
- Mortalidad hasta 3,5 a 15%
- 20-30% requerirá cirugía
- Mejores resultados si manejo precoz

Etiología

- **Paraneumonico (60-70%)**
- Neoplasia
- Tuberculosis
- Perforación esofágica
- Trauma
- Mediastinitis
- Postquirúrgicos
- Fístula broncopleural
- Infradiafragmático

Naturaleza Trifásica del Empiema



Clínica

- Fiebre, dolor torácico, disnea, CEG
- **Neumonía que no responde a manejo adecuado con antibióticos**
- SIRS persistente > 3 días
- PCR marcador de progresión

Diagnóstico

Toracocentesis

- Pus franca, gram o cultivos positivos
- Ph < 7,2, glucosa < 40 mg/dl, LDH > 1000 IU/L

Antibióticos

- Inicio precoz
- 3 a 6 semanas
- **Comunidad:** cef 2-3ra + metronidazol ó aminopenicilina con inhibidor b lactamasa.
- **Nosocomial:** SAMR, Pseudomonas (vancomicina + tazonom).

Pilares del tratamiento

1. Tratamiento de la causa subyacente de la infección.
2. Remoción de líquido infectado y debridamiento del espacio pleural
3. Permitir Re-expansión completa del pulmón
4. Medidas de soporte para mejorar la condición del paciente

Empiema pleural, no considerar las guías puc. Considerar que a partir de la primera fase y se debe drenar siempre.

- exudativa (1era semana) - fibrinopurulenta (2-4 semanas) – organizativa (> 4 semanas)
 - Exudativa: drenaje.
 - Pleurostomía tubo grueso.
 - En caso de obstrucción lavados con SF con 20-30 cc cada 6 horas.
 - Controlar con TAC para evaluación de colecciones no drenadas.
 - Fibrinopurulenta : drenaje / drenaje + fibrinolítico / vtc
 - Existe depósito de fibrina en la fase fibrinopurulenta.
 - Fibrinolisis:
 - En derrames multiloculados en pacientes no candidatos a cirugía.
 - S
 - Estreptokinasa: Mejora drenaje, sin mejoría mortalidad, intervenciones o estadía
 - rTPA + DNAsa: Reducción necesidad de cirugía y estadía.
 - No de rutina
 - La estreptoquinasa, uroquinasa y el activador de plasminógeno tisular son 3 agentes fibrinolíticos que se han utilizado ampliamente mediante instilación a través del tubo torácico en el tratamiento del derrame paraneumónico loculado y el empiema.
 - La estreptoquinasa generalmente se administra 250,000 UI en 100 a 200 ml de solución salina diariamente durante hasta 7 días.
 - La uroquinasa generalmente se administra 100,000 UI en 100 ml de solución salina diariamente hasta por 3 días.
 - El activador de plasminógeno tisular generalmente se administra como 10 a 25 mg dos veces al día hasta 3 días.
 - El activador tisular del plasminógeno proporciona actividad fibrinolítica sin la antigenicidad de la estreptoquinasa

- Los drenajes deben clamparse durante 2 a 8 horas después de la administración del fibrinolítico.
 - La terapia fibrinolítica puede considerarse en pacientes malos candidatos quirúrgicos que no logran drenar en forma adecuada con un tubo torácico, o en aquellos que requieren un período de estabilización médica antes de realizar la cirugía.

- VATS
 - VATS manejo ideal en empiema II
 - Persistencia sepsis 5-7 días
 - Objetivos: **evacuación y expansión**
 - VATS vs Toracotomía: Menor dolor, estadía, menor sangrado, menor mortalidad
 - Conversión de ser necesario
 - Contraindicación: imposibilidad ventilación monopulmonar/coagulopatía severa.
 - La toracoscopía tiene una mayor tasa de éxito (91% frente a 44%), menor duración del tubo de pleurostomía (5,8 frente a 9,8 días) y una estancia hospitalaria más corta (8,7 frente a 12,8 días). Se prefiere como tratamiento primario para colecciones multiloculares.

- Organizativa: Toracotomía + Decorticación:
 - Formación del Peel pleural
 - Contracción y fibrosis
 - **Decorticación**
 - La decorticación es un procedimiento en la fase de organización crónica que tiene como objetivo restaurar la mecánica del tórax mediante la eliminación de una cáscara fibrótica restrictiva cuando el pulmón subyacente no puede expandirse (es decir, el pulmón atrapado) debido al establecimiento de una gruesa capa inflamatoria. El procedimiento implica la escisión de todo el tejido fibroso de la pleura para permitir la reexpansión pulmonar. La decorticación se basa en la elasticidad pulmonar para llenar la cavidad. La constricción pulmonar después del empiema puede reducir la perfusión pulmonar en un 20% a 25% en el lado afectado.
 - A pesar de la mejora en los volúmenes, el pulmón afectado aún permanece deteriorado. Sigue siendo un procedimiento con una morbilidad significativa y una mortalidad informada de hasta el 10%.
 - Relleno de cavidad: flaps musculares, omento, toracoplastía

- Ventana torácica – toracostomía:
 - Para pacientes en quienes la sepsis no puede controlarse de manera aguda con drenaje toracoscópico, y en quienes la decorticación no es apropiada, entonces se puede realizar una toracostomía con ventana. La toracostomía abierta puede ser el procedimiento de elección si hay un suministro permanente de organismos causales como resultado de la fístula broncopleural o si hay un problema de espacio como en un empiema postneumonectomía. El empiema posneumonectomía es el resultado de una fístula broncopleural en el 80% al 100% de los casos, con una mortalidad del 5% al 35%.

Objetivos de toracotomía para empiema:

decorticación - drenaje - (debridamiento) o lograr presión negativa y expansión pulmonar (uno de los principios es obliterar las cavidades o espacios o sino se va a reproducir el empiema)

COMPLICACIONES

Pulmonary fibrosis
Contraction of the chest wall
Spontaneous drainage through the skin: Empyema necessitatis
Spontaneous drainage through the bronchus: Bronchopleural fistula
Others <ul style="list-style-type: none"> Osteomyelitis (rib, spine) Pericarditis Mediastinal abscess Subphrenic abscess



PLEURODESIS

- Pleurodesis por pigtail, bajo rendimiento, debería hacerse bajo visión directa por VTC y en seco.
- Pleurodesis en caso de derrame neoplásico tiene bajo rendimiento si tiene ph y glucosa baja.
- Pleurodesis puede ser mecánica o química con talco, povidona yodada (en desuso por amaurosis), tetraciclina o bleomicina.

La pleurodesis es el procedimiento que permite pegar ambas pleuras, por lo tanto como requerimiento primario es lograr el contacto entre estas. Si este no es posible luego del drenaje, no tiene indicación.

Se logra la pleurodesis por medio de la inflamación que se genera en ambas pleuras ante la presencia de sustancias irritativas o en forma mecánica. Puede generar dolor y distres respiratorio.

Contraindicación de pleurodesis:

- Tuberculosis
- Neoplasia tratable quirúrgicamente

Drenaje paliativo:

Toracocentesis evacuadora SOS en caso de expectativa de vida menor a 1 mes.

Drenaje paliativo tunelizado, con mayor riesgo de infección que toracocentesis evacuadora, se puede utilizar cuando no se logra la coaptación de ambas pleuras después del drenaje. (catéter pleurex)



PLEUOSTOMÍA

- Comunicación de la cavidad pleural con el exterior mediante un tubo pleural.
- Objetivo: extraer aire y/o líquido de la cavidad pleural y generar una pronta y efectiva reexpansión pulmonar (Presión intrapleural negativa fisiológica).

Para instalación de tubo pleural:

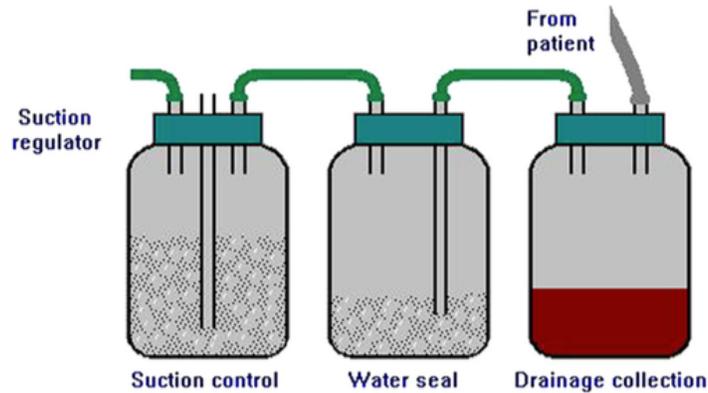
- Identificar lado
- Revisar las imágenes
- Puncionar según lo visto en las imágenes y no derechamente según el sitio indicado por la ATLS
- Al puncionar aspirar lo que estoy buscando (aire - líquido).
- Debe pasar fácil.

Técnica

- Roma (la más extendida)
 - Seldinger: Drenaje pigtail; sólo está validado para el neumotórax.
 - Punzón – catéter: mas complicaciones graves
-
- El sitio tradicional para pleurostomía según la ATLS genera muchas veces problemas al colocar el tubo pleural en sitio inadecuado, sobre adherencias pleurales, o en cisura en caso del lado derecho.
 - Nueva indicación de ATLS para el neumotórax a tensión, el trocar ahora se debe colocar en el quinto espacio intercostal y no la 2da línea media clavicular.

Sistema de Drenaje

- 3 cámaras:
 - Recolección
 - Sello de agua
 - Regulación de aspiración o succión.
 - Control de succión en húmedo
 - Uso de líquido estéril para generar el sistema de succión.
 - Regulación de succión según la altura de la columna de agua en la cámara de control.
 - Aumentos en la fuente de aspiración no aumenta el nivel de succión, sólo acelera la evaporación del agua de la cámara de control.



- Válvula Heimlich
 - Unidireccional de goma que se conecta al tubo por un extremo y deposita el contenido drenado a un pequeño depósito.
 - Post operatorio temprano de lobectomía o segmentectomía.
 - Fugas post operatorias complicadas.

Evaluación del sistema:

- El control de la clínica es mandatoria, la tolerancia al procedimiento, el dolor y disnea pueden indicar edema, mal posición o disfunción de la pleurostomía.

Movilización de la columna de agua

Posición del tubo a la pared

- Radiografía de tórax

Posición del tubo y re-expansión pulmonar.

Evaluación de Fuga:

- Asegurarse de que la fuga sea realmente del paciente y no una fuga del sistema. Se deben verificar todas las conexiones entre el tubo torácico y el sistema de drenaje. Cuando se confirma que la fuga proviene del paciente este debe clasificarse según su severidad.
- La base de datos de la Sociedad de Cirujanos Torácicos define la fuga aérea persistente como aquella que dura más de 5 días.
- El sello de agua es superior a la aspiración para la mayoría de las fugas aéreas.

Complicaciones

El sangrado es la complicación más grave y puede prevenirse casi por completo con una instalación del tubo pleural en forma cuidadosa en un paciente sin coagulopatía. si se garantiza que el paciente no es coagulopático.

La fuga aérea secundaria a lesión en el parénquima pulmonar es la segunda complicación más común y, por lo general puede manejarse en forma conservadora.

Colocación de un tubo pleural en la cavidad peritoneal o dentro de las vísceras de órganos sólidos abdominales debajo del diafragma.

Otra complicación devastadora pero rara es la lesión cardíaca.

Retiro de tubo pleural

- Hospital San Juan de Dios: Retiro de tubos pleurales, sin fuga, con débitos menores a 200cc/día y que no corresponda a hemotórax ni empiema.
- Siempre confirmar previamente con una radiografía de tórax que el pulmón esté expandido
- El retiro del tubo pleural puede realizarse en inspiración o en espiración. Sin diferencias significativas en ambos grupos.



MESOTELIOMA

El mesotelio está compuesto por dos capas de células: una capa se encuentra en contacto con el órgano, mientras que la segunda forma una bolsa alrededor.

Según su localización, el mesotelio recibe un nombre particular: el que rodea los pulmones se denomina pleura, el que rodea el corazón se llama pericardio.

El mesotelioma es un tumor derivado de la capa mesotelial de la serosa pleural. Es un tumor relativamente raro, su incidencia es de 1,5 casos por 100.000 habitantes la sobrevida promedio es de 11 meses.

Se origina de la superficie mesotelial de la pleura.

- 80% pleura visceral
- 20% pleura parietal.

Incidencia aumentada entre la 5ta y 6ta década de vida. Se caracteriza por la dificultad del diagnóstico en etapa temprana, tratamiento poco efectivo y pobre pronóstico (mortalidad 99% a 5 años).

Factor de riesgo principal exposición a asbesto. Las fibras de asbesto es inhalada y atrapada en el 1/3 inferior del pulmón activando una respuesta inflamatoria. Las fibras son fagocitadas en las células mesoteliales iniciando una cascada oncogénica. Otro factor de riesgo es la exposición a radioterapia.

Presentan síntomas inespecíficos como tos, disnea y dolor torácico localizado. Puede debutar como síndrome paraneoplásico. Derrame pleural es común y se presenta en el derecho en un 60%. En el TAC se puede observar una pleura nodular que es hipercaptante en el PET/CT.

La histología mas frecuente es la epiteloidea de mejor pronóstico, siendo la variante sarcomatoide la de peor pronóstico.

- 1- Epiteloide que abarca el 50% de los casos y en general el de mejor pronóstico y expectativa de vida.
- 2- Sarcomatoide que ocurre entre el 7 al 20% de los casos.
- 3- Mixto o bifásico que ocurre en el 20 a 35% de los casos.

Biopsia a través de análisis de líquido pleural, biopsia pleural a ciegas, biopsia pleural percutánea bajo visión CT o ecográfica o mediante videotoracoscopia con visualización directa de los nódulos pleurales.

Inmunohistoquímica para diferenciar adenocarcinoma pulmonar, metástasis de otro origen del mesotelioma.

ETAPIFICACIÓN

Etapificación tumor-ganglionar metástasis del mesotelioma (tumor-node-metastasis staging for mesotelioma)

El compromiso ganglionar es el factor mas importante

Estadio I: T1a-b N0,M0:

T1a: Pleura parietal ipsilateral sin compromiso de la pleura visceral

T1b: Compromiso parietal con algunos focos de pleura visceral

Manejo: Cirugía si lo pueden tolerar, sino quimioterapia o en el peor de los casos observar (en añosos con mal performance status)

Estadio II: T2 N0, M0: Compromiso ipsilateral de superficie pleural parietal y visceral con al menos 1 o más de los sgtes; músculo diafragmático, extensión al parénquima pulmonar.

Manejo trimodal: Cirugía + quimioterapia + radioterapia

Estadio III T1-2, N1-2,M0 o T3,N0-4,M0: T3: Compromiso de la fascia torácica, grasa mediastínica, pericardio. N1: Ganglio hiliar N2: mediastino ipsilateral o subcarinal

Manejo trimodal: Cirugía + quimioterapia + radioterapia

Estadio IV: T4, cualquier N, M0 , T,N3,M0 o cualquier T,N pero con M1. T4: extensión con destrucción de costillas, transdiafragmático, peritoneo, pleura contralateral. N3 compromiso ganglionar contralateral o supraclavicular. M1 metástasis a distancia. El derrame pleural es considerado como estadio IV

Manejo: Quimioterapia

Cirugía: Neumonectomía extrapleural: Excisión radical de todo el pulmón, pleura visceral y parietal, pericardio, diafragma con reconstrucción posterior, disección de linfonodos intra y extrapleural.

Alternativa: Cirugía citorreductora ahorradora de pulmón (pleurectomía y decorticación): Pleurectomía con remoción de la pleura parietal y decorticación + quimioterapia y radioterapia.

Cirugía paliativa: pleurodesis



DIAFRAGMA

ANATOMÍA DEL DIAFRAGMA

El desarrollo del diafragma comienza en la séptima semana de gestación y se completa en la décima semana. Deriva de cuatro precursores embriológicos: el septum transversum, las membranas pleuroperitoneales derecha e izquierda y el mesenterio dorsal del esófago. El septum transversum es una estructura anterior que se convierte en el tendón central y se fusiona con tres estructuras dorsales para formar el diafragma primitivo. El mesenterio dorsal, que contiene la aorta primitiva, la vena cava inferior y el esófago, se convierte en la porción posteromedial del diafragma. Las membranas pleuroperitoneales derecha e izquierda crecen medialmente y anteriormente para fusionarse con el tendón central.

Las fibras musculares migran desde el tercer, cuarto y quinto miotomas cervicales de la pared del cuerpo. Los nervios frénicos que surgen de los nervios cervicales tercero, cuarto y quinto migran distalmente completando la fase final del desarrollo diafragmático.

Varias anomalías comunes resultan del desarrollo embriológico defectuoso, incluidas las hernias diafragmáticas congénitas y la eventración.

El diafragma es una membrana musculofibrosa en forma de cúpula que separa la cavidad torácica de la abdominal. Tiene una porción muscular periféricamente y una porción fibrosa centralmente.

Las estructuras principales pasan a través de tres aberturas: la abertura de la vena cava (T8), el hiato esofágico (T10) y el hiato aórtico (T12). Además de la aorta, el hiato aórtico también permite el paso del conducto torácico y la vena ácigos.

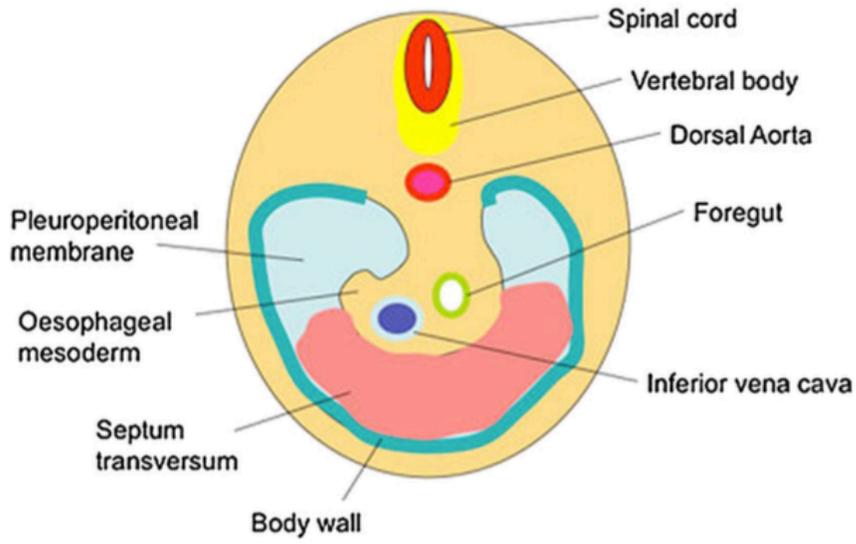
El suministro principal de sangre arterial al diafragma proviene de las arterias frénicas izquierda y derecha. Estas arterias emparejadas surgen directamente de la aorta abdominal cerca del hiato aórtico.

El drenaje venoso es consistente y se realiza a través de las venas frénicas inferiores derecha e izquierda. Estas venas corren a lo largo de las arterias y drenan medialmente en la vena cava inferior.

INERVACIÓN

El diafragma está inervado exclusivamente de los nervios frénicos derecho e izquierdo que se originan de C3 – C4 – C5. Estos nervios pares proporcionan funciones sensoriales y motoras al diafragma. El nervio frénico atraviesa la cavidad torácica por sobre el pericardio.

Developing Diaphragm

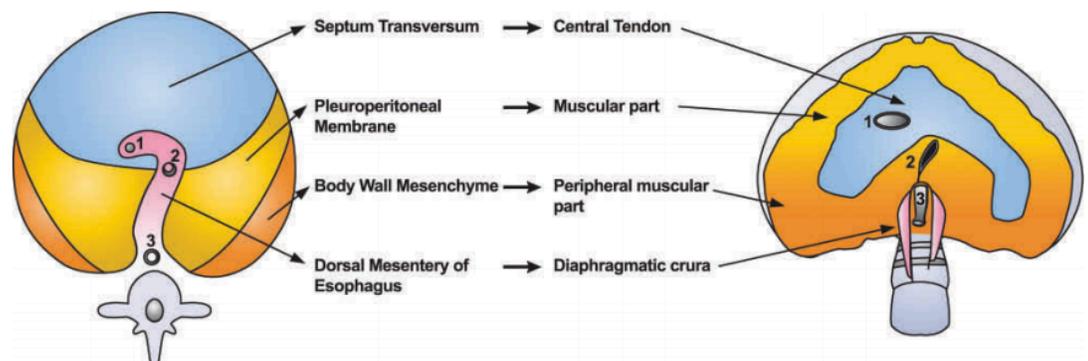


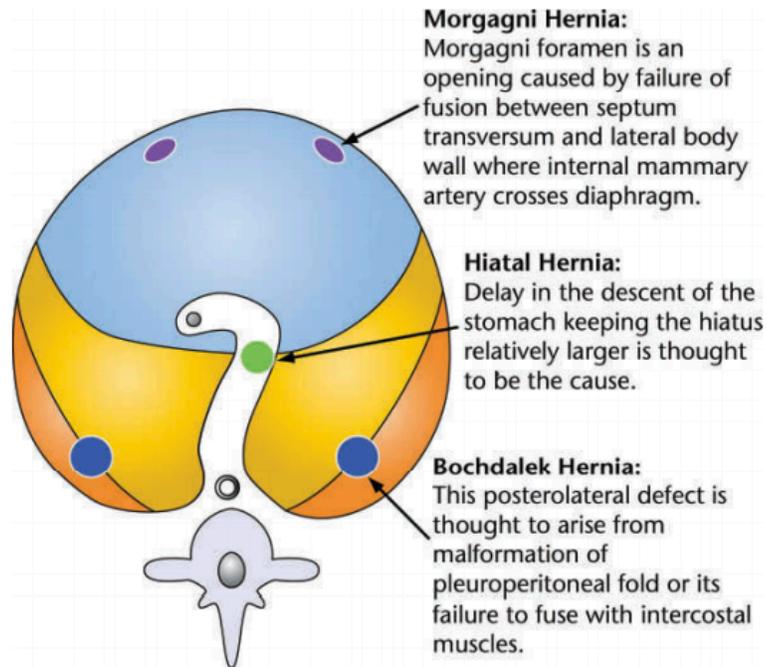


HERNIAS DIAFRAGMÁTICAS

Clasificación:

- 1-Hernia hiatal
- 2-Hernias Congénitas
 - **Hernia de Bochdaleck:**
 - La hernia de Bochdaleck es un defecto congénito que se origina entre la 8a y la 10a semana de la vida fetal y se produce por falta del cierre del espacio pleuroperitoneal.
 - Generalmente se manifiesta en las primeras horas del nacimiento y por su asociación con hipoplasia pulmonar, la morbilidad y la mortalidad son muy altas. Es una patología excepcional en el adulto.
 - En los pacientes adultos predominan los síntomas digestivos y respiratorios dependiendo de las estructuras herniadas dentro del saco, de las cuales las más frecuentes son el estómago, el epiplón y el colon.
 - **Hernia de Morgagni:**
 - Es la más infrecuente de las hernias congénitas diafragmáticas (2% - 3% de los casos).
 - Este defecto es causado por una alteración congénita en la fusión del septum transversal del diafragma con los arcos costales, lo que forma un espacio triangular potencialmente débil susceptible de ser sobrepasado por el aumento de la presión intraabdominal, siendo el lado derecho el más afectado, pues el pericardio protege el costado izquierdo
 - Clínicamente en adultos este defecto resulta subdiagnosticado dado que la mayor parte de estos pacientes son asintomáticos o presentan como principal motivo de consulta cuadros digestivos.
 - La necesidad de reparación quirúrgica está determinada por la presentación clínica. Ante pacientes asintomáticos se pudiera recomendar con el fin de prevenir complicaciones posteriores, pero en general se practica si el contenido herniario corresponde al colon, intestino delgado o estómago, dado el alto riesgo de obstrucción intestinal. Si la hernia es pequeña o si solo contiene epiplón la cirugía se indica si presenta sintomatología recurrente.





- **3- Hernia traumática**

- Las lesiones traumáticas del diafragma, ocurren principalmente posterior a traumas contusos, por accidentes de tránsito, o traumas penetrantes en su mayoría por arma blanca o de fuego. La relación trauma contuso-penetrante varía de 3:1 a 1:8
- El mecanismo de lesión diafragmática en trauma contuso, está dado por el impacto lateral que deforma la pared torácica y el impacto frontal que provoca un aumento de la presión intraabdominal.
- Generalmente en traumas contusos, dada la alta energía requerida para dañar el diafragma, se encuentran lesiones de otros órganos intratorácicos o intraabdominales en un 52 - 100% de los casos, siendo las más frecuentes, hematomas intracraneanos, fractura de pelvis.
- La evolución natural de la lesión diafragmática se puede dividir en tres etapas:
 - a) *Aguda:*
 - *Se extiende desde el momento del trauma hasta 30 días, en ella la lesión diafragmática puede manifestarse como distrés respiratorio agudo, producida por compresión mediastínica.*
 - b) *Subaguda:*
 - *Desde 30 días hasta 6 meses. Si no se diagnostica el compromiso diafragmático el gradiente de presión entre las regiones intraperitoneales e intrapleurales favorece la herniación de vísceras abdominales hacia el tórax, que corresponde a una segunda etapa o etapa latente, con síntomas abdominales o respiratorios crónicos e inespecíficos.*
 - c) *Crónica:*
 - *Es la tercera etapa que va desde los 6 meses hasta varios años posteriores. Se manifiesta por herniación de vísceras abdominales existiendo obstrucción secundaria, con o sin compromiso isquémico, pudiendo asociarse esta última condición a una mortalidad de hasta un 60- 80%.*

- Estómago y colon es la herniación más frecuente en lesiones del diafragma izquierdo y el hígado a derecha.
- El tratamiento es quirúrgico, en la fase aguda y el abordaje recomendado es laparotomía, debido a la alta asociación con lesiones de otros órganos abdominales. En el caso de hernias de diagnóstico tardío el abordaje torácico podría ser mejor debido al desarrollo de adherencias entre el contenido herniario y los órganos intratorácicos.



PARÁLISIS DIAFRAGMÁTICA

La parálisis diafragmática puede ser el resultado de una lesión directa en el diafragma o una lesión en el nervio frénico.

En adultos, la incidencia general es aproximadamente del 2% y se asocia más comúnmente con procedimientos abiertos y reoperaciones.

La parálisis también puede ser el resultado de invasión directa del nervio frénico por tumores del pulmón o del mediastino y secundario a trauma por desaceleración.

La parálisis diafragmática unilateral no se asocia con disfunción respiratoria significativa en la mayoría de los pacientes, pero puede provocar disnea y afectar la función ventilatoria.

El pronóstico suele ser bueno en la parálisis unilateral en ausencia de procesos neurológicos o pulmonares. Los pacientes con parálisis bilateral, aunque poco frecuentes, presentan una marcada reducción en la capacidad vital y pueden mostrar uso excesivo de los músculos accesorios. El pronóstico para los pacientes con parálisis bilateral generalmente es pobre y a menudo conduce a ventilación mecánica a largo plazo y uso de traqueotomía permanente.

En adultos, la plicatura diafragmática debe considerarse en pacientes sintomáticos cuyo nervio frénico tiene una lesión irreversible, generalmente después de 1 año.



HIPERHIDROSIS

Definición: Disfunción del sistema nervioso autónomo simpático, caracterizada por una excesiva producción de sudor por parte de las glándulas ecrinas.

Puede ser secundaria o primaria

Secundaria

- Más generalizada
- Proceso patológico subyacente (TBC, Hipertiroidismo, DM)

Infectious	Tuberculosis, brucellosis
Endocrine	Hyperthyroidism, diabetes, hyperpituitarism, menopause
Neuroendocrine malignancy	Pheochromocytoma, carcinoid tumor
Malignancy	Leukemia, lymphoma, renal cell carcinoma
Neurologic	Parkinson's disease, spinal cord injury, cerebrovascular accident
Toxic	Alcoholism, substance abuse
Drugs	Fluoxetine, venlafaxine, doxepin

Una vez descartadas estas causas, podemos hablar de hiperhidrosis primaria, que es una afección benigna, de origen desconocido, que se inicia habitualmente en la infancia, aunque a veces no se manifiesta hasta la adolescencia y persiste toda la vida sin tratamiento específico.

Es una patología bilateral, simétrica y a veces se relaciona o exagera con situaciones de estrés o compromiso emocional.

Criterios:

- Sudoración excesiva, focal, visible > a 6 meses sin causa aparente. Y dos de los siguientes criterios.
- Bilateral y simétrica
- Menoscabo de las actividades diarias
- Por lo menos un incidente por semana
- Inicio antes de los 25 años
- El sudor se detiene durante el sueño
- Antecedentes familiares de hiperhidrosis idiopática

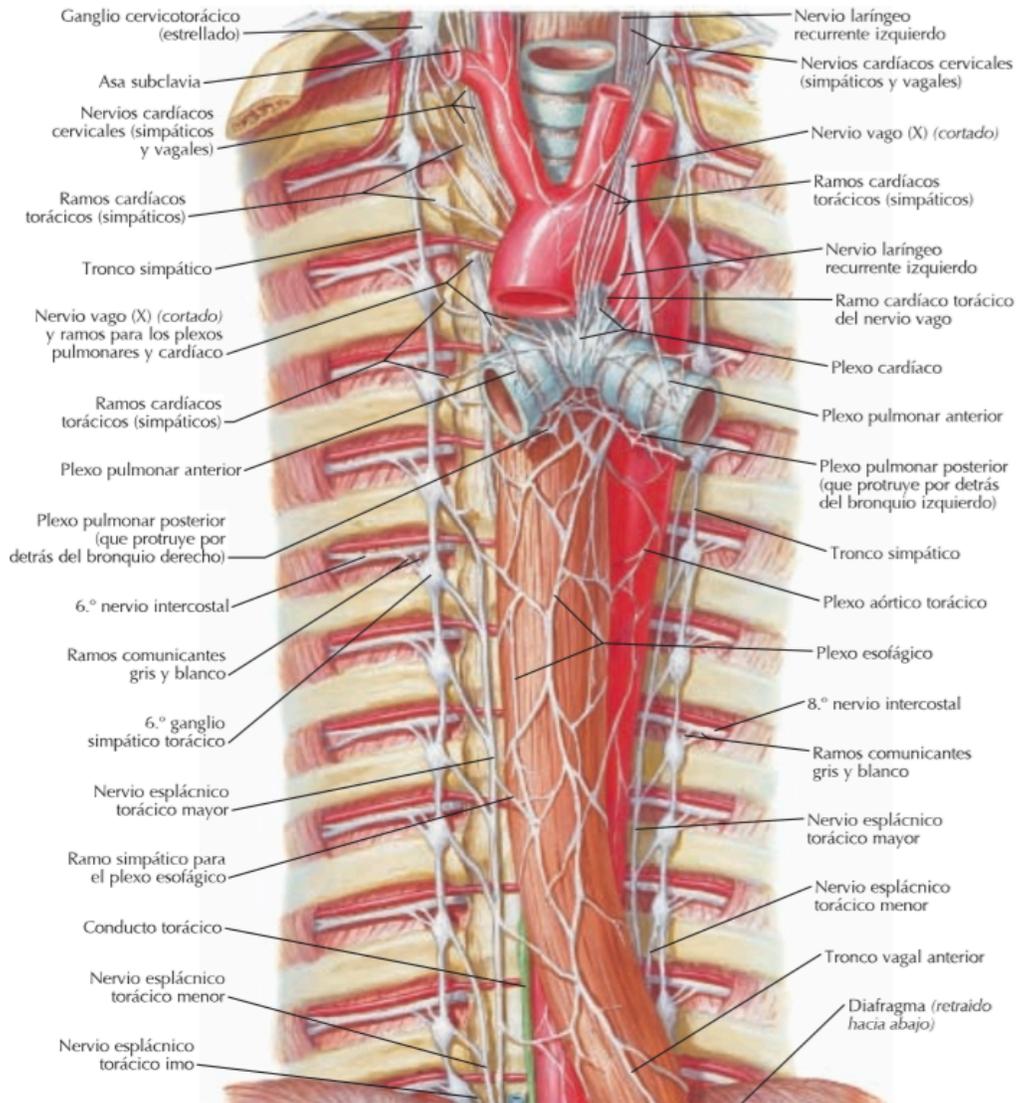
Fisiopatología:

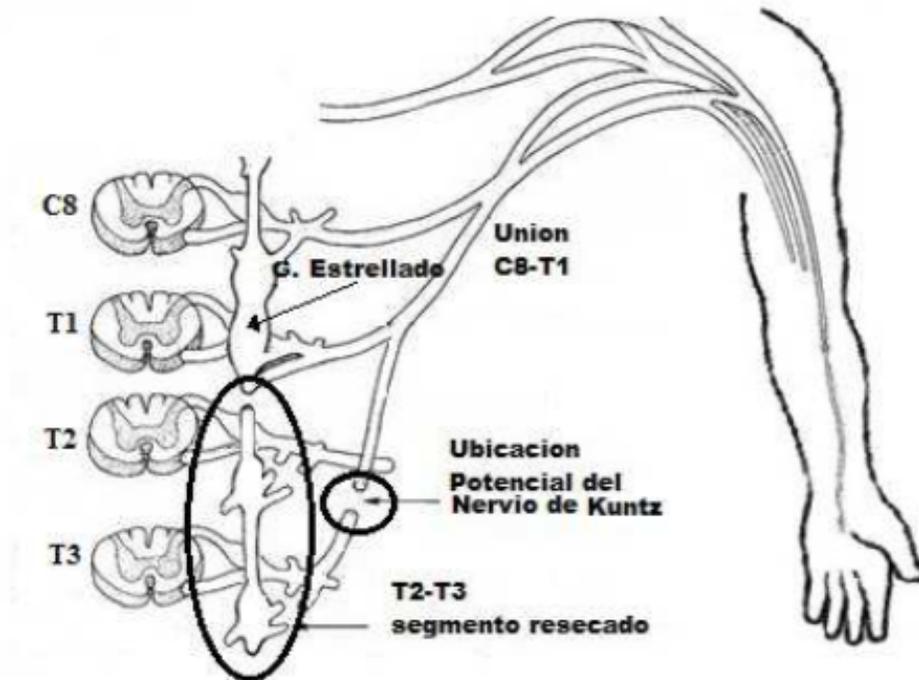
Los ganglios torácicos son doce, pero suelen ser once, dado que el primero se une al último cervical formando el ganglio estrellado.

El mecanismo regulador de la temperatura corporal y la producción de sudor dependen del sistema nervioso simpático, que a partir de fibras preganglionares no mielinizadas, que hacen sinapsis en ganglios de la cadena simpática con fibras postganglionares, inervan a los órganos efectores.

La cadena simpática desciende verticalmente dentro del tórax, en posición latero vertebral, por delante de las articulaciones costo vertebrales y está cubierta por la pleura parietal.

Las fibras simpáticas entre T1 y T6 son las encargadas de la inervación de extremidades superiores y tórax. La liberación de acetilcolina desde las neuronas postganglionares estimula las glándulas sudoríparas ecrinas, siendo en general los ganglios T2-T3 los responsables de la hiperhidrosis palmar y T3-T4 de la hiperhidrosis axilar. La eritrofobia y sudoración craneofacial tendrían su origen a nivel T1-T2. Existe la colateral de Kuntz, que es un nervio variable intratorácico que surge de T2 y no pasa por la cadena simpática sino que pasa directamente a la parte inferior del plexo braquial. Y es una de las causas de recidiva al no seccionarlo.





Tratamiento

- El tratamiento inicial puede ser médico hasta llegar al tratamiento quirúrgico.

Tratamiento Quirúrgico

- Simpatectomía Torácica Bilateral por Videotoracoscopia para el tratamiento de la hiperhidrosis, tanto palmar como axilar y craneofacial
- Tratamiento de la Hiperhidrosis severa de extremidades superiores, tanto palmar como axilar o asociadas, logra resultados satisfactorios en más del 95% de los casos con escasa morbilidad, nula mortalidad y pocos efectos colaterales.

Complicaciones:

- El efecto colateral más importante es la hiperhidrosis compensatoria (incremento compensador de la sudoración en otras áreas del cuerpo). Los lugares más comúnmente afectadas son abdomen, región lumbar y cara interna de los muslos.
- La incidencia de ella varía en las distintas series entre 35 y 84% aunque no más del 10% son severas.
- Las complicaciones más frecuentes son el neumotórax postoperatorio, el dolor, el derrame pleural y el hemotórax.
- El Síndrome de Horner es una de las complicaciones más temidas pero es menor al 1%. Casi siempre es transitorio a menos que haya lesión directa del ganglio estrellado.