

NEUMOTORAX

Comisión Neumonología Clínica:

Juan M. Ossés; Cristina Gaitán; Susana Nahabedian, Eduardo Giugno, Patricia Malamud, Ernesto Prieto, María Cristina Ortiz, Adriana Sosso, Rosana Morales, Valeria Morandi, Salvador Pace, Susana Vanoni, Alvaro Alonso, Daniel Pascansky

La presencia de aire en la cavidad pleural, o neumotórax, representa una de las formas más comunes de enfermedad torácica.

Existen tres clases principales de neumotórax: 1) espontáneo, 2) traumático y 3) iatrogénico (Tabla 1). El neumotórax espontáneo puede ser subdividido en neumotórax espontáneo primario, el cual se presenta en individuos sanos, sin enfermedades pulmonares predisponentes, y neumotórax espontáneo secundario, el cual está asociado a una enfermedad pulmonar subyacente (Tabla 2)

Tabla 1. Clasificación de Neumotórax

Espontáneo

Primario: Sin evidencias de enfermedad pulmonar predisponente

Secundario: Representa una complicación de enfermedades pulmonares subyacente

Traumático

Penetrante

Cerrado

Iatrogénico

Colocación de accesos venosos centrales (Subclavia, Yugular)

Punción pulmonar percutánea

Toracocentesis y punción biopsia de pleura

Biopsia trans bronquial

Barotrauma

El neumotórax traumático es producido por trauma penetrante o cerrado de tórax, de tal manera que el aire ingresa al espacio pleural a través de la pared torácica, por perforación pulmonar o ruptura alveolar debido a compresión súbita del tórax.

Los neumotórax iatrogénicos pueden desarrollarse a partir de numerosos procedimientos tanto diagnósticos como terapéuticos.

Los neumotórax también pueden ser clasificados como simples o complicados. Los neumotórax complicados incluyen: neumotórax a tensión, hemo-neumotórax, piono-neumotórax y neumotórax abiertos, en el cual existe una solución de continuidad en la pared torácica, de tal manera que el espacio pleural está directamente comunicado con la atmósfera.

Muchos neumotórax espontáneos asintomáticos pueden ser seguidos en forma expectante, sin ningún tipo de intervención, mientras que otros pueden poner en peligro la vida del paciente. El espectro de alternativas terapéuticas va desde aspiración percutánea simple a una toracotomía con resección pulmonar. Recientes avances en la instrumentación quirúrgica endoscópica (toracoscopía), proveen opciones adicionales en el manejo de estos pacientes y en la prevención de recurrencias.

Tabla 2. Causas de neumotórax espontáneo secundario

Vía aérea

Enfermedad pulmonar obstructiva crónica

Fibrosis quística

Bronquiectasias

Estado de mal asmático

Enfermedades infecciosas

Neumonía por *N. eumycetis carinii*
Neumonía necrotizante

Enfermedades intersticiales

Fibrosis pulmonar
Sarcoidosis
Granuloma eosinófilo
Esclerosis tuberosa
Linfangio leiomiomatosis

Enfermedades del tejido conectivo

Síndrome de Ehlers-Danlos Artritis reumatoidea
Esclerodermia
Polimiositis y Dermatomiositis

Endometriosis torácica

Neumotórax catamenial

NEUMOTORAX ESPONTANEO PRIMARIO

Epidemiología

El neumotórax espontáneo primario es un problema relativamente infrecuente, cuya incidencia oscila entre 5 a 10 personas por cada 100.000 habitantes, con una relación hombre mujer de 6: 1, y una edad de presentación entre los 16 y 24 años (1-3). Clásicamente se observa en hombres jóvenes, longilíneos, de hábito asténico y con historia de tabaquismo. Es probable que la incidencia del neumotórax espontáneo sea mayor, considerando que una gran proporción de individuos no presenta síntomas o los mismos son mínimos.

Fisiopatología

La gran mayoría de los pacientes que presentan neumotórax espontáneo primario no tiene antecedentes o clínica de enfermedad pulmonar. Sin embargo la cirugía toracoscópica ha puesto en evidencia bullas o blebs subpleurales en un 76 a 100% de los casos (4-8) y virtualmente en todos los pacientes sometidos a toracotomía (9,10). Se ha encontrado bullas contralaterales en un 79 a 96% de pacientes con neumotórax intervenidos quirúrgicamente por estemotomía (8,11).

El uso de tomografía axial computada (TAC) de tórax en pacientes con neumotórax espontáneo primario ha revelado la presencia de bullas hasta en el 89% de los mismos (12).

Existe un sinnúmero de teorías acerca de por que las bullas o blebs se forman en los ápices y raramente se encuentran en otras áreas del pulmón. Los individuos con neumotórax espontáneo tienen un mayor hábito asténico comparado con grupos controles. La presión transpulmonar de los ápices es mayor resultando en sobredistensión de los alvéolos y predisposición a la ruptura (4). Otra teoría señala que los ápices representan áreas de relativa isquemia en individuos asténicos debido a la baja presión del sistema arterial pulmonar (13,14). Los blebs y bullas en estas áreas serían el resultado final del daño isquémico. Muchos pacientes con neumotórax espontáneo son fumadores, sin embargo la contribución del humo del tabaco a la formación de las bullas es desconocida (15). Un gran número de reportes han demostrado una estrecha relación entre el síndrome de Marfan y el desarrollo de neumotórax espontáneo primario (16). Por otro lado existen informes de neumotórax espontáneo en grupos familiares. Un estudio reportó una mayor incidencia en pacientes quienes poseen el HLA haplotipo A2, B40 (15,17).

La presencia de un neumotórax espontáneo primario genera disminución de la capacidad vital e incremento del gradiente alvéolo - arterial de oxígeno, con distintos grados de hipoxemia. El

mecanismo productor de hipoxemia es la disminución en la relación ventilación - perfusión, cuya severidad depende de la magnitud del neumotórax. El desarrollo de hipercapnia es raro debido a que la función pulmonar previa es normal (18).

Manifestaciones clínicas

Un 20% de los pacientes con neumotórax espontáneo son asintomáticos. Los síntomas predominantes son dolor torácico y disnea (17). El dolor torácico por lo general es de presentación súbita y localizado sobre el lado del neumotórax. El dolor es de características pleuríticas y junto con la disnea pueden resolver espontáneamente en 24 a 72 horas a pesar de la persistencia del neumotórax (17). Existe una concepción popular de que el neumotórax primario ocurre usualmente durante el ejercicio, a pesar de que en dos grandes series de pacientes, solamente un 9% de 258 neumotórax espontáneos ocurrieron durante el ejercicio (19,20).

El examen físico en pacientes con neumotórax simple es usualmente normal excepto por los signos del (pérdida de las vibraciones vocales, hipersonoridad en la percusión, disminución o ausencia del murmullo vesicular). Pacientes con síntomas y signos más prominentes, tales como severa disnea, cianosis, taquicardia (> 140) o desviación traqueal contralateral al neumotórax, indican la presencia de una enfermedad pulmonar subyacente significativa, neumotórax a tensión o una complicación tal como un hemo-neumotórax.

El neumotórax bilateral es infrecuente. La recurrencia ipsilateral de un neumotórax espontáneo es sorprendentemente elevada: hasta un 30% en la mayor parte de las series publicadas (21,22). Frecuentemente la recurrencia se desarrolla entre los seis meses y los dos años posteriores al primer neumotórax (23,24). Algunos autores han identificado factores de riesgo predictores de recurrencia, tales como el hábito asténico, tabaquismo activo, jóvenes y evidencias radiológicas de fibrosis pulmonar (23). Sin embargo, la documentación por TAC o toracoscopia de bullas en la evaluación de un primer episodio de neumotórax no predice recidivas (12,25). En aproximadamente un 10% de los casos, a posteriori se desarrollará un neumotórax recurrente del lado contralateral. El derrame pleural coexistente con un neumotórax espontáneo se observa en alrededor de un 25% de los casos. Menos frecuente es el hemo-neumotórax, observándose alrededor de un 5% de los casos (21). La hemorragia podría resultar de la ruptura de adherencias vascularizadas entre las capas pleurales parietal y visceral cuando el pulmón se colapsa.

Son necesarias radiografías en posición de pie para optimizar la visualización del neumotórax. La utilización de radiografías espiradas permite identificar pequeños neumotórax, no observados en radiografías totalmente inspiradas. Por otro lado es sabido que la evaluación visual del tamaño del neumotórax tiende a subestimar la cantidad de aire presente en el espacio pleural. Teniendo en cuenta el principio de que el volumen del pulmón y el hemitórax son aproximadamente proporcionales al cubo de sus diámetros, el tamaño del neumotórax puede ser calculado a partir de la relación del diámetro del pulmón elevado al cubo sobre el diámetro del hemitórax elevado al cubo, expresado como porcentaje (17,26).

Los gases en sangre arterial pueden mostrar hipoxemia e hipocapnia secundaria a la hiperventilación (17).

La TAC de tórax permite evaluar la presencia de bullas y cuantificar la magnitud y extensión de las mismas (27,28). Actualmente no se recomienda el uso de la TAC de tórax para la evaluación de un primer episodio de neumotórax espontáneo primario (29). Por otra parte, no existe consenso sobre la utilidad de la tomografía en el estudio de pacientes con neumotórax recurrente, fistulas persistentes, o para planear intervenciones quirúrgicas (29). La TAC de tórax podría estar indicada ante la sospecha clínica de una enfermedad intersticial incipiente, con poca traducción radiológica y que debuta con un neumotórax (29).

Tratamiento no quirúrgico

El tratamiento del neumotórax tiene como objetivos la evacuación del aire contenido en la cavidad pleural y la prevención de las recurrencias.

Las opciones terapéuticas disponibles incluyen la observación; la aspiración simple con catéter y su inmediata remoción, la inserción de un tubo de drenaje, pleurodesis, cirugía toracoscópica video asistida, y toracotomía. La selección de una determinada terapia para el neumotórax espontáneo primario depende del tamaño del mismo, de la severidad de los síntomas y de la persistencia en la pérdida de aire (fistula).

Observación. Pequeños (<25%) neumotórax asintomáticos en pacientes sanos que no progresan en tamaño pueden ser seguidos expectantemente con radiografías de tórax seriadas hasta su resolución (30). Inicialmente los pacientes deben ser controlados clínicamente en el servicio de guardia, durante un período de 3 a 6 horas y previo al alta con una nueva radiografía de tórax para documentar la falta de progresión del neumotórax (29). Los pacientes deben ser adecuadamente instruidos sobre la necesidad de un nuevo control en el término de 12 a 48 horas. Si el paciente vive muy alejado del centro asistencial y tiene dificultad en concurrir a posteriores controles es aconsejable su internación. Normalmente el aire es reabsorbido desde el espacio pleural a una frecuencia de 1.25%/24 horas, de tal manera que en dos semanas un neumotórax de un 20 a 25% se ha reabsorbido completamente (21). La administración de suplementos de oxígeno favorece la reabsorción del neumotórax (31). Se le debe indicar al paciente reposo estricto durante la fase de observación.

Aspiración simple. Esta técnica ha sido definida recientemente como la simple aspiración de aire a través de una aguja o de un pequeño catéter insertado en el espacio pleural y su inmediata remoción una vez finalizado el procedimiento (29). Su rol en el tratamiento del neumotórax espontáneo es controvertido /1 ocasionalmente se utiliza en nuestro medio.

La proporción de neumotórax tratados exitosamente con esta técnica oscila entre un 53 y 58% de los casos (32,33). El fracaso de la aspiración simple se observa frecuentemente en paciente mayores de 50 años y en aquellos con grandes neumotórax (34).

Se han realizado dos estudios randomizados y controlados fueron realizados en Gran Bretaña (35) y Francia (36), en los cuales se demostró que la utilización de aspiración simple no tiene mayores ventajas sobre el uso de tubo de drenaje pleural en el tratamiento del neumotórax espontáneo. Por el contrario el 93% de los pacientes tratados con tubo evolucionaron adecuadamente comparados con un 67 % de éxitos en aquellos en los cuales se utilizó aspiración simple.

Actualmente, existe consenso en que la aspiración simple no debe ser utilizada en paciente clínicamente estables con pequeños neumotórax, a menos que el mismo progrese durante el período de observación (29).

Drenaje pleural. Está indicado en todos los neumotórax primarios que superen el 25%, cuando se trate del primer episodio, y en todos los neumotórax secundarios (20-22).

El tubo de drenaje debe ser colocado idealmente en la línea medio axilar en el 4 o 5 espacio intercostal, para confort del paciente, evitando cicatrices en la región anterior del tórax (21). El procedimiento puede ser realizado con anestesia local, e inmediatamente se conecta a un drenaje bajo agua tipo Bülow. La utilización rutinaria de aspiración no ha demostrado que mejore los resultados (37). Sin embargo, la aspiración debe ser aplicada solamente si el pulmón no reexpande completamente, utilizando una presión negativa de 20 a 30 cm de H₂O (37).

El drenaje pleural debe ser retirado cuando la pérdida de aire se haya resuelto y el pulmón se halla expandido completamente.

El drenaje con tubo torácico tiene un éxito de hasta el 90% en aquellos pacientes con un primer episodio de neumotórax espontáneo, disminuyendo a 52% en la primer recurrencia ya un 15%

en una segunda (38).

Las complicaciones del tubo torácico incluyen dolor, infección del espacio pleural, colocación incorrecta, hemorragia, hipotensión y edema pulmonar por reexpansión (39,40).

Aquellos paciente en los cuales se objetive una pérdida de aire persistente, por más de 5 a 7 días, o la expansión pulmonar sea incompleta, deberán ser intervenidos quirúrgicamente.

La mayoría de los pacientes con un primer episodio de neumotórax espontáneo primario no requieren cirugía. La cirugía inicial se recomienda en pocas circunstancias, entre las que se incluyen el neumotórax bilateral, hemoneumotórax importante, grandes bullas, personas que viven en regiones rurales muy alejadas, ocupaciones de riesgo tales como pilotos de avión, o buzos (29).

La presencia de un segundo episodio de neumotórax espontáneo o historia de neumotórax contralateral es indicación de resolución quirúrgica. La toracoscopia es la intervención terapéutica preferida para prevenir la recurrencia de neumotórax (29).

Una alternativa al drenaje convencional bajo agua es la válvula unidireccional de Heimlich. La válvula permite la salida del aire del espacio pleural, impidiendo el ingreso del mismo en dirección opuesta. Se coloca un catéter o un pequeño tubo de drenaje (16-22F) unido a la válvula de Heimlich es colocado fácilmente bajo anestesia local. Perlmutter y colaboradores han reportado la efectividad de la válvula de Heimlich en el manejo de 92 neumotórax secundarios a biopsias percutáneas con aguja. 86 de ellos tuvieron resolución del neumotórax, mientras que los 6 restantes requirieron intervenciones adicionales (41). Este reporte y otros (42) demuestran la efectividad inicial de la válvula de Heimlich en el manejo de neumotórax.

Lamentablemente el uso de la válvula de Heimlich es muy restringido en nuestro medio debido a su elevado costo, aunque el mismo puede compensarse dada la posibilidad de manejar a pacientes seleccionados en forma ambulatoria y de ésta manera poder disminuir el tiempo de internación. Una de sus mayores ventajas radica en la comodidad de permitir al paciente la deambulacion.

Pleurodesis

Existe cierto grado de controversias acerca del rol de la pleurodesis química en el manejo del neumotórax espontáneo primario, tanto en el primer episodio como en las recurrencias.

Los dos agentes más ampliamente utilizados para generar sínfisis pleural son las tetraciclinas y el talco (29).

Tetraciclinas. El bajo pH de la solución de tetraciclinas es el mecanismo más probable por el cual se produce una significativa pleuritis, generando adherencias entre la hoja visceral y la hoja parietal de la pleura (43). Existe poca información en el uso de la tetraciclina en el neumotórax, sin embargo algunos reportes han demostrado su efectividad para prevenir las recurrencias. Almind y colaboradores han reportado una tasa de recurrencia del 13% con el uso de tetraciclinas, comparado con un 36% en pacientes tratados solamente con drenaje simple (44). Kransnik ha señalado que la pleurodesis con tetraciclinas tiene mejores resultados cuando se combina con toracoscopia en pacientes seleccionados con grandes bullas o quistes (3). Algunos cirujanos utilizan pleurodesis con tetraciclinas en pacientes con alto riesgo quirúrgico. En estas situaciones particulares se espera la expansión completa del pulmón y la resolución de la pérdida de aire, administrándose tetraciclinas en el espacio pleural. Esta técnica genera frecuentemente intenso dolor, por lo cual es aconsejable pre medicar al paciente con analgésicos y sedantes. El procedimiento incluye la instilación de 1 gramo de tetraciclina en 100 ml de solución fisiológica y 20 ml de lidocaína al 1% sin epinefrina. Esta mezcla es administrada a través del tubo de drenaje pleural utilizando técnica estéril. El tubo pleural debe ser ocluido durante 8 horas. La enfermera a cargo del paciente debe ser instruida para la colocación del mismo en distintas posiciones de tal manera que toda la superficie pleural torne contacto con la tetraciclina. Cuando el tubo es abierto se mantiene aspiración continua durante 48 horas, o hasta que el drenaje sea menor a 150 ml/día. Posteriormente el tubo de drenaje es retirado.

La tetraciclina inyectable para utilizar por vía endopleural no se encuentra disponible en nuestro país, actualmente ésta forma farmacéutica ha sido reemplazada por sellos estériles que se disuelven en solución fisiológica.

Talco. El uso de talco para producir sínfisis pleural es motivo de controversias especialmente en pacientes con neumotórax espontáneo. Es un muy efectivo irritante pleural que produce fibrosis y adherencias. Desafortunadamente el talco ha sido asociado a efectos adversos que incluyen, entre otros, fiebre, dolor, fibrotórax, alteraciones en la función pulmonar, mesotelioma y embolias con hemiplejía (45). Los riesgos de infección del espacio pleural han sido minimizados con una adecuada esterilización (46), como así también el potencial desarrollo de neoplasias utilizando talco purificado (libre de asbesto) (47).

Recientemente se ha generado una controversia acerca del potencial riesgo del talco de producir injuria pulmonar severa (48,49). Los factores de riesgo involucrados en la génesis de la injuria pulmonar serían la inflamación de la pleura y el uso de partículas pequeñas de talco. (50,51).

Existen numerosos reportes que demuestran la efectividad del talco en prevenir la recurrencia de neumotórax. En 99 pacientes con neumotórax espontáneo tratados con talco, fueron observados por un período de 20 años, Viskum y colaboradores observaron solamente dos recurrencias (52). Tschopp y col. utilizando toracoscopia y pleurodesis con talco, tuvieron una tasa de éxito del 97% (53).

La dosis recomendada actualmente es de 2 gramos para minimizar los riesgos de injuria pulmonar (54,55).

Se debe tener presente que eventuales cirugías futuras eventuales pueden resultar muy complicadas en los pacientes que han tenido pleurodesis química debido a las sínfisis pleurales parciales y a la presencia de "peel" (cáscara), lo cual agrega morbilidad y potencial mortalidad. Por lo expuesto anteriormente se recomienda pleurodesis química solamente en un grupo seleccionados de pacientes, en donde el riesgo quirúrgico es muy elevado.

Tratamiento quirúrgico

Bullectomia apical. La simple aspiración o la colocación de un tubo torácico conlleva un riesgo de recurrencias de neumotórax de un 25 a un 50% en los siguientes dos años (32).

El riesgo de recurrencia después de un segundo episodio de neumotórax espontáneo aumenta entre un 50 y un 75%. Es en éste momento donde se debe indicar o recomendar la intervención quirúrgica.

Minitoracotomía. Se prefiere esta técnica para pacientes jóvenes sin evidencias de enfermedad bullosa generalizada (21). En la mayoría de los casos se puede identificar pequeños blebs o bullas sobre el segmento apical del lóbulo superior. Los blebs son resecaos sin sacrificar mayormente el tejido sano subyacente. Al finalizar el procedimiento la pleura parietal apical se irrita con gasas secas para promover la sínfisis pleural en ésta área. Se puede realizar pleurectomía parcial, aunque éste procedimiento agrega morbilidad, incluyendo hemorragias. El avenamiento pleural se deja habitualmente 48 a 72 horas, dándose el alta usualmente a los 4 a 5 días. Este procedimiento se asocia a un alto porcentaje de éxito «1 % derecurrencias.» (2,56,57).

Pacientes mayores o con enfermedad pulmonar difusa pueden requerir toracotomía convencional.

Cirugía toracoscópica. Muchos pacientes pueden ser tratados con esta técnica. El desarrollo de modernos instrumentos de corte y sutura, como así también láser y electro cauterio ha permitido tratar satisfactoriamente blebs y bullas apicales a través del toracoscopio. Torre y Belloni han reportado 29 pacientes con neumotórax espontáneo tratados con láser a través de toracoscopia (58). Utilizando anestesia general con intubación selectiva, la toracoscopia permitió una adecuada visualización y resección con láser de bullas apicales. No se presentaron adversos y a lo largo de 29 meses de seguimiento no hubo recurrencias.

La toracoscopia puede ser utilizada como alternativa a la toracotomía en el neumotórax espontáneo primario. Aun no se ha aclarado su uso en el neumotórax espontáneo secundario.

NEUMOTORAXSECUNDARIO

Numerosos factores de riesgo han sido asociados con el desarrollo de neumotórax espontáneo secundario, a pesar de que la incidencia promedio es similar al neumotórax primario. 95% de estos neumotórax son secundarios a enfermedad pulmonar obstructiva crónica, asociándose los restantes están asociados a fibrosis, enfermedades inflamatorias o enfermedad pulmonar cavitaria. La severidad de la enfermedad subyacente complica el manejo de estos pacientes, especialmente si es necesario recurrir a la cirugía.

Diagnóstico

Los signos y síntomas del neumotórax secundario tienden a ser mucho más dramáticos debido al deterioro previo de la función pulmonar. Los pacientes se pueden presentar con intensa disnea, taquipnea y cianosis, pudiendo inclusive evolucionar al paro respiratorio si el diagnóstico se retrasa.

El examen físico puede ser dificultoso y confuso especialmente en pacientes con enfisema donde la presencia de hiperinsuflación produce disminución de la entrada de aire e hipersonoridad a la percusión. La radiografía de tórax es fundamental para confirmar el diagnóstico. Puede ser muy peligroso confundir una gran bulla con un neumotórax. En estos casos la colocación equivocada de un drenaje torácico generara un gran neumotórax con fistula pleural. La tomografía computada de tórax es necesaria para el diagnóstico diferencial en situaciones como ésta.

Tratamiento

En estos pacientes es necesaria la internación para la colocación de un tubo de drenaje pleural bajo agua con aspiración continua.

Las indicaciones de cirugía son iguales que las del neumotórax espontáneo primario.

La cirugía videotoracoscópica permite una amplia visualización del espacio pleural facilitando la resección de bullas y realización de pleurodesis (59-65).

El porcentaje de complicaciones asociadas con el uso de videotoracoscopia es mayor entre los pacientes con neumotórax secundario que en aquellos con neumotórax primario (59,64). La tasa de recurrencia con cirugía videotoracoscópica varía entre 2 y 14% (59-65), comparada con un 0 a 7% de la minitoracotomía (66-68).

Algunos estudios (69,70), pero no todos (64,71) han demostrado que tanto la duración de la hospitalización, como la severidad del dolor postoperatorio, es menor con la cirugía videotoracoscópica con respecto a la toracotomía.

Entre 2 y 10% de los pacientes con neumotórax espontáneo primario y hasta un 29% de aquellos con neumotórax secundario que son sometidos a videotoracoscopia deben ser convertidos durante el acto quirúrgico a toracotomía convencional (62,72).

La videotoracoscopia puede ser mal tolerada en pacientes con enfermedades pulmonares subyacentes debido a la intubación selectiva con desfuncionalización del pulmón. Sin embargo, dicha técnica ha sido utilizada, en pacientes con enfermedades pulmonares, con anestesia local y epidural sin mayores complicaciones (73).

La elección de una determinada técnica quirúrgica deberá ser personalizada. Desgraciadamente en muchos pacientes se debe realizar una toracotomía convencional debido a que la enfermedad raramente está confinada a los ápices. Keszler ha reportado un 13.4% de mortalidad en pacientes sometidos a toracotomía para el manejo de neumotórax asociado a enfisema bulloso (74).

COMPLICACIONES DEL NEUMOTORAX

Neumotórax a tensión.

Un neumotórax a tensión se desarrolla cuando el aire alveolar continua entrando al espacio pleural a través de una solución de continuidad en la pleura visceral, la cual actúa como una válvula unidireccional permitiendo la entrada pero no la salida de aire del espacio pleural. Los neumotórax a tensión son formados o favorecidos por aquellas circunstancias en las que aumenta la presión dentro de la vía aérea (tos, ventilación mecánica, PEEP, etc). Los pacientes se presentan con severa dificultad respiratoria, taquipnea, hipotensión arterial, pudiendo evolucionar al paro cardiorespiratorio. Teniendo en cuenta la gravedad del cuadro el diagnóstico debe ser realizado por el examen físico y no esperar la radiografía de tórax para su confirmación. En ésta situación de emergencia la simple colocación de un abocath en el espacio pleural puede solucionar momentáneamente el problema, hasta la colocación de un tubo de drenaje pleural. Se recomienda el tratamiento quirúrgico para aquellos pacientes que han presentado un neumotórax espontáneo a tensión con riesgo de vida (21).

Edema pulmonar por reexpansión.

El edema pulmonar por reexpansión (40) es una complicación rara que se puede observar luego del drenaje de un neumotórax o derrame pleural, o después de la resolución de una atelectasia. Se ha implicado un cierto número de factores en la patogénesis incluyendo la cronicidad del colapso, rapidez de la expansión, pérdida de surfactante y cambios en la presión de la arteria pulmonar.

Las manifestaciones clínicas incluyen signos de insuficiencia respiratoria aguda con hipoxemia e infiltrados radiológicos.

Se han observado muchos de estos episodios luego de una rápida reexpansión del pulmón, siendo de buena práctica ser prudentes al reexpandir un gran neumotórax crónico evitando durante 12 a 24 horas la colocación de aspiración al drenaje.

Pérdida de aire persistente (fistula broncopleural)

La pérdida de aire persistente se observa usualmente en pacientes con enfermedades pulmonares subyacentes, especialmente aquellos con enfisema bulloso, pero ocasionalmente los pacientes con neumotórax espontáneo primario también pueden presentar esta complicación (75). Si existe una pérdida de aire o falta de reexpansión pulmonar dentro de los 5 a 7 días de colocado el drenaje es indicación la corrección quirúrgica.

A pesar de que la esclerosis química a sido reportada como exitosa, debe ser recomendada solamente para aquellos pacientes con función respiratoria pobre y riesgo quirúrgico elevado (76).

Hemotórax.

El hemotórax es una rara complicación del neumotórax, observándose en menos del 5% de los casos. Por lo general resulta de adherencias entre las hojas pleurales. En algunas oportunidades la reexpansión pulmonar detiene la hemorragia, pero ocasionalmente esta continúa y requiere exploración quirúrgica.

Neumotórax bilateral.

El neumotórax bilateral se objetiva en menos del 1 % de los casos. En esta situación se recomienda inicialmente el tratamiento quirúrgico.

NEUMOTÓRAX TRAUMÁTICO

Un neumotórax puede ocurrir luego de un traumatismo cerrado o penetrante de tórax. El neumotórax traumático puede ser subclasificado en abierto, cerrado, a tensión o hemoneumotórax. Es importante recordar que el neumotórax a tensión, el neumotórax abierto y el hemotórax masivo son tres de las seis causas probables de muerte en un paciente politraumatizado que ingresa en una sala de emergencia (21,77).

El diagnóstico de neumotórax traumático se realiza habitualmente a través del mecanismo de injuria y el examen físico. Los síntomas son variables dependiendo del tamaño, presencia de enfermedad pulmonar subyacente, injuria pulmonar asociada y estado hemodinámico y neurológico del paciente. Los signos de neumotórax suelen ser fácilmente reconocidos en el examen físico, a pesar de que un gran hemotórax concomitante puede oscurecer el timpanismo a la percusión. La presencia de injurias asociadas, como fracturas costales múltiples, fractura de primera costilla, tórax inestable, fractura escapular, deben generar sospecha sobre la presencia de un neumotórax (78,79).

La radiografía de tórax habitualmente confirma el diagnóstico.

Se debe considerar la realización de tomografía computada a pacientes con antecedentes, examen físico, o mecanismos de injuria que sugieran transferencia de alto impacto al tórax. Por otra parte la evaluación tomográfica es fundamental en pacientes con alta sospecha clínica de lesiones asociadas tales como cráneo, abdomen o columna.

El neumotórax hipertensivo se tratará de acuerdo a lo comentado previamente. En caso de neumotórax abierto se debe cerrar cuanto antes la solución de continuidad en la pared torácica. El cierre de emergencia puede realizarse con gasa estéril, fijándola con tela adhesiva sobre tres lados del orificio para impedir un mecanismo valvular que lo convierta en hipertensivo. Luego se colocará un tubo de drenaje pleural, y se cerrará la brecha traumática. Posteriormente se decidirá si hay necesidad de toracotomía exploradora.

BAROTRAUMA

El barotrauma resultante de la ventilación mecánica a presión positiva no es infrecuente, reportándose una incidencia de un 5 a un 15% (80).

El barotrauma se desarrolla en forma secundaria a la sobredistensión y ruptura de los alvéolos. El aire alveolar puede disecar el árbol broncovascular generando enfisema subcutáneo y quistes subpleurales. Si la extensión es más proximal puede generar neumomediastino, neumopericardio, enfisema subcutáneo y ocasionalmente neumoperitoneo.

El factor de riesgo históricamente considerado en el desarrollo de barotrauma es la alta presión en la vía aérea, a pesar que la enfermedad subyacente también ha sido relacionada (asma, enfisema, distres, neumonía necrotizante, etc.) (81).

Alta presión pico y PEEP se correlaciona con el desarrollo de barotrauma (80). En un estudio 11 de 23 pacientes con presión pico mayor a 70 cm de agua se desarrolló barotrauma, comparándolo con el grupo de pacientes en los cuales la presión pico no excedió 50 cm de agua, en los cuales no fue observado (80).

Recientes observaciones han demostrado que el aumento en la presión de la vía aérea por sí misma no determina el riesgo de neumotórax, y que la presión transpulmonar (Presión alveolar-Presión pleural) dictamina el volumen alveolar y su potencial sobredistensión y ruptura (82). Los pacientes con injuria pulmonar son especialmente vulnerables al barotrauma. La principal prioridad en el manejo ventilatorio de pacientes con alto riesgo de barotrauma es minimizar la presión transpulmonar. La presión "plateau" de fin de inspiración que se utiliza para estimar la presión alveolar, debe ser mantenida en valores inferiores a 30 cm de H₂O.

El desarrollo de neumotórax en un paciente con asistencia respiratoria mecánica es indicación de tubo de drenaje pleural, independientemente de su tamaño, debido al potencial riesgo de evolución a neumotórax hipertensivo (83).

Recomendaciones:

- 1- *Neumotórax espontáneo asintomático, menor a un 25 %, puede ser seguido expectantemente con radiografías de tórax seriadas hasta su resolución.*
- 2- *Neumotórax espontáneo primario, mayor a un 25 %, debe ser tratado con tubo de drenaje torácico o con catéter percutáneo conectado a un sistema de válvula unidireccional (Heimlich).*
- 3- *La resolución quirúrgica inicial se recomienda en neumotórax bilateral, hemo-neumotórax importante, presencia de grandes bullas, personas que viven en regiones rurales alejadas, y en aquellas con ocupaciones de riesgo tales como piloto de avión o buzos.*
- 4- *Un segundo episodio de neumotórax espontáneo o antecedente de neumotórax contralateral es indicación de resolución quirúrgica.*
- 5- *En algunos casos seleccionados (pacientes con alto riesgo quirúrgico) podrá utilizarse pleurodesis química.*
- 6- *La elección de una determinada técnica quirúrgica (minitoracotomía, toracotomía convencional, toracoscopía) debe basarse en la experiencia del operador y en las características clínicas del paciente.*
- 7- *En pacientes con neumotórax secundario es necesario la admisión al hospital y colocación de un tubo de drenaje pleural bajo agua con aspiración continua. Las indicaciones de cirugía son similares a las del neumotórax espontáneo primario.*
- 8- *La pérdida de aire o falta de reexpansión pulmonar dentro de los 5 a 7 días de colocado el drenaje son indicaciones de corrección quirúrgica.*
- 9- *El desarrollo de neumotórax en pacientes con asistencia respiratoria mecánica es indicación de drenaje pleural, independientemente de su tamaño.*

BIBLIOGRAFIA

- 1- Carter EJ, Etensohn DB: Catamenial Pneumothorax. Chest 1990; 98: 713-716.
- 2- Deslauriers J, Piraux M: Diagnosis and management of spontaneous pneumothorax in the young adult: Role of parietal pleurectomy. In International Trends in General Thoracic Surgery 6: 119-127.
- 3- Kransnik M, Christensen B, Clark TA, et al: Spontaneous pneumothorax. Am J Surg 1972; 124: 798-805.
- 4- Jenkinson SG: Pneumothorax. Clin Chest Med 1985; 6: 153-161.
- 5- Nkere UD, Griffin SC, Fountain SW. Pleural abrasion: a new method of pleurodesis. Thorax 1991;46: 596-98.
- 6- Hazelrigg SR, Landreneau RJ, Maek M, et al. Thoracoscopy stapled resection for spontaneous pneumothorax. J Thorac Cardiovasc Surg 1993; 105: 389-393.
- 7- Inderbitzi RG, Leiser A, Furrer M, Althus U. Three years experience in video - assisted thoracic surgery (VATS) for spontaneous pneumothorax. Thorac Cardiovasc Surg 1994; 107: 1410-1415.
- 8- Sehamel FMH, Sutedja TG, Janssen JP, et al. Prognostic factors in patients with spontaneous pneumothorax treated with video assisted thoracoscopy. Diagn Ther Endosc 1995; 2: 1-5.
- 9- Baronofsky ID, Warden HG, Kaufman JL, Watley J, Hanner JM. Bilateral therapy for unilateral spontaneous pneumothorax. J Thorac Surg 1957; 34: 310-20.
- 10- Donahue DM, Wright CD, Viale G, Mathisen DJ. Resection of pulmonary blebs and pleurodesis for spontaneous pneumothorax. Chest 1993; 104: 1767-1769.
- 11- Ikeda M, Uno A, Yamane Y, Hagiwara N. Median Stenotomy with bilateral bullous resection for unilateral spontaneous pneumothorax, with special reference to operative indications. J Thorac Cardiovasc Surg 1988; 96: 615-620.
- 12- Mitlenher W, Friederich M, Dissman W. Value of computer tomography in the detection of bullae and blebs in patients with primary spontaneous pneumothorax. Respiration 1992; 59: 221

227.

13- Fukuda Y, Haraguchi S, Tanaka S, Yamanaka N. Pathogenesis of blebs and bullae of patients with spontaneous pneumothorax an ultrastructural and immunohistochemical study. *Am J Respir Crit Care Med* 1994; 149: A 1022. Abstract.

14- Withers JN, Fishback ME, Kiehl PV, et al. *Am J Surg* 1964; 108: 772-780.

15- Jantz MA, Pierson DJ: Pneumothorax and barotrauma. *Clin Chest Med* 1994, 15: 75-91.

16- Vukich DJ: Diseases of the pleural space. *Emerg Med Clin North Am* 1989; 7: 309-324.

17 - O'Neill S: Spontaneous pneumothorax: Aetiology, management and complications. *Is Med J* 1987; 80: 306-311.

18- Sahn S, Heffner J. Spontaneous Pneumothorax. *N Engl J Med* 2000; 342: 868-874.

19- O'Hara VS: Spontaneous pneumothorax. *Milit Med* 1978; 143: 32-35.

20- Serementis M G: The management of spontaneous pneumothorax. *Chest* 1970; 78: 65-68.

21- Kirby TJ, Ginsberg RJ: Management of the pneumothorax and barotrauma. *Clin Chest Med* 1992; 13: 97-112.

22- Light RW: Pneumothorax. In Murray JF, Nadel JA (eds): *Textbook of Respiratory Medicine*. Philadelphia, WB Saunders, 1988, pp 1745-1759.

23- Lippert HL, Lund O, Blegvad S, Larsen HY. Independent risk factors for cumulative recurrence rate after first spontaneous pneumothorax. *Eur Respir J* 1991; 4: 324-331.

24- British Thoracic Society Research Committee. Comparison of simple aspiration with intercostal drainage in the management of spontaneous pneumothorax. *Thorax* 1993; 48: 430-431. Abstract.

25- Janssen JP, Schramel FMH, Sutedja TG, Cuesta MA, Postmus PE. Videothoroscopic appearance of first and recurrent pneumothorax. *Chest* 1995; 108: 330-4.

26- Rhea JT, Deluca SA, Greene RE: Determining the size of pneumothorax in the upright patient. *Radiology* 1982; 144: 733-736.

27- Lesur O, Delorme N, Fromaget IM, et al. Computed tomography in the etiological assesment of idiopathic spontaneous pneumothorax. *Chest* 1990; 98: 341-347.

28- Wamer BW, Bailey WW, Shipley RT: Value of computed tomography of the lung in the management of primary spontaneous pneumothorax. *Am J Surg* 1991; 162: 39-42.

29- Baumann MH, Strange C, Heffner JE, et al. Management of spontaneous pneumothorax: an American College of Chest Physicians Delphi consensus statment. *Chest* 2001; 119: 590-602.

30- Baumann MH. Pneumothorax. *Sem Respir Crit Care Med* 200 1; 22: 647-656.

31- Northfield TC. Oxygen therapy for spontaneous pneumothorax. *BMJ* 1971; 4: 86-88.

32- Getz SB, Beasley WE: Spontaneous pneumothorax. *Am J Surg* 1983; 145: 823-827.

33- Baumann MH, Strange C. Treatment of spontaneous pneumothorax: a more aggressive approach? *Chest* 1997; 112: 789-804.

34- Soulsby T. British Thoracic Society guidelines for the management of spontaneous pneumothorax: do we comply with them an do they work? *J Accid Emerg Med* 1998; 15: 317-321.

35- Harvey J, Prescott RJ. Simple aspiration versus intercostal tube drainage for spontaneous pneumothorax in patients with normal lungs. *BMJ* 1994; 309: 1338-1339.

36- Andrivet P, Djedaini K, Teboul J-L, Brochard L, Dreyfuss D. Spontaneous pneumothorax: comparison of thoracic drainage vs immediate or delayed needle aspiration. *Chest* 1995; 108: 335-340.

37- So SY, Yu DY. Catheter drainage of spontaneous pneumothorax: suction or no suction, early or late removal? *Thorax* 1982; 37: 46-48.

38- Jain SK, Al-Kattan KM, Hamdy MG. Spontaneous pneumothorax: determinants of surgical intervention. *J Cardiovasc Surg (Torino)* 1998; 39: 107-111.

39- Pavlin DJ, Raghu G, Rogers TR, Cheney FW. Reexpansion hypotension: a complication of rapid evacuation of prolonged pneumothorax. *Chest* 1986; 89: 70-74.

40- Rozenman J, Yellin A, Simansky DA, Shiner RJ. Re-expansion pulmonary oedema following spontaneous pneumothorax. *Respir Med* 1996; 90: 235-238.

41- Perlmutter LM, Braun SD, Newmann GE, et al: Trans-thoracic needle aspiration: Use of a small

- chest tube to treat pneumothorax. *Am J Roentgenol* 1987; 148: 849-851.
- 42- Mercier C, Page A, Verdant A, et al: Outpatient management of intercostal tube drainage in spontaneous pneumothorax. *Ann Thorac Surg* 1976; 22: 163-165.
- 43- Dryzer SR, Joseph J, Baumann M, et al. Early inflammatory response of minocycline and tetracycline on the rabbit pleura. *Chest* 1993; 104: 1585-1588.
- 44- Almind M, Lange P, Viskum K: Spontaneous pneumothorax: Comparison of simple drainage, tale pleurodesis and tetracycline pleurodesis. *Thorax* 1989; 44: 627-630.
- 45- Gaensler E. Parietal pleurectomy for recurrent spontaneous pneumothorax. *Surg Gynecol Obstet* 1956; 102: 293-297.
- 46- Kennedy L, Vaughnan LM, Steed LL, Sahn SA. Sterilization of tale for pleurodesis: available techniques, efficacy, and cost analysis. *Chest* 1995; 107: 1032-1034.
- 47- Chappell AG, Johnson A, Charles JWJ, et al. A survey of the long-term effects of tale and kaolin pleurodesis. *Br J Dis Chest* 1979; 73: 285-288.
- 48- Sahn SA. Talc should be used for pleurodesis. *Am J Respir Crit Care Med* 2000; 162: 2023-024.
- 49- Light RW. Talc shoul not be used for pleurodesis. *Am J Respir Crit Care Med* 2000; 162: 2024-2026.
- 50- Ferrer J, Villarino MA, Tura JM, Light RW. Tale preparations used for pleurodesis vary markedly from one preparation to another. *Chest* 200 1; 119: 1901-1905.
- 51- De Campos JRM, Vargas FS, Werebe EC, et al. Thoracoscopy tale poudrage: a 15-year experience. *Chest* 200 1; 119: 801-806.
- 52- Viskum K, Lange P, Mortensen J: Long term sequelae after tale pleurodesis for spontaneous pneumothorax. *Pneumologie* 1989; 43: 105-106.
- 53- Tschopp M, Brutsche M, Frey JG. Treatment of complicated spontaneous pneumothorax by simple talc pleurodesis under thoracoscopy and local anaesthesia. *Thorax* 1997; 52: 329-332.
- 54- Kennedy L, Sahn SA. Talc pleurodesis for the treatment of pneumothorax and pleural effusion. *Chest* 1994; 106: 1215-1222.
- 55- Milanez JR, Vargas FS, Filomeno LT, Femandez A, Jatene A, Ligth RW. Intrapleural tale for the prevention of recurrent pneumothorax. *Chest* 1994; 106: 1162-1165.
- 56- Murray KD, Matheny RG, Howanitz EP, Myerowitz PD. A limited axillary thoracotomy as primary treatment for recurrent spontaneous pneumothorax. *Chest* 1993; 103: 137-142.
- 57- Granke K, Fischer CR, Gago O, et al: The efficacy and timing of operative intervention for spontaneous pneumothorax. *Ann Thorac Surg* 1986; 42: 540-542.
- 58- Torre M, Belloni P: Nd: YAG laser pleurodesis through thoracoscopy: New curative therapy inspontaneous pneumothorax. *Ann Thorac Surg* 1989; 47: 887-889.
- 59- Andres B, Lujan J, Robles R, Aguilar J, Flores B, Parrilla P. Treatment of primary and secondary spontaneous pneumothorax using videothoracoscopy. *Surg Laparosc Endosc* 1998; 8: 108-112.
- 60- Yim AP, Ho JK. One hundred consecutive cases of video-assisted thoracoscopic surgery for primary spontaneous pneumothorax. *Surg Endosc* 1995; 9: 332-336.
- 61- Bertrand PC, Regnard JF, Spaggiari L, et al. Immediate and long-term results after surgical treatment of primary spontaneous pneumothorax by V ATS. *Ann Thorac Surg* 1996; 61: 1641-1645.
- 62- Freixinet J, Canalis E, Rivas 11, et al. Surgical treatment of primary spontaneous pneumothorax with video-assisted thoracic surgery. *Eur Respir J* 1997; 10: 409-411.
- 63- Mouroux J, Elkaim D, Padovani B, et al. Video-assisted thoracoscopic treatment of spontaneous pneumothorax: technique and results of one hundred cases. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1996; 112: 385-391.
- 64- Passlick B, Bom C, Haussinger K, Thetter O. Efficiency of video-assisted thoracic surgery for primary and secondary spontaneous pneumothorax. *Ann Thorac Surg* 1998; 65: 324-327.
- 65- Yim AP, Liu HP. Video assisted thoracoscopic management of primary spontaneous pneumothorax. *Surg Laparosc Endosc* 1997; 7: 236-240.
- 66- Komer H, Andersen KS, Stangeland L, Ellingsen 1, Engedal H. Surgical treatment of

- spontaneous pneumothorax by wedge resection without pleurodesis or pleurectomy. *Eur J Cardiothorac Surg* 1996; 10: 656-659.
- 67- Horio H, Nomori H, Fuyuno G, Kobayashi R, Suemasu K. Limited axillary thoracotomy vs video-assisted thoracoscopic for spontaneous pneumothorax. *Sur Endosc* 1998; 12: 1155 -115 8.
- 68- Crisci R, Coloni GF. Video-assisted thoracoscopic surgery versus thoracotomy for recurrent spontaneous pneumothorax: a comparison of results and cost. *Eur J Cardiothorac Surg* 1996; 10: 556-560.
- 69- Dumont P, Diemont F, Massard G, Toumieux B, Wilhm JM, Morand G. Does thoracoscopic approach for surgical treatment of spontaneous pneumothorax represnet progress? *Eur J Cardiothorac Surg* 1997; 11: 27-31.
- 70- De Giacomo T, Rendina EA, Venuta F, Ciriaco P, Lena A, Ricci C. Video-assisted thoracoscopy in the management of recurrent spontaneous pneumothorax. *Eur J Surg* 1995; 161:227-230.
- 71- Kim KH, Kim HK, Han JY, Kim JT, Won YS, Choi SS. Transaxillary minithoracotomy versus video-assited thoracic surgery for spontaneous pneumothorax. *Ann Thorac Surg* 1996; 61: 1510-1512.
- 72- Massard G, Thoams P, Wihlm JM. Minimally invasive management for first and recurrent pneumothorax. *Ann Thorac Surg* 1998; 66: 592-599.
- 73- Mukaida T, Andou A Date H, Aoe M, Shimizu N. Thoracoscopic operation for secondary pneumothorax under local and epidural anesthesia in high-risk patients. *Ann Thorac Surg* 1998; 65: 924-926.
- 74- Keszler P: Management of pneumothorax in the emphysematous patient. In *Deslauriers Intemational Trends in General Thoracic Surgery. The Pleura*, St. Louis, Mosby, 1990; 7: 130131.
- 75- Chee CB, Abisheganaden J, Yeo JK, et al. Persistent air-leak in spontaneous pneumothorax-clinicalcourseandoutcome. *RespirMed* 1998; 92: 757-761.
- 76- Wang YT, Ng KY, Poh SC. Intrapleural tetracycline for spontaneous pneumothorax with persistent airleak. *Singapore Med* 1988; 29: 72-77.
- 77 - Baumgartner F, Sheppard B, de Virgilio C, et al: Tracheal and main bronchial disruptions after blunt chest trauma: Presentation and management. *Ann Thorac Surg* 1990; 50: 569-574.
- 78- Pate JW: Chest wall injuries. *Surg Clin North Am* 1989; 69: 59-70.
- 79- Campbell DB: Trauma to the chest wall, lung, and major airway. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 1992; 4:234-240.
- 80- Despars JA, Sassoon CSH, Light RW. Significance of iatrogenic pneumothoraces. *Chest* 1994;105:1147-1150.
- 81- Steier M, Ching N, Bonfils-Roberts E, Nealon T. Iatrogenic causes of pneumothorax: increasing incidence with advances in medical careo N Y State J Med 1973; 173: 1296-1298.
- 82- Dreyfuss D, Soler P, Basset G, Saumon G. High inflation pressure pulmonary edema: respective effects of high airway pressure, high tidal volumes, and positive end- expiratory pressure. *Am Rev RespirDis* 1988; 137: 1159-1164.
- 83- Stieter RM, Lynch JP: Complications in the ventilated patient. *Clin Chest Med* 1989; 9: 127-129.

Ante errores involuntarios en la publicación del trabajo de Reevaluación de la interpretación de la capacidad de difusión pulmonar, influencia del volumen alveolar en sujetos con disminución del volumen pulmonar en el número anterior, los editores decidieron la republicación completa del mismo, con autorización expresa de los autores.