

**NEUMOTÓRAX**  
**Relato oficial del 49° Congreso Argentino de Cirugía Torácica**  
**Autores: Dres. Juan Della Bianca y Jorge Nazar**  
**Noviembre 2005**

**Agradecimientos**

**Dr. Juan Della Bianca**

La Sociedad Argentina de Cirugía Torácica ha elegido el tema “Neumotórax”. Me ha honrado designándome Relator junto con el Dr. Jorge Nazar en el 49° Congreso Argentino de Cirugía Torácica. Agradezco dicha designación y hago pública la satisfacción que me ha significado trabajar junto al Dr. Nazar en el presente Relato.

Desde ya debo expresar que esta designación no la tomo como algo personal y sí como reconocimiento al grupo de trabajo de Rosario, con asiento en el Hospital Italiano “Garibaldi”. En el mismo me formé en la Cirugía Torácica y Cardiovascular. Este grupo perdura a través de los años con el sentido de colaboración y respeto que permitió que nuestra tarea continuara y se afianzara en el tiempo.

El recuerdo permanente de mi maestro, Dr. Juan José Boretti, quien me inculcó el trabajo en equipo como una de las metas principales de nuestro trabajo médico.

A los Dres. Emilio Navarini, Mario Milano, Carlos Giordano, Marcos Tomasini y Santiago Milano, mi agradecimiento sincero y permanente.

A los numerosos Residentes que pasan y pasaron por el Servicio de Cirugía Torácica y Cardiovascular del Hospital Italiano de Rosario, cuyo aporte en este Relato ha sido inestimable.

Al Dr. Mario Sylvestre Begnis, por su valiosa colaboración en el capítulo de Anatomía Patológica del presente Relato.

Me resulta prácticamente imposible nombrar a todos los colegas que de alguna manera permitieron asimilar esta experiencia, pues siempre cometería olvidos lamentables. A todos mi agradecimiento y mejor recuerdo.

A la Srta. Secretaria del Servicio de Cirugía Torácica y Cardiovascular del Hospital Italiano de Rosario, Nora Invernizzi por su colaboración en el presente relato.

A mi esposa Margarita y a mis hijas Mariana, Constanza y Celina, de las que siempre recibí apoyo y les deberé el tiempo que hubiera tenido que dedicarles.

Muchas gracias.

**Dr. Jorge Luis Nazar**

Agradezco a la Sociedad la designación como co-relator de este Congreso, lo que me ha brindado el privilegio de conocer mejor al Dr. Juan Della Bianca y de disfrutar del trabajo con él.

Durante la redacción del mismo tuve siempre presente el recuerdo de mi maestro, el Dr. Angel Bracco, muchos de cuyos conceptos y los de la escuela que el lideró están expuestos en él.

Agradezco al Dr. Alfredo Bargnia que me facilitara buena parte de la bibliografía nacional, al Dr. Ricardo Grinspan que me dió importante material de su autoría y que junto con el Dr. Caruso criticaron el trabajo e hicieron invalorable aportes, al Dr. Lyons que me facilitó la experiencia del Hospital Británico en tratamiento ambulatorio y a todos los cirujanos que respondieron la encuesta.

Del CEMIC, institución que conserva tenazmente su mística, agradezco la colaboración de todos los que hicieron posible mi trabajo diario desde hace más de 30 años y, con respecto a

este relato, la buena voluntad del Dr. Martín Baldessari, residente de cirugía, con quien recopilamos la casuística.

Quiero dedicarle la parte que me toca de este relato a mi mujer Ana y a mis hijos Lucila y Andrés, por la alegría de compartir todo con ellos.

### **Prólogo**

La Sociedad Argentina de Cirugía Torácica ha elegido el tema Neumotórax para el relato del 49° Congreso Argentino.

El tema es amplio, motivo por el cual nos circunscribiremos a los neumotórax no traumáticos y haremos una breve referencia a los iatrogénicos.

El neumotórax es una de las patologías más frecuentes en un Servicio de Cirugía Torácica, aunque buena parte de los casos ingresan a través de los servicios de guardia o urgencias.

Los pacientes son tratados tanto por cirujanos torácicos como por médicos de guardia, clínicos, neumonólogos y cirujanos generales. Una gran variación en el manejo puede observarse tanto en la práctica diaria como en la bibliografía internacional. Pensamos que la gran diversidad de opiniones y conductas propuestas se debe fundamentalmente a la carencia de trabajos científicos metodológicamente bien diseñados, que ofrezcan pruebas irrefutables acerca de cuál es el mejor camino. Ciertamente esto es llamativo en una patología de alta incidencia, que permitiría completar experiencias clínicas prospectivas y aleatorias en corto tiempo. El objetivo central del presente relato será actualizar los conocimientos con los aportes de los últimos años, con la intención de poner a la consideración de los involucrados en el tratamiento de estos pacientes ciertos lineamientos generales que contribuyan a un manejo más exitoso. La tarea no es sencilla: sabemos de la poca adhesión de los médicos del Reino Unido a las Guías de la Sociedad Británica del Tórax (British Thoracic Society)<sup>60, 88</sup> y hemos visto la carencia de homogeneidad en las opiniones de los expertos convocados por el Colegio Americano de Médicos del Tórax (American College of Chest Physicians)<sup>11</sup>. Con el objeto de conocer la situación en nuestro país hemos realizado una encuesta entre los cirujanos miembros de la Asociación Argentina de Cirugía.

### **DEFINICIÓN**

Se entiende por neumotórax la presencia de aire en la cavidad pleural con el consiguiente colapso pulmonar.

Este gas puede provenir de una perforación pleuropulmonar (lo más frecuente) o de la tráquea o del esófago, de una solución de continuidad en la pleura parietal o ser producido por las bacterias de un empiema.

### **CLASIFICACIÓN**

Se los puede clasificar en:

- Simple
- Secundario
- Iatrogénico
- Traumático

Los dos primeros son los llamados espontáneos. La palabra espontáneo según la Real Academia Española significa: Voluntario o de propio impulso; que se produce sin cultivo o sin cuidados del hombre; que se produce aparentemente sin causa. No nos parece adecuada,

ya que la causa existe, pero su amplio uso internacional para referirse a esta patología la ha consagrado.

**Simple, o primario o benigno o idiopático o juvenil:** preferimos los términos simple o primario, pues son más exactos que los otros que sugieren ausencia de causa o falta de riesgo. Es aquel que ocurre en aparente estado de salud, sin patología pulmonar preexistente, la mayoría de las veces en sujetos jóvenes, siendo más frecuente en varones.

**Secundario o sintomático:** es el que se produce a causa de alguna enfermedad pulmonar subyacente, entre las cuales la más frecuente es la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (68% de los pacientes con neumotórax secundario<sup>145</sup>), aunque prácticamente cualquier noxa que afecte el pulmón puede provocarlo.

La frecuencia de neumotórax secundarios con respecto a los simples varía entre 20 y 70 %<sup>145</sup> dependiendo de las características de la población asistida.

**Iatrogénico:** se produce por múltiples maniobras tanto diagnósticas como terapéuticas.

**Traumático:** puede ser causado tanto por traumatismos abiertos como cerrados.

## HISTORIA

Hipócrates (460 a.C.-370 a.C.) escribió: “Habiendo lavado cuidadosamente a tu paciente con agua caliente, debes sentarle en una silla firme, mientras tu ayudante sujeta sus manos, debes sacudirle suavemente por los hombros, con la esperanza de obtener sonido de chapoteo en el lado del tórax”. Esta sucusión torácica en los empiemas seguramente se debía a la presencia conjunta de aire y líquido (pus) en la pleura. También el ruido de botella que describiera Ambrosio Paré (1510-1590) casi 20 siglos después.

En el siglo XI el sevillano Abulal Zuhri, padre del maestro de Averroes, fue el primero en describir el neumotórax espontáneo (citado por<sup>57</sup>).

En 1724 Boerhaave (citado por<sup>38</sup>) comunica su observación del colapso pulmonar por ruptura de esófago.

En 1759 Meckel<sup>13</sup> identifica en una autopsia el primer neumotórax hipertensivo.

En 1767 Hewson comunicó a la Real Sociedad de Ciencias de Inglaterra la primera descripción clínica de un neumotórax.

La palabra neumotórax fue creada por Itard en 1803 en su tesis de doctorado “Dissertation sur pneumothorax ou les congestions gazeuses qui forment dans la poitrine”.

Laennec (1781-1826) precursor de la correlación anatomo-clínica de las enfermedades torácicas e inventor del estetoscopio, hizo una descripción detallada de los síntomas y signos de este síndrome. Pensaba que el aire podía pasar a la pleura sin que esta tuviera una solución de continuidad y lo atribuyó principal aunque no exclusivamente a la tuberculosis.

La prevalencia de esta etiología se mantuvo hasta fines del siglo XIX. Paradójicamente en 1890, Forlanini desarrolla la colapsoterapia por medio del neumotórax para tratar dicha enfermedad.

Gailliard, en 1888 informa de casos en los que la tuberculosis no es la causa y en 1892 acuña el término “neumotórax del soldado” destacando su benignidad y su tratamiento con reposo.

A principios del siglo XX se produce un gran avance en el conocimiento de la fisiopatología del neumotórax, primero con la descripción de las burbujas subpleurales (blebs) por Fisher-Wassels en 1914 quien las consideraba secuelas de infecciones y luego con Kjaergaard<sup>77</sup> que en 1932 invocaba su origen congénito y demostraba que la ruptura de estas burbujas era la causa más común de neumotórax.

Luego, con el tratamiento antibiótico de la tuberculosis, se hizo más evidente que la ruptura de vesículas subpleurales o de enfisema era realmente la causa más frecuente, pero también se comprobó que una gran variedad de enfermedades eran capaces de generar un neumotórax en algún momento de su evolución.

En las últimas décadas del siglo pasado otro factor se agregó como causa de neumotórax: el incremento de la complejidad de la atención de los pacientes con requerimiento de tecnología y agresividad crecientes trajo como consecuencia sorprendentes éxitos, pero como contrapartida produjo un gran incremento en la frecuencia de neumotórax iatrogénicos.

Con respecto al tratamiento, durante muchos años lo que se prescribía era reposo por todo el tiempo que fuera necesario, a veces varias semanas e incluso meses.

A pesar de que el avenamiento pleural se conocía desde fines del siglo XIX no se empezó a utilizar para acelerar la expansión pulmonar en el neumotórax sino hasta bien entrado el siglo XX, pero tuvo una amplia aceptación como tratamiento de elección.

En 1937 Bigger<sup>18</sup> realiza una toracotomía para la resección de las burbujas subpleurales.

En 1941 Churchill (citado por <sup>133</sup>) introduce la abrasión pleural con gasa para producir adherencias, en 1951 Beardsley<sup>12</sup> publica 4 casos de neumotórax con abrasión pleural y en 1956 Gaensler<sup>48</sup> comunica la pleurectomía parietal como método para evitar las recidivas.

En La Argentina, Brea y col (citado por<sup>148</sup>) parecen haber sido los primeros en utilizar talco en el neumotórax recidivante y en 1959 Zavaleta y col<sup>148</sup> publican un caso de pleurectomía parietal en esa patología. Dicen: “La terapéutica racional en estos casos debería basarse, a nuestro juicio, en la observación directa de las lesiones pulmonares que los originan, su reparación cuando sea posible y la obliteración de la cavidad pleural”.

En la década del 70 del siglo pasado las toracotomías pequeñas axilares o laterales reemplazan a la posterolateral clásica o universal que se deja para circunstancias excepcionales.

A fines de la década del 80 se desarrolla la tecnología mini-invasiva asistida por video que redujo considerablemente la agresión para los pacientes que necesitaban ser operados.

En nuestro país los primeros trabajos referidos a tratamiento del neumotórax por videotoracoscopía se publicaron en 1992<sup>5</sup> (2 casos) y 1993<sup>55, 113, 114</sup> y en 1996 se publicó el primer estudio multicéntrico<sup>23</sup> sobre videotoracoscopía que incluía 50 pacientes con neumotórax.

## **EPIDEMIOLOGÍA**

Es una patología de alta incidencia. Tiene un pico alrededor de los 20 años determinado por el neumotórax simple o primario y otro después de la sexta década de la vida causado por los neumotórax secundarios o sintomáticos cuya causa más frecuente es la EPOC.

Existe historia familiar en un 11,5 % de los casos<sup>2</sup>. La incidencia es mayor en sujetos que poseen HLA haplotipo A2 B40 y se lo ha visto asociado con el síndrome de Marfan.

La frecuencia de consultas por neumotórax en Inglaterra es de 16,8/100.000; 24/100.000 para los hombres y 9,8/100.000 para la mujeres<sup>58</sup>. De ellos 11,1/100.000 son internados en un hospital.

En España los neumotórax son responsables del 20% de los ingresos en un servicio de cirugía torácica según el grupo de trabajo de la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR)<sup>120</sup>.

En Estocolmo, Suecia<sup>15</sup> dicha incidencia es de 18/100.000 para los hombres y 6/100.000 para las mujeres y guarda estrecha relación con el hábito de fumar que incrementa el riesgo

de neumotórax 9 veces entre las mujeres y 22 veces entre los hombres. Ese riesgo es directamente proporcional a la cantidad de cigarrillos fumados y abarca también a los neumotórax primarios.

En los Estados Unidos se estima que se producen 20.000 nuevos casos<sup>80</sup> por año. Entre 20 y 45% recidivan del mismo lado y un 15% tienen episodios contralaterales.

El neumotórax secundario se presenta en pacientes con afecciones pulmonares diversas, de edad más avanzada, la mayoría de más de 40 años, salvo los que se asocian con enfermedad fibroquística. Su incidencia se ha estimado en 6,3 por 100.000 varones y 2 por 100.000 mujeres. Si bien la EPOC es la causa más común de neumotórax secundario la prevalencia de distintas enfermedades en la población puede alterar esto. Así un estudio de Japón<sup>94</sup> de 1986 demostró que la causa más frecuente de neumotórax secundarios en las mujeres era la tuberculosis, mientras que en EEUU en 1992 se reportaba un incremento debido al SIDA<sup>143</sup> aunque no de tal magnitud como para desplazar a la EPOC.

## **ANATOMÍA**

La pleura se dispone formando dos sacos cerrados, los cuales constituyen las cavidades pleurales.

La pleura parietal, hoja externa del saco pleural, está adherida a la pared torácica por tejido conjuntivo conocido como fascia endotorácica. Una parte de esta fascia, frénico-pleural, une la pleura al diafragma. El lugar donde la fascia aparece distinta es sobre la parte superior de la pleura, la cúpula, cuando se proyecta por encima del nivel de la primera costilla en la base del cuello, aquí la fascia está engrosada y se la designa con el nombre de membrana de la pleura o ligamento suspensorio.

La proyección por encima del nivel de la primera costilla explica los neumotórax iatrogénicos al efectuar las canalizaciones venosas en la base del cuello.

La línea de reflexión anterior de la pleura parietal se muestra en la Figura 1.

Los dos sacos pleurales están alejados uno del otro en la cúpula pleural, pero a medida que descienden se van aproximando hasta el nivel del ángulo esternal o sea de la segunda costilla donde las pleuras derecha e izquierda están muy próximas entre sí y en la línea media. La pleura derecha continúa hacia abajo, cerca de la línea media del esternón, para inclinarse hacia fuera en el extremo inferior del mismo y luego incurvarse hacia fuera y hacia abajo a lo largo del sexto o séptimo cartílago costal. A diferencia, la línea de reflexión anterior de la pleura izquierda comienza a divergir hacia fuera a nivel de la cuarta costilla, se la encuentra por fuera del esternón a nivel del quinto espacio y se separa más a nivel de sexto. Luego se aleja aun más hacia fuera a lo largo del séptimo cartílago costal. La desviación de la pleura izquierda se llama escotadura cardíaca. Desde el séptimo cartílago sigue una línea inferior que bordea el reborde costal hasta la duodécima vértebra Figuras 2 y 3.

Esta relación explica la apertura de la pleura en la punción biopsia del riñón o el abordaje quirúrgico del mismo.

La pleura visceral o pulmonar es más gruesa que la parietal y se profundiza en las cisuras. La continuidad de la pleura visceral y parietal se hace a nivel del hilio pulmonar. Las hojas se continúan una con la otra por encima y por detrás del pedículo. Por debajo de éste se

adosan una a otra y están reforzadas por tejido conjuntivo, constituyendo el llamado ligamento pulmonar o triangular.

La pleura visceral está irrigada por las ramas de las arterias bronquiales. El drenaje venoso se hace a través de las venas pulmonares.

La pleura parietal recibe la circulación arterial por las arterias de la pared costal (intercostales), diafragmáticas y mediastínicas.

En la región de la cúpula las ramas de la arteria subclavia y del cuello irrigan la pleura correspondiente.

El drenaje venoso por las venas que acompañan a las arterias termina en la vena cava superior.

El drenaje linfático de la pleura visceral se hace a través de los planos interlobares y peribronquiales. Existen escasos ganglios conectados con los mismos. No obstante, Greenberg (1961) y Trapnell (1964) los han descrito. Existe un 23% de conexiones de la pleura visceral con los ganglios mediastínicos.

El drenaje linfático de la pleura parietal se hace hacia la cadena mamaria interna en la región parietal anterior y la intercostal en la parietal posterior; el drenaje de la pleura diafragmática y retroesternal, hacia los ganglios mediastínicos y celíacos del abdomen.

La pleura parietal está inervada por las ramas somáticas, simpáticas y parasimpáticas de los nervios intercostales; la pleura mediastínica, por los nervios frénicos. La pleura visceral está exenta de inervación somática<sup>68, 121</sup>.

## **EMBRIOLOGÍA**

El aparato respiratorio se origina como una expansión de la cara ventral de la porción caudal de la faringe. Esta evaginación, el botón traqueal, se va separando de la faringe y del esófago, conservando únicamente la conexión en su extremo superior. Su extremo distal se divide en un par de brotes pulmonares.

Cada brote pulmonar se va ramificando para dar origen a los tubos que llegan a la sustancia pulmonar misma (bronquios). A medida que los pulmones crecen, se expanden hacia fuera en el interior de la cavidad celómica en posición dorso-lateral con respecto al corazón (Figura 4).

Posteriormente tiene lugar un tabicamiento que separa esta parte de la cavidad celómica de la que envuelve al corazón, aislando las cavidades pleurales de la cavidad pericárdica.

Finalmente, el desarrollo del diafragma separa las cavidades pleurales y peritoneal. Las primeras se cierran para envolver en forma separada cada uno de los pulmones.

El extremo superior del botón traqueal, al abrirse en la faringe, desarrolla una serie de repliegues de estructura cartilaginosa y muscular que constituirá la laringe, en la pared de la porción restante, impar del tubo respiratorio, se desarrollan cartílagos en forma de C, constituyendo la tráquea. Los pedículos de los brotes pulmonares serán los bronquios respectivos y sus ramificaciones posteriores, los bronquios menores y los bronquiolos. Estos bronquiolos terminan en dilataciones sacciformes de paredes muy delgadas que constituyen los sacos aéreos o alvéolos, los que se ponen en íntimo contacto con una densa red de capilares sanguíneos.

El desarrollo embriológico de los brotes pulmonares y las cavidades pleurales o celómicas corren paralelos, teniendo como final cada pulmón envuelto por cada una de las cavidades pleurales correspondientes<sup>67</sup>.

## **ANATOMÍA PATOLÓGICA:**

### 1) Neumotórax simple o primario:

#### a) Macroscopía:

Las alteraciones macroscópicas observadas en el neumotórax simple o primario (en el ápice pulmonar de varones jóvenes de 20 a 40 años) corresponden a especímenes quirúrgicos de resecciones pulmonares superficiales, en general de pequeño volumen (no mayores a 3 a 4 cm.) e irregulares en su forma, presentándose como tejido pulmonar distorsionado por una o varias cavidades aéreas (bullas o blebs) de diámetros diversos cuyas paredes son fibrosas laminares y de espesor variable (hasta 0,2 cm.), en general blanquecinas, con ocasionales sectores congestivos y superficie cubierta por pleura engrosada o muy delgada e íntimamente adherida a las paredes de las bullas (Figuras 5, 6, 7 y 8).

El parénquima adyacente involucrado en las piezas resecaadas tiene, en buena parte de los casos, aspecto areolar de tipo enfisematoso y menor grado o ausencia de fibrosis.

#### b) Microscopía:

En los cortes histológicos de la resección pulmonar por neumotórax simple o primario, además de la obvia distorsión estructural, inducida por los quistes aéreos (por bullas o blebs), del parénquima pulmonar se observa, invariablemente, un sector de fibrosis colagenizada subyacente a la o las bullas o blebs en cuyas paredes se proyecta la fibrosis con espesor variable (Figura 9) y tienen moderada infiltración inflamatoria inespecífica predominantemente mononuclear, con macrófagos y, ocasionalmente, eosinófilos a nivel pleural (denominada pleuritis eosinofílica reactiva) (Figura 10).

La pleura que cubre las bullas suele estar involucrada por la fibrosis, su espesor es variable, delgada o moderadamente engrosada y puede presentar hiperplasia reactiva de células mesoteliales en la superficie externa.

Las paredes fibrosas de las bullas, en general, carecen de revestimiento en gran parte de su superficie interna, aunque en ocasiones y parcialmente puede reconocerse revestimiento de células planas o cúbicas (descriptas como neumonocitos tipo II metaplásicos). Los blebs carecen de revestimiento. El parénquima pulmonar adyacente a las bullas y blebs impresiona como partícipe, en menor grado, del proceso de dilatación de sacos y alvéolos, que se atenúa progresivamente a medida que nos alejamos de los quistes aéreos mayores.

Las bullas se definen como espacios grandes del pulmón llenos de aire, de más de 1 cm. de diámetro. En la superficie pleural tienen pared gruesa y puede incluir vasos de la arteria bronquial y músculo liso.

Los blebs son colecciones intersticiales de aire en la pleura visceral, en general menores a 1 cm. de diámetro y desarrollados en el espesor del tejido conectivo (carecen de pared propia). Son comunes en el neumotórax simple o primario.

En 69 especímenes resecaados en neumotórax grado I de Vanderschueren se encontró 84% de fibrosis subpleural leve, 65 % de enfisema centroacinar leve y 44 % de bronquitis o bronquiolitis leve.<sup>33</sup>

### 2) Neumotórax secundario:

Las lesiones observadas en los neumotórax espontáneos secundarios (EPOC, etc.) tienen, además, las alteraciones propias de las diversas y múltiples patologías asociadas o causales. En las Figuras 11, 12 y 13 se observa el aspecto macroscópico de las bullas en el enfisema.

#### **FISIOPATOLOGÍA:**

Normalmente la presión en la cavidad pleural varía entre -2 y -10 cm de H<sub>2</sub>O con respecto a la presión atmosférica, en un sujeto en reposo. Esta presión negativa está provocada por la elasticidad pulmonar que tiende a colapsar el pulmón y hace que la pleura visceral tienda a separarse de la parietal. Los valores más bajos de presión (-10 cm de H<sub>2</sub>O) se producen al expandirse la caja torácica en inspiración y los más altos (-2 cm de H<sub>2</sub>O) en espiración. Esta diferencia inspiración/espiración se incrementa en el ejercicio. En circunstancias normales como la maniobra de Valsalva, la tos o la defecación la presión pleural aumenta hasta hacerse ampliamente positiva (40 cm de H<sub>2</sub>O). Los órganos intratorácicos participan de estos cambios en la presión y los fluidos se mueven al compás de estas variaciones. Así en el aparato circulatorio se produce mayor flujo de sangre desde el resto del organismo al corazón en inspiración que en espiración y en los pulmones el aire circula dentro de la vía aérea desde los sectores de mayor presión hacia los de menor presión. La presión subatmosférica de la cavidad pleural en la inspiración se transmite al pulmón y hace que el aire sea aspirado hacia los alvéolos. Y en la espiración, al aumentar la presión en los alveolos el aire se desplaza hacia el exterior.

Al producirse una efracción en la pleura visceral el aire es aspirado hacia la cavidad pleural, aumenta la presión intrapleural y el pulmón se colapsa. Cuando la presión intrapleural, y por lo tanto intrapulmonar, se iguala a la atmosférica, al no haber gradiente, el aire cesa su movimiento: el paciente deja de ventilar.

La repercusión sobre el aparato cardiovascular, especialmente en las grandes venas del tórax y las aurículas, del aumento de la presión intrapleural produce disminución del retorno venoso y puede llegar a producirse una insuficiencia cardíaca de flujo.

Aunque en algunos pacientes puede identificarse un mecanismo de aumento de la presión en la vía aérea que provoca la ruptura del parénquima pulmonar y la pleura visceral (vómitos, tos o esfuerzo muscular), el neumotórax puede producirse estando el paciente en reposo y aún durmiendo.

Varias teorías se han postulado para explicar la etiopatogenia del neumotórax:

- 1) La presión intrapleural es menor en el vértice que en la base del tórax. Se atribuye a este hecho la localización preferencial de las burbujas subpleurales.
- 2) El aire pasa por el intersticio y de allí a la pleura visceral, donde se producen los blebs o bullas, que, al romperse, dan lugar al neumotórax.
- 3) La ruptura de blebs o bullas apicales sería producida por la isquemia relativa que existe en los vértices pulmonares, determinada por la discordancia en el crecimiento entre el pulmón y los propios vasos.
- 4) West<sup>146</sup> sugiere que hay mayor estrés mecánico en el vértice pulmonar provocado por la bipedestación y el peso del propio pulmón. En esta zona, los alvéolos tienen mayor presión que en las bases y están distendidos sobre todo en las personas altas.
- 5) También se han atribuido a defectos cualitativos de la pleura y a quistes congénitos tapizados por epitelio respiratorio.

¿Qué es lo que causa el neumotórax? La respuesta más obvia y aceptada es: La ruptura de las burbujas o bullas subpleurales. Sin embargo existen casos en los cuales no se observan vesículas o blebs y otros en los cuales no se puede detectar la pérdida aérea aunque existan

éstas. Schramel y colaboradores<sup>118</sup> postulan que “A pesar del hecho que las bullas y blebs son frecuentemente halladas en los pacientes con neumotórax espontáneo primario, raramente parecen ser la real causa del neumotórax” y “...el sitio de ruptura de la pleura visceral parece estar localizado fuera de los cambios enfisematoides (emphisema like changes, ELC)”. Aducen que de acuerdo a la ley de Boyle, durante un incremento o caída de la presión intrapulmonar los cambios de presión dentro de las blebs o bullas serían menores debido a su mayor capacidad cúbica. Sugieren que cambios inflamatorios en las vías aéreas distales juegan un importante rol en el desarrollo de los neumotórax y que esto explicaría el riesgo aumentado 9 veces que tienen los fumadores de padecerlo<sup>15</sup>

En este mismo grupo de Amsterdam<sup>125</sup> continuando con el trabajo destinado a demostrar esta hipótesis midieron mediante tomografía computada de alta resolución la densidad del parénquima pulmonar en sujetos normales y con neumotórax, tanto fumadores como no fumadores, y encontraron que los pacientes que habían tenido neumotórax tenían disminución de esta densidad, tanto en el lado del neumotórax como en el otro en tomografías hechas en espiración, comparadas con las de los sujetos normales, pero no había diferencia en las hechas en inspiración, razón por la cual infieren que los pulmones que habían sufrido neumotórax tienen atrapamiento aéreo causado por obstrucción de la vía aérea periférica.

Estudios histopatológicos<sup>83</sup> y con microscopía electrónica<sup>132</sup> del tejido resecado en los neumotórax han demostrado obstrucción y estenosis de las vías aéreas distales causado por inflamación de la pared bronquial y fibrosis peribronquial. Este sería el origen de un mecanismo valvular como causa de neumotórax.

Ohata y col.<sup>103</sup> en 126 resecciones estudiadas con microscopía electrónica observaron importante disminución de células mesoteliales en la superficie externa de las bullas tipo I de Reid, que dejarían poros a través de los cuales se filtraría el aire.

Bense<sup>14</sup> encontró que la incidencia de neumotórax se incrementaba 48 horas después de un descenso de la presión atmosférica de por lo menos 10 mBar en el día.

El aire acumulado en la pleura se reabsorbe por difusión de acuerdo principalmente a 2 factores: 1) el gradiente de los gases entre la cavidad pleural y los tejidos adyacentes y 2) el volumen del neumotórax. La administración de oxígeno en alta concentración tiene como objetivo aumentar el gradiente del nitrógeno (al disminuir la concentración en el aire inspirado, y por lo tanto en la sangre) para acelerar su eliminación.

En un estudio clínico experimental<sup>44</sup> la tasa promedio de reabsorción del aire fue de 1,8 % por día. Un neumotórax con colapso total del pulmón puede tardar más de 6 semanas en reabsorberse.

Mientras persiste el neumotórax la pleura trasuda líquido, que se acumula en el seno costofrénico, pues al no estar en contacto ambas superficies pleurales disminuye la superficie de reabsorción normal.

## CLÍNICA

Los neumotórax primarios ocurren predominantemente en sujetos jóvenes, varones, longilíneos y delgados en buen estado de salud.

Se ha reportado un patrón de conducta Tipo A en estos pacientes más frecuentemente que en la población general<sup>86</sup>.

Los neumotórax secundarios se presentan generalmente en pacientes de mayor edad con patología pulmonar conocida.

### Síntomas y signos:

La mayoría de los neumotórax ocurren mientras el paciente está en reposo. En un estudio sobre 219 pacientes con primer episodio el 87 % no estaba realizando ninguna actividad física, 2 % tenía actividad liviana y ninguno estaba desarrollando una actividad intensa<sup>16</sup>. Otro estudio de 1199 pacientes reporta que el 90 % ocurrió en reposo<sup>145</sup>.

Pueden ser asintomáticos en un pequeño porcentaje de los casos, y descubrirse en una radiografía hecha por otra causa.

Los síntomas más frecuentes son el dolor y la disnea. Un menor porcentaje puede tener tos seca o fiebre.

El dolor es habitualmente de comienzo brusco, localizado en la región anterior o lateral del hemitórax y aumenta con la tos y los movimientos. La intensidad es variable, no depende de la cantidad de aire que hay en la pleura y generalmente calma en 24 o 48 hs, aunque el neumotórax no se trate y no se resuelva.

La disnea es muy variable: puede no existir o ser muy importante como en el neumotórax sofocante. Depende de la magnitud del neumotórax y de la suficiencia respiratoria previa. Es común ver pacientes con EPOC a los que un pequeño neumotórax les provoca gran insuficiencia respiratoria y en el otro extremo, pacientes jóvenes con un neumotórax de 100% que no tienen disnea.

Los neumotórax bilaterales representan alrededor del 7 % de todos los neumotórax<sup>54</sup> y los bilaterales simultáneos el 1,37%<sup>53</sup>.

#### **Examen físico:**

La tríada clásica, descrita por Gailliard, es:

- 1) Disminución o ausencia de vibraciones vocales
- 2) Hipersonoridad o timpanismo
- 3) Disminución o ausencia de murmullo vesicular

La comparación entre ambos hemitórax es lo más importante. Un paciente con enfisema pulmonar puede tener esta tríada signológica en los dos lados sin tener neumotórax, esto motiva que la radiología sea indispensable ante un súbito episodio de disnea.

En el neumotórax hipertensivo se añade a la sintomatología respiratoria los signos y síntomas de la insuficiencia circulatoria. El paciente tiene distintos grados de palidez, sudoración, cianosis, taquicardia e hipotensión. En el cuello puede observarse ingurgitación yugular y desviación contralateral de la tráquea y laringe. El hemitórax afectado está hiperinsuflado, especialmente en pacientes jóvenes, que conservan la elasticidad de la pared torácica. El paro cardiorrespiratorio puede sobrevenir si no se actúa rápidamente. Durante el transcurso de una asistencia respiratoria mecánica, como por ejemplo en una anestesia general, al producirse un neumotórax hipertensivo la primera manifestación clínica es la hipotensión.

El neumotórax puede coexistir con otros fluidos en la cavidad pleural:

- Hidroneumotórax, con derrame pleural
- Hemoneumotórax, con sangre
- Pioneumotórax, con pus

El signo de Hamman, crepitación producida por la contracción cardíaca al desplazar el aire, es más característico del enfisema mediastinal pero a veces se escucha.

#### **Radiología:**

La radiografía simple de tórax es suficiente para hacer el diagnóstico en la gran mayoría de los pacientes.

En ella se puede observar:

- 1) Hiperclaridad
- 2) Ausencia de trama vascular

### 3) Visualización del borde del pulmón (Figuras 14, 15 y 16)

La British Thoracic Society<sup>66</sup> desaconseja el uso de rutina de las radiografías en espiración. Pensamos que son útiles cuando existen dudas sobre la presencia de neumotórax, fundamentalmente cuando no se observa con claridad el borde pulmonar. Al producirse la espiración forzada disminuye el volumen de la cavidad torácica pero no el del neumotórax, lo que aumenta el colapso pulmonar (Figuras 17 y 18). El pulmón colapsado, al tener menos aire, aumenta su densidad y esto permite ver mejor el borde pulmonar contrastando con el aire del neumotórax. Hay trabajos que contradicen esta afirmación<sup>117</sup>.

#### **Tamaño del Neumotórax:**

De acuerdo a la cantidad de aire que se acumula y al consiguiente colapso del pulmón Della Torre y colaboradores<sup>35</sup> propusieron categorizar a los neumotórax en tres grados de acuerdo a la posición del borde del pulmón colapsado con respecto a la línea medioclavicular:

Grado I cuando el borde está por fuera de dicha línea,

Grado II cuando coincide con ella y

Grado III cuando hay colapso pulmonar completo.

Se llama neumotórax mínimo a aquel menor de 10 %.

Otra manera de describir la magnitud del neumotórax es hacerlo porcentualmente. Así un neumotórax de 100% implica un colapso total del pulmón y uno de 50% sería aquel en el que el borde del pulmón está a mitad de camino entre el mediastino y la pared torácica. Esto subestima el volumen del neumotórax porque desdeña la estructura tridimensional del tórax. Para evitarlo Light desarrolló una ecuación:

$$(1-L^3/H^3) \times 100$$

o lo que es lo mismo:

$$(H^3-L^3)/H^3 \times 100$$

donde L es el diámetro del pulmón colapsado y H el diámetro del hemitórax (Figura 19).

Esta fórmula fue validada experimentalmente<sup>100</sup> midiendo el volumen de aire aspirado en un grupo de 18 pacientes. Utilizándola vemos que cuando el borde pulmonar está a 1 cm de la pared el volumen del neumotórax es de aproximadamente 25 % y cuando el borde está a 2 cm es de alrededor de 50 % con la lógica variación de acuerdo al tamaño del tórax del paciente.

Aunque esta estimación es verdaderamente más precisa, la simplicidad y el amplio uso en nuestro país de los 3 grados hace que sigamos prefiriéndolos.

En la “Guía para el manejo del neumotórax espontáneo” que publicó la Sociedad Británica del Tórax (British Thoracic Society) en 1993 utilizaban casi los mismos parámetros para definir 3 grupos: pequeño, moderado y completo. Pero en la actualización del año 2003<sup>66</sup> proponen categorizarlo en pequeño o grande según el borde pulmonar esté a menos de 2 cm de la pared o a más de 2 cm de ella, aduciendo que una tercera categoría no tiene importancia para establecer la conducta terapéutica. Esta postura ha sido criticada por ser arbitraria y porque no aporta ninguna mejora a la anterior<sup>27</sup>.

El Colegio Americano de Médicos del Tórax propone utilizar la distancia del ápice pulmonar al vértice del tórax: pequeños < de 3 cm y grandes > de 3 cm<sup>11</sup>.

Hay otras estimaciones como la que se hace aplicando una fórmula que tiene en cuenta la distancia entre la pleura parietal y la visceral en tres puntos<sup>108</sup>, que no han tenido una aplicación muy extensa.

Indudablemente el mejor método que puede hacer una estimación muy exacta del tamaño del neumotórax es la tomografía computada, pero pensamos que no es necesaria con esa finalidad.

De acuerdo a la distribución del aire que se observa en la radiografía pueden clasificarse en:

Totales, cuando el aire se distribuye uniformemente en la cavidad pleural

y Parciales, localizados, tabicados o loculados, cuando existen adherencias previas entre las dos hojas pleurales y el aire se localiza en los sectores en que las pleuras no están adheridas (Figuras 20, 21, 22 y 23)

En los neumotórax hipertensivos, cuando se tiene tiempo para hacer una radiografía, además de los signos citados, se observa:

1) desplazamiento del mediastino hacia el lado opuesto,

2) descenso del hemidiafragma homolateral y

3) aumento de los espacios intercostales homolaterales (Figuras 24 y 25)

Habitualmente el diagnóstico de neumotórax hipertensivo es clínico y no radiológico y si el paciente está descompensado se debe evaluar el riesgo que implica retardar la conducta terapéutica para hacer una radiografía.

#### **Papel de la tomografía computada:**

La tomografía computada es más sensible que la radiología simple para el diagnóstico de neumotórax, sin embargo creemos que en la mayoría de los casos no es necesaria con esta finalidad. El término neumotórax oculto se refiere a aquel que no se observa en las radiografías comunes pero se evidencia en una tomografía<sup>51</sup>; fue primero aplicado a los neumotórax traumáticos pero luego se generalizó (Figura 26).

La tomografía es de utilidad para el diagnóstico diferencial entre neumotórax y bullas<sup>107</sup> (Figuras 27, 28, 29 y 30) y en neumotórax localizados (por adherencias parciales) o cuando el paciente tiene enfisema subcutáneo que interfiere con la visualización del campo pulmonar en las radiografías comunes. En el neumotórax secundario es útil para ver las características del parénquima pulmonar y su patología para lo cual debe indicarse luego de que el pulmón se expanda (Figuras 31 y 32)

Se han descrito como “cambios enfisematoides” (enphysema-like changes, ELC) los hallazgos en los pacientes portadores de neumotórax, entre los que se cuentan las burbujas y bullas subpleurales.

Hazama y col<sup>62</sup> refieren que 89 % (101 de 114) de sus pacientes con neumotórax tenían bullas visibles en una tomografía computada de alta resolución (Figura 33)

Sihoe y col<sup>123</sup> reportaron que la tomografía computada detectó el 88 % de las bullas que luego fueron halladas en la operación y proponen cirugía bilateral en el neumotórax unilateral de acuerdo a los hallazgos contralaterales de la tomografía. Puntualizando algunos errores de estimación estadística Noppen<sup>99</sup> contradice esta posición.

Un estudio de Alemania de 1992 no encontró ninguna correlación entre las recidivas y los hallazgos de la TAC tanto en el número, tamaño o distribución de las bullas o blebs<sup>91</sup>. Otro trabajo, de Holanda en 2000<sup>126</sup>, también dice que la presencia de bullas no puede predecir la recidiva.

Tampoco se puede con tomografía computada predecir el riesgo de ocurrencia de neumotórax contralateral<sup>127</sup>.

En resumen, la tomografía computada de alta resolución con cortes finos en los vértices permite ver bien un alto porcentaje de las blebs o bullas pero no debería hacer cambiar la conducta en el neumotórax simple o primario: el hallazgo de las bullas no es motivo para operar a un paciente y las características de estas no pueden predecir la recidiva.

Cuando ya se ha decidido operar, la tomografía permite localizar las bullas y evaluar la cantidad y tamaño de ellas. En nuestro país esto último puede ser de utilidad para estimar el número de suturas de que se deberá disponer para la operación.

## **NEUMOTÓRAX SIMPLE O PRIMARIO**

### **TRATAMIENTO DEL PRIMER EPISODIO**

La conducta ante el primer episodio es un tema muy controvertido. Prácticamente todos los métodos disponibles en la actualidad se han propuesto como tratamiento en esa instancia.

Ya hemos expresado que la mayoría de las publicaciones se refieren a revisiones retrospectivas de casuística y opiniones de expertos y pocas se basan en estudios científicos controlados y metodológicamente aptos. A pesar de tratarse de una enfermedad benigna un manejo inicial inadecuado puede traer severas complicaciones<sup>140</sup>.

#### **Reposo u observación:**

La mayoría de los autores está de acuerdo en reservar el reposo para los neumotórax pequeños (grado I, laminares, apicales, menores a 20 %) en pacientes jóvenes con muy poca o ninguna repercusión funcional.

Light<sup>84</sup> recomienda no hacer ningún tratamiento en los pacientes asintomáticos con neumotórax de menos del 20% del hemitórax.

Para esta conducta hay un muy buen consenso internacional.

Por otro lado se debe tener en cuenta que la posibilidad de recidiva luego de que un neumotórax se resuelve espontáneamente es de 32 % a 50 %<sup>102</sup>.

#### **Punción Aspiración:**

La punción aspiración como primer tratamiento tiene muchos adeptos especialmente entre los no cirujanos<sup>84</sup>. Esta postura ha generado considerable controversia<sup>28, 89</sup>.

En 1995 en un trabajo realizado en 4 hospitales de Francia en 35 pacientes en primer y segundo episodio de neumotórax, encontraron que tiene una posibilidad inmediata de éxito de 68,5%, pero un índice de recidiva a 3 meses de 30%<sup>4</sup>. Sin embargo la proponen como primer tratamiento y sugieren que si esta falla es más probable que falle también el avenamiento por lo que habría que considerar operar sin dilación.

Las guías de la British Thoracic Society<sup>66</sup> proponen que la aspiración simple es el método de primera línea para todos los neumotórax primarios o simples que necesitan intervención. Recomiendan el uso de catéteres finos insertados por punción que pueden extraerse si una radiografía luego de la aspiración demuestra que hay expansión total o el neumotórax remanente es pequeño (Figura 34).

Recientemente Kiely y col<sup>73</sup> han propuesto un método de rastreo de un gas inspirado mientras se aspira el aire de la pleura para predecir la evolución del paciente: si en el aire aspirado del neumotórax se detecta el gas inspirado los pacientes tendrán mala evolución en razón de que la solución de continuidad de la pleura visceral persiste abierta. Si por el

contrario no se detecta el gas los pacientes tendrán buena evolución. Critican los lineamientos de la BTS diciendo que una expansión pulmonar inmediata a la aspiración no predice adecuadamente la evolución.

En Bélgica hicieron un trabajo prospectivo y aleatorio en 5 hospitales comparando la aspiración por punción con el avenamiento pleural en una muestra homogénea de 60 pacientes con primer episodio de neumotórax simple<sup>101</sup>. Usaron agujas de “polietano” calibre 16 insertadas en el 2do o 3er espacio intercostal línea medioclavicular y luego de aspirar manualmente con jeringa y una válvula de tres vías hacían una radiografía. Si había expansión retiraban la aguja y el paciente era dado de alta. Si no se lograba la reexpansión intentaron una segunda aspiración del aire pero en estos casos no obtuvieron buenos resultados. Lo atribuyen a que eran los casos en que había una pérdida aérea activa en el momento de la punción. Si la punción fracasaba indicaban avenamiento pleural con tubo de 16 o 20 F. Encontraron que se obtienen los mismos resultados de recidivas a un año con los dos métodos pero con la ventaja que el 48 % de los pacientes a los que se les realizó la punción no necesitaron internación, contra el 100% de los que recibieron tubo pleural. Si bien la muestra es pequeña y el tiempo de seguimiento corto este es uno de los pocos trabajos bien diseñados para comparar ambos métodos.

Chan y col<sup>28</sup> en un estudio sobre 91 pacientes encontraron que el tamaño del neumotórax es un predictor independiente de fracaso y proponen no realizar punción aspiración a los pacientes con neumotórax de más de 40% dado que en ellos se obtiene éxito en solamente el 15,4%.

En la encuesta nacional realizada para este relato, los cirujanos torácicos de nuestro país no la usan, salvo casos excepcionales.

#### **Avenamiento con catéter fino:**

Se indica preferentemente en los neumotórax iatrogénicos y primarios, no complicados y sin líquidos. Si la fístula aérea es importante o el pulmón no expande de inmediato se reemplaza por un avenamiento convencional.

La declaración de consenso del American College of Chest Physicians<sup>11</sup> recomendó la extracción del aire tanto con un catéter de pequeño calibre o un tubo de avenamiento fino (16 a 22 F que equivalen a 5 a 7 mm) conectado a una válvula de Heimlich o bajo agua (Figura 35). Los pacientes podrían ser dados de alta con la válvula colocada si el pulmón se reexpande (Figuras 36 y 37).

En nuestro país, el costo del set con la válvula ha restringido su utilización.

En el Hospital Británico de Buenos Aires tienen experiencia en su uso con buenos resultados.

La válvula de Heimlich<sup>65</sup> ha mostrado ser un eficiente reemplazo del frasco sifón en todos los casos en que hay pérdida aérea sin exudación. La ventaja es que los pacientes pueden ser dados de alta con el avenamiento colocado y sin las complicaciones de manejo del frasco sifón. Beyruti y col<sup>17</sup> de San Pablo, Brasil reportaron buenos resultados en 108 pacientes de los cuales 38 correspondían a neumotórax espontáneos y la mayoría eran iatrogénicos. Niemi y col.<sup>98</sup> aducen que también reduce el tiempo de avenamiento en los neumotórax comparado con el método tradicional, pero el estudio es retrospectivo, no especifica cual fue la selección de los pacientes para uno y otro método y hay una gran disparidad de tamaño entre los dos grupos.

### **Avenamiento con tubo de grueso calibre:**

En nuestro país<sup>35, 54</sup> la conducta más aceptada para el primer episodio es el avenamiento pleural con tubos de látex o plástico de por lo menos 8 mm de diámetro. Numerosas publicaciones internacionales reportan preferencia por diámetros de 28 F<sup>8, 45, 79</sup>, 24 a 32 F<sup>129</sup> y 32 F<sup>147</sup> (1 mm = 3F). En cuanto a la ubicación del avenamiento una amplia mayoría prefiere el 4to. espacio intercostal, línea medio axilar, que se ha ido imponiendo sobre el 2do espacio línea medioclavicular que se preconizaba hace años<sup>104, 134</sup> (Figura 38).

Un punto en el que se observa gran disparidad de criterio es el que se refiere a si se debe pinzar el tubo de avenamiento antes de extraerlo. En una encuesta realizada en 1997 en EEUU a clínicos neumonólogos y cirujanos torácicos, en la que los clínicos eran mayoría, el 67 % prefería pinzar el tubo por lapsos variables entre 4 y 24 horas antes de extraerlo<sup>10</sup>. Gupta<sup>59</sup> en una carta al editor de la revista Chest se declara partidario de pinzarlo aduciendo que en su experiencia “no es raro” observar recidivas al sacar el tubo, que no hace daño dejarlo 24 horas más y que es mejor despinzarlo que tener que volver a ponerlo, pero no ofrece pruebas valederas como sería la disminución de las recidivas inmediatas en un estudio con grupo control. En nuestro país el 56 % de los encuestados no lo pinza y el 22% lo hace sólo ocasionalmente.

El avenamiento pleural tiene un índice de fracasos de entre el 12,7%<sup>52</sup> y 20%<sup>106</sup> o 21%<sup>130</sup> y aunque sea exitoso en primera instancia el porcentaje de recidivas posteriores varía entre 21% y 38,3 %<sup>2, 52, 54, 115, 129, 130</sup>.

El 16,3% de los pacientes tienen complicaciones entre las cuales predominan la falta de expansión y la pérdida aérea prolongada<sup>52</sup> (Figura 39).

Siguiendo al grupo del Hospital Cetrángolo<sup>106</sup> las complicaciones por fracaso del avenamiento pleural pueden ser clasificadas:

- Por la modalidad evolutiva de la enfermedad causal
  - Por fístula broncopleural persistente
  - Por falta de reexpansión
  - Por hemoneumotórax con persistencia de hemorragia
- Por fallas en el manejo táctico y técnico
  - Material inadecuado
  - Mala ejecución del método
  - Mal seguimiento posoperatorio
- Por recidiva del neumotórax

### **Pleurodesis a través del avenamiento:**

Ha sido utilizada con resultados a mitad de camino entre el avenamiento solo y la videotoracoscopía. Las sustancias más utilizadas son talco en suspensión, tetraciclinas, hidróxido de sodio y colas biológicas.

En pacientes con contraindicación de toracotomía por alto riesgo debido a enfermedad pulmonar obstructiva crónica u otra enfermedad concomitante en la Universidad de Osaka<sup>76</sup> usaron una solución diluida de fibrinógeno y trombina con contraste radio-opaco para tratar 40 pacientes con neumotórax con falta de expansión y fístula aérea. Explican el método diciendo que al cerrarse la pérdida aérea con la fibrina el pulmón se expande. Si no, repiten la infusión, en algunos casos hasta tres veces. Reportan como complicaciones fiebre (sin

infección) en 12,5% y dolor en 4,1 %. Cinco pacientes recidivaron, volvieron a ponerles fibrina y los solucionaron a todos. Sorprendentemente no reportan ninguna falta de expansión ni persistencia de la pérdida aérea. Pero en 2003 publican otro trabajo con el mismo título y el siguiente subtítulo: “Estudio clínico basado en 57 casos: incluyendo 2 casos no exitosos”. Lamentablemente no pudimos conseguir el texto completo en japonés.

### **Pleuroscopía y Videotoracoscopia:**

Está indicada en el primer episodio por motivos sociales o laborales, como p.ej. en tripulantes de avión, buzos o personas que viven aisladas o en zonas desérticas. Algunos autores proponen tratar mediante videotoracoscopia a todos los pacientes en el primer episodio de NTX<sup>32, 61, 129</sup>. Lo fundamentan en el escaso riesgo de la anestesia general en nuestros días y argumentan que es menos costoso ya que disminuyen el tiempo de internación que fue de 9 días para los pacientes con avenamiento pleural y de 3,9 días para los que fueron tratados por toracoscopia<sup>129</sup>. Esto puede ser cierto en los países en los que la internación es más cara que los aparatos de sutura automática.

En nuestro país Abdala y col<sup>1</sup> consideran que la cirugía torácica videoasistida tiene ventajas con respecto al tubo pleural, a pesar de su costo más alto, fundamentalmente porque el porcentaje de recidivas con avenamiento es de 53% en su serie.

Otra publicación del Hospital Nacional de Kioto<sup>92</sup>, dice que si bien la estrategia de realizar videotoracoscopia en el primer episodio es dos veces más cara que el avenamiento estaría justificada en jóvenes activos que no sentirían la aprensión de una futura recurrencia. Alrededor de 70 % de los pacientes recibirían una operación innecesaria, cuya finalidad primordial sería tranquilizarlos con respecto al porcentaje de recidivas, que por otro lado tampoco es 0 %.

Un estudio cooperativo multicéntrico realizado en forma prospectiva y aleatoria en Francia, Suiza, Bélgica e Italia<sup>130</sup> comparó el avenamiento pleural con la pleurodesis con talco por videotoracoscopia en pacientes con neumotórax primarios con amplia ventaja para esta última. La tasa de fracasos inmediatos del avenamiento fue de 21% mientras que la de la pleurodesis fue de 2%. Las recidivas fueron de 34% para el grupo de avenamiento y 5% para el grupo de pleurodesis con un seguimiento promedio de 5 años. El único inconveniente fue el dolor posoperatorio, que según relatan fue eficientemente manejado con opioides.

### **Toracotomía:**

En nuestro país Boretti y col.<sup>20</sup>, haciendo hincapié en la alta tasa de fracaso del avenamiento pleural y en la alta tasa de recidivas posterior, propusieron en 1993 realizar toracotomías axilares de 8 cm para resecar las blebs y hacer pleurodesis. En los treinta pacientes operados en su primer episodio no tuvieron recidivas con un seguimiento de entre 3 y 7 años. Creemos que a esta propuesta le cabe la misma reflexión que a la videotoracoscopia: nadie duda que es efectiva, lo que se cuestiona es su necesidad, aunque aquí el porcentaje de recidivas sí se aproxima a 0%.

### **TRATAMIENTO DE LOS EPISODIOS ULTERIORES HOMOLATERALES**

Habitualmente se llama recidiva a los episodios subsiguientes de neumotórax homolateral. Existe cierta controversia acerca de si un episodio posterior contralateral debe considerarse o no una recidiva<sup>138</sup>.

Hace 30 años, cuando la opción más difundida para el tratamiento quirúrgico de las bullas era la toracotomía posterolateral, en el segundo episodio muchos proponían un segundo avenamiento. La agresión parietal en relación a la magnitud de la operación lo justificaba. El problema era que el porcentaje de recidivas luego de este segundo avenamiento era mayor que luego del primero<sup>54</sup>.

El desarrollo tecnológico de los últimos 15 años hizo que esa agresión parietal se minimizara y casi todos los trabajos publicados en la última década proponen realizar tratamiento por videotoracoscopia para las recidivas.

Un grupo español afirma que si la cirugía videotoracoscópica se retrasa más allá del segundo episodio la probabilidad de dificultades técnicas durante su realización y la necesidad de toracotomía estarán aumentadas<sup>112</sup>.

Sin embargo, esta conducta está lejos de ser universalmente aceptada y otros autores proponen colocar otro avenamiento o realizar pleurodesis por insuflación de talco<sup>145</sup>.

Nuevamente esta disparidad de criterios se explica por la carencia de estudios estadísticamente diseñados para probar la superioridad de uno u otro método.

Desde el punto de vista económico, en un trabajo de análisis estadístico<sup>42</sup>, en Francia, la videotoracoscopia es más costo-efectiva que el avenamiento pleural en el segundo episodio de neumotórax, y esta efectividad está muy influenciada por el tiempo de internación.

## TORACOSCOPIA

Con la introducción del video la antigua toracoscopia quedó relegada. Caruso y col.<sup>24</sup> compararon estos dos métodos en 1995, con reales ventajas para la tecnología asistida por video en el neumotórax (12 primeros casos).

**Técnica:** Si el paciente presenta severa insuficiencia respiratoria se podrá colocar un avenamiento pleural antes del procedimiento pero esto no es necesario en la mayoría de los casos. Durante la inducción se debe estar preparado para punzar el hemitórax en el caso que se haga hipertensivo.

**Anestesia:** La anestesia general con intubación selectiva con tubo de doble luz es de elección porque asegura un adecuado control de la vía aérea, que es fundamental para todos los pacientes y especialmente para los de alto riesgo.

Se deberá ventilar desde el primer momento solamente el pulmón sano para evitar la posibilidad de neumotórax hipertensivo si el paciente no tuviera un avenamiento pleural colocado. Si bien hay experiencias publicadas con anestesia local<sup>34, 81, 97</sup> o epidural<sup>93</sup>, algunas en pacientes de alto riesgo, no la consideramos adecuada. Algunos autores<sup>81, 131</sup> usan anestesia local con lignocaína, pero median a los pacientes con petidina y midazolam, y en el momento de insuflar el talco le hacen respirar oxígeno y óxido nitroso en partes iguales para evitar el dolor que esto produce. Debe puntualizarse que usan trócares de 7 mm. y que no resecan las bullas ni la pleura.

### Posición:

Paciente en decúbito lateral con el brazo elevado, dejando expuesta la región axilar (Figuras 40 y 41).

### Ubicación de los trócares:

La ubicación clásica de los trócares, en triángulo isósceles con el vértice hacia abajo, puede no ser la adecuada si hay adherencias, por lo que la ubicación definitiva se hace cuando la videocámara está en posición (Figura 42)

La localización del trócar anterior en el surco submamario en las mujeres (Figura 43) y en el borde de la aréola en los hombres (Figura 44) es una alternativa con resultados más estéticos.

Exploración total de la cavidad torácica:

Las antiguas exploraciones por toracoscopia (sin video) permitían detectar entre un 48 y 79 % de pacientes con bullas. Con la videoasistencia se mejoró dicha detección llegando a 76 - 100 % de los pacientes, cifra muy parecida a la que se obtenía a cielo abierto, ya fuera con toracotomía o esternotomía: 93 a 100 %<sup>118</sup>. De estos datos se infiere que, cualquiera sea la vía utilizada, vamos a encontrar un porcentaje de pacientes en los que no se puede comprobar la causa del neumotórax.

En 1981 Vanderschueren<sup>136</sup> propuso una clasificación para los hallazgos toracoscópicos:

Estadío I: Sin anormalidades

Estadío II: Adherencias pleurales

Estadío III: Blebs o bullas de menos de 2 cm

Estadío IV: Bullas de más de 2 cm

Utilizando esta clasificación en el Hospital Carlo Forlanini de Roma hallaron en 432 pacientes que 93 pertenecían al estadio I o II, 201 al estadio III y 138 al estadio IV. En esta población 21,5 % de los pacientes no tenían bullas visibles en la toracoscopia<sup>21</sup>. Otros autores publicaron frecuencias similares<sup>9</sup> o aún mayores<sup>8</sup>

Rivas de Andrés y col.<sup>111</sup> modificaron esta clasificación:

Tipo I: normal (24%)

Tipo II: complejo cicatrizal apical, bleb o bulla < 2 cm única con o sin adherencias (21%)

Tipo III: múltiples adherencias (7%)

Tipo IV: blebs o bullas < 2 cm múltiples, bulla > 2 cm, distrofia bullosa, con o sin adherencias (46%).

Tamura<sup>127</sup> en 2003 propone una clasificación del neumotórax en tres tipos según el aspecto macroscópico de las bullas en la toracoscopia:

Neumotórax Tipo I: con bullas solitarias y pequeñas

Neumotórax Tipo II: con bullas múltiples y grandes

Neumotórax Tipo III: con un conglomerado de bullas difusas y diminutas (Figura 45).

Estas clasificaciones han sido utilizadas con el objetivo de determinar la conducta en base a la posibilidad de recidivas que tienen los distintos grupos de acuerdo a la apariencia toracoscópica.

En nuestro país el grupo del Hospital Italiano de Buenos Aires propuso en 1989<sup>137</sup> realizar pleuroscopías (sin video en ese momento) para “acelerar la indicación quirúrgica” en caso de hallar bullas.

La localización preferencial de las bullas o blebs es en el vértice del lóbulo superior, en el segmento apical del lóbulo inferior y en los ángulos que forman las caras pulmonares, pero la exploración debe ser completa pues ocasionalmente se encuentran en otras zonas. Una de las causas de recidiva es la falla en la detección de las bullas o blebs.

### **Técnicas para el tratamiento de las lesiones pulmonares:**

**Resección:** es la preferida por la mayoría de los autores. Se realiza con aparatos de sutura automática endoscópicos que seccionan el parénquima a la vez que dejan colocados 3 hileras de agrafes de titanio (Figuras 46, 47, 48, 49, 50 y 51)

Se utilizan entre 2 y 5 disparos para cada paciente. Su desventaja es el alto costo de las suturas.

**Laser:** se la ha indicado en bullas de pequeño tamaño ( menos de 2 cm)<sup>62</sup>. Tiene el inconveniente de la falta de disponibilidad de esta tecnología en la mayoría de los servicios.

**Ligadura:** Las ligaduras prehechas tienen la ventaja de su menor costo con respecto a las suturas automáticas pero no parecen ser tan seguras, pues tienen mayor porcentaje de recidivas<sup>21</sup> y pueden deslizarse al insuflar el pulmón para comprobar la aerostasia.

**Sutura:** con instrumental especial a través de trócares. Se han reportado resultados similares a los de la sutura automática con ventajas en lo que hace al costo y la desventaja de aumentar el tiempo quirúrgico

**Electrocoagulación:** Se ha propuesto usarla sola o asociada a la resección, si quedaran pequeñas bullas residuales<sup>116</sup>.

Entre el 10 % y el 25%<sup>8</sup> de los casos no se visualizan las bullas o blebs. En estos casos algunos autores proponen realizar solamente pleurodesis y otros, la mayoría, resecciones del vértice<sup>9, 79</sup>, basándose en que en la mayoría de los pacientes se hallan lesiones en el estudio histopatológico. Si no se encuentran bullas es más probable que en el posoperatorio se produzcan pérdidas aéreas aun cuando se reseque el vértice pulmonar y se haga pleurectomía<sup>8</sup>.

Naunheim<sup>95</sup> en 1995 comprobó que la tasa de recidivas era de 23% cuando no encontraba bullas y de 1,8% cuando las veía y resecaba.

En un estudio realizado en la Universidad de Viena<sup>33</sup> en 126 procedimientos realizados a 113 pacientes sin anomalías en la videotoracoscopia comprobaron que la incidencia de recidivas era de 7 % cuando hacían pleurectomía parietal solamente y de 0 % cuando resecaban el vértice además de la pleurectomía. Este estudio tiene algunas particularidades no deseables como el hecho de ser retrospectivo y que los pacientes se operaron para prevenir recidivas pero no tenían neumotórax en el momento de la operación, lo que los hubiera excluido del tratamiento quirúrgico según nuestro criterio. Como contrapartida tiene la virtud de que la población es homogénea (todos estadio I de Vanderschueren) y la diferencia de las tasas de recidivas es significativa.

Algunas estadísticas publicadas recientemente son llamativas, como una que informa 156 pacientes operados por videotoracoscopia<sup>85</sup>. Operaron en el primer episodio, encontraron bullas en todos los pacientes, no tuvieron ninguna pérdida aérea de más de 24 horas, la estadía media fue de 2,4 días, no tuvieron ninguna complicación y no tuvieron ninguna recidiva .....

### **Pleurodesis:**

Uno de los métodos propuestos para evitar las recidivas es lograr la adherencia de la pleura visceral a la fascia endotorácica o a la pleura parietal. En el primer caso se logra mediante una pleurectomía parietal<sup>7, 48</sup>, que generalmente se limita al vértice pudiendo extraerse la totalidad de la pleura en las primeras 4 o 5 costillas, o tiras o islotes (pleurectomía en piel de leopardo). En el segundo caso (adherencia entre las dos hojas pleurales) se puede hacer

mediante abrasión, electrocoagulación, pulverización de talco o instilación de diversas sustancias.

La abrasión se puede realizar con gasa, mallas de polipropileno o ácido poliglicólico<sup>79</sup>, fibra de vidrio o estropajo plástico<sup>56</sup> o cualquier elemento que al frotarse contra la pleura parietal le provoque un puntillado hemorrágico en su superficie sin llegar al sangrado. Múltiples sustancias se han propuesto para inducir pleurodesis: hidróxido de sodio, tetraciclinas<sup>29</sup>, iodo povidona<sup>40</sup>, nitratos, gomas biológicas<sup>76</sup>, sangre autóloga, etc. no prevaleciendo ninguna excepto el talco, de probada efectividad en los derrames neoplásicos. En un estudio multicéntrico realizado por la Sociedad Alemana de Cirugía Torácica<sup>70</sup> para evaluar pleurodesis videotoracoscópica en 1365 neumotórax la menor tasa de recidivas (0%) se logró con talco. En 432 pacientes Cardillo y col.<sup>21</sup> encontraron menos recidivas con talco que con pleurectomía en series retrospectivas no sincrónicas. Su uso en una patología benigna nos da cierto reparo por la posibilidad no demasiado frecuente pero real de Síndrome de Dificultad Respiratoria del Adulto, la amplia absorción y distribución del talco en todo el organismo como se demostrara en un estudio de la Universidad de San Pablo publicado en 2001<sup>109</sup>, el desconocimiento de los efectos adversos a largo plazo que pudiera tener en pacientes jóvenes con una larga expectativa de vida y la intensa fibrosis que provoca. No obstante eso reconocemos su amplia utilización en todo el mundo. Algunos autores consideran que los efectos adversos están relacionados con la dosis y que no se producirían usando un máximo de 2 gramos de talco<sup>144</sup>.

La pleurodesis puede hacerse de rutina en todos los casos, o electivamente. La necesidad hacerla de rutina es un tema controvertido pero la mayoría de los autores se inclina por ella<sup>8, 30, 45, 79</sup>. Otros prefieren hacerla electivamente: p. ej. cuando no encuentran la causa del neumotórax<sup>61, 129</sup>, o cuando el paciente tiene múltiples bullas diseminadas<sup>72</sup>.

Hay quien realiza solamente pleurodesis con talco por toracoscopia y no reseca las blebs o bullas, obteniendo cifras de recidiva de 5% en un seguimiento promedio de  $60,5 \pm 34,3$  meses<sup>130</sup>.

Recientemente un estudio de la Universidad de Taiwan<sup>29</sup> mostró una importante disminución de las recidivas instilando minociclina en el postoperatorio inmediato (2,9% versus 9,8 %) pero pensamos que el trabajo adolece de ciertos inconvenientes como por ejemplo que no es aleatorio, que el grupo control es 6 veces más pequeño que el de estudio y que ambos estudios no son coincidentes en el tiempo sino sucesivos. Por otro lado otros autores también han reportado tasas de recidiva de la misma magnitud o menores sin usar minociclina<sup>110, 129</sup>.

Las complicaciones de la pleurodesis son: dolor<sup>90</sup>, fiebre, sangrado, empiema, SDRA<sup>109</sup>, retracción torácica<sup>43</sup>.

Nosotros preferimos hacerla todas las veces que se realiza una videotoracoscopia o toracotomía porque varios trabajos<sup>61, 69</sup> indican que reduce las recidivas. Además, está demostrado que los pacientes pueden volver a formar bullas después de haber sido resecaadas: en un estudio con tomografía de alta resolución<sup>41</sup> se vio que en un tiempo promedio de 111 meses luego de 31 resecciones de bullas por videotoracoscopia, en 22 (71%) se volvieron a formar, por lo que concluyeron que la pleurodesis es mandatoria. Pensando en que el paciente puede necesitar una toracotomía ulterior preferimos la abrasión con gasa puesto que preserva el plano extrapleurales, que puede utilizarse si no se pudiera acceder seccionando las adherencias. Con la pleurectomía, que es muy efectiva, esto no es posible<sup>56</sup>.

### **Todavía menos agresión parietal**

En el intento de reducir aún más la agresión operatoria a la pared torácica se diseñaron toracoscopios e instrumentos de 2 y 3 mm de diámetro. Tienen la desventaja de que el campo de visión es limitado, la resolución más baja y los instrumentos demasiado pequeños para hacer una buena toma del parénquima a resecar. Para solucionar los inconvenientes de visión Chen<sup>30</sup> propone una técnica que explora la cavidad torácica con un toracoscopio de 10 mm por el mismo lugar donde después introduce el aparato de autosutura y más tarde se dejará el tubo de avenamiento pleural, al mismo tiempo que en otros dos ports de 2 o 3 mm introduce otra óptica y los instrumentos de prensión. En este trabajo prospectivo no aleatorio (los 63 pacientes decidían que técnica preferían luego de las explicaciones del cirujano) se comparó dicha técnica con la convencional y encontró diferencias estadísticamente significativas en la disminución de las neuralgias postoperatorias y en la satisfacción del paciente con las cicatrices y ninguna diferencia en todos los otros parámetros estudiados. Tuvieron solamente una recidiva debido a la no identificación de una bulla.

También se ha reportado el uso de laser a través de instrumentos de 2 mm de diámetro para tratar con éxito bullas de menos de 2 cm de diámetro en 60 pacientes<sup>62</sup> con diferencias significativas en el dolor y la necesidad de analgesia y estéticas.

### **TORACOTOMÍA**

A medida que los cirujanos y anestesiistas se familiarizaron con la intubación selectiva, ya que era indispensable para la cirugía video asistida, comenzaron a utilizarla para toda la cirugía torácica. No tener que lidiar con el pulmón insuflado hizo que casi todas las operaciones pudieran realizarse a través de incisiones más pequeñas y por lo tanto menos traumáticas. El tratamiento del neumotórax no fue una excepción. Cuando antes se usaba una toracotomía posterolateral universal o una axilar vertical amplia<sup>50</sup> ahora se podía hacer lo mismo a través de una toracotomía axilar de 10 cm que los únicos músculos que seccionaba eran los intercostales. En nuestro país el grupo de la ciudad de Rosario ya citado<sup>20</sup> preconizó la toracotomía axilar pequeña (Figura 52, 53, 54 y 55).

La principal ventaja que tiene es de índole económica ya que no se necesita instrumental especial y las costosas suturas automáticas se reemplazan por un simple surget de ida y vuelta (Figura 56). En otros países se ha corroborado el mayor costo de la videotoracoscopia<sup>135</sup>.

Si bien en un principio algún grupo<sup>63</sup> comparó retrospectivamente las toracotomías axilares con las videotoracoscopías y concluyó que las últimas disminuían el tiempo de internación y el dolor, estudios subsiguientes mejor diseñados lo desmintieron. Las desventajas de las toracotomías serían solamente estéticas: en un estudio prospectivo y aleatorio llevado a cabo en Las Palmas de Gran Canaria y Barcelona<sup>45</sup> se comparó la toracotomía axilar y la videotoracoscopia en 90 pacientes no hallando diferencias significativas en dolor, función respiratoria, cantidad de sangre en el avenamiento pleural, cantidad de analgésicos, estadía hospitalaria, complicaciones, pérdida aérea, vuelta a las actividades normales y recidivas. Con respecto a estas últimas sólo recidivaron 2 pacientes del grupo de videotoracoscopia pero la diferencia no es significativa por el tamaño de la muestra.

A la misma conclusión llegaron unos autores de la República de Corea<sup>75</sup> en un estudio sobre 66 pacientes, quienes además reportaron menos recidivas con la minitoracotomía axilar (0/30) que con la videotoracoscopia (4/36).

Es para destacar que más de 10 años antes de que se introdujera la videotoracoscopia, Deslauriers y col<sup>36</sup> publicaron 409 pleurectomías apicales transaxilares para tratamiento de recidivas, pérdidas aéreas persistentes, falta de expansión y neumotórax bilaterales. Las recidivas luego de videotoracoscopías o pleurodesis pueden ser tratadas por una nueva videotoracoscopia<sup>22, 37</sup> pero nosotros preferimos la toracotomía para estos casos en razón de la mayor facilidad para liberar las adherencias. Esto dependerá de la magnitud de la recidiva pues si esta es pequeña también puede tomarse como conducta la expectación y eventualmente un avenamiento<sup>6</sup>.

### **Manejo Postoperatorio**

Los distintos autores consideran diferentes lapsos para considerar que una pérdida aérea es prolongada: más de 10 días<sup>145</sup>, más de 7 días<sup>25, 49</sup>, más de 6 días<sup>129</sup>, más de 5 días<sup>8, 9, 45, 120</sup>, más de 2 días<sup>61</sup>. Como consecuencia de esta diferencia de criterios la frecuencia en que ocurren es también dispar: 2,7 %<sup>61</sup>, 3%<sup>145</sup>, 4,3%<sup>25</sup>, 6,9 %<sup>9</sup> y 8 %<sup>95</sup> de los casos. Las pérdidas aéreas prolongadas son más frecuentes cuando no se identifican blebs o bullas en la operación<sup>8</sup>.

Ayed<sup>8</sup> en un trabajo prospectivo y aleatorio demostró que es preferible no dejar aspiración continua más de 12 horas pues esto influye negativamente en el tiempo de pérdida aérea. El porcentaje de recidivas luego de VATS es de 1,8%<sup>49</sup>, 2,4%<sup>110</sup>, 2,8%<sup>129</sup>, 3%<sup>79</sup>, 3,6%<sup>25</sup>, 3,8%<sup>6</sup>, 4,2%<sup>61</sup>, 4,4%<sup>21</sup>, 5,5%<sup>9</sup>, 5,7%<sup>26</sup>. Tiene influencia en estas cifras, además del procedimiento realizado, el tiempo de seguimiento de los pacientes, aunque la gran mayoría de las recidivas ocurre durante el primer año posoperatorio (80%).

Las recidivas también son más frecuentes cuando en la operación no se encuentran bullas o blebs, aún cuando se haga resección del vértice<sup>8</sup> y cuando no se realiza pleurodesis<sup>61</sup>. Se han reportado cifras de 3,4 % de neuralgia intercostal<sup>26</sup> y cifras tan altas como de 31,7% de dolor crónico en el área de los trócares<sup>105</sup>. El 52,9% de los pacientes experimentan parestesias y en 21% persiste al año de operados<sup>122</sup>.

El tiempo promedio de internación de los pacientes sometidos a videotoracoscopia oscila alrededor de 4 días aunque en casos seleccionados puede reducirse a 2 días<sup>87</sup>. El único objetivo de esta reducción es económico, pero no parece incrementar el riesgo de los pacientes.

### **TRATAMIENTO DEL SEGUNDO EPISODIO CONTRALATERAL NEUMOTÓRAX BILATERALES**

Los neumotórax bilaterales simultáneos se tratan en el apartado de “Neumotórax atípicos”. Neumotórax contralaterales metacrónicos o sucesivos ocurren en 4,5% a 15%<sup>53, 79, 118, 139, 145</sup> de los pacientes.

Ikeda<sup>71</sup> propuso en 1988 operar por esternotomía a todos los pacientes que tuvieran bullas contralaterales en la radiografía basado en que en el seguimiento de 178 pacientes con neumotórax encontró que los pacientes menores de 20 años con bullas contralaterales visibles en la radiografía de tórax tuvieron 60 % de neumotórax contralaterales mientras que los que tenían entre 20 y 30 años 33 %. Esta propuesta nos parece excesiva.

En la tomografía computada se han descrito “cambios enfisematoides” (enphysema-like changes, ELC) entre los que se cuentan las burbujas y bullas subpleurales. Dichos cambios se han encontrado en el 89 % de los pacientes en el mismo lado del neumotórax y hasta en el 80% de los casos en forma bilateral. En los pacientes sin antecedentes de neumotórax esos cambios se hallaron solamente en el 20 % de los casos<sup>82</sup>.

Los pacientes que tienen conglomerados de pequeñas bullas (Tipo III de Tamura) en la toracoscopia presentan mayor frecuencia de neumotórax bilateral. El 72% tiene el mismo

tipo de bullas que en el primer lado. También tienen 5 veces más incidencia de recidivas postoperatorias que los pacientes con neumotórax unilateral.<sup>127</sup>

Se han reportado cifras de 79 a 96 % de bullas contralaterales en operaciones bilaterales por neumotórax unilateral (cit por<sup>118</sup>).

Autores de la Universidad de Hong Kong proponen usar la tomografía computada para seleccionar pacientes con neumotórax unilateral para cirugía bilateral<sup>123</sup> y otros<sup>80</sup> directamente proponen videotoracoscopia secuencial bilateral en pacientes que tienen neumotórax unilateral.

Independientemente de la frecuencia de existencia de lesiones contralaterales, lo que se plantea es si se puede predecir la posibilidad de que el paciente tenga un neumotórax del otro lado. Varios estudios<sup>91, 119, 126</sup> sugieren que no es posible y que el hallazgo de bullas o blebs contralaterales no debería tener influencia en la conducta a seguir. De acuerdo con estas investigaciones, realizar operaciones preventivas contralaterales basándose en los hallazgos de la tomografía computada no es una práctica aceptable. Que las bullas estén no significa que el paciente vaya a tener un neumotórax.

En la Universidad de Pavia<sup>96</sup> desarrollaron una técnica de abordaje bilateral a través de una toracotomía axilar por el tercer espacio intercostal de 7 a 10 cm y llegan al otro lado seccionando las pleuras mediastinales por delante de los cuatro primeros cuerpos vertebrales, desplazando el esófago hacia adelante. Tractionan el vértice contralateral hasta que asoma por la brecha de la pleura mediastinal. Hacen pleurectomía parietal de ambos lados luego de la ligadura o resección de las bullas.

En la universidad de Taiwan<sup>147</sup>, con una experiencia inicial de seis casos proponen operar los neumotórax bilaterales con toracoscopia desde el lado derecho, pasando al lado izquierdo a través del mediastino anterior o prevascular. Primero resecan las bullas del lado derecho y luego pasan a ventilar el lado derecho mientras se colapsa el izquierdo para repetir las maniobras en ese lado. Existe la posibilidad de herir una estructura mediastinal, de no visualizar una bulla izquierda en posición atípica o de lesionar el pulmón derecho (ventilado) al meter o sacar instrumentos en el lado izquierdo.

No nos parece que se obtenga demasiado beneficio en lo que se refiere a tiempo operatorio o dolor postoperatorio, por lo que, en los raros casos en que se podría requerir una resección bilateral simultánea nos inclinaremos por un abordaje toracoscópico bilateral sucesivo.

En la Figura 57 se observa el algoritmo seguido por nosotros para el manejo del neumotórax primario.

### **NEUMOTÓRAX SECUNDARIO:**

Se denomina neumotórax secundario a aquel que se produce en pacientes con una enfermedad pulmonar subyacente.

Su frecuencia varía según la población que se atiende y está alrededor de 17,5% de los neumotórax simples<sup>53</sup>, de los cuales la mitad es causado por enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

En los últimos 5 años en la base de datos Medline se reportan trabajos sobre las siguientes causas o asociaciones del neumotórax:

Mesotelioma maligno

Catamenial

Bronquiolitis obliterante  
 Artritis reumatoidea  
 Vómitos  
 Fibrosis pulmonar  
 Fibrosis quística pulmonar  
 Aspergilosis  
 Consumo de Cannabis  
 Parto  
 Tumores traqueobronquiales  
 Traqueobroncomegalia  
 Legionelosis  
 Ejecución de instrumentos musicales de viento  
 Úlcera gástrica perforada  
 Úlcera duodenal  
 SDRA  
 Esclerosis tuberosa  
 Infarto pulmonar  
 Histiocitosis de células de Langerhans  
 Enfermedades inmunológicas raras  
 Atresia bronquial  
 Sarcoidosis  
 Linfangioleiomiomatosis  
 Metástasis pleurales  
 Metástasis pulmonares  
 Tuberculosis  
 Hamartomas  
 Herpes zóster  
 Hiperplasia adenomatosa atípica solitaria  
 Carcinoma de colon  
 Neumonitis intersticiales  
 Cáncer de pulmón  
 Leiomiomas  
 Blastomas pleuropulmonares  
 Neumoconiosis  
 Neumonitis crónica por hipersensibilidad  
 Enfermedad de Wegener  
 Mieloma múltiple  
 Linfoma  
 Paragonimiasis  
 Malformación quística adenomatoide  
 Síndrome de Poland  
 Anafilaxis por picadura de insecto  
 Tetralogía de Fallot  
 Síndrome de Marfan y displasia bullosa  
 Lupus eritematoso  
 Quiste hidatídico  
 Cardiomiopatía de Takotsubo  
 VIH  
 Asma  
 Síndrome de Birt Hogg Dube  
 Alveolitis alérgica extrínseca  
 Tumores malignos  
 Granuloma eosinófilo  
 Déficit de  $\alpha_1$  antitripsina

Podríamos decir que cualquier enfermedad pulmonar y muchas extrapulmonares pueden estar asociadas a la aparición de neumotórax.

La más frecuente es la enfermedad pulmonar obstructiva crónica. En ella el neumotórax se produce por la ruptura de bullas intrapulmonares a través de la pleura visceral. En estos pacientes, cuando se presenta dolor torácico, disnea y repercusión funcional grave, se debe sospechar la presencia de neumotórax (Figuras 58 y 59). También en el asma, sobre todo por la posibilidad de confundir el neumotórax con un episodio agudo, en la fibrosis pulmonar avanzada cuando existe panalización y bullas o en la histiocitosis X, que cursa frecuentemente con neumotórax. En ocasiones se asocia con las enfermedades del tejido conectivo como en el síndrome de Marfan y en Ehlers-Danlos.

El neumotórax catamenial es raro. Se produce en mujeres de mediana edad con endometriosis. Suele ocurrir 48 horas después de la menstruación y es más frecuente en el lado derecho. Se han propuesto varias teorías para explicar el neumotórax como la presencia de implantes subpleurales endometriales o el paso de gas del aparato genital a través de las comunicaciones diafragmáticas hasta la cavidad pleural<sup>46, 47</sup>.

Otras causas son las neumonías necrotizantes, en especial la producida por el estafilococo y la tuberculosis, por la presencia de focos caseosos subpleurales.

El 5% de los pacientes con pneumocystis carini tienen neumotórax y el uso de Pentamidina en aerosol como profilaxis de esta enfermedad, aumenta el riesgo de que se produzca. Otras enfermedades que en su evolución se pueden complicar con un neumotórax son: el SIDA, aun en ausencia de infección por pneumocystis carini, la fibrosis quística, la neumonía por aspiración, la neumonitis intersticial, la neumonitis por radiación, las infecciones fúngicas, las enfermedades ocupacionales, el infarto pulmonar, la sarcoidosis, el cáncer de pulmón, las metástasis, la hidatidosis, la linfangioleiomiomatosis, las drogas inhaladas (cocaína, marihuana), etc.<sup>120</sup>

## **TRATAMIENTO DEL NEUMOTORAX SECUNDARIO**

El tratamiento del neumotórax secundario difiere en algunos aspectos con respecto al primario. Las diferencias están determinadas por la enfermedad pulmonar de base. En ocasiones la aparición del neumotórax agrava la insuficiencia respiratoria preexistente. Neumotórax de pequeño volumen llevan a los pacientes a una inestabilidad funcional que obliga a su internación y a una conducta quirúrgica activa. Cada episodio de neumotórax en un paciente con EPOC incrementa 4 veces su posibilidad de morir, por lo que es crucial asegurar evitar la recidiva. El 40 a 50% de los pacientes recidivan a menos que se haga un procedimiento de pleurodesis.

### Consenso del Colegio Americano de Médicos del Tórax ( American College of Chest Phisicians, ACCP) <sup>11</sup>:

En el año 2001 propusieron un algoritmo para el control del neumotórax secundario (Figura 60). En este proponen decidir la conducta en base al tamaño del neumotórax y a la estabilidad del paciente. Recomiendan usar avenamientos de mayor diámetro (14-16-22 Fr.) que en el neumotórax primario y más gruesos aún si el paciente tiene insuficiencia respiratoria.

Si la pérdida o fístula aérea persiste más de 5 días, se indica cirugía: CTVA o toracotomía axilar económica a la altura del cuarto espacio.

Recomiendan realizar un procedimiento (videotoracoscopia o toracotomía o pleurodesis a través del tubo) para evitar la recidiva en el primer episodio, pues esta posee una alta letalidad. Esta es una diferencia con el neumotórax primario que en este mismo protocolo se recomienda intervenirlo en el segundo episodio.

Algunos miembros del consenso están en contra de la observación en los neumotórax secundarios, debido al reporte de algunos pacientes que fallecieron con esta actitud conservadora. No obstante, en los neumotórax chicos, no descartan la posibilidad de aspiración y avenamiento fino.

A pacientes inestables se les deben colocar avenamientos gruesos de 24 a 28 Fr. especialmente si requieren ventilación mecánica.

Se puede utilizar la válvula de Heimlich, aunque para estos pacientes la mejor alternativa es el avenamiento convencional con frasco hermético bajo agua. Está dividida la posición de los miembros del consenso con respecto a la utilización de aspiración continua de entrada pero hay buen consenso para utilizarla si el pulmón no expandiera en las primeras horas.

En la cirugía, la bullectomía y la pleurodesis con abrasión, con gasa, talco o pleurectomía, son los métodos más aceptados. No obstante, la mayoría se inclina por la abrasión.

Los resultados de la pleurodesis por cirugía son superiores que las realizadas a través de los tubos de avenamiento. Cuando se realiza la pleurodesis a través de un tubo de avenamiento la preferencia es el talco, seguido por la doxiciclina.

La cirugía toracoscópica es preferida, pero la toracotomía axilar es una elección aceptable.

El examen de función pulmonar es inapropiado para decidir la conducta en el neumotórax secundario. Sin embargo, resultados previos ayudarían a decidir el método de prevención de recidivas.

Recomiendan operar si hay fugas de aire persistentes por 5 días y no retrasar la operación por disminuir la eficacia y aumentar el costo del tratamiento.

Tiene consenso satisfactorio el uso de sustancias químicas para efectuar pleurodesis y corregir las pérdidas persistentes de aire en los pacientes que no pueden operarse.

No hay consenso acerca de si es necesario pinzar o no el tubo antes de retirarlo (41% no lo pinzaría nunca)

Recomendaciones de la Sociedad Torácica Británica (British Thoracic Society, BTS)<sup>66</sup>

El algoritmo del tratamiento del neumotórax secundario se observa en la Figura 61.

Recomiendan internación y aspiración simple si el paciente no tiene disnea, es menor de 50 años y el borde pulmonar se separa de la pared 2 cm o menos. Dicen que esta conducta es aceptable aunque tiene menos posibilidad de éxito que en los neumotórax primarios.

Si esos requisitos no se cumplen o la aspiración simple no tiene éxito, colocan avenamiento pleural. Si el neumotórax secundario no responde favorablemente con el avenamiento después de 48 horas, sugieren consultar a un neumonólogo y a los tres días a un cirujano. Esta recomendación difiere de nuestra posición que es involucrar al cirujano torácico desde el momento del diagnóstico del neumotórax.

Proponen no utilizar de entrada aspiración en el avenamiento, pero sí hacerlo 48 horas después de colocado cuando persista la fístula aérea o el pulmón no expanda. Reserva la pleurodesis para los pacientes que tienen pérdida aérea persistente o para las recidivas.

Dicen que dado que la tasa de éxitos con operaciones a cielo abierto es mayor que con videotoracoscopia algunos autores sugieren realizarla para el tratamiento de los neumotórax secundarios que requieren extensas bullectomías y pleurectomías (Figuras 62, 63 y 64) o abrasión pleural.

Muchos pacientes tienen pérdidas aéreas prolongadas o falta de expansión pero la posibilidad de solucionarlas quirúrgicamente está supeditada a la capacidad del paciente para tolerar la operación. Alrededor de 79 % de las pérdidas aéreas se solucionan dentro de los primeros 15 días<sup>115</sup> por lo que en el 21 % restante se debe mantener el avenamiento por largo tiempo y si se consigue expansión efectuar una pleurodesis a través del tubo.

Si deben ser operados es posible que no consigan mantener niveles adecuados de oxígeno en sangre con ventilación unipulmonar y que deban hacerse operaciones a cielo abierto. Si existen bullas grandes y múltiples también se recomienda abordarlos por toracotomía, aunque las grandes bullas de enfisema también pueden ser tratadas por videotoracoscopia<sup>39</sup> Silva y col presentaron en nuestro país 22 pacientes con neumotórax secundarios con una tasa de operaciones de 54%<sup>124</sup>.

Un estudio de Singapur<sup>81</sup> analiza 41 pacientes de edad promedio de 70,7 años con EPOC moderada o severa y neumotórax que fueron sometidos a toracoscopia con anestesia local y pleurodesis por insuflación de 3 gramos de talco, sin resección de bullas. Para darse una idea de la gravedad de los pacientes que trataron: 17% fallecieron durante el siguiente año por la enfermedad cardiopulmonar subyacente. Tuvieron un 5% de recidivas entre 19 y 47 meses y una mortalidad de 10% limitada a los pacientes con EPOC grave y cardiopatía isquémica. Para estos pacientes dicen que la instilación de talco en suspensión a través del tubo sería una opción más segura.

Un interesante crítica de Heffner y col<sup>64</sup> al trabajo precedente subtitulada: “ Hay una confusión en el aire” da cuenta de la importante variación que existe en relación al manejo del neumotórax secundario.

#### Neumotórax y fibrosis quística

El tratamiento del neumotórax en la fibrosis quística es similar a la de todos los pacientes con NES. El neumotórax esta asociado con una enfermedad severa y de alto riesgo de vida. La sobrevivida media de los pacientes con fibrosis quística que hacen neumotórax es de 30 meses. El neumotórax contralateral ocurre en el 40% de los casos.

Los pequeños neumotórax sin síntomas pueden ser observados o realizar aspiración con aguja fina. El gran neumotórax requiere avenamiento con tubo intercostal. Las lesiones que produce el neumotórax provienen, en general, del lóbulo superior. El cierre de la fístula y la expansión pulmonar tardan en producirse por las características de las lesiones pulmonares: lesiones fibróticas y quísticas que involucran bronquios y parénquima. La tomografía computada puede ser de utilidad en el manejo de estos neumotórax<sup>107</sup>.

Conviene comenzar el tratamiento tempranamente con antibióticos endovenosos. La colocación del tubo de avenamiento solo, tiene una alta recurrencia (50%). La misma se reduce con cirugía y pleurodesis. Esta puede complicar un eventual trasplante futuro, que puede ser necesario en estos pacientes.

#### Neumotórax y SIDA

Es bien conocido el incremento de la población VIH positiva. Del 2 al 5% de estos enfermos hacen en su evolución un neumotórax.

La infección por pneumocystis carini es la más frecuente en los pacientes VIH positivos. La neumonía que trae asociada produce una severa alveolitis necrotizante y el parénquima pulmonar subpleural es reemplazado por tejido necrótico que desarrollan quistes y neumatocelos que al romperse producen neumotórax.

Estos pacientes con SIDA tienen una alta morbilidad y mortalidad hospitalaria. Se los debe drenar rápidamente con tubos de buen calibre bajo agua.

El uso de la válvula de Heimlich con alta temprana es factible en estos pacientes<sup>142</sup>.

La pleurodesis química o con talco a través del avenamiento es útil. La CTVA es la indicada cuando la respuesta con avenamiento no es efectiva, pero su indicación está supeditada al estado general y la capacidad funcional del paciente, a veces severamente disminuída.

El resultado del tratamiento está lógicamente relacionado a la enfermedad de base y al síndrome de inmunodeficiencia.

### **NEUMOTÓRAX ATÍPICOS O COMPLICADOS**

M. A. Gómez<sup>53</sup>, en nuestro país, llamó atípicos a ciertos neumotórax poco frecuentes que se apartan de las características habituales de esta patología por la forma de presentación, las manifestaciones clínicas, la etiopatogenia, la evolución o la táctica terapéutica.

Algunos se caracterizan por el riesgo de descompensación funcional respiratoria y cardiovascular, por lo que necesitan rápido diagnóstico y una terapéutica de urgencia y efectiva.

Los neumotórax atípicos o complicados son los siguientes:

- Neumotórax hipertensivo
- Neumotórax bilateral simultáneo
- Neuromediastino y enfisema subcutáneo
- Neumotórax postneumonectomía
- Hemoneumotórax espontáneo
- Pioneumotórax
- Neumotórax crónico

#### Neumotórax hipertensivo

Ocurre entre el 1 y el 3 % de los neumotórax<sup>145</sup>. Villegas y col.<sup>141</sup> reportaron una frecuencia de 2 en 120 pacientes. Ya han sido descritas sus características clínicas. El tratamiento exige la inmediata descompresión del tórax. Si el estado del paciente lo permite y se dispone de los elementos necesarios se realiza un avenamiento pleural, pero si el paciente estuviera en riesgo de paro cardiorrespiratorio inminente se hace una punción pleural con aguja gruesa y luego el avenamiento. Solucionado el episodio agudo existe cierta controversia acerca de si se debe operar para disminuir la posibilidad de recidiva o si se debe considerar que el simple avenamiento es suficiente. Pensamos que si el episodio se solucionó con el avenamiento y el paciente no tiene un motivo social o laboral de riesgo no debe intervenir quirúrgicamente pero debe tener un adecuado nivel de alarma ante la eventualidad de una recidiva. No hemos encontrado ninguna evidencia de que los neumotórax hipertensivos tengan más posibilidades de recidiva que los otros, ni de que ésta sea más peligrosa (Figuras 65, 66 y 67).

En la actualidad la gran mayoría de los neumotórax hipertensivos son iatrogénicos y se deben a la asistencia respiratoria mecánica.

#### Neumotórax bilateral simultáneo

El neumotórax bilateral simultáneo junto con el hipertensivo son formas graves de neumotórax espontáneo. En la clásica descripción de la pleurectomía parietal por Gaensler<sup>48</sup> dice que en esa época el neumotórax bilateral simultáneo “era fatal en aproximadamente la mitad de los casos”.

Ocurren en aproximadamente el 2 % de los casos<sup>3, 120</sup>. Gómez<sup>53</sup> publicó una frecuencia de 19 bilaterales simultáneos en 1384 casos (1,4%) asistidos en el Hospital Cetrángolo.

Las causas más frecuentes se enumeran en el cuadro siguiente:

- Enfermedad bullosa bilateral
- Metástasis bilaterales (tumor germinal, ca de ovario, angiosarcoma, etc.)
- Linfangiomiomatosis pulmonar
- Ventana mediastinal congénita
- Sarcoidosis
- Postinhalación de cocaína
- Esclerosis sistémica
- Ruptura de quistes pulmonares sistémicos
- Síndrome de Marfan
- Pentamidina profiláctica
- Pneumocistis carinii

También puede originarse en causas iatrogénicas como: barotrauma, mamoplastia, traqueostomía en niños, postlaparoscopia 28.

Se han propuesto múltiples opciones de tratamiento, desde tratar cada lado separadamente como si fueran episodios unilaterales hasta indicar cirugía mayor bilateral mediante operaciones sucesivas o simultáneas por esternotomía. En el citado trabajo Gómez enumera las diversas tácticas propuestas:

- Avenamiento pleural bilateral simultáneo
- Toracotomía mini-invasiva (uni o bilateral)
- Videotoracoscopia (uni o bilateral)
- Toracotomía unilateral + avenamiento contralateral
- Toracotomía bilateral simultánea
  - Por esternotomía
  - Por abordajes separados
- Toracotomía bilateral sucesiva

El tratamiento exige la rápida expansión pulmonar bilateral y la prevención de la recidiva por lo menos de uno de los lados. Pensamos que la mejor estrategia actual es avenamiento bilateral primero y videotoracoscopia en uno de los lados. Las operaciones bilaterales por cualquier vía nos parecen excesivas.

#### Neumomediastino y enfisema subcutáneo

Se presenta en el 1% de los N.E. Se produce cuando hay sínfisis pleural. Al romperse las bullas o blebs el aire progresa por el intersticio pulmonar, llega al hilio y de allí al mediastino, para terminar finalmente en el cuello y el tejido celular subcutáneo.

El diagnóstico es clínico. La TAC es útil para visualizar el aire mediastinal, localizar la cámara pleural si existiera, y colocar correctamente el avenamiento (Figuras 68 y 69) evitando el riesgo de lesionar el pulmón al hacerlo<sup>120</sup>.

#### Neumotórax postneumonectomía

El N.E. postneumonectomía es excepcional. No obstante están descriptos en la literatura por Blalock<sup>19</sup> y Kurzweg<sup>78</sup>.

Se pueden producir porque el pulmón remanente tiene lesiones preexistentes a la neumonectomía, o por que estas se producen con el transcurso del tiempo (Figura 70).

Se debe proceder con urgencia, con anestesia local, a colocar el avenamiento pleural, ya que es probable que el paciente desarrolle rápidamente insuficiencia ventilatoria. Si no se reconoce el cuadro y el paciente es intubado y ventilado la situación tiende a empeorar por la hipertensión torácica.

#### Hemoneumotórax espontáneo

Los pacientes que padecen un neumotórax pueden presentar un pequeño derrame pleural que puede ser: seroso, serohemático o francamente hemático (Figura 71).

Cuando este derrame aumenta rápidamente de tamaño y produce descompensación hemodinámica estamos frente a un derrame hemorrágico que requiere avenamiento pleural primero, control del débito sanguíneo después, y si este es de más de 300 cm<sup>3</sup> por hora, cirugía de urgencia.

Weissberg y col<sup>145</sup> reportan una frecuencia de 7% en 1199 casos y Gómez y col de 1,16% en 1384 casos.

En general, la hemorragia se produce en el extremo parietal de una brida o adherencia pleural que se rompe al ser traccionada por el colapso pulmonar. Otras causas menos frecuentes de hemoneumotórax son: rotura de vasos de la pared de las bullas, telangiectasia pulmonar, aneurismas arteriovenosos, rotura de vasos de secuestro, etc.

El hemoneumotórax grave se debe tratar sin demora. Puede abordarse por toracotomía axilar o lateral. La CTVA no tiene indicación en el momento agudo cuando el paciente está descompensado, aunque pueden tratarse por este medio los hemotórax coagulados que pueden quedar luego de cesar la hemorragia o cuando esta es leve y el paciente está compensado hemodinámicamente<sup>128</sup>.

#### Pioneumotórax

La acumulación de aire y pus en la pleura es generalmente secundaria a una infección pulmonar. No nos ocuparemos de este tema en este relato.

#### Neumotórax crónico

Es el neumotórax que persiste sin expandirse, ya sea porque permaneció asintomático o el paciente no consultó o porque se manejó inadecuadamente (Figuras 72, 73, 74 y 75). Al persistir el colapso pulmonar la pleura visceral se recubre de fibrina e impide la expansión (Figuras 76, 77, 78 y 79). La normativa de la SEPAR indica que se considera crónico un neumotórax que persiste más de tres meses<sup>120</sup>, pero a nosotros nos parece más adecuado considerar para el diagnóstico de cronicidad la inexpansibilidad del pulmón, hecho que puede ocurrir antes o después de ese lapso con una gran variación individual. Las causas que predisponen a la cronicidad son: adherencias pleurales, pérdidas aéreas persistentes o

enfermedades subyacentes del parénquima. Si bien puede haber neumotórax primarios que pasen a la cronicidad esto es más frecuente en los neumotórax secundarios. Se debe efectuar una fibrobroncoscopia para verificar la permeabilidad bronquial y descartar cualquier obstrucción. El tratamiento consiste en la resección de las bullas y decorticación pulmonar por toracotomía.

### **NEUMOTÓRAX IATROGÉNICO**

El neumotórax iatrogénico se produce después de manipulaciones instrumentales diagnósticas o terapéuticas.

Entre ellas se destacan la broncoscopia rígida o con fibra óptica con biopsias transbronquiales, biopsia pleural, punción transparietal pulmonar, hepática y renal, traqueostomía, abordajes quirúrgicos del riñón por la vecindad de la pleura a la undécima o duodécima costilla, toracocentesis, cateterización de vías venosas centrales. Éstas dos últimas son las causas más frecuentes de los neumotórax iatrogénicos que se producen en una unidad de terapia intensiva<sup>31</sup>. El neumotórax por barotrauma se produce en pacientes que están asistidos por ventilación mecánica, especialmente si necesitan volúmenes corrientes elevados y presión positiva al final de la espiración (Figuras 80 y 81).

En los últimos 5 años se registraron en la base de datos Medline las siguientes causas de neumotórax iatrogénico publicadas en 89 trabajos:

- Biopsia por punción pulmonar
- Artroscopia de hombro
- Nefrectomía y suprarrenalectomía laparoscópicas
- Acupuntura
- Asistencia respiratoria mecánica
- Traqueostomías clásica y percutánea
- Anestesia epidural
- Laparoscopías
- Endoscopías gastrointestinales
- Colocación de marcapasos
- Anestesia general y ventilación unipulmonar
- Cirugía laríngea
- Anestesia del plexo braquial
- Inyección esofágica de toxina botulínica
- Radiofrecuencia en tumor pulmonar
- Quimioterapia en sarcoma
- Tratamientos dentales
- Punción pleural
- Migración de clavo de Kirschner
- Rinoplastia
- Colocación de sonda nasogástrica
- Cirugía cardíaca
- Punción mamaria
- Bloqueo intercostal
- Resucitación cardiopulmonar

Estas no agotan la lista de posibles orígenes de neumotórax pero dan una idea de su variedad.

Los neumotórax iatrogénicos habitualmente se diagnostican inmediatamente pues se investigan rutinariamente cuando se realiza una maniobra que tiene riesgo, aunque sea mínimo, de producirlo. Si no, pueden pasar desapercibidos y diagnosticarse a las 24 o 48 horas pues suelen ser pequeños y asintomáticos.

Kiely y col.<sup>74</sup> también utilizaron la técnica de rastreo de gas inspirado en el aire de 10 neumotórax iatrogénicos, para predecir su evolución.

### ***Tratamiento***

El hecho de que en los neumotórax iatrogénicos haya poco riesgo de recidiva hace que la estrategia para el tratamiento sea diferente a la de los neumotórax espontáneos. La gran mayoría son de pequeño volumen y no necesita intervención. Si el neumotórax es de mayor volumen o sintomático deberá drenarse y el tubo se retira al cesar la pérdida aérea. En algunos pocos casos, en pacientes con enfisema a los que se les hirió una bulla, la pérdida aérea puede ser muy importante y prolongada y deben ser operados para cohibirla.

Los neumotórax por barotrauma deben ser sospechados ante cualquier paciente en asistencia respiratoria mecánica que comienza bruscamente con hipoxia e hipotensión arterial. Deberán ser drenados con premura y estar atentos al hemitórax contralateral pues con frecuencia son bilaterales. La pérdida aérea puede ser prolongada si el paciente necesita seguir con asistencia respiratoria mecánica y el avenamiento muy frecuentemente no puede retirarse hasta el destete. En ocasiones esa pérdida aérea es tan importante que impide la correcta ventilación del paciente, que persiste con insuficiencia respiratoria.

Frecuentemente los terapeutas presionan para que se realice una operación que cohiba la pérdida aérea para poder ventilarlo. Además de que no se puede garantizar que no habrá pérdida aérea en el posoperatorio, en esta circunstancia es difícil determinar el riesgo-beneficio de una operación que necesariamente sería a cielo abierto.

## **CASUÍSTICAS**

### **a) CEMIC**

Entre marzo de 1999 y diciembre de 2004 se atendieron en el Centro de Estudios Médicos e Investigaciones Clínicas (CEMIC) 116 episodios de neumotórax espontáneo en 100 pacientes.

#### **1) Primarios:**

76 episodios en 60 pacientes

58 de sexo masculino y 18 femenino

Edad promedio: 26,43 años

Tabaquismo: 44 pacientes

48 consultaron en su primer episodio, 21 en el segundo y 7 en el tercero o posterior

El primer tratamiento efectuado fue avenamiento pleural en 49, CTVA en 25 y toracotomía en 2.

En los primeros episodios se hizo avenamiento pleural en todos los casos excepto 2 en que se hizo CTVA en una azafata y en un paciente que tenía bullas visibles en la radiografía de tórax. En los episodios ulteriores se realizó CTVA o toracotomía excepto en 3 pacientes, uno que fue derivado de otro centro con el tubo colocado y 2 que prefirieron un avenamiento.

El tiempo promedio global de internación fue de 5,76 días.

De los 49 avenamientos 38 tuvieron evolución favorable en un promedio de 4,55 días, y los otros 11 tuvieron pérdida aérea prolongada o falta de expansión y fueron sometidos a CTVA dándose de alta a los 8,81 días en promedio.

El tiempo de avenamiento luego de CTVA fue de 4,70 días y el de internación de 5,13 días.

Las toracotomías estuvieron internadas 7 y 20 días.

En los pacientes que debieron ser intervenidos el tiempo transcurrido entre el avenamiento pleural y la operación fue de 4,09 días.

No hubo mortalidad y las complicaciones fueron:

|  |   |
|--|---|
| Falta de expansión mínima que no requirió tratamiento: | 2 |
| Atelectasia  | 1 |
| Fiebre   | 5 |
| Flebitis   | 1 |
| Pérdida aérea prolongada (5 días)                      | 1 |
| Infección de herida                                    | 1 |
| Distress   | 1 |

El tratamiento de los neumotórax primarios se resume en la Figura 82.

## 2) Iatrogénicos:

Se atendieron 32 pacientes, 13 mujeres y 19 varones con una edad promedio de 58,30 años.

Tenían antecedentes de tabaquismo 20.

Las maniobras que ocasionaron el neumotórax fueron:

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| Punción de nódulos pulmonares       | 7 |
| Post operatorio de cirugía cardíaca | 5 |
| Broncoscopia terapéutica con laser  | 4 |
| Cateterización venosa central       | 4 |
| ARM                                 | 3 |
| Punción pleural                     | 3 |
| Colocación de marcapaso             | 3 |
| Nefrectomía                         | 1 |
| Punción biopsia hepática            | 1 |
| Anestesia general                   | 1 |

A 30 pacientes se les colocó un avenamiento pleural y a dos se los observó. Evolucionaron favorablemente 31 pacientes y uno recidivó a los tres días por lo que hubo que recolocar el avenamiento.

El tiempo promedio de avenamiento fue de 9,72 días: 43,5 días para los pacientes en ARM y 4,32 días para los otros.

Hubo tres complicaciones: enfisema subcutáneo, empiema y neumotórax hipertensivo al taparse el tubo de avenamiento. La mortalidad no se debió al neumotórax.

## 3) Secundarios:

Fueron 7 pacientes con neumotórax secundarios a EPOC y 1 con un cáncer de pulmón.

Todos tabaquistas y de 61,5 años de promedio. Se atendieron 6 pacientes en su primer episodio a los que se les realizó avenamiento pleural y 2 en su segundo episodio realizándosele CTVA y toracotomía respectivamente.

De los pacientes a los que se les colocó el tubo pleural uno falleció por su cáncer de pulmón y tres debieron ser intervenidos quirúrgicamente a cielo abierto. La paciente a la que se le realizó la toracoscopia también debió ser operada a cielo abierto por falta de expansión y pérdida aérea persistente.

El tiempo promedio de internación fue de 9,37 días.

Tres pacientes tuvieron 6 complicaciones:

|   |   |
|---|---|
| Fiebre  | 1 |
| Atelectasia + neumonía                                | 1 |
| SDRA + pérdida aérea prolongada + falta de expansión. | 1 |

## b) Hospital Italiano Garibaldi

En el período 2000-2004 se atendieron en el Hospital Italiano Garibaldi de la ciudad de Rosario 108 pacientes con 127 episodios de neumotórax espontáneo.

### 1) Primarios:

Pacientes: 23

Episodios de neumotórax: 41

Sexo: Masculino: 36

Femenino: 5

Edad Promedio: 25,2 años

Tabaquismo: 32 pacientes

Primer episodio: 23 pacientes -----

Avenamiento 20

Toracotomía Axilar (resección de bleb + abrasión pleural) 3

Segundo episodio: 14 pacientes -----

Avenamiento 3 (rechazaron toracotomía)

Toracotomía Axilar (resección de bleb + abrasión pleural) 11

Tercer episodio o más: 4 pacientes -----

Avenamiento 1 (indicación clínica)

Toracotomía Axilar (resección de bleb + abrasión pleural) 3

Resultados globales:

Avenamientos: 85% de curación (control de 1 - 4 años)

Toracotomía axilar: 98% de curación (control de 1 - 4 años)

Tiempo entre avenamientos y cirugía por pérdida área prolongada: 5 días

Tiempo global promedio internación: 8 días

Mortalidad operatoria: 0

### 2) Iatrogénicos:

Pacientes: 66

Sexo: Masculino: 42

Femenino: 24

Edad promedio: 61,1 años

Tabaquismo: 30

Causas:

- Post punción biopsia pulmonar: 14
- Barotrauma: 21 - Segundo episodio: 1
- Canalización venosa central: 8
- Punción pleural: 12

Tratamiento:

- Reposo: 8
- Avenamiento: 90
- CTVA: 0
- Toracotomía axilar: 6 (por fístulas aéreas persistentes)

Tiempo promedio de avenamiento: 8 días

Evolución favorable: 62

Complicaciones:

- Enfisemas subcutáneos
- Empiema
- ARDS

Mortalidad: 4 (no se debieron al neumotórax sino al síndrome de dificultad respiratoria del adulto)

### 3) Secundarios:

Episodios: 19

Pacientes: 15

Sexo: Masculino: 16

Femenino: 3

Edad promedio: 64,2 años

Tabaquismo: 13

Primer episodio: 15 (EPOC)

Segundo episodio: 4 (EPOC)

Tratamiento Primer episodio:

- Avenamientos: 13
- Toracotomía axilar: 2

Tratamiento Segundo episodio:

- Avenamientos: 2 (por contraindicación cardiovascular para operarse)
- Toracotomía axilar: 2

A todas las toracotomías se les hizo abrasión pleural con gasa, y a 2 de las 4 resección de blebs o bullas.

Tiempo entre el avenamiento y cirugía: 10 días

Tiempo promedio de internación: 10 días

Mortalidad: 2 pacientes por embolia pulmonar.

### ENCUESTA NACIONAL

Con el objetivo de conocer cual es la realidad del manejo del neumotórax en nuestro país, se realizó una encuesta de preguntas abiertas entre los meses de febrero y mayo de 2005, a través de correo electrónico y un formulario enviado a los miembros de la Asociación Argentina de Cirugía. Fue contestada por 97 cirujanos generales y torácicos de 35 ciudades de La Argentina.

#### Resultados\*:

##### 1.- Conducta en un primer episodio de neumotórax primario:

|                     |    |
|---------------------|----|
| Avenamiento pleural | 90 |
| Reposo              | 4  |
| No contesta         | 3  |

##### 2.- Indicación de reposo:

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| Laminares o Grado I o mínimos | 62 |
| Nunca                         | 15 |

---

\* En varias preguntas los participantes contestaron 2 o más opciones, lo que explica que la suma de ellas supera 97, que es el número de encuestados.

|             |   |
|-------------|---|
| Rara vez    | 6 |
| Siempre     | 4 |
| Otra        | 3 |
| No contesta | 7 |

### 3.- Indicación de punción aspirativa

|                  |    |
|------------------|----|
| Nunca            | 63 |
| Iatrogénicos     | 10 |
| Emergencia       | 7  |
| Excepcionalmente | 4  |
| Otras            | 13 |

### 4.- a) Ubicación del avnamiento

|                       |    |
|-----------------------|----|
| Axilar                | 91 |
| Línea medioclavicular | 3  |
| Indistinta            | 3  |

### b) Espacio utilizado en la región axilar

|                 |    |
|-----------------|----|
| No especificado | 14 |
| 2               | 1  |
| 3               | 16 |
| 4               | 45 |
| 5               | 29 |
| 6               | 17 |
| 7               | 3  |

### c) Línea axilar

|               |    |
|---------------|----|
| Media         | 56 |
| Anterior      | 29 |
| Indiferente   | 2  |
| No contestado | 7  |

### 5.- a) Material del tubo

|                  |    |
|------------------|----|
| Plástico         | 62 |
| Látex            | 14 |
| Látex o plástico | 11 |
| No contestado    | 10 |

### b) Diámetro del tubo

|               |    |
|---------------|----|
| 8 mm int.     | 38 |
| 6 a 7 mm int. | 23 |
| 5 mm int.     | 12 |
| 5 a 6 mm ext. | 14 |
| No contestado | 5  |

### 6.- a) Uso de válvula de Heimlich

|         |    |
|---------|----|
| No      | 68 |
| A veces | 19 |

|    |    |
|----|----|
| Sí | 10 |
|----|----|

**b) Tratamiento ambulatorio**

|               |    |
|---------------|----|
| No            | 77 |
| A veces       | 12 |
| Sí            | 4  |
| No contestado | 4  |

**7.- Espera para operar ante un neumotórax drenado que persiste con falta de expansión y pérdida aérea**

|               |    |
|---------------|----|
| No contestado | 2  |
| 1 día o menos | 6  |
| 2             | 14 |
| 3             | 29 |
| 4             | 23 |
| 5             | 25 |
| 6             | 8  |
| 7 o más       | 31 |

**8.- Técnica para el tratamiento de las blebs**

|                      |    |
|----------------------|----|
| Resección            | 74 |
| CTVA sin especificar | 9  |
| Sutura               | 5  |
| Endo-loop            | 3  |
| Plicatura            | 2  |
| Ligadura             | 2  |
| No contestado        | 5  |

**9.- Conducta ante el no hallazgo de blebs**

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| Resección del vértice + pleurodesis | 34 |
| Pleurodesis                         | 35 |
| Resección del vértice               | 6  |
| Sutura apical + pleurodesis         | 1  |
| Conversión                          | 1  |
| Nada                                | 8  |
| No contestado                       | 12 |

**10.- a) Indicación de pleurodesis**

|                  |    |
|------------------|----|
| Siempre          | 50 |
| Casi siempre     | 1  |
| Si no hay causa  | 1  |
| Secundarios      | 1  |
| A veces          | 4  |
| Recidivantes     | 4  |
| Nunca            | 6  |
| Excepcionalmente | 2  |
| Otras            | 2  |

|               |    |
|---------------|----|
| No contestado | 26 |
|---------------|----|

**b) Técnica de la pleurodesis**

|               |    |
|---------------|----|
| Abrasión      | 58 |
| Electro       | 23 |
| Talco         | 8  |
| Pleurectomía  | 6  |
| Tetraciclina  | 3  |
| No contestado | 20 |

**11.- Utilización de toracoscopio sin video**

|                  |    |
|------------------|----|
| No               | 90 |
| Excepcionalmente | 2  |
| Antes sí         | 1  |
| No contestado    | 4  |

**12.- a) Indicación de toracotomía**

|   |    |
|---|----|
| Falta de disponibilidad de CTVA o suturas | 22 |
| Fracaso de CTVA                           | 12 |
| Bullas y adherencias                      | 7  |
| Dificultades técnicas                     | 5  |
| Recidiva después de VATS                  | 3  |
| Engrosamiento pleural                     | 3  |
| Nunca                                     | 3  |
| No hallazgo de causa del neumotórax       | 1  |

**b) Tamaño de la Toracotomía**

|               |    |
|---------------|----|
| 10 cm o menos | 17 |
| 10 a 15 cm    | 8  |
| "Pequeña"     | 7  |
| No contestado | 65 |

**c) Localización de la toracotomía**

|                |             |
|----------------|-------------|
| Axilar         | 45(TAVA 22) |
| Lateral        | 6           |
| Anterolateral  | 4           |
| Posterolateral | 10          |
| Otras          | 4           |
| No contestado  | 28          |

**13.- Uso de aspiración continua en el postoperatorio**

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| Siempre                              | 33 |
| Falta de expansión                   | 26 |
| Pérdida aérea                        | 10 |
| Falta de expansión sin pérdida aérea | 5  |

|                |    |
|----------------|----|
| Ocasionalmente | 3  |
| Nunca          | 7  |
| Otras          | 11 |
| No contestado  | 2  |

#### 14.- Pinzado del tubo antes de extraerlo

|                 |    |
|-----------------|----|
| No              | 54 |
| Entre 2 y 24 hs | 22 |
| Ocasionalmente  | 21 |

#### 15.- Conducta en el 2do episodio

|               |                                     |
|---------------|-------------------------------------|
| CTVA          | 74 (9 prefieren avenamiento previo) |
| Toracotomía   | 15                                  |
| Avenamiento   | 13                                  |
| Otros         | 2                                   |
| No contestado | 2                                   |

#### 16.- Indicación de tomografía axial computarizada

|                        |    |
|------------------------|----|
| Siempre                | 33 |
| Recidivas              | 12 |
| Antes de cirugía mayor | 8  |
| Sospecha de secundario | 8  |
| Luego del 1er episodio | 5  |

#### 17.- Tiempo de vuelta a la actividad deportiva

|              |    |
|--------------|----|
| 30 días      | 46 |
| < de 30 días | 18 |
| > de 30 días | 33 |

De los resultados de la encuesta nacional podemos resumir:

En la mayoría de los ítems hay homogeneidad en las respuestas.

El 93% de los respondentes prefiere como primer tratamiento del primer episodio el avenamiento pleural y un 64% indica reposo en los neumotórax mínimos, menores del 10% o laminares o grado I sin compromiso funcional. Con respecto al avenamiento pleural hay una evidente preferencia por la ubicación en línea axilar media o anterior, en 3ero a 5to espacio intercostal con tubos de plástico de 5 a 8 mm de diámetro interno. Ante un neumotórax drenado que persiste sin expansión y con pérdida aérea el 66% lo operan entre entre 2 y 5 días. En este punto llama la atención que en esa circunstancia 32% respondió que espera 7 o más días.

El 74% realiza resección de las blebs o bullas y cuando estas no se encuentran 35% realiza resección del vértice más pleurodesis, 36% pleurodesis solamente y 6% resección del vértice solamente.

La pleurodesis la realizan de rutina 52% de los encuestados y la técnica preferida para realizarla es la abrasión. Solamente usa talco el 7%.

La indicación de toracotomía más frecuente es la falta de disponibilidad de equipo o suturas, seguido por el fracaso de la CTVA, la presencia de adherencias o bullas y las

dificultades técnicas. La mayoría prefiere la toracotomía axilar de 10 cm o menos y un 10% sigue haciendo toracotomías posterolaterales.

El 84% indica cirugía en el segundo episodio, pero el 12 % prefiere un nuevo avenamiento. En el posoperatorio el 34% utiliza aspiración continua de rutina y un 30% la indica ante la falta de expansión. Más de la mitad de los encuestados no pinzan el tubo antes de extraerlo. Llama la atención las escasas indicaciones de la punción aspirativa, pese a los resultados que están publicando series europeas. Lo mismo podríamos comentar con respecto al tratamiento ambulatorio. Los encuestados lo indican excepcionalmente, pese a que podrían reducir grandemente los costos. Probablemente, esta indicación está restringida en nuestro país por el alto costo de la válvula de Heimlich, que no es utilizada nunca por el 70%. También llama la atención la frecuencia de la indicación de la TAC: el 34% la hace de rutina.

Queremos agradecer a los colegas el interés demostrado al responder la presente encuesta nacional.

### **CONCLUSIONES:**

1. Nos referimos a los neumotórax primarios, secundarios y iatrogénicos. No se consideraron los traumáticos.
2. Preferimos la denominación de simple o primario. La palabra espontáneo no nos parece adecuada, ya que la causa existe siempre. No obstante, su amplio uso internacional para referirse a esta patología la ha consagrado.
3. No se conoce la causa que produce la ruptura de los blebs o bullas y hay autores que ponen en duda que esta ruptura sea la que produce el neumotórax.
4. Los síntomas dependen del tamaño del neumotórax y de la reserva funcional respiratoria de los pacientes.
5. El diagnóstico se hace, en la mayoría de los casos, con una radiografía de tórax. No necesariamente se debe completar con radiografía de frente en espiración forzada.  
La TAC no se indica en forma sistemática para el diagnóstico. Sirve para localizar la cámara pleural cuando el mismo es tabicado, ante la sospecha de otra patología causante del neumotórax, para el diagnóstico diferencial entre un neumotórax y una bulla gigante insuflada, y en los pacientes enfisematosos si se considera a la cirugía reductora de volumen pulmonar como procedimiento eventual.
6. Para evaluar la magnitud del neumotórax se puede utilizar la clasificación en tres grados del hospital Cetrángolo o adoptar la que propone la Sociedad Británica del Tórax que los divide en pequeños y grandes tomando la distancia entre la pared costal y el borde del pulmón colapsado de  $\pm 2$  cm o la que propone el Colegio Americano de Médicos del Tórax que mide la distancia entre la cúpula torácica y el ápice pulmonar de  $\pm 3$  cm. Nosotros preferimos seguir con la primera por la amplia difusión y aceptación que tiene en todo el país.
7. Los neumotórax grado I en pacientes estables se pueden tratar con reposo y en forma ambulatoria. También pueden utilizarse avenamientos finos (5 mm) conectados a válvula de Heimlich o frasco bitubulado.
8. La punción aspiración del aire no es un método utilizado por los cirujanos argentinos. No obstante, la guía de la BTS lo indica y se han reportado trabajos con resultados aceptables.

9. Los primeros episodios de neumotórax grandes estables o inestables se los debe drenar de entrada con tubo intercostal bajo agua, de mediano o grueso calibre.
10. Si el pulmón no expande pero no hay pérdida aérea se puede indicar aspiración continua con  $-20$  cm  $H_2O$  y comprobar la permeabilidad de la vía aérea.
11. Si luego de colocado el avenamiento el pulmón no expande y hay pérdida aérea pensamos que se debe indicar cirugía al segundo o tercer día. Es poco probable obtener beneficio esperando más tiempo.
12. Si persiste la pérdida aérea con el pulmón expandido se puede ser más conservador esperando que cese espontáneamente, hasta un máximo de 7 días.
13. Luego del drenaje la posibilidad de recidiva es alta: 30% en el primer año. En las recidivas la indicación más generalizada es la quirúrgica tanto videoasistida como a cielo abierto. Si el paciente tiene severa insuficiencia ventilatoria se le coloca un avenamiento pleural antes de la operación. Si está compensado esto no es necesario, teniendo la precaución de ventilar solamente el lado sano.
14. La operación de elección es la resección de las blebs o bullas añadiendo pleurodesis por abrasión mediante CTVA. La toracotomía axilar de aproximadamente 6 a 10 cm sigue siendo una indicación a tener en cuenta en pacientes con bullas múltiples y grandes o cuando no se disponga de video.
15. Cuando no se hallan blebs o bullas la resección del vértice más pleurodesis parece tener menos recidivas que la pleurodesis aislada o la resección solamente.
16. El hallazgo en una tomografía computada de bullas o blebs contralaterales no justifica operarlo a menos que se produzca un neumotórax también de ese lado.
17. En los neumotórax secundarios, si el avenamiento no consigue resolver la situación, la conducta estará determinada por la patología causante y por la capacidad del paciente de tolerar una anestesia general primero, la ventilación unipulmonar después, y la operación por último. No son raros los pacientes que tienen pérdidas aéreas persistentes con períodos prolongados de avenamiento pleural.
18. En los neumotórax secundarios con grandes bullas con falta de expansión o pérdida aérea post drenaje, si pueden tolerar una intervención se prefiere la toracotomía a la cirugía videoasistida.
19. Los neumotórax iatrogénicos pequeños generalmente se resuelven espontáneamente. Los más grandes, si no tienen patología pulmonar, p ej. post acceso venoso subclavio o marcapaso, se pueden drenar con catéteres finos bajo agua o válvula de Heimlich. En general, curan con este tratamiento sin necesitar CTVA.
20. Los neumotórax por barotrauma necesitan avenamientos gruesos, porque la pérdida aérea suele ser importante, y es habitual que persista hasta que al paciente se le suspenda la asistencia respiratoria mecánica.
21. La gran variedad de conductas adoptadas por diferentes grupos de trabajo se debe a la carencia de estudios de investigación controlados. Llama la atención que siendo esta patología tan frecuente no se hayan hecho.
22. Los mejores resultados en el tratamiento del neumotórax se consiguen cuando los pacientes son atendidos por un equipo multidisciplinario formado por neumonólogos, cirujanos torácicos, terapeutas, kinesiólogos, clínicos, etc. La consulta al cirujano torácico, aún para indicar una conducta expectante, debería ser lo más temprana posible.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Abdala OA, Levy RR, Bibiloni RH et al. *Ventajas de la cirugía torácica videoasistida en el tratamiento del neumotórax espontáneo*. Medicina (B Aires) 2001; **61**(2): 157-60.
2. Abolnik IZ, Lossos IS, Gillis D et al. *Primary spontaneous pneumothorax in men*. Am J Med Sci 1993; **305**(5): 297-303.
3. Álvarez Kindelán A, Algar Algar FJ, Salvatierra Velázquez A et al. *Neumotórax espontáneo primario masivo bilateral simultáneo*. Arch Bronconeumol 2002; **38**(7): 339-40.
4. Andrivet P, Djedaini K, Teboul JL et al. *Spontaneous pneumothorax. Comparison of thoracic drainage vs immediate or delayed needle aspiration*. Chest 1995; **108**(2): 335-9.
5. Angelillo Mackinlay T, Chimondeguy D and Lyons G. *Cirugía videotoracoscópica. Experiencia inicial*. Rev Argent Cirug 1992; **63**: 21-26.
6. Angelillo Mackinlay T, Lyons G, Sánchez VL et al. *Bullectomía videotoracoscópica en neumotórax espontáneo, experiencia sobre 130 casos*. Rev Argent Cirug 2001; **81**(5): 187-197.
7. Askew AR. *Parietal pleurectomy for recurrent pneumothorax*. Br J Surg 1976; **63**(3): 203-5.
8. Ayed AK. *Suction versus water seal after thoracoscopy for primary spontaneous pneumothorax: prospective randomized study*. Ann Thorac Surg 2003; **75**(5): 1593-6.
9. Ayed AK and Al-Din HJ. *The results of thoracoscopic surgery for primary spontaneous pneumothorax*. Chest 2000; **118**(1): 235-8.
10. Baumann MH and Strange C. *The clinician's perspective on pneumothorax management*. Chest 1997; **112**(3): 822-8.
11. Baumann MH, Strange C, Heffner JE et al. *Management of spontaneous pneumothorax: an American College of Chest Physicians Delphi consensus statement*. Chest 2001; **119**(2): 590-602.
12. Beardsley JM and Pahigian VM. *Scrubbing the pleura in the treatment of chronic and recurrent spontaneous pneumothorax*. Surgery 1951; **30**(6): 967-76.

13. Beauchamp G. *Spontaneous pneumothorax and pneumomediastinum*. Chapter in Griffith Pearson's "Thoracic Surgery".
14. Bense L. *Spontaneous pneumothorax related to falls in atmospheric pressure*. Eur J Respir Dis 1984; **65**(7): 544-6.
15. Bense L, Eklund G and Wiman LG. *Smoking and the increased risk of contracting spontaneous pneumothorax*. Chest 1987; **92**(6): 1009-12.
16. Bense L, Wiman LG and Hedenstierna G. *Onset of symptoms in spontaneous pneumothorax: correlations to physical activity*. Eur J Respir Dis 1987; **71**(3): 181-6.
17. Beyruti R, Villiger L, Ribas Milanez de Campos J et al. *A válvula de Heimlich no tratamento do pneumotórax*. J Pneumologia 2002; **28**(3): 1-9.
18. Bigger IA. *Operative surgery*. C V Mosby, St. Louis 1937.
19. Blalock JB. *Contralateral pneumothorax after pneumonectomy for carcinoma*. Dis Chest 1960; **37**: 371-7.
20. Boretti JJ, Della Bianca JA, Sgrosso JL et al. *Resección de vesículas subpleurales por toracotomía axilar mínima. Terapéutica electiva inicial en el neumotórax espontáneo*. Rev Argent Cirug 1993; **65**: 21-27.
21. Cardillo G, Facciolo F, Giunti R et al. *Videothoroscopic treatment of primary spontaneous pneumothorax: a 6-year experience*. Ann Thorac Surg 2000; **69**(2): 357-61; discussion 361-2.
22. Cardillo G, Facciolo F, Regal M et al. *Recurrences following videothoroscopic treatment of primary spontaneous pneumothorax: the role of redo-videothoracoscopy*. Eur J Cardiothorac Surg 2001; **19**(4): 396-9.
23. Caruso ES, Grinspan RH, Saad EN et al. *Videotoracoscopía. Estudio multicéntrico*. Rev Argent Cirug 1996; **71**: 13-22.
24. Caruso ES, Vassallo B, Beveraggi EJ et al. *Videotoracoscopía y pleuroscopía: Análisis del real alcance de cada método*. Rev Argent Cirug 1995; **68**: 232-239.
25. Casadio C, Rena O, Giobbe R et al. *Primary spontaneous pneumothorax. Is video-assisted thoracoscopy stapler resection with pleural abrasion the gold-standard?* Eur J Cardiothorac Surg 2001; **20**(4): 897-8.

26. Chan P, Clarke P, Daniel FJ et al. *Efficacy study of video-assisted thoracoscopic surgery pleurodesis for spontaneous pneumothorax*. Ann Thorac Surg 2001; **71**(2): 452-4.
27. Chan SS. *Estimation of size of pneumothorax under the new BTS guidelines*. Thorax 2004; **59**(4): 356; author reply 356-7.
28. Chan SS and Lam PK. *Simple aspiration as initial treatment for primary spontaneous pneumothorax: Results of 91 consecutive cases*. J Emerg Med 2005; **28**(2): 133-8.
29. Chen JS, Hsu HH, Kuo SW et al. *Effects of additional minocycline pleurodesis after thoracoscopic procedures for primary spontaneous pneumothorax*. Chest 2004; **125**(1): 50-5.
30. Chen JS, Hsu HH, Kuo SW et al. *Needlescopic versus conventional video-assisted thoracic surgery for primary spontaneous pneumothorax: a comparative study*. Ann Thorac Surg 2003; **75**(4): 1080-5.
31. Chen KY, Jerng JS, Liao WY et al. *Pneumothorax in the ICU: patient outcomes and prognostic factors*. Chest 2002; **122**(2): 678-83.
32. Chou SH, Cheng IJ and Kao EL. *Is video-assisted thoracic surgery indicated in the first episode primary spontaneous pneumothorax?* Interact CardioVasc Thorac Surg 2003; **2**: 552-554.
33. Czerny M, Salat A, Fleck T et al. *Lung wedge resection improves outcome in stage I primary spontaneous pneumothorax*. Ann Thorac Surg 2004; **77**(5): 1802-5.
34. de la Torre Bravos M and Rivas de Andres JJ. *Treatment of pneumothorax with VATS and bullectomy under local anesthesia. Video assisted thoracic surgery*. Ann Thorac Surg 1999; **68**(6): 2383.
35. Della-Torre H, Gómez MA, Grecco HL et al. *Cirugía Torácica. Manual de procedimientos*. Editorial El Ateneo 1984: 20-44.
36. Deslauriers J, Beaulieu M, Despres JP et al. *Transaxillary pleurectomy for treatment of spontaneous pneumothorax*. Ann Thorac Surg 1980; **30**(6): 569-74.
37. Doddoli C, Barlesi F, Fraticelli A et al. *Video-assisted thoracoscopic management of recurrent primary spontaneous pneumothorax after prior talc pleurodesis: a feasible, safe and efficient treatment option*. Eur J Cardiothorac Surg 2004; **26**(5): 889-92.

38. Emerson CP. *Pneumothorax: a historical, clinical and experimental study*. Johns Hopkins Rep 1903; **11**: 1.
39. Esteva H, Núñez TG and Mazzei JA. *Resección videotoracoscópica de bulla de enfisema*. Rev Argent Cirug 2002; **83**(3-4): 101-2.
40. Estrada Salo G, Farina Rios C, Fibla Alfara JJ et al. [*Spontaneous pneumothorax: pleurodesis with an iodo-povidone hydroalcoholic solution*]. Arch Bronconeumol 2003; **39**(4): 171-4.
41. Fackeldey V, Schoneich R, Otto A et al. [*Structural anomalies in lung apices after pneumothorax operation*]. Chirurg 2002; **73**(4): 348-52.
42. Falcoz PE, Binquet C, Clement F et al. *Management of the second episode of spontaneous pneumothorax: a decision analysis*. Ann Thorac Surg 2003; **76**(6): 1843-8.
43. Fibla Alfara JJ, Gomez Sebastian G and Penagos Tafur JC. *Retracción torácica en un paciente con un neumotórax espontáneo primario tras una pleurodesis química por videotoracoscopia*. Arch Bronconeumol 2003; **39**(11): 531-2.
44. Flint K, Hillawi AH and Johnson AM. *Conservative management of spontaneous pneumothorax*. Lancet 1984; **1**(8378): 687-9.
45. Freixinet JL, Canalis E, Julia G et al. *Axillary thoracotomy versus videothoracoscopy for the treatment of primary spontaneous pneumothorax*. Ann Thorac Surg 2004; **78**(2): 417-20.
46. Funatsu K. *Catamenial pneumothorax: an example of porous diaphragm syndromes?* Chest 2002; **122**(5): 1865; author reply 1865.
47. Funatsu K. *Catamenial pneumothorax: can all cases be explained by the pore hypothesis?* Chest 2003; **124**(2): 766; author reply 766.
48. Gaensler EA. *Parietal pleurectomy for recurrent spontaneous pneumothorax*. Surg Gynecol Obstet 1956; **102**(3): 293-308.
49. Galbis Caravajal JM, Mafe Madueno JJ, Benlloch Carrion S et al. [*Video-assisted thoracoscopic surgery in the treatment of pneumothorax: 107 consecutive procedures*]. Arch Bronconeumol 2003; **39**(7): 310-3.

50. Gilardón AR, Hurtado Hoyo E, Couchoud A et al. *Amplia toracotomía para el control del neumotórax espontáneo benigno*. Rev Argent Cirug 1979; **37**(1-2): 62-69.
51. Gilligan P, Hegarty D and Hassan TB. *The point of the needle. Occult pneumothorax: a review*. Emerg Med J 2003; **20**(3): 293-6.
52. Gómez MA, Abramson H, Grinspan R et al. *Fracaso del avènement pleural como tratamiento del neumotórax espontáneo*. Rev Argent Cirug 1988; **54**: 242-6.
53. Gómez MA, Della Torre H, Grinspan RH et al. *Neumotórax espontáneos atípicos*. Rev Argent Cirug 1995; **68**: 129-137.
54. Gómez MA, Grinspan R, Torre HD et al. *Neumotórax espontáneo. Experiencia en 728 casos*. Rev Argent Cirug 1988; **55**: 185-197.
55. Grinspan R, Abed G, Ciaponi G et al. *Endocirugía toracoscópica controlada por video*. Rev Argent Cirug 1993; **64**: 221-2.
56. Grinspan RH, Della Torre H, Gómez MA et al. *Neumotórax recidivado. Estudio experimental sobre un método terapéutico y su aplicación clínica*. Rev Argent Cirug 1983; **44**(3-4): 121-3.
57. Guijarro R and Cantó A. *Historia del drenaje torácico*. Arch Bronconeumol 2002; **38**(10): 489-91.
58. Gupta D, Hansell A, Nichols T et al. *Epidemiology of pneumothorax in England*. Thorax 2000; **55**(8): 666-71.
59. Gupta N. *Pneumothorax: is chest tube clamp necessary before removal?* Chest 2001; **119**(4): 1292-3.
60. Hart SP. *Management of spontaneous pneumothorax*. Postgrad Med J 2001; **77**(905): 215.
61. Hatz RA, Kaps MF, Meimarakis G et al. *Long-term results after video-assisted thoracoscopic surgery for first-time and recurrent spontaneous pneumothorax*. Ann Thorac Surg 2000; **70**(1): 253-7.
62. Hazama K, Akashi A, Shigemura N et al. *Less invasive needle thoracoscopic laser ablation of small bullae for primary spontaneous pneumothorax*. Eur J Cardiothorac Surg 2003; **24**(1): 139-44.

63. Hazelrigg SR, Landreneau RJ, Mack M et al. *Thoracoscopic stapled resection for spontaneous pneumothorax*. J Thorac Cardiovasc Surg 1993; **105**(3): 389-92; discussion 392-3.
64. Heffner JE and Huggins JT. *Management of secondary spontaneous pneumothorax: there's confusion in the air*. Chest 2004; **125**(4): 1190-2.
65. Heimlich HJ. *Valve drainage of the pleural cavity*. Dis Chest 1968; **53**(3): 282-7.
66. Henry M, Arnold T and Harvey J. *BTS guidelines for the management of spontaneous pneumothorax*. Thorax 2003; **58 Suppl 2**: ii39-52.
67. Hollinshead W. *Anatomía Humana*. (Tomo II): 137-40.
68. Hollinshead W. *Anatomía Humana*. (Tomo II): 13-18.
69. Horio H, Nomori H, Kobayashi R et al. *Impact of additional pleurodesis in video-assisted thoracoscopic bullectomy for primary spontaneous pneumothorax*. Surg Endosc 2002; **16**(4): 630-4.
70. Hurtgen M, Linder A, Friedel G et al. *Video-assisted thoracoscopic pleurodesis. A survey conducted by the German Society for Thoracic Surgery*. Thorac Cardiovasc Surg 1996; **44**(4): 199-203.
71. Ikeda M, Uno A, Yamane Y et al. *Median sternotomy with bilateral bullous resection for unilateral spontaneous pneumothorax, with special reference to operative indications*. J Thorac Cardiovasc Surg 1988; **96**(4): 615-20.
72. Inderbitzi RG, Furrer M, Striffeler H et al. *Thoracoscopic pleurectomy for treatment of complicated spontaneous pneumothorax*. J Thorac Cardiovasc Surg 1993; **105**(1): 84-8.
73. Kiely DG, Ansari S, Davey WA et al. *Bedside tracer gas technique accurately predicts outcome in aspiration of spontaneous pneumothorax*. Thorax 2001; **56**(8): 617-21.
74. Kiely DG, Davey WA, Mahadevan V et al. *Iatrogenic pneumothorax: marker gas technique for predicting outcome of manual aspiration*. Respiration 2001; **68**(2): 165-8.
75. Kim KH, Kim HK, Han JY et al. *Transaxillary minithoracotomy versus video-assisted thoracic surgery for spontaneous pneumothorax*. Ann Thorac Surg 1996; **61**(5): 1510-2.

76. Kinoshita T, Miyoshi S, Katoh M et al. *Intrapleural administration of a large amount of diluted fibrin glue for intractable pneumothorax*. Chest 2000; **117**(3): 790-5.
77. Kjaergaard H. *Spontaneous pneumothorax in the apparently healthy*. Acta Med Scand 1932; **43**: 159.
78. Kurzweg FT and Fomon JJ. *Late contralateral pneumothorax after pneumonectomy for carcinoma*. Jama 1963; **184**: 892-4.
79. Lang-Lazdunski L, Chapuis O, Bonnet PM et al. *Videothoracoscopic bleb excision and pleural abrasion for the treatment of primary spontaneous pneumothorax: long-term results*. Ann Thorac Surg 2003; **75**(3): 960-5.
80. Lang-Lazdunski L, de Kerangal X, Pons F et al. *Primary spontaneous pneumothorax: one-stage treatment by bilateral videothoracoscopy*. Ann Thorac Surg 2000; **70**(2): 412-7.
81. Lee P, Yap WS, Pek WY et al. *An Audit of medical thoracoscopy and talc poudrage for pneumothorax prevention in advanced COPD*. Chest 2004; **125**(4): 1315-20.
82. Lesur O, Delorme N, Fromaget JM et al. *Computed tomography in the etiologic assessment of idiopathic spontaneous pneumothorax*. Chest 1990; **98**(2): 341-7.
83. Lichter I and Gwynne JF. *Spontaneous pneumothorax in young subjects. A clinical and pathological study*. Thorax 1971; **26**(4): 409-17.
84. Light RW. *Manual aspiration: the preferred method for managing primary spontaneous pneumothorax?* Am J Respir Crit Care Med 2002; **165**(9): 1202-3.
85. Margolis M, Gharagozloo F, Tempesta B et al. *Video-assisted thoracic surgical treatment of initial spontaneous pneumothorax in young patients*. Ann Thorac Surg 2003; **76**(5): 1661-3; discussion 1663-4.
86. Martín Martín M, Cuesta Serrahima L, Rami Porta R et al. *Estudio de personalidad de los pacientes con neumotórax espontáneo*. Arch Bronconeumol 2001; **37**(10): 424-8.
87. Maruyama R, Oka T and Anai H. *Video-assisted thoracoscopic treatment for spontaneous pneumothorax as two-day surgery*. Am J Surg 2000; **180**(3): 171-3.

88. Mendis D, El-Shanawany T, Mathur A et al. *Management of spontaneous pneumothorax: are British Thoracic Society guidelines being followed?* Postgrad Med J 2002; **78**(916): 80-4.
89. Miller AC and Harvey J. *Pneumothorax: what's wrong with simple aspiration?* Chest 2001; **120**(3): 1041-2.
90. Milton R and Cale AR. *Chronic pain due to talc pleurodesis for spontaneous pneumothorax.* Ann Thorac Surg 2003; **76**(5): 1740-1.
91. Mitlehner W, Friedrich M and Dissmann W. *Value of computer tomography in the detection of bullae and blebs in patients with primary spontaneous pneumothorax.* Respiration 1992; **59**(4): 221-7.
92. Morimoto T, Shimbo T, Noguchi Y et al. *Effects of timing of thoracoscopic surgery for primary spontaneous pneumothorax on prognosis and costs.* Am J Surg 2004; **187**(6): 767-74.
93. Mukaida T, Andou A, Date H et al. *Thoracoscopic operation for secondary pneumothorax under local and epidural anesthesia in high-risk patients.* Ann Thorac Surg 1998; **65**(4): 924-6.
94. Nakamura H, Konishiike J, Sugamura A et al. *Epidemiology of spontaneous pneumothorax in women.* Chest 1986; **89**(3): 378-82.
95. Naunheim KS, Mack MJ, Hazelrigg SR et al. *Safety and efficacy of video-assisted thoracic surgical techniques for the treatment of spontaneous pneumothorax.* J Thorac Cardiovasc Surg 1995; **109**(6): 1198-203; discussion 1203-4.
96. Nazari S, Buniva P, Aluffi A et al. *Bilateral open treatment of spontaneous pneumothorax: a new access.* Eur J Cardiothorac Surg 2000; **18**(5): 608-10.
97. Nezu K, Kushibe K, Tojo T et al. *Thoracoscopic wedge resection of blebs under local anesthesia with sedation for treatment of a spontaneous pneumothorax.* Chest 1997; **111**(1): 230-5.
98. Niemi T, Hannukainen J and Aarnio P. *Use of the Heimlich valve for treating pneumothorax.* Ann Chir Gynaecol 1999; **88**(1): 36-7.
99. Noppen M. *CT scanning and bilateral surgery for unilateral primary pneumothorax?* Chest 2001; **119**(4): 1293-4.

100. Noppen M, Alexander P, Driesen P et al. *Quantification of the size of primary spontaneous pneumothorax: accuracy of the Light index*. Respiration 2001; **68**(4): 396-9.
101. Noppen M, Alexander P, Driesen P et al. *Manual aspiration versus chest tube drainage in first episodes of primary spontaneous pneumothorax: a multicenter, prospective, randomized pilot study*. Am J Respir Crit Care Med 2002; **165**(9): 1240-4.
102. O'Rourke JP and Yee ES. *Civilian spontaneous pneumothorax. Treatment options and long-term results*. Chest 1989; **96**(6): 1302-6.
103. Ohata M and Suzuki H. *Pathogenesis of spontaneous pneumothorax. With special reference to the ultrastructure of emphysematous bullae*. Chest 1980; **77**(6): 771-6.
104. Otero A, D'Angelo M, Barsdorf L et al. *Neumotórax espontáneo. Nuestra experiencia*. Rev Argent Cirug 1987; **52**: 236-244.
105. Passlick B, Born C, Siemel W et al. *Incidence of chronic pain after minimal-invasive surgery for spontaneous pneumothorax*. Eur J Cardiothorac Surg 2001; **19**(3): 355-8; discussion 358-9.
106. Pérez Petit M, Gómez MA, Eskenazi E et al. *Manejo táctico del neumotórax espontáneo complicado*. Rev Argent Cirug 1992; **63**: 86-89.
107. Phillips GD, Trotman-Dickenson B, Hodson ME et al. *Role of CT in the management of pneumothorax in patients with complex cystic lung disease*. Chest 1997; **112**(1): 275-8.
108. Rhea JT, DeLuca SA and Greene RE. *Determining the size of pneumothorax in the upright patient*. Radiology 1982; **144**(4): 733-6.
109. Ribas Milanez de Campos J, Vargas FS, de Campos Werebe E et al. *Thoracoscopy talc poudrage: a 15-year experience*. Chest 2001; **119**(3): 801-6.
110. Rivas De Andres JJ, Freixinet Gilart J and Rodriguez De Castro F. *Estudio multicéntrico español de cirugía videotoroscópica*. Arch Bronconeumol 2002; **38**(2): 60-3.
111. Rivas de Andres JJ, Torres Lanzas J, de La Torre Bravos M et al. *Neumotórax. Manual de Neumonología y Cirugía Torácica*. SEPAR; **Capítulo 102.**: 1721-1737.

112. Rivo Vazquez JE, Canizares Carretero MA, Garcia Fontan E et al. *Cirugía del neumotórax espontáneo de repetición. ¿Cuándo indicarla?* Arch Bronconeumol 2004; **40**(6): 275-8.
113. Saad EN, Suhl A, Luciani W et al. *Cirugía videoasistida. Nuevos alcances en cirugía torácica.* Rev Argent Cirug 1993; **65**: 181-187.
114. Sabás AA, Abdala JE, Rodríguez Assaf A et al. *Cirugía videotoracoscópica. Nuestra experiencia.* Rev Argent Cirug 1993; **64**: 202-204.
115. Sahn SA and Heffner JE. *Spontaneous pneumothorax.* N Engl J Med 2000; **342**(12): 868-74.
116. Sawabata N, Ikeda M, Matsumura A et al. *New electroablation technique following the first-line stapling method for thoracoscopic treatment of primary spontaneous pneumothorax.* Chest 2002; **121**(1): 251-5.
117. Schramel FM, Golding RP, Haakman CD et al. *Expiratory chest radiographs do not improve visibility of small apical pneumothoraces by enhanced contrast.* Eur Respir J 1996; **9**(3): 406-9.
118. Schramel FM, Postmus PE and Vanderschueren RG. *Current aspects of spontaneous pneumothorax.* Eur Respir J 1997; **10**(6): 1372-9.
119. Schramel FM and Zanen P. *Blebs and/or bullae are of no importance and have no predictive value for recurrences in patients with primary spontaneous pneumothorax.* Chest 2001; **119**(6): 1976-7.
120. SEPAR. *Normativa sobre diagnóstico y tratamiento del neumotórax.* Arch Bronconeumol 2002; **38**(12): 589-95.
121. Shields T. *Anatomy of the pleura.* (Chapter 2): 31-35.
122. Sihoe AD, Au SS, Cheung ML et al. *Incidence of chest wall paresthesia after video-assisted thoracic surgery for primary spontaneous pneumothorax.* Eur J Cardiothorac Surg 2004; **25**(6): 1054-8.
123. Sihoe AD, Yim AP, Lee TW et al. *Can CT scanning be used to select patients with unilateral primary spontaneous pneumothorax for bilateral surgery?* Chest 2000; **118**(2): 380-3.
124. Silva N, Clérici M, Fastman D et al. *Tratamiento quirúrgico de la enfermedad vesiculosa del pulmón.* Rev Argent Cirug 1993; **65**: 129-137.

125. Smit HJ, Golding RP, Schramel FM et al. *Lung density measurements in spontaneous pneumothorax demonstrate airtrapping*. Chest 2004; **125**(6): 2083-90.
126. Smit HJ, Wienk MA, Schreurs AJ et al. *Do bullae indicate a predisposition to recurrent pneumothorax?* Br J Radiol 2000; **73**(868): 356-9.
127. Tamura M, Ohta Y and Sato H. *Thoracoscopic appearance of bilateral spontaneous pneumothorax*. Chest 2003; **124**(6): 2368-71.
128. Tatebe S, Yoshiya K and Yamaguchi A. *Video-assisted thoracoscopic surgery for spontaneous hemopneumothorax*. Surg Laparosc Endosc 1997; **7**(2): 113-5.
129. Torresini G, Vaccarili M, Divisi D et al. *Is video-assisted thoracic surgery justified at first spontaneous pneumothorax?* Eur J Cardiothorac Surg 2001; **20**(1): 42-5.
130. Tschopp JM, Boutin C, Astoul P et al. *Talcage by medical thoracoscopy for primary spontaneous pneumothorax is more cost-effective than drainage: a randomised study*. Eur Respir J 2002; **20**(4): 1003-9.
131. Tschopp JM, Brutsche M and Frey JG. *Treatment of complicated spontaneous pneumothorax by simple talc pleurodesis under thoracoscopy and local anaesthesia*. Thorax 1997; **52**(4): 329-32.
132. Tueller EE, Crise NR, Belton JC et al. *Idiopathic spontaneous pneumothorax. Electron microscopic study*. Chest 1977; **71**(3): 419-21.
133. Tyson MD and Crandall WB. *The surgical treatment of recurrent idiopathic spontaneous pneumothorax*. J Thorac Surg 1941; **10**: 566.
134. Vadra JE, Panelo JL, Czerniuk E et al. *Neumotórax espontáneo. 142 casos*. Rev Argent Cirug 1982; **43**: 323-329.
135. Van Schil P. *Análisis de los costes de la cirugía torácica asistida por video frente a la toracotomía: una revisión crítica*. Eur Respir J 2004; **5**(2): 61-4.
136. Vanderschueren RG. *Le talcage pleural dans le pneumothorax spontané*. Poumon Coeur 1981; **37**(4): 273-6.
137. Vassallo B, Caruso ES and Vaccaro C. *Empleo de la toracotomía amplia en el tratamiento del neumotórax espontáneo. Nuestra experiencia*. Rev Argent Cirug 1989; **56**: 282-286.

138. Villegas A, Andrés R, Burgos E et al. *Neumotórax recidivante*. Rev Argent Cirug 1978; **34**: 235-42.
139. Villegas A and González R. *Neumotórax espontáneo bilateral recidivante. Tratamiento quirúrgico. Resultado a los cinco años*. Rev Argent Cirug 1967; **12**: 103-4.
140. Villegas AH. *Neumotórax espontáneo. Complicaciones graves por tratamiento inicial inadecuado*. Rev Argent Cirug 1981; **40**(1-2): 28-32.
141. Villegas AH, Astudillo M, Sosa Caballero L et al. *Neumotórax espontáneo. 120 pacientes tratados en el lapso 1966-1979*. Rev Argent Cirug 1980; **39**: 213-223.
142. Vricella LA and Trachiotis GD. *Heimlich valve in the management of pneumothorax in patients with advanced AIDS*. Chest 2001; **120**(1): 15-8.
143. Wait MA and Estrera A. *Changing clinical spectrum of spontaneous pneumothorax*. Am J Surg 1992; **164**(5): 528-31.
144. Weissberg D and Ben-Zeev I. *Talc pleurodesis. Experience with 360 patients*. J Thorac Cardiovasc Surg 1993; **106**(4): 689-95.
145. Weissberg D and Refaely Y. *Pneumothorax: experience with 1,199 patients*. Chest 2000; **117**(5): 1279-85.
146. West JB. *Distribution of mechanical stress in the lung, a possible factor in localisation of pulmonary disease*. Lancet 1971; **1**(7704): 839-41.
147. Wu YC, Chu Y, Liu YH et al. *Thoracoscopic ipsilateral approach to contralateral bullous lesion in patients with bilateral spontaneous pneumothorax*. Ann Thorac Surg 2003; **76**(5): 1665-7; discussion 1667.
148. Zavaleta DE, Sanguinetti JR, Trigo ER et al. *Pleurectomía parietal. Su indicación en el tratamiento del neumotórax espontáneo recidivante*. Boletines y trabajos de la Sociedad de Cirugía de Buenos Aires 1959; **Año XLIII**(Nro 29): 809.