

# DRENAJE PLEURAL. CUIDADOS GENERALES

C. López García, F.J. García Díaz, F.J. de la Cruz Lozano, A.I. Blanco Orozco, F. Rodríguez Panadero, A. Giné Cañamaque.

Servicio de Cirugía Torácica. Unidad Médico-Quirúrgica de Enfermedades Respiratorias. HH.UU. Virgen del Rocío. Sevilla.

## INTRODUCCIÓN

Los cuidados de los drenajes pleurales inciden de forma directa en la recuperación del paciente portador. La importancia de seguir una sistemática en el cuidado de los drenajes pleurales, por parte del médico y resto del personal sanitario, tiene como objetivos:

Una mejor y más pronta recuperación del paciente portador de drenaje.

Evitar accidentes en la manipulación, tanto de los tubos, como de los sistemas de drenaje pleural.

Valorar su funcionalidad y evitar su inutilización por obstrucción o deterioro, así como vigilar la aparición de complicaciones como la fuga aérea y cambios en la cantidad y calidad del débito.

Saber cuando está indicada su retirada, para evitar prolongar la molestia que supone al paciente portar un drenaje. Y, por el contrario:

Evitar la retirada precoz, con la consiguiente necesidad de colocar un nuevo drenaje, si persistiera la indicación.

Todo ello basándose en la fisiología del espacio pleural aplicada a estos sistemas que resultan complejos si no se está familiarizado con su uso.

## EL ESPACIO PLEURAL Y SU “PRESIÓN NEGATIVA”

El espacio pleural está comprendido entre ambas hojas pleurales y es virtual en condiciones fisiológicas. El contacto íntimo entre las dos hojas pleurales, visceral

y parietal, se mantiene gracias a la “presión negativa” que se consigue por la reabsorción continua del líquido pleural a través de los linfáticos, por la tendencia del pulmón al colapso y de la caja torácica a la expansión. Es una explicación bastante simple de los mecanismos que determinan la presión intrapleural, pero el objetivo de nuestro artículo no es extendernos en la fisiología. Sí es conveniente recordar que la presión intrapleural es “negativa” durante todo el ciclo de la respiración a volumen corriente, oscilando entre -2,5 y -7,5 cm de agua, pudiendo llegar a -20 en inspiración forzada y hasta +30 con la tos o la maniobra de Valsalva.

Es habitual, cuando nos referimos a la presión intrapleural, describirla como negativa; pero realmente la negatividad es utilizada de forma relativa para definir una diferencia de presión con la atmosférica. Al nivel del mar la presión atmosférica es de una atmósfera que equivale a 1.033,22 cm de agua. Para referirnos a presión intrapleural, consideramos la presión atmosférica 0 y valores por encima o por debajo de esta, positivos o negativos. Pero realmente, cuando hablamos de presión negativa o positiva, nos estamos refiriendo a presión sub-atmosférica o supra-atmosférica, respectivamente.

Es conveniente conocer las equivalencias entre las diferentes unidades de medida de la presión atmosférica, ya que varía en los diferentes modelos de aspiración.

Como vemos en la tabla 1, el centímetro de agua y el milibar son casi equivalentes y un kilopascal, es aproximadamente 10 centímetros de agua o milibares.

---

Recibido: 15 de abril de 2004. Aceptado: 15 de mayo de 2004.

Correspondencia:  
Dr. Cipriano López García  
Espinillas, 2, 5º A  
41010 Sevilla

**TABLA 1**  
**EQUIVALENCIA DE LAS DIFERENTES UNIDADES DE MEDIDA DE LA PRESIÓN ATMOSFÉRICA**

	atm	cm H <sub>2</sub> O	mm Hg	mbar	KPas
atm	1	1033	760	1013	101,3
cm H <sub>2</sub> O	9,678 x 10 <sup>-4</sup>	1	0,7355	0,9806	0,098
mm Hg	1,316 x 10 <sup>-3</sup>	1,359	1	1,3332	0,133
mbar	9,869 x 10 <sup>-4</sup>	1,019	0,750	1	0,100
KPas	9,869 x 10 <sup>-3</sup>	10,19	7,500	10,00	1

## FUNCIONES DEL DRENAJE TORÁCICO

Básicamente una: evacuar colecciones pleurales, ya sean líquidas o aéreas, permitiendo la reexpansión pulmonar, ya que el espacio pleural en condiciones normales es virtual y una ocupación de este es inversamente proporcional al volumen pulmonar. La reexpansión pulmonar adecuada puede hacer hemostasia en algunos casos de hemotórax y aerostasia si existe fuga aérea, al adherirse las dos hojas pleurales y facilitar su cicatrización. Por último, otra de las funciones de los drenajes torácicos es que permiten realizar procedimientos terapéuticos endopleurales, como la instilación de fibrinolíticos, lavados o pleurodesis.

## TIPOS DE DRENAJE

Existen diferentes tipos de drenajes torácicos en cuanto a calibre, material y dispositivos de aplicación. Generalmente, la elección del calibre del drenaje debe ser en función de la naturaleza de la colección pleural a evacuar, desde aire hasta un empiema espeso o parcialmente organizado. Los drenajes son de diferente número en función de su diámetro en milímetros, que es aproximadamente el número del drenaje dividido entre tres, en su diámetro externo y dividido por cuatro en el interno. Generalmente empleamos drenajes desde el n.º 8, tipo pleurocath®, para los neumotórax o derrames muy fluidos, hasta el n.º 36, en postoperatorios y empiemas. Existen drenajes de mayor y menor calibre de uso poco frecuente.

## SISTEMAS DE DRENAJE PLEURAL

El drenaje torácico comunica la cavidad pleural con el exterior, por lo que puede ser puerta de entrada para gérmenes, aire o líquido, si no se establece un sistema de flujo unidireccional o valvular. Esto, que parece tan obvio, no se puso en práctica de forma sistemática hasta principios del siglo pasado; cuando la mortalidad en el tratamiento de los empiemas, con resecciones costales y drenajes abiertos, era cercana al 30%. El Mayor Evarts A. Graham, cirujano del Ejército Norteamericano, dirige "The Empyema Comision" en 1918,

empleando el sistema de drenaje pleural cerrado con sello de agua diseñado por Gotthard Bülau (fig. 1) en 1891, disminuyendo la mortalidad a un 3%.

El sistema unidireccional más sencillo es la *Válvula de Heimlich*, que emplea el método del dedo de guante (fig. 3) cortado en sus extremos y anclado a un cilindro en uno de ellos, el proximal, que se conecta al drenaje que proviene del enfermo (fig. 2). Esto impide el flujo del exterior al paciente al colapsarse el globo, pero permite el flujo procedente del espacio pleural al exterior, por la apertura del cilindro en su extremo proximal. Es cómodo para la movilidad del paciente y suele usarse para la evacuación del neumotórax o conectados a un sistema de bolsa para drenaje de colecciones líquidas y control ambulatorio.

El siguiente sistema de drenaje unidireccional, es el conocido como *sello de agua*, que contiene un frasco con dos varillas, una que en su extremo distal se halla sumergida 2 ó 3 cm bajo solución estéril y, por su extremo superior, se encuentra unida mediante una conexión al tubo de drenaje pleural. La función de esta varilla es que, por el hecho de estar sumergida, el líquido actúa como una válvula, ya que la presión intrapleural no puede subir la columna de líquido contra la gravedad, logrando nuestro objetivo de drenar en una sola dirección. Una segunda varilla, como muestra la figura 4, comunica la cámara aérea del frasco con el exterior, lo que permite su equiparación a la presión atmosférica o subatmosférica, si conectamos un sistema de aspiración. Es el sistema más barato. (Comerciales: Set-Vac® o Neumovec®).

Un error frecuente, si no se conecta la aspiración, es cerrar la varilla que comunica con el exterior, con lo que el aire; si se trata de un neumotórax, no podría salir y, si el débito es líquido, el sello de agua al ascender, no podría desplazar al aire del interior del frasco, funcionando a todos los efectos como un tubo pinzado.

El principal inconveniente es que si existe fuga aérea se forman burbujas con los restos hemáticos, lo que dificulta la medición del débito y la cuantificación de la fuga. También es más difícil controlar la aspiración. Su principal ventaja es el bajo precio.

En los casos que aparecen burbujas por fuga aérea, se puede conectar en serie el llamado *frasco reservorio*, formando un sistema de dos recipientes, al interponer



Fig. 1. Gotthard Bülau

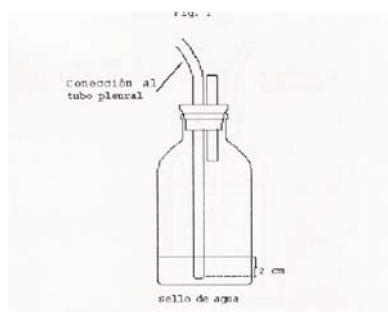


Fig. 4. Sello de agua

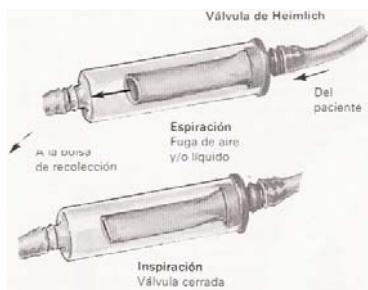


Fig. 2. Válvula de Heimlich

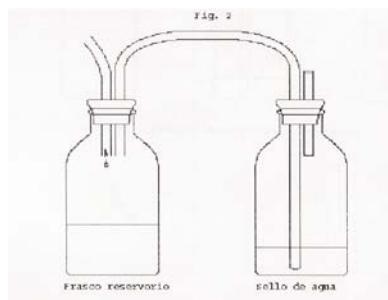


Fig. 5. Frasco reservorio

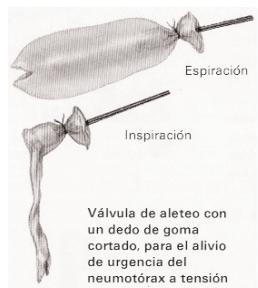


Fig. 3. Dedo de guante

un frasco de drenaje entre el paciente y el sello de agua. Este último tiene dos varillas, ambas sin sumergir, la primera se conecta al drenaje pleural y la segunda al sello de agua, pudiendo dejarse en modo subacuático, es decir, sin aspiración o conectar a vacío el sello de agua.

Se puede producir un neumotórax abierto si existe alguna solución de continuidad en el frasco reservorio. (fig. 5).

Es deseable aplicar al espacio pleural una presión negativa continua y controlada. Los dispositivos de aspiración de los centros médicos, a veces se deterioran o están mal calibrados, con lo que la presión que aplica-

mos al espacio pleural no es siempre la reflejada en la esfera del manómetro. Por ello podemos considerar la colocación en serie de un tercer frasco, llamado *control hidrostático de aspiración*. Consiste en un frasco con tres varillas, una sumergida en solución estéril y que tiene como función regular la presión a la cuál aspirará el sistema. (figura 6). La presión de aspiración será igual a la altura en centímetros que esta varilla está sumergida en el líquido, expresada en cm de  $H_2O$ . Tiene además otras dos varillas, la primera conectada en serie al sello de agua y la segunda a la fuente de aspiración. Este sistema es muy eficiente y seguro, ya que si se aspira con una intensidad mayor a la deseada entrará aire por la varilla sumergida, cuyo extremo libre está conectado al medio ambiente. Esto producirá un burbujeo en este frasco, creando una presión igual a la distancia que dicha varilla se encuentra bajo el líquido, la cual se transmite al frasco del sello de agua que a su vez se transmite al espacio pleural.

Este sistema de *tres cámaras*, existe en el mercado preparado de forma que no hay que conectar los diferentes frascos en serie, se conoce como Pleuro-Evac®. En la figura 7 mostramos como es por dentro, pudiéndose observar que el mecanismo es el mismo que el de los tres recipientes conectados en serie. Es más caro que el Set-Vac, pero es más cómodo para el paciente y cuidadores, ya que aporta un sistema de asa para poderlo transportar el propio paciente y unos anclajes para fijarlo a la cama, por lo que facilita el transporte

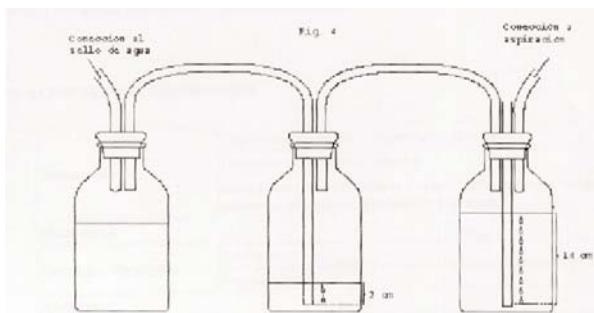


Fig. 6

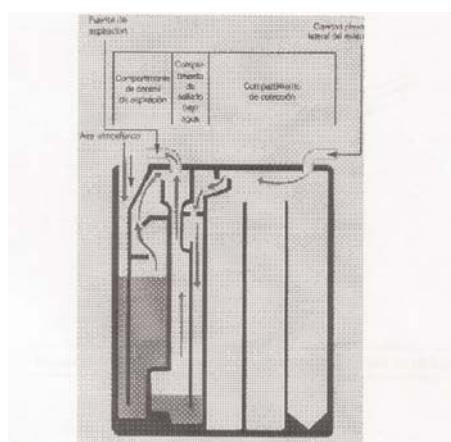


Fig. 7

del enfermo en la misma y evita manipulaciones peligrosas cuando el paciente debe desplazarse. También tiene un sistema para poder extraer muestras de débito reciente.

Dentro de los inconvenientes de los sistemas tricamerales encontramos: 1) alto precio, 2) son ruidosos; aunque existen en el mercado nuevos modelos silenciosos. 3) Al tener entre el sello de agua y el drenaje una cámara colectora con mas o menos capacidad, existe riesgo de que se produzca neumotórax abierto si el sistema viene defectuoso o se perfora.

Ya que los sistemas de drenaje deben estar en posición más declive que su punto de inserción en el tórax, a ser posible en el suelo, los sistemas aparatosos pueden hacer tropezar a familiares y cuidadores, pudiéndose producir un accidente no deseable para el paciente si se suelta alguna de las conexiones.

Existe el mercado sistemas compactos y con control hidrostático de aspiración que no forman burbujas ni ruido (Drentech variant®). Igualmente existen otros sistemas de drenaje más complejos, como el ideado para centrar el mediastino en las neumonectomías, o los sistemas de autotrasfusión en caso de hemotórax.

## VALORACIÓN DEL DRENAJE PLEURAL Y DE LOS SISTEMAS

Sea cual fuere la causa por la que el paciente tiene un drenaje torácico, su valoración debe seguir una sistemática. Esta es: *permeabilidad del drenaje, valoración del débito y presencia o no de fuga aérea*. Debemos seguir este orden, ya que si el tubo no es permeable, difícilmente tendrá valor la cuantificación del débito y no podremos valorar si la fuga aérea es del paciente o proviene de algún fallo del sistema o conexiones.

No debemos olvidar la exploración física y el control radiológico para la detección de colecciones pleurales.

## PERMEABILIDAD DEL DRENAJE

Los cambios en la presión intrapleural durante la respiración se transmiten a la columna sumergida en el sello de agua. *Desconectaremos la aspiración*, si la columna no oscila o la oscilación es difícilmente apreciable, podemos invitar al paciente a hacer maniobras que lleven la presión intrapleural a extremos, como la inspiración y espiración forzadas, la tos o la maniobra de valsalva. Si la columna no oscila, debemos comprobar el trayecto extratorácico del drenaje en busca de coágulos o fibrina; si estos existen, se puede intentar repermeabilizar el tubo mediante la maniobra de “ordeñamiento”. Si no existe obstrucción visible en el trayecto extratorácico del drenaje, puede que el pulmón este totalmente reexpandido y el tubo atrapado entre las dos hojas pleurales (drenaje excluido). En este caso la auscultación y la radiografía de tórax son fundamentales. Si persiste la colección intrapleural, posiblemente el drenaje esté obstruido dentro del tórax o aislado de la cámara pleural. Si está aislado se puede intentar movilizar. Si aplicamos succión a través de una jeringa para intentar desobstruirlo, debemos hacerlo de forma suave para no producir rezumamiento hemorrágico. También se puede instilar fibrinolíticos para desobstruir el tubo.

No son aconsejables los intentos de desobstrucción con jeringa y suero, ya que es una posible fuente de infección y, si el tubo está atrapado entre las dos hojas pleurales, se produce un mecanismo valvular por el que entraría el suero y no podríamos aspirarlo. Tampoco son aconsejables las maniobras de desobstrucción con instrumentos metálicos o sondas por el riesgo de neumotórax. Por tanto un drenaje no funcionante, tras estas maniobras, debe ser retirado y valorar la colocación de un nuevo drenaje si persistiera la indicación.



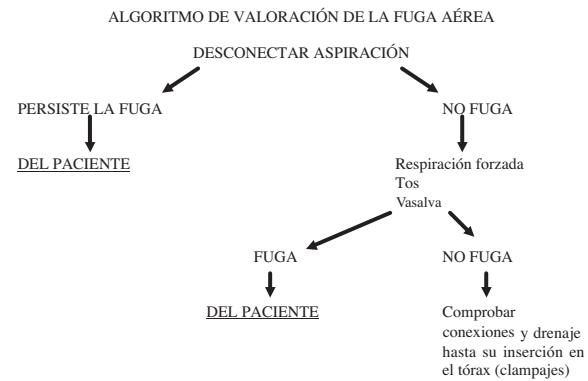
## VALORACIÓN DEL DÉBITO

La valoración más o menos frecuente del débito pleural depende de la patología. En caso de hemotórax, la valoración continua, al menos horaria, es fundamental para ver si cumple criterios de toracotomía urgente. En los demás derrames debe hacerse un control cada 24 horas y reflejarlo en la historia del paciente. Aunque dependerá de la calidad de cada derrame, se estima que; con un débito *por debajo de 100 a 50 ml cada 24h*, podemos retirar el drenaje, ya que el tubo es un cuerpo extraño intrapleural que produciría “per sé” derrame de tipo irritativo.

## VALORACIÓN DE LA FUGA AÉREA

Es importante saber valorar si la fuga aérea procede del paciente o es debida a un fallo del sistema o sus conexiones. Para ello, ante un paciente con burbujeo en el sello de agua, debemos primero desconectar la aspiración. Si en reposo no aparece fuga aérea podemos invitar al paciente a hacer maniobras de respiración forzadas; en el caso en que no se evidencie fuga aérea, podemos sospechar que el aire que burbujea es aspirado por el sistema de vacío del medio ambiente por existir un defecto del sistema o de alguna de las conexiones. En este caso podemos clampar, proximal y distalmente a las diferentes conexiones. Si no encontramos defecto

alguno, debemos examinar el tubo de drenaje en todo su trayecto, hasta la inserción en el tórax para ver si alguno de los orificios del drenaje están fuera de la pared torácica o el tubo está perforado. Si tras realizar estas maniobras persiste la fuga aérea podremos afirmar que procede del paciente.



## RETIRADA DEL DRENAGE

Existen cuatro criterios clásicos fundamentales:

- No oscilaciones de la columna de agua. Drenaje excluido.
- Débito inferior a 50 – 100 ml / 24 h
- No fuga aérea.
- Reexpansión pulmonar completa clínica y radiológica.

Se pinza el drenaje durante 24 horas, se explora al paciente y se pide una radiografía de control, si no aparece derrame o cámara de neumotórax se retira. En caso del que drenaje esté excluido u obstruido no hace falta pinzarlo. Existe controversia en la bibliografía y en la práctica clínica sobre la maniobra que debe realizar el paciente cuando le retiramos el drenaje, desde retirarlo en inspiración o espiración forzada hasta hacerlo durante la apnea. La más comúnmente aceptada es en inspiración forzada y realizando, acto seguido, una maniobra de Valsalva; de esta forma, el volumen pulmonar es máximo y al contraer la musculatura abdominal con la glotis cerrada sube el diafragma, aumentando la presión intrapleural por encima de la atmósfera, con lo que se reduce la posibilidad de que entre aire a la pleura durante la maniobra.

El gesto debe ser cuidadoso pero decidido, comprobando que el tubo no se halla anclado en el interior antes de tirar para extraerlo del todo, evitando así maniobras bruscas que puedan provocar hemorragia. Hay que avisar al paciente del procedimiento para evitar que este realice movimientos bruscos e inesperados que puedan provocar la entrada de aire en la cavidad pleural y, si es posible, realizarlo con un ayudante, para que este último realice un pliegue cutáneo en la inserción, mientras el que retira el drenaje anuda el punto dejado para cerrar el orificio. Se cubre la

herida con una gasa, a la que se le puede aplicar vaselina o pomada antibiótica estériles para sellar el orificio cutáneo.

## ALGUNOS CONSEJOS Y MEDIDAS DE PRECAUCIÓN

- 1) No se deben pinzar los drenajes de forma sistemática ni para el transporte de enfermos. Un tubo pinzado no funciona y se favorece la obstrucción. Las excepciones que justifican pinzarlos serían: valorar su retirada, administración de fibrinolíticos u otros procedimientos intrapleurales y recambios de sistemas.
- 2) El sistema debe estar siempre en posición declive con respecto al paciente; al contrario podría establecerse flujo hacia el espacio pleural.
- 3) La conexión que une el tubo al sistema no debe acodarse ni formar columnas de líquido o bucles que dificulten el drenaje de la cavidad pleural.
- 4) Si se pinza un drenaje en aspiración para comprobar si la fuga aérea es por defecto del sistema, debe desconectarse la aspiración antes de quitar el clamp, para descomprimir la presión

negativa acumulada, si el sistema no tiene control hidrostático.

- 5) No se debe conectar a aspiración el drenaje de un enfermo sometido a neumonectomía, ya que puede desviar el mediastino y producir colapso de grandes vasos.
- 6) En los cambios de sistemas se deben clampar los tubos con dos pinzas enfrentadas, es decir, con los mangos en diferente localización, por seguridad en caso de que se abriera alguna. Los clamps no deben deteriorar los tubos de drenaje.
- 7) Desconectar la aspiración no consiste en cerrar el manómetro, sino en quitar la conexión, ya que si se hace solo lo primero en los sistemas unicamerales estos quedan bloqueados, no pudiendo salir el aire del frasco, con lo que a todos los efectos tendríamos un tubo pinzado.
- 8) En los sistemas compactos tricamerales, el sello de agua es de unos 50 ml, con lo que se evapora en poco tiempo. Necesitan, por tanto, vigilancia y reposición.

En resumen, podemos afirmar que un drenaje debe ser retirado cuando no es necesario y se debe mantener o colocar cuando el paciente lo necesita. La dificultad estriba en tomar la decisión correcta. Con esta guía pretendemos orientar a una toma de decisión correcta.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Le Brigand N. Aparato respiratorio, mediastino y pared torácica. En: Patel J y Leger L, editores. Tratado de Técnica Quirúrgica. Tomo III. Barcelona: Toray-Masson, 1975
2. Guyton AC. Tratado de fisiología médica. Madrid: Intermericana-McGraw-Hill, 1992
3. Baumann MH, Patel PB, Roney CW, Petrini MF. Comparison of function of commercially available pleural drainage units and catheters. *Chest* 2003; 123: 1878-86
4. Ayed AK. Suction versus water seal after thoracoscopy for primary spontaneous pneumothorax: prospective randomized study. *Ann Thorac Surg* 2003; 75: 1593-96
5. Waldhausen JH, Cusick RA, Graham DD, Pittenger TP, Sawin RS. Removal of chest tubes in children without water seal after elective thoracic procedures: a randomized prospective study. *J Am Coll Surg* 2002; 194: 411-5
6. Marshall MB, Deeb ME, Bleier JL, Kucharczuk JS, Kaiser LR, Shrager JB. Suction vs water seal after pulmonary resection: a randomized prospective study. *Chest* 2002; 121: 831-5
7. Cerfolio RJ, Bass C, Katholi CR. Prospective randomized trial compares suction versus water seal for air leaks. *Ann Thorac Surg* 2001; 71: 1613-17
8. Dernevik L. Use pleural drainage optimally. Current systems are quick and easy to manage. *Lakartidningen* 1999; 96: 5227-30
9. Martino K, Merrit S, Boyakye K, Sernas T, Koller C, Hauser CJ, Lavery R, Livingston DH. Prospective randomized trial of thoracostomy removal algorithms. *J Trauma* 1999; 46: 369-71
10. Davis JW, Mackersie RC, Hoyt DB, Garcia J. Randomized study of algorithms for discontinuing tube thoracostomy drainage. *J Am Coll Surg* 1994; 179: 553-7