

Construcción de válvula unidireccional para la determinación de presiones bucales máximas

Arce SC, De Vito EL

Servicio de Neumonología y Laboratorio Pulmonar,
Instituto de Investigaciones Médicas Alfredo Lanari,
Universidad de Buenos Aires, Argentina

Introducción: las presiones bucales máximas permiten valorar la fuerza global de los músculos respiratorios. La presión inspiratoria máxima (PiMax) evalúa los inspiratorios, la presión espiratoria máxima (PeMax), los espiratorios. Su medición puede ser realizada con instrumentos digitales o mecánicos. Entre los primeros están los medidores portátiles electrónicos y los incorporados dentro de los equipos de función pulmonar. Entre los segundos están los manómetros de agua (simples pero voluminosos) y los manómetros aneroides¹.

Cualquiera sea el sistema de medición, se requiere de un sistema de válvulas unidireccionales, que permitan inspirar o espirar alternativamente según sea requerido. En el caso de los equipos digitales, la apertura y cierre de estas válvulas son controlados electrónicamente. Para los demás sistemas de medición se requiere una válvula en T unidireccional (tipo Hans Rudolph) manejada manualmente. Si bien existen kits comerciales disponibles, su precio puede resultar elevado. Este texto describe el ensamblado de una válvula unidireccional con elementos de fácil adquisición, según el modelo de Black y Hyatt².

Materiales:

- 1 válvula unidireccional macho/hembra inspiratoria de 22 mm
- 1 válvula unidireccional macho/hembra espiratoria de 22 mm
- Llave de 3 vías
- Aguja 18G
- Conector macho-macho tipo Luer (puede ser extraído de una guía de suero)
- Conector en T (pie macho y ramas macho de 22 mm de diámetro externo)
- Codo macho/hembra de 22 mm con puerto hembra tipo Luer
- Tubuladura semirígida, diámetro interno 5 mm
- Manómetro aneroides tipo Bourdon
 - Puede ser adquirido en fábricas de manómetros industriales
 - El rango de medición debe incluir al de las variables que van a ser medidas, típicamente -200 a 200 cmH₂O
 - La escala debe tener una precisión inferior a la variabilidad del método, típicamente menor a 5 cmH₂O
 - La carátula debe permitir ver claramente la medición en curso (10 cm de diámetro o superior)
 - Preferentemente con un soporte o gancho que permita mantenerlo en posición vertical
 - Puerto de entrada estriado, de 5 mm de diámetro
 - Alternativamente: con el fin de maximizar la resolución, se puede adquirir un manómetro con escala negativa para medición de PiMax (-200 a 0 cmH₂O) y otro con escala positiva (0 a 200 cmH₂O).

Válvula para presiones estáticas máximas

Otra variante: adquirir un manómetro de rango completo (-200 a 200 cmH₂O) y otro de bajo rango (-50 a 50 cmH₂O) para mediciones en pacientes ventilados o con baja fuerza muscular respiratoria

- Boquillas de goma o silicona con mordillo

La figura 1 muestra los componentes mencionados dispuestos para el montaje.

Construcción: conectar los componentes de la forma que se observa en la figura 1. El aire será inhalado por el sujeto a través la válvula izquierda y exhalado por la derecha. Mediante la tubuladura conectar la válvula al manómetro aneroide.

En sujetos sin vía aérea artificial, la contracción de los músculos buccinadores durante las maniobras de PiMax pueden llevar a sobrestimación de la fuerza inspiratoria. Este artefacto puede ser evitado con una fuga estandarizada de 1 mm de diámetro interno, construida con una aguja 18G conectada en paralelo mediante una llave de 3 vías.

Por otra parte, las fugas peri-pieza bucal pueden llevar a infraestimación de la fuerza

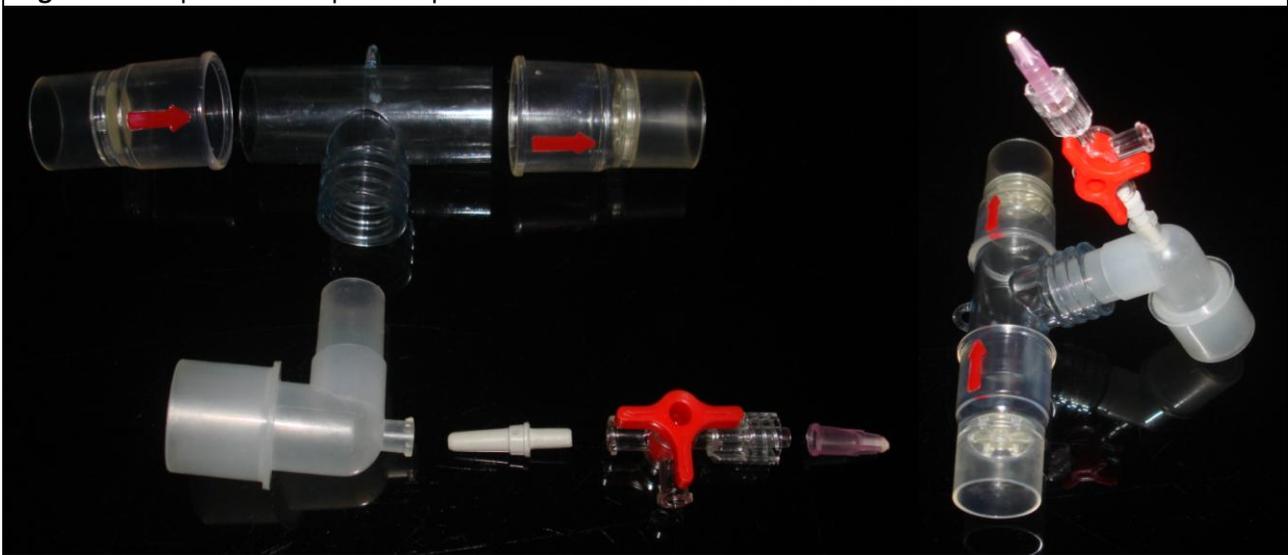
expiratoria durante las maniobras forzadas. Esto puede ser minimizado mediante el uso de piezas bucales con mordillo.

Los pacientes con intubación traqueal están imposibilitados de usar los buccinadores durante la inspiración, por lo que el uso de la fuga se hace innecesario.

Alternativamente, la válvula puede ser construida mediante elementos de adquisición casera, como se observa en la figura 2.

Control de calidad: los manómetros aneroides basan su funcionamiento en la elasticidad de sus componentes. Esta elasticidad se pierde a lo largo del tiempo por deformación o fatiga del material. Por este motivo, estos transductores deben ser verificados al menos con una periodicidad anual, dependiendo de la frecuencia de uso. Para ello, se deben realizar mediciones pareadas con un transductor de referencia (U de agua), al conectar ambos sistemas de medición mediante una llave de 3 vías con una jeringa de 20 ó 50 ml¹. Para fines de control de calidad e incluso legales, es conveniente registrar, graficar y almacenar las verificaciones periódicas. Una herramienta

Figura 1: componentes dispuestos para la construcción de válvula unidireccional



Válvula para presiones estáticas máximas

capaz de desarrollar el sujeto. Por lo tanto, la obtención de mediciones adecuadas y fidedignas es muy dependiente de su esfuerzo. Por ello, resultará fundamental su incentivación por parte del médico o del técnico ejecutando la prueba. Se debe observar en todo momento la ausencia de fuga por defecto de cierre de los labios. En caso de fuga por debilidad del orbicular de los labios el operador deberá asegurar el cierre con sus manos.

Al igual que en la espirometría, se deben obtener al menos 3 maniobras, pero con una reproducibilidad de 10%, y hasta un máximo de 8. El tiempo de descanso entre maniobras debe ser de 30 a 60 segundos. Los resultados deben ser reportados en centímetros de agua (cmH₂O), anteponiendo el signo “-“ a los valores obtenidos de PiMax⁴.

El propósito de este texto es servir como guía. Otros materiales pueden ser empleados, siempre que se pueda garantizar la ausencia de fugas en el sistema.

Referencias:

1. De Vito, EL. Principio de funcionamiento de los equipos del laboratorio pulmonar. Transductores de presión. Rev Arg Med Respir 2006;4:106-119
2. Black LF, Hyatt RE. Maximal respiratory pressures: normal values and relationship to age and sex. Am Rev Resp Dis 1969;99:696-702
3. Disponible en: www.spirocal.com.ar. Consultado el 01/08/2012
4. ATS 2005. Pulmonary Function Laboratory Management and Procedure Manual.