

## Conocimientos tecnológicos

### Ventilación pediátrica

La ventilación de los pacientes pediátricos durante la anestesia general implica requisitos especiales para las estaciones de anestesia. Dräger colabora estrechamente con médicos y personal de enfermería de todo el mundo para comprender de manera precisa las necesidades y los requisitos de la ventilación protectora en el quirófano. A continuación se describen las tecnologías de ventilación más modernas de nuestras estaciones de anestesia que permiten la ventilación protectora en los niños.

## Tecnología para la vida

Los pacientes neonatales y pediátricos tienen un riesgo mucho más elevado de padecer complicaciones relacionadas con la anestesia en comparación con los adultos, entre las cuales destacan las complicaciones respiratorias. Así lo demuestran abrumadoramente los resultados de un gran estudio transeuropeo publicado recientemente en *Lancet Respiratory Medicine* en mayo de 2017<sup>1</sup>. Algunos de los motivos son las diferencias fisiológicas específicas y las enfermedades preexistentes en los pacientes pediátricos, especialmente en los recién nacidos. El Dr. Thomas Fischer, anestesiólogo jefe del departamento de Anestesia pediátrica y cuidados intensivos del Hospital Municipal de Kassel (Alemania) ha tratado en profundidad este tema específico en la guía clínica Ventilación protectora en el quirófano, disponible en el sitio web de Dräger ([enlace](#)). Las estaciones de trabajo de anestesia tienen que satisfacer las necesidades de los niños durante la anestesia, especialmente en lo que respecta a la ventilación. Los siguientes capítulos proporcionan información de referencia sobre los requisitos tecnológicos de la ventilación pediátrica y sobre cómo la tecnología de Dräger puede prestar ayuda.

#### **VOLÚMENES TIDALES PRECISOS**

A la hora de ventilar niños durante la anestesia general, es muy importante la precisión de los volúmenes tidales aplicados. Especialmente en el caso de los niños pequeños, una desviación aparentemente menor del volumen tidal elegido puede significar una desviación significativa para los pequeños pacientes. En el caso de un bebé de 5 kg, el volumen tidal objetivo debe ser de 40 ml (8 ml/kg). Un volumen tidal de 20 ml adicionales significa una desviación del 50 % para el bebé, lo que equivaldría a un volumen tidal de 12 ml/kg, lo que se traduce en una desviación bastante significativa que no puede considerarse como una acción de ventilación protectora. Para obtener más información, consulte la guía clínica del Dr. Thomas Fischer sobre la ventilación de los pacientes pediátricos durante la anestesia general ([enlace](#)). Los dispositivos de anestesia de Dräger proporcionan una gran precisión en los volúmenes tidales. Las siguientes tecnologías tienen especial relevancia.

#### **Tecnología de sensores de flujo**

Los sensores de flujo miden el flujo de gas del sistema respiratorio que se utiliza para calcular los volúmenes de gas suministrados y/o espirados por el paciente. Es crucial contar con una medición de flujo de gran precisión para suministrar el volumen tidal exacto, especialmente en el caso de los volúmenes tidales pequeños utilizados en la ventilación pediátrica.

Dräger ofrece una tecnología de sensores de flujo muy precisa llamada anemometría de hilo caliente. Esta tecnología utiliza un hilo metálico que se calienta a una temperatura específica mientras, al mismo tiempo, se mide la impedancia eléctrica. El gas que fluye a través del sensor enfría el cable, influyendo de esta manera en la impedancia medida. El cambio en la impedancia se relaciona de manera directa con un cambio en el flujo. Se ha demostrado que esta tecnología es muy fiable y precisa, y que produce señales claras incluso con caudales bajos (y, por tanto, con volúmenes tidales bajos). Otras tecnologías del mercado tienen grandes dificultades para producir mediciones fiables, especialmente con caudales bajos, que son importantes en la anestesia pediátrica.

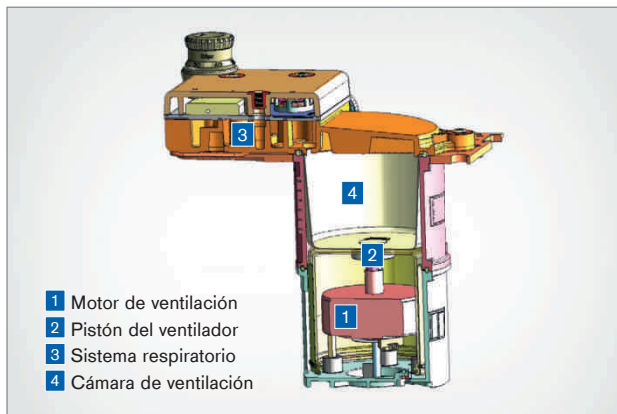
Dependiendo de la tecnología que se utilice, los sensores de flujo también pueden ser sensibles a la condensación, lo que potencialmente puede poner en peligro la precisión de las mediciones. Las gotitas de agua de condensación pueden bloquear los sensores, lo que puede traducirse en errores en la medición o incluso en un fallo total. Los ventiladores que dependen de este tipo de medición no pueden seguir suministrando un volumen tidal preciso.

Gracias a la tecnología de la anemometría de hilo caliente que utiliza Dräger, este sensor es muy resistente a la humedad y a la condensación. Por tanto, los sensores Dräger son muy robustos en comparación con otros muchos sensores.

**La precisión del volumen tidal y el ventilador de pistón**

Si bien la ventilación controlada por presión es el modo de ventilación más indicado para los pacientes pediátricos, la ventilación controlada por volumen también se utiliza con frecuencia para garantizar que se suministra un volumen tidal suficiente al niño. El ventilador con diseño de pistón está especialmente indicado para suministrar un volumen tidal específico de manera precisa. Dado que el área de la superficie del pistón es fija, el volumen suministrado por el pistón está directamente relacionado con el movimiento lineal del mismo (2). De esta manera se obtiene un suministro de volumen tidal extremadamente preciso, e incluso en el caso improbable de un fallo del sensor de flujo, se sigue suministrando el volumen establecido. Cuando el usuario especifica el volumen necesario para ventilar al paciente, el pistón se desplaza la distancia necesaria para suministrar el volumen requerido (4) al sistema respiratorio (3). Además, debido a que la conexión entre el pistón y el motor (1) es rígida, siempre se sabe cuál es la posición del pistón (2), así como cuál es el volumen suministrado por el mismo.

Dräger ofrece un modo adicional de ventilación para aquellos que quieren asegurarse de que se suministra de manera fiable el volumen tidal configurado, pero también se preocupan por las presiones excesivas: la ventilación controlada por volumen con Autoflow garantiza que se aplique el volumen tidal configurado a la presión más baja posible y de forma controlada por presión.



D-21701-2017

Esquema del ventilador E-Vent de Primus

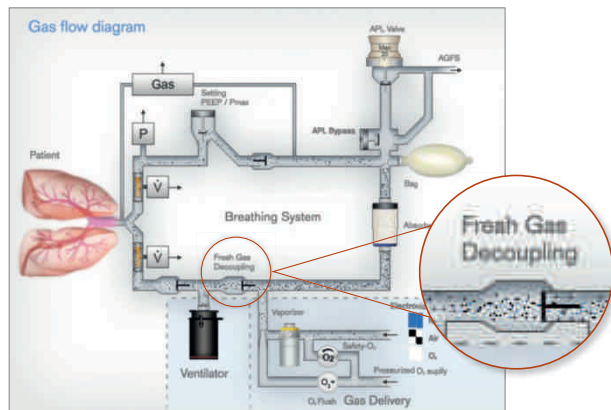
**Distensibilidad/Compensación de gas fresco**

La distensibilidad o compliance se refiere al hecho de que partes del volumen del sistema del dispositivo de anestesia, incluido el sistema de tubuladuras, pueden expandirse con la presión, lo que hace que “acaparen” un volumen que debería suministrarse al paciente. Si no se cuenta con un medio para compensar el efecto de la distensibilidad del circuito respiratorio, a medida que aumenta la presión en el circuito disminuirá el volumen que recibe el paciente. Los ventiladores de Dräger son capaces de compensar la distensibilidad del sistema respiratorio suministrando un volumen adicional en cada respiración, suficiente para garantizar que el paciente reciba el volumen especificado. Los ventiladores de Dräger miden la distensibilidad del sistema desde el comienzo del procedimiento de autocomprobación. Una vez se ha determinado el factor de distensibilidad, solo se requiere un sensor de presión para determinar qué volumen adicional debe suministrarse en cada respiración para compensar la pérdida debida a la distensibilidad del sistema respiratorio. Como resultado, se suministra el volumen tidal elegido a las vías respiratorias del paciente

Sin embargo, el volumen del sistema en relación con la distensibilidad no es el único factor que influye en el volumen tidal y que debe ser compensado. El ajuste elegido de flujo de gas fresco puede aumentar significativamente el volumen tidal, comprometiendo de esta manera la precisión de dicho volumen. También debe eliminarse este factor. Si se utiliza la compensación de gas fresco en las máquinas más antiguas, una posible desventaja es que el ventilador suministre un volumen tidal superior o inferior al configurado por el usuario. El volumen tidal configurado se alcanza junto con el flujo de gas fresco. Sin embargo, si se llevan a cabo cambios rápidos en los ajustes del flujo de gas fresco, la latencia del sistema hace que el dispositivo necesite unos segundos para adaptar el volumen tidal suministrado por el ventilador. Esto puede provocar picos en el volumen tidal y/o la presión inspiratoria. Una solución mucho más directa y efectiva para esta influencia es desacoplar físicamente el flujo de gas fresco del suministro de volumen tidal.

**Desacoplamiento del gas fresco**

El desacoplamiento del gas fresco se refiere a la habilidad de un dispositivo de anestesia de separar el flujo de gas fresco de la inspiración para evitar una influencia no deseable sobre la ventilación. Los dispositivos de anestesia Dräger de las familias Fabius y Primus utilizan una válvula para controlar el flujo entrante de gas fresco en el sistema respiratorio. Cuando se cierra durante la inspiración, esta válvula evita que el flujo de gas fresco influya en el volumen tidal y la presión inspiratoria suministrados. No se producen picos en el volumen tidal ni en la presión inspiratoria. Además, esta tecnología reduce el volumen potencialmente distendido del sistema respiratorio.



D-4442-2015

Diagrama de flujo de gas de Primus®

La estación de anestesia Perseus® A500 utiliza una tecnología ligeramente diferente para cumplir el mismo objetivo de evitar la influencia del flujo de gas fresco en la ventilación. El ventilador de turbina de la estación Perseus® A500 utiliza de manera activa el flujo de gas fresco durante la fase del flujo inspiratorio para reducir más la constante de tiempo de los sistemas respiratorios, pero también desacopla físicamente el flujo de gas fresco durante el resto de la fase inspiratoria mediante una válvula inspiratoria diseñada específicamente para ello. De este modo se evita la influencia no deseable del flujo de gas fresco en la ventilación.

Los dispositivos de anestesia de Dräger incluyen ambas funciones, el desacoplamiento del gas fresco y la compensación de la distensibilidad para eliminar el impacto negativo de la distensibilidad del sistema y de la entrada de gas fresco, garantizando de este modo la precisión del volumen tidal.

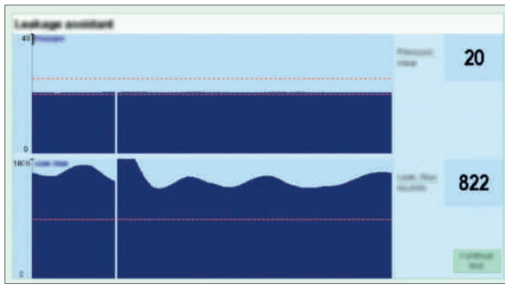
## Fugas

Las fugas del sistema ocasionan una pérdida del volumen de ventilación. Si no se compensan, se suministra un volumen tidal impreciso. Los dispositivos de anestesia modernos deben minimizar el riesgo de fugas y ofrecer mecanismos de compensación para permitir un suministro de volumen tidal preciso.

## Asistente de fugas

Para gestionar las fugas, el sistema de anestesia debe ser capaz de informar al usuario de las fugas identificadas durante la preparación del dispositivo para la operación, es decir, durante la autocomprobación del sistema, para que el usuario sea consciente de las fugas existentes y de su magnitud.

En caso de que las comprobaciones iniciales fallen, la estación de anestesia Perseus® A500 ofrece una práctica herramienta para identificar fugas. Al activar esta función, el ventilador crea un flujo continuo y visualiza el volumen perdido mostrando el valor de la fuga del sistema. Esta herramienta funciona sin alarmar al usuario. Al taponar la fuga, el usuario recibe información visual directa (tanto numérica como gráfica) de modo que resulta evidente para el usuario si la máquina funciona correctamente o no.



## Sistema respiratorio estanco

Si bien las fugas del sistema pueden compensarse, estas deben minimizarse en la medida de lo posible para evitar tener que compensarlas. Esto requiere que el sistema respiratorio sea lo más estanco posible para minimizar la cantidad de gas perdida a través de las fugas. Cuantas menos piezas tenga el sistema respiratorio, menos serán las fuentes de fuga. Los sistemas respiratorios de Dräger contienen pocas piezas, lo que reduce el número de conexiones y, por tanto, las potenciales fuentes de fugas. Esto es aplicable a las familias de dispositivos Fabius®, Primus® y Zeus®, pero es incluso más destacable en los dispositivos Perseus® A500, donde el sistema respiratorio consta de solo 11 piezas. Al contrario de lo que ocurre en otros sistemas de anestesia, la bolsa reservorio de los dispositivos Dräger forma parte del sistema respiratorio y funciona como reservorio de gas fresco, por lo que es un indicador adicional de la existencia de flujos de gas fresco insuficientes. Si la bolsa reservorio está vacía, esto significa que hay un déficit de gas fresco y que el flujo de gas fresco debe incrementarse.



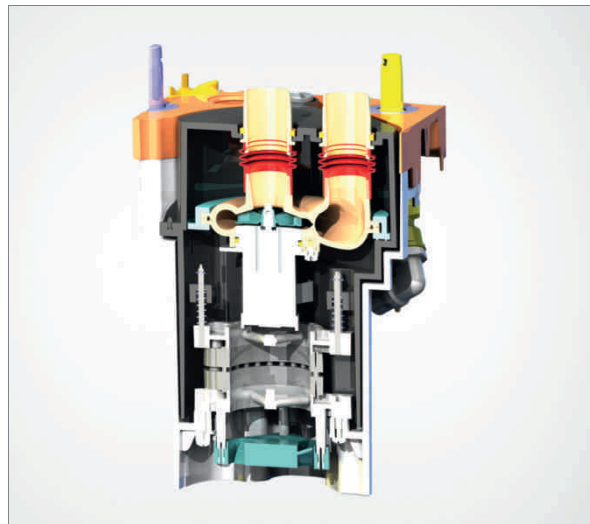
Componentes del sistema respiratorio de Perseus® A500

## PRESIONES PRECISAS

Para proteger los pulmones del paciente, especialmente en el caso de los niños, es de vital importancia la aplicación precisa de presiones durante la ventilación, ya que la presión excesiva puede dañar los pulmones debido a la sobredistensión, mientras que la pérdida de PEEP puede facilitar la aparición de atelectasia. Como se explica en la guía clínica del Dr. Thomas Fischer ([enlace](#)), la presión media de las vías respiratorias (MAP) debe estar limitada a 10 cmH<sub>2</sub>O, y debe usarse una PEEP de 3-5 de manera regular en los niños sanos, y de hasta 8-10 cmH<sub>2</sub>O en el caso de los niños con problemas en los pulmones. Para suministrar estas presiones de manera precisa, el ventilador del dispositivo de anestesia debe estar especialmente preparado.

## Tecnología de ventilación

La tecnología del ventilador de turbina TurboVent, disponible en los dispositivos de anestesia Perseus® A500 y Zeus® IE, está específicamente indicada para suministrar presiones precisas. Para comprender el principio de su funcionamiento, puede hacerse una analogía con un secador de cabello. Este obtiene aire ambiente, lo calienta y lo acelera en una dirección. El ventilador TurboVent actúa de forma similar, aunque sin la fase de calentamiento. A través del giro unidireccional de un impulsor (1), se aspira una mezcla de gas de la bolsa reservorio y se dirige al sistema respiratorio (a través de 2), se comprime (1 y 3) y, a continuación, se envía hacia el paciente (4). Por consiguiente, el ventilador TurboVent es una fuente de presión y está especialmente indicado para todos los modos de ventilación basados en la presión. Además, la velocidad de rotación del impulsor puede cambiarse muy rápidamente, facilitando de este modo los cambios rápidos en las presiones, por ejemplo, con las frecuencias respiratorias altas de los niños.



Esquema del ventilador TurboVent

Asimismo, el ventilador de pistón de Dräger (E-Vent y E-Vent plus) ofrece un suministro preciso de presiones de ventilación. Gracias al impulso directo del motor electrónico, el ventilador de pistón alcanza las presiones de manera rápida y precisa. Esto es especialmente importante a la hora de ventilar pacientes pediátricos, ya que las frecuencias respiratorias son altas y los objetivos de presión tienen que alcanzarse muy rápidamente.

### PEEP activa

Las fugas pueden tener una influencia importante en la ventilación. Para aplicar volúmenes tidales precisos, la fuga del sistema identificada durante la comprobación de fugas se compensa aumentando correspondientemente el volumen tidal. Sin embargo, esto no evita que la PEEP entre la espiración y la inspiración caiga o disminuya. Los dispositivos de anestesia Dräger mantienen de manera activa la PEEP al nivel elegido. El ventilador de turbina TurboVent (Perseus® A500 y Zeus® IE) es capaz de suministrar presión continua y, de este modo, compensar las fugas manteniendo la rotación del impulsor y moviendo volúmenes adicionales hacia el paciente. El ventilador de pistón E-Vent plus de Dräger (disponible en la familia Primus) mantiene activamente los niveles de PEEP al elevar continuamente el pistón durante la PEEP y, de este modo, poder compensar el volumen perdido por las fugas.

### Desacoplamiento del gas fresco

El flujo entrante de gas fresco, así como la gestión del mismo, pueden influir en las presiones de ventilación. Los mecanismos como el desacoplamiento del gas fresco y la compensación del gas fresco están diseñados para contrarrestar esta influencia. Consulte el capítulo «Volúmenes tidales precisos» y «Desacoplamiento del gas fresco» para obtener más detalles.

### Precisión de la presión en el modo Man./Espont.

Al ventilar a un niño con la bolsa manual del dispositivo de anestesia, la válvula APL es la que se encarga de limitar la presión en el sistema. Mientras el anestesista crea la presión presionando la bolsa de ventilación, la válvula APL limita la presión en el sistema para mantenerla en el valor configurado. Por tanto, la precisión de la válvula APL a la hora de limitar la presión en el sistema es de gran importancia. Los resultados de un estudio reciente desvelaron que existen diferencias significativas en el límite de presión supuestamente elegido por el usuario y la presión suministrada realmente al paciente. Una de las 2 válvulas APL comparadas en este estudio mostró desviaciones significativas en relación al límite de presión elegido, ya que alcanzó presiones reales mucho más bajas o mucho más altas. La válvula APL debe producir idealmente un perfil de presión lineal, lo que significa que la presión del sistema debe coincidir de manera precisa con el valor configurado. Se demostró que la válvula APL de Dräger producía este patrón de presión lineal y, por tanto, previene de manera fiable las presiones excesivas durante la ventilación manual.<sup>2</sup>

### SOPORTE PARA LA RESPIRACIÓN ESPONTÁNEA

En caso de que se desee que el niño respire de forma espontánea, es importante que el dispositivo de anestesia respalde la medida en lugar de dificultar su respiración. Es de vital importancia que el sistema reconozca incluso el esfuerzo de respiración más leve para proporcionar soporte (presión de soporte). Si tenemos en cuenta que los volúmenes tidales de los que estamos hablando son muy bajos, esto requiere un trigger de flujo muy sensible. Los dispositivos de anestesia Dräger proporcionan unos triggers de flujo extremadamente sensibles para poder detectar de manera fiable los intentos de respiración espontánea. Sin embargo, como ya ha explicado el Dr. Thomas Fischer en la guía clínica ([enlace](#)), la resistencia es un aspecto importante, especialmente en el caso de los niños pequeños. Para que a los niños les resulte más fácil respirar de manera espontánea, la resistencia del sistema respiratorio debe ser lo más baja posible.

### Resistencia del sistema respiratorio

En las máquinas de anestesia accionadas por turbina como las de la familia Zeus® y Perseus® A500, el flujo circular reduce la resistencia del sistema respiratorio, y esto facilita la respiración espontánea y reduce el trabajo de respiración. El flujo circular es un flujo mínimo que circula continuamente a través del sistema. La presión mínima requerida para alcanzar este flujo circular mitiga la resistencia del sistema respiratorio. Con estos sistemas, el paciente puede respirar espontáneamente en cualquier momento, incluso durante la fase inspiratoria y al nivel de la PEEP (CPAP). Durante la espiración, los ventiladores impulsados por pistón E-Vent y E-Vent plus de la familia Fabius® y Primus® sincronizan la fase espiratoria con el flujo de espiración, y soportan de manera activa la espiración del paciente regulando el movimiento del pistón en consecuencia.

### COMPOSICIÓN DE GAS FIABLE

#### Medición de gas fiable y retorno del gas de muestra

La medición de gases en las máquinas de anestesia incluye la medición del O<sub>2</sub>, el CO<sub>2</sub> y los gases anestésicos. En el caso de los niños, una medición fiable de los gases, especialmente del oxígeno, es de vital importancia ya que estos pacientes pueden desaturarse muy rápidamente. Existen diferentes tecnologías en el mercado para la medición del oxígeno. Dräger utiliza la tecnología paramagnética, así como la tecnología electroquímica de sensores de O<sub>2</sub>; ambas miden el oxígeno de manera fiable sin influir en la composición del gas de muestra.

La tecnología de sensores utilizada en muchos otros dispositivos necesita un gas de referencia, por ejemplo, el aire ambiente, para lograr una medición correcta. Esto implica que el aire ambiente se mezcla con el gas de muestra del sistema respiratorio a lo largo del proceso. La composición de esta mezcla es entonces diferente a la mezcla de gas del sistema respiratorio. Las concentraciones de oxígeno y de agentes anestésicos volátiles serán más bajas, ya que se añade nitrógeno, que normalmente no está presente en los sistemas respiratorios. En los dispositivos que utilizan esta tecnología y que devuelven el gas de muestra al sistema respiratorio, se puede llegar a modificar significativamente la composición de los gases dentro del sistema. El flujo entrante de nitrógeno en particular así como la ausencia de un mecanismo específico de eliminación (como la cal sodada para el dióxido de carbono) puede llevar a una acumulación no deseable de nitrógeno. Sin embargo, muchos dispositivos que utilizan la tecnología de sensores no devuelven el gas de muestra al sistema respiratorio, lo que genera otro problema importante: las fugas. En la mayoría de dispositivos, el gas de muestra se extrae del sistema a un ritmo de aproximadamente 200 ml/min. Esto representa una pérdida sistemática de magnitud importante, y esa es la razón por la que estos dispositivos no pueden operar a caudales inferiores a 600 o 500 ml/min. Además, pueden producirse mezclas hipóxicas de gases cuando la medición del oxígeno se realiza combinando un gas de referencia con el retorno de gas de muestra y caudales bajos de gas fresco.

Por tanto, es importante que A) el gas de muestra se devuelva al sistema, y B) la composición del gas de muestra no resulte alterada. Nota: por estos motivos algunos países no permiten el retorno del gas de muestra a los sistemas que utilizan la tecnología de sensores de  $O_2$  que necesitan un gas de referencia.

Los sistemas de anestesia Dräger siempre devuelven el gas de muestra al sistema respiratorio y no alteran las concentraciones de los gases individuales. De este modo, no se cambia la composición del gas en el sistema y no ha de compensarse ninguna fuga sistemática.

### Constante de tiempo del sistema

Este concepto hace referencia al tiempo que necesita un dispositivo de anestesia para suministrar de manera efectiva una composición de gas modificada al paciente. Si el anestesta pretende aumentar la  $FiO_2$ , el sistema necesitará hasta un par de minutos para realmente alcanzar el valor objetivo en todo el sistema. Especialmente en el caso de los niños, un cambio rápido en la composición del gas puede resultar crucial y, por tanto, la constante de tiempo debe ser lo más baja posible.

El volumen de gas que hay dentro del sistema respiratorio influye significativamente en la constante de tiempo del dispositivo. Cuanto más bajo sea el flujo de gas fresco, más larga será la constante de tiempo. Lo mismo aplica a los volúmenes internos más elevados del sistema respiratorio. Los dispositivos de anestesia Dräger están diseñados para volúmenes bajos del sistema respiratorio, lo que facilita que la constante de tiempo sea corta. Además, la tecnología de nuestros ventiladores también influye en la constante de tiempo. La tecnología de turbina que se usa en las familias de dispositivos Zeus® y Perseus® proporciona un flujo circular, lo que contribuye activamente a que la constante de tiempo sea más corta. Esto es especialmente significativo cuando se utilizan volúmenes tidales pequeños, es decir, en la anestesia pediátrica.

## RESPUESTA RÁPIDA/VELOCIDAD DEL SISTEMA

### Frecuencias respiratorias altas

Cuanto más pequeño sea el niño, más alta será la frecuencia requerida para una ventilación apropiada. Esto puede traducirse en tiempos inspiratorios muy bajos. Especialmente si debe proporcionarse un tiempo de espiración mínimo de 0,4 segundos para evitar el atrapamiento de aire, los tiempos inspiratorios necesitan ser muy cortos. Para proporcionar el volumen tidal configurado en este tiempo de inspiración tan corto, los ventiladores de anestesia tienen que proporcionar flujos inspiratorios altos para aplicar el volumen tidal elegido en el periodo de tiempo tan breve disponible. Todos los ventiladores Dräger son capaces de suministrar flujos inspiratorios altos que permiten frecuencias respiratorias altas.

Sin embargo, el ventilador de turbina TurboVent está específicamente diseñado para proporcionar un flujo inspiratorio máximo muy rápidamente, ya que la velocidad de rotación del impulsor puede cambiarse con rapidez. Gracias a esto, nuestra tecnología es capaz de mover volúmenes grandes en periodos muy cortos de tiempo.

### Constante de tiempo

En el caso de los niños, puede ser necesario realizar rápidamente un cambio en la composición del gas, por ejemplo, un aumento en la  $FiO_2$ , para detener una caída de la  $SpO_2$  y mejorar la oxigenación. Por tanto, la capacidad de respuesta del sistema a los cambios en la composición del gas es muy importante. Los sistemas respiratorios Dräger están específicamente diseñados para las constantes de tiempo cortas. Para obtener más información, consulte el capítulo «Composición de gas fiable».

## PREPARACIÓN ADECUADA

### Categorías de pacientes y preajustes de ventilación

Es muy importante realizar una preparación exhaustiva de la estación de anestesia. Una vez llegue el niño para la inducción de la anestesia, habrá poco tiempo para nada más. En particular, una vez que se ha inducido la anestesia, el tiempo para la desaturación de oxígeno clínicamente relevante (tolerancia a la apnea) puede llegar a ser de tan solo 90 segundos. Por tanto, se requiere que el dispositivo de anestesia sea capaz de cambiar rápidamente a la ventilación mecánica adecuada. Esto solo puede conseguirse cuando todos los preparativos y los ajustes se han llevado a cabo antes de la inducción. Los dispositivos de anestesia Dräger facilitan este proceso, ya que ofrecen preajustes personalizables para categorías de pacientes específicas, incluidos los pacientes pediátricos (pediátricos y neonatales). Una vez se ha elegido la categoría de paciente adecuada, los ajustes y los límites de alarma relevantes se adaptan automáticamente. En la mayoría de los casos, solo deben realizarse unas pocas adaptaciones manuales para el paciente específico.

### Minimización del espacio muerto del sistema

La importancia de la reducción al mínimo del espacio muerto se describe a fondo en la guía clínica del Dr. Thomas Fischer ([enlace](#)). Se estima que el espacio muerto fisiológico es aproximadamente 1/3 del volumen tidal. Por lo tanto, el espacio muerto del sistema entre la pieza en Y y el paciente juega un papel importante y debe optimizarse seleccionando los accesorios adecuados y su correcta ubicación en el sistema. Los filtros, como los filtros HME, deben colocarse en posición proximal con respecto al dispositivo. Debe evitarse una posición cercana al paciente, especialmente en el caso de los niños pequeños. Sin embargo, si es necesario colocarlo en una posición cercana al paciente, debe elegirse un filtro con un volumen pequeño. Dräger no solo ofrece una gran variedad de filtros pediátricos y neonatales, sino que también ofrece más accesorios optimizados en lo que al espacio muerto se refiere. Haga clic aquí para obtener más información sobre los accesorios para los dispositivos de anestesia Dräger especialmente adecuados para los niños.

## Referencias:

1. Habre W, Disma N, Virag K, Becke K, Hansen TG, Jöhr M, Leva B, Morton NS, Vermeulen PM, Zielinska M, Boda K, Veyckemans F; Incidence of severe critical events in paediatric anaesthesia (APRICOT): a prospective multicentre observational study in 261 hospitals in Europe; *Lancet Respir Med.*, mayo de 2017;5(5):412-425. doi: 10.1016/S2213-2600(17)30116-9.
2. Spinney S, Sprigge KA, Lawson T, Flow-pressure characteristics of an Intersurgical adjustable pressure-limiting valve; *Anaesthesia*, abril de 2017;72(4):539-540. doi: 10.1111/anae.13846.

No todos los productos, características o servicios están disponibles para la venta en todos los países. Las marcas comerciales citadas están registradas en ciertos países únicamente y no necesariamente en el país en el que se publique este material. Visite [www.draeger.com/trademarks](http://www.draeger.com/trademarks) para conocer el estado actual.

**SEDE PRINCIPAL**

Drägerwerk AG & Co. KGaA  
Moislinger Allee 53–55  
23558 Lübeck, Alemania

[www.draeger.com](http://www.draeger.com)

**FABRICANTE:**

Drägerwerk AG & Co. KGaA  
Moislinger Allee 53–55  
23542 Lübeck, Alemania

Localice a su representante  
de ventas regional en:  
[www.draeger.com/contacto](http://www.draeger.com/contacto)

**SEDE REGIONAL**

**PANAMÁ**  
Draeger Panamá S. de R.L.  
Calle 59 Este, Nuevo Paitilla,  
Dúplex 30, San Francisco  
Panamá, República de Panamá  
Tel +507 377-9100 / Fax -9130

**VENTAS INTERNACIONALES  
ARGENTINA**

Dräger Argentina S.A.  
Colectora Panamericana Este  
1717B, 1607BLF San Isidro,  
Buenos Aires  
Tel +54 11 48 36 8300 / Fax 8321

**CHILE**

Dräger Chile Ltda.  
Av. Presidente Eduardo  
Frei Montalva 6001-68  
Complejo Empresarial El Cortijo,  
Conchalí, Santiago  
Tel +56 2 2482 1000 / Fax -1001

**COLOMBIA**

Draeger Colombia S.A.  
Carrera 11a # 98 – 50  
Oficinas 603/604, Bogotá D.C.  
Tel +57 1 63 58-881 / Fax -815

**ESPAÑA**

Dräger Medical Hispania S.A.  
C/ Xaudaró 5, 28034 Madrid  
Tel +34 91 728 34 00  
Fax +34 91 358 36 19  
[clientesdraegermedical@draeger.com](mailto:clientesdraegermedical@draeger.com)

**MÉXICO**

Dräger Medical México,  
S.A. de C.V., German Centre  
Av. Santa Fe, 170 5-4-14  
Col. Lomas de Santa Fe  
01210 México D.F.  
Tel +52 55 52 61 43 37  
Fax +52 55 52 61 41 32

**PANAMÁ**

Draeger Panamá Comercial  
S. de R.L.  
Calle 59 Este, Nuevo Paitilla,  
Dúplex 31, San Francisco  
Panamá, República de Panamá  
Tel +507 377-9100 / Fax -9130  
[servicioalcliente@draeger.com](mailto:servicioalcliente@draeger.com)

**PERÚ**

Draeger Perú SAC  
Av. San Borja Sur 573-575  
Lima 41  
Tel +511 626 95-95 / Fax -73

**PORTUGAL**

Dräger Portugal, Lda.  
Avenida do Forte, 6–6A  
2790-072 Carnaxide  
Tel +351 21 155 45 86  
Fax +351 21 155 45 87  
[clientesportugal@draeger.com](mailto:clientesportugal@draeger.com)