

REPORTE BREVE N° 23

**CONVERTIR EQUIPOS DE ANESTESIA
EN VENTILADORES MECANICOS**

Última actualización: 1 de mayo del 2020



REPORTE BREVE N° 23: CONVERTIR EQUIPOS DE ANESTESIA EN VENTILADORES MECANICOS

I. INTRODUCCIÓN.

El 11 de marzo de 2020, la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró la pandemia de COVID-19. Alrededor del mundo se han incorporado diversas estrategias para evitar la propagación de la enfermedad; así como para tratar a los pacientes que ya adquirieron la enfermedad. A pesar de las medidas establecidas, el número de casos sigue en aumento, lo cual se traduce en una mayor necesidad de recursos para tratar a dichos pacientes. Entre estos recursos se encuentran los ventiladores mecánicos, equipos necesarios para tratar a los pacientes con enfermedad respiratoria severa y que requieren de soporte ventilatorio, muchas veces prolongado.

Ante el incremento sostenido de pacientes que requieren ventilación mecánica, la demanda de los ventiladores se ha incrementado; sin embargo la poca oferta y la coyuntura actual de adquisición de dichos equipos representan un problema para los establecimientos de salud. Ante esta problemática, algunos autores han sugerido modificar los equipos de anestesia para que puedan ser utilizados como ventiladores mecánicos y así atender oportunamente las necesidades ventilatorias de los pacientes.

Los ventiladores mecánicos, son equipos médicos utilizados para proveer soporte ventilatorio a pacientes con insuficiencia respiratoria y que por este motivo su vida se encuentra en peligro. Esta es una característica común en pacientes admitidos en las unidades de cuidados intensivos por COVID-19. Desde su aparición en el siglo XIX, los ventiladores mecánicos se han vuelto más versátiles y más complejos, pero el principio por el cual funcionan es el mismo. Primero, una fuente de oxígeno y una fuente de aire (medio ambiente) proveerán los gases que serán administrados al paciente mediante presión positiva. El volumen, presión, frecuencia y demás parámetros de administración estos gases son modulados por los equipos de ventilación. Finalmente el aire espirado por el paciente es eliminado (Kacmarek 2011).

Por otro lado, los equipos de anestesia son sistemas que proporcionan ventilación artificial durante la anestesia general en intervenciones quirúrgicas. En otras palabras, a diferencia de los equipos de ventilación mecánica, los equipos de anestesia están diseñados para funcionar durante cortos periodos de tiempo y suelen ser utilizados en pacientes sin insuficiencia respiratoria. Con el paso del tiempo, los equipos de anestesia también han evolucionado, pero el principio de funcionamiento sigue siendo el mismo. El sistema es similar al de los ventiladores

REPORTE BREVE N° 23: CONVERTIR EQUIPOS DE ANESTESIA EN VENTILADORES MECANICOS

mecánicos, pero con la diferencia que el gas espirado por el paciente es reutilizado para las inspiraciones siguientes. Este principio de re-inhalación ayuda a no desperdiciar los vapores de anestesia; sin embargo, requiere que el aire espirado por el paciente sea tratado para eliminar el CO₂ antes de ser administrado nuevamente al paciente (Lloréns Herrerías 2000).

Ante la escasez de ventiladores mecánicos en el contexto actual de pandemia por el COVID-19, surge la necesidad de explorar a la luz de la evidencia científica las posibles estrategias para optimizar los recursos actualmente disponibles en los establecimientos de salud. Así, una de las estrategias propuestas como medida inmediata, mientras que consolida la adquisición de nuevos ventiladores mecánicos, es la de modificar los equipos de anestesia para que sean utilizados como ventiladores mecánicos y presten soporte ventilatorio a los pacientes con COVID-19 que lo requieran.

De este modo, el objetivo del presente reporte breve es de evaluar el perfil de eficacia y la seguridad de esta estrategia así como de revisar las consideraciones técnicas necesarias para su posible implementación. Esto con la finalidad de informar a los tomadores de decisiones acerca de cuales son las posibles ventajas e inconvenientes de implementar esta estrategia a fin de poner a consideración si es una opción segura para los pacientes.

II. RESULTADOS

World Health Organization (2020). “World Health Organization. (2020). COVID-19 v4: operational support and logistics: disease commodity packages” (World Health Organization 2020).

Este es un documento en el cual la OMS compila una lista de las tecnologías (dispositivos, equipos y material médico) con las cuales los establecimientos de salud deben contar para brindar atención oportuna a los pacientes con COVID-19. Dentro de las tecnologías listadas, la OMS hace referencia, como es de esperar, a los ventiladores mecánicos, pues son equipos indispensables para el soporte ventilatorio de estos pacientes. Así, este organismo recomienda que los ventiladores mecánicos para cuidados críticos tengan las siguientes características técnicas:

- Volumen tidal de hasta 1000 mL.
- Presión (inspiratorio) hasta 80 cmH₂O.

REPORTE BREVE N° 23: CONVERTIR EQUIPOS DE ANESTESIA EN VENTILADORES MECANICOS

- Volumen (inspiratorio) hasta 120 L/min.
- Frecuencia ventilatoria: hasta 60 ventilaciones/min.
- Frecuencia de ventilación mandatoria intermitente sincronizada: hasta 40 ventilaciones/min.
- Presión aérea positiva continua/Presión positiva al final de la espiración (CPAP/PEEP, por sus siglas en inglés): hasta 20 cmH₂O.
- Presión de soporte hasta 45 cmH₂O.
- Concentración de oxígeno inhalado (FiO₂) entre 21% y 100 %.
- Tiempos de inspiración y espiración de al menos 2 segundos y 8 segundos, respectivamente.
- Razón Inspiración:Espiración de 1:1 a 1:3.

Modos de ventilación:

- Volumen controlado.
- Presión controlada.
- Soporte de presión.
- Ventilación mandatoria intermitente sincronizada con soporte de presión.
- Modo de asistencia/control.
- CPAP/PEEP.

Dentro de este documento, no se menciona que los equipos de anestesia pueden ser adaptados para funcionar como equipos de ventilación mecánica.

Organización Panamericana de la Salud (2020). “Lista de Dispositivos Médicos Prioritarios en el contexto del COVID-19 (recomendaciones provisionales, 06 abril 2020) 3ra versión” (Organización Panamericana de la Salud 2020).

Este documento forma parte de una actualización de las recomendaciones interinas de la OPS para la gestión de casos COVID-19 en los servicios de salud. De este modo, la OPS publica un listado de dispositivos médicos prioritarios y proporciona las descripciones y especificaciones técnicas para el manejo de pacientes con sospecha y/o confirmación de infección.

Dentro de los dispositivos para el tratamiento de la insuficiencia respiratoria hipoxémica, el síndrome del distrés respiratorio agudo (SDRA) y shock séptico, la OPS considera a los

REPORTE BREVE N° 23: CONVERTIR EQUIPOS DE ANESTESIA EN VENTILADORES MECANICOS

ventiladores mecánicos, específicamente a los portátiles. Así, este organismo recomienda que estos equipos tengan las siguientes características técnicas:

- Volumen tidal de 5 a 2000 ml.
- Presión inspiratoria de hasta 80 cmH₂O.
- Flujo inspiratorio de 2 a 180 L/min.
- Frecuencia respiratoria: hasta 150 respiraciones por minuto.
- CPAP/PEEP hasta 20 cmH₂O.
- Presión de soporte de hasta 45 cmH₂O.
- FIO₂ entre 21 y 100 %.
- Tiempos inspiratorios y espiratorios de al menos 0,1 segundos y 10 segundos respectivamente.
- Relación I:E al menos de 1:1 a 1:4.
- Modos de ventilación:
 - Control de volumen.
 - Control de presión.
 - Soporte de presión.
 - Modo de asistencia/control.
 - CPAP/PEEP.
- Filtro bacteriano, viral, electrostático, EPA de alta eficacia.
- Alarmas requeridas: FiO₂, volumen minúsculo, presión, PEEP, apnea, oclusión, alta tasa de respiración, desconexión.
- Alarmas del sistema: corte de energía, desconexión de gas, batería baja, ventilación inoperativa, autodiagnóstico.
- Si se incorpora la función de silenciamiento de alarma, debe ser temporal y claramente mostrada cuando se activa.
- Las relaciones de mezcla de oxígeno suministradas externamente por aire .
- Rango de presión de suministro de gas de entrada (O₂) al menos 35 a 65 PSI.
- Utilizar mecanismos de humidificación pasiva siempre que sea posible para reducir el riesgo para el personal de salud.
- En contextos donde no esté garantizada la disponibilidad de sistema adecuado de aire comprimido (hospitales de campaña, etc.) puede optarse por compresor de aire médico integrado a unidad, con filtro de entrada.

REPORTE BREVE N° 23: CONVERTIR EQUIPOS DE ANESTESIA EN VENTILADORES MECANICOS

- Incluir batería que permita autonomía de hasta 1 hora. El tiempo de recarga total no debe superar las 6 horas.

Dentro este documento, la OPS tampoco menciona que los equipos de anestesia puedan ser adaptados para funcionar como equipos de ventilación mecánica.

Dräger (2020). “COVID-19: El uso de los dispositivos de anestesia de Dräger para la ventilación a largo plazo” (Dräger 2020).

Este documento fue elaborado por la empresa Dräger, manufacturera de tecnologías médicas, entre ellas, los equipos de anestesia. Si bien se expone que existe una posibilidad tecnológica de convertir o adaptar algunos equipos de anestesia a equipos de ventilación mecánica, el documento reporta también una serie de consideraciones a tomar en cuenta ante la posibilidad de uso de sus equipos de anestesia como equipos de ventilación mecánica. Las consideraciones más relevantes se detallan a continuación:

- Al tratarse de un uso fuera de lo indicado en la etiqueta del producto, el usuario debe hacerlo bajo su propia responsabilidad y su propio riesgo.
- El principio de funcionamiento y la interfaz de usuario de las máquinas de anestesia son diferentes a las de los ventiladores mecánicos. Por lo tanto el personal que utiliza el equipo debe estar bien capacitado y familiarizado con el funcionamiento del equipo de anestesia que se utilizará.
- Los dispositivos están diseñados para ser revisados cada 24 horas para asegurarse que estos se encuentran listos para funcionar. Para realizar este chequeo, el paciente debe ser desconectado del equipo de anestesia. Este chequeo puede durar hasta 8 minutos, por lo tanto, debe asegurarse que el paciente reciba el soporte ventilatorio adecuado durante ese periodo de tiempo. Si no es posible realizar la revisión cada 24 horas (por motivos clínicos), esta revisión puede postergarse a cada 72 horas.
- La medición del flujo de los equipos de anestesia no pueden calibrarse durante su funcionamiento.
- Durante su funcionamiento, el estado general del equipo y sus accesorios deben evaluarse frecuentemente (cada 12 horas o menos), para evitar los siguientes problemas: Absorbedor de CO₂ agotado, trampa de agua llena, agua estancada en las tubuladuras de respiración y condensación excesiva en el filtro.

REPORTE BREVE N° 23: CONVERTIR EQUIPOS DE ANESTESIA EN VENTILADORES MECANICOS

- Como los equipos de anestesia de basan en un sistema de re-inhalación y flujos de gas fresco ajustables; es importante examinar el absorbedor de CO₂.
- El FiO₂ puede diferir de la concentración de oxígeno establecida en el gas fresco; debido a la mezcla del gas fresco con el gas de re-inhalación del paciente.
- Las fugas dinámicas no se compensan con los dispositivos de anestesia.
- La medición de gas de los dispositivos de anestesia es mediante un monitor de corriente lateral, es decir, los valores de medición de gas y las curvas tienen un retraso de varios segundos.
- La nebulización de fármacos o la terapia de aerosol no están aprobadas con los dispositivos de anestesia y puede causar fallas en el funcionamiento del dispositivo.

Como se puede apreciar, en este documento publicado por un fabricante de equipos biomédicos, incluyendo equipos de anestesia, se establece que existe plausibilidad tecnológica de convertir algunos equipos de anestesia a ventiladores mecánicos teniendo en cuenta algunas consideraciones técnicas que podrían ser limitantes a la hora de brindar las prestaciones de salud oportunas al paciente.

U.S. Food & Drug Administration (2020) “Ventilator Supply Mitigation Strategies: Letter to Health Care Providers” (U.S. Food and Drug Administration 2020).

En este documento la FDA brinda recomendaciones sobre el uso de algunas estrategias de optimización de equipos médicos para dar soporte ventilatorio a pacientes con insuficiencia respiratoria debido a la COVID-19. Dentro de las estrategias contempladas por la OMS se menciona el posible uso de los equipos de anestesia como ventiladores mecánicos en contextos de extrema escasez. Las recomendaciones pertinentes al uso de esta estrategia son las siguientes:

- Utilizar ventiladores convencionales/estándar aprobados por la FDA con todas las funciones, cuando estén disponibles, para ayudar a los pacientes con insuficiencia respiratoria.
- Si el número de ventiladores está agotando, debe considerarse el uso de dispositivos alternativos capaces de dar soporte ventilatorio para administrar el tratamiento necesario en los pacientes que lo requieran.
- Para cualquier paciente que necesite soporte ventilatorio, los equipos de anestesia capaces de proporcionar ventilación controlada o ventilación asistida pueden usarse fuera de la

REPORTE BREVE N° 23: CONVERTIR EQUIPOS DE ANESTESIA EN VENTILADORES MECANICOS

indicación anestésica. Debido a las diferencias significativas entre los equipos de anestesia y los ventiladores tradicionales de cuidados críticos, la FDA recomienda que el uso sea realizado o supervisado por un profesional de anestesia. Además, se deben consultar los sitios web de los fabricantes para obtener instrucciones específicas sobre el uso seguro de los equipos de anestesia como ventiladores mecánicos.

De esta manera se puede observar que en un contexto de desabastecimiento de ventiladores mecánicos convencionales, la FDA aprueba el uso de equipos de anestesia que pudieran adaptarse para prestar soporte ventilatorio a los pacientes que lo requieran y que no tengan acceso a un ventilador convencional.

Anesthesia Patient Safety Foundation y American Society of Anesthesiologists (2020) “APSF/ASA Guidance on Purposing Anesthesia Machines as ICU Ventilators” (Anesthesia Patient Safety Foundation and American Society of Anesthesiologists 2020).

Este documento tiene como objetivo proporcionar directrices técnicas y recomendaciones sobre el uso de equipos de anestesia como equipos de ventilación en unidades de cuidados intensivos. Las recomendaciones más relevantes se detallan a continuación:

- Los equipos de anestesia modificados (para ser utilizados como ventiladores) deben ser utilizados por especialistas en anestesiología; dado que es esperable que otros profesionales, como intensivistas o personal de enfermería de las unidades de cuidados intensivos, no tienen entrenamiento para el uso de los equipos de anestesia.
- El principio de re-inhalación de los gases exhalados, lo cual es un principio de funcionamiento de los equipos de anestesia podría convertir a estos equipos en potenciales vectores SARS-Cov-2. Por lo tanto, los equipos de anestesia deberían utilizarse en pacientes no COVID-19.
- La configuración de los parámetros ventilatorios dependerá del tipo y modelo de equipo de anestesia que se esté utilizando. No obstante, en todos los casos se debe asegurar las conexiones de presión de aire y oxígeno, remover el drenaje de los vaporizadores, remover los cilindros de óxido nitroso, configurar los parámetros y alarmas para el soporte ventilatorio, configurar el sistema de desechos, tener un resucitador manual de emergencia, entre otros.
- Los equipos requieren de una auto-evaluación antes de iniciar su funcionamiento. Esta auto-evaluación se realiza normalmente, cada 24 horas; pero debido a la demanda clínica, esta auto-evaluación se puede realizar en intervalos de hasta 72 horas.

REPORTE BREVE N° 23: CONVERTIR EQUIPOS DE ANESTESIA EN VENTILADORES MECANICOS

- Debido al sistema de re-inhalación de gases exhalados por el paciente, la concentración de oxígeno inspirado debe ser monitoreada muy de cerca. Además, debe asegurarse un adecuado flujo de aire fresco; lo cual requiere un monitoreo cercano de exceso de humedad en el circuito, taponamiento de los filtros y necesidad de recambio del absorbedor de CO₂.
- Es primordial, además, realizar una adecuada limpieza entre pacientes, para reducir el riesgo de transmisión de la enfermedad entre pacientes. Los procedimientos de limpieza dependerán de cada equipo; por lo cual deben utilizarse los procedimientos recomendados por cada empresa manufacturera.

CONSIDERACIONES TÉCNICAS PARA EL USO DE EQUIPOS DE ANESTESIA COMO VENTILADORES MECÁNICOS EN PACIENTES CON LA COVID-19.

Algunas recomendaciones específicas para el uso de equipos de anestesia como ventiladores en pacientes con la COVID-19 han sido realizadas por la Sociedad de Anestesiología de Chile, Aranda et al. (2020). El lector puede acceder a dicho documento en el siguiente link: <https://revistachilenadeanestesia.cl/revchilanestv49n03-09/>.

III. ANÁLISIS.

El aumento de pacientes con COVID-19 y el consecuente aumento de pacientes que requiere soporte ventilatorio con ventiladores mecánicos, han conllevado el planteamiento de estrategias para hacer frente a la escasez de ventiladores mecánicos. Así, la U.S. Food and Drug Administration ha autorizado la implementación de algunas estrategias que permiten utilizar otros equipos de ventilación como alternativa al uso de ventiladores mecánicos en el contexto de desabastecimiento de dichos dispositivos. Dentro de las estrategias autorizadas para uso de emergencia se encuentran: el uso de ciertos ventiladores con menores prestaciones clínicas (como ventiladores no invasivos), equipos de anestesia modificados para su uso como ventiladores, entre otros (U.S. Food and Drug Administration 2020).

Actualmente no existe evidencia clínica alguna sobre la eficacia o la seguridad del uso de equipos de anestesia modificados para ser utilizados como ventiladores. Es decir, se desconoce si esta estrategia tiene un impacto positivo en desenlaces de eficacia y seguridad clínicos relevantes al

REPORTE BREVE N° 23: CONVERTIR EQUIPOS DE ANESTESIA EN VENTILADORES MECANICOS

paciente tales como mortalidad, estancia en las unidades de cuidados intensivos, estancia hospitalaria, barotrauma u otro tipo de injuria pulmonar causada por ventilador, infecciones agregadas, entre otras. Tampoco se ha encontrado, a la fecha, reportes del uso de esta estrategia.

Esto puede deberse a que el escenario actual de escasez de equipos de ventilación mecánica no tiene precedentes, por lo tanto, las propuestas para hacer frente a la escasez de estos equipos tampoco tienen precedentes. En este sentido, las empresas GE, Draeger, Mindray y Getinge han publicado documentos de orientación sobre este uso fuera de la etiqueta de sus equipos. Estos documentos contienen recomendaciones útiles para el uso de los equipos de anestesia como equipos de ventilación, pero no brindan información sobre los riesgos que implica este uso fuera de etiqueta.

Frente al conflicto ético entre la buena práctica clínica y los recursos disponibles para enfrentar la crisis, deben considerarse dos condiciones de riesgo. Primero, el riesgo relacionado al recurso físico, ya que el equipo de anestesia, que podría ser utilizado para ventilación mecánica prolongada, no cuenta con las todas las herramientas y alarmas necesarias para cumplir esta función en condiciones ideales. Segundo, el riesgo relacionado al recurso humano, ya que el profesional especializado en usar ese equipo médico, que es el anestesiólogo, generalmente no está familiarizado con el manejo general de este tipo de pacientes ni en el uso de estas máquinas por períodos prolongados. De hecho, las mejores actualizaciones y experticia de ese escenario en UCIs corresponden al ámbito específico de la medicina intensiva, que es una especialidad ajena a los anestesiólogos, con escasas excepciones. No obstante, de tener que usar máquinas de anestesia como ventiladores mecánicos, será necesario que de manera adicional a los especialistas en medicina intensiva se tengan profesionales anestesiólogos para poner estas máquinas en servicio y para manejarlas mientras están en uso. El uso seguro y efectivo requiere una comprensión de las capacidades de las maquinas de anestesia disponibles, las diferencias entre las máquinas de anestesia con los ventiladores de la UCI y de cómo establecer controles de la máquina de anestesia para imitar estrategias de ventilación tipo UCI.

Utilizar equipos de anestesia modificados como equipos de ventilación mecánica trae consigo una serie de consideraciones y limitaciones que podrían afectar la calidad del soporte ventilatorio otorgado a los pacientes. Entre estas consideraciones y limitaciones se destaca que los equipos no están diseñados para ser utilizados durante periodos de tiempo prolongados, los circuitos de re-inhalación de gases de los equipos de anestesia traen consigo otras consecuencias, como la

REPORTE BREVE N° 23: CONVERTIR EQUIPOS DE ANESTESIA EN VENTILADORES MECANICOS

necesidad de mayor supervisión y mayor demanda de otros recursos (absorbedor de CO₂); además, los equipos de anestesia modificados deben ser utilizados por especialistas en anestesiología capacitados en el manejo de dichos equipos.

Dado que los equipos de anestesia no están diseñados para un uso prolongado; al ser utilizadas de forma continua por largos periodos de tiempo su funcionamiento y/o su tiempo de vida útil podría verse afectado. Por otro lado, los equipos de anestesia utilizan circuitos circulares de re-inhalación; es decir, los gases espirados por el paciente son reutilizados (previa eliminación del CO₂) para ventilar al paciente una y otra vez. Esta re-utilización del gas espirado podría no ser beneficiosa al tratarse de pacientes con insuficiencia respiratoria hipoxémica. Además, el uso prolongado de los equipos de anestesia implica que debe asegurarse un abastecimiento adecuado del absorbedor de CO₂, ya que sin este, el equipo de anestesia no podría ser utilizado como ventilador.

En el contexto de escasez de equipos de ventilación, es muy probable que la evaluación del equipo de anestesia no pueda realizarse cada 24 horas. Esto quiere decir que los equipos de anestesia modificados requerirán de un monitoreo cercano y continuo, aumentando la necesidad de especialistas en anestesia capacitados en el uso de dichos equipos para resolver los problemas que pudiesen surgir ante un posible mal funcionamiento del equipo. Esto es, además del personal requerido para proveer soporte ventilatorio en caso de que el equipo de anestesia modificado falle.

En el aspecto técnico, los equipos de anestesia pueden utilizarse como ventiladores mecánicos; sin embargo, esto implica una movilización de recursos. En otras palabras, se ganan equipos ventilatorios para pacientes con la COVID-19, pero se pierden equipos de anestesia para atender pacientes que requieran una cirugía de emergencia. Además, se deben tener en cuenta los otros recursos: humanos, técnicos y logísticos, descritos anteriormente, que son necesarios para asegurar un adecuado funcionamiento de los equipos de anestesia como equipos de ventilación.

En el contexto actual de escasez de equipos de ventilación, el uso de equipos de anestesia como equipos de ventilación implica un adecuado manejo de los recursos para poder beneficiar a la mayor cantidad de pacientes. Si además se toma en cuenta que no hay información sobre la eficacia o seguridad del uso de los equipos de anestesia como equipos de ventilación, no es posible asegurar que esta estrategia permita realmente hacer frente a la escasez de equipos ventilación. En otras palabras, es posible contemplar el uso de equipos de anestesia como

REPORTE BREVE N° 23: CONVERTIR EQUIPOS DE ANESTESIA EN VENTILADORES MECANICOS

equipos de ventilación; sin embargo, esta medida debería ser el último recurso ante un escenario de desabastecimiento extremo donde no exista otro método u otra tecnología que permita ofrecer soporte ventilatorio a los pacientes. Por último, esta estrategia sería temporal para salvaguardar la vida de los pacientes mientras se espera que haya disponibilidad de ventiladores mecánicos.

Finalmente, es imprescindible dejar constancia de que el uso de los equipos de anestesia como equipos de ventilación es completamente ajeno al propósito natural de esos equipos médicos y al entrenamiento de los profesionales que están más familiarizados con ellos. En consecuencia, este uso fuera de etiqueta solo puede llevarse a cabo si las autoridades de la Salud correspondientes solicitan y autorizan esta práctica en el contexto de una pandemia capaz de superar los recursos sanitarios de nuestro país.

IV. CONCLUSIONES.

A la fecha, no se ha encontrado evidencia que evalúe la eficacia o seguridad de utilizar equipos de anestesia modificados para proveer ventilación mecánica. Tampoco se ha encontrado reportes de uso clínico ni experiencia de uso de equipos de anestesia modificados en pacientes con requerimiento de ventilación mecánica. De este modo no se cuenta con información suficiente para concluir si es que el uso de los equipos de anestesia modificados para soporte ventilatorio tiene algún tipo de impacto en los desenlaces que son relevantes para los pacientes como mortalidad, estancia en unidades de cuidados intensivos, estancia hospitalaria, complicaciones asociadas a ventilación mecánica, entre otros.

De la literatura revisada, se conoce que la naturaleza de funcionamiento de los equipos de anestesia no es proveer soporte ventilatorio. Por ello, el usar estos equipos como ventiladores mecánicos implica directamente un uso por fuera de lo indicado en la etiqueta o documento aprobatorio de los equipos de anestesia y como tal, debe darse previa autorización de las autoridades regulatorias nacionales.

Por otro lado, se tiene que el uso continuo de forma prolongada de los equipos de anestesia para proveer ventilación mecánica, no solo tiene un carácter temporal, sino que podría afectar su buen funcionamiento y reducir su tiempo de vida útil. El aspecto mas preocupante es el compromiso y limitación de las prestaciones clínicas entregadas a los pacientes. Por ejemplo, la re-inhalación de los gases espirados del paciente relacionada a las máquinas de anestesia podría acarrear

REPORTE BREVE N° 23: CONVERTIR EQUIPOS DE ANESTESIA EN VENTILADORES MECANICOS

complicaciones en los pacientes que lo utilicen de manera prolongada si no se cuenta con los recursos humanos y tecnológicos adicionales necesarios, tales como los absorbedores de CO₂.

Adicionalmente, el uso de los equipos de anestesia como ventiladores mecánicos trae consigo una movilización de recursos humanos que son necesarios para poder monitorizar continuamente y asegurar el correcto funcionamiento de los equipos y las prestaciones ventilatorias que proveen, así como para hacer frente oportuno a cualquier problema de malfuncionamiento que pueda surgir. De esta manera, estos equipos de anestesia deben ser manejados por especialistas de anestesiología y los pacientes deben ser monitorizados constantemente por personal de cuidados intensivos (médicos, enfermeras, entre otros).

Así, la literatura encontrada en el presente reporte breve menciona en general que, considerando que el fin último de todas las estrategias destinadas a optimizar los recursos tecnológicos actualmente disponibles en el sistema sanitario es el de salvar las vidas de los pacientes, es razonable considerar el uso de estrategias del tipo “último recurso”, como el uso de equipos de anestesia como ventiladores mecánicos dentro del contexto de la pandemia por COVID-19. De considerarse esta posibilidad, de usar máquinas de anestesia como último recurso para pacientes en el contexto de ausencia de apoyo ventilatorio, las instituciones de salud deben valorar diferentes aspectos y disponibilidad de recursos que hagan que el uso de estas máquinas sea apropiado y reduciendo al máximo posible sus riesgos, especialmente en los pacientes.

V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Anesthesia Patient Safety Foundation, and American Society of Anesthesiologists. 2020.

“APSF/ASA Guidance on Purposing Anesthesia Machines as ICU Ventilators.”

Aranda, F., J. Aliste, F. Altermatt, J. P. Alvarez, F. Bernucci, A. Bruhn, M. C. Cabrera, et al.

2020. “Recomendación Clínica: ‘Recomendaciones para el manejo de pacientes con COVID-19 con indicación terapéutica de ventilación mecánica que eventualmente son conectados a máquinas de anestesia.’” Rev. chil. anest 49 (3): 1-9.

Dräger. 2020. “COVID-19: El Uso de Los Dispositivos de Anestesia de Dräger Para La Ventilación a Largo Plazo.”

**REPORTE BREVE N° 23:
CONVERTIR EQUIPOS DE ANESTESIA EN VENTILADORES MECANICOS**

https://www.draeger.com/Library/Content/Usode%20dispositivos%20anestesia%20para%20ventilacion%20a%20largo%20plazo_mx.pdf.

Kacmarek, Robert M. 2011. "The Mechanical Ventilator: Past, Present, and Future." *Respiratory Care* 56 (8): 1170–80. <https://doi.org/10.4187/respcare.01420>.

Lloréns Herrerasa, J. 2000. "Ventiladores de Anestesia." *Rev. Esp. Anesthesiol. Reanim.* 47: 299–308.

Organización Panamericana de la Salud. 2020. "Lista de Dispositivos Médicos Prioritarios En El Contexto Del COVID-19 (Recomendaciones Provisionales, 06 Abril 2020)."

U.S. Food and Drug Administration. 2020. "Ventilator Supply Mitigation Strategies: Letter to Health Care Providers." FDA. FDA. March 22, 2020. <https://www.fda.gov/medical-devices/letters-health-care-providers/ventilator-supply-mitigation-strategies-letter-health-care-providers>.

U.S. Food and Drug Administration. 2020. "Emergency Use Authorizations." FDA. April 21, 2020. <https://www.fda.gov/medical-devices/emergency-situations-medical-devices/emergency-use-authorizations>.

World Health Organization. 2020. "COVID-19 v4: Operational Support and Logistics: Disease Commodity Packages.