

El ventilador mecánico como recurso divisible ante la pandemia de COVID-19

Gilberto F. Vázquez-de Anda,^{1*} Manuel Ruíz-de Chávez,² Ana I. Pérez-Castañeda,³ Pamela Vázquez-Moreno,⁴ Juan C. Dávila-Fernández⁵ y Ma. Guadalupe Delaye-Aguilar⁶

¹Universidad Autónoma del Estado de México, Estado de México; ²Academia Nacional de Medicina de México, Ciudad de México; ³Universidad Autónoma del Estado de México, Facultad de Psicología, Estado de México; ⁴Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, Escuela de Ciencias Sociales y Gobierno, Nuevo León; ⁵Instituto Mexicano del Seguro Social, Hospital General de Zona 1, Unidad de Cuidados Intensivos, Oaxaca; ⁶Universidad Autónoma del Estado de México, Facultad de Humanidades, Estado de México. México

Resumen

COVID-19, cuyo agente causal es un nuevo tipo de coronavirus denominado SARS-CoV-2, ha provocado la pandemia más grave en los últimos 100 años. La afección es principalmente respiratoria y hasta 5 % de los pacientes desarrolla enfermedad crítica, lo cual ha producido una enorme presión sobre los sistemas de salud de los países afectados. Principalmente se ha observado alta demanda de atención en las unidades de cuidados intensivos y de recursos de atención vital. De ahí la necesidad de redistribuir los recursos en medicina crítica, con énfasis en la justicia distributiva, la cual establece atender al mayor número de personas y salvar el mayor número de vidas. Un principio estriba en asignar los recursos a pacientes con mayores expectativas de vida. Se ha dado por hecho que el ventilador mecánico es un bien indivisible; sin embargo, técnicamente es posible la ventilación mecánica simultánea a más de un paciente con COVID-19. La acción de compartir el ventilador no está exenta de riesgos, pero prevalecen los principios de beneficencia, no maleficencia y justicia. Conforme la justicia distributiva, al ser un bien divisible, el ventilador mecánico puede ser compartido, sin embargo, cabe preguntarse si esta acción es éticamente correcta.

PALABRAS CLAVE: COVID-19. Pandemia. SARS-COV-2. Ventilación mecánica. Bioética.

Mechanical ventilator as a shared resource for the COVID-19 pandemic

Abstract

COVID-19, the causative agent of which is a new type of coronavirus called SARS-CoV-2, has caused the most severe pandemic in the last 100 years. The condition is mainly respiratory, and up to 5% of patients develop critical illness, a situation that has put enormous pressure on the health systems of affected countries. A high demand for care has mainly been observed in intensive care units and critical care resources, which is why the need to redistribute resources in critical medicine emerged, with an emphasis on distributive justice, which establishes the provision of care to the largest number of people and saving the largest number of lives. One principle lies in allocating resources to patients with higher life expectancy. Mechanical ventilator has been assumed to be an indivisible asset; however, simultaneous mechanical ventilation to more than one patient with COVID-19 is technically possible. Ventilator sharing is not without risks, but the principles of beneficence, non-maleficence and justice prevail. According to distributive justice, being a divisible resource, mechanical ventilator can be shared; however, we should ask ourselves if this action is ethically correct.

KEY WORDS: COVID-19. Pandemic. SARS-COV-2. Mechanical ventilator. Bioethics.

Correspondencia:

*Gilberto F. Vázquez-de Anda
E-mail: gf_vazquez@hotmail.com

Fecha de recepción: 02-06-2020

Fecha de aceptación: 25-06-2020

DOI: 10.24875/GMM.20000352

Gac Med Mex. 2020;156:306-310

Disponible en PubMed

www.gacetamedicademexico.com

0016-3813/© 2020 Academia Nacional de Medicina de México, A.C. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

La actual pandemia causada por el coronavirus SARS-CoV-2 ha puesto de manifiesto la limitación de los sistemas de salud para proporcionar una atención adecuada a la población que ha contraído este virus.¹ Ha sido tal la presión en las áreas clínicas, especialmente las de medicina crítica, que se han emitido recomendaciones, con base en el precepto de justicia distributiva, para la adecuada administración de recursos en medicina crítica y así atender al mayor número de personas y salvar, en lo posible, el mayor número de vidas humanas.²⁻⁴ En este sentido y bajo este precepto, la distribución justa y equitativa de los recursos limitados ante una demanda al alza en medicina crítica ha sido uno de los retos más apremiantes por lograr en la presente pandemia.⁵

A pesar de las recomendaciones de óptima distribución y administración de recursos, se observó escasez de ventiladores en los primeros países donde se propagó la pandemia, debido a la alta demanda de pacientes con insuficiencia respiratoria.⁶ Ante la incapacidad de aminorar el flujo de pacientes, fue necesario clasificarlos mediante un proceso de triaje, cuyo objetivo es destinar los recursos a los individuos con mayores posibilidades de sobrevivir, con lo cual el personal de salud enfrenta un conflicto ético⁶ y se evidencia la incapacidad del sistema de salud de cumplir con la justicia distributiva.¹

Bajo este contexto, el Consejo de Salubridad General de México, a través del Comité de Ética de la Comisión Consultiva Científica, reunió a un grupo de expertos y vocales que emitieron la *Guía bioética para asignación de recursos limitados de medicina crítica en situación de emergencia*.² El objetivo de este documento es proporcionar criterios para orientar la toma de decisiones de triaje cuando una emergencia de salud pública genera una demanda en los recursos de medicina crítica que no es posible satisfacer. Ante un escenario como el anterior, en la Guía se establece que "...los bienes escasos son aquellos cuya demanda, en determinado contexto de atención, sobrepasa el número en existencia de bienes por repartir...".² A su vez, se menciona que estos pueden ser clasificados en divisibles e indivisibles. Los primeros son "aquellos que por su naturaleza pueden ser segmentados y proveer una fracción de su utilidad original a un grupo de pacientes determinado (por ejemplo, la pastilla de un medicamento puede ser cortada en dos y cada paciente solo recibe la mitad

del beneficio terapéutico..."). Los segundos (los bienes escasos indivisibles), como su nombre lo indica, son aquellos que "...por su naturaleza no se pueden segmentar y solo un paciente se puede beneficiar de ellos en determinado momento", por ejemplo, la máquina de diálisis. En este sentido, la comunidad médica por lo general considera a los ventiladores mecánicos entre estos últimos.

Dicho lo anterior, se da por entendido que los bienes divisibles no generan un conflicto ético al compartirlos entre pacientes en un momento de emergencia.²⁻⁴ Sin embargo, para los investigadores de este artículo persiste la pregunta de si un ventilador mecánico es un bien indivisible.

La neumonía por COVID-19 y sus consecuencias en el intercambio de gases de los pacientes con ventilación mecánica

Ha sido más que evidente que SARS-CoV-2 es de alta contagiosidad: la tasa de letalidad global es de 6.7 %. Aunado al gran número de infectados, 5 % de los pacientes ha requerido atención en cuidados intensivos y ventilación mecánica, proporción suficiente que ha generado escasez de recursos en las áreas de medicina crítica, principalmente de ventiladores mecánicos.⁶

SARS-CoV-2 produce la enfermedad denominada COVID-19, que afecta el sistema respiratorio en cinco formas bien delimitadas de presentación, desde una forma asintomática o con síntomas leves en 80 % de la población, hasta una forma crítica en 5 % de los casos. La forma grave se observa en 15 % de los pacientes como una neumonía cuyas manifestaciones clínicas son tos, fiebre, disnea e hipoxemia.⁷

Se ha documentado que la presentación clínica de la insuficiencia respiratoria producida por COVID-19 es la hipoxemia progresiva que, en el transcurso de tres a cinco días, puede evolucionar a deterioro severo de la función respiratoria, cuya atención requiere ventilación mecánica y cuidados intensivos.⁵⁻⁷ La expresión más crítica de la enfermedad se asocia con 80 % de mortalidad en los pacientes que la presentan.

El ventilador mecánico como un bien indivisible en COVID-19

El ventilador mecánico es un dispositivo médico cuya principal función es mantener un adecuado

intercambio de gases en los pacientes incapacitados para ello.⁸ Hasta el momento no existe un tratamiento específico de COVID-19,⁷ sin embargo, la ventilación mecánica es una de las principales estrategias para contrarrestar los efectos deletéreos de la insuficiencia respiratoria observada en esta enfermedad.

Contrario a lo que se busca con la justicia distributiva en casos de pandemia, la ventilación mecánica en COVID-19 ha sido usada como una medida paliativa, ya que solo restablece el intercambio de gases mientras transcurre la evolución natural de la enfermedad en un solo paciente.^{2,7} Recientemente fue publicada una opinión de expertos acerca de la factibilidad técnica de compartir simultáneamente un ventilador.⁸⁻¹⁰

El ventilador mecánico como bien divisible para ser compartido en el mismo ciclado

El 24 de marzo del presente año, el Colegio de Médicos y Cirujanos de la Universidad de Columbia, en Estados Unidos, publicó un protocolo de atención para ventilación compartida: *Ventilator sharing protocol: Dual-patient ventilation with a single mechanical ventilator for use during critical ventilator shortages*.¹¹ En este documento se describen las indicaciones clínicas y condiciones mediante las cuales dos pacientes pueden compartir un ventilador; se detallan los riesgos y beneficios a los cuales se someterán los pacientes durante el tiempo que permanezcan bajo ventilación compartida y con suficientes medidas de seguridad para que los eventos que sucedan a un paciente no afecten al otro.

Diversos grupos han analizado la posibilidad técnica, estableciendo algunas consideraciones, del uso de un ventilador para dos pacientes como última medida en caso de carencia de ventiladores mecánicos.⁸⁻¹² En contraste, asociaciones científicas de Estados Unidos emitieron un consenso en el cual no recomiendan el uso de la ventilación compartida;^{13,14} señalan la preocupación de que se pierdan dos vidas con la intención de salvar una vida, dando por hecho que el paciente que acepta compartir el ventilador puede resultar con daño y fallecer.¹⁴ A mediados de abril, la Food and Drug Administration de Estados Unidos autorizó el uso de un dispositivo de bajo costo diseñado por la Universidad de Yale para ser instado en un ventilador mecánico y proporcionar ventilación segura al mismo tiempo a dos pacientes con COVID-19 (manteniendo las indicaciones y recomendaciones para el caso).¹¹

Ahora bien, enlazando este tema con los tipos de bienes en medicina crítica ante la pandemia por COVID-19, la ventilación asistida compartida ha sido aplicada en más de una ocasión tanto en medicina como en otras situaciones, por citar un ejemplo, en el buceo: ante la eventualidad de que un buzo se quede sin aire, un segundo buzo puede compartir su tanque de aire y ambos subir a la superficie de manera eficiente y con un grado razonable de seguridad. En medicina, el mejor ejemplo es la ventilación de boca a boca o boca-mascarilla, ejercicio ampliamente aceptado en los procedimientos de soporte básico y de soporte avanzado de vida, en el cual un sujeto proporciona ventilación con presión positiva, mediante su propia respiración, a otro que presenta un paro respiratorio o cardiorrespiratorio (el llamado “beso de la vida”). Es importante resaltar que este tipo de apoyo es temporal mientras se restablece la ventilación espontánea o, en su defecto, se sustituye por un ventilador mecánico. En ambos ejemplos, no compartir la ventilación tendría resultados inmediatos funestos.

Bajo el supuesto de que las unidades receptoras de pacientes con COVID-19 cuentan con un protocolo para compartir ventiladores en caso de que no se encuentren disponibles para pacientes con insuficiencia respiratoria grave por esta enfermedad, el siguiente ejemplo expone los preceptos de la justicia distributiva: no se dispone de un ventilador mecánico para un paciente con COVID-19 confirmada (paciente 1), cuya condición respiratoria se ha deteriorado a tal grado que el suplemento de oxígeno suministrado no es suficiente para paliar la hipoxemia y que si bien no se encuentra en una condición terminal, evidentemente requiere intubación endotraqueal, sedoanalgesia y apoyo mecánico ventilatorio. De acuerdo con las guías de disponibilidad de recursos,² es necesario evaluar a los pacientes que se encuentra con ventilación mecánica y, de acuerdo con el triaje, determinar a quien se le va a retirar el recurso (ventilador) para otorgárselo a ese primer paciente. ¿Qué opciones tiene el equipo de triaje para este caso?

1. El paciente 1 se encuentra en las mismas condiciones de enfermedad que los pacientes ventilados, por lo cual el comité de triaje decide mitigar el sufrimiento con la administración de sedación paliativa, con la posibilidad de que el paciente presente paro respiratorio, ya sea por la insuficiencia respiratoria, la sedación paliativa o ambas. El resultado final, el paciente fallece.

2. De acuerdo con diferentes escalas pronósticas (ninguna específica para COVID-19), el equipo de triaje determina retirar el ventilador y proporcionar sedación paliativa a un paciente que muestra una puntuación mayor que denota “mal pronóstico” (paciente 2) para otorgarlo al paciente 1, quien tiene mayores probabilidades de sobrevivir. Es muy probable que el paciente 2 presente paro respiratorio por la insuficiencia respiratoria, la sedación paliativa o ambas. El resultado final: el paciente 1 se mantiene vivo y el paciente 2 fallece.
3. El equipo de triaje determina que el paciente 2 tiene un escenario similar o equiparable al del paciente 1, por lo cual decide ventilar simultáneamente a ambos (situación no descrita en las guías, pero técnicamente posible). El resultado en ese momento es que el paciente 1 recibe el oxígeno y soporte ventilatorio necesario para mitigar el sufrimiento de la insuficiencia respiratoria y contrarrestar los efectos deletéreos de la hipoxemia, con lo cual mejora la oxigenación y la saturación arterial. El paciente 2 mantiene la función pulmonar que presentaba antes de compartir el ventilador. Ambos pacientes ventilados tienen la misma probabilidad de morir (de 60 a 80 %). La medida es temporal en tanto se restablece la función pulmonar de uno o ambos pacientes o se dispone de un ventilador mecánico para separarlos.

Durante la ventilación mecánica con el sistema dual, los pacientes pueden presentar la siguiente evolución:

- a) El paciente 1 fallece por neumonía grave por COVID-19 y el paciente 2 se mantiene con vida con elevada probabilidad de fallecer a pesar de la ventilación mecánica.
- b) El paciente 1 se mantiene con vida, con elevada probabilidad de fallecer a pesar de la ventilación mecánica. El paciente 2 fallece por neumonía grave por COVID-19.
- c) El paciente 1 fallece al igual que el paciente 2. En ambos la causa de muerte es la neumonía grave por COVID-19.
- d) El paciente 1 sobrevive hasta que se restablece su función pulmonar, al igual que el paciente 2.

En el ejemplo, los escenarios a y b muestran uno de los argumentos bioéticos más utilizados bajo el concepto utilitario de que es “mejor” salvar a uno que a ninguno, por lo que es preferible proporcionar apoyo a quien tiene mayores probabilidades de sobrevivir. Mientras que los escenarios c y d muestran que al

compartir un bien divisible existe la posibilidad de que sobreviva uno o ambos pacientes.

La justicia distributiva es un concepto que se aplica en salud pública para emergencias y cuando los recursos limitados deben ser administrados de tal manera que se pueda atender al mayor número de personas y salvar el mayor número de vidas.^{1,2} Conforme este principio, compartir un ventilador mecánico es éticamente correcto ante la falta del recurso durante una emergencia.

La acción de compartir el ventilador mecánico se basa en el concepto igualitario de que cada persona debe ser tratada igual de acuerdo con sus necesidades (igual tratamiento para igual necesidad). Aliviar en ambos pacientes el sufrimiento por la insuficiencia respiratoria los mantiene con vida con igual probabilidad de sobrevivir inmediatamente después de la intubación endotraqueal y al inicio de la ventilación mecánica.¹ Con el cuidado apropiado es posible que los dos pacientes se mantengan con vida hasta encontrar un ventilador mecánico disponible o se resuelva la insuficiencia respiratoria en uno de ellos. De esta forma se cumple el principio de atender al mayor número de pacientes y se amplía la posibilidad de salvar más vidas, preservando la posibilidad de mayor esperanza de vida en cada paciente, sin discriminar a uno u otro.¹⁵

En la práctica clínica, sin considerar el bien social que se sujeta a la salud pública, al compartir el ventilador se cumple el principio hipocrático de “no dañar” y preservar los principios de beneficencia y no maleficencia. Cuando se comparte un ventilador se restablece total o parcialmente (según el grado de afectación pulmonar de los pacientes, que en principio son equiparables) la función pulmonar mediante el intercambio de gases en ambos pacientes (beneficencia). Sin embargo, existen riesgos inherentes^{13,14} que pueden afectar al paciente que “comparte” (por ejemplo, infecciones diferentes a COVID-19, inequidad en la distribución del gas en los pulmones, etcétera), pero prevalece el hecho de que los dos pacientes reciben el mismo tratamiento (no maleficencia). De tal forma, además, se cumple con objetivos primarios como mitigar el sufrimiento que produce la insuficiencia respiratoria del paciente que recibe los beneficios del recurso compartido.

El precepto de justicia distributiva se mantiene al compartir la ventilación mecánica, ya que se optimiza el recurso al atender a un mayor número de personas (dos pacientes con un ventilador) y duplicar tácitamente el número de ventiladores disponibles en caso de

escasez de estos. También se cumple con el segundo principio de salvar el mayor número de vidas, pues al impedir que uno u otro paciente fallezca por asfixia, ambos se mantienen con vida con los mismos recursos y la misma probabilidad de desenlace.

Conclusión

Conforme el principio de justicia distributiva que prevalece en los casos de pandemia, un ventilador mecánico puede ser considerado un bien divisible y ser compartido al menos por dos pacientes en un mismo momento. Con esta medida se atiende al mayor número de personas con la misma probabilidad de salvar a un mayor número de personas.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Financiamiento

Los autores no recibieron patrocinio para llevar a cabo este artículo.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no realizaron experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que siguieron los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Bibliografía

1. Emmanuel E, Persad G, Upshur R, Thome B, Parker M, Glickman A, et al. Fair allocation of scarce medical resources in the time of COVID-19. *N Engl J Med.* 2020;382:2049-2055.
2. Consejo de Salubridad General. Guía bioética para asignación de recursos limitados de medicina crítica en situación de emergencia. México: Consejo de Salubridad General; 2020.
3. Savulescu J, Cameron J, Wilkinson D. Equality or utility? Ethics and law of rationing ventilators. *Br J Anaesth.* 2020;125:10-15.
4. U. S. Department of Health and Human Services. Pandemic influenza plan: 2017 update. EE. UU.: US Department of Health and Human Services; 2017.
5. Ranney M, Griffith V, Jha AK. Critical supply shortages-The need for ventilators and personal protective equipment during the Covid-19 pandemic. *N Engl J Med.* 2020;382:e41.
6. Rosenbaum L. Facing Covid-19 in Italy- Ethics, logistics, and therapeutics on the epidemic's front line. *Recent Prog Med.* 2020;111:192-197.
7. Wu Z, McGoorgan JM. Characteristics of and important lessons from the coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak in China: Summary of a report of 72314 cases from the Chinese Center for Disease Control and Prevention. *JAMA* 2020;323:1239-1242.
8. Beitler J, Kallet R, Kacmarek R, Banson R, Brodie D, Mittel AM, et al. Ventilator sharing protocol: Dual-patient ventilation with a single mechanical ventilator for use during critical ventilator shortages. EE. UU.: Columbia University College of Physicians & Surgeons; 2020.
9. Castañón-González JA, Camacho-Juárez S, Gorordo-Delsol LA, Garduño-López J, Pérez-Nieto O, Amezcua-Gutiérrez MA, et al. Ventilación mecánica simultánea con un solo ventilador a varios pacientes. *Gac Med Mex.* 2020;156:250-253.
10. Han JS, Mashari A, Singh D, Dianti J, Goligher E, Long M, et al. Personalized ventilation to multiple patients using a single ventilator: description and proof of concept. *Crit Care Expl.* 2020;2:1-6.
11. Bonenberger A. Sharing a ventilator sparing a life: Two Yale groups create different ways to maximize ventilator capacity in a crisis. EE. UU.: Yale School of Medicine; 2020.
12. Tonetti T, Zanella A, Pizzilli G, Babcock CH, Venturi S, Nava S, et al. One ventilator for two patients: Feasibility and considerations of a last resort solution in case of equipment shortage. *Thorax.* 2020;75:517-519.
13. Society of Critical Care Medicine [Internet]. EE. UU.: Consensus statement on multiple patients per ventilator; 2020.
14. Single ventilator use to support multiple patients. ECRI. 2020 Apr. Disponible en: https://www.elsevier.com/_data/assets/pdf_file/0009/1000314/COVID-ECRI_HTA_Single-Ventilator-Use-Multiple-Patients.pdf
15. Harris J. 6 Harris J. What is the good of health care? *Bioethics.* 1996;10:269-291.