

OPINIÓN

Ventilación artificial mecánica en la enfermedad por coronavirus COVID-19: toda una historia de ingenio como en sus orígenes

Mechanical ventilation in coronavirus COVID-19 disease: a full inventiveness history as in its origins

Dr. Anselmo Abdo-Cuza¹  • Dr. Juliette Suárez-López²  • Dr. Alfonso García-Gil³ 

Recibido: 2020 marzo 31/ Aceptado: 2020 abril 03/ Publicado *online*: 2020 abril 05
©El autor(es) 2020 por Revista del Hospital "Dr. Emilio Ferreyra". Este artículo es de acceso abierto.

La ventilación artificial mecánica, actualmente entregada con equipos microprocesados, de manejo automatizado y monitoreo multiparamétrico (*smart ventilation*), transitó en su historia por diferentes etapas.

Las primeras experiencias se caracterizaron por avances en los conocimientos anatómicos y fisiológicos vinculados con la respiración y referencias anecdóticas en las que se utilizó la ventilación artificial a presión positiva [1].

En 1907, la firma Dräger diseñó en Alemania el "Pulmotor", un ventilador a presión positiva que utilizaba como interfase una mascarilla naso-bucal (Fig. 1a). Los eventos adversos acontecidos dirigieron las investigaciones hacia lo que parecía ser más fisiológico: la ventilación a presión negativa. El primer ventilador a presión negativa utilizado con éxito fue el "pulmón de hierro" de Drinker-Shaw, creado en 1928. La epidemia de poliomielitis que azotó al mundo en 1931 motivó que Emerson modificara este modelo, creando un dispositivo con mejoras tecnológicas, de fácil operación y menor costo (Fig. 1b). En la ciudad de Copenhague, la mortalidad de los primeros 32 pacientes ventilados fue de 84%. Un análisis del problema impulsó a los médicos Henry Lassen y Bjørn Ibsen a cuestionar la factibilidad del soporte ventilatorio a presión negativa [2].

En 1952, cientos de estudiantes de medicina comenzaron la ventilación manual mediante bolsas autoinflables en los pacientes enfermos de poliomielitis que presentaron parálisis respiratoria (Fig. 1c y d). Llamativamente, la supervivencia de los pacientes mostró una mejoría significativa. Era el inicio de la ventilación artificial mecánica a presión positiva. En el año 1952, la compañía sueca Engstrom fabricó el ventilador Engstrom 150, que funcionaba con un pistón movido por un motor que proporcionaba un volumen minuto constante (Fig. 1e).

Varias décadas después, en diciembre de 2019, ingresaron en el hospital de Wuhan, China, pacientes con síntomas respiratorios que progresaron de forma rápida a insuficiencia respiratoria con necesidad de ventilación mecánica. En secreciones traqueobronquiales se aisló un nuevo coronavirus, nombrado en la actualidad SARS CoV-2, causante de la enfermedad por coronavirus COVID-19 [3].

La rápida aparición de casos en China y luego en todo el mundo, llevó a la Organización Mundial de la Salud a declarar situación de alarma epidemiológica mundial (pandemia). El número de nuevos casos y fallecidos cambia por horas. Al momento de redactar el presente documento, se reportaron más de 895000 casos, de los cuales más de 45500 fallecieron [4]. Las cifras pico varían de acuerdo al momento de llegada de la infección a cada continente, país y región.

Si bien la mayoría de las personas infectadas con SARS CoV-2 desarrollarán una enfermedad leve, se estima que 14% de los pacientes presentarán insuficiencia respiratoria y que 5% requerirán admisión en terapia intensiva y ventilación mecánica (con mortalidad de hasta 50%) [5].

✉ Anselmo Abdo-Cuza • aaabdo@infomed.sld.cu

¹Servicio de Medicina Intensiva. Centro de Investigaciones Médico Quirúrgicas. Ave 216 e/ 11 y 13, Siboney, 12400 La Habana, Cuba.

²Servicio de Medicina Intensiva. Hospital Hermanos Ameijeiras. Calle San Lázaro nro. 701 esq. a, Padre Varela, 10400 La Habana, Cuba.

³Servicio de Urgencias. Hospital Universitario Virgen de Valme. Ctra. de Cádiz Km. 548,9, 41014 Sevilla, España.

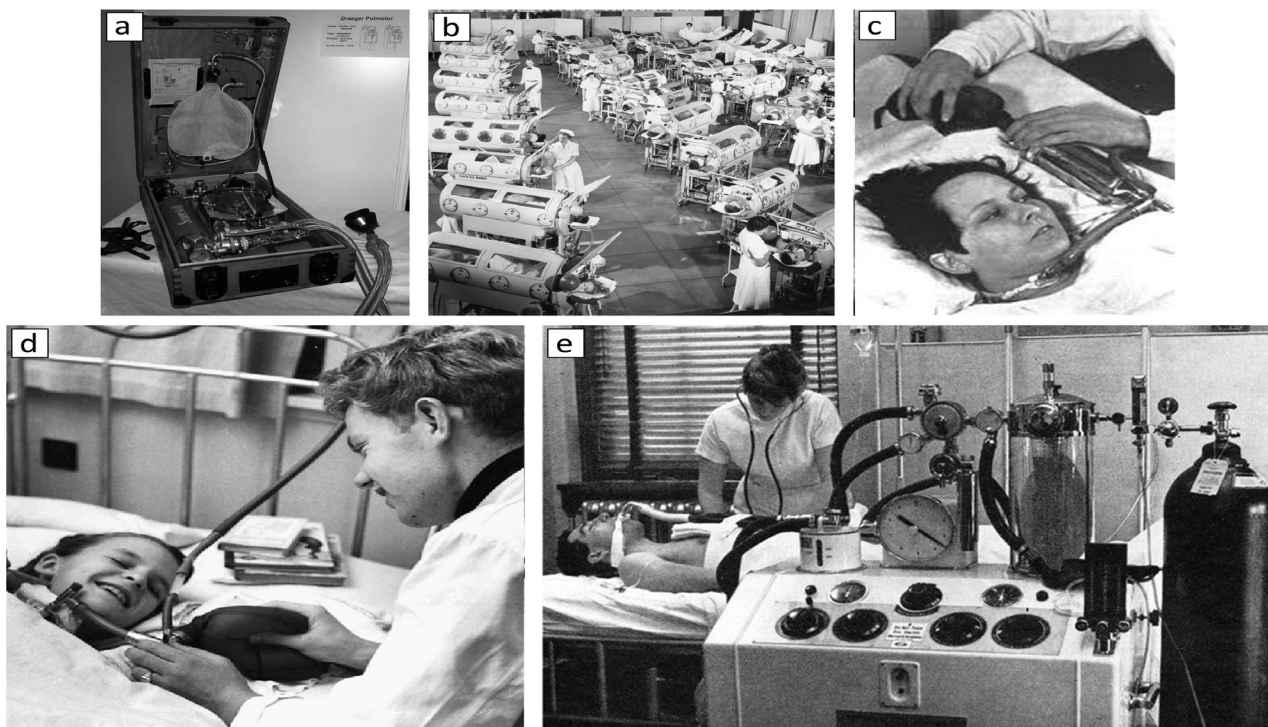


Fig. 1 a Ventilador Pulmotor de la firma Dräger. b Sala de pacientes durante la epidemia de poliomielitis, ventilados con equipos tipo “pulmón de hierro” de la marca Emerson. c y d Utilización pionera de la ventilación a presión positiva con bolsas autoinflables (en d se reconoce al médico danés Bjørn Ibsen, considerado por muchos como el padre de los cuidados intensivos). e Ventilador Engstrom 150, de la firma sueca de igual nombre.

Los casos graves han colapsado los recursos de los sistemas sanitarios a nivel mundial. Por ejemplo, en la ciudad de New York, con una población de 8,6 millones de habitantes, se dispone de 7000 ventiladores mecánicos, sin embargo, de acuerdo a modelos pronósticos, el número necesario se estima en 30000 [6].

Como en los tiempos de la epidemia de poliomielitis, que marcó un hito en la historia de la ventilación mecánica, en la actualidad surgen novedosas e ingeniosas ideas en respuesta a la crisis. Cabe notar que algunas de estas prácticas se implementan sin las acreditaciones reglamentarias necesarias.

La carencia de ventiladores mecánicos motivó que médicos e ingenieros (en particular de Italia y España) diseñaran equipos sencillos que pudieran fabricarse en el corto plazo. Investigadores del Hospital Sant’Orsola de Bologna de Italia, diseñaron un ventilador con circuito dividido, pudiendo entregarse ventilación a dos pacientes con el mismo equipo (Fig. 2a) [7]. En España, científicos trabajan en la fabricación de ventiladores mediante impresión tridimensional (Fig. 2b) [8].

En pacientes con COVID-19 e insuficiencia respiratoria entre leve y moderada, se están utilizando maniobras no convencionales como la ventilación prona en pacientes en respiración espontánea (Fig. 2c), con el objetivo de mejorar la oxigenación y minimizar la necesidad de ventilación mecánica [9].

Ingeniosamente, se han adaptado algunas máscaras de buceo (p. ej., Easybreath®, de la compañía de deportes Decathlon) para aplicar presión positiva continua en las vías aéreas a pacientes con deterioro de la oxigenación (Fig. 2d), habiéndose obtenido resultados alentadores en algunos hospitales de Italia y España [10].

En conclusión, las crisis, como siempre en la historia, motivan acciones (varias producto del ingenio) que pueden cambiar el curso de la humanidad, como ha pasado con la ventilación mecánica y que se reavivan actualmente con la enfermedad COVID-19. Si bien potencialmente aceptables en tiempos en que las validaciones científicas pueden ser menos importantes que la mortalidad de las personas, a largo plazo, el uso de toda nueva técnica, equipo o manobra, requiere de rigurosas investigaciones que permitan o no avalar su utilización.

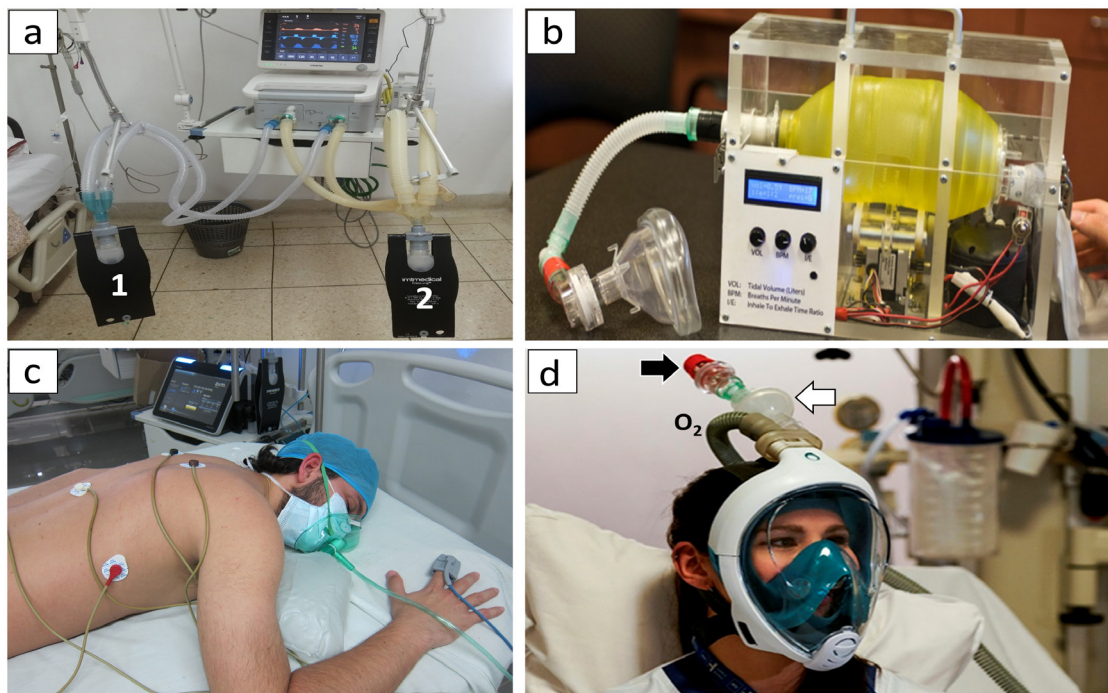


Fig. 2 **a** Ventilador de la firma Mindray® montado con doble circuito para dos pacientes (1 y 2). **b** Ventilador de bajo costo con piezas confeccionadas con impresoras en tres dimensiones. **c** Paciente en respiración espontánea con máscara de oxígeno con reservorio en decúbito prono. Nótese el uso de un barbijo quirúrgico previo a la máscara de oxígeno para reducir el riesgo de aerosolización. **d** Adaptación de la máscara de buceo Easybreath®, de la compañía de deportes Decathlon, para la aplicación de presión positiva continua en las vías aéreas. Nótese la colocación de la válvula de presión positiva al final de la espiración (flecha negra), después del filtro viral/bacteriano (flecha blanca); O₂ tubuladura independiente para el suministro de oxígeno.

Acceso abierto

© Esta revista se distribuye bajo una Licencia *Creative Commons* Atribución 4.0 Internacional (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), la cual permite el uso, distribución y reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se otorgue el crédito apropiado al autor o autores originales y a la fuente, se proporcione un enlace a la licencia *Creative Commons* y se indique si se realizaron cambios.

Conflicto de intereses

Ninguno.

Referencias bibliográficas

1. Caballero-López A. Historia de la ventilación artificial mecánica. En: Caballero-López A, Pardo A, Domínguez M, Abdo A. *Terapia Intensiva*. 4a. ed. La Habana. Editorial Ciencias Médicas; 2019: 5-27.
2. Pincock S. Obituary: Bjørn Aage Ibsen. Disponible en: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(07\)61650-X/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(07)61650-X/fulltext). Acceso: 2020 marzo 28.
3. Zhu N, Zhang D, Wang W, et al. A Novel Coronavirus from Patients with Pneumonia in China, 2019. *N Engl J Med*. 2020; 382(8):727-733.
4. Coronavirus disease (COVID-2019) situation reports. Disponible en: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/situation-reports>. Acceso: 2020 abril 2.
5. Alhazzani W, Möller HM, Arabi YM, et al. Surviving Sepsis Campaign: Guidelines on the Management of Critically Ill Adults with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). Disponible en: <https://www.esicm.org/wp-content/uploads/2020/03/SSC-COVID19-GUIDELINES.pdf>. Acceso: 2020 marzo 22.
6. Nueva York se queda sin respiradores; entra en cuarentena general. Disponible en: <https://indicepolitico.com/nueva-york-se-queda-sin-respiradores-entra-en-cuarentena-general/>. Acceso: 2020 marzo 27.
7. Italia: respiradores 'tuneados' para dos pacientes a la vez. Disponible en: <https://www.redaccionmedica.com/secciones/tecnologia/coronavirus-italia-respiradores-tuneados-para-salvar-a-dos-pacientes-4560>. Acceso: 2020 marzo 27.
8. Respiradores automáticos 3D gratuitos para pacientes con Covid-19. Disponible en: <https://www.plantadoce.com/sala-de-espera/respiradores-automaticos-3d-gratuitos-para-pacientes-con-covid-19.html>. Acceso: 2020 marzo 27.
9. Sun Q, Qiu H, Huang M, et al. Lower mortality of COVID-19 by early recognition and intervention: experience from Jiangsu Province. *Ann Intensive Care*. 2020;10(1):33.
10. Un hospital italiano está conectando máscaras de buceo de Decathlon a los respiradores de los pacientes críticos de coronavirus para mantener con vida a más enfermos. Disponible en: <https://www.businessinsider.es/coronavirus-hospital-italiano-conecta-mascaras-buceo-decathlon-respiradores-606467>. Acceso: 2020 marzo 27.

Citar este artículo

Abdo-Cuza A, Suárez-López J, García-Gil A. Ventilación artificial mecánica en la enfermedad por coronavirus COVID-19: toda una historia de ingenio como en sus orígenes. *Rev Hosp Emilio Ferreyra*. 2020; 1(1):e19-e21. doi: 10.5281/zenodo.3739873