

OPEN

Recibido: 28 agosto, 2019 - Aceptado: 26 mayo, 2020 - Online first: 7 septiembre, 2020

DOI: <https://doi.org/10.5554/22562087.e933>

Experiencia con ecmo veno-venoso en pacientes con síndrome de dificultad respiratoria del adulto secundario a neumonía viral. Serie de casos

Experience with veno-venous ecmo in patients with adult respiratory distress syndrome secondary to viral pneumonia. Case series

Antonio Figueredo^a, Leonardo Salazar^b, Camilo E. Pizarro^c, Mauricio Orozco-Levi^d ,
María M. Botía^a 

^a Departamento de cirugía cardiovascular, Fundación Cardiovascular de Colombia, Floridablanca, Colombia

^b Departamento de ECMO (Oxigenación por membrana extracorpórea) y de Corazón Artificial, Fundación Cardiovascular de Colombia, Floridablanca, Colombia.

^c Departamento de Cuidado Intensivo, Fundación Cardiovascular de Colombia, Floridablanca, Colombia.

^d Departamento de Neumología, Hospital Internacional de Colombia, Piedecuesta, Colombia.

Correspondencia: Departamento de Cirugía Cardiovascular, Fundación Cardiovascular de Colombia. Calle 155^a N. 23-58. Bucaramanga, Colombia

Email: mariabotia@fcv.org

Resumen

¿Qué sabemos acerca de este problema?

El síndrome de dificultad respiratoria del adulto (SDRA) continua teniendo una alta mortalidad entre las personas que lo padecen, y este puede producirse secundario a una neumonía viral. La Fundación Cardiovascular es un centro de referencia para el manejo de pacientes con esta enfermedad que requieren oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO por sus siglas en inglés) con sistema veno-venoso. El presente estudio, si bien tiene un número pequeño de casos, muestra resultados aceptables.

¿Qué aporta de nuevo este estudio?

En vista de la actual pandemia viral y la posibilidad de epidemias futuras, decidimos compartir nuestra experiencia y nuestros datos de mortalidad y complicaciones porque creemos que pueden ser útiles para otros centros que comienzan a utilizar esta terapia.

How to cite this article?

Figueredo A, Salazar L, Pizarro CE, Orozco-Levi M, Botía MM. Experience with veno-venous ecmo in patients with adult respiratory distress syndrome secondary to viral pneumonia. Case series. Colombian Journal of Anesthesiology. 2020;48(4):e933.

Introducción

El uso de la oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO) ha tenido un incremento exponencial en los últimos años y ha demostrado ser efectivo en el manejo del síndrome de dificultad respiratoria del adulto (SDRA) secundario a neumonía por H1N1, si bien la evidencia sigue siendo controvertida. En este estudio describimos una serie de casos de ECMO por SDRA secundario a neumonía viral.

Métodos

Se realizó una búsqueda en la base de datos de ECMO de la Fundación Cardiovascular desde el año 2013-2017. Reportamos una serie de casos donde se incluyeron pacientes diagnosticados con SDRA secundario a neumonía viral sospechosa o confirmada.

Resultados

Se incluyeron en el estudio 19 pacientes con soporte de ECMO y SDRA por neumonía viral. La sobrevida al alta fue 11 pacientes (58%) y el destete del ECMO fue exitoso en 13 pacientes (68%). Las complicaciones hemorrágicas presentadas fueron: sangrado digestivo, 10 pacientes (53%), sangrado cerebral, 2 (10%), hemorragia alveolar, 2 (10%), hemotórax con requerimiento de toracostomía a drenaje cerrado, 2 (10%), sangrado activo por sitio de canulación, 9 pacientes (53%), y 3 pacientes traqueostomizados (25%) que sangraron por el sitio quirúrgico. Otras complicaciones presentadas fueron: neumotórax, 1 paciente (5%), septicemia, 6 (32%) y crecimiento de microorganismos en lavados bronquiales 6 (32%).

Conclusion

El presente estudio permite indicar que el uso de la ECMO VV viabiliza una sobrevida mayor a la esperada en pacientes con SDRA severo e hipoxemia refractaria secundario a neumonía viral. Su inicio tempranamente debe mejorar los resultados globales.

Palabras clave

Oxigenación por membrana extracorpórea; H1N1; síndrome de dificultad respiratoria del adulto; neumonía viral; veno-venoso.

Read the English version of this article on the journal website www.revcolanest.com.co

Copyright © 2020 Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación (S.C.A.R.E.).

Este es un artículo de acceso abierto bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

What do we know about this issue?

Among patients who suffer it, adult respiratory distress syndrome continues to be associated with high mortality rates, and it can occur secondary to viral pneumonia. Fundación Cardiovascular is a reference center for the management of patients with this disease requiring veno-venous ECMO. This is a retrospective study with a small number of cases, but with acceptable results.

¿What is this study's contribution?

In view of the current viral pandemic and of potential future epidemics, we decided to share our experience, mortality and complications, as they can be useful for other clinical centers that are beginning to use this therapy.

Abstract

Introduction

The use of extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) has increased exponentially in recent years and has shown to be effective in treating adult respiratory distress syndrome (ARDS) secondary to H1N1-related pneumonia. However, evidence remains controversial. This study describes a case series of ECMO in ARDS secondary to viral pneumonia.

Methods

A search was conducted in the ECMO database of Fundación Cardiovascular de Colombia for the 2013-2017 period. A case series report was written of patients diagnosed with ARDS secondary to confirmed or suspected viral pneumonia.

Results

Nineteen patients with ECMO support and ARDS due to viral pneumonia were included in the study. The survival rate upon discharge was 11 patients (58%) and weaning from ECMO support was successful in 13 patients (68%). Hemorrhagic complications were the most frequent: gastrointestinal bleeding, 10 patients (53%); intracranial bleeding, 2 (10%); alveolar hemorrhage, 2 (10%); hemothorax requiring thoracostomy with chest tube drainage, 2 (10%); cannulation site bleeding, 9 patients (47%); and surgical site bleeding in 3 patients (25%) who required tracheostomy. Other complications were: pneumothorax, 1 patient (5%); sepsis, 6 patients (32%); and growth of microorganisms in bronchial lavage, 6 patients (32%).

Conclusions

This study supports the use of veno-venous ECMO to achieve a higher survival rate than expected in patients with severe ARDS and refractory hypoxemia secondary to viral pneumonia. Early initiation of the therapy should improve overall results.

Keywords

Extracorporeal membrane oxygenation; H1N1; adult respiratory distress syndrome; viral pneumonia; veno-venous.

INTRODUCCIÓN

En el mundo entero, los sistemas de salud se han visto enfrentados repetidamente a distintas epidemias y pandemias virales. Entre ellas, es importante resaltar aquellas que se produjeron como consecuencia del virus de la influenza A (H1N1) o sus enfermedades relacionadas, las cuales se han convertido en el epicentro de muchos trabajos de investigación debido a la morbilidad significativa a cualquier edad, en particular durante la pandemia de COVID-19.

Los Centros para el Control y Prevención de las Enfermedades (CDC) calcularon una tasa elevada de hospitalizaciones relacio-

nadas con la influenza para el período 2016-2017. En los Estados Unidos, cerca de 30,9 millones de personas contrajeron la enfermedad, 14,5 millones acudieron al médico y 600.000 fueron hospitalizadas, con una tasa de mortalidad que osciló entre el 5% y el 10% en dicho país (1).

En enero de 2018, el Ministerio de Salud de Colombia reportó 289 casos de influenza entre noviembre 19 de 2017 y enero 13 de 2018, con 9 casos de mortalidad (3,1%). De estos casos, 258 fueron Influenza A (H1N1), 24 fueron influenza A (H3N2) y 7 fueron influenza B.

La infección por influenza A (H1N1) puede llevar a neumonía y desembocar en un SDRA grave con hipoxemia refractaria.

Los casos en los cuales falla el tratamiento convencional se pueden tratar con soporte de ECMO, con el objeto de proporcionar un intercambio gaseoso adecuado(1).

El ECMO veno-venoso (ECMO VV) proporciona soporte solamente a los pulmones y se conecta a través de una o dos cánulas que se localizan en las venas grandes del lado del cuello o en la zona de la ingle, en la parte alta de la pierna. El corazón continúa funcionando normalmente. La máquina de ECMO drena la sangre de la vena a través de la cánula, inyecta oxígeno a la sangre, extrae el bióxido de carbono, para luego calentar la sangre y devolverla al lado derecho del corazón a través de la cánula. El corazón

bombee la sangre oxigenada al cuerpo, permitiendo que los pulmones descansen y se puedan recuperar.

Los datos incluidos en los Informes Estadísticos de la Organización de Soporte Vital Extracorpóreo (ELSO) hasta enero de 2017 mencionaban la existencia de 350 centros con 12.346 pacientes canulados para soporte respiratorio con ECMO y una tasa de sobrevida del 66%. Además, señalaban un aumento exponencial del uso de ECMO, el cual atribuían a las epidemias causadas por la infección por el virus de la influenza A (H1N1).

El primer estudio clínico aleatorizado realizado en Inglaterra y publicado en 2009 fue el estudio CESAR en el cual se incluyeron 180 pacientes con SDRA grave, asignados a dos grupos: soporte con ECMO VV, o tratamiento convencional. La tasa de sobrevida para los pacientes con soporte de ECMO fue del 63%, comparada con 47% para los pacientes que recibieron el tratamiento convencional(2). Esos resultados fueron prometedores en cuanto al uso de ECMO para esa condición. En 2018 se publicó el EOLIA, un segundo estudio aleatorizado internacional de ECMO en pacientes con síndrome de dificultad respiratoria del adulto. Los pacientes con una relación de PaFiO₂/FiO₂ inferior a 50 mmHG durante más de tres horas, una relación de PaFiO₂/FiO₂ inferior a 80 mmHG durante más de 6 horas, o un pH arterial de menos de 7,25 y una PCO₂ de más de 60 mmHG a pesar del uso de ventilación optimizada para proteger los pulmones, se aleatorizaron a recibir ECMO versus terapia médica. La mortalidad a 60 días para el grupo de ECMO fue del 35%, mientras que para el grupo de los controles fue del 46%, diferencia que no fue estadísticamente significativa. Sin embargo, un análisis bayesiano de este estudio realizado posteriormente encontró una alta probabilidad de lograr mejor sobrevida en estos pacientes mediante el uso de ECMO.

Nuestro objetivo es describir nuestra experiencia con el tratamiento de SDRA grave secundario a neumonía viral por medio de ECMO VV en un centro de referencia para pacientes nacionales e internacionales en Colombia.

MÉTODOS

Estudio de serie de casos basado en historias clínicas. Los datos que se recopilaban y reportaron fueron detalles epidemiológicos y demográficos, los aislamientos virales, la duración del soporte con ECMO en días, las complicaciones experimentadas, la tasa de sobrevida y la información sobre el circuito de ECMO.

La búsqueda en la base de datos de ECMO de la Fundación Cardiovascular de Colombia arrojó un resultado de 83 pacientes mayores a 16 años que recibieron soporte con ECMO VV durante el período de cinco años comprendido entre 2013 y 2017; 19 pacientes cumplieron con el criterio de inclusión después de filtrar por diagnóstico de neumonía viral.

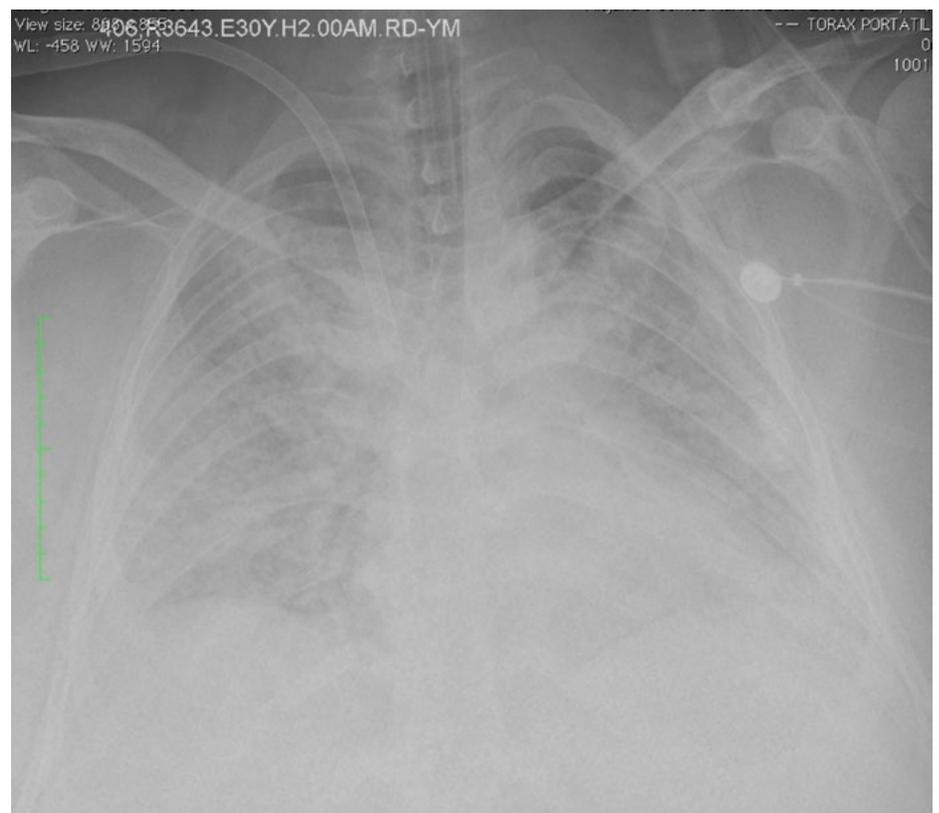
Todos los pacientes tuvieron SDRA grave de conformidad con la definición de Berlín(3), y se canularon para ECMO VV si tenían una relación persistente de presión

parcial de oxígeno/fracción inspirada de oxígeno (PaFI) < 100, con una fracción inspirada de oxígeno > 90% a pesar de tratamiento médico óptimo durante 6 horas o menos. Los pacientes remitidos de otras instituciones se transportaron por vía aérea o terrestre. En la **Figura 1** aparece una radiografía de tórax en un paciente con SDRA.

Se utilizaron pruebas serológicas de reacción en cadena de la polimerasa múltiple (PCR) para confirmar el diagnóstico del agente viral. En los casos de pacientes que estaban por fuera de la ventana de detección del virus se utilizaron la presentación clínica y la exposición epidemiológica como criterios de diagnóstico.

Para el soporte de ECMO VV con un oxigenador y circuito LivaNova® EOS se utilizaron la Bio-Console 560 y el cono Affinity CP de Medtronic®. Inicialmente se utilizaron dos accesos venosos (vena yugular interna derecha y vena femoral) en todos pacientes; algunos casos se convirtieron a una sola cánula Avalon bicava de doble luz (Abbott®).

FIGURA 1. Radiografía de tórax en un paciente con síndrome de dificultad respiratoria del adulto (SDRA).



FUENTE: Autores.

Al momento del ingreso, a todos los pacientes se los sometió a un estudio de tomografía computarizada de cabeza, tórax y abdomen. Durante el soporte con ECMO se realizaron cambios del circuito ante resultados de hemoglobina libre en plasma de más de 50 mg/dl y/o signos clínicos de hemólisis, o en caso de mal funcionamiento del oxigenador.

En todos los pacientes se realizaron exámenes de broncoscopia flexible y ecocardiografía, junto con procedimientos endoscópicos de la vía gastrointestinal en caso de necesidad, de acuerdo con la orientación del clínico.

Se indicó anticoagulación sistémica hasta el momento del retiro del ECMO, con la meta de mantener un tiempo parcial de tromboplastina (TPT) a un nivel de 1,5 a 2 veces su valor normal. La anticoagulación se suspendió en los casos de hemorragia masiva o hemorragia intracerebral, y se reanudó de acuerdo con la evolución clínica del paciente.

Una vez introducido el soporte con ECMO, la ventilación mecánica se manejó de acuerdo con parámetros en reposo, modo de control de presión con PEEP de 5-10 cm H₂O, presión inspiratoria máxima de 20-25 mm Hg, frecuencia respiratoria de 10-12 por minuto, fracción inspirada de oxígeno entre 30 y 40% y, en los casos en que la condición clínica lo permitía, se manejó a los pacientes con ventilación espontánea.

RESULTADOS

En total, 19 pacientes cumplieron los criterios de inclusión. La mediana de edad fue de 51 años (rango de 17 a 67), 9 pacientes (47%) fueron de sexo masculino, 8 (49%) tenían antecedentes médicos de hipertensión, y 5 (26%) tenían diabetes tipo 2. Ninguno de los pacientes tuvo insuficiencia renal crónica.

Seis pacientes internacionales (32%) llegaron mediante transporte aéreo desde Aruba, Curaçao y Ecuador. Cinco (26%) de los 12 (63%) pacientes nacionales requirieron

traslado por tierra, 4 (21%) transporte aéreo y 3 (16%) se canularon en nuestra institución. La prueba de PCR múltiple se realizó en 16 pacientes (84%) y, de ellos, 8 (42%) resultaron positivos para influenza A (H1N1), 1 (5%) resultó positivo para H2N3, mientras que el resto de los casos fueron sospechosos debido a síntomas clínicos y nexos epidemiológicos. En la **Tabla 1** aparecen las características de los pacientes.

TABLA 1. Características demográficas de los pacientes.

Características	(n=19)
Edad (años)	51 (17-67)
Sexo	
-Masculino	9 (47%)
-Femenino	10 (53%)
Hipertensión	8 (49%)
Diabetes mellitus tipo 2	5 (26%)
Insuficiencia renal	0 (0%)
Tabaquismo	3 (16%)
SOFA (puntuación)	12 (7-26)
Pacientes internacionales	6 (32%)
Pacientes nacionales	13 (68%)

SOFA: Sequential organ failure assessment.

FUENTE: Autores.

La gravedad de la enfermedad se demostró con base en la mediana elevada de 12 puntos en la escala Sequential organ failure assessment (SOFA) (rango entre 7 y 26), con una mortalidad esperada superior al 80%. La mediana de tiempo en ventilación mecánica antes de ECMO fue de 4 días (rango de 1 a 34) y la estrategia de la posición prona se utilizó en 16 pacientes (84%). Antes de la canulación, 2 pacientes (10%) requirieron traqueostomía, 12 (63%) requirieron traqueostomía durante el soporte con ECMO,

y 1 paciente (5%) requirió traqueostomía después del destete de ECMO. La mediana de tiempo de soporte con ECMO fue de 20 días (rango de 6-236).

Hubo lesión renal que requirió terapia de reemplazo con hemodiálisis en 9 pacientes (47%), y 4 pacientes (21%) iniciaron hemodiálisis antes de ECMO. La insuficiencia renal revirtió en todos los pacientes antes del alta.

Las complicaciones hemorrágicas fueron sangrado digestivo en 10 pacientes (53%), hemorragia alveolar en 2 (10%), hemotórax que requirió drenaje por tubo de tórax en 2 (10%), hemorragia intracerebral en 2 (10%), sangrado activo en el sitio de la canulación en 9 (47%) y sangrado en el sitio quirúrgico en 3 pacientes (25%) que requirieron traqueostomía. Hubo otras complicaciones como neumotórax en un paciente (5%), sepsis en 6 (32%), y crecimiento de microorganismos en el lavado bronquioalveolar en 6 (32%). Las complicaciones y los procedimientos aparecen en la **Tabla 2**.

Hubo necesidad de transfusión de hemoderivados en el 100% de los pacientes, con una mediana de 18 unidades de eritrocitos (rango de 3 - 145), 3 unidades de plaquetas (rango de 0 - 44), 5 unidades de crioprecipitado (rango de 0 - 52) y 2 unidades de plasma fresco congelado (rango de 0 - 34).

Se necesitaron dos cambios del circuito de ECMO por paciente (rango de 1 - 9), el destete del soporte de ECMO fue exitoso en 13 de los pacientes (68%), y la tasa de sobrevivencia al egreso fue del 58% (11 pacientes). Entre los pacientes que fallecieron durante el soporte con ECMO, cuatro tuvieron muerte cerebral, secundaria a reanimación en 1 paciente, hemorragia intracerebral (2 pacientes), y accidente cerebrovascular isquémico (1 paciente). Los otros dos pacientes murieron a causa de choque séptico. La causa de muerte después del destete de ECMO fue el choque séptico.

Uno de los casos de hemorragia y muerte cerebral fue una paciente con 23 semanas de gestación con feto vivo. La decisión fue mantener a la paciente con soporte somático debido a la prematuridad extrema del feto, a fin de permitir aumento de peso y ma-

TABLA 2. Complicaciones y procedimientos durante el soporte con oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO).

Complicaciones y procedimientos	Frecuencia y proporción de pacientes (n=19)
Complicación hemorrágica	
-Sangrado gastrointestinal	10 (53%)
-Hemorragia alveolar	2 (10%)
-Hemotórax con necesidad de tubo de tórax	2 (10%)
-Sangrado por el sitio de canulación	9 (47%)
-Sangrado del sitio quirúrgico (traqueostomía)	3 (25%)
-Sangrado intracerebral	2 (10%)
Neumotórax	1 (6%)
Sepsis	6 (32%)
Microorganismos en lavado bronquial	6 (32%)
Lesión renal con hemodiálisis	9 (47%)
Traqueostomía	12 (63%)

FUENTE: Autores.

duración pulmonar del mismo. Durante la semana 26 del embarazo, la paciente desarrolló hemotórax y anhidramnios, razón por la cual fue necesario realizar una cesárea de emergencia, con producto vivo de 750 gramos de peso y 31 centímetros de largo. Al recién nacido se le dio de alta al cabo de tres meses, con oxígeno por cánula nasal.

DISCUSIÓN

Los resultados con el uso de ECMO en nuestros pacientes con SDRA secundario a neumonía viral reportaron una tasa de supervivencia inferior a la encontrada en dos grandes ensayos clínicos aleatorizados realizados en pacientes semejantes. En el estudio CESAR publicado en 2009, la tasa de supervivencia fue del 63%, y en el estudio EOLIA publicado más recientemente en mayo de 2018, la tasa fue del 65% a los 60 días(4). Sin embargo, no es posible realizar comparaciones directas entre las tasas de supervivencia considerando que se trata de estudios realizados en distintos períodos de tiempo y en los cuales no se incluyeron tantos pacientes trasladados desde otros lugares como los incluidos en nuestro informe.

Los días en ventilación mecánica previos a ECMO son una de las variables que pudo haber influido en nuestra tasa de mortalidad. Las revisiones sistemáticas reportan una mediana de 2 días(5-1) mientras que, en nuestra serie, este período fue 100% más largo. La causa de este mayor tiempo se puede atribuir al hecho de que la mayoría de nuestros pacientes fueron remitidos desde otros centros. Patroniti y cols. publicaron la experiencia de un grupo de centros italianos donde se trataron casos de SDRA secundarios a la pandemia de H1N1 de 2009 y encontraron una tasa de supervivencia del 71% en los 49 casos que requirieron ECMO. En ese estudio se analizó la duración de la ventilación mecánica antes de la canulación y lo que encontraron los autores fue que cada día de demora aumentaba la probabilidad del riesgo de muerte en 34,8%; adicionalmente, de acuerdo con los días de ventilación mecánica antes de la canulación, se calcula que los pacientes canulados a los 2, 3 o 7 días tuvieron tasas de supervivencia del 90, 76 y 30%, respectivamente, lo cual lleva a inferir la existencia de una asociación entre la mortalidad y el número de días previos en soporte ventilatorio(6).

Para nuestros pacientes, la duración del soporte con ECMO fue mayor que la encon-

trada en la literatura. Un metaanálisis de 8 estudios y 266 pacientes con la infección por influenza A (H1N1) que requirieron ECMO reportó 8 y 16 días de soporte(1). Este resultado es muy semejante al encontrado en otras series de casos, como los reportes de dos centros, de Croacia y Japón, con 8 y 9 días, respectivamente(7,8). Los pacientes con canulación diferida muy probablemente se encontraban en un estadio más avanzado de la enfermedad y en condición más crítica, lo cual pudo haber influido en la prolongación del período de soporte con ECMO.

En nuestra serie, el tiempo máximo de soporte con ECMO fue de 236 días en un paciente que, pese a su prolongada hospitalización, fue dado de alto con oxígeno en casa e independencia para la realización de sus actividades cotidianas.

Las pandemias anteriores de influenza A (H1N1) han demostrado que hay un aumento del riesgo de morbimortalidad entre las gestantes y durante el puerperio. Se cree que las tasas elevadas de mortalidad en esta población se deben a los cambios fisiológicos que acompañan el embarazo y que hacen que las mujeres sean más susceptibles a las complicaciones secundarias(8). En nuestro grupo hubo una gestante y otra mujer en el segundo día postparto (10%) y ambas fallecieron durante el soporte con ECMO, contribuyendo a nuestra tasa de mortalidad.

Las complicaciones hemorrágicas fueron las más comunes y son comparables con las reportadas en la literatura(2,6,7). El ensayo EOLIA reportó complicaciones hemorrágicas en el 53% de los pacientes, lo cual concuerda con nuestros resultados. Sin embargo, nuestro número de hemorragias gastrointestinales es mucho más alto que el reportado. Esta experiencia podría explicarse con base en el hecho de que, debido a la falta de disponibilidad de máquinas de ECMO, tuvimos que utilizar unas bombas menos hemocompatibles desarrolladas para circulación extracorpórea.

Son pocos los estudios que reportan datos sobre el circuito de ECMO y el número de cambios requeridos por paciente. En Japón, en una serie de 14 casos que requirieron soporte de ECMO a causa de SDRA secundario a influenza A H1N1 influenza, Takeda y cols. reportaron una mediana de

8 días en soporte con ECMO y 2 cambios del circuito por paciente. Aunque nosotros también realizamos dos cambios por paciente, nuestros requisitos fueron menores porque el número de días en soporte con ECMO fue más del doble del número de días del estudio de Takeda.

La mortalidad con tratamiento convencional en SDRA grave es alta, lo cual nos motiva a seguir desarrollando estrategias para reducirla, y la ECMO es una de las opciones. Sin embargo, la evidencia sigue siendo polémica hasta la fecha. Nuestro estudio tiene limitaciones relacionadas con la estrategia de muestreo, el hecho de tener un número limitado de pacientes, y su naturaleza observacional y retrospectiva.

CONCLUSIÓN

Este estudio observacional sugiere que el uso del ECMO VV podría mejorar las tasas de sobrevida de los pacientes con SDRA grave e hipoxemia refractaria secundario a neumonía viral. La iniciación precoz de la terapia debe mejorar los resultados globales. El uso de bombas menos hemocompatibles puede afectar negativamente la seguridad de los pacientes en lo que se refiere a complicaciones hemorrágicas. El transporte aéreo o terrestre de los pacientes con ECMO es seguro y permite remitir a los pacientes que se encuentran en centros remotos a instituciones con mayor experiencia y quienes, de otra manera no podrían trasladarse sin soporte, dada su condición crítica.

RESPONSABILIDADES ÉTICAS

Protección de animales y sujetos humanos.

Los autores declaran no haber realizado experimentos en seres humanos o animales para este estudio.

Confidencialidad de la información.

Los autores declaran haber seguido los protocolos de sus instituciones con respecto a la reserva de los datos de los pacientes.

Derecho a la intimidad y consentimiento informado.

Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de los pacientes. Los autores obtuvieron los consentimientos informados de los pacientes y/o sujetos a quienes se hace referencia en este artículo. Dichos documentos reposan en poder del autor para correspondencia.

Aval de comité de ética

Este estudio fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación (CEI) de la Fundación Cardiovascular de Colombia, en reunión realizada el 25 de agosto de 2020, según consta en el acta número 511.

RECONOCIMIENTOS

Contribuciones de los autores

A. F: Canulación de los pacientes en soporte ECMO. Revisión del artículo para su publicación.

L. S: Seguimiento y manejo a los pacientes durante su estancia hospitalaria. Revisión y redacción del artículo para su publicación

C. P: Manejo de los pacientes en unidad de cuidados intensivos.

M. L-O: Seguimiento a los pacientes y realización de fibrobroncoscopia según necesidades de los casos.

M. B: Redacción, búsqueda de historias clínicas y datos de los pacientes para organización y redacción del artículo.

Apoyo financiero y patrocinio

Ninguno

Conflicto de interés

Los autores declaran no tener conflicto de interés.

REFERENCIAS

- Zangrillo A, Biondi-Zoccai G, Landoni G, Frati G, Patroniti N, Pesenti A, et al. Extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) in patients with H1N1 influenza infection: A systematic review and meta-analysis including 8 studies and 266 patients receiving ECMO. *Crit Care*. 2013;17(1):R30. DOI: <https://doi.org/10.1186/cc12512>
- Peek GJ, Mugford M, Tiruvoipati R, Wilson A, Allen E, Thalany MM, et al. Efficacy and economic assessment of conventional ventilatory support versus extracorporeal membrane oxygenation for severe adult respiratory failure (CESAR): a multicentre randomised controlled trial. *Lancet*. 2009;374(9698):1351–63. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(09\)61069-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(09)61069-2)
- Ferguson ND, Fan E, Camporota L, Antonelli M, Anzueto A, Beale R, et al. The Berlin definition of ARDS: An expanded rationale, justification, and supplementary material. *Intensive Care Med*. 2012;38(10):1573–82. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00134-012-2682-1>
- Combes A, Hajage D, Capellier G, Demoule A, Lavoué S, Guervilly C, et al. Extracorporeal Membrane Oxygenation for Severe Acute Respiratory Distress Syndrome. *N Engl J Med*. 2018;378(21):1965–75. DOI: [10.1056/NEJMoa1800385](https://doi.org/10.1056/NEJMoa1800385)
- Davies A, Jones D, Bailey M, Beca J, Bellomo R, Blackwell N, et al. Extracorporeal Membrane Oxygenation for 2009 Influenza A(H1N1) Acute Respiratory Distress Syndrome. *JAMA*. 2009;302(17):1888–95. DOI: [10.1001/jama.2009.1535](https://doi.org/10.1001/jama.2009.1535)
- Patroniti N, Zangrillo A, Pappalardo F, Peris A, Cianchi G, Braschi A, et al. The Italian ECMO network experience during the 2009 influenza A(H1N1) pandemic: Preparation for severe respiratory emergency outbreaks. *Intensive Care Med*. 2011;37(9):1447–57. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00134-011-2301-6>
- Takeda S, Kotani T, Nakagawa S, Ichiba S, Aokage T, Ochiai R, et al. Extracorporeal membrane oxygenation for 2009 influenza A(H1N1) severe respiratory failure in Japan. *J Anesth*. 2012;26(5):650–7. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00540-012-1402-x>
- Rojas-Suarez J, Paternina-Cacedo A, Cuevas L, Angulo S, Cifuentes R, Parra E, et al. Maternal mortality due to pandemic influenza A H1N1 2009 virus in Colombia. *J Perinat Med*. 2014;42(1):19–26. DOI: <https://doi.org/10.1515/jpm-2013-0140>