

# Manual de Emergencias en ECMO

Clínica Las Condes

## **Rocío Agliati**

Enfermera coordinadora de la Unidad de ECMO.  
Clínica Las Condes, Santiago de Chile.

## **Rodrigo Díaz**

Anestesiólogo cardiovascular.  
Director de la Unidad de ECMO.  
Clínica Las Condes, Santiago de Chile.

## **Christian Fajardo**

Perfusionista.  
Departamento de Cirugía Cardiovascular, Unidad de ECMO.  
Clínica Las Condes, Santiago de Chile.

## **Nicolette van Sint Jan**

Medicina Interna.  
Unidad de Paciente Crítico, Unidad de ECMO.  
Clínica Las Condes, Santiago de Chile.

Agliati, Rocío

Manual de emergencias en ECMO / Rocío Agliati; Rodrigo Díaz; Christian Fajardo; Nicolette van Sint Jan.-

1ª ed.- Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Journal, 2018.

86 p.; 21 x 14 cm.

ISBN 978-987-3954-90-0

1. Atención de Emergencias. 2. Respiración. I. Díaz, Rodrigo. II. Fajardo, Christian. III. van Sint Jan, Nicolette. IV. Título.

CDD 616.025

Copyright © 2018 Ediciones Journal

Viamonte 2146 1 "A" (C1056ABH) CABA, Argentina

ediciones@journal.com.ar | www.edicionesjournal.com

Producción editorial: Ediciones Journal S.A.

Diagramación: Flavio Maddalena

Diseño de tapa: Le Voyer

**IMPORTANTE:** Se ha puesto especial cuidado en confirmar la exactitud de la información brindada y en describir las prácticas aceptadas por la mayoría de la comunidad médica. No obstante, los autores, traductores, correctores y editores no son responsables por errores u omisiones ni por las consecuencias que puedan derivar de poner en práctica la información contenida en esta obra y, por lo tanto, no garantizan de ningún modo, ni expresa ni tácitamente, que esta sea vigente, íntegra o exacta. La puesta en práctica de dicha información en situaciones particulares queda bajo la responsabilidad profesional de cada médico.

Los autores, traductores, correctores y editores han hecho todo lo que está a su alcance para asegurarse de que los fármacos recomendados en esta obra, al igual que la pauta posológica de cada uno de ellos, coinciden con las recomendaciones y prácticas vigentes al momento de publicación. Sin embargo, puesto que la investigación sigue en constante avance, las normas gubernamentales cambian y hay un constante flujo de información respecto de tratamientos farmacológicos y reacciones adversas, se insta al lector a verificar el prospecto que acompaña a cada fármaco a fin de cotejar cambios en las indicaciones y la pauta posológica y nuevas advertencias y precauciones. Esta precaución es particularmente importante en los casos de fármacos que se utilizan con muy poca frecuencia o de aquellos de reciente lanzamiento al mercado.

Quedan reservados todos los derechos. No se permite la reproducción parcial o total, el almacenamiento, el alquiler, la transmisión o la transformación de este libro, en cualquier forma o por cualquier medio, sea electrónico o mecánico, mediante fotocopias, digitalización u otros métodos, sin el permiso previo y escrito de Ediciones Journal S.A. Su infracción está penada por las leyes 11.723 y 25.446.

Libro de edición argentina

Impreso en Argentina - Printed in Argentina

Latingráfica S.R.L.

Queda hecho el depósito que establece la Ley 11.723

Se imprimieron 1000 ejemplares

*Nuestro agradecimiento al Dr. Nicholas Chrimes,  
por permitirnos utilizar su concepto de triad approach para enfrentar  
las emergencias. Se trata de una manera simple  
y efectiva de conceptualizar las maniobras más críticas  
frente a una crisis clínica.*

Rocío Agliati\*

Enfermera coordinadora  
Unidad de ECMO  
Clínica Las Condes

Matías Cáceres

Anestesiólogo cardiovascular  
Clínica Las Condes

María José Cordero

Anestesióloga cardiovascular  
Clínica Las Condes

Rodrigo Díaz\*

Anestesiólogo cardiovascular  
Director de la Unidad de ECMO  
Clínica Las Condes

Christian Fajardo\*

Perfusionista  
Departamento de Cirugía Cardiovascular  
Unidad de ECMO  
Clínica Las Condes

José Pablo Hasbún\*

Intensivista  
Unidad de Paciente Crítico  
Clínica las Condes

Nicolás Labra\*

Enfermero clínico en ECMO  
Intensivista cardiovascular  
Clínica Las Condes

Javier Mora

Cirujano  
Clínica Las Condes

Rodrigo Orrego\*

Anestesiólogo cardiovascular  
Intensivista  
Clínica Las Condes

Andrea Peña\*

Enfermera docente  
Unidad de Paciente Crítico  
Clínica Las Condes

Jorge Rufs\*

Anestesiólogo cardiovascular  
Clínica Las Condes

Soledad Sánchez\*

Enfermera clínica en ECMO  
Unidad de Paciente Crítico Pediátrico  
Clínica Las Condes

Natalia Seguel\*

Enfermera coordinadora  
Centro de Simulación  
Clínica Las Condes

Idalia Sepúlveda

Enfermera Jefa docente  
Proyectos de Investigación  
Clínica Las Condes

Sebastián Silva

Anestesiólogo cardiovascular  
Hospital Sótero del Río

Nicolette van Sint Jan\*

Medicina Interna  
Unidad de Paciente Crítico  
Unidad de ECMO  
Clínica Las Condes

Marcelo Zapata\*\*

Intensivista  
Unidad de Paciente Crítico  
Clínica las Condes

---

\* Instructores en ECMO, miembros del Equipo Docente en ECMO de Clínica Las Condes, Santiago, Chile.

\*\* Revisor científico de los contenidos publicados.

La aparición de ECMO como otra herramienta para apoyo cardiopulmonar fue uno de los hitos de la medicina crítica de fines del siglo XX, que se inicia en pacientes con SDRA luego de los trabajos de remoción extracorpórea de CO<sub>2</sub> (ECCO<sub>2</sub>R) del grupo de L. Gattinoni en Italia.

El perfeccionamiento de la técnica y la selección de indicaciones, en conjunto con nuevos materiales y diseños de membranas y cánulas durante la primera década del siglo XXI, permitieron que el uso clínico de ECMO se difunda y se acepte, especialmente luego de la epidemia de influenza H1N1 del 2009.

En la Clínica Las Condes de Santiago de Chile se dio la oportunidad de implementar tempranamente una estructura de equipo multidisciplinario donde tuve el privilegio, como Jefe del Centro de Pacientes Críticos, de trabajar codo a codo con el equipo de Anestesiología Cardiovascular liderado por el Dr. Rodrigo Díaz. Pudimos desarrollar una alianza virtuosa que permitió que rápidamente se consiguieran logros terapéuticos muy valiosos como, por ejemplo, mantener en ECMO por más de 100 días continuos a Valeria, una paciente a la que, además, logramos llevar a un exitoso trasplante de pulmón. Nuestro grupo es el equipo multidisciplinario con más experiencia clínica en el país y se ha transformado en un reconocido centro docente y de entrenamiento en ECMO para médicos, enfermeras y perfusionistas de Chile y Latinoamérica.

El número y la complejidad de los casos, el rescate con ECMO móvil y las indicaciones del procedimiento se expanden año tras año. En el **Manual de Emergencias en ECMO** se presentan en forma simple pero completa, los problemas importantes y frecuentes que se viven día a día durante el manejo de los pacientes sometidos a soporte extracorpóreo. Se incluyen guías expuestas en forma didáctica y esquemática, resultado de la experiencia de los autores. Estas serán de valiosísima ayuda para la prevención y solución de situaciones que se dan en la práctica concreta y que requieren de respuestas rápidas y eficientes del personal médico y de enfermería, que está al cuidado de los pacientes más graves en los casos de falla cardíaca y pulmonar severa.

**Dr. Sergio Valdés Jiménez**  
Intensivista y Broncopulmonar  
Jefe del Centro de Pacientes Críticos (1983-2015),  
Clínica Las Condes,  
Santiago de Chile.



Prólogo.....	VI
Introducción.....	X
<b>Emergencias con indicación de ECMO .....</b>	<b>1</b>
Falla respiratoria catastrófica.....	2
Intoxicación por anestésicos locales.....	3
ECMO electivo (ELECTMO).....	5
Choque cardiogénico (CC).....	6
ECPR ( <i>extracorporeal cardiopulmonary resuscitation</i> ) .....	9
Tromboembolismo pulmonar masivo y embolia aérea masiva (TEP).....	11
Síndrome anafilactoideo del embarazo* .....	13
<b>Chequeo del circuito .....</b>	<b>15</b>
<b>Emergencias en ECMO .....</b>	<b>19</b>
Hipoxemia en ECMO VV .....	21
Neumotórax en ECMO .....	23
Falla de bomba en ECMO .....	25
Recirculación en ECMO .....	27
Aire masivo .....	29
Falla del oxigenador (membrana).....	31
Hipovolemia.....	33
Presión alta posmembrana.....	35
Paro cardíaco en ECMO VV.....	37
Paro cardíaco en ECMO VA.....	39
Hipotermia.....	41
Taponamiento cardíaco.....	43
Distensión ventricular izquierda en ECMO VA.....	45
Síndrome de arlequín o hipoxemia del hemicuerpo superior en ECMO VA .....	47
Isquemia de extremidades en ECMO VA y VV.....	49
<b>Anexos .....</b>	<b>51</b>
Anexo 1 .....	52
Anexo 2 .....	53
Anexo 3 .....	54
Anexo 4.....	55
Anexo 5.....	56
Anexo 6.....	57
Anexo 7 .....	59
Anexo 8.....	60
Anexo 9.....	61
Anexo 10.....	63
Bibliografía recomendada.....	84





*Las complicaciones técnicas durante el soporte vital extracorpóreo suceden aproximadamente en el 30% de los casos.*

Frente a una crisis en un paciente en ECMO, la seguridad y la vida del paciente bajo nuestro cuidado estarán en riesgo, lo que generará incertidumbre, presión de tiempo, ansiedad, sobrecarga emocional y cansancio.

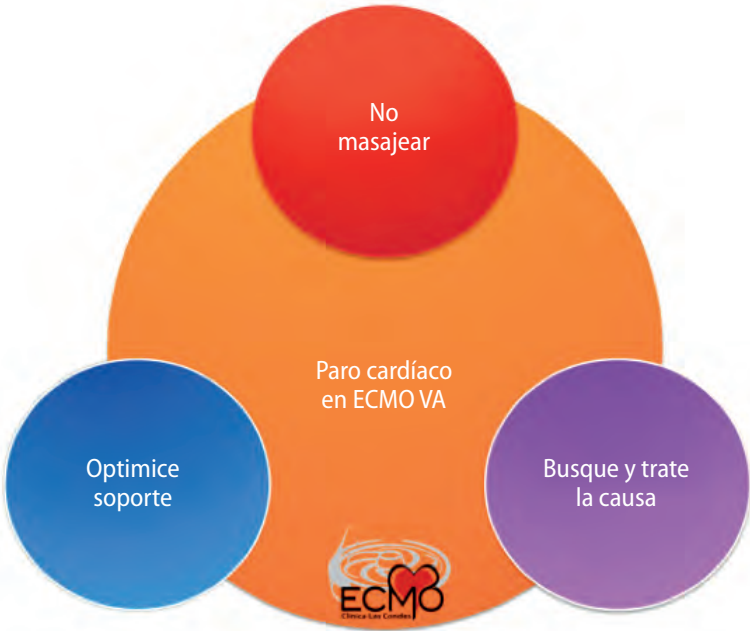
Los seres humanos tendemos a no pensar sistemáticamente y en base a procesos heurísticos. Este modo de resolver mentalmente los problemas no es útil cuando se necesita seguir un orden y no olvidar ningún paso. Es como calcular mentalmente la dosis de una droga en bomba de infusión continua en lugar de hacerlo con una calculadora. Buscar información adicional es un acto de responsabilidad, no de ignorancia.

Ya sea en aviación como en medicina debemos enfrentar situaciones de emergencia, que requieren tanto de herramientas cognitivas como de competencias no técnicas. Durante los episodios de ECMO existen recomendaciones con respecto a tener acceso a una **ayuda cognitiva**, clara y precisa que ayude al manejo global de la situación; así surge la idea de la necesidad de un manual específico.

El propósito de este manual es tener una herramienta de ayuda práctica, fácil de entender y con un formato amigable. Durante una crisis de ECMO, las guías ayudarán a disminuir la probabilidad de errores y reducir la ansiedad frente al problema presente o potencial.

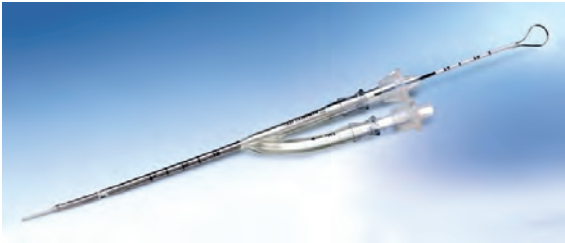
**Dr. Rodrigo Díaz**  
Jefe de la Unidad de ECMO  
Clínica Las Condes  
Santiago, Chile



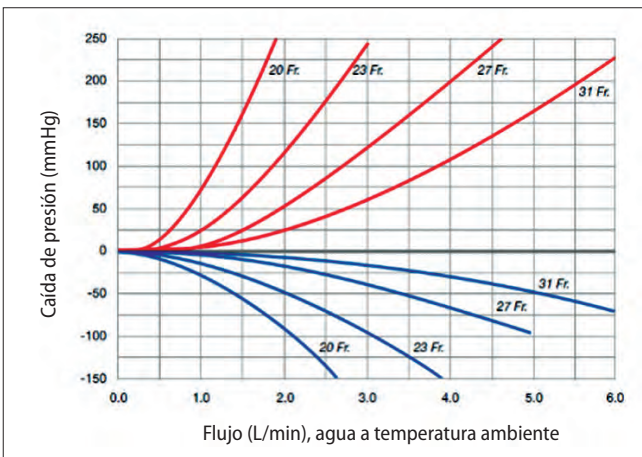
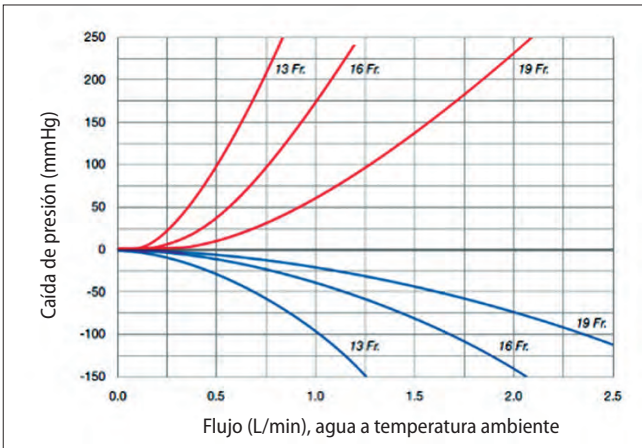


Marca **GETINGE/MAQUET®**

Modelo **AVALON ELITE®**



### Curvas de caída de presión y resistencia



Marca NIPRO®

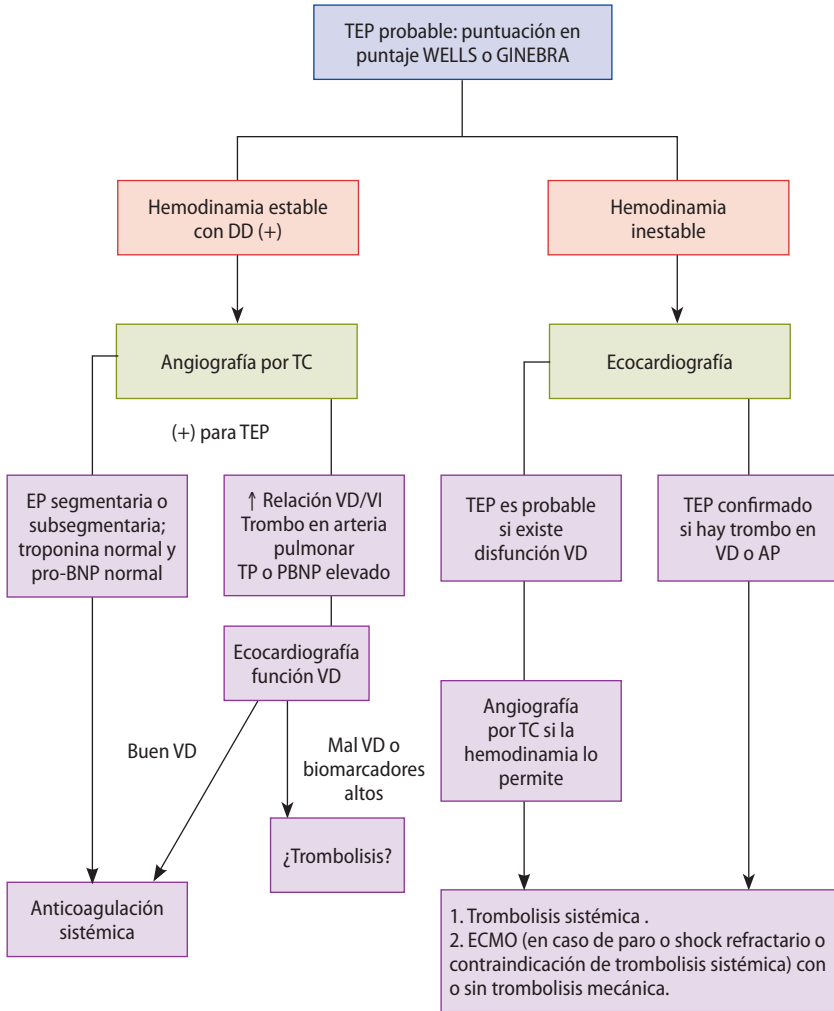


### Especificaciones técnicas

	BIOCUBE 6000P	BIOCUBE4000P	BIOCUBE2000P
Volumen estático (mL)	250	145	75
Flujo sangre (L/min)	2,0-5,0	1,0-3,0	0,3-1,5
Área de membrana (m <sup>2</sup> )	0,4	0,8	1,3
Entrada venosa (pulgadas)	3/8	3/8	¼
Salida arterial (pulgadas)	3/8	3/8	¼
Área de interc. de calor (m <sup>2</sup> )	0,12	0,08	0,05

## Anexo 8

### Algoritmo de manejo para pacientes con sospecha de TEP (Clínica Las Condes)



Manejo de recursos en crisis (crisis resource management, CRM)

**El factor humano.**

- Es el responsable del 70% de los errores en medicina:
- No existe educación formal para mejorarlo.

**Objetivo**

- Coordinar, utilizar y aplicar todos los recursos disponibles para optimizar la seguridad del paciente y los resultados.
- Capturar errores tan pronto como sea posible y minimizar las consecuencias negativas de los errores que ya han ocurrido.
- Aprender de estas habilidades o enseñarlas.
- Acompañar las decisiones y las mejoras organizativas.

**Características: 15 puntos clave**

