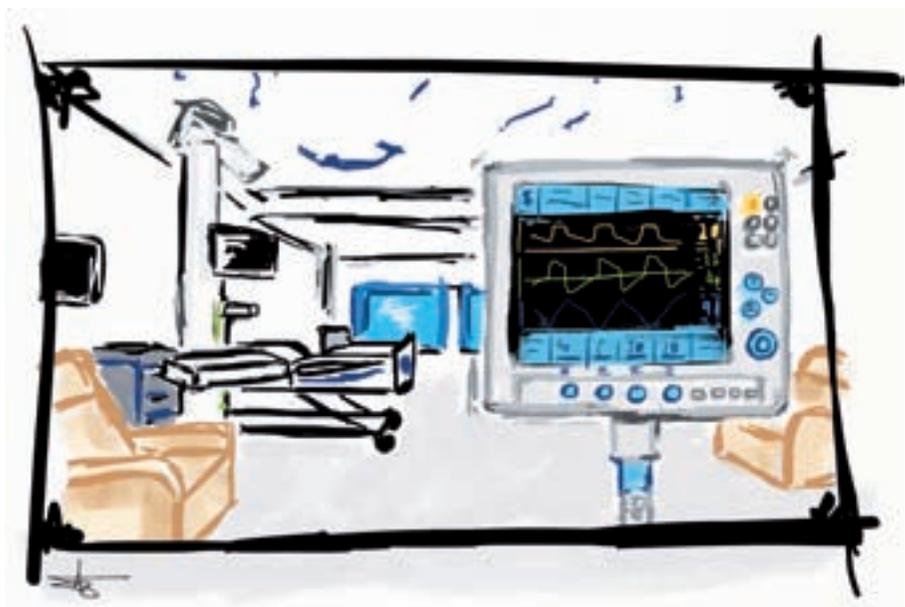


3ª EDICIÓN

VENTILACIÓN MECÁNICA

en recién nacidos, lactantes y niños

Con vídeos ilustrativos



Editores

A. MARTÍNEZ DE AZAGRA

A. SERRANO

J. CASADO FLORES

3ª EDICIÓN

VENTILACIÓN MECÁNICA

en recién nacidos, lactantes y niños

Con vídeos ilustrativos

Editores

A. MARTÍNEZ DE AZAGRA

A. SERRANO

J. CASADO FLORES

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra sólo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.

© 2018 Ergon
C/ Arboleda, 1. 28221 Majadahonda (Madrid)

ISBN: 978-84-17194-02-4
Depósito Legal: M-29175-2017

*A los niños que viven gracias a la ventilación mecánica
y a todas las personas que los cuidan*

Alcalá Jiménez, Raúl

*Servicio de Cuidados Intensivos Pediátricos.
Hospital Universitario Infantil Niño Jesús. Madrid*

Alonso Salas, María Teresa

Directora de Unidad de Gestión Clínica de Cuidados Críticos y Urgencias de Pediatría. Hospital Universitario Virgen del Rocío. Sevilla

Álvarez Rojas, Elena

*Servicio de Cuidados Intensivos Pediátricos.
Hospital Universitario Infantil La Paz. Madrid*

Barón González de Suso, Luisa

Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos. Hospital Universitario Materno Infantil 12 de Octubre. Madrid

Barbero Peco, Consuelo

*Servicio de Cuidados Intensivos Pediátricos.
Hospital Universitario Infantil Niño Jesús. Madrid*

Belda Hofheinz, Sylvia

Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos. Hospital Universitario Materno Infantil 12 de Octubre. Madrid

Blanco Iglesias, Elena

Servicio de Pediatría. Hospital Universitario Sanitas La Moraleja. Madrid

Brió Sanagustín, Sonia

Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos. Hospital Universitario de la Santa Creu i Sant Pau. Barcelona

Cabeza Martín, Beatriz

*Servicio de Cuidados Intensivos Pediátricos.
Hospital Universitario Infantil Niño Jesús. Madrid.
Servicio de Pediatría. Hospital Universitario Sanitas La Moraleja. Madrid*

Carreras González, Eduard

Profesor Asociado de Pediatría. Universidad Autónoma de Barcelona. Director del Servicio de Pediatría. Hospital Universitario de la Santa Creu i Sant Pau. Barcelona

Casado Flores, Juan

Profesor Emérito de Pediatría. Universidad Autónoma de Madrid. Pediatra Emérito. Hospital Universitario Infantil Niño Jesús. Madrid

Coca Fernández, Elisabet

Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos. Hospital Universitario de la Santa Creu i Sant Pau. Barcelona

De la Oliva Senovilla, Pedro

Profesor Asociado de Pediatría. Universidad Autónoma de Madrid. Jefe de Servicio de Cuidados Intensivos Pediátricos. Hospital Universitario Infantil La Paz. Madrid

De Lama Caro-Patón, Gema

*Servicio de Cuidados Intensivos Pediátricos.
Hospital Universitario Infantil Niño Jesús. Madrid*

De Unzueta Roch, José Luis

*Servicio de Cuidados Intensivos Pediátricos.
Hospital Universitario Infantil Niño Jesús. Madrid.
Servicio de Pediatría. Hospital Universitario Sanitas La Moraleja. Madrid*

Elorza Fernández, María Dolores

Jefe de Servicio de Neonatología. Hospital Universitario Materno-Infantil La Paz. Madrid

Fernández Jiménez, Patricia

*Servicio de Cuidados Intensivos Pediátricos.
Hospital Universitario Infantil Niño Jesús. Madrid*

Franco Fernández, María Luisa

Servicio de Neonatología. Hospital General Universitario Gregorio Marañón. Madrid

Gallego Herreros, Carmen

Sección de Radiología Pediátrica del Servicio de Radiodiagnóstico. Hospital Universitario Materno Infantil 12 de Octubre. Madrid

García Esparza, Elena

Servicio de Radiología Pediátrica. Hospital Universitario Infantil Niño Jesús. Madrid

García Salido, Alberto

*Servicio de Cuidados Intensivos Pediátricos.
Hospital Universitario Infantil Niño Jesús. Madrid*

García Teresa, María Ángeles

*Servicio de Cuidados Intensivos Pediátricos.
Hospital Universitario Infantil Niño Jesús. Madrid*

Gómez Mardones, Gloria

*Jefe de Servicio de Radiología Pediátrica. Hospital
Universitario Infantil Niño Jesús. Madrid*

González Arenas, Paloma

*Servicio de Medicina Intensiva. Hospital Infanta Sofía
de San Sebastián de los Reyes. Madrid*

González Gallego, Miguel Ángel

*Servicio de Medicina Intensiva. Hospital Infanta Sofía
de San Sebastián de los Reyes. Madrid*

González Pacheco, Noelia

*Servicio de Neonatología. Hospital General
Universitario Gregorio Marañón. Madrid*

Ibarra de la Rosa, Ignacio

*Jefe de Sección. Servicio de Cuidados Intensivos Pediátricos.
Hospital Universitario Reina Sofía. Córdoba*

Iglesias Bouzas, María Isabel

*Servicio de Cuidados Intensivos Pediátricos.
Hospital Universitario Infantil Niño Jesús. Madrid*

Jiménez Martínez, José

*Jefe del Servicio de Pediatría. Hospital Universitario Sanitas
La Moraleja. Madrid*

Leoz Gordillo, Inés

*Servicio de Cuidados Intensivos Pediátricos.
Hospital Universitario Infantil Niño Jesús. Madrid*

Llorente de la Fuente, Ana

*Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos.
Hospital Universitario 12 de Octubre. Madrid*

López Fernández, Yolanda M.

*Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos.
Hospital Universitario de Cruces. Barakaldo, Bizkaia*

Marsinyach Ros, Itziar

*Neonatología. Hospital General Universitario Gregorio
Marañón. Equipo de Transporte Neonatal de la
Comunidad de Madrid-SUMMA 112*

Martínez de Azagra Garde, Amelia

*Servicio de Cuidados Intensivos Pediátricos.
Hospital Universitario Infantil Niño Jesús. Madrid*

Martínez García, Ernesto

*Coordinador del Servicio de Anestesia y Reanimación.
Hospital Universitario Infantil Niño Jesús. Madrid*

Martinón Sánchez, José María

*Catedrático de Pediatría. Jefe del Departamento de Pediatría,
Hospital Clínico Universitario de Santiago. A Coruña*

Martinón-Torres, Federico

*Profesor Asociado Universidad de Santiago de Compostela.
Jefe de la Sección de Pediatría Clínica, Infectología y
Traslacional. Hospital Clínico Universitario de Santiago.
A Coruña*

Mencia Bartolomé, Santiago

*Servicio de Cuidados Intensivos Pediátricos.
Hospital Universitario Gregorio Marañón. Madrid*

Méndez Caba, José

*Servicio de Rehabilitación. Hospital Universitario Infantil
Niño Jesús. Madrid*

Nieto Moro, Montserrat

*Servicio de Cuidados Intensivos Pediátricos.
Hospital Universitario Infantil Niño Jesús*

Oñoro Otero, Gonzalo

*Servicio de Pediatría. Hospital Universitario Sanitas
La Moraleja. Madrid*

Palencia Calzada, Javier

*Servicio de Anestesia y Reanimación. Hospital
Universitario Infantil Niño Jesús. Madrid*

Pérez Navero, Juan Luis

*Catedrático de Pediatría. Departamento de Pediatría.
Universidad de Córdoba. Jefe de Servicio de Pediatría.
Director de la Unidad de Gestión Clínica de Pediatría
y sus Especialidades. Hospital Universitario Reina Sofía.
Córdoba*

Pérez-Caballero, César

*Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos.
Hospital Universitario Ramón y Cajal. Madrid*

Pescador Chamorro, María Isabel

*Servicio de Neonatología. Hospital General Universitario
Gregorio Marañón. Madrid*

Pilar Orive, Javier

*Jefe de Sección. Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos.
Hospital Universitario de Cruces. Barakaldo, Bizkaia*

Ramos Casado, Victoria

*Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos. Hospital
Universitario Materno Infantil 12 de Octubre. Madrid*

Ramos Navarro, Cristina

Servicio de Neonatología. Hospital General Universitario Gregorio Marañón. Madrid

Raposo Ocaña, Marta

Hospital Universitario Infantil Niño Jesús. Madrid

Sánchez Díaz, José Ignacio

Coordinador del Servicio de Cuidados Intensivos pediátricos. Hospital Universitario Materno-Infantil 12 de Octubre. Madrid

Sánchez García, Laura

Neonatología. Hospital Universitario La Paz. Equipo de transporte neonatal de la Comunidad de Madrid-SUMMA 112)

Sánchez Luna, Manuel

Profesor Asociado de Pediatría. Universidad Complutense de Madrid. Jefe del Servicio de Neonatología. Hospital General Universitario Materno-Infantil Gregorio Marañón. Madrid

Sánchez Olivier, Mónica

Servicio de Cuidados Intensivos Pediátricos. Hospital Universitario Infantil Niño Jesús. Madrid

Sánchez Torres, Ana María

Servicio de Neonatología. Hospital Universitario Materno-Infantil La Paz. Madrid

Serrano González, Ana

Profesora Asociada de Pediatría. Universidad Autónoma de Madrid. Jefe de Servicio de Cuidados Intensivos Pediátricos. Hospital Universitario Infantil Niño Jesús. Madrid

Troncoso Montero, Pablo

Servicio de Anestesia y Reanimación. Hospital Universitario Infantil Niño Jesús. Madrid

Turón Viñas, Eulalia

Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos. Hospital Universitario de la Santa Creu i Sant Pau. Barcelona

Uribe Posada, Amalia

Unidad de Neumología Pediátrica. Hospital Universitario Infantil Niño Jesús. Madrid

Vázquez Florido, Antonio Manuel

Cuidados Críticos y Urgencias de Pediatría. Hospital Universitario Virgen del Rocío. Sevilla

Vázquez Martínez, José Luis

Jefe de Sección. Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos. Hospital Universitario Ramón y Cajal. Madrid

Villa Asensi, José Ramón

Jefe de Sección de Neumología Pediátrica. Hospital Universitario Infantil Niño Jesús. Madrid

La tercera edición del libro **Ventilación mecánica del recién nacido, lactantes y niños**, no es solo una versión actualizada de la anterior, es mucho más, porque incluye nuevos capítulos y nuevos autores; es, por tanto, un nuevo libro que pasa a tener más capítulos y sobre todo 32 vídeos que hacen más fáciles de comprender técnicas y procedimientos difíciles de explicar solo con texto.

Los **vídeos** pueden visualizarse a través de tablets o teléfonos móviles que dispongan de un lector de código de barra QR.

Estos lectores pueden descargarse en estos dispositivos electrónicos, de manera gratuita, escribiendo en cualquier buscador de internet (Google®, Yahoo, Bing, Mozilla Firefox...) las siglas QR quedando automáticamente instalado en el teléfono.

Para abrir los vídeos de este libro basta con aplicar el lector QR de su teléfono móvil o tablets sobre el código de barra que aparece en los diferentes capítulos, abriéndose inmediatamente un **vídeo** almacenado en un servidor específico para este libro. Oír la tos de la tos ferina o visualizar técnicas como toracocentesis y otras, solo es posible incorporando a los libros esta tecnología.

La tercera edición de **Ventilación mecánica en recién nacidos, lactantes y niños** incorpora siete capítulos de ventilación en el neonato, además actualiza la edición anterior, porque la medicina progresa constantemente, en especial los conocimientos fisiopatológicos, diagnósticos y terapéuticos; participan nuevos autores y, sobre todo, aparecen nuevos temas, conceptos y capítulos. Esta edición incluye técnicas actuales de reclutamiento alveolar, de prevención de lesión pulmonar inducida por el respirador, técnicas y procedimientos de recogida de muestras broncopulmonares y capítulos con técnicas de oxigenación extracorpórea (ECMO) tanto en niños como en recién nacidos. También nuevos capítulos de ventilación específica con NAVA y de grupos de patologías concretas, como: ventilación mecánica del niño con cardiopatía, estatus asmático, problemas respiratorios de niños con cáncer.

Esta tercera edición incorpora todos los elementos necesarios para entender la fisiopatología de la respiración normal y de la patológica, la ventilación mecánica convencional, la de alta frecuencia, la ventilación no invasiva, domiciliaria y de transporte, tanto en recién nacidos, lactantes, niños y adolescentes, como en la ventilación mecánica en las patologías más prevalentes en la infancia y la ventilación con NAVA. Este libro describe el tipo de respirador para cada una de estas técnicas ventilatorias, la limpieza y mantenimiento de estas máquinas, la humidificación y todo lo concerniente para conocer adecuadamente estos tratamientos.

La ventilación mecánica, probablemente, salva de la muerte a miles de niños cada año, pero no está exenta de riesgos: mal empleada produce considerable morbilidad, manifestada sobre todo en forma de neumonía asociada al respirador, lesiones generadas por el volumen (volutrauma) o la presión (barotrauma); también existen riesgos vitales derivados del mal funcionamiento del respirador. Por ello es imprescindible que las personas que manejan los respiradores o que tratan a niños con insuficiencia respiratoria conozcan perfectamente las técnicas ventilatorias, los riesgos y los beneficios, la prevención de aquellos y las formas de detectarlos.

El libro **Ventilación mecánica en recién nacidos, lactantes y niños**, 3ª edición, está escrito por personas entrenadas en las patologías y técnicas que el libro aborda, pediatras, especialistas en Cuidados Intensivos, neonatales, pediátricos y de adultos, anestesistas, neumólogos y radiólogos pediátricos y enfermeros expertos en el montaje y manejo de los respiradores y de los niños que se benefician de ello.

Los capítulos son cortos y prácticos, pero de elevado nivel científico, combinan los conocimientos más actuales con la amplia experiencia de los autores. El lenguaje es sencillo, fácil de entender y entretenido a la vez que riguroso. La inclusión de **vídeos** de rápida apertura y calidad ofrece un plus de modernidad a esta edición.

Esta tercera edición del libro **Ventilación mecánica en recién nacidos, lactantes y niños** será, sin duda, una herramienta imprescindible para pediatras, neonatólogos, intensivistas neonatales, pediátricos y de adultos, anestesistas, médicos y personal sanitario encargados del transporte de niños críticamente enfermos; también para neumólogos y cardiólogos pediátricos, especialistas en ORL, cirujanos infantiles, enfermeras de Cuidados Intensivos, residentes de Pediatría, Anestesia y Medicina crítica de adultos, así como para todas las personas interesadas en profundizar en la ventilación mecánica y en las patologías que la indican.

Nuestro agradecimiento a los coautores del libro, auténticos artífices del mismo, también a los lectores porque ellos son los divulgadores reales de los conocimientos albergados dentro de estas páginas y los que prestigian el libro con su uso: cuanto más se utilice, más útil será. Agradecimiento también a la editorial Ergon por la cuidada edición del mismo.

A. Martínez de Azagra
A. Serrano
J. Casado Flores

Abreviaturas

ΔP :	Delta de presión; amplitud	IO:	Índice de oxigenación
A/C, AC:	Ventilación asistida/controlada	ILV:	Ventilación sincronizada independiente para cada pulmón
APRV:	Ventilación con liberación de presión	IMV:	Ventilación mandatoria intermitente
ASB:	Presión soporte (en respiradores Dräger®)	IPAP:	Presión positiva inspiratoria en la vía aérea
ASV:	Ventilación de soporte adaptativo	IPPV:	Ventilación con presión positiva intermitente
ATC:	Compensación automática del tubo endotraqueal	IRA:	Insuficiencia respiratoria aguda
BiPAP:	Dispositivo/Modalidad de ventilación no invasiva	IRC:	Insuficiencia respiratoria crónica
BIPAP:	Presión positiva con dos niveles de presión en la vía aérea	ISO:	Índice de saturación de oxígeno
BLPAP:	<i>bi level positive airway pressure</i>	LPA:	Lesión pulmonar aguda
C:	Complianza	LPIV:	Lesión pulmonar inducida por la ventilación
CaO ₂ :	Contenido arterial de oxígeno	ML:	Mascarilla laríngea
CEC:	Cirugía extracorpórea	MMV:	Ventilación mandatoria minuto
CMV:	Ventilación mandatoria continua, ventilación controlada	NAV:	Neumonía asociada al respirador
CO:	Monóxido de carbono	NAVA:	Ventilación asistida ajustada neurológicamente
CSV:	Ventilación espontánea continua	nCPAP:	CPAP nasal
CPAP:	Presión de distensión continua en la vía aérea	NO:	Oxido nítrico
CRF:	Capacidad residual funcional	NOi:	Oxido nítrico inhalado
Cst:	Complianza estática	OAF:	Oxigenoterapia de alto flujo
CVF:	Capacidad vital forzada	P/F:	Índice PaO ₂ /FiO ₂
DBP:	Displasia broncopulmonar	PA:	Presión asistida
EAP:	Edema agudo de pulmón	PAV/T:	Ventilación asistida proporcional/temporizado
ECMO:	Oxigenación por membrana extracorpórea	PAV:	Ventilación asistida proporcional
Edi:	Actividad eléctrica del diafragma	Paw:	Presión media vía aérea (SensorMedics®)
EIP:	Enfisema intersticial perivascular	PC:	Presión control
ELS:	Soporte vital extracorpóreo	PC-CMV:	Ventilación mandatoria continua por presión
EMH:	Enfermedad de membrana hialina	PC-CSV:	Ventilación por presión soporte
EPAP:	Presión positiva espiratoria en la vía aérea	PC-IMV:	Ventilación mandatoria intermitente por presión
ETCO ₂ :	CO ₂ espirado	PEEP:	Presión positiva al final de la espiración
FC:	Frecuencia cardíaca	PEEPi:	PEEP intrínseca o autoPEEP
FiO ₂ :	Fracción inspirada de oxígeno	PEF:	Pico de flujo espiratorio
FQ:	Fibrosis quística	PIP:	Pico de presión máximo/Pico de presión inspiratoria
FR:	Frecuencia respiratoria	PIT:	Presión intratorácica
HFO:	Ventilación de alta frecuencia oscilatoria	PMA, PMVA:	Presión media vía aérea
HFV:	Ventilación de alta frecuencia (Babylog®)	PPI:	Presión positiva intermitente
HID:	Hiperinflación dinámica	PPS:	Presión soporte proporcional
HPPN:	Hipertensión pulmonar del recién nacido	PS:	Presión soporte
HTP:	Hipertensión pulmonar	PSV:	Ventilación con presión de soporte
I/E:	Relación tiempo inspiratorio/tiempo espiratorio		

PTP:	Presión transpulmonar	TS:	Tensión superficial
PVE:	Prueba de ventilación espontánea	V/Q:	Ventilación/perfusión
Qp:	Flujo pulmonar	VAC/ACMV:	Ventilación controlada/asistida controlada por volumen (Osiris®)
Qs:	Flujo sistémico	VAD:	Vía aérea difícil
R:	Resistencia	VAF:	Ventilación de alta frecuencia
Rb:	Frecuencia respiratoria en caso de apnea (Infant flow®)	VAFO:	Ventilación de alta frecuencia oscilatoria
RM:	Resonancia magnética	VAP:	Ventilación asistida proporcional
RN:	Recién nacido	VAPS:	Presión de soporte con volumen asegurado
RNPRT:	Recién nacido pretérmino	VC:	Ventilación controlada
RVR:	Relación entre el volumen y la frecuencia respiratoria	VC-CMV:	Ventilación mandatoria continua por volumen
SAM:	Síndrome de aspiración meconial	VC-IMV:	Ventilación mandatoria intermitente por volumen
SAOS:	Apnea obstructiva del sueño	VCP:	Ventilación controlada por presión
SatO2:	Saturación arterial de oxígeno	VCRP:	Volumen control regulado por presión
SDRA:	Síndrome de distrés respiratorio agudo	VCV, VC:	Ventilación controlada por volumen
SDRN:	Síndrome de distrés respiratorio neonatal	VD/VT:	Volumen muerto fisiológico
SF:	Surfactante	VG:	Volumen garantizado
S/F:	Índice saturación de oxígeno/Concentración de oxígeno inspirado (FiO ₂)	VIVE:	Flujo inspiratorio y espiratorio variables (Babylog®)
SIMV:	Ventilación mandatoria intermitente sincronizada	VM:	Ventilación mecánica
SIPPV:	Ventilación con presión positiva intermitente sincronizada	VMC:	Ventilación mecánica convencional
SNC:	Sistema nervioso central	VMD:	Ventilación mecánica a domicilio
SvO2:	Saturación venosa mixta	VMI:	Ventilación mecánica invasiva
Tc:	Constante de tiempo	VNI:	Ventilación no invasiva
TC:	Tomografía computarizada	VRS:	Virus respiratorio sincitial
TET:	Tubo endotraqueal	VS:	Volumen soporte
Ti:	Tiempo inspiratorio	VS-AI/PS:	Presión asistida invasiva y no invasiva (Osiris®)
TOF:	Estimulación con tren de cuatro	Vt:	Volumen tidal

VENTILACIÓN PEDIÁTRICA

1. Recuerdo de la anatomía y fisiología del aparato respiratorio del niño J. Casado Flores	3
2. Valoración clínica en la insuficiencia respiratoria. Tipos de fracaso respiratorio. Índices de oxigenación. Escalas de gravedad G. de Lama Caro-Patón, J. Casado Flores	21
3. Medida y monitorización de los gases sanguíneos J. Casado Flores	35
4. Intubación endotraqueal A. Martínez de Azagra Garde, M.I. Iglesias Bouzas	43
5. Vía aérea difícil en Pediatría E. Martínez García, J. Palencia Calzada	53
6. Oxigenoterapia M.A. García Teresa	69
7. Oxigenoterapia de alto flujo con cánulas nasales M.A. García Teresa	73
8. Ventilación no invasiva M.A. García Teresa, G. de Lama Caro-Patón	77
9. Bases de la ventilación mecánica convencional A. Martínez de Azagra Garde, M.A. García Teresa	97
10. Modalidades de ventilación mecánica convencional A. Martínez de Azagra Garde, M. Nieto Moro	107
11. NAVA M.A. García Teresa, A. Martínez de Azagra Garde	123
12. Aspectos prácticos en la programación de la ventilación mecánica A. Martínez de Azagra Garde, A. Serrano	129
13. Monitorización de la función respiratoria en ventilación mecánica. Asincronías P. González Arenas, M.A. González Gallego	135
14. Ventilación de alta frecuencia oscilatoria P. de la Oliva Senovilla, E. Álvarez Rojas	149
15. Síndrome de distrés respiratorio agudo. Etiopatogenia Y. López Fernández, J. Pilar Orive	157

16. Ventilación mecánica en la lesión pulmonar aguda/SDRA. Estrategia de pulmón abierto	163
E. Álvarez Rojas, P. de la Oliva Senovilla	
17. Maniobras de reclutamiento pulmonar	171
E. Álvarez Rojas, P. de la Oliva Senovilla	
18. Tratamiento coadyuvante en el síndrome de distrés respiratorio agudo: fluidoterapia, pronó, NOi, corticoides, surfactante, hemofiltración	177
A.M. Vázquez Florido, M.T. Alonso Salas	
19. Ventilación en pronó	181
A. Martínez de Azagra Garde, A. García Salido	
20. Ventilación mecánica en el estatus asmático	187
J.I. Sánchez Díaz, A. Llorente de la Fuente	
21. Tratamiento respiratorio en la bronquiolitis aguda	199
E. Blanco Iglesias, G. Oñoro Otero	
22. Tratamiento respiratorio en la tos ferina	207
J.L. de Unzueta Roch	
23. Ventilación mecánica en pacientes con patología cardíaca	213
J.L. Vázquez Martínez, C. Pérez-Caballero	
24. Problemas respiratorios del niño con cáncer o con trasplante de progenitores hematopoyéticos	221
A. García Salido	
25. Lesión pulmonar inducida por la ventilación mecánica	235
P. de la Oliva Senovilla, E. Álvarez Rojas	
26. Neumonía asociada a la ventilación mecánica	239
M. Nieto Moro	
27. Otras complicaciones de la ventilación mecánica	245
M.I. Iglesias Bouzas, A. Martínez de Azagra Garde	
28. Analgesia, sedación y relajación en el niño con ventilación mecánica	253
S. Mencía Bartolomé	
29. Monitorización de la relajación muscular	269
P. Troncoso Montero	
30. Destete de la ventilación mecánica	277
B. Cabeza Martín	
31. Tratamiento con heliox	281
F. Martín-Torres, J.M. Martín Sánchez	
32. Óxido nítrico inhalado	291
I. Ibarra de la Rosa, J.L. Pérez Navero	
33. Nebulización de fármacos durante la ventilación mecánica	301
M. Nieto Moro	
34. Oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO) por fracaso respiratorio en Pediatría	309
S. Belda Hofheinz, L. Barón González de Suso	
35. Diagnóstico por imagen del niño ventilado mecánicamente	319
E. García Esparza, G. Gómez Mardones	

36. Ecografía torácica en el niño con ventilación mecánica	339
C. Gallego Herrero, V. Ramos Casado	
37. Fibrobroncoscopia en el niño crítico	359
A. Uribe Posada, J.R. Villa Asensi	
38. Drenaje pleural	365
A. Serrano, I. Leoz Gordillo	
39. Fisioterapia respiratoria	381
J. Méndez Caba	
40. Ventilación mecánica durante el transporte del lactante y niño	391
E. Carreras-González, S. Brió Sanagustín	
41. Cuidados de enfermería del niño con ventilación mecánica	399
R. Alcalá Jiménez, M. Raposo Ocaña	
42. Ventilación mecánica a domicilio en Pediatría	405
M.A. García Teresa, A. García Salido	
43. Monitorización respiratoria a domicilio	419
M.A. García Teresa, I. Leoz Gordillo	
44. Traqueostomía y sus cuidados en pacientes pediátricos	423
M.A. García Teresa, C. Barbero Peco	

VENTILACIÓN NEONATAL

45. Introducción a la fisiología respiratoria neonatal	437
M. Sánchez Luna, N. González Pacheco	
46. Ventilación no invasiva neonatal	445
C. Ramos Navarro, M. Sánchez Luna	
47. Tratamiento con surfactante	457
M. Sánchez Luna, C. Ramos Navarro	
48. Ventilación mecánica convencional en el recién nacido	463
M.D. Elorza Fernández, A. Sánchez Torres	
49. Ventilación de alta frecuencia en el recién nacido	471
N. González Pacheco, M. Sánchez Luna	
50. ECMO neonatal	481
M.L. Franco Fernández, M. Sánchez Luna	
51. Soporte respiratorio durante el transporte neonatal	491
I. Marsinyach Ros, L. Sánchez García	

ASPECTOS TÉCNICOS DE LOS RESPIRADORES PEDIÁTRICOS Y NEONATALES

52. Respiradores de ventilación no invasiva	507
M. Sánchez Olivier, M.A. García Teresa	
53. Respiradores neonatales y pediátricos	519
M. Nieto Moro, J. Jiménez Martínez	

54. Respiradores de alta frecuencia	539
M.I. Iglesias Bouzas, M. Nieto Moro	
55. Respiradores de transporte pediátrico	547
E. Turón Viñas, E. Coca Fernández	
56. Respiradores de ventilación mecánica a domicilio	555
M.A. García Teresa, A García Salido	
57. Respiradores de transporte neonatal	563
M.I. Marsinyach Ros, M.I. Pescador Chamorro	
58. Calentamiento y humidificación de gases en la ventilación mecánica	577
M. Raposo Ocaña, R. Alcalá Jiménez	
59. Montaje y mantenimiento de los equipos de soporte respiratorio	585
P. Fernández Jiménez, M. Sánchez Olivier	
ANEXOS	
60. Tablas y dosis	601
A. Martínez de Azagra, A. Serrano	
Índice analítico	615