

# ACTUALIZACIÓN EN CUIDADOS INTENSIVOS PEDIÁTRICOS VOL. 2



## AUTORES

Andrés Felipe Rodríguez Galeano  
Jorge Luis Marquez Coronel  
Eva Paola Guerra Godoy  
Erika Estefanía Rodríguez Prieto  
Stalin Freddy Mora Jordan  
Adonis Faustino Hernandez Ortiz

**Actualización en Cuidados Intensivos Pediátricos**  
**Vol. 2**

**Actualización en Cuidados Intensivos Pediátricos Vol. 2**

Andrés Felipe Rodríguez Galeano

Jorge Luis Marquez Coronel

Eva Paola Guerra Godoy

Erika Estefanía Rodríguez Prieto

Stalin Freddy Mora Jordan

Adonis Faustino Hernandez Ortiz

**IMPORTANTE**

La información aquí presentada no pretende sustituir el consejo profesional en situaciones de crisis o emergencia. Para el diagnóstico y manejo de alguna condición particular es recomendable consultar un profesional acreditado.

Cada uno de los artículos aquí recopilados son de exclusiva responsabilidad de sus autores.

ISBN: 978-9942-627-44-5

DOI: <http://doi.org/10.56470/978-9942-627-44-5>

Una producción © Cuevas Editores SAS

Abril 2023

Av. República del Salvador, Edificio TerraSol 7-2

Quito, Ecuador

[www.cuevaseditores.com](http://www.cuevaseditores.com)

**Editado en Ecuador - Edited in Ecuador**

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley.

## Índice:

<b>Índice:</b>	<b>4</b>
<b>Prólogo</b>	<b>5</b>
<b>Manejo de la Ventilación Mecánica en Pacientes Pediátricos Críticamente Enfermos</b>	<b>6</b>
Andrés Felipe Rodríguez Galeano	6
<b>Epiglotitis</b>	<b>17</b>
Jorge Luis Marquez Coronel	17
<b>Evaluación y Aplicación de Técnicas de Monitorización Hemodinámica en Cuidados Intensivos Pediátricos</b>	<b>35</b>
Eva Paola Guerra Godoy	35
<b>Tratamiento de las Arritmias en Pacientes Pediátricos en Cuidados Intensivos</b>	<b>52</b>
Erika Estefanía Rodríguez Prieto	52
<b>Optimización del Manejo Hemodinámico en Cuidados Intensivos Pediátricos Enfoques y Desafíos Actuales</b>	<b>72</b>
Stalin Freddy Mora Jordan	72
<b>Cuidados del Catéter Venoso Central en Pacientes Pediátrico</b>	<b>94</b>
Adonis Faustino Hernandez Ortiz	94

## **Prólogo**

La presente obra es el resultado del esfuerzo conjunto de un grupo de profesionales de la medicina que han querido presentar a la comunidad científica de Ecuador y el mundo un tratado sistemático y organizado de patologías que suelen encontrarse en los servicios de atención primaria y que todo médico general debe conocer.

# **Manejo de la Ventilación Mecánica en Pacientes Pediátricos Críticamente Enfermos**

*Andrés Felipe Rodríguez Galeano*

Especialista en Pediatría por la Universidad el  
Bosque

Pediatra Unidad de Cuidados Intensivos  
Pediátricos - Los Cobos Medical Center. Bogotá  
D.C

## **Introducción**

La ventilación mecánica es una técnica fundamental en el manejo de pacientes pediátricos críticamente enfermos, especialmente aquellos que presentan insuficiencia respiratoria aguda (1). Este capítulo está dirigido a médicos generales y personal de salud en áreas críticas, con el objetivo de proporcionar una guía general para la iniciación, monitoreo y ajuste de la ventilación mecánica en pacientes pediátricos.

## **Indicaciones de la ventilación mecánica**

Las principales indicaciones de la ventilación mecánica en pacientes pediátricos incluyen (2):

- Insuficiencia respiratoria aguda
- Paro respiratorio
- Protección de la vía aérea
- Soporte ventilatorio durante procedimientos invasivos
- Enfermedades neuromusculares



## **2. Selección del modo ventilatorio**

Existen diversos modos de ventilación mecánica, y la elección del modo más apropiado dependerá del cuadro clínico del paciente (3). Los modos de ventilación mecánica más utilizados en pacientes pediátricos incluyen:

- Ventilación controlada por volumen (VCV)
- Ventilación controlada por presión (PCV)
- Ventilación de soporte con presión (PSV)
- Ventilación mandatoria intermitente sincronizada (SIMV)

## **3. Parámetros iniciales**

Los parámetros iniciales de la ventilación mecánica deben ser individualizados según la edad, peso, y la condición clínica del paciente (4). En general, los parámetros iniciales se ajustan de la siguiente manera:

- Frecuencia respiratoria (FR): 20-30 respiraciones/min en lactantes y 12-20 respiraciones/min en niños mayores (4).
- Volumen tidal (VT): 6-8 ml/kg de peso ideal en VCV (5).
- Presión inspiratoria máxima (PIM): 15-30 cm H<sub>2</sub>O en PCV (6).
- Presión de soporte (PS): 5-15 cm H<sub>2</sub>O en PSV (7).
- Presión positiva al final de la espiración (PEEP): 3-8 cm H<sub>2</sub>O (8).
- FiO<sub>2</sub>: Iniciar con una fracción inspirada de oxígeno (FiO<sub>2</sub>) de 1.0 y ajustar según la oxigenación del paciente (9).

#### **4. Monitorización y ajustes**

El monitoreo continuo y la evaluación periódica de la respuesta del paciente a la ventilación mecánica son fundamentales (10). Los siguientes aspectos deben ser monitoreados:

- Oxigenación: Monitorizar la saturación de oxígeno (SpO<sub>2</sub>) y ajustar la FiO<sub>2</sub> según sea necesario (11).
- Ventilación: Asegurar una ventilación adecuada mediante la monitorización de la presión parcial de dióxido de carbono (PaCO<sub>2</sub>) y el pH en gases arteriales (12).
- Presiones: Controlar las presiones inspiratoria y espiratoria máximas y ajustar los parámetros ventilatorios para mantener presiones seguras (13).
- Confort del paciente: Asegurar el confort y la sincronización adecuada del paciente con el ventilador (14).

## **5. Desconexión del ventilador**

La desconexión del ventilador debe realizarse de manera gradual y supervisada, siguiendo protocolos establecidos (15). Algunos pasos generales a seguir son:

- Evaluación de la estabilidad clínica del paciente y la resolución de la causa subyacente que requirió la ventilación mecánica (16).
- Reducción gradual de los parámetros de soporte ventilatorio (PIM, PS, FiO<sub>2</sub> y PEEP) mientras se monitorea la respuesta del paciente (17).
- Realizar pruebas de respiración espontánea (SBT, por sus siglas en inglés) en pacientes que cumplan con los criterios de estabilidad (18). Durante una SBT, se permite que el paciente respire espontáneamente con un soporte mínimo del ventilador. La duración y los criterios de éxito varían según el paciente y la institución (19).
- Si el paciente tolera adecuadamente la SBT, proceder a la extubación y monitoreo continuo de la función respiratoria, la oxigenación y la estabilidad hemodinámica (20).

## **Conclusión**

El manejo de la ventilación mecánica en pacientes pediátricos críticamente enfermos es un aspecto esencial en el cuidado de estos pacientes. La elección del modo ventilatorio, la selección de parámetros iniciales, el monitoreo continuo y los ajustes necesarios son cruciales para garantizar una atención adecuada y mejorar los resultados (21). La desconexión del ventilador debe realizarse de manera gradual y supervisada, asegurando la estabilidad clínica del paciente antes, durante y después del proceso (22).

## ***Bibliografía***

1. Khemani RG, Smith LS, Zimmerman JJ, Erickson S. Pediatric Acute Respiratory Distress Syndrome: Definition, Incidence, and Epidemiology: Proceedings From the Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference. *Pediatr Crit Care Med.* 2015;16(5 Suppl 1):S23-40.

2. Randolph AG. Management of acute lung injury and acute respiratory distress syndrome in children. *Crit Care Med.* 2009;37(8):2448-54.
3. Kneyber MC, de Luca D, Calderini E, Jarreau PH, Javouhey E, Lopez-Herce J, et al. Recommendations for mechanical ventilation of critically ill children from the Paediatric Mechanical Ventilation Consensus Conference (PEMVECC). *Intensive Care Med.* 2017;43(12):1764-1780.
4. Principi T, Fraser DD, Morrison GC, Farsi SA, Carrelas JF, Maurice EA, et al. Complications of mechanical ventilation in the pediatric population. *Pediatr Pulmonol.* 2011;46(5):452-7.
5. Gupta P, Tang X, Gall CM, Lauer C, Rice TB, Wetzel RC. Epidemiology and outcomes of invasive mechanical ventilation in children in the United States: 2010-2016. *J Pediatr.* 2021;236:186-193.e6.
6. Santschi M, Randolph AG, Rimensberger PC, Jouvet PA; Pediatric Acute Lung Injury Mechanical Ventilation Investigators and the Pediatric Acute Lung Injury and Sepsis Investigators Network. Mechanical ventilation strategies in children with acute lung injury: a survey on stated practice pattern. *Pediatr Crit Care Med.* 2013;14(7):e332-7.

7. Khemani RG, Rubin S, Belani S, Leung D, Erickson S, Smith LS, et al. Pulse oximetry vs. PaO<sub>2</sub> metrics in mechanically ventilated children: Berlin definition of ARDS and mortality risk. *Intensive Care Med.* 2015;41(1):94-102.
8. De Luca D, Piastra M, Chidini G, Tissieres P, Calderini E, Essouri S, et al. The use of the Berlin definition for acute respiratory distress syndrome during infancy and early childhood: multicenter evaluation and expert consensus. *Intensive Care Med.* 2013;39(12):2083-91.
9. Essouri S, Laurent M, Chevret L, Durand P, Ecochard E, Gajdos V, et al. Improved clinical and economic outcomes in severe bronchiolitis with pre-emptive nCPAP ventilatory strategy. *Intensive Care Med.* 2014;40(1):84-91.
10. Piastra M, De Luca D, Pietrini D, Pulitano S, D'Arrigo S, Mancino A, et al. Noninvasive pressure-support ventilation in immunocompromised children with ARDS: a feasibility study. *Intensive Care Med.* 2009;35(8):1420-7.
11. Calderini E, Chidini G, Pelosi P. What are the current indications for noninvasive ventilation in children? *Curr Opin Anaesthesiol.* 2010;23(3):368-74.

12. Rubin S, Ghuman A, Deakers T, Khemani R, Ross P, Newth CJ. Effort of breathing in children receiving high-flow nasal cannula. *Pediatr Crit Care Med.* 2014;15(1):1-6.
13. Randolph AG, Forbes PW, Gedeit RG, Arnold JH, Wetzel RC, Luckett PM, et al. Cumulative fluid intake minus output is not associated with ventilator weaning duration or extubation outcomes in children. *Pediatr Crit Care Med.* 2005;6(6):642-7.
14. Newth CJ, Venkataraman S, Willson DF, Meert KL, Harrison R, Dean JM, et al. Weaning and extubation readiness in pediatric patients. *Pediatr Crit Care Med.* 2009;10(1):1-11.
15. Schultz TR, Lin RJ, Watzman HM, Durning SM, Hales R, Woodson A, et al. Weaning children from mechanical ventilation: a prospective randomized trial of protocol-directed versus physician-directed weaning. *Respir Care.* 2001;46(8):772-82.
16. Farias JA, Retta A, Alía I, Olazarri F, Esteban A, Golubicki A, et al. A comparison of two methods to perform a breathing trial before extubation in pediatric intensive care patients. *Intensive Care Med.* 2001;27(10):1649-54.
17. Thiagarajan RR, Bratton SL, Martin LD, Brogan TV, Taylor D. Predictors of successful extubation in children. *Am J Respir Crit Care Med.* 1999;160(5 Pt 1):1562-6.



18. Jouvett P, Thomas NJ, Willson DF, Erickson S, Khemani R, Smith LS, et al. Pediatric Acute Respiratory Distress Syndrome: Consensus Recommendations From the Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference. *Pediatr Crit Care Med*. 2015;16(5):428-39.
19. Mhanna MJ, Anderson IM, Iyer NP, Baumann A, Hakeem M, El-Khatib M, et al. The use of extubation readiness parameters: a survey of pediatric critical care physicians. *Respir Care*. 2014;59(3):334-9.
20. Rose L, Adhikari NK, Leasa D, Fergusson DA, McKim D. Cough augmentation techniques for extubation or weaning critically ill patients from mechanical ventilation. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017;1(1):CD011833.
21. Khemani RG, Sward K, Morris A, Dean JM, Newth CJ. Variability in usual care mechanical ventilation for pediatric acute lung injury: the potential benefit of a lung protective computer protocol. *Intensive Care Med*. 2011;37(11):1840-8.
22. Newth CJ, Venkataraman S, Willson DF, Meert KL, Harrison R, Dean JM, et al. Weaning and extubation readiness in pediatric patients. *Pediatr Crit Care Med*. 2009;10(1):1-11.

## **Epiglotitis**

***Jorge Luis Marquez Coronel***

Médico por la Universidad Católica de Santiago de

Guayaquil

Libre Ejercicio de la Profesión

## **Introducción**

La epiglotitis es una enfermedad aguda grave que afecta a la epiglotis y los tejidos circundantes, resultando en una obstrucción parcial o total de las vías respiratorias superiores. Aunque es más común en niños pequeños, también puede afectar a adultos y adolescentes (1). Este capítulo brindará información esencial sobre el diagnóstico, manejo y tratamiento de la epiglotitis en un contexto de medicina intensiva pediátrica.

## **Etiología y factores de riesgo**

La causa más común de epiglotitis en niños es la infección bacteriana, siendo *Haemophilus influenzae* tipo b (Hib) el agente etiológico más frecuente antes de la introducción de la vacunación contra Hib (2). Sin embargo, debido al éxito de la vacunación, la incidencia de epiglotitis causada por Hib ha disminuido significativamente, y otras bacterias como *Streptococcus pneumoniae* y *Staphylococcus aureus* se han vuelto más

prevalentes (3). Además de la infección bacteriana, la epiglotitis puede ser causada por virus, hongos, y agentes no infecciosos como quemaduras y traumatismos (4).

### **Presentación clínica**

La epiglotitis es una enfermedad aguda que se presenta con síntomas y signos de obstrucción de las vías respiratorias superiores, inflamación y posible infección. La presentación clínica puede variar según la edad del paciente y la gravedad de la afección. Los síntomas clásicos de la epiglotitis en niños incluyen:

- Fiebre alta: La fiebre suele ser de inicio rápido y puede ser de moderada a alta (temperaturas superiores a 38.5°C) (1).
- Dolor de garganta: Los niños pueden quejarse de dolor de garganta severo, que puede manifestarse como irritabilidad o llanto inconsolable en los niños más pequeños (2).

- **Disfagia:** La dificultad para tragar puede ser evidente, lo que lleva a la negativa a comer o beber, así como a la salivación excesiva debido a la incapacidad de tragar saliva (3).
- **Odinofagia:** El dolor al tragar puede estar presente y puede ser severo en algunos casos (4).
- **Cambios en la voz:** La inflamación de la epiglotis puede causar cambios en la voz, como ronquera, voz apagada o "voz de papa caliente" (5).
- **Estridor inspiratorio:** La obstrucción de las vías respiratorias superiores puede provocar un sonido agudo y agudo al inhalar, lo que indica una obstrucción parcial de la vía aérea (6).
- **Dificultad para respirar:** La inflamación y obstrucción de las vías respiratorias pueden provocar dificultad para respirar, especialmente en posición supina (7).
- **Posición en "trípode":** En un intento de mantener la vía aérea abierta, los niños pueden adoptar una

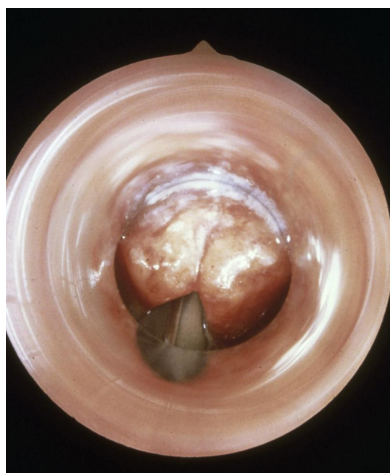
posición en trípode, sentados, inclinados hacia adelante, con la boca abierta y el cuello extendido (8).

El inicio de los síntomas puede ser rápido, y la progresión de la enfermedad puede ser rápida, lo que lleva a una obstrucción completa de las vías respiratorias y una insuficiencia respiratoria potencialmente fatal. Por lo tanto, es fundamental identificar y tratar la epiglotitis de manera oportuna para evitar complicaciones graves.

### **Diagnóstico**

El diagnóstico de epiglotitis se basa en la presentación clínica, la historia médica, y los hallazgos de la evaluación física. Los síntomas clásicos incluyen fiebre alta, disfagia, odinofagia, estridor y cambios en la voz (5). La posición en "trípode" (sentado, inclinado hacia adelante, con la boca abierta y el cuello extendido) puede ser observada en pacientes con dificultad respiratoria (6).

El diagnóstico definitivo de epiglotitis puede ser confirmado mediante la visualización directa de la epiglotis inflamada y edematosa, utilizando laringoscopia indirecta o fibroscopia flexible nasofaríngea (7). Sin embargo, estos procedimientos deben realizarse en un entorno controlado y por un profesional experimentado, ya que pueden precipitar un espasmo laríngeo y una obstrucción total de las vías respiratorias (8).



**Fig 1.** Epiglotitis en un paciente intubado. Nótese la epiglotis edematosa y rígida en la parte superior de la fotografía. Las cuerdas

vocales son visibles por debajo y distal a la epiglotis. Manual MSD, Imagen cortesía de Clarence T. Sasaki, MD <https://www.msmanuals.com/es-ec/professional/trastornos-otorrino-laringol%C3%B3gicos/trastornos-bucales-y-far%C3%ADngeos/epiglotitis>

## **Diagnóstico diferencial**

El diagnóstico diferencial de la epiglotitis incluye varias condiciones que pueden presentarse con síntomas similares, especialmente aquellos que involucran dificultad respiratoria, dolor de garganta y fiebre. Algunos de los diagnósticos diferenciales más comunes incluyen:

1. Laringotraqueobronquitis (croup): una inflamación de la laringe, tráquea y bronquios, generalmente causada por infecciones virales, que se presenta con estridor inspiratorio y tos "perruna" o "metálica" (1).
2. Absceso periamigdalino: una infección bacteriana profunda en la garganta que puede causar dolor de garganta intenso, dificultad para tragar, fiebre y cambios en la voz (2).



3. Infección retrofaríngea: una infección bacteriana en el espacio retrofaríngeo, que puede presentarse con fiebre, dolor de garganta, dificultad para tragar y rigidez en el cuello (3).
4. Angina de Ludwig: una infección bacteriana grave que afecta el suelo de la boca y puede causar dolor, hinchazón y dificultad para tragar (4).
5. Traqueítis bacteriana: una infección bacteriana de la tráquea que puede causar tos productiva, fiebre, estridor y dificultad respiratoria (5).
6. Cuerpo extraño en la vía aérea: la aspiración de un objeto extraño puede causar síntomas similares a la epiglotitis, como estridor, dificultad respiratoria y cambios en la voz (6).
7. Laringitis aguda: una inflamación de la laringe, generalmente causada por infecciones virales, que puede presentarse con ronquera, tos y dolor de garganta (7).

8. Anafilaxia: una reacción alérgica grave que puede causar dificultad respiratoria, hinchazón de la garganta y la lengua, y estridor (8).

Cuando se sospecha epiglotitis, es fundamental descartar otras condiciones que puedan causar síntomas similares. La evaluación clínica, la radiografía y, en algunos casos, la laringoscopia pueden ayudar en el diagnóstico diferencial y garantizar un tratamiento adecuado.

**Tabla 1: Diferenciación de la epiglotitis de la laringotraqueobronquitis (croup)**

Característica	Epiglotitis	Laringotraqueobronquitis (Croup)
Edad típica	2-7 años	6 meses - 3 años
Inicio de síntomas	Rápido (horas)	Gradual (1-2 días)
Fiebre	Alta (>38.5°C)	Leve a moderada (<38.5°C)
Dolor de garganta	Severo	Leve a moderado
Disfagia	Presente	Rara

Odinofagia	Presente	Rara
Cambios en la voz	Ronquera, voz apagada	Voz ronca
Tos	Ausente o mínima	Tos "perruna" o "metálica"
Estridor	Inspiratorio (en reposo)	Inspiratorio (peor con actividad)
Dificultad respiratoria	Presente, puede ser severa	Variable, generalmente leve a moderada
Posición preferida	Trípode (sentado e inclinado)	No específica
Hallazgos radiológicos típicos	"Signo del pulgar" en radiografía lateral de cuello	"Signo de la esteeple" en radiografía anteroposterior de cuello

Es importante recordar que aunque esta tabla proporciona una comparación de las características clásicas de la epiglotitis y la laringotraqueobronquitis, cada paciente puede presentar variaciones en su presentación. En caso de duda, se debe buscar una evaluación adicional, como imágenes y consulta con especialistas, para determinar el diagnóstico y tratamiento apropiados.

**Tabla 2:** Comparación de las características clínicas y de diagnóstico en el diagnóstico diferencial de la epiglotitis

Condición	Fiebre	Dolor de garganta	Disfagia	Cambios en la voz	Estridor	Tos	Dificultad respiratoria	Hallazgos radiológicos típicos
Epiglotitis	Alta	Severo	Presente	Ronquera, voz apagada	Inspiratorio (en reposo)	Ausente o mínima	Presente, puede ser severa	"Signo del pulgar" en radiografía lateral de cuello
Laringotraqueobronquitis (croup)	Leve a moderada	Leve a moderado	Rara	Voz ronca	Inspiratorio (peor con actividad)	Tos "perruna" o "metálica"	Variable, generalmente leve a moderada	"Signo de la cestepe" en radiografía anteroposterior de cuello
Absceso periamigdalino	Alta	Severo	Presente	Voz apagada	Ausente	Presente	Variable, puede ser severa	Desplazamiento lateral de la amígdala y la pared faríngea en una radiografía lateral de cuello
Infección retrofaringea	Alta	Severo	Presente	No específica	Ausente	Presente	Variable, puede ser severa	Ensanchamiento del espacio retrofaringeo en una radiografía lateral de cuello
Angina de Ludwig	Alta	Severo	Presente	Voz apagada	Ausente	Presente	Variable, puede ser severa	Hinchazón del suelo de la boca en una radiografía lateral de cuello
Traqueitis bacteriana	Alta	Moderado	Rara	Voz ronca	Inspiratorio (en reposo)	Tos productiva	Variable, puede ser severa	Engrosamiento de la pared traqueal en una radiografía anteroposterior de cuello
Cuerpo extraño en la vía aérea	Variable	Variable	Variable	Variable	Inspiratorio o espiratorio	Presente	Variable, puede ser severa	Objeto extraño visible en una radiografía de cuello o tórax
Laringitis aguda	Leve a moderada	Moderado	Rara	Ronquera	Ausente	Presente	Variable, generalmente leve a moderada	No específico, puede mostrar inflamación de la laringe

Esta tabla proporciona una comparación de las características clínicas y de diagnóstico para la epiglotitis y algunas de las condiciones más comunes en su diagnóstico diferencial. Es importante tener en cuenta que cada paciente puede presentar variaciones en su presentación, y la evaluación clínica, las imágenes y, en

algunos casos, la laringoscopia pueden ser necesarias para confirmar el diagnóstico y garantizar un tratamiento adecuado.

### **Manejo y tratamiento**

El manejo inicial de la epiglotitis incluye asegurar una vía aérea permeable y administrar oxígeno suplementario (9). La intubación endotraqueal debe ser considerada en casos de insuficiencia respiratoria o deterioro clínico (10). Si no se puede asegurar una vía aérea mediante intubación, se debe considerar una cricotirotomía de emergencia (11).

El tratamiento farmacológico de la epiglotitis incluye el uso de antibióticos de amplio espectro, como ceftriaxona o ampicilina-sulbactam, para cubrir los posibles patógenos bacterianos (12). Además, se pueden administrar corticosteroides para disminuir el edema laríngeo y facilitar la extubación (13). La duración del

tratamiento antibiótico dependerá de la respuesta clínica y los resultados de los cultivos.

**Tabla 3:** Manejo y tratamiento de la epiglotitis y condiciones relacionadas en el diagnóstico diferencial

Condición	Manejo inicial y estabilización	Tratamiento específico
Epiglotitis	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estabilización de la vía aérea (mantener al niño en posición cómoda)</li> <li>- Monitorización continua de signos vitales y oximetría de pulso</li> <li>- Preparación para intubación o cricotiroidotomía si es necesario</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Antibióticos de amplio espectro (ceftriaxona, cefotaxima, vancomicina en caso de alergia a la penicilina)</li> <li>- Esteroides (dexametasona)</li> <li>- Analgésicos y antipiréticos (paracetamol, ibuprofeno)</li> </ul>
Laringotraqueobronquitis (croup)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Humidificación del aire</li> <li>- Monitorización de signos vitales y oximetría de pulso</li> <li>- Oxígeno suplementario si es necesario</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Esteroides (dexametasona, prednisona)</li> <li>- Nebulización con epinefrina racémica en casos graves</li> <li>- Analgésicos y antipiréticos (paracetamol, ibuprofeno)</li> </ul>
Absceso periamigdalino	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Monitorización de signos vitales</li> <li>- Oxígeno suplementario si es necesario</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Antibióticos de amplio espectro (penicilina, amoxicilina-clavulanato, clindamicina en caso de alergia a la penicilina)</li> <li>- Drenaje del absceso por un especialista</li> <li>- Analgésicos y antipiréticos (paracetamol, ibuprofeno)</li> </ul>
Infección retrofaringea	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Monitorización de signos vitales</li> <li>- Oxígeno suplementario si es necesario</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Antibióticos de amplio espectro (clindamicina, vancomicina, ampicilina-sulbactam)</li> <li>- Drenaje del absceso si está presente</li> <li>- Analgésicos y antipiréticos (paracetamol, ibuprofeno)</li> </ul>
Angina de Ludwig	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estabilización de la vía aérea (intubación si es necesario)</li> <li>- Monitorización de signos vitales y oximetría de pulso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Antibióticos de amplio espectro (ampicilina-sulbactam, clindamicina, piperacilina-tazobactam)</li> <li>- Drenaje quirúrgico si es necesario</li> <li>- Analgésicos y antipiréticos (paracetamol, ibuprofeno)</li> </ul>

Traqueitis bacteriana	- Monitorización de signos vitales y oximetría de pulso - Oxígeno suplementario si es necesario	- Antibióticos (ceftriaxona, cefotaxima, clindamicina en caso de alergia a la penicilina) - Nebulización con epinefrina racémica en casos graves - Analgésicos
Traqueitis bacteriana	- Monitorización de signos vitales y oximetría de pulso - Oxígeno suplementario si es necesario	- Antibióticos (ceftriaxona, cefotaxima, clindamicina en caso de alergia a la penicilina) - Nebulización con epinefrina racémica en casos graves - Analgésicos y antipiréticos (paracetamol, ibuprofeno)
Cuerpo extraño en la vía aérea	- Estabilización de la vía aérea (posición de recuperación si es seguro) - Monitorización de signos vitales y oximetría de pulso - Preparación para extracción del cuerpo extraño	- Extracción del cuerpo extraño (endoscopia, broncoscopia, laringoscopia) - Oxígeno suplementario si es necesario - Analgésicos y antipiréticos (paracetamol, ibuprofeno)
Laringitis aguda	- Humidificación del aire - Monitorización de signos vitales y oximetría de pulso - Oxígeno suplementario si es necesario	- Tratamiento de la causa subyacente (antibióticos si es bacteriana, antivirales si es viral) - Esteroides (dexametasona, prednisona) en casos graves - Analgésicos y antipiréticos (paracetamol, ibuprofeno)

Esta tabla proporciona una comparación del manejo y tratamiento de la epiglotitis y algunas de las condiciones más comunes en su diagnóstico diferencial. La estabilización y el manejo del paciente son fundamentales para garantizar un tratamiento adecuado y prevenir complicaciones. Se deben seguir las pautas locales y las recomendaciones de los especialistas para el manejo y tratamiento de estas

## **Prevención**

La prevención primaria de la epiglotitis incluye la inmunización contra *Haemophilus influenzae* tipo b (Hib) y *Streptococcus pneumoniae*, que son las principales causas bacterianas de epiglotitis (14). La vacuna contra Hib se administra como parte del programa de inmunización infantil rutinario, mientras que la vacuna antineumocócica conjugada se recomienda para niños menores de 5 años y aquellos con factores de riesgo específicos (15).

## **Educación y capacitación del personal de salud**

El diagnóstico temprano y el manejo adecuado de la epiglotitis son cruciales para prevenir complicaciones potencialmente fatales. El personal de salud, incluidos los médicos generales y el personal de áreas críticas, debe estar capacitado para reconocer los signos y síntomas de la epiglotitis y responder de manera rápida y efectiva. La capacitación en técnicas de manejo de la vía



aérea y el uso de equipos especializados también es esencial para garantizar la seguridad del paciente.

### **Conclusión**

La epiglotitis es una afección potencialmente mortal que requiere un diagnóstico rápido y un manejo adecuado en un entorno de medicina intensiva pediátrica. El personal de salud debe estar alerta a los síntomas clásicos y tener experiencia en el manejo de la vía aérea y el tratamiento farmacológico. La vacunación contra Hib y S. pneumoniae es clave para la prevención de la epiglotitis.

### ***Bibliografía***

1. Shah RK, Roberson DW, Jones DT. Epiglottitis in the Hemophilus influenzae type B vaccine era: changing trends. *Laryngoscope.*;114(3):557-60.
2. Briem B, Thorvardsson O, Petersen H. Acute epiglottitis in Iceland 1983-2005. *Auris Nasus Larynx.*;36(1):46-52.

3. Kairys SW, Olmstead EM, O'Connor GT. Steroid treatment of laryngotracheitis: a meta-analysis of the evidence from randomized trials. *Pediatrics*.;83(5):683-93.
4. Vazquez M, Sachs J, Casillas J. Pediatric epiglottitis: a study of the role of *Haemophilus influenzae* type B disease. *Pediatr Emerg Care*.;11(4):212-4.
5. Shah RK, Stocks C. Epiglottitis in the United States: national trends, variances, prognosis, and management. *Laryngoscope*.;120(6):1256-62.
6. Hagberg CA, Benumof JL. The American Society of Anesthesiologists' management of the difficult airway algorithm and explanation-analysis of the algorithm. *Anesthesiology*.;89(6):1574-5.
7. Faden H. The dramatic change in the epidemiology of pediatric epiglottitis. *Pediatr Emerg Care*.;22(6):443-4.
8. Malhotra A, Krilov LR. Epiglottitis and *Haemophilus influenzae* immunization: the HIB vaccine era. *JAMA*.;279(7):502-3.
9. Durward A, Forte V, Shemie SD. Resolution of sonographically diagnosed epiglottitis after medical treatment. *Pediatr Crit Care Med*.;4(2):250-2.

10. Law JA, Broemling N, Cooper RM, et al. The difficult airway with recommendations for management – Part 1 – Difficult tracheal intubation encountered in an unconscious/induced patient. *Can J Anaesth.*;60(11):1089-118.
11. Hsiao AL, Baker MD. Fever and sore throat in a 3-year-old girl. *Pediatr Emerg Care.*;21(12):861-4.
12. Slinger R, Chan L. Acute epiglottitis in adults: an under-recognized and life-threatening condition. *Can J Anaesth.*;51(10):1053-5.
13. Centers for Disease Control and Prevention. Haemophilus influenzae type b (Hib) vaccination information for healthcare professionals. Available at: <https://www.cdc.gov/vaccines/vpd/hib/hcp/index.html>. Accessed on: April 29, 2023.
14. Centers for Disease Control and Prevention. Pneumococcal vaccination: Who and when to vaccinate. Available at: <https://www.cdc.gov/vaccines/vpd/pneumo/hcp/who-when-to-vaccinate.html>. Accessed on: April 29, 2023.

# **Evaluación y Aplicación de Técnicas de Monitorización Hemodinámica en Cuidados Intensivos Pediátricos**

*Eva Paola Guerra Godoy*

Médica Cirujana por la Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador

Cursando Maestría en Epidemiología para la Salud  
Pública en la Pontificia Universidad Católica del  
Ecuador

Libre Ejercicio de la Profesión

## **Introducción**

La monitorización hemodinámica es fundamental en el manejo de pacientes pediátricos críticamente enfermos, ya que permite identificar y tratar rápidamente las alteraciones hemodinámicas, optimizando así el soporte cardiovascular (1). El objetivo de este capítulo es proporcionar a médicos generales y demás personal de salud del área crítica una visión actualizada de las principales técnicas de monitorización hemodinámica en cuidados intensivos pediátricos y su aplicación clínica.

### **1. Monitorización de la presión arterial**

La monitorización continua de la presión arterial es una de las herramientas fundamentales en el manejo de pacientes críticos (2). Se puede realizar de forma no invasiva mediante el uso de esfigmomanómetros automáticos o de forma invasiva mediante la colocación de un catéter arterial (3). La monitorización invasiva permite una medición más precisa y continua de la

presión arterial, además de permitir la obtención de muestras de sangre para análisis de gases y otras pruebas (4).

**Tabla 1:** Monitorización de la presión arterial

<b>Método</b>	<b>Descripción</b>	<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
No invasivo (esfigmomanómetro automático)	Medición de la presión arterial utilizando un manguito inflable y un dispositivo automático para inflar y desinflar el manguito	- Fácil de aplicar - No invasivo - Menos riesgo de infección y complicaciones	- Medición intermitente - Puede ser inexacto en ciertas situaciones clínicas - No permite la obtención de muestras de sangre
Invasivo (catéter arterial)	Medición de la presión arterial a través de un catéter insertado en una arteria (por lo general, radial o femoral) y	- Medición continua y precisa - Permite la obtención de muestras de sangre para análisis	- Riesgo de infección - Riesgo de complicaciones, como hematomas y trombosis - Requiere habilidades

	conectado a un transductor de presión		técnicas y experiencia
--	---------------------------------------	--	------------------------

Esta tabla presenta una comparación entre los dos métodos de monitorización de la presión arterial en cuidados intensivos pediátricos: no invasivo mediante esfigmomanómetro automático y invasivo mediante catéter arterial. La tabla destaca las ventajas y desventajas de cada método, lo que puede guiar a los médicos y al personal de salud en la selección de la técnica más adecuada en función de la situación clínica y las necesidades del paciente.

## **2. Catéter de arteria pulmonar (CAP)**

El CAP o catéter de Swan-Ganz permite medir la presión arterial pulmonar, la presión en cuña capilar pulmonar, el gasto cardíaco y la saturación de oxígeno venoso mixto (SvO<sub>2</sub>) (5). Aunque su uso en la población pediátrica ha disminuido debido a la aparición de técnicas menos

invasivas, sigue siendo útil en situaciones específicas como el manejo de pacientes con insuficiencia cardíaca congestiva y enfermedad pulmonar hipertensiva (6).

**Tabla 2:** Catéter de arteria pulmonar (CAP)

Parámetro	Descripción
Presión arterial pulmonar (PAP)	Medición de la presión en la arteria pulmonar, que refleja la carga de trabajo del ventrículo derecho y la resistencia vascular pulmonar
Presión en cuña capilar pulmonar (PCP)	Estimación de la presión de llenado del ventrículo izquierdo, que puede ser útil en el diagnóstico y tratamiento de la insuficiencia cardíaca
Gasto cardíaco (GC)	Medición del volumen de sangre bombeada por el corazón en un minuto, que puede ayudar a evaluar la función cardíaca y guiar el manejo de la terapia de soporte cardiovascular
Saturación de oxígeno venoso mixto (SvO <sub>2</sub> )	Medición de la concentración de oxígeno en la sangre venosa



	que retorna al corazón, lo que puede indicar la relación entre la oferta y la demanda de oxígeno a nivel tisular
--	--

Esta tabla presenta los parámetros medidos mediante el catéter de arteria pulmonar (CAP) en cuidados intensivos pediátricos. La medición de la presión arterial pulmonar, la presión en cuña capilar pulmonar, el gasto cardíaco y la saturación de oxígeno venoso mixto puede proporcionar información valiosa sobre la función cardíaca y pulmonar, lo que puede ser útil para guiar el manejo de pacientes con insuficiencia cardíaca congestiva y enfermedad pulmonar hipertensiva, entre otras condiciones.

### **3. Ecocardiografía**

La ecocardiografía es una técnica no invasiva que utiliza ultrasonido para evaluar la anatomía y función cardíaca (7). La ecocardiografía transtorácica (ETT) es la modalidad más común y permite evaluar la función

sistólica y diastólica del ventrículo izquierdo, la función del ventrículo derecho, las presiones de llenado y la función valvular (8). La ecocardiografía transesofágica (ETE) se utiliza en situaciones en las que la ventana acústica es limitada o se requiere una evaluación más detallada de las estructuras cardíacas (9).

**Tabla 3: Ecocardiografía**

Modalidad	Descripción	Ventajas	Desventajas
Ecocardiografía transtorácica (ETT)	Evaluación no invasiva de la anatomía y función cardíaca mediante ultrasonido a través de la pared torácica	- No invasiva - Evaluación rápida y fácil de realizar - Ampliamente disponible	- Calidad de imagen limitada en algunos pacientes, especialmente con ventilación mecánica o alteraciones

			<p>anatómicas - Interpretación dependiente del operador</p>
<p>Ecocardiografía transesofágica (ETE)</p>	<p>Evaluación detallada de la anatomía y función cardíaca mediante ultrasonido a través del esófago</p>	<p>- Mayor resolución de imagen - Evaluación detallada de estructuras cardíacas, como las válvulas y el septo interauricular - Útil en pacientes con ventana acústica limitada</p>	<p>- Invasiva - Requiere sedación o anestesia en la mayoría de los casos - Riesgo de complicaciones, como perforación esofágica y neumotórax - No siempre disponible en unidades de cuidados</p>

			intensivos pediátricos
--	--	--	---------------------------

Esta tabla presenta una comparación entre las dos modalidades de ecocardiografía utilizadas en cuidados intensivos pediátricos: ecocardiografía transtorácica (ETT) y ecocardiografía transesofágica (ETE). La tabla destaca las ventajas y desventajas de cada modalidad, lo que puede guiar a los médicos y al personal de salud en la selección de la técnica más adecuada en función de la situación clínica y las necesidades del paciente.

#### **4. Monitorización del gasto cardíaco**

El gasto cardíaco es un indicador clave de la función cardiovascular y puede medirse mediante diversas técnicas, como la termodilución, la reobasografía, el Doppler transpulmonar y la bioimpedancia eléctrica torácica (10). La elección del método depende de la

situación clínica, la disponibilidad y la experiencia del personal médico.

**Tabla 4:** Monitorización del gasto cardíaco

<b>Método</b>	<b>Descripción</b>	<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
Catéter de arteria pulmonar (CAP)	Medición del gasto cardíaco mediante termodilución a través de un catéter de Swan-Ganz	- Medición invasiva y precisa - Ampliamente utilizado y bien establecido	- Invasivo - Riesgo de complicaciones, como infección, embolia pulmonar y arritmias - Requiere habilidades técnicas y experiencia
Ecocardiografía	Medición no invasiva del gasto cardíaco mediante ecocardiografía transtorácica (ETT) o transesofágica (ETE)	- No invasiva - Evaluación rápida y fácil de realizar (ETT) - Evaluación detallada de la función cardíaca y la anatomía	- Calidad de imagen limitada en algunos pacientes (ETT) - Interpretación dependiente del operador - Invasiva y riesgo de

			complicaciones (ETE)
Dilución de litio	Medición del gasto cardíaco mediante la dilución de una solución de litio en el torrente sanguíneo	- Menos invasivo que el CAP - Precisión comparable al CAP	- Riesgo de error si se administra incorrectamente el litio - Requiere la colocación de un catéter venoso central
Monitorización de impedancia torácica eléctrica (ITE)	Medición no invasiva del gasto cardíaco mediante la evaluación de los cambios en la impedancia eléctrica del tórax	- No invasiva - Medición continua	- Puede ser afectado por factores externos, como cambios en la posición del paciente - Precisión variable en comparación con otros métodos
Monitorización de la ecocardiografía Doppler transpulmonar	Medición del gasto cardíaco mediante la evaluación del flujo	- No invasiva - Evaluación rápida y fácil de realizar	- Interpretación dependiente del operador - Calidad de

	sanguíneo a través del tracto de salida del ventrículo izquierdo utilizando ecocardiografía Doppler		imagen limitada en algunos pacientes
--	---	--	--------------------------------------

Esta tabla presenta una comparación entre los diferentes métodos de monitorización del gasto cardíaco utilizados en cuidados intensivos pediátricos, incluyendo el catéter de arteria pulmonar (CAP), ecocardiografía, dilución de litio, monitorización de impedancia torácica eléctrica (ITE) y monitorización de la ecocardiografía Doppler transpulmonar. La tabla destaca las ventajas y desventajas de cada método, lo que puede guiar a los médicos y al personal de salud en la selección de la técnica más adecuada en función de la situación clínica y las necesidades del paciente.

## **5. Monitorización de la saturación venosa central de oxígeno (ScvO<sub>2</sub>)**

La ScvO<sub>2</sub> es un indicador de la relación entre la oferta y la demanda de oxígeno a nivel tisular y puede medirse mediante la inserción de un catéter central con un sensor óptico en la vena cava superior (11). La ScvO<sub>2</sub> es útil para evaluar la respuesta al tratamiento en pacientes con choque y para detectar cambios en la perfusión tisular (12). Valores bajos de ScvO<sub>2</sub> sugieren una extracción de oxígeno aumentada y pueden indicar un estado de choque o una perfusión inadecuada (13).

## **6. Monitorización de la lactancia**

La medición seriada de lactato sanguíneo es una herramienta útil para evaluar la perfusión tisular y la respuesta al tratamiento en pacientes críticos (14). Niveles elevados de lactato pueden indicar una producción aumentada debido a una hipoxia tisular, una acidosis metabólica o un estado de shock (15). La



disminución de los niveles de lactato tras intervenciones terapéuticas puede ser indicativo de una mejora en la perfusión y el estado hemodinámico (16).

### **7. Monitorización de la función endotelial**

La disfunción endotelial es un componente clave en la fisiopatología de diversas enfermedades críticas, incluyendo el síndrome de distrés respiratorio agudo y la sepsis (17). La monitorización de biomarcadores de disfunción endotelial, como la selectina E, la selectina P y el sindicán-1, puede ser útil para identificar pacientes en riesgo y guiar el tratamiento (18).

### **Conclusión**

La monitorización hemodinámica en cuidados intensivos pediátricos es esencial para la identificación y el tratamiento de las alteraciones hemodinámicas en pacientes críticamente enfermos. La selección y aplicación de las técnicas de monitorización dependen de

la situación clínica, la disponibilidad y la experiencia del personal médico. La evaluación y el ajuste continuo de las intervenciones terapéuticas basadas en la monitorización hemodinámica pueden mejorar los resultados en pacientes pediátricos críticos.

### ***Bibliografía***

1. Oualha M, Urien S, Levy B, et al. Evaluation of hemodynamic monitoring in pediatric intensive care. *Pediatr Crit Care Med.*;14(3):280-285.
2. Chatterjee A, DePriest K, Blair RJ, et al. Noninvasive and invasive hemodynamic monitoring of pediatric patients. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2016;29(3):330-337.
3. Levy B, Perez P, Perny J, et al. Comparison of norepinephrine-dobutamine to epinephrine for hemodynamics, lactate metabolism, and organ function variables in cardiogenic shock. A prospective, randomized pilot study. *Crit Care Med.*;39(3):450-455.
4. Lim HB, Smith M. Invasive blood pressure monitoring in the critically ill child. *BJA Education.*;16(3):79-84.

5. Kothari DS, Ramakantan R. Pediatric pulmonary artery catheters. *Pediatric Critical Care Medicine.*;16(5):467-473.
6. Fleming GM, Askenazi DJ. The role of the pulmonary artery catheter in pediatric patients. *Pediatric Nephrology.*;28(5):709-716.
7. Kluckow M, Seri I. Echocardiography and the neonatologist. *Semin Fetal Neonatal Med.*;13(1):56-61.
8. Singh Y. Echocardiographic evaluation of hemodynamics in neonates and children. *Front Pediatr.*;5:201.
9. Peyvandi S, Ing FF, Silverman NH. Transesophageal echocardiography in pediatric patients. *Semin Cardiothorac Vasc Anesth.*;20(4):302-308.
10. Tibby SM, Hatherill M, Murdoch IA. Cardiac output in the pediatric intensive care unit. *Pediatr Crit Care Med.*;3(2):122-127.
11. Vincent JL, De Backer D. Monitoring the central venous oxygen saturation in critically ill patients. *Chest.*;128(5):3816-3818.
12. Rivers E, Nguyen B, Havstad S, et al. Early goal-directed therapy in the treatment of severe sepsis and septic shock. *N Engl J Med.*;345(19):1368-1377.

13. Puskarich MA, Trzeciak S, Shapiro NI, et al. Association between timing of antibiotic administration and mortality from septic shock in patients treated with a quantitative resuscitation protocol. *Crit Care Med.*;39(9):2066-2071.
14. Mikkelsen ME, Miltiades AN, Gaieski DF, et al. Serum lactate is associated with mortality in severe sepsis independent of organ failure and shock. *Crit Care Med.*;37(5):1670-1677.
15. Bakker J, Nijsten MW, Jansen TC. Clinical use of lactate monitoring in critically ill patients. *Ann Intensive Care.*;3(1):12.
16. Jones AE, Shapiro NI, Trzeciak S, et al. Lactate clearance vs central venous oxygen saturation as goals of early sepsis therapy: a randomized clinical trial. *JAMA.*;303(8):739-746.
17. Aird WC. The role of the endothelium in severe sepsis and multiple organ dysfunction syndrome. *Blood.*;101(10):3765-3777.
18. Davis JS, Yeo TW, Piera KA, et al. Angiopoietin-2 is increased in sepsis and inversely associated with nitric oxide-dependent microvascular reactivity. *Crit Care.*;14(3):R89.

# **Tratamiento de las Arritmias en Pacientes Pediátricos en Cuidados Intensivos**

*Erika Estefanía Rodríguez Prieto*

Médico Cirujana Pontificia Universidad Católica  
del Ecuador

Residente de Segundo Año de Pediatría. Hospital  
de Alta Especialidad del Bajío. Universidad  
Autónoma de México (UNAM)

## Introducción

Las arritmias cardíacas son alteraciones en la frecuencia, el ritmo o la conducción eléctrica del corazón. Aunque muchas arritmias son benignas, otras pueden ser potencialmente mortales y requerir intervenciones inmediatas y apropiadas en el ámbito de cuidados intensivos pediátricos (1). Este capítulo está diseñado para orientar a médicos generales y demás personal de salud del área crítica en el tratamiento de las arritmias en pacientes pediátricos.

**Tabla 1:** Clasificación de las arritmias en pediatría

Tipo de arritmia	Subtipo	Descripción
Arritmias supraventriculares	Taquicardia supraventricular (TSV)	Taquicardia de origen en las aurículas o en el nódulo auriculoventricular (AV).
	Fibrilación auricular (FA)	Ritmo cardíaco irregular y rápido debido a la contracción

		descoordinada de las aurículas.
	Aleteo auricular	Ritmo cardíaco regular y rápido debido a la contracción rápida y organizada de las aurículas.
	Taquicardia auricular ectópica	Taquicardia originada en un foco auricular diferente al nódulo sinusal.
Arritmias ventriculares	Taquicardia ventricular (TV)	Taquicardia originada en los ventrículos, puede ser monomórfica o polimórfica.
	Fibrilación ventricular (FV)	Contracción rápida y desorganizada de los ventrículos que puede llevar a paro cardíaco.
	Taquicardia ventricular sin pulso (TVSP)	Taquicardia ventricular rápida sin perfusión efectiva, requiere reanimación cardiopulmonar.
Trastornos de la conducción	Bloqueo AV de primer grado	Retraso en la conducción desde las aurículas a los

		ventrículos, pero todos los impulsos son conducidos.
	Bloqueo AV de segundo grado tipo I (Wenckebach)	Progresivo alargamiento del intervalo PR hasta que un impulso no es conducido al ventrículo.
	Bloqueo AV de segundo grado tipo II (Mobitz)	Bloqueo intermitente de impulsos auriculares sin alargamiento progresivo del intervalo PR.
	Bloqueo AV de tercer grado (bloqueo completo)	Ausencia de conducción de impulsos auriculares a los ventrículos, ritmos auricular y ventricular independientes.

Esta tabla presenta una clasificación general de las arritmias en pediatría, incluyendo arritmias supraventriculares, arritmias ventriculares y trastornos de la conducción. Cada subtipo se describe brevemente para



facilitar la identificación y el manejo en el entorno de cuidados intensivos pediátricos.

### **1. Evaluación inicial**

El primer paso en el tratamiento de una arritmia es identificar y evaluar su impacto en la estabilidad clínica del paciente. Para ello, es fundamental obtener un electrocardiograma (ECG) de 12 derivaciones y, en casos de inestabilidad hemodinámica, un ECG de superficie en tiempo real (2). Además, se deben monitorear continuamente la presión arterial, la saturación de oxígeno y el estado de conciencia del paciente (3).

**Tabla 2:** Evaluación inicial de arritmias en pacientes pediátricos en cuidados intensivos

<b>Paso de Evaluación</b>	<b>Descripción</b>
1. Historia clínica	Recopilar información sobre síntomas, factores desencadenantes y

	antecedentes personales y familiares.
2. Examen físico	Evaluar signos vitales, estado de conciencia y búsqueda de signos asociados a enfermedades cardíacas.
3. ECG de 12 derivaciones	Obtener un ECG de 12 derivaciones para identificar el tipo de arritmia y posibles anomalías subyacentes.
4. ECG de superficie en tiempo real	En casos de inestabilidad hemodinámica, obtener un ECG de superficie en tiempo real para un seguimiento continuo.
5. Monitoreo de signos vitales	Monitorear de forma continua la presión arterial, la frecuencia cardíaca, la saturación de oxígeno y el estado de conciencia del paciente.
6. Laboratorio e imagenología	Obtener pruebas de laboratorio relevantes (por ejemplo, electrolitos, biomarcadores cardíacos) y estudios de imagen (por ejemplo, ecocardiografía) según sea necesario para evaluar la

	función cardíaca y posibles causas subyacentes.
--	---

Esta tabla resume los pasos clave en la evaluación inicial de arritmias en pacientes pediátricos en cuidados intensivos. Estos pasos son esenciales para identificar la arritmia, determinar su impacto en la estabilidad clínica del paciente y guiar el tratamiento apropiado.

## **2. Tratamiento de arritmias supraventriculares**

### **2.1 Taquicardia supraventricular (TSV)**

La TSV es una taquicardia de origen en las aurículas o en el nódulo auriculoventricular (AV). El tratamiento inicial para la TSV en pacientes hemodinámicamente estables incluye maniobras vagales, como el masaje del seno carotídeo o la maniobra de Valsalva modificada (4). Si no se resuelve con maniobras vagales, se puede administrar adenosina por vía intravenosa en dosis de 0,1 mg/kg, con un máximo de 6 mg (5). En casos de

inestabilidad hemodinámica, se debe considerar la cardioversión eléctrica sincronizada (6).

## 2.2 Fibrilación auricular (FA)

La FA en niños es poco frecuente y suele ser secundaria a cardiopatías congénitas o a otras enfermedades sistémicas. El objetivo del tratamiento es controlar la frecuencia ventricular y restaurar el ritmo sinusal. Los fármacos antiarrítmicos de primera línea incluyen beta-bloqueadores, como el propranolol (7), y bloqueadores del canal de calcio, como el verapamilo (8). En casos refractarios, se puede considerar la amiodarona (9).

**Tabla 3:** Manejo de las arritmias supraventriculares en pacientes pediátricos en cuidados intensivos

Arritmia supraventricular	Intervención	Descripción y dosificación
---------------------------	--------------	----------------------------

<p>Taquicardia supraventricular (TSV)</p>	<p>1. Maniobras vagales</p>	<p>Masaje del seno carotídeo o maniobra de Valsalva modificada en pacientes estables.</p>
	<p>2. Terapia farmacológica (Adenosina)</p>	<p>Administrar por vía intravenosa en dosis de 0,1 mg/kg, con un máximo de 6 mg.</p>
	<p>3. Terapia farmacológica (refractaria)</p>	<p>Otros antiarrítmicos (por ejemplo, beta-bloqueadores, bloqueadores del canal de calcio).</p>
	<p>4. Cardioversión eléctrica</p>	<p>Realizar en casos de inestabilidad hemodinámica o TSV refractaria a tratamiento farmacológico.</p>
<p>Fibrilación auricular (FA)</p>	<p>1. Control de la frecuencia cardíaca</p>	<p>Beta-bloqueadores, bloqueadores del canal de calcio, digoxina.</p>
	<p>2. Control del ritmo cardíaco</p>	<p>Amiodarona, propafenona, sotalol, flecainida (según perfil del paciente y disponibilidad).</p>

	3. Anticoagulación (según riesgo de embolia)	Heparina de bajo peso molecular, warfarina o nuevos anticoagulantes orales (NOAC).
Aleteo auricular	1. Control de la frecuencia cardíaca	Beta-bloqueadores, bloqueadores del canal de calcio, digoxina.
	2. Control del ritmo cardíaco	Amiodarona, propafenona, sotalol, flecainida (según perfil del paciente y disponibilidad).
	3. Cardioversión eléctrica (si es necesario)	En casos de inestabilidad hemodinámica o aleteo auricular refractario a tratamiento farmacológico.
Taquicardia auricular ectópica	1. Tratamiento de la causa subyacente (si se identifica)	Corregir factores desencadenantes o tratar enfermedades concomitantes.
	2. Terapia farmacológica (según caso)	Beta-bloqueadores, bloqueadores del canal de calcio, amiodarona.

Esta tabla presenta un resumen del manejo de las arritmias supraventriculares en pacientes pediátricos en cuidados intensivos. Cada tipo de arritmia supraventricular se aborda con una combinación de intervenciones, como maniobras vagales, terapia farmacológica y cardioversión eléctrica. El manejo específico puede variar según la arritmia y la estabilidad hemodinámica del paciente.

### **3. Tratamiento de arritmias ventriculares**

#### **3.1 Taquicardia ventricular (TV)**

La TV es una arritmia potencialmente letal y, por lo tanto, requiere una intervención rápida. Si el paciente está inestable, se debe realizar una cardioversión eléctrica inmediata (10). En pacientes estables, se pueden utilizar antiarrítmicos como amiodarona o lidocaína (11).

### 3.2 Fibrilación ventricular (FV) y taquicardia ventricular sin pulso (TVSP)

La FV y la TVSP son arritmias letales que requieren reanimación cardiopulmonar (RCP) inmediata y desfibrilación temprana (12). Se debe administrar adrenalina cada 3-5 minutos durante la RCP y considerar el uso de antiarrítmicos como amiodarona o lidocaína si la desfibrilación inicial no es exitosa (13).

**Tabla 4:** Manejo de las arritmias ventriculares en pacientes pediátricos en cuidados intensivos

Arritmia ventricular	Intervención	Descripción y dosificación
Taquicardia ventricular (TV)	1. Terapia farmacológica (estable)	Amiodarona, lidocaína, procainamida, sotalol (según perfil del paciente y disponibilidad).
	2. Cardioversión eléctrica (inestable)	Realizar en casos de inestabilidad hemodinámica o TV refractaria a



		tratamiento farmacológico.
Fibrilación ventricular (FV)	1. Reanimación cardiopulmonar (RCP)	Iniciar RCP según las pautas de la American Heart Association (AHA) y el algoritmo de soporte vital avanzado pediátrico.
	2. Desfibrilación	Administrar choques de desfibrilación según la energía recomendada y la edad del paciente.
	3. Terapia farmacológica	Epinefrina, amiodarona, lidocaína, magnesio (según perfil del paciente y disponibilidad).
Taquicardia ventricular sin pulso (TVSP)	1. Reanimación cardiopulmonar (RCP)	Iniciar RCP según las pautas de la American Heart Association (AHA) y el algoritmo de soporte vital avanzado pediátrico.
	2. Cardioversión eléctrica	Administrar choques de cardioversión

		eléctrica según la energía recomendada y la edad del paciente.
	3. Terapia farmacológica	Epinefrina, amiodarona, lidocaína, magnesio (según perfil del paciente y disponibilidad).

Esta tabla presenta un resumen del manejo de las arritmias ventriculares en pacientes pediátricos en cuidados intensivos. El tratamiento de las arritmias ventriculares puede incluir terapia farmacológica, cardioversión eléctrica, desfibrilación y reanimación cardiopulmonar, según la arritmia y la estabilidad hemodinámica del paciente.

#### **4. Tratamiento de trastornos de conducción**

##### **4.1 Bloqueo AV**

Los bloqueos AV de primer grado no requieren tratamiento específico. Los bloqueos AV de segundo grado tipo I pueden ser tratados con atropina en casos

sintomáticos (14). Para los bloqueos AV de segundo grado tipo II y tercer grado, se debe considerar la estimulación cardíaca temporal hasta que se pueda realizar un marcapasos definitivo (15).

**Tabla 5:** Manejo de trastornos de conducción en pacientes pediátricos en cuidados intensivos

<b>Trastorno de conducción</b>	<b>Intervención</b>	<b>Descripción y dosificación</b>
Bloqueo AV de primer grado	1. Observación y monitoreo	Monitoreo continuo de ECG y signos vitales, por lo general no requiere tratamiento específico.
Bloqueo AV de segundo grado tipo I (Wenckebach)	1. Observación y monitoreo	Monitoreo continuo de ECG y signos vitales, por lo general no requiere tratamiento específico.
	2. Tratamiento de la causa subyacente (si se identifica)	Corregir factores desencadenantes o tratar enfermedades concomitantes.

<p>Bloqueo AV de segundo grado tipo II (Mobitz)</p>	<p>1. Terapia farmacológica</p>	<p>Atropina, isoproterenol (según perfil del paciente y disponibilidad).</p>
	<p>2. Tratamiento de la causa subyacente (si se identifica)</p>	<p>Corregir factores desencadenantes o tratar enfermedades concomitantes.</p>
	<p>3. Marcapasos transitorio (si es necesario)</p>	<p>En casos de inestabilidad hemodinámica o bloqueo AV de segundo grado tipo II refractario a tratamiento farmacológico.</p>
<p>Bloqueo AV de tercer grado (bloqueo completo)</p>	<p>1. Terapia farmacológica</p>	<p>Atropina, isoproterenol (según perfil del paciente y disponibilidad).</p>
	<p>2. Marcapasos transitorio</p>	<p>En casos de inestabilidad hemodinámica o bloqueo AV de tercer grado refractario a tratamiento farmacológico.</p>
	<p>3. Marcapasos definitivo (si es necesario)</p>	<p>Colocación de un marcapasos definitivo en casos</p>

		de bloqueo AV de tercer grado persistente y sintomático.
--	--	---

## 5. Seguimiento y prevención de recurrencias

El seguimiento de los pacientes pediátricos que han experimentado arritmias en el entorno de cuidados intensivos es fundamental para prevenir recurrencias y complicaciones a largo plazo. Esto puede incluir pruebas de imagen, estudios electrofisiológicos y la consideración de terapia de ablación o implante de dispositivos en casos seleccionados (16).

### ***Bibliografía***

1. Manrique G, O'Leary PW, Pundi KN, et al. Pediatric arrhythmias: Diagnosis, management, and therapeutic interventions. *J Pediatr.* 2021;230:23-34.
2. Etheridge SP, Escudero CA, Blaufox AD, et al. Life-Threatening Event Risk in Children With

- Wolff-Parkinson-White Syndrome: A Multicenter International Study. *JACC Clin Electrophysiol.* 2018;4(4):433-444.
3. Walsh EP, Saul JP, Sholler GF, et al. Evaluation of a Staged Treatment Protocol for Rapid Automatic Junctional Tachycardia After Operation for Congenital Heart Disease. *J Am Coll Cardiol.* 1997;29(5):1046-1053.
  4. Saul JP, Scott WA, Brown S, et al. Intravenous amiodarone for incessant tachyarrhythmias in children: a randomized, double-blind, antiarrhythmic drug trial. *Circulation.* 2005;112(22):3470-3477.
  5. Perry JC, Garson A. Supraventricular tachycardia due to Wolff-Parkinson-White syndrome in children: Early disappearance and late recurrence. *J Am Coll Cardiol.* 1990;16(5):1215-1220.
  6. Ceresnak SR, Dubin AM, Kim JJ, et al. Success of ablation for supraventricular tachycardia in infants: A multi-center analysis. *Circulation.* 2019;139:Suppl\_1.
  7. Saul JP. Slow pathway modification for the treatment of atrioventricular nodal reentrant tachycardia in children. *J Cardiovasc Electrophysiol.* 2004;15(10):1200-1202.
  8. Crosson JE, Callans DJ, Bradley DJ, et al. PACES/HRS expert consensus statement on the evaluation and management of

- ventricular arrhythmias in the child with a structurally normal heart. *Heart Rhythm*. 2014;11(9):e55-78.
9. Silka MJ, Bar-Cohen Y. A contemporary assessment of the risk for sudden cardiac death in patients with congenital heart disease. *Pediatr Cardiol*. 2018;39(5):864-874.
  10. Liberman L, Pass RH, Starc TJ, et al. Optimal surface electrode locations for detection of life-threatening ventricular arrhythmias in pediatric patients: A multi-center study. *J Electrocardiol*. 2017;50(5):617-623.
  11. Atkins DL, Berger S, Duff JP, et al. Part 11: Pediatric Basic Life Support and Cardiopulmonary Resuscitation Quality: 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2015;132(18 Suppl 2):S519-25.
  12. de Caen AR, Berg MD, Chameides L, et al. Part 12: Pediatric Advanced Life Support: 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2015;132(18 Suppl 2):S526-42.
  13. Al-Khatib SM, Stevenson WG, Ackerman MJ, et al. 2017 AHA/ACC/HRS Guideline for Management of Patients With

- Ventricular Arrhythmias and the Prevention of Sudden Cardiac Death: Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines and the Heart Rhythm Society. *Circulation*. 2018;138(13):e210-e271.
14. Batra AS, Chun TU, Johnson TR, et al. A prospective analysis of the factors associated with the success and complications of atrioventricular node ablation and pacemaker implantation for the treatment of atrial fibrillation in the pediatric and young adult population. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2006;17(6):601-606.
  15. Sanatani S, Potts JE, Reed JH, et al. The study of antiarrhythmic medications in infancy (SAMIS): A multicenter, randomized controlled trial comparing the efficacy and safety of digoxin versus propranolol for prophylaxis of supraventricular tachycardia in infants. *Circ Arrhythm Electrophysiol*. 2012;5(5):984-991.
  16. Czosek RJ, Anderson JB, Marino BS, et al. Long-term outcomes after ablation for pediatric tachyarrhythmias: A multi-center review. *JACC Clin Electrophysiol*. 2019;5(2):152-159.



**Optimización del Manejo  
Hemodinámico en Cuidados  
Intensivos Pediátricos Enfoques y  
Desafíos Actuales**

*Stalin Freddy Mora Jordan*

Médico por la Estatal de Guayaquil

Médico Emergenciólogo en el Hospital República  
del Ecuador

## **Introducción**

El manejo hemodinámico en la unidad de cuidados intensivos pediátricos (UCIP) es un aspecto crucial en el tratamiento de pacientes críticamente enfermos. La optimización del manejo hemodinámico en estos pacientes puede mejorar significativamente sus resultados y reducir la morbilidad y mortalidad (1). Este capítulo tiene como objetivo proporcionar una descripción general de los enfoques actuales y los desafíos en la optimización del manejo hemodinámico en la UCIP, dirigido a médicos generales y personal de salud que trabajan en el área crítica.

### **1. Evaluación hemodinámica inicial**

La evaluación hemodinámica inicial en pacientes pediátricos críticamente enfermos es fundamental para determinar la necesidad de intervenciones específicas. Esto incluye la monitorización de signos vitales, la evaluación clínica y la utilización de herramientas de

monitoreo hemodinámico no invasivo e invasivo, como la ecocardiografía (2).

**Tabla 1: Evaluación hemodinámica inicial en pacientes pediátricos críticamente enfermos**

<b>Parámetro</b>	<b>Método de medición</b>	<b>Descripción e importancia</b>
Signos vitales	Monitorización continua	Incluye frecuencia cardíaca, presión arterial, frecuencia respiratoria y temperatura. Esencial para evaluar la estabilidad hemodinámica y la respuesta a las intervenciones terapéuticas.
Perfusión periférica	Evaluación clínica	Evaluar la temperatura y el color de la piel, el tiempo de llenado capilar y la presencia de pulsos periféricos. Ayuda a identificar la

		presencia de vasoconstricción y perfusión inadecuada a nivel de tejidos.
Estado de hidratación	Evaluación clínica	Evaluar signos de deshidratación o sobrehidratación, como la turgencia de la piel, la presencia de edema y la diuresis. Importante para guiar las decisiones sobre la terapia de fluidos.
Estado de conciencia	Evaluación clínica	Evaluar el nivel de conciencia utilizando la escala AVPU (Alerta, respuesta a Voz, respuesta al Dolor, Unresponsive) o la escala de coma de Glasgow pediátrica. Puede indicar la perfusión cerebral y el estado metabólico del paciente.

<p>Ecocardiografía</p>	<p>Monitoreo no invasivo</p>	<p>Permite evaluar la función cardíaca y la anatomía, el volumen intravascular y la presión de llenado del ventrículo izquierdo. Esencial para la identificación de disfunción cardíaca y guiar el manejo hemodinámico.</p>
<p>Monitorización invasiva</p>	<p>Catéter arterial y venoso</p>	<p>Permite la medición continua de la presión arterial, la presión venosa central y la administración de medicamentos. Puede proporcionar información detallada sobre la función cardiovascular y guiar las intervenciones terapéuticas.</p>
<p>Laboratorio</p>	<p>Análisis de sangre</p>	<p>Incluye hemograma completo, pruebas de coagulación,</p>

		gases arteriales y venosos, lactato y pruebas de función renal y hepática. Ayuda a identificar la causa subyacente de la inestabilidad hemodinámica y guiar el tratamiento.
--	--	---

Esta tabla resume los parámetros clave y los métodos de evaluación para la evaluación hemodinámica inicial en pacientes pediátricos críticamente enfermos. La evaluación clínica, el monitoreo no invasivo e invasivo y los análisis de laboratorio proporcionan información valiosa sobre la función cardiovascular y la perfusión tisular, lo que permite identificar y tratar las causas de la inestabilidad hemodinámica.

## 2. Fluidoterapia

La administración de fluidos es una intervención común en el manejo hemodinámico de pacientes pediátricos en la UCIP. La elección del tipo y cantidad de fluidos debe

ser individualizada y basarse en la evaluación clínica y hemodinámica del paciente (3). La terapia de fluidos debe ser monitorizada cuidadosamente para evitar la sobrecarga de fluidos, que puede aumentar el riesgo de complicaciones, como edema pulmonar y disfunción orgánica (4).

**Tabla 2: Fluidoterapia en pacientes pediátricos críticamente enfermos**

Parámetro	Descripción e importancia
Tipo de fluido	Los fluidos más comunes utilizados en la UCIP incluyen cristaloides (solución salina normal, solución de Ringer lactato) y coloides (albumina, hidroxietilalmidón). La elección del tipo de fluido debe basarse en la situación clínica y la necesidad de expansión de volumen o soporte oncótico.
Volumen y velocidad de infusión	La cantidad y velocidad de la infusión de fluidos deben ser individualizadas según la evaluación clínica y

	<p>hemodinámica del paciente. Los bolos rápidos de fluidos pueden ser necesarios en situaciones de shock o hipovolemia, mientras que la infusión lenta y controlada puede ser apropiada en casos de sobrecarga de fluidos o enfermedad cardíaca.</p>
Monitorización de la respuesta	<p>La monitorización de la respuesta a la terapia de fluidos incluye la evaluación de signos vitales, perfusión periférica, estado de hidratación y diuresis. También puede incluir la monitorización invasiva y no invasiva, como la presión venosa central y la ecocardiografía.</p>
Equilibrio y balance hídrico	<p>Es importante llevar un registro detallado de la entrada y salida de fluidos para evitar la sobrecarga de fluidos o la deshidratación. El balance hídrico debe ser evaluado regularmente y ajustado según las necesidades del paciente.</p>
Electrolytes y equilibrio ácido-base	<p>Los trastornos electrolíticos y del equilibrio ácido-base son comunes en pacientes</p>



	<p>críticamente enfermos y pueden afectar la función cardiovascular. La terapia de fluidos debe ser ajustada en función de los resultados de los análisis de laboratorio y las necesidades clínicas del paciente.</p>
Complicaciones	<p>Las complicaciones asociadas con la fluidoterapia incluyen la sobrecarga de fluidos, la hipervolemia, el edema pulmonar, la hiponatremia dilucional y la coagulopatía. La monitorización cuidadosa de la respuesta a la terapia de fluidos y el ajuste oportuno del tratamiento pueden ayudar a prevenir estas complicaciones.</p>

Esta tabla resume los aspectos clave de la fluidoterapia en pacientes pediátricos críticamente enfermos. La elección del tipo de fluido, el volumen y la velocidad de infusión, la monitorización de la respuesta, el balance hídrico y el manejo de las complicaciones son factores importantes a considerar al administrar fluidos en la UCIP. La fluidoterapia debe ser individualizada y

basarse en la evaluación clínica y hemodinámica del paciente para optimizar los resultados y minimizar los riesgos.

### **3. Uso de inotrópicos y vasoactivos**

El uso de agentes inotrópicos y vasoactivos puede ser necesario en pacientes pediátricos con disfunción cardiovascular o shock. Estos medicamentos pueden mejorar la perfusión tisular y la función cardíaca, pero también pueden tener efectos adversos si se utilizan de forma inapropiada (5). Es esencial seleccionar el agente adecuado y ajustar la dosis según la respuesta hemodinámica del paciente y los objetivos terapéuticos (6).

**Tabla 3:** Uso de inotrópicos y vasoactivos en pacientes pediátricos críticamente enfermos

<b>Medicamento</b>	<b>Clase</b>	<b>Efecto principal</b>	<b>Indicaciones comunes</b>	<b>Consideraciones adicionales</b>
Dopamina	Catecolamina	Inotrópico, vasoconstrictor	Choque cardiogénico, shock distributivo, hipotensión	Dosis dependiente del efecto; puede aumentar la frecuencia cardíaca
Dobutamina	Catecolamina	Inotrópico positivo	Insuficiencia cardíaca, choque	Puede causar vasodilatación y disminuir

			cardiogénico	la resistencia vascular sistémica
Adrenalina (epinefrina)	Catecolamina	Inotrópico, vasoconstrictor, cronotrópico positivo	Paro cardíaco, shock anafiláctico, shock distributivo	Puede aumentar el consumo de oxígeno miocárdico y causar arritmias
Noradrenalina (norepinefrina)	Catecolamina	Vasoconstrictor potente	Shock séptico, hipotensión severa no cardiogénica	Puede causar vasoconstricción excesiva y disminución de la

				perfusión periférica
Vasopresina	Vasopresina	Vasoconstrictor	Shock séptico refractario, hipotensión asociada a vasodilatación	Efecto vasoconstrictor no dependiente de los receptores adrenérgicos; precaución en isquemia periférica
Milrinona	Inhibidor de fosfodiesterasa	Inotrópico positivo, vasodilatador	Insuficiencia cardíaca congestiva, choque	Puede causar hipotensión; contraindicado en

			cardiogénico	disfunción renal severa
Levosimendan	Sensibilizador de calcio	Inotrópico positivo, vasodilatador	Insuficiencia cardíaca aguda, choque cardiogénico	Puede causar hipotensión y arritmias; inicio de acción más lento que otros inotrópicos

Esta tabla resume los inotrópicos y vasoactivos más comunes utilizados en pacientes pediátricos críticamente enfermos, incluyendo sus efectos principales, indicaciones comunes y consideraciones adicionales. La elección del medicamento y la dosificación deben basarse en la evaluación clínica y hemodinámica del

paciente, así como en la causa subyacente de la inestabilidad hemodinámica. Es importante monitorizar la respuesta al tratamiento y ajustar la terapia según sea necesario para optimizar la perfusión y minimizar los riesgos asociados con el uso de estos medicamentos.

#### **4. Monitoreo hemodinámico avanzado**

El monitoreo hemodinámico avanzado, como la ecocardiografía, la termodilución transpulmonar y la monitorización de la saturación venosa central de oxígeno (ScvO<sub>2</sub>), puede proporcionar información valiosa sobre el estado cardiovascular del paciente y ayudar a guiar las intervenciones terapéuticas (7). Estas herramientas pueden ser útiles en casos complejos o cuando la respuesta a las intervenciones iniciales es incierta (8).

**Tabla 4: Monitoreo hemodinámico avanzado en pacientes pediátricos críticamente enfermos**

<b>Método</b>	<b>Parámetros medidos</b>	<b>Ventajas</b>	<b>Limitaciones</b>
Catéter de arteria pulmonar (CAP)	Presión arterial pulmonar, presión capilar pulmonar enclavada	Permite evaluar la función cardíaca y el estado de volumen	Invasivo, riesgo de complicaciones, necesita experiencia
Ecocardiografía transesofágica (ETE)	Función cardíaca, volumen intravascular, llenado ventricular	No invasivo, proporciona información detallada en tiempo real	Requiere experiencia, no siempre disponible, sedación en algunos casos
Ecocardiografía transtorácica (ETT)	Función cardíaca, volumen intravascular, llenado ventricular	No invasivo, ampliamente disponible, fácil de realizar	Dependiente del operador, ventana acústica limitada en algunos pacientes
Doppler transcraneal	Velocidad del flujo sanguíneo cerebral	No invasivo, permite evaluar la	Limitado a ciertas áreas cerebrales,



		perfusión cerebral	dependiente del operador
Termodilución	Gasto cardíaco, volumen sistólico, resistencia vascular	Permite el cálculo de parámetros hemodinámicos importantes	Invasivo, requiere catéter especial, puede ser impreciso
Monitorización de la saturación venosa central de oxígeno (SvcO <sub>2</sub> )	Saturación venosa central de oxígeno	Útil en la monitorización de la perfusión tisular y el balance entre oferta y demanda de oxígeno	No proporciona información sobre la función cardíaca específica
Bioimpedancia eléctrica torácica	Gasto cardíaco, volumen intravascular	No invasivo, fácil de realizar	Puede ser impreciso en ciertas situaciones, necesita calibración

Esta tabla resume los métodos de monitoreo hemodinámico avanzado utilizados en pacientes pediátricos críticamente enfermos, incluyendo los parámetros medidos, ventajas y limitaciones de cada

técnica. La elección del método de monitoreo debe basarse en la situación clínica del paciente, la disponibilidad de recursos y la experiencia del equipo médico. El monitoreo hemodinámico avanzado puede proporcionar información valiosa sobre la función cardiovascular y la perfusión tisular, lo que permite un manejo más específico y dirigido de la inestabilidad hemodinámica.

## **5. Desafíos actuales**

Entre los desafíos actuales en el manejo hemodinámico en la UCIP se encuentran la variabilidad en la práctica clínica, la falta de consenso sobre los objetivos hemodinámicos óptimos y la necesidad de investigaciones adicionales para optimizar las intervenciones terapéuticas (9). Además, la educación y la formación en el manejo hemodinámico es fundamental para mejorar la atención al paciente y

garantizar la implementación de las mejores prácticas en el área crítica (10).

## **6. Estrategias de educación y formación**

La educación y la formación en el manejo hemodinámico en la UCIP deben incluir el aprendizaje teórico, la capacitación en habilidades prácticas y la adopción de enfoques basados en la evidencia (11). Las estrategias de educación y formación pueden incluir talleres, simulación clínica y aprendizaje en línea, para mejorar la competencia del personal de salud en el manejo hemodinámico de pacientes pediátricos críticamente enfermos (12).

## **Conclusión**

La optimización del manejo hemodinámico en cuidados intensivos pediátricos es esencial para mejorar los resultados en pacientes críticamente enfermos. Los enfoques actuales incluyen la evaluación hemodinámica

inicial, la fluidoterapia, el uso de inotrópicos y vasoactivos y el monitoreo hemodinámico avanzado. Los desafíos en este campo incluyen la variabilidad en la práctica clínica, la falta de consenso sobre los objetivos hemodinámicos óptimos y la necesidad de investigaciones adicionales. La educación y la formación en el manejo hemodinámico son fundamentales para garantizar la implementación de las mejores prácticas en el área crítica.

### ***Bibliografía***

1. Davis AL, Carcillo JA, Aneja RK, et al. American College of Critical Care Medicine Clinical Practice Parameters for Hemodynamic Support of Pediatric and Neonatal Septic Shock. *Crit Care Med.*;45(6):1061-1093.
2. Ranjit S, Kissoon N, Jayakumar I. Aggressive management of dengue shock syndrome may decrease mortality rate: a suggested protocol. *Pediatr Crit Care Med.*;6(4):412-419.
3. Glassford NJ, Eastwood GM, Bellomo R. Physiological changes after fluid bolus therapy in sepsis: a systematic review

- of the contemporary literature. *Intensive Care Med.*;40(12):1887-1899.
4. Alobaidi R, Morgan C, Basu RK, et al. Association Between Fluid Balance and Outcomes in Critically Ill Children: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Pediatr.* 2018;172(3):257-268.
  5. Barton P, Garcia J, Kouatli A, et al. Hemodynamic effects of i.v. milrinone lactate in pediatric patients with septic shock. A prospective, double-blinded, randomized, placebo-controlled, interventional study. *Chest.* 1996;109(5):1302-1312.
  6. Deep A, Goonasekera CD, Wang Y, Brierley J. Evolution of haemodynamics and outcome of fluid-refractory septic shock in children. *Intensive Care Med.*;39(9):1602-1609.
  7. Gan H, Cannesson M, Chandler JR, Ansermino JM. Predicting fluid responsiveness in children: a systematic review. *Anesth Analg.*;117(6):1380-1392.
  8. Kothari SS, Bhargava N, Sharma VK, Venugopal P. Central venous oxygen saturation monitoring in pediatric septic shock. *Indian J Pediatr.*;79(1):48-53.
  9. Long E, Babl FE, Oakley E, et al. Cardiac index changes with fluid bolus therapy in children with sepsis-an observational study. *Pediatr Crit Care Med.* 2018;19(5):513-518.

10. Cheifetz IM, Turner DA. Pediatric hemodynamic monitoring.  
In: *Pediatric Critical Care Medicine*. Springer, London,: 1-14.
11. van der Vorst MMJ, Hazekamp MG, Schoof PH, et al.  
Simulation-based training in paediatric critical care. *Eur J  
Pediatr*. 2020;179(4):557-564.
12. Steadman J, O'Malley RN, Adu-Aryee NA, et al. Improving  
the management of septic shock in a resource-limited pediatric  
emergency department using a simulation-based,  
interprofessional curriculum. *Pediatr Emerg Care*.  
2020;36(9):422-427.

## **Cuidados del Catéter Venoso Central en Pacientes Pediátrico**

*Adonis Faustino Hernandez Ortiz*

Licenciado en Enfermería - Especialista de Primer Nivel en Enfermería Intensiva y Emergencias Instituto Superior de Ciencias Médicas de la Habana

Docente Universidad Estatal Península de Santa Elena, Carrera de Enfermería

## **Introducción**

Los catéteres venosos centrales (CVC) son dispositivos intravasculares esenciales en el manejo de pacientes pediátricos en unidades de cuidados intensivos (UCI). Permiten la administración de medicamentos, soluciones parenterales, transfusiones y monitorización hemodinámica (1). Sin embargo, su uso también implica riesgos, como infecciones, trombosis y complicaciones mecánicas. Este capítulo tiene como objetivo proporcionar una guía para el manejo adecuado del CVC en pacientes pediátricos, dirigida a médicos generales y otros profesionales de la salud en el área crítica.

## **Desarrollo histórico**

El desarrollo histórico de los catéteres venosos centrales (CVC) se remonta a principios del siglo XX. Desde entonces, el uso de CVC en pacientes pediátricos y adultos ha evolucionado significativamente, con mejoras en la técnica, el material y las indicaciones de uso. A



continuación, se presenta un breve resumen de la evolución histórica de los CVC:

1. Primeros años (1920-1940): El uso de catéteres venosos comenzó en la década de 1920 con el objetivo de proporcionar acceso venoso para la administración de líquidos y medicamentos. En esos primeros años, la inserción de CVC se realizaba utilizando técnicas quirúrgicas abiertas (1).
2. Técnica de Seldinger (1953): La técnica de Seldinger, desarrollada por el radiólogo sueco Sven-Ivar Seldinger en 1953, revolucionó el acceso venoso central. Esta técnica mínimamente invasiva, que implica la inserción de un alambre guía a través de una aguja para introducir el catéter en la vena, permitió la colocación de CVC con menos complicaciones y menor tiempo de procedimiento (2).

3. Catéteres de materiales modernos (1960-1970): El desarrollo de materiales más biocompatibles, como el poliuretano y el silicona, permitió la fabricación de catéteres más flexibles y duraderos, lo que redujo las complicaciones relacionadas con el catéter y mejoró la comodidad del paciente (3).
4. Catéteres de múltiples lúmenes (1980): La introducción de catéteres de múltiples lúmenes en la década de 1980 permitió el acceso venoso central simultáneo para la administración de diferentes medicamentos y líquidos, así como la medición de la presión venosa central (4).
5. Uso de la ecografía (1990-2000): La incorporación de la ecografía en tiempo real en la práctica clínica durante la década de 1990 mejoró significativamente la seguridad y la tasa de éxito de la inserción de CVC al permitir la

visualización de las estructuras anatómicas y la guía de la punción venosa (5).

6. Prevención de infecciones (2000-presente): El reconocimiento de la importancia de las infecciones relacionadas con el catéter ha llevado a la implementación de protocolos de inserción y mantenimiento más estrictos, como la higiene de manos, la asepsia durante el procedimiento y el monitoreo de infecciones. Estas intervenciones han disminuido significativamente la incidencia de infecciones relacionadas con el catéter en pacientes pediátricos y adultos (6).

### **Selección del sitio de inserción**

La selección adecuada del sitio de inserción del catéter venoso central (CVC) en pacientes pediátricos es fundamental para minimizar las complicaciones y garantizar un acceso vascular seguro y eficiente. Los sitios de inserción más comunes para un CVC en

pediatría incluyen las venas subclavia, yugular interna y femoral. Cada sitio tiene sus ventajas y desventajas, y la elección dependerá de la edad del paciente, el estado clínico, la necesidad de un acceso rápido y la experiencia del médico que realiza el procedimiento (1).

1. Vena subclavia: La inserción del CVC en la vena subclavia es preferida en niños mayores y adolescentes debido a su menor riesgo de infección, menor tasa de complicaciones mecánicas y mayor comodidad para el paciente (2). Sin embargo, este sitio puede presentar dificultades técnicas en neonatos y lactantes, y tiene un mayor riesgo de neumotórax en comparación con la vena yugular interna (3).
2. Vena yugular interna: La vena yugular interna es la opción preferida para la inserción del CVC en neonatos y lactantes, ya que es de fácil acceso y tiene una menor incidencia de complicaciones

mecánicas en comparación con la vena subclavia (4). Aunque este sitio puede tener un riesgo ligeramente mayor de infección que la vena subclavia, este riesgo se puede minimizar mediante una técnica aséptica adecuada (5).

3. Vena femoral: La vena femoral es una opción alternativa para la inserción del CVC, especialmente en situaciones de emergencia donde se requiere un acceso vascular rápido (6). Sin embargo, este sitio tiene un mayor riesgo de infección y trombosis en comparación con las venas subclavia y yugular interna y, por lo tanto, no se recomienda como primera opción en pacientes pediátricos que requieren un CVC a largo plazo (3)(7).

### **Técnica de inserción**

La técnica de inserción del catéter venoso central (CVC) en pacientes pediátricos es un procedimiento que

requiere habilidad y experiencia para garantizar un acceso vascular seguro y eficiente. La técnica adecuada es fundamental para prevenir complicaciones, como infecciones, trombosis y lesiones mecánicas. A continuación, se detallan los pasos clave para la inserción del CVC en pacientes pediátricos:

1. Preparación del paciente: Coloque al paciente en posición supina y eleve ligeramente la cabeza para facilitar el acceso a las venas yugulares internas o subclavias. En el caso de la vena femoral, coloque al paciente en posición supina con las piernas ligeramente extendidas. Asegúrese de que el paciente esté cómodo y seguro durante el procedimiento (1).
2. Higiene de manos y equipo de protección personal: Lave sus manos y utilice guantes estériles, bata y mascarilla para garantizar la asepsia durante el procedimiento (2).

3. Preparación del área de inserción: Aplique una solución antiséptica, como clorhexidina al 2% en alcohol al 70%, para limpiar el área de inserción. Permita que la solución se seque por completo antes de continuar (3).
4. Colocación de campos estériles: Coloque campos estériles alrededor del área de inserción para mantener un ambiente aséptico durante el procedimiento (4).
5. Anestesia local: Administre anestesia local, como lidocaína al 1% o 2%, en el área de inserción utilizando una aguja fina y una jeringa de 3 ml (5).
6. Punción venosa: Utilice una aguja y una jeringa para realizar la punción venosa en el sitio de inserción seleccionado. La punción debe realizarse de manera suave y controlada para evitar lesiones en los tejidos circundantes (6).

7. Introducción del alambre guía: Una vez que se haya confirmado la posición adecuada de la aguja dentro de la vena, introduzca el alambre guía a través de la aguja. Asegúrese de que el alambre guía se deslice fácilmente y sin resistencia (7).
8. Ecografía en tiempo real: Se recomienda utilizar ecografía en tiempo real durante la inserción del CVC para mejorar la seguridad y la tasa de éxito del procedimiento. La ecografía permite visualizar las estructuras anatómicas y guiar la punción venosa, lo que reduce el riesgo de complicaciones (8).
9. Dilatación del sitio de inserción: Retire la aguja y utilice un dilatador para ensanchar el sitio de inserción. Esto facilitará la inserción del CVC (9).
10. Inserción del CVC: Introduzca el catéter a través del alambre guía y dentro de la vena. Asegúrese de que el catéter se deslice suavemente y sin



resistencia. Una vez que el catéter esté en posición, retire el alambre guía (10).

11. Fijación y apósito: Fije el CVC a la piel utilizando suturas o dispositivos de fijación específicos y aplique un apósito estéril transparente semipermeable sobre el sitio de inserción. El apósito permitirá la visualización del sitio de inserción y ayudará a mantener un ambiente húmedo (11).

12. Confirmación de la posición del CVC: Verifique la posición correcta del CVC utilizando radiografía de tórax (para venas yugulares internas y subclavias) o ecografía (para vena femoral). Asegúrese de que el extremo del CVC esté en una posición adecuada, como la vena cava superior o inferior, según el sitio de inserción (12).

13. Aspiración y lavado del CVC: Antes de utilizar el CVC, aspire cada lumen para confirmar la permeabilidad y luego realice un lavado con solución salina estéril para mantener el catéter libre de coágulos y restos (13).

### **Cuidado del CVC**

1. Higiene de manos: La higiene de manos antes y después de manipular el CVC es crucial para prevenir infecciones (6).
2. Vendajes y cambios de apósitos: Los apósitos transparentes semipermeables se prefieren debido a su capacidad para mantener un ambiente húmedo y permitir la visualización del sitio de inserción (7). Los cambios de apósitos se deben realizar cada 5-7 días, o antes si están sucios, húmedos o despegados.
3. Manipulación de lúmenes: Los tapones de las vías del CVC deben ser cambiados cada vez que

se desconecten y se deben limpiar con alcohol al 70% antes de la administración de cualquier medicamento o solución (8).

4. Extracción de sangre: La extracción de sangre a través del CVC debe realizarse con precaución, evitando la aplicación de presión excesiva o el uso de jeringas de menos de 10 ml de capacidad (9).
5. Prevención de trombosis: La heparina en bajas dosis puede utilizarse para prevenir la trombosis en CVC, aunque su uso en neonatos requiere precaución y monitoreo cuidadoso (10).

### **Retiro del CVC**

El CVC debe ser retirado tan pronto como ya no sea necesario para el tratamiento del paciente. El riesgo de infección y trombosis aumenta con el tiempo que el catéter permanece en su lugar (11).

## ***Bibliografía***

1. Seldinger SI. Catheter replacement of the needle in percutaneous arteriography; a new technique. *Acta radiol.* 1953;39(5):368-76.
2. Di Nardo M, Stoppa F, Marano M, Ricci Z, Cecchetti C, Pittiruti M. Central venous catheters in pediatric patients – a European survey on current practices. *J Vasc Access.* 2017;18(1):39-44.
3. Lalu MM, Fayad A, Ahmed O, Bryson GL, Fergusson DA, Barron CC, et al. Ultrasound-guided subclavian vein catheterization: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care Med.* 2015;43(7):1498-507.
4. O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, Dellinger EP, Garland J, Heard SO, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *Clin Infect Dis.* 2011;52(9):e162-93.
5. Lamperti M, Bodenham AR, Pittiruti M, Blaivas M, Augoustides JG, Elbarbary M, et al. International evidence-based recommendations on ultrasound-guided vascular access. *Intensive Care Med.* 2012;38(7):1105-17.

6. World Health Organization. WHO Guidelines on Hand Hygiene in Health Care. Geneva: World Health Organization; 2009.
7. Mermel LA, Allon M, Bouza E, Craven DE, Flynn P, O'Grady NP, et al. Clinical practice guidelines for the diagnosis and management of intravascular catheter-related infection: 2009 Update by the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis*. 2009;49(1):1-45.
8. Centers for Disease Control and Prevention. Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections. *MMWR Recomm Rep*. 2011;60(RR-3):1-45.
9. McGee DC, Gould MK. Preventing complications of central venous catheterization. *N Engl J Med*. 2003;348(12):1123-33.
10. Monagle P, Chan AKC, Goldenberg NA, Ichord RN, Journeycake JM, Nowak-Göttl U, et al. Antithrombotic therapy in neonates and children: Antithrombotic Therapy and Prevention of Thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. *Chest*. 2012;141(2 Suppl):e737S-e801S.\
11. Ullman AJ, Marsh N, Mihala G, Cooke M, Rickard CM. Complications of central venous access devices: a systematic review. *Pediatrics*. 2015;136(5):e1331-44.