

Liberación y extubación de ventilación mecánica

Release and extubation of mechanical ventilation

Andrea Realpe^{*}

© <https://orcid.org/0000-0002-7570-5633>

Victor Hugo Estupiñan Pérez^{}**

© <https://orcid.org/0000-0001-8846-4579>

Resumen. En este capítulo se abordarán los conceptos de destete y extubación que pueden ser utilizados en el niño que se encuentra en ventilación mecánica, dando a conocer los diferentes índices y pruebas que pueden ser aplicados para tal fin, lo cual permitirá determinar las estrategias apropiadas para un retiro gradual del ventilador mecánico y el fallo de la extubación, evitando las complicaciones asociadas a la ventilación mecánica.

Palabras clave: desconexión del ventilador, ventilación mecánica, pediatría.

^{*} Universidad Santiago de Cali. Cali, Colombia.
✉ andrea.realpe00@usc.edu.co

^{**} Universidad Santiago de Cali. Cali, Colombia.
✉ vestupinan@usc.edu.co

Cita este capítulo

Realpe A, Estupiñan Pérez VH. Liberación y extubación de ventilación mecánica. En: Estupiñan Pérez VH, editor científico. Conceptos del Cuidado Respiratorio Pediátrico. Cali, Colombia: Editorial Universidad Santiago de Cali; 2021. p. 261-277.

Abstract. This chapter will address the concepts of weaning and extubation that can be used in the child who is on mechanical ventilation, showing the different indices and tests that can be applied for this purpose, which will allow to determine the appropriate strategies for withdrawal. gradual mechanical ventilation and failure of extubation, avoiding complications associated with mechanical ventilation.

Keywords: ventilator disconnection, mechanical ventilation, pediatrics.

Introducción

La ventilación mecánica (VM) es una estrategia terapéutica que se utiliza para garantizar la ventilación del paciente en diferentes situaciones que llevan a falla respiratoria; esta permite mejorar o mantener la ventilación optimizando el intercambio de gases. La VM, una vez instaurada, debe tener planes de cuándo va a retirarse. Hay que tener en cuenta que la aplicación de presión positiva a nivel de la vía aérea, causa complicaciones pulmonares que además pueden verse reflejadas en otros órganos; esto hace que la VM deba ser retirada lo más pronto posible, teniendo en cuenta criterios para la liberación.

El *weaning* o *destete* es el proceso que se inicia de forma gradual justo en el momento en el que se han cumplido los objetivos básicos por los que se instauró el soporte de VM. Este debe de evaluarse por todo el personal multidisciplinario encargado del cuidado del paciente (índices de destete, pruebas de respiración espontánea, estabilidad clínica). El destete de los parámetros ventilatorios debe realizarse de una manera progresiva, proceso que culmina con la realización de la *extubación* o retiro del tubo orotraqueal; sin embargo, los criterios de destete que se emplean en niños han sido tomados de la población de adulto, lo cual no permite una claridad en los criterios de destete.

Con los diferentes resultados encontrados por los autores se puede llegar a la conclusión que el personal que se encarga del cuidado de estos pacientes realiza este proceso de manera empírica y con el nivel de experiencia que manejen, sin tener en cuenta las diferentes alternativas que existen; esto puede causar mayores reincidencias en la tasa de reintubación y el requerimiento de mayor tiempo en VM.

Definición de destete ventilatorio

El *destete* de la VM es la reducción parcial o total del soporte ventilatorio, que se realiza después de tomar la decisión en conjunto con el personal encargado (médicos, terapeutas respiratorios, intensivistas pediátricos) y teniendo en cuenta las diferentes valoraciones clínicas que se le realizan al paciente, las cuales ayudan a hacer la transición del paciente a un modo ventilatorio espontáneo, en el cual el intercambio gaseoso se mantenga sin ayuda de la presión positiva (1). La escogencia entre el modo ventilatorio que se usa para el destete sigue siendo un tema de debate entre los diferentes autores y personal encargado del manejo de la VM; además, la evidencia científica no muestra mayor significancia o superioridad entre los modos asistidos controlados y los sincronizados, pero según efectos fisiológicos es preferible usar un modo ventilatorio que soporte las respiraciones espontáneas de los pacientes pediátricos (2).

En resumen de lo anteriormente mencionado, el destete o weaning se puede dividir en dos procesos: La disminución parcial o total de los parámetros ventilatorios y el retiro o remoción de la vía aérea artificial (3)(2).

Clasificación del destete

El destete se puede realizar de acuerdo con el grado de dificultad del proceso y de la duración que tenga este desde que se inicia la disminución de los parámetros ventilatorios (4).

Sin proceso de destete:

No se ha realizado ningún intento de destete o existe la necesidad de traqueotomía por otra razón (enfermedad neurológica prolongada o para el manejo de la vía aérea superior). en el caso de que al paciente se pueda realizar destete podemos encontrar los diferentes tipos de destete que pueden ser utilizados:

- **Destete simple o sencillo:** Pacientes que con el primer intento de destete resultan en una extubación exitosa, dentro del primer día cuando el intento de destete se realiza con una STB.
- **Destete difícil o dificultoso:** Se considera cuando hay una extubación exitosa dentro de dos a siete días después del primer intento de destete, pero no realizando más de tres intentos de destete.

- **Destete prolongado:** Se considera cuando transcurren más de siete días después del primer intento de destete y se realizan más de tres intentos. También se incluyen los pacientes que nunca son destetados con éxito.

A pesar de la importancia de este proceso y de los diferentes estudios que se han realizado no existen indicadores exactos de cuando iniciar este proceso y la mayoría de veces se hace de acuerdo al juicio clínico del personal.

Criterios de Inicio e Interrupción para el destete

Sin embargo, se han establecido condiciones de cumplimiento esencial para que un sujeto sea considerado para realizarle un destete ventilatorio, las cuales se plantean en la tabla 51 Si cumple con estas condiciones se continua con una prueba de respiración espontanea (STB) (5)(6)(7)(8).

Tabla 51. Criterios clínicos para el destete.

Resolución de la patología causante del requerimiento de la VM.

Oxigenación: - PaO₂ 60 mmHg (en ausencia de cardiopatía congénita cianótica).

- Relación (PaO₂/FiO₂) > 150 (idealmente >200).
- FiO₂ < 60% (idealmente < 40%).
- PEEP < 5 cmH₂O

-
- Estado de conciencia: - En proceso de despertar.
 - Sin relajantes musculares.
 - Mecanismos de protección vía aérea activos.
 - Ausencia de edema secundario de vía aérea alta.
 - Sedación ausente o que vaya en disminución constante.
-

Estado hemodinámico: - Hemoglobina estable.

- Sin hipotensión.
 - Sin signos de isquemia miocárdica.
 - Con apoyo vasoactivo razonable o sin algún soporte del mismo.
 - Balance hídrico adecuado (incremento de peso no > 10%).
- Ausencia de otras complicaciones.
-

Fuente: Arte DEL, Ciencia ALA, O JAC, Pediatra I, Upc J, Padre H, et al. Weaning From Mechanical Ventilation . From the Art To the Science. Neumol Pediatr. 2017;12(1): 28–33.

Así mismo y en relación con lo anterior, existen criterios para interrumpir el proceso de destete lo que conlleva a la necesidad de iniciar de nuevo la VMI, criterios que se expresan en la tabla 52 (5).

Tabla 52. Criterios para interrupción de destete.

-
- SpO₂ <95% con una FiO₂ < 50%
 - Aumento de PCO₂ > 15 mmHg por encima de los valores basales con un pH arterial < 7,30
 - Aumento de la tensión arterial sistólica < 20 mmHg de la basal
 - Incremento de la frecuencia cardiaca > 110 latidos por minuto
 - Shock
 - Disminución del nivel de conciencia
 - Frecuencia respiratoria > 35 respiraciones por minuto
 - Asincronia toracoabdominal o signos clínicos de trabajo respiratorio
 - Debe de aclararse que estos criterios son establecidos para pacientes adultos
-

Fuente: Benveniste Pérez E, Fernández-Llamazares, Rodríguez J, Moreno Molina, José Antonio M. Criterios de extubación ampliados en ventilación mecánica prolongada. Universidad Autónoma de Barcelona; 2016.

El destete y extubación deben realizarse en el tiempo adecuado para cada paciente y estar direccionados a evitar la ventilación mecánica prolongada y el riesgo de extubación precoz que conlleva a una reintubación de emergencia. Por lo tanto se establecen predictores, pruebas e índices con el objetivo de identificar a los pacientes que son candidatos para empezar el proceso y los que tienen probabilidades de un fracaso (9).

Pruebas para realizar el destete de la VM

Después de realizar las diferentes valoraciones clínicas y si el paciente logra terminar con éxito se procederá a realizar la extubación. Algunas de las pruebas e índices que son utilizadas, están evidenciadas y comprobadas para su uso en adultos; esto hace que la utilización de estos índices o pruebas en pacientes pediátricos no asegure del todo la predicción del éxito o fracaso del destete (10).

Las pruebas más utilizadas se plantearán a continuación:

- **Prueba de respiración espontánea (STB)**

Es una determinación subjetiva acerca de la capacidad del paciente para realizar un esfuerzo respiratorio y así mismo de mantener un intercambio gaseoso adecuado después de la resolución de su patología (10) VSV. Esta prueba se realiza por dos métodos, administrando una presión positiva continua en la vía aérea por medio de CPAP (10cmH₂O) o por medio de una pieza en T. Esta prueba no es recomendable para el paciente pediátrico ya que el tubo orotraqueal impone resistencia en la vía aérea dando como resultado aumento de trabajo respiratorio.

- **STB con Tubo en T**

Es una prueba de respiración espontánea que consiste en desconectar el paciente del soporte ventilatorio y dejar que respire espontáneamente a través del tubo orotraqueal. Este se conecta a una fuente de FiO₂ por medio de un tubo en T en el que circula aire y oxígeno humidificado con el fin de mantener un intercambio de gases adecuado.

Para empezar la prueba, se ajusta el nivel de FiO₂ a la necesidad del paciente o la misma con la que cursaba en la ventilación mecánica, y así mismo se establece el flujo con el cual este va a circular. Después de establecer estos niveles se inicia la prueba STB y se mantiene una vigilancia estricta de los criterios de fallo o si el paciente presenta alguna alteración durante la misma y debe detenerse (11).

Una de las desventajas de realizar STB con un tubo en T es el sobre-esfuerzo que deben realizar los pacientes al respirar únicamente por el tubo orotraqueal, el cual ayuda a incrementar la resistencia de la vía aérea y por lo tanto aumenta también el trabajo respiratorio concluyendo en una fatiga muscular (11).

- **STB con CPAP**

Consiste en pasar al paciente a un modo espontáneo en el que solo tendrá una presión soporte consistente en un nivel de presión positiva al final de la espiración (PEEP) de 5 cmH₂O y una presión soporte de 10 cmH₂O; después de estar en estos niveles se da inicio a la prueba en la que se debe tener estricta vigilancia del paciente y evitar posibles fallos o identificar el momento para detenerse (11).

La ventaja de realizar la prueba de respiración espontánea con CPAP es que el ventilador compensa la resistencia que se da por el tubo orotraqueal lo que evita notablemente el aumento del trabajo respiratorio.

Según Farias et al, todo niño se puede destetar y extubar con éxito después de haber completado una prueba de respiración espontánea de dos horas (9). Además es posible que aunque se opte por realizar una prueba de dos horas, los pacientes que van a fracasar sean detectables a partir de los primeros 30 a 60 minutos (11). El nivel de presión utilizado para la prueba cuando se realiza con CPAP puede variar de paciente a paciente; además está comprobado que es más eficaz realizar la prueba con este soporte debido a que reduce significativamente el esfuerzo respiratorio que deben hacer los niños en respiraciones espontáneas conllevando a una extubación exitosa(12).

- **Test de fuga aérea (TFA)**

Esta prueba consiste en escuchar la filtración de aire alrededor del tubo orotraqueal con presiones bajas independiente del uso de tubos orotraqueales con balón o sin este, este test se realiza para determinar si existe la presencia de edema laríngeo.

Este test se realiza debido a que la obstrucción de la vía aérea superior es una de las principales causas de fallo de extubación (FE) hasta en un 37% de los casos (10) VSV de la población pediátrica, por lo que se hace necesario tener un test que identifique su posible aparición (8).

Se realiza pasando al paciente a un modo controlado por volumen(13); posterior a esto se hace una resta entre el volumen corriente programado y el volumen corriente espirado con el manguito inflado y desinflado, un resultado mayor a 18% predice una extubación muy segura (14). Se considera test de fuga positivo cuando existe una fuga pequeña o nula y hay riesgo de presencia de estridor o edema, y se considera test de fuga negativo cuando hay una diferencia entre el aire espirado o se presencia una fuga, en este caso se puede realizar el proceso de destete sin riesgos de reintubación por presencia de edema laríngeo.

Cuando el paciente tiene un tubo orotraqueal sin presencia de balón o neumotaponador, se realiza auscultando los sonidos respiratorios a través del cuello o midiendo el CO₂ exhalado en la cavidad oral (3).

- **Índices para el destete de la VM**

Estos índices son los que se miden después de que el paciente ha realizado con satisfacción las pruebas de respiración espontánea, y se utilizan para evaluar la capacidad del paciente para mantener los reflejos de la vía aérea, si los centros respiratorios tienen un funcionamiento adecuado y así poder predecir si el paciente tendrá un fracaso o una extubación exitosa (3). Se recomienda que no sea utilizado solo un índice predictivo para tomar la decisión de realizar el destete y la extubación.

Existen diferentes valoraciones tanto clínicas como de mecánica pulmonar para iniciar el proceso de destete (7). En relación a esto, se han desarrollado diferentes índices que van acompañados de pruebas espontáneas que, junto al juicio clínico del personal, son los determinantes para realizar el proceso de extubación (10). Entre estos se encuentran:

- **Índice rápido de respiración superficial (RSBI = FR/ Vt:)**

Fue diseñado por Yang y Tobin y consiste en medir el cociente entre la frecuencia respiratoria y el volumen corriente en litros. Este tiene como ventaja que es una medición no compleja debido a que utiliza valores de la frecuencia respiratoria (FR) y el valor del volumen corriente (VC), que son medidas que se proporcionan fácilmente por el paciente o se encuentran dentro del monitoreo habitual que se realiza por lo que se facilita en su utilización.

Este índice ha sido utilizado y valorado en diferentes estudios con población pediátrica (9), llegando a la conclusión de que es un predictor que no debería ser indicación para retrasar la STB, o retrasar una extubación después de realizar la STB; además se ha demostrado que no es un índice adecuado para predecir si un destete terminará en una extubación exitosa o será un fracaso.

Valores normales: < 100 mL/respir/min o < 11 respiraciones/min/kg/ml

- **Índice de CROP:**

Su nombre viene de las iniciales en inglés de compliance, resistencia, oxigenación y presión (8).

La fórmula con la que se realiza este cálculo es = C_{dyn} (compliance dinámica) * P_{Imax} (presión inspiratoria máxima) x (PaO_2/PAO_2) / R (tasa respiratoria).

Aunque es una medida para conocer diferentes factores no se utiliza con mucha frecuencia debido a que requiere más de tiempo para realizar el cálculo (15).

No se encontró suficiente evidencia científica que avalara al 100% el uso de este índice como un predictor exitoso del proceso de destete para la población pediátrica.

Valor normal: > 13 mL/respir.

Índice de Presión de oclusión en la vía aérea (Po.1):

Es utilizado para medir la máxima presión que se alcanza al ocluir la vía aérea después de 100 milisegundos de haber iniciado el esfuerzo inspiratorio con la vía aérea ocluida. Esta medida se utiliza como indicador de algún fallo en el esfuerzo de los músculos de la caja torácica.

Valor normal: < - 2 cmH₂O.

Índice de presión inspiratoria máxima (PiMax):

Esta es la medición que se realiza para saber el estado en el que se encuentra la musculatura respiratoria (fuerza); también permite diferenciar las enfermedades neuromusculares de la debilidad de los músculos respiratorios(8). Este índice requiere del esfuerzo y la colaboración del paciente por lo que puede ser difícil tener una medición adecuada.

Para realizar la medición se debe ocluir la vía aérea durante 20 a 25 segundos con una válvula unidireccional que hace que el paciente espire pero no pueda inspirar, incrementando el esfuerzo inspiratorio(3)2.

Valor normal pediatría y adultos: < -20 ò -30 cmH₂O.

Valoración de gases arteriales (GA):

La medición de la gasometría arterial es una herramienta indispensable a la hora de decidir si el paciente es candidato a un proceso de destete o si

tiene tendencia al fracaso. Los criterios esperados a encontrar en los GA de un paciente listo para el destete se enumeran en la tabla 53 (8).

Tabla 53. Valoración de gasometría arterial.

Variable	Evaluación
Oxigenación	PaO ₂ : >70 mmHg Relación PaO ₂ /FiO ₂ : > 180-200 SPO ₂ : > 93% con una FiO ₂ : > 0,40% D AaO ₂ : 5 - 15 mmHg IaAO ₂ : < 5
Ventilación	CO ₂ : < 45mmHg y un VC: > 5ml/kg
Equilibrio acido/base	pH: 7,38 - 7,42 BE: +/- 2

Fuente: basado en Pediatra I, Upc J, Padre H, et al. Weaning From Mechanical Ventilation . From the Art To the Science. *Neumol Pediatr.* 2017;12(1):28-33.

Fracaso o falla del destete

El *fracaso o la falla* del destete se considera o es definido como el requerimiento de una reintubación dentro de las 48 hrs siguientes después de una extubación exitosa (16). Se habla de fracaso también cuando hay una falla o alteración en el intercambio gaseoso o de la respiración espontánea durante la realización de la prueba de respiración espontánea (8).

Las causas de un fracaso del destete pueden ser multifactoriales, pero se considera que lo más acertado es la alteración de los músculos respiratorios y el aumento de carga que sufren al momento de retirar el soporte ventilatorio, llevando a un desequilibrio entre las necesidades ventilatorias y las capacidades musculares lo que termina en una incapacidad para lograr una respiración espontánea (3)2.

El estudio realizado por Yang yTobin en 1991, en el que buscaban establecer resultados acerca de los índices predictores de destete, estableció unos criterios tanto objetivos como subjetivos para determinar el fracaso de destete (tabla 54) (17), los cuales además de brindar un soporte para predecir si se tendrá éxito o no, son importantes para no prolongar un proceso de destete y no llevar al paciente a más complicaciones, logrando una pronta restitución de la ventilación mecánica.

Tabla 54. Criterios objetivos y subjetivos para el fracaso del destete.

Objetivos

- PaCO₂ ≥ 50 mmHg
- Aumento de la presión parcial de dióxido de carbono ≥8 torr
- pH en sangre arterial ≤7,33
- Disminución en el pH de ≥ 0,07
- Presión parcial de oxígeno (PaO₂) ≤60 torr (8 kPa) con una FiO₂ ≥0,5

Subjetivos

- Diaforesis
 - Evidencia de un aumento en el esfuerzo respiratorio
 - Taquicardia
 - Arritmias
 - Hipotensión
 - Debe aclararse que estos criterios son establecidos para pacientes adultos
-

Fuente: Yang KL, Tobin MJ. A prospective study of indexes predicting the outcome of trials of weaning from mechanical ventilation. N Engl J Med. 1991;324:21.

Así mismo podemos clasificar el fallo del destete como:

Falla temprana que ocurre dentro de las primeras seis horas después de la extubación.

Falla intermedia es la que ocurre dentro de las 6 a 24 horas después de la extubación.

Falla tardía que ocurre desde las 24 a 48 horas después de la extubación (10). El fracaso de la extubación se asocia a menudo con aumento de la mortalidad en un 30%; hay un riesgo cinco veces mayor en el paciente pediátrico (18).

Definición de extubación.

Para continuar con la remoción total del soporte ventilatorio invasivo se debe de realizar la *extubación* que se considera como la extracción total

del tubo orotraqueal de la vía aérea del paciente cuando se encuentra estable y pueda mantener respiraciones espontáneas efectivas (10)VSV (19).

La extubación implica que el paciente haya culminado con éxito el proceso de destete, que se encuentre consciente y pueda mantener los mecanismos protectores de la vía aérea como una tos efectiva, deglución adecuada y reflejo nauseoso, que se encuentre estable hemodinámicamente y tenga un buen manejo de secreciones (8).

Se denomina *extubación accidental*, la remoción del tubo orotraqueal de manera accidental o el desplazamiento del mismo en un momento no específico o antes del tiempo adecuado (20).

Criterios para la extubación

Los criterios que se tienen en cuenta para que el paciente sea candidato a una extubación se expresan en la tabla 55 (21)(8).

Tabla 55. Criterios para realizar Extubación.

-
- Oxigenación adecuada
 - $\text{PaO}_2 > 65\text{-}70$ o saturación $\geq 92\%$ con $\text{FiO}_2 \leq 40$
 - $(\text{PaO}_2/\text{FiO}_2) > 200$
 - Ventilación adecuada
 - $\text{PaCO}_2 < 50\text{-}55$ mmHg
 - Volumen corriente $> 4 - 5$ ml/kg
 - Presión inspiratoria máxima negativa ≤ -20 cmH₂O
 - Ventilación y respiración espontánea eficiente.
 - Presencia de reflejos de protección de la vía aérea.
 - Presencia de fuga alrededor del tubo.
-

Fuente: basado en Pediatra I, Upc J, Padre H, et al. Weaning From Mechanical Ventilation. From the Art To the Science. Neumol Pediatr. 2017;12(1): 28-33.

Proceso de extubación

Después de decidir que se va a realizar la remoción del tubo orotraqueal se debe tener el material necesario para realizar el procedimiento y además tener un equipo de reintubación a la mano por si llega a ser necesario (bolsa autoinflable, tubos orotraqueales de todos los tamaños, laringoscopio, equipo de succión, equipo de micronebulización y medicamentos para alguna posible complicación).

Una vez esté todo listo, si el paciente se encuentra bajo sedación o bloqueo neuromuscular, se debe de revertir dicho estado, se debe pre oxigenar el paciente de uno a dos minutos con una concentración de O_2 al 100%; posterior a esto se procede a realizar una última succión de la vía aérea artificial para eliminar toda secreción presente que pueda causar broncoaspiración. Luego, se desinfla el neumotaponador dejando su presión en cero CmH_2O si el tubo orotraqueal lo tiene; en el primer reflejo tusígeno que tenga el paciente se procede a realizar la extubación retirando el tubo de forma delicada o en caso de que el paciente no pueda toser se realiza en un solo momento cuando esté en el final de la espiración (22).

La implementación de la ventilación no invasiva (VNI) postextubación en la población pediátrica ha empezado a ser una medida de gran importancia, reduciendo el trabajo de los músculos accesorios, la frecuencia cardíaca y la frecuencia respiratoria (23). El reciente estudio realizado por Bonara y colaboradores demostró que el 72,2% de los pacientes a los que se les aplica VNI como medida preventiva, tuvieron éxito en su proceso y se evitó el reingreso a la ventilación mecánica invasiva (23); por lo tanto esta puede considerarse como una herramienta más que evitará complicaciones y disminución de la estancia en UCI para esta población.

¿Extubación exitosa o fallo de extubación?

Se considera una *extubación exitosa* cuando el paciente es capaz de mantener la respiración espontánea por más de 48 horas seguidas desde el momento del retiro de la VM.

El *fallo de extubación (FE)* se considera cuando el paciente requiere una reintubación o un soporte ventilatorio en un plazo de tiempo menor a 48 horas desde la retirada de la VM (5). El FE está asociado a una prolongación del uso de la VM y de la estancia hospitalaria, además de aumentar los riesgos de neumonía asociada a la VM y la muerte(2).

Existen diferentes causas que pueden desencadenar un FE a pesar de que se haya hecho un proceso cuidadoso y de mucha vigilancia, tanto en el proceso de destete como en el momento de la extubación, estas pueden presentarse no solo a nivel respiratorio requiriendo reintubación sino en cualquier sistema. Las causas más comunes de FE se enumeran en la tabla 56 (11).

Tabla 56. Causas del fallo de extubación.

-
- Problemas neuromusculares
 - Disminución de la fuerza neuromuscular (atrofia)
 - Parálisis frénica
 - Palineuropatía – Mielopatía
 - Afectación del centro respiratorio
 - Depresión respiratoria por alcalosis metabólica
 - Obstrucción de vía aérea alta (estridor postextubación, estenosis)
 - Obstrucción de vía aérea baja (traqueobroncomalacia, compresión vascular, broncoespasmo)
 - Insuficiencia respiratoria
 - Insuficiencia cardíaca izquierda (latente)
 - Ansiedad – Dolor
 - Malnutrición del paciente
 - Fiebre
 - Exceso de hidratos de carbono
-

Fuente: fuente: Ramírez JB. Retirada de la asistencia respiratoria - Sociedad Española de Cuidados Intensivos Pediátricos. *An Pediatr.* 2003;59(lII):119–29.

Una de las principales complicaciones postextubación es la aparición de estridor, deben tenerse en cuenta algunos factores de riesgo para una posible aparición de esta y así tomar medidas. Estos factores de riesgo son: antecedentes de intubación complicada, reintubaciones previas, tubo endotraqueal grande, desplazamientos repetidos del tubo, presión del neumotaponador excesivamente alta (se recomienda que la presión del neumotaponador no sobrepase los 20 mmHg para no causar alteración en el flujo sanguíneo traqueal) (24) y presencia de infección laringotraqueal. Como tratamiento se emplea el uso de corticoides sistémicos para prevenir la aparición pero su utilidad aún no se ha demostrado (11).

Reintubación

La reintubación en los pacientes pediátricos se estima entre un 5 y un 20%, aumentando el riesgo de mortalidad(25). Se han planteado diferentes criterios para establecer si el paciente necesita una reintubación (se plantean en la tabla 57, estos criterios también pueden ser variables y no se consideran camisa de fuerza (2).

Tabla 57. Criterios para reintubación.

-
- Apnea
 - Bradicardia
 - Acidosis respiratoria
 - Hipoxemia severa
 - Aumento del trabajo respiratorio (retracciones intercostales o subcostales, aleteo nasal, quejido)
-

Fuente: Sant'Anna GM, Keszler M. Weaning infants from mechanical ventilation. Clin Perinatol. 2012;39(3):543–62.

Posterior a la reintubación, se debe de realizar un constante seguimiento independiente de que el paciente se encuentre con un soporte de oxígeno o con ventilación mecánica no invasiva (25). Debe vigilarse si los pacientes presentan algún signo de intolerancia al proceso de extubación tales como, aumento del trabajo respiratorio dado por aleteo nasal, uso de músculos ascesorios, desbalance toracoabdominal o si necesita algún tipo de soporte más avanzado.

Referencias bibliográficas

1. Nicholson C. Weaning and Extubation Readiness in Pediatric Patients. 2010;10(1):1–11.
2. Sant'Anna GM, Keszler M. Weaning infants from mechanical ventilation. Clin Perinatol. 2012;39(3):543–62.
3. Hernández-López GD, Cerón-Juárez R, Escobar-Ortiz D, Graciano-Gaytán L, Gorordo-Delsol LA, Merinos-Sánchez G, et al. Retiro de la ventilación mecánica. Med Interna Mex. 2017;31(4):238–45.

4. Benveniste Pérez E, Fernández-Llamazares Rodríguez J, Moreno Molina, JAM. Criterios de extubación ampliados en ventilación mecánica prolongada. Universidad Autónoma de Barcelona; 2016.
5. Sosa M, Marin M. Failed extubation in an intensive care unit of Mexico City . *Intern Med Mex.* 2017;33(4):459–65.
6. Nemer SN, Sílvia C, Barbas V. Predictive parameters for weaning from mechanical ventilation* Parâmetros preditivos para o desmame da ventilação mecânica. *J Bras Pneumol.* 2011;37(5):669–79.
7. Valenzuela J, Araneda P, Cruces P. Weaning From Mechanical Ventilation in Paediatrics. State of the Art. *Arch Bronconeumol (English Ed.* 2014;50(3):105–12.
8. Carrasco JA. Weaning From Mechanical Ventilation. From the Art To the Science. *Neumol Pediatr.* 2017;12(1):28–33.
9. Farias JA, Alía I, Esteban A, Golubicki AN, Olazarri FA. Weaning from mechanical ventilation in pediatric intensive care patients. *Intensive Care Med.* 1998;24(10):1070–5.
10. Randolph AG, Wypij D, Venkataraman ST, Hanson JH, Gedeit RG, Meert KL, et al. Effect of Mechanical Ventilator Weaning Protocols on Respiratory Outcomes in Infants and Children: A randomized Controlled Trial. *Am Med Assoc.* 2002;288(20):2561–8.
11. Ramírez JB. Retirada de la asistencia respiratoria - Sociedad Española de Cuidados Intensivos Pediátricos. *An Pediatr.* 2003;59(liii):119–29.
12. Farias J, 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.
13. De Bast Y, De Backer D, Moraine JJ, Lemaire M, Vandenberght C, Vincent JL. The cuff leak test to predict failure of tracheal extubation for laryngeal edema. *Intensive Care Med.* 2002;28(9):1267–72.
14. De Jesús R, Aguilar C, Teresa M, García M, De Jesús F, Pérez M, et al. Estridor postextubación y prueba de volumen de fuga en la unidad de cuidados intensivos. 2011;XXV(25):206–10.
15. Montañó-Alonso EA, Jiménez-Saab NG, Vargas-Ayala G, García-Sánchez JL, Rubio-Sánchez ME, De Reyna-Ramírez MJ, et al. Utilidad del índice CROP como marcador pronóstico de extubación exitosa. *Med Interna Mex.* 2015;31(2):164–73.

16. Osoy CM. Falla en el retiro del programa de ventilación mecánica : éxito y fracaso en el destete del paciente crítico. Departamento de cuidado intensivo de adultos del Hospital General San Juan de Dios enero a julio 2013. Universidad de San Carlos de Guatemala; 2014.
17. Yang KL, Tobin MJ. A prospective study of indexes predicting the outcome of trials of weaning from mechanical ventilation. *N Engl J Med.* 1991;325(15):6.
18. Izquierdo LM, Lara A, De la Hoz MC, Guzman MC, Colmenares AE. Medición de éxito y fracaso en extubación y su relación con los indicadores clínicos convencionales, en pacientes de Unidad de Cuidado Intensivo Pediátrico en Bogotá, Colombia. *Acta Colomb Cuid Intensivo.* 2015;15(3):170-7.
19. Cruz S, Lizet A, Jacay V. " Factores de riesgo para fracaso en la extubación en la unidad de cuidados intensivos del Instituto Nacional de Salud del Niño en el periodo 2011- 2015". 2017;1-26.
20. Al-Abdwani R, Williams CB, Dunn C, Macartney J, Wollny K, Frndova H, et al. Incidence, outcomes and outcome prediction of unplanned extubation in critically ill children: An 11 year experience. *J Crit Care [Internet].* 2018;44:368-75.
21. Castillo A. Ventilacion Mecanica Invasiva en el paciente pediatrico. *Neumol Pediatr.* 2017;12(1):15-22.
22. *Pediátrica A.* Intubación y extubación endotraqueales. 2010;8:62-80.
23. Bonora JP, Frydman J, Retta A, Canepari A. Ventilación no invasiva posextubación en cuidados intensivos pediátricos : estudio multicéntrico. 2018;116(5):333-9.
24. Hern E, Anestesia R, Gamarra LC. Vía aérea en el neonato.
25. Casado Flores J, Martínez de Azagra A, Serrano A. Ventilación mecánica en recién nacidos, lactantes y niños. 2011 *Ergon.* Madrid: Ergon; 2011. 543 p.

