



Actualización sobre el edema laríngeo posextubación

Update on postextubation laryngeal edema

Rafael Ernesto Machado Martínez¹ 

Giselle Leal Alpízar¹ 

Anselmo A. Abdo Cuza¹ 

María Isabel Martínez Martín²  

Geydy Leal Alpízar¹ 

Miguel Ángel Blanco González¹ 

Daniel González González¹ 

¹Centro de Investigaciones Médico-Quirúrgicas (CIMEQ). La Habana, Cuba.

²Clínica Internacional Siboney. La Habana, Cuba.

Recibido: 12/8/2021

Aceptado: 27/2/2022

RESUMEN

La intubación endotraqueal se complica con frecuencia por edema laríngeo, que puede presentarse como estridor posextubación y/o dificultad respiratoria, pudiendo provocar insuficiencia respiratoria con necesidad de reintubación. El objetivo del presente trabajo es actualizar los conocimientos sobre el edema laríngeo posextubación. Para ello se realizó una búsqueda de información en páginas web tales como la de la Organización Mundial de la Salud e Infomed, y en bases de datos como Scielo, PubMed Central, Medline y Medscape en el periodo comprendido entre enero del 2021 a junio del 2021, encontrándose un total de 120 artículos, donde se definen como datos relevantes al género femenino, el tubo endotraqueal de gran tamaño y la intubación prolongada como factores de riesgo del edema laríngeo posextubación. Aunque los pacientes con bajo riesgo de padecer esta complicación pueden identificarse mediante la prueba de escape del manguito y como método más reciente la ecografía laríngea, actualmente no se dispone de una prueba fiable para la identificación de pacientes de alto riesgo. Llegando a la conclusión que en pacientes con CLT positivo, la decisión de iniciar el pretratamiento con corticoesteroides debe tomarse de forma individual y en función de la presencia de factores de riesgo adicionales, de considerarse el uso de los mismos, se debe iniciar el tratamiento al menos cuatro horas antes de la extubación y se deben administrar dosis múltiples,



siendo de elección la combinación del tratamiento con epinefrina nebulizada, sin posponer la reintubación de ser necesaria.

Palabras clave: edema laríngeo posextubación; ecografía laríngea; esteroides.

ABSTRACT

Endotracheal intubation is frequently complicated by laryngeal edema, which can present as post-extubation stridor and/or respiratory distress, which can lead to respiratory failure requiring reintubation. The objective of this work is to update the knowledge about post-extubation laryngeal edema. For this, a search for information was carried out on web pages such as the World Health Organization and Infomed, and in databases such as Scielo, PubMed Central, Medline and Medscape in the period between January 2021 to June 2021, finding a total of 120 articles, where the large endotracheal tube and prolonged intubation are defined as data relevant to the female gender as risk factors for post-extubation laryngeal edema. Although patients at low risk for this complication can be identified using the cuff leak test and, more recently, laryngeal ultrasound, there is currently no reliable test for the identification of high-risk patients. Concluding that in patients with positive CLT, the decision to start pretreatment with corticosteroids should be made individually and based on the presence of additional risk factors, if the use of them is considered, treatment should be started at the same time. at least four hours before extubation and multiple doses should be administered, the combination of treatment with nebulized epinephrine being the choice, without postponing reintubation if necessary.

Keywords: postextubation laryngeal edema; laryngeal ultrasound; steroids.

Introducción

La laringe es un órgano complejo, de forma tubular de casi 4 cm de largo, que conduce el aire y que presenta unas paredes muy organizadas que participan en la emisión del sonido laríngeo. Su movilidad y diseño hace de ella una estructura de singular relieve en el proceso de deglución, evitando el paso de alimento a las vías respiratorias inferiores, siendo denominada por esta función como el guardián del pulmón. En pacientes que requieren ventilación artificial mecánica invasiva es necesario la colocación de un tubo endotraqueal (TET) por la laringe hasta la tráquea; el tubo presiona sobre las paredes laringotraqueales y mantiene abiertas las luces de estas cavidades, al ejercer presión sostenida en la pared posterior de la laringe y en la superficie de los cartílagos aritenoides y cuerdas vocales se favorece el desarrollo de procesos inflamatorios locales, lo que al retirarse el TET de la vía aérea provoca estridor y dificultad respiratoria secundaria al edema laríngeo posextubación (ELP). Lo anterior con frecuencia constituye una causa de falla respiratoria y necesidad de reintubación, relacionándose a un aumento en los días de ventilación mecánica, costos y morbimortalidad. Dada la severidad del cuadro, se requiere el conocimiento de esta complicación así como los factores predictores para diseñar estrategias en la prevención o conducta ante el evento.



Desarrollo

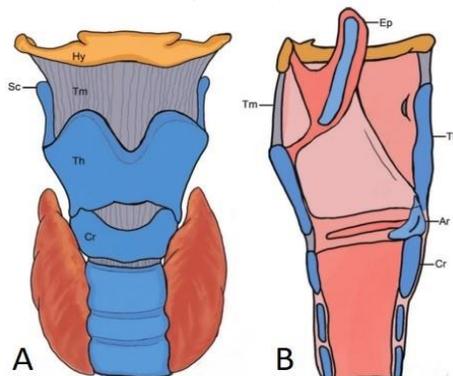
Durante el período comprendido entre enero 2021 a junio 2021, se realizó una búsqueda de información en páginas web de la Organización Mundial de la Salud e Infomed, y en bases de datos como Scielo, PubMed Central, Medline y Medscape. Además, se revisaron metaanálisis, así como ensayos clínicos controlados y randomizados, de los cuales se encontraron un total de 120 artículos con la información que adelante comentamos.

Concepto

Dentro del grupo de complicaciones de la intubación orotraqueal se encuentra el estridor laríngeo post-extubación, para el cual no existe una definición universal, la más corrientemente aceptada en la literatura es la de gruñido o silbido inspiratorio que requiere intervención médica en las primeras 24 horas después de la extubación.¹ En la literatura revisada la definición más completa es la que considera al ELP como un estridor inspiratorio que ocurre dentro de las 24 horas de la extubación asociado con una frecuencia respiratorio (Fr) igual o mayor a 30 respiraciones por minuto o un aumento de 10 respiraciones por minuto por encima de la basal, definiéndose estridor como un silbido inspiratorio de tono alto localizado en la tráquea o laringe.

Anatomía

La laringe presenta una forma de pirámide invertida, cuyo vértice truncado se continúa con la tráquea. Su tamaño varía notablemente con relación al sexo y la edad, en su parte media contiene a la glotis, que está limitada a los dos lados por las cuerdas vocales. Estas están formadas por dos pliegues elásticos musculomembranosos de la pared laríngea. El esqueleto laríngeo está formado por 4 cartílagos: tiroides, cricoides, aritenoides y epiglotis (Fig. 1) El tiroides, mayor que los otros cartílagos, consta de dos láminas cuadriláteras unidas en ángulo sobre la línea media. Este ángulo es de 120° en la mujer y de 90° en el hombre por lo que sobresale en el cuello. El cricoides, de forma anular, sostiene también a los dos cartílagos aritenoides, que se implantan en su base. La epiglotis, más elástica y móvil que los otros cartílagos, está sobre la entrada superior de la laringe, actúa como una tapa cuando, en el acto de la deglución, la laringe se desplaza hacia arriba y adelante para permitir que el bolo alimenticio descienda por detrás de ella a través de la faringe y se introduzca en el esófago.^{2,3}



Ep: epiglottis, Ar: cartílago aritenoides, Cr: cartílago cricoide, Hy: hioide, Sc: cuerno superior del cartílago tiroide, Th: lámina del cartílago tiroide, Tm: membrana tiroioidea.²⁷

Fig. 1. Anatomía normal de la laringe, corte frontal (A) y sagital (B) de los cartílagos.

Las características anatómicas de la laringe en el niño, le confieren un especial riesgo para el desarrollo de obstrucción respiratoria alta, que puede llevarlo a la insuficiencia respiratoria (IR). En el recién nacido (RN) y lactante está situada alta y anterior en el cuello, y su diámetro representa un tercio del tamaño de un adulto, en proporción. La epiglottis es grande y en forma de letra omega. El hecho de la ubicación alta y la epiglottis grande le permite al lactante succionar y respirar simultáneamente. Cuando deglute, ésta sube hacia el paladar blando para crear canales digestivos laterales, mientras la vía aérea (VA) queda a nivel central permeable y efectivamente separada.

El lactante comienza a respirar por la boca voluntariamente entre los 2 y 6 meses de edad, debido al descenso de la laringe a una posición más baja en el cuello. En el RN el cricoides es de forma oval y tiene un diámetro de 5,0 mm, mientras en el adulto es circular. Durante la infancia, el borde inferior de este cartílago está localizado a nivel de la 4^o vértebra cervical (C4) pero en la pubertad está a nivel de C7, lo que lo expone a traumatismos externos.⁴⁻⁷ El diámetro antero-posterior de la glotis en el RN es de 7 mm y el diámetro lateral de 4 mm. La tráquea en el RN es de 5 a 7 cm de longitud, presentando forma de embudo. Por otra parte, la submucosa en el área subglótica, el segmento más estrecho de la laringe, presenta escaso tejido fibroblástico en el lactante y es más laxa que en el adulto, lo que incrementa el riesgo de acumulación de edema en esta región.

Fisiología

Las estructuras laríngeas infantiles soportan de mejor manera largas intubaciones, a diferencia de los adultos, probablemente debido a su mayor elasticidad. Sin embargo, no es posible evitar cierto daño, el cual ha sido bien estudiado:



ISSN: 1995-9427RNPS: 2162

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/imq>

Vol. 14 No. 2 | 2022



A las 2-4 horas de intubado se produce congestión de la mucosa, a las 6 horas la mucosa está erosionada y entre las 6 y las 48 horas se compromete el pericondrio, el cual se inflama llegando en ocasiones a ulcerarse. Una vez comprometido el cartílago, se corre el riesgo de estenosis subglótica o traqueal. Estas lesiones en muchas ocasiones son debidas a isquemia por efecto de la presión del manguito sobre la mucosa traqueal (> 25 mmHg), o bien al roce continuo del TET sobre la mucosa laringotraqueal en pacientes pequeños e inquietos. Otra lesión frecuente son los granulomas laríngeos y traqueales que aparecen semanas o meses después de la extubación. Estos son debidos a una respuesta tisular hiperplásica, produciendo ronquera, disfagia y obstrucción respiratoria progresiva.

Fisiopatología

Durante la fase inspiratoria, el flujo aéreo ingresa al árbol respiratorio gracias a la disminución de la presión intratorácica, generada por los músculos inspiratorios. Este flujo es de tipo turbulento, ya que entra a gran velocidad en la VA superior, que es un tubo relativamente estrecho. El flujo turbulento (FT) es producido a partir de un flujo laminar (FL) por los siguientes factores: Incremento de la velocidad del flujo, disminución del diámetro del tubo y/o aumento de la densidad del gas. Esta relación es conocida como número de Reynolds (Re), donde una cifra menor a 2 000 indica FL, mientras que uno superior implica FT.

$$Re = v \times D \times \frac{d}{n}$$

(1)

Donde: v: velocidad; D: diámetro; d = densidad; n = viscosidad.

El FT es afectado por la densidad de gas y no por la viscosidad como ocurre en los FL. Así también, la resistencia que se opone a un FT es directamente proporcional a la densidad del gas, largo del tubo e inversamente proporcional al radio del tubo a la quinta potencia.

De estos conceptos se deduce que el radio del conducto es el factor más importante para determinar la presión de una corriente dada. Por ejemplo, si el radio del conducto aéreo se reduce a la mitad de lo habitual, la presión necesaria para mantener el mismo flujo aéreo deberá aumentar 32 veces. Por lo tanto, si la fuerza impulsora (presión) fuese constante, el flujo aéreo disminuirá enormemente con lo cual el paciente hipoventilará gravemente. La reducción del lumen debido a edema laringotraqueal determina un aumento significativo de la resistencia al flujo aéreo. El paciente procurará compensarlo incrementando el trabajo de la musculatura inspiratoria, logrando con ello presiones más negativas, respecto a la atmosférica, para posibilitar el ingreso



ISSN: 1995-9427RNPS: 2162

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/imq>

Vol. 14 No. 2 | 2022



de aire a la VA. En el niño menor de 4 años, la presión negativa en la VA superior tenderá a colapsarla en la fase inspiratoria, cuando hay cierto grado de estrechez laringotraqueal. Este hecho se debe al pobre soporte cartilaginoso que posee, por inmadurez.⁴

Las fuerzas que compiten en la VA superior son la presión luminal (PI) que representa al soporte cartílago-muscular a nivel laríngeo y la presión laríngea externa (Ple) a la presión de succión generada en la zona afectada. La presión transmural (PTm) es la diferencia entre la PI y la Ple. Esta debe ser positiva para ofrecer una VA abierta.⁵

Factores de riesgo

Los factores asociados con el desarrollo de ELP incluyen edad avanzada, género femenino, índice de masa corporal aumentado, severidad de la enfermedad de base con peor pronóstico si es de las vías respiratorias, estado neurológico, mayor tamaño del tubo endotraqueal, período de intubación prolongado, intubación traumática, vía de intubación, presión del balón neumotaponador, autoextubación, movilización de las secreciones, niveles de oxigenación y ventilación.⁶ A continuación, los abordamos en profundidad:

- *Edad:* dadas las diferencias entre la vía aérea del adulto y la pediátrica, por el tamaño pequeño relativo de la laringe de esta última, así como el tejido conectivo submucoso libre, la localización de la glotis y la resistencia al flujo del aire, hacen más susceptibles a los niños a la obstrucción de la vía aérea post-extubación, por ello, se ha descrito en mayor cuantía este fenómeno en la población infantil. De otro lado, estudios recientes evidencian que en los adultos mayores existe un subgrupo en quienes es más difícil la extubación, tales son lo que presentan comorbilidad pulmonar o cardiaca crónica, en donde la incidencia del evento puede ser tan alta como 34 %.
- *Género:* se encuentra relacionado en varios estudios clínicos, con relación mujer: hombre de 6:2; esta importante diferencia se ve atribuida al diámetro menor de la laringe, así como a una membrana mucosa con menor resistencia al trauma en el grupo femenino.
- *Índice de Masa Corporal:* se describe que en personas obesas el efecto de masa de la vía aérea superior conlleva a disminución de la capacidad residual funcional, lo cual contribuye a formación de atelectasias e hipoxemia durante la transición a ventilación espontáneas. También se ha relacionado con estridor laríngeo dada la mayor posibilidad de trauma durante la intubación cuando su valor es mayor a 26.5 Kg/m², con sensibilidad de 85.7, especificidad de 85, valor predictivo positivo de 40 y valor predictivo negativo de 98.1.



ISSN: 1995-9427RNPS: 2162

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/imq>

Vol. 14 No. 2 | 2022



- *Severidad* de la enfermedad de base: se considera que conservan una relación directamente proporcional la severidad de la patología basal del paciente y la probabilidad de falla en la extubación, aunque con los sesgos dados por su relación con la dificultad de intubación y el tiempo de la misma. Se ha cuantificado en varias formas, mediante el Simplified Acute Physiology Score (SAPS II), Sequential Organ Failure Assessment score (SOFA) y el score APACHE II.
- *Estado neurológico*: en muchos estudios se han encontrado como factor independiente para falla en la extubación, así como la alteración del mismo puede ser la causa de una intubación prolongada, que a su vez aumenta los fallos.
- *Duración de la intubación orotraqueal*: se describe como un factor relacionado directamente con el estridor laríngeo post extubación dado el mayor riesgo de lesión traqueolaríngea, variando su papel entre los diversos estudios: 7.2 % vs. 0.9 % si la duración es mayor o menor a 36 horas, 26.7 % vs. 71 % con duración mayor a 5 días.
- *Intubación difícil y/o traumática*: fue descrita en 54 % de los casos con estridor laríngeo vs. 7 % en el grupo control.
- *Vía de intubación*: en algunos estudios se ha descrito mayor incidencia cuando es por vía nasotraqueal, sin embargo, con el factor confusor de la duración de la misma, por lo que no se ha considerado típicamente como de significancia estadística.
- *Presión del balón del neumotaponador*: se ha encontrado con significancia estadística asociándose a estridor laríngeo cuando su valor es 83 cmH₂O, comparado con 40 cmH₂O en el grupo control.⁷
- *Autoextubación*: se relaciona hasta en un 38% de casos de estridor, dado que se trata de una extubación traumática, con el manguito del neumotaponador insuflado, lo cual puede originar un trauma agudo en laringe y tráquea, predisponiendo a edema y estridor.
- *Movilización de secreciones*: la incapacidad para evitar el acumulo de secreciones, que se relaciona directamente con la fuerza de la tos se han encontrado como variables predictoras de una extubación fallida.
- *Niveles de oxigenación y ventilación*: algunos estudios han mostrado que relaciones de PaO₂/FiO₂ menores a 200 mmHg antes de la extubación se asocian a mayores tasas de reintubación, sin embargo, la evidencia es conflictiva ya que muchos otros no encuentran diferencia comparando con los pacientes que superan este valor. De otro lado, los niveles de PCO₂ superiores a 44 mmHg se han asociado como predictor independiente de falla en la extubación.



Cuadro clínico

Usualmente, el daño laríngeo inducido por la intubación orotraqueal puede persistir hasta por tres semanas luego de la extubación; entre las lesiones asociadas se han descrito ulceraciones en la comisura laríngea posterior, limitación para la abducción de las cuerdas vocales, laringoespasma, producción de exudado fibrinoide secundario a la infiltración neutrofílica y edema laríngeo que como se menciona, son transitorias, sin embargo, conducen a reducción del calibre de la luz de la vía aérea, aumento de la velocidad de flujo del aire y turbulencia del mismo –con el consiguiente estridor como marcador clínico– y, conllevan a dificultad respiratoria inmediatamente después de la extubación. Se considera que, para tener significancia clínica, el estrechamiento del calibre de la vía aérea debe ser mayor al 50 %.⁴

El edema aparece tempranamente post-extubación (primeras tres horas), sin embargo, sus manifestaciones pueden tardar varias horas en alcanzar importancia clínica. Los síntomas van sucediéndose rápidamente: estridor inspiratorio, taquipnea e incremento del esfuerzo respiratorio. Posteriormente, se presenta retracción de partes blandas (supraesternal y supraclavicular) como evidencia del esfuerzo respiratorio. Muchos se fatigan prematuramente, apareciendo respiración paradójica, manifestación clara del fracaso de los mecanismos compensatorios. La insuficiencia respiratoria se objetiva con desaturación creciente y luego aparecen los signos de narcosis (obnubilación, disminución de la frecuencia respiratoria, sudoración fría, etc.), que preceden al paro respiratorio.⁸

Kemper y col.⁹ efectuaron un estudio retrospectivo para pesquisar factores predictores de ELP, encontrando que el 100 % de los pacientes en que no se filtró aire entre tráquea y TET a 30 cm de H₂O tuvieron claros signos de ELP. Este método predictivo consiste en producir la entrada de un flujo de aire con una bolsa de resucitación, midiendo con un manómetro la presión al nivel audible de fuga a través del TET. Recomiendan el uso de esta evaluación preextubación en los pacientes de alto riesgo (quemados y politraumatizados). Si la fuga de aire es positiva, se aconseja medir a 20 cm de H₂O y si filtra nuevamente, da mejores expectativas al extubar. La aplicación de esta sencilla evaluación en el período preextubación es recomendable también en todos los pacientes que hayan sido sometidos a intervenciones quirúrgicas traqueo esofágicas y laríngeas, como, por ejemplo: Fístula tráqueo-esofágica, atresia esofágica, anillo vascular, etc. Koka y col.⁹⁻¹⁰ encontraron una alta incidencia de ELP en pacientes con las siguientes características: Edad entre 1 y 4 años, antecedentes de intubación traumática y TET por más de 72 horas. Rodríguez y col.¹¹ incluyeron además la intubación por persona inexperta o reiteradas, TET muy grandes, pacientes inquietos, infecciones graves, gasto cardiaco disminuido, convulsiones y presiones inspiratorias altas del VM.

Niños con síndrome de Down debieran tener mayor frecuencia de PLE debido a que su VA es proporcionalmente más pequeña, son difíciles de sedar, son inquietos y presentan escaso sostén cartílago-muscular general. Sin embargo, no hay estudios que los mencionen en relación con esta patología.¹²



Clasificación

El grado de obstrucción de la VA alta se evalúa empleando sistemas de puntaje o grados de intensidad. Todos estos métodos, ampliamente utilizados, no son objetivos ya que consideran variables como: intensidad del estridor y retracción de partes blandas, cuya valoración muestra gran variabilidad interobservador.²

Deakers y col,¹³ califican en grados la ELP, según la siguiente escala:

Grado 1: Estridor en reposo, sin retracción ni dificultad respiratoria.

Grado 2: Estridor de reposo con retracción torácica.

Grado 3: Estridor en reposo, con marcada dificultad respiratoria.

Grado 4: Cianosis y disminución del esfuerzo respiratorio.

Sivan y col.¹⁴ propusieron (1989) un medio muy interesante para medir en forma objetiva la ELP en niños. Usaron un pletismógrafo de inductancia respiratoria no calibrado, con el que valoraron el grado de asincronía entre los movimientos torácicos en relación con los movimientos abdominales. Encontraron diferencia significativa con respecto a un grupo control, determinando claramente su utilidad para este objetivo. Sin embargo, por algún motivo no lo consideraron en estudios posteriores.

Estudios complementarios

Prueba de escape del manguito

Como la presencia de un tubo endotraqueal en el extremo impide la visualización directa de la vía aérea superior antes de la extubación, en 1988 se propuso por primera vez una prueba de escape del manguito, que muestra si hay una fuga alrededor del tubo endotraqueal con el manguito desinflado, método simple de predecir la aparición de complicaciones de las vías respiratorias posextubación. La prueba de escape del manguito (CLT, según sus siglas en inglés) es una prueba no invasiva y fácil de realizar que proporciona información sobre la luz laríngea disponible y ha sido evaluada en varios estudios⁽¹⁵⁾. La diferencia entre el volumen tidal inspiratorio y el volumen tidal espiratorio promedio con el manguito desinflado se define como el volumen de fuga del manguito (CLV, por sus siglas en inglés) Luego, el CLV se compara con un valor de corte predefinido, produciendo un resultado negativo ($CLV \geq$ valor de corte) o positivo ($CLV <$ valor de corte). Mientras que el valor predictivo positivo para PES difiere fuertemente de acuerdo con el valor de corte utilizado, el valor predictivo negativo está consistentemente por encima del 90% en



los estudios que abordan esta prueba. En un estudio reciente, los resultados de un CLT antes de la extubación se compararon con los resultados de un CLT realizado directamente después de la intubación. Dado que no hay LE en la intubación, la diferencia (Δ CLT) refleja la disminución de la luz disponible en las vías respiratorias causada por LE. Con un valor de Δ CLT de 0 ml, indicando ausencia de LE, se calculó sensibilidad (86%), especificidad (48%) valor predictivo positivo (11%) y valor predictivo negativo (99%) y no fueron superiores a los de CLT convencional. Por lo tanto, el CLT es principalmente eficaz para identificar a pacientes que no presentan riesgo de ELP.¹⁵⁻¹⁶ El mal desempeño del CLT en la identificación de pacientes de alto riesgo podría explicarse en parte por la prevalencia relativamente baja de ELP en la mayoría de los estudios sobre el valor predictivo del CLT, sin embargo, el bajo valor predictivo positivo del CLT para ELP podría explicarse también por las características de la prueba y esto se ha demostrado en un estudio fisiológico. Para un valor predictivo positivo óptimo del CLT, el área de la sección transversal alrededor del manguito desinflado debe ser el único determinante del CLV. Sin embargo, este estudio indicó que el resultado del CLT se ve afectado significativamente por el volumen de fuga inspiradora, ya que el volumen de fuga espiratorio es sólo el 30% del volumen total de fuga. Este volumen de fuga inspiratoria se ve afectado significativamente por la conformidad del sistema respiratorio y el flujo inspiratorio, que son, por tanto, determinantes adicionales del CLV. Por lo tanto, el momento del desinflado del manguito es importante y, idealmente, el manguito debe desinflarse inmediatamente antes de la espiración para eliminar el volumen inspiratorio de fuga.¹⁷

Ecografía laríngea transcutánea

En los últimos años se han publicado varios estudios sobre la evaluación de la permeabilidad de las vías respiratorias mediante ecografía, pudiéndose medir el ancho de la columna de aire (ACW), que se define como el ancho de la sombra acústica presente en el nivel de las cuerdas vocales (Fig. 2). Si el ACW se mide antes y después del desinflado del manguito endotraqueal, se puede calcular la diferencia de ancho de la columna de aire (ACWD)^(18, 19). Los resultados del estudio de Ding et al. mostraron una disminución significativa ACWD (0,35 Vs 1,5 mm; P <0,01) e inferior ACW durante deflación del manguito (4,5 Vs 6,4 mm; P = 0,01) en los pacientes que desarrollaron una estridor en comparación con los pacientes que no lo hicieron⁽²⁰⁾. Debido al pequeño tamaño muestral, que incluye solo cuatro pacientes con ELP, los resultados de este estudio deben interpretarse con precaución. En el estudio de Sutherasan y col.¹⁸⁻²⁰ se encontraron resultados similares con una disminución del ACW después del desinflado del manguito (5,97 Vs a 6,87 mm; P <0,05) y ACWD (1,08 Vs 1,99 mm; P <0,001) en pacientes que desarrollaron ELP. Desafortunadamente, estos resultados no se pudieron reproducir en el Estudio de Mikaeili y col.²¹ donde no se informaron diferencias significativas con respecto al ACW antes de la deflación (12 Vs 11,5 mm; P = 0,48) o ACWD (0,1 Vs 1,0 mm; P = 0,59) entre pacientes con y sin ELP. Esto podría explicarse por el pequeño tamaño de la muestra (n = 41) y el posterior número reducido de pacientes que desarrollaron ELP (n = 4). Estos análisis estadísticos muestran que la ecografía tiene un bajo valor de predictor positivo en cuanto a sensibilidad y especificidad para la predicción de

ELP. Sin embargo, estos hallazgos deben interpretarse con cautela ya que la evidencia disponible se limita a estudios a pequeña escala con solo un pequeño número de pacientes con ELP.^{5,14}

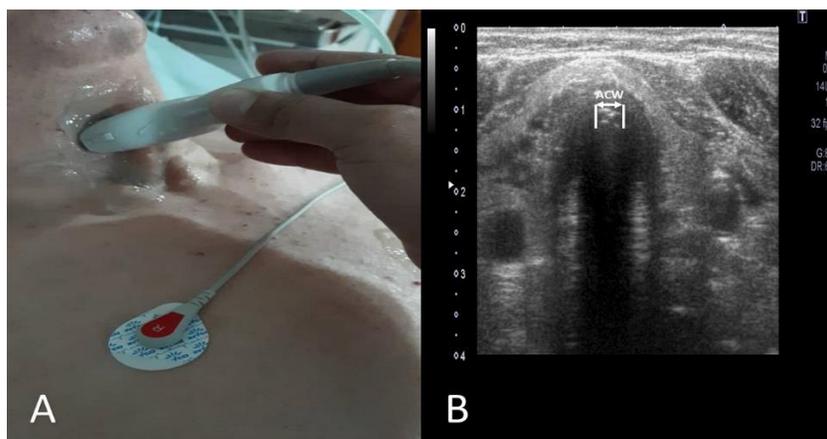


Fig. 2. A: Transductor sectorial 2-5 MHz en posición transversal sobre cartílago cricoides. B: Medición del ancho de la sombra acústica (ACW) con el manguito inflado.

Video laringoscopia

Los resultados sobre el uso de la video laringoscopia para la evaluación de la permeabilidad de las vías respiratorias se han publicado en una serie de casos, que incluyó sólo a tres pacientes, dos pacientes con PES y un paciente con LE secundario a manipulación extensiva de la vía aérea debido a una vía difícil no anticipada de causa desconocida. En estos pacientes, se demostró que la videolaringoscopia permite la visualización de estructuras periglóticas. Mientras que el CLT no puede diferenciar la ELP de las lesiones laríngeas estructurales o el espasmo laríngeo, la videolaringoscopia o la endoscopia flexible podrían potencialmente permitir la identificación de la causa del estrechamiento laríngeo y así guiar el tratamiento. Sin embargo, se necesitan más estudios sobre el valor agregado de la videolaringoscopia o la endoscopia flexible (o ambas) en la predicción de ELP, así como el enfoque diagnóstico del estrechamiento laríngeo antes de que puedan implementarse en la práctica clínica.⁸

Tratamiento preventivo

La eliminación de los posibles factores de riesgo podría prevenir el ELP y, por lo tanto, disminuir su incidencia. En primer lugar, debe seleccionarse un tubo de endotraqueal de tamaño adecuado, los tamaños máximos generalmente aceptados son 7.0 mm para mujeres y 8.0 mm para hombres, sin embargo, los TET más pequeños pueden interferir con los procedimientos endotraqueales endoscópicos y aumentar el trabajo respiratorio, y esto debe tenerse en cuenta durante el proceso de destete. En segundo lugar, la duración de la intubación debe minimizarse ya que en pacientes



ISSN: 1995-9427RNPS: 2162

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/imq>

Vol. 14 No. 2 | 2022



que presentan ELP aumenta de manera consistente en comparación con pacientes que no lo presentan. No se dispone de datos sobre una longitud de corte potencial de intubación que aumente el riesgo de edema laríngeo; sin embargo, se aconseja, realizar extubación temprana de ser posible. La aplicación de ventilación no invasiva posextubación (VNI) podría facilitar la extubación temprana, aunque no se han publicado datos sobre el efecto de la extubación temprana combinada con VNI sobre el ELP. En tercer lugar, la presión del cuff debe medirse con regularidad para prevenir la formación de úlceras por presión debido a la alta presión del manguito, aunque no se dispone de pruebas sobre la presión máxima aceptable, 25 cmH₂O es un límite superior ampliamente aceptado. Dado que el uso de la monitorización continua del cuff también se asocia con una disminución de la incidencia de neumonía asociada al ventilador, el uso de monitoreo continuo de la presión del manguito se recomienda. Varios estudios han investigado el uso de corticoesteroides administrados por vía intravenosa en la prevención de edema laríngeo y los estudios iniciales no demostraron un efecto beneficioso de los corticoesteroides sobre la ELP. Sin embargo, estudios más recientes, se demostró que los corticoesteroides disminuyen la incidencia en más del 50 %, esta diferencia probablemente se deba a la implementación de diferentes algoritmos de tratamiento, mientras que en los estudios iniciales la extubación se realizó una hora después de la administración de los corticoesteroides, los estudios posteriores implementaron diferentes algoritmos de tratamiento con al menos 4 a 48 horas entre la administración de corticoesteroides y la extubación. Además, en estudios posteriores, el CLT identificó a los pacientes de bajo riesgo y los excluyó del estudio, lo que resultó en un grupo de estudio con un mayor riesgo de ELP. En un ensayo reciente, se nebulizaron corticoesteroides (budesonida) después de la extubación y se compararon con solución salina nebulizada, lo que mostró una reducción de más del 50 % en la incidencia de dificultad respiratoria y la necesidad de reintubación. Sin embargo, cabe señalar que, aunque se realizó un CLT, los pacientes de bajo riesgo no fueron excluidos en función del resultado del CLT. A partir de estos estudios, se puede concluir que los corticoesteroides administrados por vía intravenosa son eficaces en la prevención de la ELP si se inician varias horas antes de la extubación.

Esta conclusión fue respaldada por dos metanálisis,^{22,23} que establecen que los datos de los últimos estudios bien diseñados sugieren que la incidencia de ELP y la insuficiencia respiratoria posextubación asociada se reduce si se comienzan a administrar corticoesteroides por vía intravenosa 12 a 24 horas antes de la extubación y si se administran múltiples dosis. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que en los estudios más recientes los corticoesteroides se iniciaron sólo 4 horas antes de la extubación y se observó una reducción similar de la ELP y la tasa de reintubación. Además, los datos recientes sugieren que la administración de corticoesteroides nebulizados después de la extubación podría ser tan eficaz como los corticoesteroides administrados por vía intravenosa. Por lo tanto, se necesitan más investigaciones para identificar la ruta óptima de administración y el algoritmo de tratamiento. Quizás, lo que es más importante, para investigación futura sería centrarse en la identificación de pacientes en riesgo de ELP y el fallo respiratorio asociado, lo que permite un tratamiento específico de estos pacientes y evitar tratamiento innecesario de los pacientes de bajo riesgo.⁸



Tratamiento específico

La reintubación debe realizarse sin demora en presencia de insuficiencia respiratoria debido a ELP. Aunque la ventilación no invasiva se ha mostrado eficaz en la prevención de la reintubación de los grados 1 y 2, se muestra insuficiente en los grados superiores, incluso se ha asociado con un aumento de la mortalidad, probablemente debido al mayor retraso en la reintubación. El uso en las vías respiratorias de catéteres Xchange (CEA), en pacientes con vías aéreas difíciles ha facilitado el abordaje de los mismos, debido a que la CEA puede facilitar la inserción de un tubo endotraqueal sobre una guía en el caso de difícil visualización de la glotis, proceso bastante frecuente en presencia de edema laríngeo. El desarrollo de dispositivos como Ventrain® (Ventinova Medical BV, Eindhoven) ha hecho posible la ventilación de emergencia a través de un catéter de calibre estrecho, favoreciendo mucho la atención a estos pacientes.²²⁻²⁴

El tratamiento de elección para el ELP consiste en corticoesteroides intravenosos y epinefrina nebulizada. Los corticoesteroides disminuyen el edema laríngeo al disminuir la respuesta inflamatoria y la dilatación y permeabilidad de los vasos capilares, se sugieren dosis de metilprednisolona de 20 a 40 mg o dexametasona 5 mg y la terapia podría continuarse durante 24 a 48 horas después de la extubación. Se cree que la epinefrina nebulizada reduce el proceso inflamatorio laríngeo a través de la vasoconstricción, aunque faltan pruebas de alta calidad sobre la eficacia, en infantes con obstrucciones severas de las vías aéreas superiores causadas por el crup viral ha demostrado efecto beneficioso. Actualmente se desconoce la dosis óptima, aunque se ha sugerido 1 mg en 5 ml.

Se ha investigado la eficacia de los corticoesteroides intravenosos combinados y la epinefrina nebulizada sobre la ELP en pacientes pediátricos, aunque la administración de corticoesteroides se inició antes de la extubación y el tratamiento no se limitó a pacientes sintomáticos, en el estudio la dexametasona y la epinefrina nebulizada no evitaron la progresión clínica de la obstrucción de las vías respiratoria. Por lo tanto, no se ha establecido la eficacia de los corticoesteroides intravenosos y la epinefrina nebulizada, así como la combinación de ambos tratamientos.¹⁴

La inhalación de una mezcla de helio y oxígeno (heliox) disminuye la resistencia de las vías respiratorias y, por lo tanto, el trabajo de respirar. Aunque no se dispone de evidencia sobre la eficacia de la administración de heliox en adultos con ELP, se notificó una reducción del 38% en la puntuación de dificultad respiratoria en niños con ELP, aunque no se encontró ningún cambio en el resultado. Por lo tanto, el heliox no conduce a una reducción del edema laríngeo, pero puede disminuir el trabajo respiratorio y ganar tiempo para establecer una solución definitiva para la obstrucción de la vía aérea superior y esto puede ser útil en circunstancias en las que es difícil intubar a los pacientes. Sin embargo, en el contexto de la ELP, no debería (similar a la VNI) provocar un retraso en la intubación, ya que eso podría conducir a un peor resultado.



Situaciones especiales: COVID-19

Dentro de las causas de laringitis y edema laríngeo de origen infeccioso se describen los virus de la familia coronavirus, sin embargo, el virus del SARS-CoV-2 no se encuentra dentro de los que típicamente causan este cuadro, sin embargo los receptores de la ECA 2 para SARS-CoV-2 se encuentra en los tejidos de vías respiratorias y pulmones, el virus puede provocar daño a ese nivel, provocando edema y relajación de laringe y tráquea junto a una hiperreactividad de la vía aérea.²⁵ En un grupo de pacientes descritos en un estudio anterior, no se recogían datos de intubación traqueal problemática, se habían utilizado los TET adecuados según las características de los pacientes para 7 días, 8 días y 13 días, respectivamente que se encontrarían acoplados a ventilación artificial mecánicos antes de realizárseles traqueostomía. No se sospechó edema laríngeo en 2 pacientes que se extubaron, y la prueba de escape del cuff había sido realizada siendo negativa.²⁶

Se recomienda antes de realizar la extubación endotraqueal desinflar el manguito mientras todavía se encuentra el paciente ventilado y así evaluar existencia de una "fuga" (como evidencia más adelante de una la permeabilidad de la vía aérea), sin embargo, debe tenerse en cuenta este proceder como un gran generador de aerosoles, es por ellos que es aconsejable el uso de la ecografía como factor predictor, para disminuir la exposición al germen. Se conoce y se recomienda que el uso de esteroides tales como dexametasona para tratar estados hiperinflamatorios entorno a la COVID-19, serían beneficiosos en la prevención y/o tratamiento del edema laríngeo posextubación.^{26,27}

Conclusiones

El edema laríngeo posextubación es una complicación frecuente de la intubación y conduce a la reintubación hasta en 10 % de todos los pacientes extubados. El pretratamiento con corticoesteroides intravenosos o la administración nebulizados después de la extubación parece eficaz en la prevención de la ELP, disminuyendo la necesidad de reintubación en más del 50%. Sin embargo, la falta de predictores fiables impide la identificación de pacientes con alto riesgo de ELP, los pacientes con bajo riesgo pueden identificarse mediante el CLT y la ecografía laríngea, por lo que es aconsejable. En pacientes con CLT positivo, la decisión de iniciar el pretratamiento con corticoesteroides debe tomarse de forma individual y en función de la presencia de factores de riesgo adicionales. Si se considera indicado el tratamiento con corticoesteroides, se debe iniciar el tratamiento al menos 4 horas antes de la extubación y se deben administrar dosis múltiples, siendo el tratamiento de elección corticoesteroides combinados con epinefrina nebulizada. Sin embargo, si ELP conduce a insuficiencia respiratoria, la reintubación es la única resolución definitiva y no debe posponerse.



Referencias bibliográficas

1. Pluijms W, Mook Wv, Wittekamp B. Postextubation laryngeal edema and stridor resulting in respiratory failure in critically ill adult patients: updated review. *Critical Care*. 2015;19.
2. Ahmed TS, Khaled ZK, Eltatawy SA. Predicting laryngeal edema and stridor utilizing cuff leak test vs laryngeal air column width difference: Systematic review and meta-analysis. *Chest*. 2018;154(45).
3. Torres-Gallardo B, Bergé R, Sala-Blanch X. Descripción anatómica de las ventanas laríngeas ecográficas. *Rev Esp Anestesiol Reanim*. 2015;62:297-8.
4. Chen W, Chen J, Wang H, Chen Y. Application of bedside real-time tracheal ultrasonography for confirmation of emergency endotracheal intubation in patients in the intensive care unit. *Journal of International Medical Research*. 2019;0:1-10.
5. El-Baradey G, EL-Shmaa N, Elsharawy F. Ultrasound-guided laryngeal air column width difference and the cuff leak volume in predicting the effectiveness of steroid therapy on postextubation stridor in adult. Are they useful? *Journal of Critical Care*. 2016.
6. Maury E, Guglielminotti J, Alzieu M. How to Identify Patients With No Risk for Postextubation Stridor? *Journal of Critical Care*. 2004;19(1):23-8.
7. Borhazowal R, Harde M, Bhadade R. Comparison between Two Endotracheal Tube Cuff Inflation Methods; Just-Seal Vs Stethoscope-Guided. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 2017;11.
8. Benjamin B. Prolonged Intubation Injuries Of The Larynx: Endoscopic Diagnosis, Classification, And Treatment. *Annals of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology*. 2018;127(8).
9. Kemper K, Benson M, Bishop M. Predictors of postextubation stridor in pediatric trauma patients. *Critical Care*. 1991;19.
10. Koka B, Jeon I, Andre J. Postintubation croup in children. *Anaesth Analg* 1977;4.
11. Rodriguez B, Dessauer GBV, Duffau TG. Laringitis posextubación. *Rev Chil Pediatr*. 2002;73(2).
12. Pérez-Herrero M, Varga Odl, Flores M. Imágenes ultrasonográficas de vía aérea superior tras la inserción de mascarilla laríngea: estudio descriptivo y utilidad clínica. *Rev Esp Anestesiol Reanim*. 2018;65(8).
13. Deakers T, Reynolds G, Stretton M. Cuffed endotracheal tubes in pediatric intensive care. *J Pediatrics*. 1994;125(57).
14. Prada G, Baron A, Martin A. Tracheal, Lung, and Diaphragmatic Applications of M-Mode Ultrasonography in Anesthesiology and Critical Care. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia* 2019:1-13.



ISSN: 1995-9427RNPS: 2162

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/imq>

Vol. 14 No. 2 | 2022



15. Backer DD. The cuff-leak test: what are we measuring? *Critical Care*. 2005;9:31-3.
16. Prinianakis G, Alexopoulou C, Mamidakis E. Determinants of the cuff-leak test: a physiological study. *Critical Care*. 2005;9:24-31.
17. Lewis K, Culgin S, Jaeschke R, Perri D. Cuff Leak Test and Airway Obstruction in Mechanically Ventilated ICU Patients (COMIC): a pilot randomised controlled trial protocol. *BMJ Open*. 2019;9.
18. Sutherasan Y, Theerawit P, Hongphanut T. Predicting laryngeal edema in intubated patients by portable intensive care unit ultrasound. *Journal of Critical Care*. 2013;28:675–80.
19. Blanco P. Ecografía clínica: simple sí, fácil no. *Rev Hosp Emilio Ferreyra*. 2020;1(1):1-4.
20. Ding L, Wang H, Wu H. Laryngeal ultrasound: a useful method in predicting post-extubation stridor. A pilot study. *Eur Respir J*. 2006;27:384–9.
21. Mikaeili H, Yazdchi M, Tarzamni M. Laryngeal Ultrasonography Versus Cuff Leak Test in Predicting Postextubation Stridor. *J Cardiovasc Thorac Res*. 2014;6:25-8.
22. Roberts R, Welch S, Devlin J. Corticosteroids for prevention of postextubation laryngeal edema in adults. *Ann Pharmacother*. 2008;42.
23. Khemani R, Randolph A, Markovitz B. Corticosteroids for the prevention and treatment of post-extubation stridor in neonates, children and adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2009;8.
24. Quintard H, l'Her E, Pottecher J. Intubation and extubation of the ICU patient. *Anaesth Crit Care Pain Med*. 2017;36:327–41.
25. Wong P, WY. Lim. Aligning difficult airway guidelines with the anesthetic COVID-19 guidelines to develop a COVID-19 difficult airway strategy: a narrative review. *Journal of Anesthesia* 2020.
26. McGrath BA, Wallace S, Goswamy J. Laryngeal oedema associated with COVID-19 complicating airway management. *Anaesthesia*. 2020;75:962-77.
27. Shirley F, Oshri W, Ari D. The role of laryngeal ultrasound in the assessment of pediatric dysphonia and stridor. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology* 2019;122:175–9.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no tienen conflicto de intereses.