

Actividad Capítulo Kinesiología del Paciente Crítico

Is treatment with a high flow nasal cannula effective in acute viral bronchiolitis? A physiologic study. Milési C, Baleine J, Matecki S, Durand S, Combes C, Novais AR, Cambonie G. *Intensive Care Med.* 2013 Jun;39(6):1088-94. doi: 10.1007/s00134-013-2879-y. Epub 2013 Mar 14.

Palabras claves (en inglés): Acute viral bronchiolitis, High flow nasal cannula, Infant, Respiratory distress, Respiratory syncytial virus infections.

Resumen

Introducción

Los autores señalan que el tratamiento con alto flujo ha sido propuesto recientemente como soporte para pacientes con dificultad respiratoria en pacientes con VSR+.

En el título distinguen su investigación dentro del área de ciencias básicas como estudio fisiológico. Cabe destacar que el grupo posee un trabajo publicado previo realizado con CPAP nasal de la misma línea de investigación.

Objetivo

Evaluar la capacidad de la cánula de alto flujo de oxígeno (HFNC, en sus siglas en inglés) para generar presión positiva así como su efecto sobre el esfuerzo y patrón respiratorio del paciente.

Diseño, población y método

Estudio prospectivo, observacional realizado en la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Universitario Arnaud de Villeneuve de Montpellier, Francia.

La población fue definida como todo paciente menor a 6 meses internado en la PICU que haya cumplido los siguientes requisitos: 1) VSR+; 2) dificultad respiratoria media definida con el uso del score de Wood modificado entre mayor a 1 y menor a 4 (m-WCAS); 3) soporte HFNC como primera línea o en transición hacia CPAP nasal; 4) ausencia de neumotórax, 5) ausencia de enfermedad neuromuscular; 6) que el ingreso del paciente sea en día de semana entre las 8:30 y las 18:30; y 7) autorización de ambos padres.

Manejo del paciente

Todos los pacientes fueron ubicados en posición semisentada, se realizó aspiración de secreciones y con monitoreo continuo cardiorrespiratorio, presión arterial y pulsioximetría. Una vez colocada la cánula, la tasa de flujo fue titulada a 1 L/min con FiO₂ ajustada para alcanzar una saturación de oxígeno entre 94-98%. El chupete fue utilizado sistemáticamente para limitar la pérdida de aire por la boca. Luego de este primer paso se realizó una RX de tórax y una muestra de gas capilar de sangre. La presencia de apnea aún con HFNC fue tratada con cafeína.

Alto flujo: entrega y titulación

Respecto al sistema de alto flujo, se utilizó el sistema de entrega de alto flujo calentado y humidificado de Fisher and Paykel y la cánula de elección fue aquella que ocupara el 50 % de la narina. Además el sistema fue equipado con una válvula de liberación de presión con límite a los 45 cmH₂O, y fue chequeado con espirómetro el nivel de flujo en la válvula que indicara la cantidad proveniente de la fuente de gas.

Presión esofágica

Una vez ubicado la sonda de presión esofágica, luego de 10 minutos fueron registrados los datos clínicos y de manometría. Las mediciones fueron realizadas con 1 l/min, luego de esto se incrementó a 4, 6 y 7 l/min respectivamente. En cada nivel se mantuvo un período de 10 minutos antes de tomar los datos.

Datos clínicos

Fueron registrados los valores FR, score de m-WCAS por un observador ciego al estudio y a las presiones medidas desarrolladas por un fisiólogo.

Mediciones de presiones

Las presiones fueron medidas usando un transductor de presión. El procedimiento de inserción nasal de la sonda esofágica fue delante de los padres quienes observaban el confort del paciente.

La sonda constaba de dos sensores: el primero posicionado en la faringe, esto es a 7 cm de las narinas, el segundo se mantuvo en la porción media del esófago mostrando una deflexión negativa simultánea a la inspiración y siendo monitoreada todo el tiempo del estudio.

La presión faríngea (PP) y esofágica (Pes) fueron registradas simultáneamente. El swing de presión esofágica fue calculado como el trazado de Pes como la máxima variación de presión esofágica en una inspiración. El producto presión-tiempo ($PT_{Pes_{insp}}/min$) fue calculado en el registro de presión esofágica como el área bajo la curva presión- tiempo.

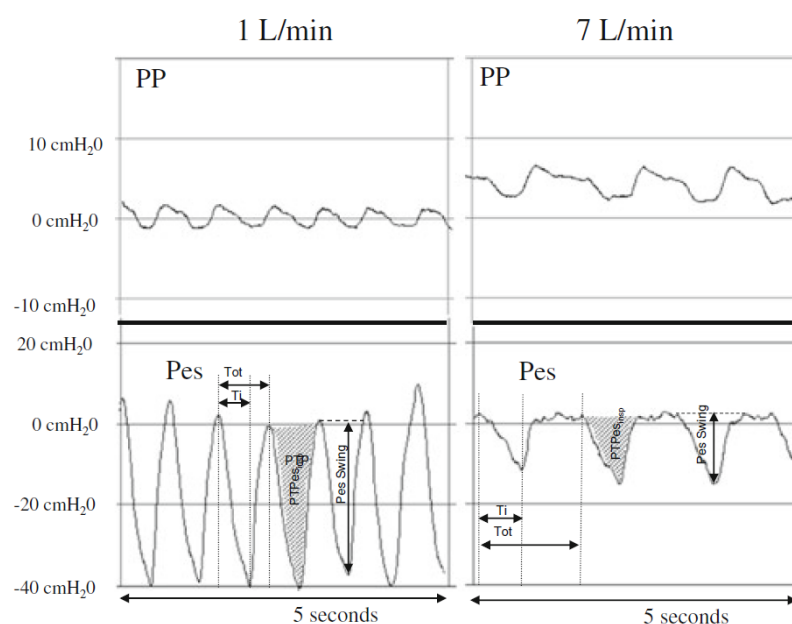


Fig 1. Registro simultáneo de presión faríngea (PP) y presión esofágica

(Pes) a 1 y 7 L/min en un paciente. A partir del trazado de Pes, el Pes swing fue medido como la máxima variación en la presión esofágica generada por una inspiración, y el producto presión-tiempo (PTPe_{S_{insp}}) como el área bajo la curva presión- tiempo durante el esfuerzo inspiratorio. El tiempo inspiratorio (Ti), el tiempo espiratorio (Te) y la relación T_i/T_{tot} fueron determinados en el trazado de Pes.

Resultados

Fueron ingresados de diciembre 2011 a marzo 2012 38 infantes con diagnóstico de bronquiolitis por VSR+, de los cuales 21 fueron incluidos en el estudio, con 1,5 (95% CI 0,75-2,19) mes de edad (rango 0,5-6) y un peso de 4,3 (95% CI 3,6-4,9) kg (rango 2,6-7,3).

Los pacientes con 1L/min presentaron: m-WCAS: 2,3 (95% CI 1,9-2,7), frecuencia respiratoria: 81 (95% CI 73-88) rpm, T_i/T_{tot} : 0,44 (95% CI 0,38-0,48), FiO_2 : 0,23 (95% CI 0,21-0,26), SpO_2 96 (95% CI 95-97), y PCO_2 : 52 (95% CI 46-58) torr. PTPe_{S_{insp}}/min fue de 546 (95% CI 395-696) cmH₂O/s/min

La media de PP se incrementó de 0,2 (95% CI -0,2 ± 0,7) cmH₂O con 1 L/min a 4 (95% CI 3-5) cmH₂O a máximo flujo. La PP media y el flujo tuvieron correlación de $R=0,65$, $p < 0,0001$, siendo con flujos ≥ 6 L/min incrementos positivos en inspiración y espiración de presión faríngea. (Fig. 1)

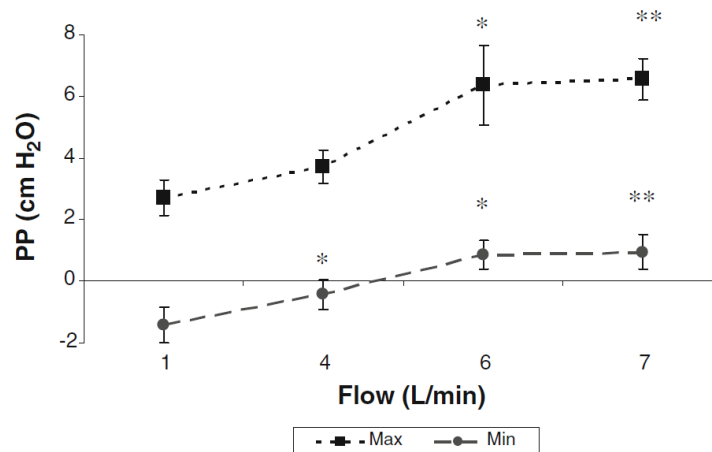


Fig.2 Presión faríngea (PP) máxima y mínima generada por el alto flujo (HFNC) usando flujos de 1 a 7 L/min. * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$ vs 1 L/min

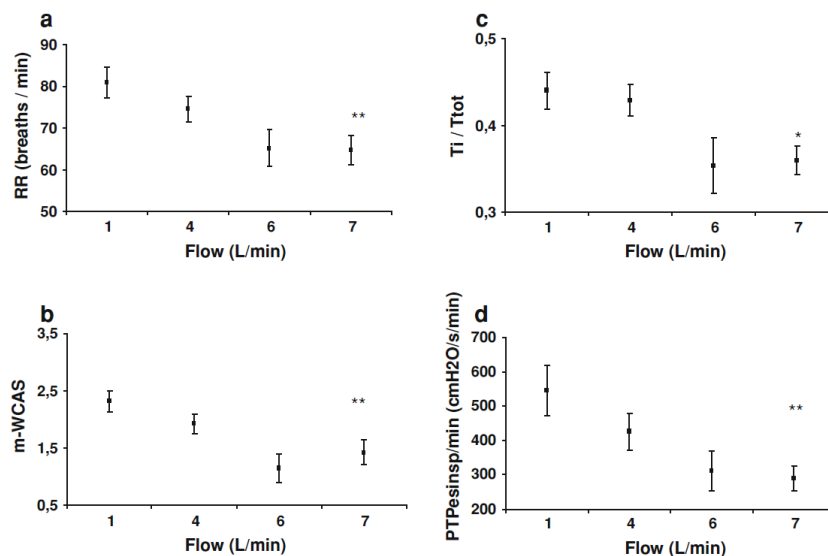


Fig 3. Efecto de incrementar el flujo sobre los signos clínicos de la dificultad Respiratoria, patrón respiratorio y esfuerzo muscular respiratorio.

A. Cambios en la frecuencia respiratoria. **B** cambios en el score m-WCAS. **C.** Cambios en la relación T_i/T_{tot} . **D** cambios en el esfuerzo muscular Inspiratorio por minuto. (PTPes_{insp}/min). * $p < 0,005$. ** $p < 0,01$ vs 1 L/min.

Una correlación fue observada entre el flujo indexado por peso (L/kg/min) y la PP generada ($R=0,77$, $p \leq 0,001$). A flujos mayores a 2 L/min se generó una presión media de PP ≥ 4 cmH₂O ($R=0,77$, $p \leq 0,001$) con una sensibilidad de 67%, especificidad del 96%, valor predictivo positivo del 75% y valor predictivo negativo del 94,5%. El coeficiente de variación interindividual disminuyó de 77% con 4 L/min y fue cercano a 50% a 6 L/min y a máximo flujo.

El incremento del flujo de 1 a 7 L/min resultó en una reducción significativa de la frecuencia respiratoria ($p=0,007$) y del score m-WCAS ($p=0,0096$), sin cambios en los requerimientos de oxígeno o saturación.

Comparado con 1 L/min, el T_i/T_{tot} fue más bajo ($p=0,02$), el Pes swing disminuyó ($p=0,04$), y el PTPes_{insp}/min ($p=0,007$) fue reducido al máximo flujo. La disminución de Pes y PTP fueron correlacionados con un incremento de PP ($R=0,38$, $p=0,0097$ y $R=0,41$, $p=0,0038$, respectivamente).

En promedio, el HFNC fue mantenido por 62 (95% CI 39-85) horas, 96 (95% CI 22-170) para aquellos con cánula solamente y 52 (95% CI 36-70) horas para aquellos que hicieron transición de HFNC a nCPAP; $p=0,26$.

Ningún paciente presentó complicaciones, particularmente síndrome de escape de aire, apoyo con nCPAP o intubación. La estadía hospitalaria fue de 4,5 (95% CI 3,6-5,3) días.

Comentario

Los autores a través del monitoreo de la presión faríngea, presión esofágica y PTPes_{insp} pudieron obtener datos relacionados al esfuerzo inspiratorio durante el tratamiento con HFNC en pacientes en su primer episodio de bronquiolitis por VSR+. Todos los datos fueron medidos a 1, 4,6 y 7 L/min, titulando el flujo a 1 L/kg/min.

No se muestran los datos demográficos de los pacientes en ninguna tabla, como así tampoco de las variables estudiadas. Según lo descripto, los valores de inicio de la dificultad respiratoria fueron: m-WCAS 2,3; frecuencia respiratoria de 81 con un de T_i/T_{tot} 0,44, los cuales fueron descendiendo en la medida que aumentaba el flujo inspiratorio (ver Fig. 3). Es interesante destacar el manejo reservado con la FiO_2 el cual fue en promedio de 0,23.

Refieren que la correlación existente de la tasa de flujo indexada por peso para generar PP ($R=0,77$, $p \leq 0,001$), puede ayudar a los profesionales acerca de cómo titular el flujo para cada paciente. Señalan como punto de corte para generar PP positiva en este grupo seleccionado, flujos mayores a 4 L/min; es decir aquella capaz de generar presión positiva a través de todo el ciclo respiratorio, sin caídas por debajo de 0 (ver Fig. 2).

Respecto al control de la pérdida de aire utilizaron dos estrategias: uso de chupete o de cánulas nasales de gran tamaño, lo cual nos obliga a hacer un par de consideraciones. A diferencia de la Ventilación No Invasiva; el sistema de HFNC es un sistema abierto de flujo continuo, de los cuales uno de los mecanismos de acción más importantes es el wash-out de CO_2 ². Por otro lado, es de gran importancia elegir el tamaño adecuado de la cánula nasal dado que si ésta es demasiado grande puede generar sellado indeseado de las narinas con la particularidad de provocar altas presiones en el sistema y si la cánula es pequeña para el paciente, la generación de presión es insuficiente. Los autores enfatizan la dificultad de no poder producir presión faríngea positiva en los pacientes menores de tres años: si la titulación del HFNC es óptima (de 1 a 2 L/kg/min) junto a la cánula adecuada, existirá una presión positiva faríngea por encima de 0 dado el choque de la espiración con la columna proveniente de la mezcla de aire de flujo continuo. Para los autores, queda como interrogante la búsqueda de relación entre el peso y la generación de PP, dato encontrado en publicaciones previas³.

Los autores señalan una reducción aproximada del 50 % del esfuerzo respiratorio y de una rápida mejora del moderado distress de los pacientes con bronquiolitis. Esto puede observarse en el swing de presión esofágica de uno de los pacientes que desciende de 40 cmH₂O a 20 cmH₂O, y del mismo modo su $PTP_{eS_{insp}}$ y relación T_i/T_{tot} (Fig.1). La disminución de la PTP_e y la P_{es} correlacionada con incremento de PP explica otro de los mecanismos de acción del HFNC: superar las demandas inspiratorias del paciente para reducir el esfuerzo inspiratorio.

Los autores detallan las limitaciones de su estudio, sin embargo, dicha publicación muestra varios aspectos a destacar: el uso de HFNC en pacientes con bronquiolitis, la importancia del monitoreo de la presión faríngea y el estudio del esfuerzo inspiratorio a través de la presión esofágica en la población infantil.

Bibliografía

- 1- Is treatment with a high flow nasal cannula effective in acute viral bronchiolitis? A physiologic study. Milési C, Baleine J, Matecki S, Durand S, Combes C, Novais AR, Cambonie G. Intensive Care Med. 2013 Jun;39(6):1088-94.
- 2- Research in high flow therapy: Mechanisms of action. Dysart; Miller; Wolfson; Shaffer. Respiratory Medicine (2009) 103, 1400-1405.
- 3- Heated, humidified high-flow nasal cannula therapy: Yet another way to deliver continuous positive airway pressure? Kubicka ZJ; Limauro J; Darnall RA. Pediatrics. 2008 Jan; 121(1):82-8.