

CARTAS CIENTÍFICAS

La ventilación asistida ajustada neuralmente incrementa la variabilidad respiración a respiración y mejora la sincronización paciente-ventilador



Neurally adjusted ventilatory assist increases respiratory variability and improves patient-ventilator synchronisation

Sra. Editora:

La frecuencia respiratoria y el volumen corriente (V_T) entregado en las modalidades ventilatorias convencionales carecen de la variabilidad espontánea característica de los ritmos fisiológicos, que se consideran protectores del pulmón¹. Estudios experimentales han mostrado que, frente a las modalidades «monótonas», la ventilación variable induce una mejor distribución del V_T , mayor reclutamiento alveolar y un incremento en la producción de surfactante², mejorando la relación ventilación-perfusión, el intercambio gaseoso y la mecánica respiratoria, reduciendo la producción de citoquinas proinflamatorias, el edema pulmonar y la lesión inducida por el ventilador³. Nuestro objetivo fue conocer si la ventilación asistida ajustada neuralmente (NAVA) aumenta la variabilidad respiración a respiración y disminuye las asincronías paciente-ventilador en comparación con volumen control regulado por presión (VCRP).

Presentamos el caso de un recién nacido prematuro de 36 semanas de EG y 2.000 g de peso, en ventilación mecánica por causas extrapulmonares con un Servo-n®, (Maquet, Solna, Suecia) y sonda para registro de actividad eléctrica diafragmática (Edi). Asistencia inicial en VCRP: V_T 5 ml/kg, *trigger* de flujo de 0,3 ml, PEEP 4 cmH₂O, FiO₂ 0,21 y frecuencia respiratoria (FR) de rescate 20 rpm. Encontrándose el paciente en alerta tranquila y estable, se registraron durante 30 s variables respiratorias neurales (Edi máximo, Edi mínimo, nTi) y mecánicas (Pmáx, mTi, V_T) (fig. 1). Posteriormente, tras obtener consentimiento verbal de la madre, se cambió a modalidad NAVA: nivel-NAVA 1, Edi *trigger* 0,5 μ Vol., PEEP 4 cmH₂O, FiO₂ 0,21 y tiempo de pausa

de apnea para rescate: 5 s. Tras unos minutos de adaptación se registraron nuevamente durante 30 s los mismos parámetros. Se calculó también el Td (tiempo entre el inicio del Edi y el inicio del flujo inspiratorio positivo) y el Tiex (tiempo entre el Edi máximo y el inicio del flujo espiratorio) para cada uno de los ciclos respiratorios. El índice de asincronías (IA) se calculó como el número total de asincronías mayores (auto-ciclado, doble-ciclado y esfuerzos neurales no soportados mecánicamente) dividido por la suma de la FR del ventilador más los esfuerzos respiratorios desperdiciados, multiplicado por 100. La variabilidad respiración a respiración se calculó mediante el coeficiente de variabilidad (CV = DE/media) para cada uno de los parámetros. Los resultados se expresan como media y desviación estándar, y se comparan mediante el test de Mann-Whitney, considerándose significativo: $p < 0,05$.

Se analizaron 21 ciclos respiratorios en VCRP y 35 en NAVA. La comparación de las variables respiratorias neurales y mecánicas se muestra en la tabla 1. En VCRP se objetivaron 3 asincronías mayores (IA: 14,3%), por ninguna en NAVA. Tras el cambio a NAVA los CV se elevaron: Edi máximo: de 0,46 a 0,55; Pmáx: de 0,25 a 0,35; mTi: de 0,13 a 0,32; V_T : de 0,27 a 0,65; y observamos una reducción del Td y del Tiex (tabla 1).

Este es el primer estudio en nuestro país que compara la variabilidad respiración a respiración en 2 modalidades de ventilación mecánica asistida en un paciente neonatal. Nuestro principal hallazgo fue que NAVA incrementa la

Tabla 1 Variables respiratorias

Variables ^a	VCRP (n = 21)	NAVA (n = 35)	Valor de p
nTi (ms)	405 ± 133	358 ± 118	0,190
mTi (ms)	440 ± 55	340 ± 108	< 0,001
Td (ms)	77,8 ± 68,8	45,8 ± 32,9	0,106
Td > 100 ms (%)	22	6	0,113
Edi máx (μ Vol)	3,5 ± 1,6	6,6 ± 3,6	0,001
Edi mín (μ Vol)	0,4 ± 0,2	0,9 ± 0,4	< 0,001
Pmáx (cmH ₂ O)	10,3 ± 2,6	10,9 ± 3,8	0,602
V_T (ml)	10,2 ± 2,8	9,1 ± 5,9	0,435
Tiex (ms)	118 ± 93	74 ± 22	0,082

^a Todos los valores en media ± DE, excepto cuando se especifica %.

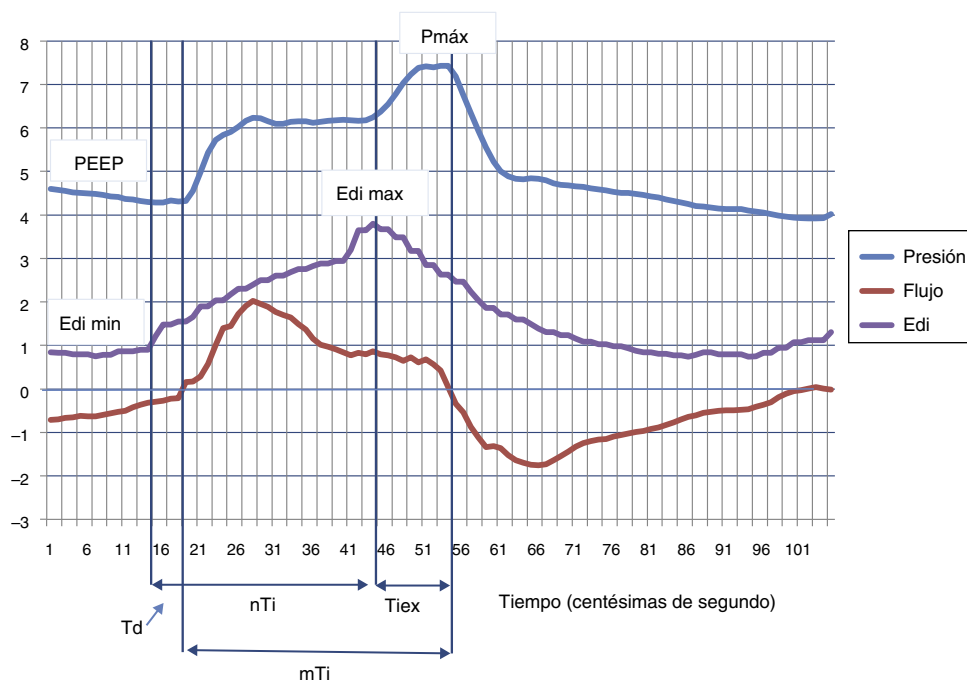


Figura 1 Curvas de presión (cmH₂O), Edi (μVol) y flujo (l/min).

Edi: actividad eléctrica diafrágica; nTi: tiempo inspiratorio neural; mTi: tiempo inspiratorio mecánico; PEEP: presión positiva al final de la espiración; Pmáx: presión inspiratoria máxima; Td: retraso al *trigger*; Tiex: tiempo espiratorio excedido.

variabilidad de prácticamente todos los parámetros estudiados. Asimismo, se objetivó una reducción significativa del IA con respecto a VCRP.

La mayoría de los ventiladores neonatales modernos permiten la sincronización por flujo y alguna forma de garantía de volumen que es establecida por el profesional en función de criterios clínicos y gasométricos. Existen pocos estudios que evalúen la eficacia de la sincronización por flujo en el neonato. NAVA, sin embargo, ha mostrado una significativa mejoría en la sincronización en recién nacidos, niños y adultos⁴. La sincronización por Edi disminuye el Td, y permite al paciente determinar el Ti, la FR y el V_T, ajustando en «tiempo real» todos estos parámetros, ya que los centros respiratorios del tronco encefálico reciben información continua de quimiorreceptores centrales y periféricos, receptores mecánicos de caja torácica y diafragma, y receptores de estiramiento e irritación de pulmón y vías respiratorias⁵.

La disminución en la variabilidad respiratoria durante el destete se ha relacionado con fracasos de extubación, y las asincronías con tiempos de ventilación prolongados, malestar, fragmentación del sueño, etc.⁶. Aunque existen pocos estudios en humanos, el conjunto de datos disponibles sugiere que el aumento de la variabilidad durante la ventilación mecánica podría tener efectos beneficiosos para los pacientes. NAVA aumenta esta variabilidad y mejora la sincronización paciente-ventilador, haciendo que la ventilación mecánica se aproxime más a la ventilación natural. La capacidad de esta modalidad asistencial para mejorar los resultados clínicos y el pronóstico de los pacientes a medio y largo plazo, requiere estudios prospectivos, aleatorizados, bien diseñados, incluyendo pacientes con diferentes tipos de enfermedad pulmonar.

Bibliografía

1. Tobin MJ, Mador MJ, Guenther SM, Lodato RF, Sackner MA. Variability of resting respiratory drive and timing in healthy subjects. *J Appl Physiol.* 1988;65:309–17.
2. Arold SP, Bartolák-Suki E, Suki B. Variable stretch pattern enhances surfactant secretion in alveolar type II cells in culture. *Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol.* 2009;296:L574–81.
3. Spieth PM, Carvalho AR, Pelosi P, Hoehn C, Meissner C, Kasper M, et al. Variable tidal volumes improve lung protective ventilation strategies in experimental lung injury. *Am J Respir Crit Care Med.* 2009;179:684–93.
4. Stein H, Firestone K. Application of neurally adjusted ventilatory assist in neonates. *Semin Fetal Neonatal Med.* 2014;19:60–9.
5. Sinderby C, Beck J. Neurally adjusted ventilatory assist. En: Tobin MJ, editor. *Principles and practice of mechanical ventilation.* Third ed. The McGraw-Hill companies; 2013. p. 351–75.
6. De la Oliva P, Schüffelmann C, Gómez-Zamora A, Villar J, Kacmarek RM. Asynchrony, neural drive, ventilatory variability and COMFORT: NAVA versus pressure support in pediatric patients. A non-randomized cross-over trial. *Intensive Care Med.* 2012;38:838–46.

F. García-Muñoz Rodrigo*, L. Urquía Marti,
G. Galán Henríquez, S. Rivero Rodríguez
y C. Siles Quesada

*Complejo Hospitalario Universitario Insular
Materno-Infantil, Las Palmas de Gran Canaria, Las Palmas,
España*

* Autor para correspondencia.
Correo electrónico: fgarciamu@gmail.com
(F. García-Muñoz Rodrigo).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.anpedi.2015.06.010>