

## Respiración de Biot. Fracaso de la extubación

Jesús Salvador Sánchez Díaz,\* Ricardo Flores Hernández,‡ Enrique Antonio Martínez Rodríguez,§ Gabriela Peniche Moguel,\* Juan Marcelo Huanca Pacaje,\* Verónica Calyeca Sánchez\*

### RESUMEN

La ventilación mecánica (VM) prolongada incrementa el riesgo de complicaciones. Por otra parte, el retiro precoz de la misma expone al paciente a los riesgos que presentaba antes de iniciarla. El evento vascular cerebral (EVC) puede complicarse, requerir intubación y ventilación mecánica para soporte respiratorio. Presentamos el caso de un hombre de 76 años de edad con isquemia aguda a nivel de cerebelo que fracasó en la extubación a pesar de presentar parámetros objetivos correctos y adecuada tolerancia a la prueba de «pieza en T». Los parámetros que evalúan el éxito o fracaso de la extubación en el paciente neurológico son un problema no resuelto, hasta el día de hoy la escala de coma de Glasgow (ECG) es la variable asociada a buenos o malos resultados.

**Palabras clave:** Ventilación mecánica, escala de coma de Glasgow, Unidad de Cuidados Intensivos.

### SUMMARY

*Mechanical ventilation (MV) long increases the risk of complications, moreover early retirement of it exposes the patient to the risks presented before starting. Cerebral vascular event (CVE) can be complicated, requiring intubation and mechanical ventilation for respiratory support. We report the case of a male 76 years of age with acute ischemia cerebellar that failed extubation despite having objective parameters correct and proper tolerance test «T-piece». The parameters that evaluate the success or failure of extubation in neurological patient is an unresolved problem until today the Glasgow coma scale (GCS) is the variable associated with good or bad results.*

**Key words:** Mechanical ventilation, Glasgow coma scale, Intensive Care Unit.

### RESUMO

A ventilación mecánica (VM) prolongada incrementa o risco de complicações, por outra parte, o retiro precoce da mesma, expõe o paciente aos riscos apresentados antes de começar. O acidente vascular cerebral (AVC) pode complicar-se, necessitando de intubação e ventilação mecânica para suporte respiratório. Relatamos o caso de um paciente masculino de 76 anos de idade, com isquemia aguda a nível cerebelar que falharam na extubação apesar de ter parâmetros objetivos corretos e adequada tolerância ao teste de tolerância correto do tubo «T». Os parâmetros que avaliam o sucesso ou fracasso de extubação em paciente neurológico é um problema não resolvido, até hoje a Escala de Coma de Glasgow (ECG) é a variável associada a resultados positivos ou negativos.

**Palavras-chave:** Ventilação mecânica, escala de coma de Glasgow, Unidade de Terapia Intensiva.

## INTRODUCCIÓN

El equilibrio de ventilación mecánica (VM) prolongada y retiro precoz sigue siendo controvertido, además de ser un tema no resuelto, más aún en el paciente neurológico. El protocolo que se utilice para el retiro de la VM siempre deberá implicar un adecuado nivel de conciencia, el cual se expresa de forma subjetiva («despierto y cooperador») y de forma objetiva con la escala de coma de Glasgow (ECG).<sup>1</sup> En muchos pacientes con condiciones neurológicas el médico permanece incierto en relación con la desconexión de la ventilación mecánica debido a la posible in-

capacidad para proteger la vía aérea. El fracaso de la extubación ocurrirá de 13 a 18% del total de los pacientes críticos a pesar de que los «parámetros de extubación» sean correctos; además estos parámetros pueden ayudar a predecir la capacidad del paciente para respirar de forma independiente, pero no para proteger la vía aérea.<sup>2,3</sup> La finalidad de este trabajo es presentar un caso en el que los parámetros objetivos utilizados para evaluar el éxito de la extubación presentan el inconveniente de no valorar la capacidad de proteger la vía aérea.

## CASO CLÍNICO

Hombre de 76 años de edad con antecedente de hiperplasia prostática benigna en tratamiento con finasterida. Valorado en el Servicio de Urgencias por fiebre, se documentó examen general patológico de orina e ingresó a hospitalización con diagnóstico de infección complicada de vías urinarias. Durante sus primeras horas de estancia presentó agitación psicomotriz, por lo que se agregó haloperidol para manejo de delirium, 12 horas después de su ingreso mostró disminución del estado de conciencia, se realizó gasometría arterial en la cual se documentó hipoventilación con pH de 7.14, PaCO<sub>2</sub> 90 mmHg, PaO<sub>2</sub> 113 mmHg, déficit de base de -4, bicarbonato de 20 y lactato de 3.1. Se aplicó manejo avanzado de la vía aérea y se inició ventilación mecánica invasiva y pasó a la Unidad de Cuidados Intensivos. Se efectuó resonancia magnética simple de encéfalo, la cual reportó zona de isquemia a nivel bulbar, lateral y caudal que involucraba el pedúnculo cerebeloso inferior del lado izquierdo (*Figura 1*), 36 horas después de iniciar la ventilación mecánica se realizó ventana neurológica, el paciente despertó, se integraba al medio, respondía preguntas sencillas con movimientos cefálicos, se evaluó la mecánica respiratoria encontrando una Presión Inspiratoria Máxima (PIMáx) de -40 cmH<sub>2</sub>O, una Presión de Oclusión (P0.1) de -3 cmH<sub>2</sub>O, una capacidad vital (CV) de 30 ml/kg y un Índice de Respiración Rápida y Estufamiento (VFR) de 51 respiraciones por minuto/L, por esta razón se decidió intentar 30 minutos de «pieza T», la cual fue tolerada adecuadamente, se realizó gasometría con pH de 7.38, PaCO<sub>2</sub> 38 mmHg, PaO<sub>2</sub> 155 mmHg, déficit de base de -2, bicarbonato de 23 y lactato de 2.1 y se decidió extubarlo. Inmediatamente después de retirar la ventilación mecánica presentó taquicardia, taquipnea, disminución de la SpO<sub>2</sub>, hipertensión, diaforesis, tos, mal manejo de secreciones y patrón respiratorio «atáxico»; en consecuencia, se tomó la decisión de reiniciar ventilación mecánica invasiva. Al conectarlo al ventilador se obser-

\* Centro Médico Nacional «Adolfo Ruiz Cortines», IMSS. UMAE, Núm. 14. Veracruz, Veracruz. México.

† Hospital General de PEMEX. Veracruz, Veracruz. México.

§ Facultad de Medicina, Universidad Veracruzana, Campus Veracruz.

Recepción: 27/06/2016. Aceptación: 28/10/2016

Este artículo puede ser consultado en versión completa en  
<http://www.medigraphic.com/medicinacritica>

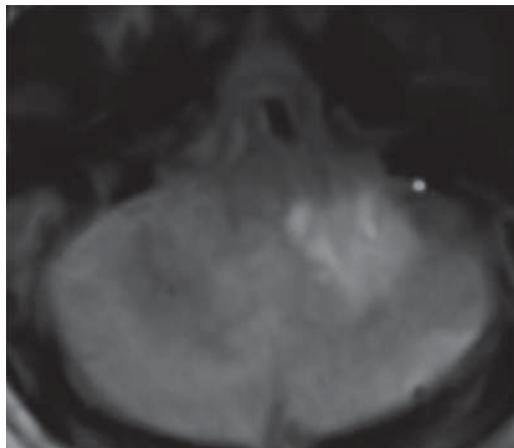
vó asincronía paciente-ventilador con desfase de la respiración del paciente respecto a la ventilación mecánica, desacople de la fase neural y de la fase mecánica de la inspiración con un índice de asincronía mayor de 10%; se inició manejo con dexmedetomidina (*Figuras 2 a 4*). El Servicio de Otorrinolaringología realizó traqueostomía. Se mantuvo en ventilación espontánea con ventilación presión soporte (VPS) con PEEP de 5 cmH<sub>2</sub>O y soporte de 8, pasó al Servicio de Cuidados Intensivos.

## DISCUSIÓN

Proteger la vía aérea y evitar mayor compromiso de la distensibilidad cerebral son los propósitos al iniciar ventilación mecánica invasiva en el paciente con deterioro neurológico, además de acoplarlo con el ventilador en particular bajo presencia de patrones ventilatorios de tipo central (*Figura 5*).

De los pacientes que requieren VM en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), alrededor de 20% corres-

ponden a patologías neurológicas.<sup>4</sup> Los pacientes con VM y enfermedad neurológica presentan mayor riesgo de neumonía asociada a la ventilación (NAV), mayor número de traqueostomías y más tiempo en VM, incluso mayor mortalidad. Los protocolos tradicionales de *weaning* y extubación utilizados en la mayoría de los pacientes críticamente enfermos pueden no ser aplicables a pacientes neurológicos debido a la disminución del nivel de conciencia.<sup>5</sup> La extubación exitosa dependerá no sólo de la resolución del problema pulmonar sino también de la capacidad para mantener permeable la vía aérea. La mayoría de los estudios han examinado los criterios necesarios para el éxito de la extubación en el paciente no neurológico.<sup>6</sup> Coplin y colaboradores refieren que en pacientes en los que se retrasa la extubación por ECG menor de 8 presentan más eventos de NAV, más días de estancia en la UCI y mayor tiempo de hospitalización. Estos resultados difieren de lo que tradicionalmente utilizamos (ECG mayor de 8) para considerar que el paciente tiene la capacidad de proteger la vía aérea.<sup>7</sup> Namen y asocia-



**Figura 1.** Isquemia Cerebelosa (resonancia magnética simple).



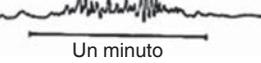
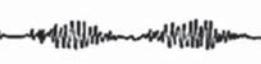
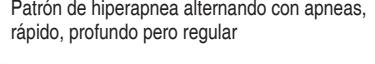
**Figura 3.** Respiración de Biot (inspiraciones profundas y superficiales).



**Figura 2.** Respiración de Biot (volumen corriente regular).



**Figura 4.** Respiración de Biot (naturaleza periódica).

Tipo de respiración	Sitio de lesión	Mecánica ventilatoria	Etiología
Biot	Tronco encefálico, fosa posterior  	Volumen corriente regular, alterna con períodos de apnea, inspiraciones profundas y superficiales, conservan cierta naturaleza periódica  	Medicamentos, hemorragia cerebelos, hernia tonsilar o lesiones pontinas, meningitis
Atáxica	Tronco encefálico, fosa posterior  	Inspiraciones profundas y superficiales, irregulares en frecuencia y volumen corriente, intercalado con apneas  	Medicamentos, hemorragia cerebelosa, hernia tonsilar o lesiones pontinas meningitis
Cheyne-Stokes	Hemisferios cerebrales, diencéfalo, protuberancia  	Irregular, hiperpnea alternando con apneas, onda respiratoria creciente-decreciente y volumen corriente variable  	Hipoxemia, insuficiencia cardíaca, uremia, encefalopatía hepática
Kussmaul	Quimiorreceptores medulares y periféricos (cuerpos carotídeos)  	Patrón de hiperapnea alternando con apneas, rápido, profundo pero regular  	Problemas metabólicos, cetoacidosis diabética, síndrome urémico, acidosis metabólica, intoxicaciones

**Figura 5.** Tipos de Respiración.

dos determinaron, a través de un análisis multivariado, que la ECG mayor de 8 y la relación  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  se asocian con éxito de la extubación (75%) frente a ECG menor de 8 (33%).<sup>8</sup> La doctora Wendell y su grupo determinaron que en pacientes con EVC isquémico de la arteria cerebral media la extubación exitosa se logró cuando presentaban ECG mayor o igual a 10 con respuesta ocular de 4, a diferencia de los que fallaron en quienes la ECG era menor de 10 con respuesta ocular menor de 4.<sup>9</sup> En un metaanálisis, Wang y colaboradores documentaron factores de riesgo de fracaso de la extubación en pacientes neurocríticos. Se incluyeron nueve estudios con un total de 928 pacientes, como factores de riesgo se encontraron neumonía, atelectasias, secreciones espesas, ausencia de reflejo nauseoso, ventilación mecánica mayor de 24 horas y principalmente la ECG (7-9), ésta con OR = 4.96 (IC 95%, 1.61-15.26)  $p = 0.005$ , la inhabilidad para obedecer comandos especialmente el relacionado con la respuesta ocular con OR = 2.07 (IC 95%, 1.15-3.71)  $p = 0.02$ . El género, la cantidad de secreciones, la presencia de tos, la incapacidad para seguir los comandos: «mueve los dedos», «tose» no influyeron en los resultados.<sup>10</sup>

El momento apropiado para la extubación puede estar basado en una decisión clínica, la cual puede considerarse como subjetiva. Por esta razón, se han propuesto parámetros objetivos para tomar dicha decisión; éstos permitirán identificar candidatos a realizar prueba de ventilación espontánea con gran posibilidad de éxito. La fuerza

inspiratoria negativa (FIN) utilizada para valorar la fuerza de los músculos respiratorios con valores de -20 y -30  $\text{cmH}_2\text{O}$  (normal -100  $\text{cmH}_2\text{O}$ ), la presión de oclusión de la vía aérea o P 0.1 ( $\text{cmH}_2\text{O}$ ) evalúa el estímulo respiratorio y representa la presión medida a los 100 milisegundos de iniciado el esfuerzo inspiratorio con la vía aérea ocluida, el valor esperado será 2; la capacidad vital (CV) integra la fuerza de los músculos respiratorios, aunque con el inconveniente de que depende de la cooperación del paciente, el valor esperado mayor de 15 mL/kg (normal 65-75 mL/kg), índice de respiración rápida superficial (f/Vt) se obtiene del cociente frecuencia respiratoria y volumen corriente, con un punto de referencia de 105 respiraciones por minuto/L, todos con el inconveniente de que evalúan la capacidad ventilatoria y no la capacidad de proteger la vía aérea.<sup>11</sup> No debemos olvidar la asincronía en la VM que presentó el paciente, pues está asociada a mayor necesidad de sedantes, más días de ventilación mecánica,  $\text{PEEP}$  y resistencia en la VC, incluso mayor mortalidad.<sup>12</sup> La búsqueda de un parámetro que evalúe el éxito o fracaso de la extubación en el paciente neurológico es un problema no resuelto hasta el momento, por lo que deberá ser tema de estudios más amplios. Hasta el día de hoy la ECG es la variable asociada a buenos o malos resultados.

## BIBLIOGRAFÍA

- Guerrero LF, Fernández ME. Extubación de pacientes neurocríticos con bajo nivel de conciencia. Un problema por resolver. *Med Intensiva*. 2000;24:304-306.

2. Grotta J, Pasteur W, Khwaja W, Hamel T, Fisher M, Ramirez A. Elective intubation for neurologic deterioration after stroke. *Neurology*. 1995;45(4):640-644.
3. MacIntyre NR, Cook DJ, Ely EW, Epstein SK, Fink JB, Heffner JE, et al. Evidence-based guidelines for weaning and discontinuing ventilatory support: a collective task force facilitated by the American College of Chest Physicians; the American Association for Respiratory Care; and the American College of Critical Care Medicine. *Chest*. 2001;120:375-395.
4. Esteban A, Anzueto A, Frutos F, Alía I, Brochard L, Stewart TE, et al. Characteristics and outcomes in adult patients receiving mechanical ventilation: a 28-day international study. *JAMA*. 2002;287:345-355.
5. Pelosi P, Ferguson ND, Frutos-Vivar F, Anzueto A, Putensen C, Raymondos K, et al. Management and outcome of mechanically ventilated neurologic patients. *Crit Care Med*. 2011;39:1482-1492.
6. Souter MJ, Manno EM. Ventilatory management and extubation criteria of the neurological/neurosurgical patient. *Neurohospitalist*. 2013;3(1):39-45.
7. Coplin WM, Pierson DJ, Cooley KD, Newell DW, Rubenfeld GD. Implications of extubation delay in brain injured patients meeting standard weaning criteria. *Am J Respir Crit Care Med*. 2000;161(5):1530-1536.
8. Namens AM, Ely EW, Tatter SB, Case LD, Lucia MA, Smith A et al. Predictors of successful extubation in neurosurgical patients. *Am J Respir Crit Care Med*. 2001;163(3 pt 1):658-664.
9. Wendell LC, Raser J, Kasner S, Park S. Predictors of extubation success in patients with middle cerebral artery acute ischemic stroke. *Stroke Res Treat*. 2011;2011:248789.
10. Wang S, Zhang L, Huang K, Lin Z, Qiao W, Pan S. Predictors of extubation failure in neurocritical patients identified by a systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2014;9(12):e112198.
11. Magaña MC, Salinas MC, Santiago TJ, Olvera GC, Aguirre SJ, Franco GJ. Evaluación del espacio muerto ajustado al volumen corriente en pacientes con ventilación mecánica. *Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int*. 2011;25(3):131-141.
12. Blanch L, Villagra A, Sales B, Montanya J, Lucangelo U, Luján M et al. Asynchronies during mechanical ventilation are associated with mortality. *Intensive Care Med*. 2015;41:633-641.

*Correspondencia:*

Jesús Salvador Sánchez Díaz  
Miguel Ángel de Quevedo Esq. Raz y Guzmán S/N,  
Col. Formando Hogar, 91859, Veracruz, Ver., México.  
E-mail: drsalvadorsanchezdiaz@gmail.com