

REPORTE DE CASO

Evaluación protocolizada de la falla en la desvinculación de la ventilación mecánica prolongada. Reporte de un caso

[Assessment of weaning failure from prolonged mechanical ventilation. Case report]

Amelia Matesa^{1*}, Damián Rossi², Darío Villalba¹, Mariana Scrigna¹, Jessica Collins¹, Fernando Planells¹

Resumen

Introducción: Los avances en cuidados intensivos permitieron la sobrevida de un gran número de pacientes a la etapa aguda de la enfermedad crítica. Sin embargo, los pacientes críticos crónicos requieren soporte vital continuo. Se presentan los detalles y recorridos clínicos de una paciente que ingresó a un centro de desvinculación de la ventilación mecánica y rehabilitación (CDVMR) con falla en la desvinculación de la ventilación mecánica (VM). El objetivo de este caso clínico es describir la evaluación protocolizada y exhaustiva propuesta y vincular las alteraciones encontradas con las posibles causas del fracaso de la desvinculación.

Presentación del caso: Paciente de sexo femenino, de 82 años, que ingresó al CDVMR para iniciar el proceso de desvinculación de la VM secundario a weaning prolongado por neumonía grave de la comunidad. Se utilizó una estrategia de evaluación basada en el trabajo de Heunks y Hoeven. Según lo evaluado, la alteración del parénquima pulmonar y la respuesta anómala del centro respiratorio a la hipercapnia inducida podrían explicar la dependencia a la VM.

Conclusión: En el caso presentado, la aplicación de una estrategia de evaluación minuciosa permitió identificar alteraciones de la mecánica respiratoria y del centro respiratorio como posibles explicaciones a la falla de la desvinculación de la VM. Contar con algoritmos de evaluación podría beneficiar a la población de pacientes en ventilación mecánica prolongada.

Palabras clave: ventilación mecánica, desvinculación, músculos respiratorios, enfermedad crítica, traqueostomía, mecánica respiratoria.

* **Correspondencia:** ameliamatesa@gmail.com

¹ Clínica Basilea, Solís 1025, CABA, Argentina.

² Complejo Médico de la Policía Federal Argentina Churrucá Visca, Uspallata 3400, CABA, Argentina.

Fuentes de financiamiento: Los autores declaran no tener ninguna afiliación financiera ni participación en ninguna organización comercial que tenga un interés financiero directo en cualquier asunto incluido en este manuscrito.

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Abstract

Introduction: Due to advances in intensive care, a significant number of patients have survived the acute phase of their critical illness. However, chronically critically ill patients require continuous life support. This case report presents the clinical characteristics and evolution of a patient with weaning failure from mechanical ventilation (MV) who was admitted to a weaning and rehabilitation center (WRC). The objective of this case report is to describe the assessment and to relate alterations to possible causes of weaning failure.

Case presentation: An 82-year-old female was admitted to a WRC after prolonged weaning due to severe community-acquired pneumonia. An assessment strategy based on Heunks and Hoeven's approach was used. According to the assessment, alterations in lung parenchyma and the presence of an abnormal respiratory response to induced hypercapnia could be the reasons for mechanical ventilation dependency.

Conclusion: The application of an assessment strategy showed that alterations in the respiratory mechanics and respiratory drive may be the causes of weaning failure. Assessment algorithms could benefit patients receiving prolonged mechanical ventilation.

Keywords: mechanical ventilation, weaning, respiratory muscles, critical illness, tracheostomy, respiratory mechanics.

Introducción

Los avances en cuidados intensivos han permitido que un mayor número de pacientes sobrevivan a la etapa de enfermedad aguda con requerimientos de cuidados críticos. Al mismo tiempo, esto ha generado una creciente población de pacientes críticos crónicamente enfermos¹ con dependencia de ventilación mecánica prolongada² (VMP), dependencia funcional y requerimientos de otros cuidados. A nivel mundial, esto ha llevado al desarrollo de unidades o centros especializados en ventilación mecánica prolongada.

En Argentina existen centros de desvinculación de la ventilación mecánica y rehabilitación (CDVMR), principalmente en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. En nuestra institución, la mayoría de los pacientes logra desvincularse antes del día 38 de internación (rango intercuartílico 75%)³. Esta tendencia es similar a lo descrito por Bigatello⁴ y MacIntyre⁵, que sugieren que la mayoría de los pacientes que no logran alcanzar la independencia de la ventilación mecánica (VM) dentro de los 60 primeros días de internación, no logran hacerlo con posterioridad. Sin embargo, el rango extremo de desvinculación de nuestro CDVMR fue de más de 200 días, lo cual sugiere que existen algunos pacientes con posibilidades de ser desvinculados fuera del rango de tiempo esperado, al igual que describen Mauri⁶ y Bigatello³.

Según el ensayo controlado aleatorizado desarrollado por Jubran⁷, dentro del grupo de pacientes en VMP que no lograron alcanzar 5 días consecutivos de venti-

lación espontánea, algunos fallaban en forma temprana (antes de las 12hs) y otros en forma tardía (entre las 12hs y los 5 días). En el grupo que falló en forma temprana encontraron que el método de desvinculación (presión de soporte decremental y prueba de tubo en T) no influía en la duración del proceso de weaning. Este grupo de pacientes con falla temprana son un desafío para los profesionales de los CDVMR, ya que debe ser más minucioso el análisis de la causa que los lleva a la falla.

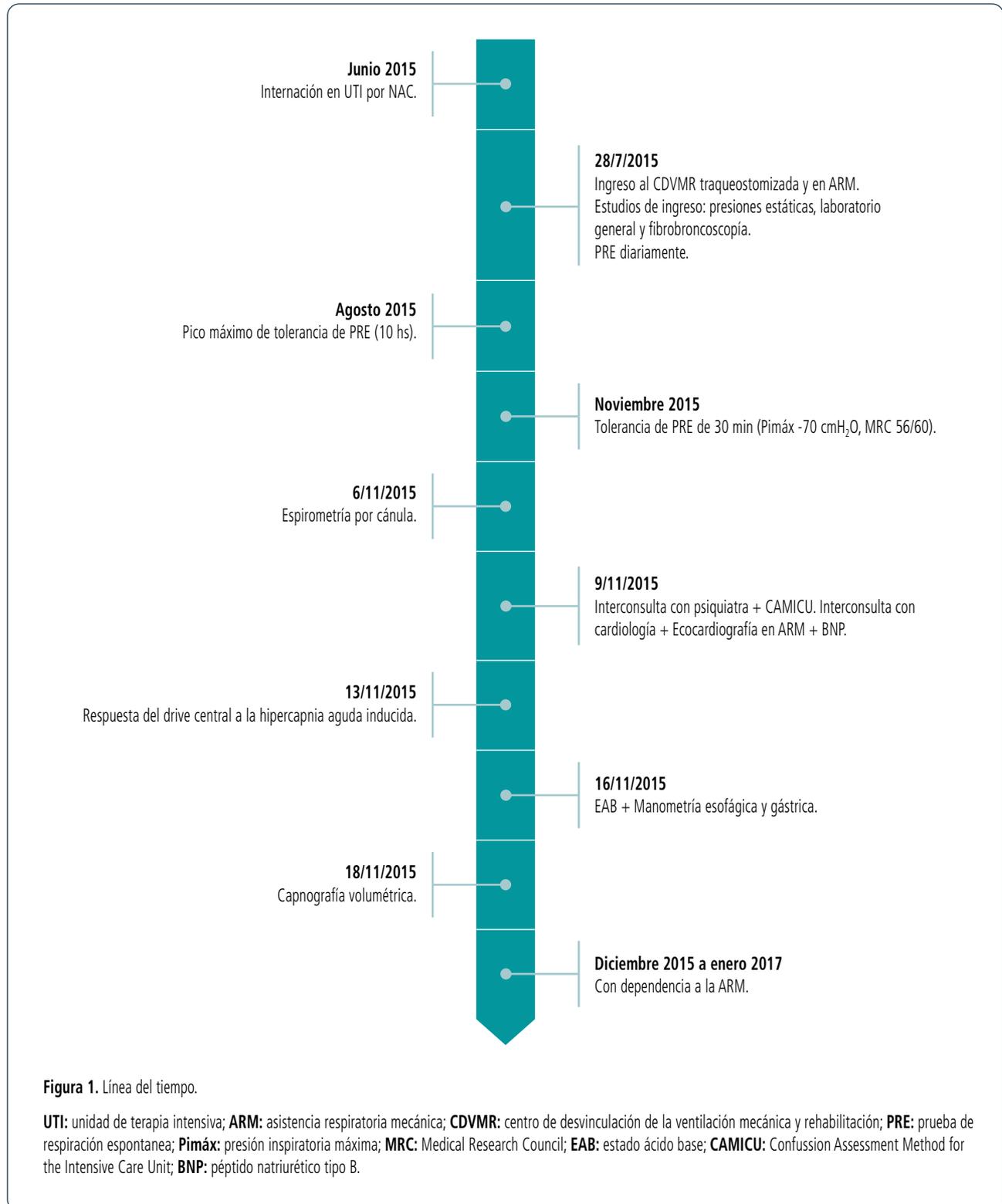
Se presentan los detalles y recorridos clínicos de una paciente que ingresó a un centro de desvinculación de la ventilación mecánica y rehabilitación (CDVMR) con falla en la desvinculación. El objetivo de este caso clínico es describir una evaluación protocolizada y vincular las alteraciones encontradas con las posibles causas del fracaso de la desvinculación.

Presentación del caso

Paciente de sexo femenino de 82 años, con antecedente de hipertensión arterial en tratamiento y carcinoma lobulillar de mama izquierda que recibió una mastectomía total izquierda hace siete años. Sufrió una recidiva de la enfermedad seis años después, por lo que recibió dos meses de radioterapia y cuatro meses de quimioterapia. En junio de 2015, ingresó a una unidad de terapia intensiva (UTI) por neumonía de la comunidad, requirió VM y fue traqueostomizada por weaning dificultoso. Luego de 22 días en UTI, el 28 de julio de 2015 se derivó al CDVMR para iniciar el proceso de desvinculación. La paciente no logró

desvincularse en 568 días de internación. El recorrido diagnóstico y terapéutico de la paciente se resume en la Figura 1.

Al ingreso se midieron las presiones estáticas máximas obteniendo $-28 \text{ cmH}_2\text{O}$ de presión inspiratoria máxima (Pimáx) y de $42 \text{ cmH}_2\text{O}$ de presión espiratoria



máxima (P_{máx}), siendo sus mejores valores luego de tres intentos voluntarios máximos. En la fibrobroncoscopia de rutina que se realizó al ingreso se evidenció un granuloma subglótico que ocupaba un 80% de la luz traqueal, sorteado por la cánula de traqueostomía y que no impactaba clínicamente en la ventilación del paciente. Se iniciaron pruebas diarias de respiración espontánea (PRE) en tubo en T, logrando al mes y medio de su internación un máximo de 10hs continuas de PRE que se interrumpían por disnea. Tres meses después de este logro, la tolerancia a la PRE disminuyó a tan sólo treinta minutos, acompañada de disminución del estado de conciencia y disnea. No obstante, el valor de P_{máx} en ese momento era de -70 cmH₂O y la fuerza muscular periférica medida con la escala Medical Research Council (MRC) era de 56/60 puntos, lo suficiente como para deambular con andador en el gimnasio de la institución (conectada a asistencia ventilatoria mecánica en ventilación controlada por volumen a 8ml/kg de peso teórico con 8 cmH₂O de PEEP). Esta disociación de la fuerza muscular respiratoria con el rendimiento durante la PRE impulsó el uso del algoritmo de evaluación planteado por Heunks y Van Der Hoeven⁸ para determinar cuál era la causa que conducía a la falla en la desvinculación (Material complementario 1).

Dentro de la esfera psíquica y psicológica, la paciente no presentaba delirium (evaluada con la escala para delirio agudo CAM-ICU) y se encontraba en tratamiento por depresión (diagnosticada por un médico psiquiatra).

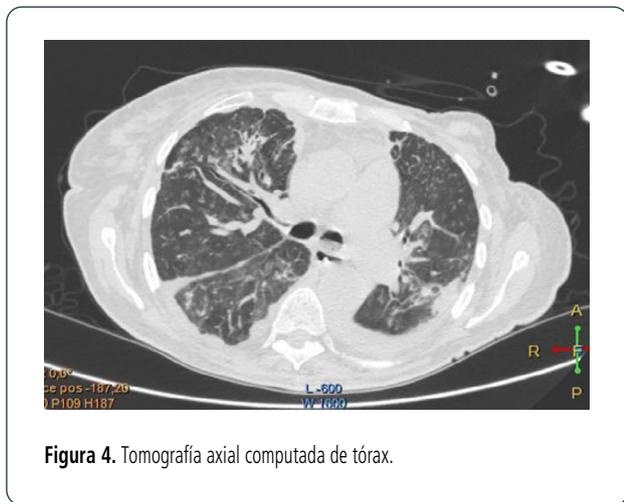
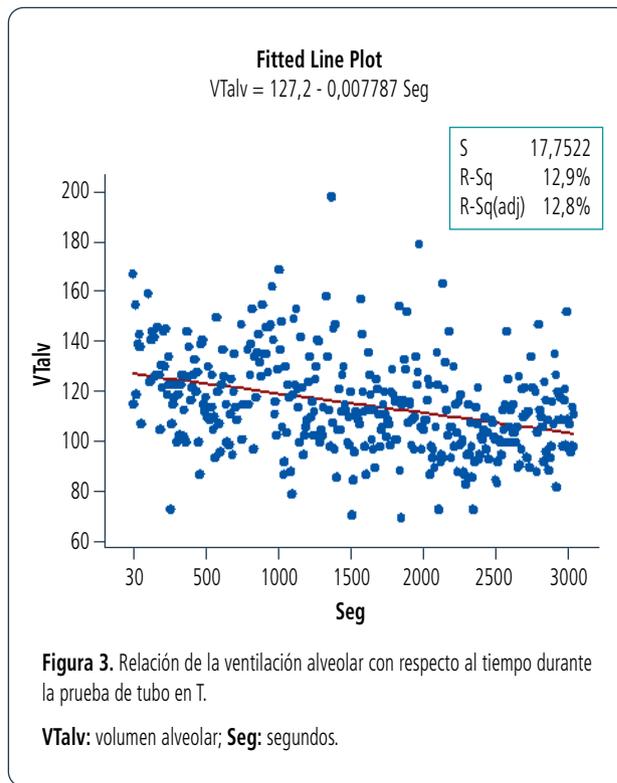
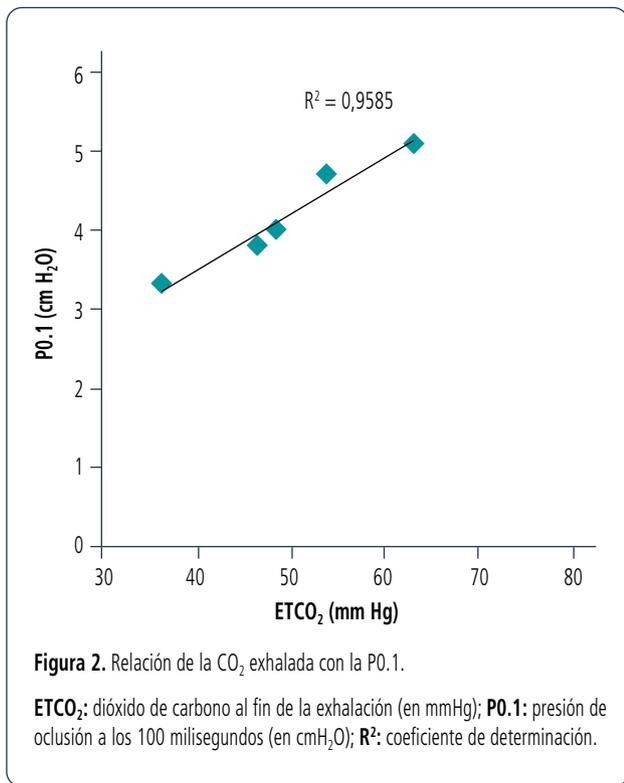
Se le realizó un ecocardiograma durante la asistencia ventilatoria mecánica y presentó una fracción de eyección mayor al 55%, esclerosis aórtica con insuficiencia leve, ventrículo izquierdo levemente hipertrofiado y alteración de la relajación. Asimismo, se tomó una muestra de péptido natriurético tipo B (BNP) al inicio de la PRE y a la hora, el cual no presentó un incremento sobre el punto de corte que determinaría la presencia de falla cardíaca⁹.

A nivel endócrino, durante la internación en UTI se constató que la paciente tenía hipotiroidismo. Este dato no se encontraba en su epicrisis de ingreso y fue relatado por un familiar. Cabe destacar que el dosaje de hormonas tiroideas era el único valor fuera de rango en el laboratorio de rutina. Existe evidencia que la radioterapia en la zona del cuello puede ser la causante de hipotiroidismo en pacientes con cáncer de mama¹⁰. A pesar de que la paciente se encontraba bajo el tratamiento correspondiente, al momento de la evaluación con el algoritmo se corroboró la persistencia de este trastorno.

Se realizó la medición de la fuerza diafragmática mediante manometría esofágica y gástrica. Se colocaron un balón gástrico y otro esofágico, se utilizó un sensor de flujo y un monitor de mecánica respiratoria FLU-XMED[®] MBMED (neumotacógrafo). La presión transdiafragmática máxima (P_{dimáx}) fue de 66,6 cmH₂O; la relación P_{di}/P_{dimáx}, es decir, la fuerza que desarrolla exclusivamente el diafragma durante un ciclo inspiratorio en relación a su capacidad máxima, fue de 0,15. La relación Tiempo inspiratorio/Tiempo total (Ti/TOT), de 0,45. El producto de la P_{di}/P_{dimáx} y el Ti/TOT se denomina Índice de Tensión Tiempo (ITT) y determina la capacidad del diafragma de realizar su función ventilatoria sin alcanzar la fatiga, siendo el punto de corte 0,15¹¹. En este caso, el ITT fue de 0,06, lo que indicó que el diafragma de la paciente contaba con la fuerza necesaria para soportar la carga de la ventilación espontánea en el tiempo sin agotarse. Sin embargo, aún debía descartarse una alteración en el centro respiratorio.

Siguiendo el razonamiento previo, posteriormente se analizó la respuesta del control central a la hipercapnia aguda inducida. Ante el aumento de la presión del dióxido de carbono arterial, el centro respiratorio debe generar como respuesta el aumento de la ventilación minuto y de la presión de oclusión en los primeros 100 milisegundos (P_{0.1}). Para inducir el aumento del dióxido de carbono, se adaptó la cánula de traqueostomía de la paciente a un circuito cerrado con dos válvulas unidireccionales de Hans Rudolph y una bolsa reservorio con una concentración de gases de 21% de O₂, 72% de N₂ y 7% de CO₂. Se consideró el valor normal de la pendiente $\Delta P_{0.1}/\Delta P_{CO_2} = 0,195 \pm 0,064$ cmH₂O/mmHg (media y desvío estándar)¹². Durante los cuatro minutos que duró la prueba, el CO₂ exhalado aumentó 28,6 mmHg y la P_{0.1} alcanzó un valor menor al esperado (0,06 cmH₂O/mmHg). Por ende, se podría considerar que el centro respiratorio presentaba una respuesta disminuida a la hipercapnia aguda (Figura 2).

La consecuencia de la respuesta disminuida del centro respiratorio a la hipercapnia es la hipoventilación alveolar, evidenciándose fácilmente con un estudio del intercambio gaseoso. En VM con FiO₂ al 21%, el estado ácido-base de la paciente era de pH 7,37; PaCO₂ 39,7 mmHg; PaO₂ 77,3 mmHg; HCO₃ 22,7 mEq/L; EB -0,1 mEq/L; saturación de O₂ 94%. Sin embargo, luego de una hora ventilando espontáneamente en tubo en T con 1 L/min de oxígeno suplementario, la paciente presentaba una acidosis respiratoria aguda (pH 7,29; PaCO₂ 50,6 mmHg; PaO₂ 173 mmHg; HCO₃ 23,9 mEq/L; EB -1,6 mEq/L; saturación de O₂ 99%).



se detenía la prueba por hipercapnia con una marcada disminución del volumen alveolar a 70 ml.

En el examen de la función pulmonar, la paciente presentó una relación VEF₁/CVF de un 106% del teórico y una CVF de 710 ml (30% del teórico). Este estudio sugeriría un componente restrictivo, aunque el diagnóstico debería hacerse mediante la medición de volúmenes pulmonares.

Continuando con el análisis del sistema respiratorio, la paciente contaba con una tomografía axial computada de tórax realizada en su estadía previa en terapia intensiva. En la misma (Figura 4) se pueden observar tractos fibrosos densos de aspecto secuclar, imágenes en vía de tren, derrame pleural bilateral a predominio izquierdo, ocupación alveolar y disminución del volumen pulmonar izquierdo.

Los estudios por imágenes, asociados al resultado de la espirometría y al bajo rendimiento de la paciente en la PRE, generaron interrogantes con relación a la distensibilidad del sistema respiratorio. Por consiguiente, se realizó la medición de la mecánica respiratoria con la paciente sedada y en VM controlada para poder interpretar el comportamiento pulmonar y de la pared torácica. La elastancia del sistema respiratorio fue de 40,2 cmH₂O/L, generada por la suma de la elastancia del

La presión parcial de CO₂, en este caso aumentada, depende de la producción y eliminación de este gas y se relaciona inversamente con la ventilación alveolar.

Asimismo, fue posible constatar la hipoventilación alveolar durante la prueba de tubo en T mediante un estudio de capnografía volumétrica. En la Figura 3 se observa como la paciente iniciaba la ventilación espontánea en tubo en T con un volumen alveolar de 120 ml, y a la hora

pulmón de 37,86 cmH₂O/L y la elastancia de la caja torácica de 2,34 cmH₂O/L.

Discusión

Este es un caso de weaning prolongado con falla temprana que luego de numerosos intentos diarios de desconexión de la VM y de los hallazgos de las diferentes evaluaciones realizadas se lo podría considerar como perteneciente al grupo de pacientes con dependencia prolongada de la VM.

En esta paciente, la dependencia a la VM se genera probablemente por dos razones: la alteración del parénquima pulmonar que, a pesar de no tener un estudio de biopsia pulmonar que diagnostique una intersticiopatía, se comporta funcionalmente como una de ellas y, por otro lado, la respuesta anómala del centro respiratorio a la hipercapnia inducida.

El tratamiento necesario para esta paciente que falla al ventilar espontáneamente es indiscutiblemente el soporte ventilatorio continuo, que aumenta la capacidad residual funcional y permite que ventile en la zona adecuada de la curva presión/volumen, evitando la hiperventilación alveolar.

Al indagar en la historia clínica de la paciente, no se halló una causa que explicara el comportamiento alterado del parénquima pulmonar, sino que sólo se lo podría asociar al tratamiento que recibió de radioterapia y quimioterapia.

La alteración del centro respiratorio, en un principio se asoció al hipotiroidismo diagnosticado en la internación en UTI. Varios autores han descripto esta relación en pacientes con este trastorno¹³⁻¹⁵. No obstante, no es posible afirmar que dicha alteración se justifique por el hipotiroidismo, ya que no se le realizó a la paciente otro estudio complementario de imágenes que descarte una metástasis a nivel del tronco del encéfalo u otra afección. Asimismo, los niveles de hormona tiroidea de la paciente se normalizaron al tiempo de la primera medición de la P_O.1 y no así su respuesta a la hipercapnia, ya que se realizó una medición posterior y continuaba con la misma respuesta alterada. Es por esto que finalmente se descartó al hipotiroidismo como posible causa de la respuesta alterada del drive central.

Conclusión

En el caso presentado, la aplicación de una estrategia de evaluación minuciosa permitió identificar alteraciones de la mecánica respiratoria y del centro respiratorio como posibles explicaciones a la falla de la desvincula-

ción de la VM. Contar con algoritmos de evaluación podría beneficiar a la población de pacientes en ventilación mecánica prolongada.

Agradecimientos

Viviana Feld, Valeria Leiva, Eduardo Distefano, Ana Rocco, Laura Areas, Sacha Virgilio, Nicolas Golfarini, Gregorio Gil Rossetti, Paula Pini, Marcos Hannun.

Para obtener el material complementario de este estudio enviar un mail a info@ajrpt.com

Referencias

1. Lone NI, Walsh TS. Prolonged mechanical ventilation in critically ill patients: epidemiology, outcomes and modelling the potential cost consequences of establishing a regional weaning unit. *Crit Care*. 2011;15(2):R102.
2. MacIntyre NR, Epstein SK, Carson S, Scheinhorn D, Christopher K, Muldoon S; National Association for Medical Direction of Respiratory Care. Management of patients requiring prolonged mechanical ventilation: report of a NAMDRC consensus conference. *Chest*. 2005 Dec;128(6):3937-54.
3. Villalba D, Plotnikow G, Feld V, Rivero Vairo N, Scapellato J, Díaz Nielsen E. Weaning from prolonged mechanical ventilation at 72 hours of spontaneous breathing. *Medicina (B Aires)*. 2015;75(1):11-17.
4. Bigatello LM, Stelfox HT, Berra L, Schmidt U, Gettings EM. Outcome of patients undergoing prolonged mechanical ventilation after critical illness. *Crit Care Med*. 2007 Nov;35(11):2491-2497.
5. MacIntyre NR, Cook DJ, Ely EW Jr, Epstein SK, Fink JB, Heffner JE, et al. American College of Chest Physicians; American Association for Respiratory Care; American College of Critical Care Medicine. 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 Dec;120(6 Suppl):375S-395S.
6. Mauri T, Pivi S, Bigatello LM. Prolonged mechanical ventilation after critical illness. *Minerva Anestesiol*. 2008 Jun;74(6):297-301.
7. Jubran A, Grant BJ, Duffner LA, Collins EG, Lanuza DM, Hoffman LA, et al. Effect of pressure support vs unassisted breathing through a tracheostomy collar on weaning duration in patients requiring prolonged mechanical ventilation: a randomized trial. *JAMA*. 2013 Feb 20;309(7):671.
8. Heunks LM, van der Hoeven JG. Clinical review: the ABC of weaning failure -a structured approach. *Crit Care*. 2010;14(6):245.
9. Dres M, Teboul JL, Monnet X. Weaning the cardiac patient from mechanical ventilation. *Curr Opin Crit Care*. 2014 Oct;20(5):493-498.
10. Montero A., Hervás A., Morera R., Sancho S, Córdoba S., Corona J., Rodríguez I., et al. Control de síntomas crónicos.

- Efectos secundarios del tratamiento con Radioterapia y Quimioterapia Oncología, 2005; 28(3):147-156.
11. Bellemare F, Grassino A. Effect of pressure and timing of contraction on human diaphragm fatigue. *J Appl Physiol Respir Environ Exerc Physiol.* 1982 Nov;53(5):1190-1195.
 12. Suárez AA, Pessolano FA, Monteiro SG, De Vito EL. Determinación de P 0.1 en sujetos normales. En: 27° Congreso Argentino de Medicina Respiratoria, 11 al 14 de Julio de 1999. Buenos Aires, Argentina.
 13. Pandya K, Lal C, Scheinhorn D, Day IK, Sharma OP. Hypothyroidism and ventilator dependency. *Arch Intern Med.* 1989 Sep;149(9):2115-2116.
 14. Zwillich CW, Pierson DJ, Hofeldt FD, Lufkin EG, Weil JV. Ventilatory control in myxedema and hypothyroidism. *N Engl J Med.* 1975 Mar 27;292(13):662-665.
 15. Datta D, Scalise P. Hypothyroidism and failure to wean in patients receiving prolonged mechanical ventilation at a regional weaning center. *Chest.* 2004 Oct;126(4):1307-1312.

Citar este artículo como: Matesa A, Rossi D, Villalba D, Scrigna M, Collins J, Planells F. **Evaluación protocolizada de la falla en la desvinculación de la ventilación mecánica prolongada: Reporte de un caso.** AJRPT. 2019;1(2):36-42.

Participe en nuestra revista



@ajrptther

Lo invitamos a visitar e interactuar a través de la página
www.ajrpt.com



Envíenos sus manuscritos