

■ REPORTE DE CASO

Falla en la extubación en el paciente con trauma raquimedular: parálisis diafragmática. Una entidad por considerar

Extubation failure in the patient with spinal cord trauma: diaphragmatic paralysis. An entity to consider

Juan Santiago Serna - Trejos¹ , Stefanya Geraldine Bermúdez - Moyano² 

Juan Camilo Díaz - Beltran¹ , Andrés Felipe Zafra - Florez³ 

¹ Centro Médico Imbanaco, Cali – Colombia.

² Hospital Universitario del Valle, Cali – Colombia.

³ Hospital Militar Central. Bogotá, Colombia

Editor responsable:

Raúl Real Delor. Universidad Nacional de Asunción, Paraguay. 

Revisor:

Roberto Andrés Yubero Cazzola. Sociedad Paraguaya de Medicina Crítica y Cuidados Intensivos. 

RESUMEN

La parálisis diafragmática es una entidad con epidemiología no constatada, sin embargo, debe considerarse en el paciente con antecedente de trauma raquimedular asociado que presente signos tempranos de dificultad respiratoria, para de esta forma investigar y ofrecer manejos oportunos en esta condición clínica. Se presenta caso de varón de 65 años con debilidad diafragmática crónica por antecedente de herida por arma de fuego a nivel de la columna cervical.

Palabras claves: parálisis diafragmática, parálisis respiratoria, intubación intratraqueal, fracturas de la columna vertebral, traumatismos de la médula espinal, parálisis de músculos respiratorios

Artículo recibido: 16 octubre 2023 **Artículo aceptado:** 21 marzo 2024

Autor correspondiente:

Juan Santiago Serna – Trejos

Correo electrónico: juansantiagosernatrejos@gmail.com

 Este es un artículo publicado en acceso abierto bajo una Licencia Creative Commons CC-BY 4.0

ABSTRACT

Diaphragmatic paralysis is an entity with an unproven epidemiology. However, it should be considered in patients with a history of associated spinal cord trauma who present early signs of respiratory difficulty, to investigate and offer timely management to this clinical condition. We present the case of a 65-year-old man with chronic diaphragmatic weakness due to a history of gunshot wounds at the level of the cervical spine.

Keywords: diaphragmatic paralysis, respiratory paralysis, intratracheal intubation, fractures of the spine, spinal cord trauma

INTRODUCCIÓN

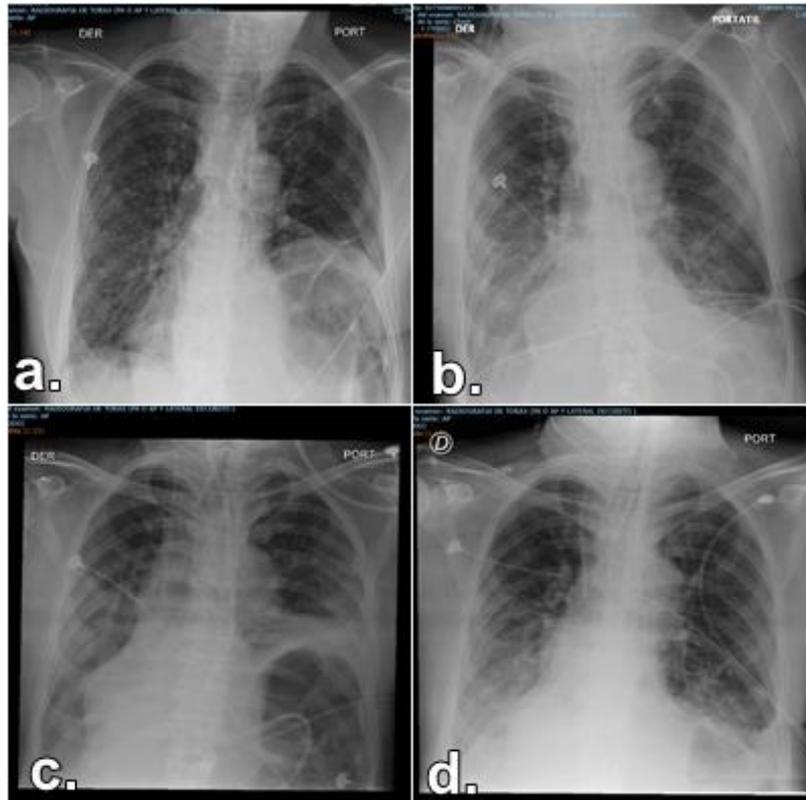
El diafragma es el principal músculo implicado en la mecánica ventilatoria, es un músculo esquelético estriado cuya función es esencial para la vida, con un peso promedio de 280 gramos, con una masa muscular de 260 gramos, grosor de 35 mm y un área muscular de 750 cm². Trastornos asociados a su funcionalidad pueden conllevar a desenlaces fatales. Se encuentran causas subyacentes asociadas a alteraciones estructurales (eventración, hernias, traumas), funcionales (debilidad, parálisis), infecciosas (quistes, empiema) y tumorales (benignos, malignos). El estudio de estas causas de forma oportuna condicionaría mejores desenlaces en los pacientes ^(1,2).

PRESENTACIÓN DE CASO

Paciente masculino de 65 años con antecedente de herida por arma de fuego a nivel cervical (C3-C4), con secuelas asociadas a debilidad diafragmática de larga data, es ingresado al servicio de urgencias por síntomas respiratorios con disnea progresiva. Se consideró como primera posibilidad diagnóstica a una neumonía broncoaspirativa dados los antecedentes mencionados. Se ingresa al servicio de terapia intensiva por presentar luego falla ventilatoria. Para aseguramiento de la vía aérea se realizó seguidamente fibrobroncoscopia en la cual se evidenciaron cambios asociados a endobronquitis purulenta en lóbulo inferior derecho. Los policultivos fueron negativos, por lo que completó manejo profiláctico por 5 días con tratamiento antimicrobiano de amplio espectro. Otras causas de falla ventilatoria aguda como tromboembolismo pulmonar fueron descartadas por angiotomografía de arteria pulmonar. Una vez controlado el foco infeccioso se procedió a liberar paulatinamente de la ventilación mecánica invasiva (*weaning ventilatorio*) lográndose un éxito transitorio. Posteriormente presentó fracaso en la extubación, por lo que, al estudiar las causas de su falla ventilatoria, se realizó seguimiento radiológico encontrándose

signos sugestivos de parálisis diafragmática (figura 1) con confirmación por electromiografía de nervio frénico izquierdo.

Figura 1. Secuencia de radiología diagnóstica en parálisis diafragmática.



Descripción. Seguimiento radiológico desde el día 1 (a.) donde se evidencian campos pulmonares con adecuada expansión de ambos hemitórax. Posteriormente, el día 5 (b.) se retira “satisfactoriamente” la ventilación mecánica invasiva. En el día 6 (c.) el paciente presenta francos signos de dificultad respiratoria con requerimiento progresivo de suplencia de oxígeno, condicionando falla ventilatoria asociado a cambios radiográficos donde se evidencia elevación del hemidiafragma izquierdo, con requerimiento de aseguramiento de la vía aérea. Al día 7 (d.) dicha elevación del hemidiafragma izquierdo desaparece por efecto de la ventilación mecánica ejerciendo su presión positiva en dicho campo pulmonar izquierdo.

Ante los hallazgos radiográficos y clínicos, se sospecha de parálisis diafragmática, se realiza electromiografía de nervio frénico, la cual muestra ausencia en la conducción de este, confirmando la sospecha de parálisis diafragmática. El paciente se benefició de traqueostomía para mantener la ventilación positiva en ambos hemitórax, concomitante a la aplicación de rehabilitación pulmonar.

Sus modos de ventilación se realizaban en alternancia, colocando una ventilación controlada durante la noche y modos espontáneos durante el día, con la finalidad de ejercitar la mecánica ventilatoria del paciente. No se reportaron alteraciones ácido base significativas durante su estancia en la unidad, con presiones arteriales de CO₂ (PaCO₂) y presiones de O₂ (PaO₂) en rangos de normalidad.

DISCUSIÓN

La evaluación y/o valoración funcional ecográfica del diafragma (*point of care in ultrasound*) permite al clínico que enfrenta una parálisis diafragmática discernir si dicha disfunción es estructural en primera instancia. Inicialmente, se evalúa la excursión diafragmática, la cual se obtiene midiendo la movilidad diafragmática (cerca de la reja costal izquierda o derecha alineada con la línea media clavicular o en la línea axilar anterior derecha o izquierda) en inspiración y espiración. En el caso del paciente bajo ventilación mecánica invasiva se evalúa mediante una ventilación espontánea, estos valores de excursión del diafragma pueden alternar, en individuos sanos van de 1,8 ± 0,3 a 2,9 ± 0,6 y 1,6 ± 0,3 a 2,6 ± 0,5 en hombres y mujeres, respectivamente. Si se obtienen valores inferiores al rango mencionado anteriormente, se podría estar frente a una parálisis frénica. Otro punto necesario y relevante en la evaluación ecográfica del paciente con disfunción diafragmática es el delta del grosor diafragmático (Tdi). Este índice es calculado teniendo en cuenta el grosor al final de la inspiración restado del grosor al final de la espiración dividido por el grosor al final de la espiración. Los valores normales de este índice oscilan entre 1,8 - 3 mm. La obtención de valores inferiores en el grosor diafragmático podría orientarnos a una difusión secundaria a atrofia muscular ⁽³⁾.

El manejo de la parálisis diafragmática, inicialmente, está enfocado en tratar los factores asociados como enfermedades respiratorias y cardíacas crónicas subsecuentes que exacerban los síntomas. Otras terapias quirúrgicas como plicatura diafragmática y resección del nervio frénico mediante microcirugía han sido direccionadas a pacientes con condiciones especiales como la no respuesta a medidas no quirúrgicas durante un periodo de observación de hasta 12 meses y si se ha demostrado con parálisis diafragmática, Pasado este periodo, si hay buena respuesta clínica, estos ejercicios se pueden reducir a 3 días por semana.

Existen alternativas no quirúrgicas como la terapia de oxígeno a largo plazo, reservada para pacientes con presencia de insuficiencia respiratoria hipoxémica (es decir, PaO₂ en reposo o durante el ejercicio menor de 55 mmHg), con el objetivo de tratamiento de PaO₂ superior a 60 mmHg, que debe usarse al menos 16 de 24 horas por día. El uso de La ventilación mecánica no invasiva también tiene resultados alentadores, sin embargo, su indicación se suscita en virtud de una alteración de la función del diafragma, su indicación se determina según los síntomas y la gasometría

tanto de día como de noche. Los parámetros de indicación dependen de la enfermedad subyacente ⁽⁶⁻⁸⁾.

Algunas terapias novedosas y vanguardistas que aún continúan en fase de investigación clínica como el uso de antagonistas del receptor de adenosina A1 a partir de nanopartículas derivadas de la teofilina, aplicado en modelos biológicos con hemisección de la médula espinal en el segundo segmento cervical, mostró que la administración del nanoconjugado acoplado a teofilina a los núcleos implicados en la respiración genera un retorno de la actividad respiratoria evidenciada por electromiografía del diafragma y un leve retorno de la actividad del nervio frénico ⁽⁹⁾.

Frente al uso de ventilación mecánica invasiva, emplear ventilación con boquilla ha mostrado ofrecer una tolerancia adecuada al ejercicio y uso de ventilación con dispositivos de presión positiva. En 2017, un estudio realizado por Koopman M *et al* ⁽¹⁰⁾, demostró que el uso de este tipo de ventilación con boquilla podría mejorar la comodidad del paciente y el cumplimiento de la ventilación asistida.

La elevación del diafragma de forma unilateral puede ser de etiología múltiple y se necesita de un abordaje diagnóstico exhaustivo para lograr identificar la causa detonante. Esta suele asociarse a una parálisis del mismo secundario a daño del nervio frénico. Los síntomas están encaminados a la presencia de disnea ⁽³⁾. Las imágenes diagnósticas son un gran pilar en estos casos, desde radiografías, espirometría y tomografía de cuello y tórax. Debe sospecharse en caso de fallo al desmonte "weaning" de la ventilación mecánica en pacientes con antecedentes de trauma, una disfunción o lesión del nervio frénico ⁽³⁾. El tratamiento incurre en plicatura de diafragma, uso de marcapasos, reconstrucción de nervio frénico, rehabilitación pulmonar, entre otros ⁽¹¹⁻¹³⁾.

Se recomienda a los médicos que atienden pacientes con disnea que consideren a la parálisis diafragmática como una etiología probable pues tiene un enfoque diagnóstico y terapéutico específico.

Conflictos de interés:

Los autores no declaran conflictos de interés

Contribución de autoría:

Todos los autores participaron en la conceptualización, redacción del borrador inicial, redacción, revisión y edición final.

Financiamiento:

Autofinanciado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gáldiz Iturri JB, Gorostiza Manterola A. Enfermedades del diafragma. En: Neumología clínica. 1a. Ed. España: Elsevier; 2010. p. 692–8.
2. Onders RP, Elmo M, Kaplan C, Katirji B, Schilz R. Extended use of diaphragm pacing in patients with unilateral or bilateral diaphragm dysfunction: A new therapeutic option. *Surgery*. 2014; 156(4):776–84.
doi: 10.1016/j.surg.2014.07.021
3. Carrillo Esper R, Pérez Calatayud AA, Peña Pérez CA. Evaluación ultrasonográfica de la función diafragmática mediante doble abordaje en el paciente grave. *Rev Asoc Mex Med Crit Ter Intensiva* [Internet]. 2016 [citado 15 Feb 2023];30(4): 242-5. Disponible en:https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-84332016000400242&lng=es&nrm=iso&tlng=es
4. Ricoy J, Rodríguez-Núñez N, Álvarez-Dobaño JM, Toubes ME, Riveiro V, Valdés L. Diaphragmatic dysfunction. *Pulmonology* [Internet]. 2019 [cited 2023 Feb 15];25(4):223–35. Available from:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2531043718301624?via%3Dihub>. doi: <https://doi.org/10.1016/j.pulmoe.2018.10.008>
5. Göhl O, Walker DJ, Walterspacher S, Langer D, Spengler CM, Wanke T, et al. Respiratory muscle training: State of the art. *Pneumologie* [Internet]. 2016 [cited 2023 Feb 15];70(1):37–48. Available from:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26789431>. doi: 10.1055/s-0041-109312
6. Hardavella G, Karampinis I, Frille A, Sreter K, Rousalova I. Oxygen devices and delivery systems. *Breathe (Sheff)* [Internet]. 2019 [cited 2023 Feb 15]; 15(3):e108–16. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6876135>. doi: 10.1183/20734735.0204-2019
7. van den Biggelaar R, Hazenberg A, Duiverman ML. The role of telemonitoring in patients on home mechanical ventilation. *Eur Respir Rev* [Internet]. 2023 [cited 2023 Feb 15];32(168):220207. Available from:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10074164>.
doi: 10.1183/16000617.0207-2022
8. Windisch W, Schönhofer B, Magnet FS, Stoelben E, Kabitz HJ. Diagnosis and Treatment of Diaphragmatic Dysfunction. *Pneumologie* [Internet]. 2016 [cited 2023 Feb 15];70(7):454–61. Available from:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27411076>. doi: 10.1055/s-0042-106694
9. Liu F, Zhang Y, Schafer J, Mao G, Goshgarian HG. Diaphragmatic recovery in rats with cervical spinal cord injury induced by a theophylline nanoconjugate: Challenges for clinical use. *J Spinal Cord Med* [Internet]. 2019 [cited 2023 Feb 15];42(6):725–34. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30843479>.
doi: 10.1080/10790268.2019.1577058
10. Koopman M, Vanfleteren LEGW, Steijns S, Wouters EFM, Sprooten R. Increased exercise tolerance using daytime mouthpiece ventilation for patients with diaphragm

paralysis. *Breathe (Sheff)* [Internet]. 2017 [cited 2023 Feb 15] ;13(3):225–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28894483>.

doi: 10.1183/20734735.005817

11. Kaufman MR, Elkwood AI, Colicchio AR, Cece J, Jarrahy R, Willekes LJ, et al. Functional restoration of diaphragmatic paralysis: an evaluation of phrenic nerve reconstruction. *Ann Thorac Surg* [Internet]. 2014 [cited 2023 Feb 15];97(1):260–6. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24266954>.

doi: 10.1016/j.athoracsur.2013.09.052

12. Harris K, Maniatis G, Siddiqui F, Maniatis T. Phrenic nerve injury and diaphragmatic paralysis following pacemaker pulse generator replacement. *Hear Lung* [Internet]. 2013 [cited 2023 Feb 15];42(1):65–6. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23083538>.

doi: 10.1016/j.hrtlng.2012.09.002

13. Kaufman MR, Bauer T, Onders RP, Brown DP, Chang EI, Rossi K, et al. Treatment for bilateral diaphragmatic dysfunction using phrenic nerve reconstruction and diaphragm pacemakers. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* [Internet]. 2021 [cited 2023 Feb 15];32(5):753–60. Available from:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33432336>. doi: 10.1093/icvts/ivaa324