

Ventilación con liberación de presiones en la vía aérea. Estrategia ventilatoria en el trauma de tórax

Airway pressure release ventilation. The ventilatory strategy in chest trauma

Néstor Montero Quesada, César Hernández Bonilla, Alien Paz Vázquez, Patricia Isolina Busto Lugo

Hospital Universitario "Comandante Manuel Fajardo Rivero". Villa Clara, Cuba.

RESUMEN

Introducción: Los traumatismos torácicos son causa importante de morbi-mortalidad. El volet costal con contusión pulmonar ensombrece el pronóstico.

Objetivo: Presentar una estrategia ventilatoria para estabilizar la pared torácica, corregir la hipoxemia y proteger el parénquima pulmonar.

Caso clínico: Paciente con volet costal, neumotórax bilateral y contusión pulmonar que produjo un distress respiratorio, requirió ventilación mecánica. Ante la necesidad de estabilizar la pared tóraxica y reclutar el parénquima pulmonar se ventiló con liberación de presiones en la vía aérea. Requirió toracotomía para solucionar definitivamente la lesión pulmonar y se realizó toracoplastia. El paciente egresó sin secuelas luego de 21 días de hospitalización.

Conclusiones: La ventilación con liberación de presiones en la vía aérea se propone como una estrategia que facilita la estabilidad de la pared torácica, el reclutamiento alveolar, teóricamente ofrece ventajas en protección pulmonar y en la respuesta inflamatoria sistémica. En este caso particular se lograron los objetivos esperados con el empleo de esta modalidad como puente para la cirugía correctiva.

Palabras clave: trauma de tórax; tórax batiente; contusión pulmonar; ventilación mecánica.

ABSTRACT

Introduction: Thoracic trauma is an important cause of morbidity and mortality. The costal volet with pulmonary contusion overshadows the prognosis

Objective: To present a ventilatory strategy to stabilize the chest wall, correct hypoxemia and protect the lung parenchyma.

Clinical case: A patient with costal volet, bilateral pneumothorax and pulmonary contusion that produced a respiratory distress; required mechanical ventilation. Given the need to stabilize the thoracic wall and recruit the lung parenchyma, it was ventilated with release of airway pressures. A thoracotomy was required to definitively resolve the lung lesion and thoracoplasty was performed. The patient withdrew without sequelae after 21 days of hospitalization.

Conclusions: The APRV is proposed as a strategy that facilitates the stability of the thoracic wall, the alveolar recruitment, theoretically offers advantages in pulmonary protection and in the systemic inflammatory response. In this particular case the expected objectives were achieved with the use of this modality as a bridge for corrective surgery.

Keywords: Thorax's trauma; swinging chest; pulmonary contusion; mechanic ventilation.

INTRODUCCIÓN

Los traumatismos torácicos son responsables de 15 a 25 % de las muertes traumáticas. En Cuba representan de 4 a 6 % de los ingresos por traumatismos. Su mortalidad es de 15 % cuando están presentes lesiones de órganos internos.¹ El volet costal aparece de 10 a 15 % de ellos, generalmente acompañado de contusión pulmonar, condición que empeora el pronóstico.²

En el año 2017, 7,2 % de los ingresos por traumas en la unidad de cuidados intensivos (UCI) del Hospital Universitario "Comandante Manuel Fajardo" correspondieron a traumatismos torácicos y 16 % requirieron ventilación artificial mecánica (VAM).

Desde que el grupo colaborativo "*Inflammation and the host response to injury*" definió guías para la ventilación mecánica en pacientes traumatizados en el año 2005 hasta la fecha no aparecen nuevas recomendaciones.³ Existe consenso cómo y cuándo emplear la VAM; sin embargo, existen pocas publicaciones que evalúen los beneficios potenciales de las modalidades ventilatorias.

Los elementos fisiopatológicos particulares de este caso permiten emplear una estrategia ventilatoria inusual para este tipo de paciente. Por lo que el objetivo de este artículo es describir la conducta y evolución de un paciente con volet costal y contusión pulmonar que sufrió un disstres respiratorio severo.

PRESENTACIÓN DEL CASO

Paciente de 63 años de edad, trabajador de la construcción, sano hasta el día del ingreso que cayó desde una altura de 6 m, consecutivamente se le precipitó encima un tanque con capacidad de 2 000 L vacío.

Fue recibido en el centro de urgencia, consciente, orientado, normotenso y taquicárdico, respirando espontáneamente con dificultad, se constató inestabilidad de la parrilla costal izquierda y enfisema subcutáneo. El rayos X de tórax mostró neumotórax bilateral, fracturas costales desde 3^{ra} a la 6^{ta} en hemitórax izquierdo y focos de contusión pulmonar bilaterales (Fig. 1). Se realizó pleurostomía mínima alta bilateral, fijación costal con Kisner e ingresó en la unidad de cuidados intensivos.

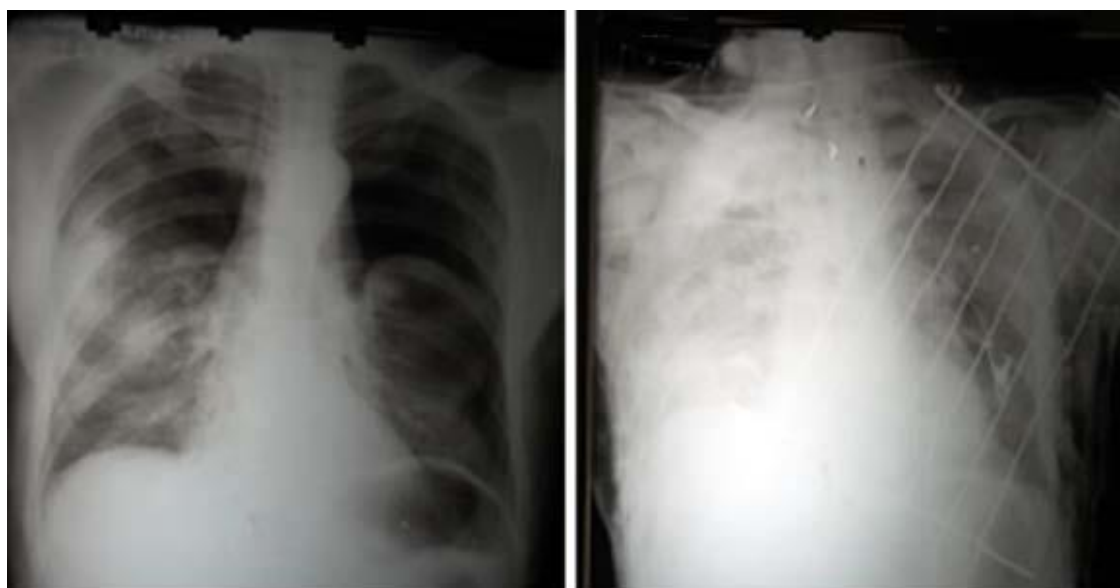


Fig. 1. Rayos X AP. A) Neumotórax bilateral. B) Fijación con Kisner en hemitórax izquierdo y contusión pulmonar bilateral más marcada en hemitórax derecho.

Se indicó esquema de analgesia con morfina IV a razón de 1 mg por hora, kinesioterapia, aerosoles y O₂ por máscara facial a 5 L/min. Luego de 24 h, el infiltrado radiológico empeoró, persistía la inestabilidad torácica, fuga aérea en Overholt izquierdo, apareció derrame pleural y el enfisema subcutáneo había aumentado. Se realizó pleurostomía mínima indiferente, drenándose 800 mL serohemáticos. En la tarde la gasometría mostró hipoxemia ligera (pO₂=76 mmHg). Se inició ventilación no invasiva (VNI) intermitente con ventilador Dräger Evita XL en CPAP con PEEP de 8 mbar y FiO₂ 45 %.

Al segundo día persistía fuga aérea por las pleurostomías izquierdas, enfisema subcutáneo y el área de inestabilidad torácica; el infiltrado pulmonar era más acentuado y la pO₂ de 62 mmHg (pO₂/FiO₂= 138), se indicó ventilación no invasiva (VNI) permanente e incrementó el nivel de PEEP a 10 mbar y FiO₂ hasta 55 %. No se logró mantener estabilidad de la caja torácica, la pO₂ se mantuvo entre 65 y 80 mmHg. No había evidencia de fuga aérea, se retiraron las sondas pleurales iniciales y permaneció la indiferente izquierda que se pinzó luego.

Al cuarto día se reaccumuló el neumotórax izquierdo, lo que hizo sospechar la posibilidad de una lesión pulmonar perpetuada por uno o varios fragmentos costales inestables, la hipoxemia era grave ($pO_2= 40,4$ mmHg, $pO_2/FiO_2= 80,8$). Se recolocó pleurostomía mínima indiferente izquierda y se continuó ventilación mecánica (VAM) mediante tubo endotraqueal.

El ventilador *Air Way Pressure Release Ventilation* (APRV) por sus siglas en inglés se prefijó con presión máxima (P alta) 20 mbar, presión baja (P baja) 5 mbar, tiempo de presión máxima (T alto) 7 seg, tiempo de presión baja (T bajo) 0,40 seg, relación inspiración (I: E)= 18:1, FiO_2 50 %, se logró estabilidad torácica y mejoría de la oxigenación (p_2 95,2 mmHg, $pO_2/FiO_2= 190,4$), se mantuvo esa estrategia durante una semana. Se logró estabilidad costal y una oxigenación adecuada que permitió reducciones progresivas de la FiO_2 y la P alta hasta 10 mbar. Al noveno día en UCI el paciente tenía mejoría clínica, gasométrica y radiológica. Persistía la fuga en el Overholt izquierdo y la estabilidad de la pared torácica era dependiente de la neummatización interna.

El equipo multidisciplinario decidió tomar una conducta quirúrgica. Durante la cirugía se encontraron en el pulmón izquierdo tres perforaciones en el lóbulo superior y otra próxima al hilio. Se realizó transfixión, osteosíntesis costal con sistema ABO (Fig. 2) y escarificación pleural (Fig. 3) Luego de 48 h el paciente estaba mejor, (pO_2 95 mmHg, $pO_2/FiO_2= 316,6$), se destetó del ventilador mecánico y fue trasladado a sala de cirugía. Un mes después se incorporó a sus labores habituales.



Fig. 2. Fijación de las fracturas con sistemas ABO.

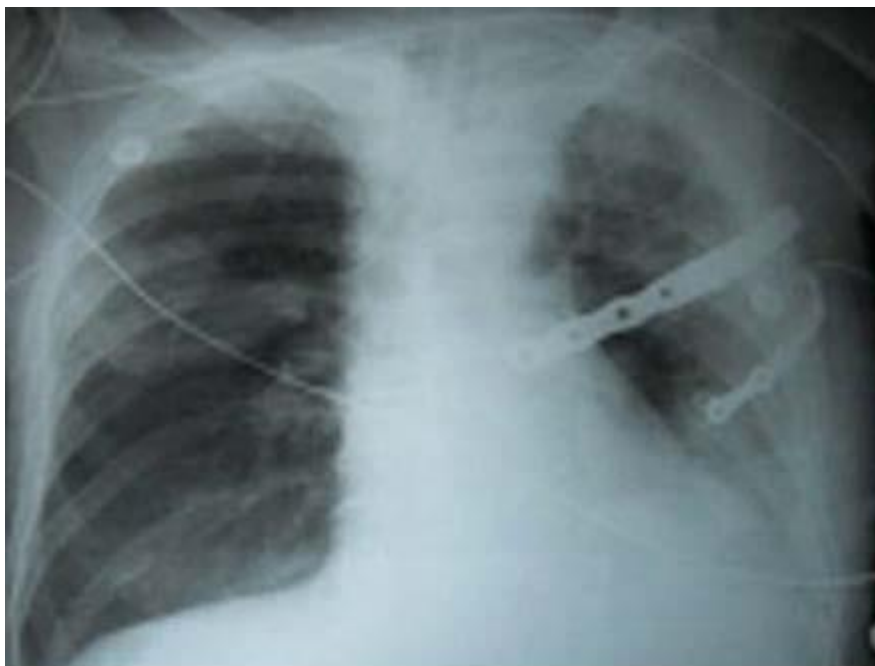


Fig. 3. El material de osteosíntesis en hemitórax izquierdo y la mejoría de los focos de contusión pulmonar.

DISCUSIÓN

No existen precedentes sobre el empleo de la APRV con propósito de estabilizar la pared torácica y reclutar el parénquima pulmonar en traumatismos torácicos; el análisis será fisiopatológico más que comparativo.

La insuficiencia respiratoria aguda después de una contusión pulmonar y tórax inestable es muy común. Se recomienda que el manejo de esos pacientes sea selectivo. Las bases y objetivos del tratamiento se han modificado en forma sustancial en relación con los conceptos fisiopatológicos.⁴

En el momento de analizar la evolución histórica de la ventilación mecánica en el trauma pueden evaluarse tres etapas: la primera, en la década del 50 del siglo pasado, centrada en las potencialidades de la VAM, permitió determinar su valor terapéutico y las complicaciones, lo cual limitó su empleo rutinario.⁴ La segunda, iniciada con los trabajos de Trinkle en los años 70 enfocada en evaluar el efecto de las diferentes modalidades o estrategias ventilatorias sobre el parénquima pulmonar contuso.⁵ La tercera se extiende hasta la actualidad y el objetivo fundamental de los estudios es evaluar o reducir el daño asociado a la ventilación mecánica, la protección del parénquima pulmonar y los efectos sistémicos inmune mediados.

El interés por los modos ventilatorios ha estado sujeto a los conocimientos fisiopatológicos y las variantes de ventilación mecánica a ofrecer. El primer aporte fue la PEEP, a la que siguieron otras modalidades como la CPAP, sola o unida a ventilación mandatoria intermitente.⁴

A finales del siglo pasado Barzilay informa el uso de ventilación de alta frecuencia argumentando que evita los picos de presiones y no requiere elevados niveles de PEEP, por lo que minimiza el barotrauma, menor daño al parénquima pulmonar y mejor

consolidación de la fractura por el movimiento mínimo de la caja torácica.⁵ Un efecto similar se puede obtener cuando se emplea APRV; sobre ese criterio fisiopatológico se sustentó nuestra decisión.

Es conocido que la ventilación mecánica después de una contusión pulmonar induce una respuesta inflamatoria sistémica mayor que cuando se ventila un pulmón sano^{6,7} lo cual enfatiza la importancia de las estrategias de ventilación protectora después de la contusión pulmonar.⁶

Estudios recientes en modelos animales atribuyen a la APRV ventajas para prevenir la lesión pulmonar inducida por el ventilador, para reclutar el pulmón sin causar sobredistensión y facilitar la estabilidad alveolar cuando se compara con la ventilación convencional con bajos volúmenes, y mejora el reclutamiento intratidal.^{9,10}

Las razones que nos llevaron a emplearla en este paciente fueron la capacidad de reclutar el parénquima pulmonar de forma protectora y mantener hiperinsuflado y estable la pared torácica lo cual favorece la consolidación de las fracturas y evita las repetidas lesiones sobre el parénquima pulmonar.

La insuficiencia respiratoria aguda después de contusión pulmonar y tórax inestable es frecuente en el trauma torácico. Un alto porcentaje de esos pacientes se acompaña de contusión pulmonar y se debe tener presente en el momento de tratarlos.

La primera indicación para la intubación endotraqueal y la asistencia respiratoria mecánica en esos casos es la falla respiratoria. En el momento de decidir ventilarlos es fundamental tener presente los efectos deletéreos que puede tener la VAM sobre el parénquima pulmonar y sistémicos. La APRV se propone como una estrategia que facilita la estabilidad de la pared torácica, el reclutamiento alveolar, teóricamente ofrece ventajas en protección pulmonar y en la respuesta inflamatoria sistémica. En este caso particular se lograron los objetivos esperados con el empleo de esta modalidad como puente para la cirugía correctiva.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Orozco Aguirre S, Torres Ajá L, Oztzyo Cún H. Trauma torácico en la provincia de Cienfuegos. Estudio de tres años. Medisur. 2014 [citado 21 feb 2018];12(1):[aprox. 7 p.]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=180030081009>
2. Siul Salisbury MA. Trauma grave de tórax. Uruguay: Cátedra de Medicina Intensiva. 2017 [citado 8 feb 2018]. Disponible en: [http://www.cti.hc.edu.uy/images/Trauma de torax teorico Angulo 2017.pdf](http://www.cti.hc.edu.uy/images/Trauma%20de%20torax%20teorico%20Angulo%202017.pdf)
3. Lovesio C. Medicina Intensiva. En: Lovesio C, editor. Traumatismos de tórax. 6ta ed. Rosario: Corpus; 2008. p. 986-1018.

4. Llera Domínguez G, Rabell Hernández S, Valls Martín A, Menéndez Guerrero A. Tórax inestable: Fisiopatología, tratamiento. Rev Cubana de Cirugía. 1996 [citado 2 mar 2018];35:[aprox. 12 p]. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sciarttext&pid=S0034-74931996000100011&nrm=iso>
5. Rosa Nolasco AL, Mosiñoz Montes R, Matehuala García J, Román Guzmán E, Quero-Sandoval F, Reyes Miranda AL. Fijación de tórax inestable con placas y tornillos bioabsorbibles. Presentación de serie de casos. Cirugía y Cirujanos. 2015 [citado 20 ene 2018];83(1):[Aprox 5 p]. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0009741115000225>
6. Roy SK, Emr B, Sadowitz B, Gatto LA, Ghosh A, Satalin JM, et al. Preemptive Application of Airway Pressure Release Ventilation (APRV) Prevents Development of Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS) in a Rat Traumatic Hemorrhagic Shock Model. Shock. 2013 [citado 25 feb 2018];40(3):210-16. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3780366/>
7. Liu H, Yan H, Christian S, Gómez S, Rosinia F, Chen M, et al. Physiological derangement of the trauma patient. En: Scher CS, editor. Anesthesia for Trauma: New Evidence and New Challenges. New York: Springer; 2014 [citado 25 feb 2018]. Disponible en: https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-1-4939-0909-4_3.pdf
8. Wagner K, Gröger M, McCook O, Scheuerle A, Asfar P, Stahl B, et al. Blunt chest trauma in mice after cigarette smoke-exposure: effects of mechanical ventilation with 100 % O₂. PLoS ONE. 2015 [citado 20 ene 2018];10(7):[Aprox 20 p]. Disponible en: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=aph&AN=108634569&login.asplang=es&site=ehost-live>
9. Roy S, Habashi N, Sadowitz B, Andrews P, Ge L, Wang G, et al. Early airway pressure release ventilation prevents ards- a novel preventive approach to lung injury. Shock. 2013 [citado 20 ene 2018];39(1):[Aprox 10 p]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3539171/>
10. Mireles Cabodevila E. Should airway pressure release ventilation be the primary mode in ARDS? Respir Care. 2016 [citado 20 ene 2018];61:[Aprox 12 pantallas]. Disponible en: <http://rc.rcjournal.com/content/61/6/761.full>

Recibido: 26 de marzo de 2018.

Modificado: 29 de marzo de 2018.

Néstor Montero Quesada. Hospital Universitario "Comandante Manuel Fajardo Rivero". Villa Clara, Cuba.

Correo electrónico: nestormq@infomed.sld.cu