

# Reconstrucción temprana en el trauma de tórax. Reporte de un caso

Daniel Alejandro Munguía-Canales,\* Alberto López-Gutiérrez,\* Luis Raúl Meza-López\*

## RESUMEN

El trauma torácico es una patología compleja cuya variedad de tórax inestable o *volet* costal conlleva un incremento en la mortalidad asociada a otras lesiones. Típicamente se maneja de forma conservadora mediante estabilización neumática interna; sin embargo, esto se asocia con incremento de infecciones respiratorias asociadas a ventilación prolongada y estenosis traqueal. Una alternativa es la reconstrucción temprana mediante fijación quirúrgica de arcos costales, que disminuye los tiempos de ventilación y estancia intrahospitalaria. Presentamos el caso de un paciente masculino de la octava década de vida, quien se presentó con tórax inestable secundario a traumatismo torácico y que fue manejado exitosamente con fijación quirúrgica de arcos costales, lo que permitió un pronto destete de la ventilación mecánica, corta estancia hospitalaria, rápida recuperación y egreso hospitalario.

**Palabras clave:** Fijación de arcos costales, reconstrucción torácica, trauma torácico.

## SUMMARY

*Chest trauma is a complex disease whose range of flail chest carries an increased mortality associated with other injuries. It is typically managed conservatively, with internal pneumatic stabilization; however, this is associated with prolonged ventilation and increased respiratory infections, in addition to tracheal stenosis. An alternative is an early surgical reconstruction by rib fracture fixation, which decreases the mechanical ventilation time and in-hospital stay. We report the case of a male patient of the 8<sup>th</sup> decade of life who presented with flail chest secondary to chest trauma and was successfully managed with surgical rib fixation, allowing early weaning from mechanical ventilation, shorter in-hospital stay, faster recovery and hospital discharge.*

**Key words:** Rib fracture fixation, thoracic reconstruction, thoracic trauma.

## RESUMO

O trauma torácico é uma patologia complexa, cujo tipo de tórax instável ou *volet* costal, leva a um aumento da mortalidade associada a outras lesões. Normalmente, o tratamento é de forma conservadora, com a estabilização pneumática interna; No entanto, isso está associado com o aumento de infecções respiratórias associadas com a ventilação prolongada e estenose traqueal. Uma alternativa é a reconstrução cirúrgica precoce, mediante a fixação dos arcos costais, o que diminui os tempos de ventilação e permanência hospitalar. Relatamos o caso de um paciente do sexo masculino da 8<sup>a</sup> década de vida, que apresentou tórax instável secundária a um traumatismo torácico; foi tratado com sucesso por meio de uma fixação cirúrgica dos arcos costais, permitindo o desmame precoce da ventilação mecânica, menor tempo de internação, recuperação mais rápida e alta hospitalar.

**Palavras-chave:** Fixação de arcos costais, reconstrução torácica, trauma torácico.

## INTRODUCCIÓN

El trauma torácico es una patología grave. Contribuye con aproximadamente 25% de las defunciones que se presentan debido a accidentes automovilísticos; de éstas (50-60,000 casos), 25% corresponde a muerte por tórax inestable o *volet* costal,<sup>1</sup> que conlleva un incremento en la mortalidad asociada con otras lesiones.

Se ha demostrado que los factores que favorecen la dificultad respiratoria en estos casos se deben a contusión pulmonar, dolor, choque, lesión a otros órganos y problemas de la pared torácica. Todas estas lesiones condicionan un estado de hemorragia intraalveolar e in-

tersticial, así como edema, que disminuye la capacidad residual funcional y la *compliance* toracopulmonar, lo que a su vez aumenta el trabajo respiratorio y causa fatiga muscular; todo esto ocurre dentro de las primeras 12 horas posteriores al traumatismo.<sup>1</sup>

Tradicionalmente, el tratamiento de estos pacientes ha sido conservador, mediante estabilización neumática interna, aplicando presión positiva con el fin de favorecer la consolidación ósea. Sin embargo; esto incrementa el riesgo de infecciones respiratorias asociadas a la ventilación prolongada, así como lesiones traqueales con estenosis.<sup>1,2</sup>

Actualmente, se reconoce que si existe tórax inestable y fractura esternal, se debe realizar osteosíntesis para estabilización, mientras que la fijación costal está recomendada cuando se diagnostica tórax inestable o existen en un solo hemitórax más de siete arcos costales fracturados, independientemente del esternón.<sup>1-3</sup>

Por otro lado, las deformidades de la pared torácica que son consecuencia de estos traumas requieren en ocasiones de una complicada reconstrucción en la que se debe utilizar materiales protésicos que aporten las características necesarias para que la pared torácica siga manteniendo sus funciones<sup>2,3</sup> (que son la protección de los órganos torácicos y mantener una mecánica ventilatoria adecuada). En este sentido, las prótesis de titanio<sup>4,5</sup> aportan múltiples ventajas respecto a las tradicionales prótesis rígidas, dadas las características propias del material (maleabilidad, ductilidad, dureza, resistencia a la tracción, alta memoria de su forma, hipoalergénico). Todo ello conlleva a que sea relativamente fácil su colocación y el resultado final sea superior al del resto de los materiales utilizados.<sup>5</sup> Además, su versatilidad permite usarlo en múltiples situaciones, como en el caso de resecciones de pared torácica, reparación de deformidades torácicas y fijación quirúrgica de fracturas costales.<sup>6</sup>

A continuación, presentamos el caso de un paciente octogenario tratado exitosamente mediante fijación costal y reconstrucción torácica temprana secundaria a un trauma torácico contuso que condicionaba tórax inestable y *volet* esternal.

## CASO CLÍNICO

Se trató de un individuo masculino de 79 años de edad y sin antecedentes de importancia, quien inició su padecimiento al ser impactado por un toro de 600 kg. Fue trasladado a su hospital general de zona, donde presentó disnea y dificultad respiratoria que ameritó ven-

\* Hospital de Cardiología, CMN Siglo XXI. IMSS.

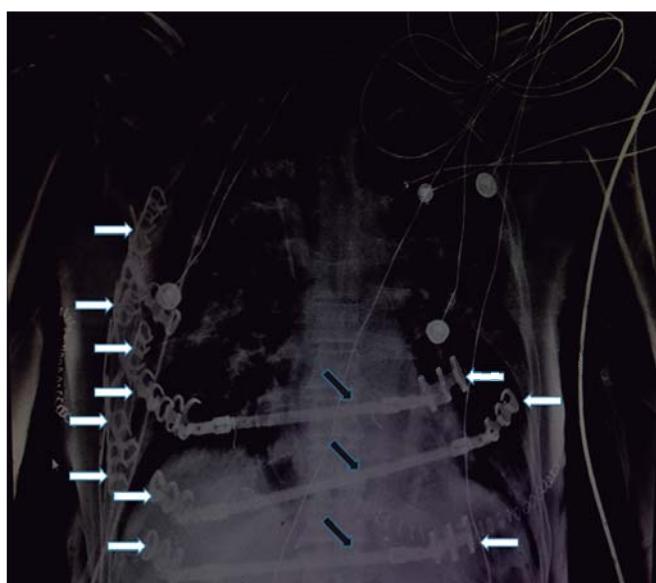
Recepción: 28/09/2015. Aceptación: 17/03/2016

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

tilación mecánica asistida (VMA); se documentó tórax inestable bilateral secundario a múltiples fracturas costales, así como hemoneumotórax bilateral, por lo que se le colocaron sondas pleurales derecha e izquierda y se envió a nuestra unidad para su manejo.

A su ingreso a urgencias, se encontró con VMA, con un volumen tidal de 320 mL,  $\text{FiO}_2$  de 40% y una PEEP de 6, saturando con esto 98% en la pulsioximetría, mientras que la gasometría reportaba acidosis metabólica en vías de compensación e hiperoxemia. La exploración física mostraba disminución generalizada y bilateral de los ruidos respiratorios; mantenía la estabilidad hemodinámica, aunque con desequilibrio hidroelectrolítico y falla renal aguda. Por ello, se decidió pasarlo a la unidad de cuidados intensivos cardiovasculares postquirúrgicos (TPQ) para la corrección de su estado metabólico.

Cuarenta y ocho horas después, se determinó su intervención quirúrgica para fijación bilateral de los arcos costales mediante el uso de clips y barras de titanio StraTOST<sup>TM</sup> y StraCOST<sup>TM</sup>. Dentro de los hallazgos se encontraron fracturas costales múltiples bilaterales en el hemitórax izquierdo de los arcos costales segundo a séptimo y en múltiples trazos, que ameritaron fijación con clips y barras de titanio de los arcos tercero al sexto. Por otra parte, en el hemitórax derecho se encontraron fracturas costales de los arcos tercero a octavo (los arcos cuarto, quinto y sexto, con doble trazo osteocondral). En este caso, se decidió realizar fijación de los arcos cuarto, quinto y sexto con clips y barras de titanio (*Figura 1*).



**Figura 1.** Radiografía de tórax postoperatoria en la cual se aprecian tanto los clips (flechas en blanco) como las barras (flechas oscuras) de titanio.

## RESULTADOS

La evolución postquirúrgica temprana fue satisfactoria, lográndose el destete del ventilador durante las 24 horas posteriores a la cirugía y manteniendo una saturación de  $\text{O}_2$  de 94% por pulsioximetría al aire ambiente. Clínicamente, cursó sin eventualidades; se retiraron los drenajes a las 48 horas postoperatorias y se trasladó a hospitalización, donde permaneció 72 horas más. Finalmente, fue egresado a su hospital general de zona con seguimiento por parte de nuestro servicio en la consulta externa.

## DISCUSIÓN

Las fracturas costales son un tipo de lesión traumática encontrado comúnmente. El tórax inestable, definido como las fracturas consecutivas de tres arcos costales y en dos o más sitios, es la forma más extrema de las fracturas costales. La respiración paradójica acompañada de contusión pulmonar condiciona compromiso respiratorio importante, que incrementa sustancialmente la morbilidad.<sup>7</sup> Se estima que se presentan dos admisiones mensuales por esta causa en cada centro traumatológico de primer nivel en los Estados Unidos.

La mortalidad generada por fracturas costales es de aproximadamente 10%; sin embargo, ésta incrementa por cada fractura adicional, y el pronóstico empeora cuando la edad de los pacientes sobrepasa los 55 años. Por si fuera poco, el tórax inestable se asocia con otras lesiones significativas (especialmente contusión pulmonar), con la consecuente insuficiencia respiratoria. Otras complicaciones comunes incluyen ventilación mecánica prolongada, neumonía y síndrome de dificultad respiratoria aguda.<sup>7</sup>

El tórax inestable se presenta en aproximadamente 1/10,000 individuos en Estados Unidos; de acuerdo con esta proporción, uno o dos sujetos son ingresados cada mes. El manejo inicial incluye ventilación mecánica, control del dolor (como indican tanto Moreno de la Santa<sup>6</sup> como Fabre<sup>11</sup> y sus respectivos colaboradores) y la fijación y reconstrucción de la integridad de la pared torácica. Ésta puede ser restaurada rápidamente mediante fijación y reconstrucción quirúrgicas, con ventajas como un movimiento torácico estable, restablecimiento de la mecánica ventilatoria y mejoría en la ventilación pulmonar, además de un resultado estético satisfactorio, tal como indican Weyant y su grupo.<sup>3</sup>

En la década pasada ha surgido un debate en la literatura mundial con respecto a los beneficios de la fijación quirúrgica de los arcos costales, reportándose mejores resultados en aquellas personas con trauma torácico severo y tórax inestable que se operan tempranamente, con disminución en cuanto al tiempo de VMA, requerimientos ventilatorios, estancia en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) y estancia hospitalaria.<sup>7</sup>

En estos procedimientos, el uso de materiales tradicionales (como el metilmacrilato<sup>8</sup> o elementos de acero<sup>9</sup>) posee inconvenientes como el incremento del tiempo quirúrgico, la falta de adaptabilidad del material e incluso la toxicidad, como ocurre con el metilmacrilato.

De acuerdo con diversas publicaciones,<sup>4-6,9-11</sup> las características intrínsecas del titanio (raramente se degrada, no presenta corrosión, es biocompatible y químicamente inerte)<sup>11</sup> facilitan la reconstrucción y reparación torácica.<sup>9</sup> Además, es un material que tanto en la tomografía axial computarizada (TAC) como en la resonancia magnética nuclear (RMN) produce imágenes más nítidas y con menor número de artefactos que el acero, lo cual resulta sumamente importante en el seguimiento de los pacientes.<sup>6,11,12</sup>

La curva de aprendizaje es corta y el sistema de implantación es sencillo y seguro, tal como indican Berthet y sus colegas.<sup>5</sup> Una de las principales preocupaciones posteriores a la reconstrucción de pared torácica o tras la fijación costal es la alteración de la mecánica ventilatoria y de la función pulmonar.<sup>3,10</sup> La importancia de este hecho, como indican Weyant y su equipo,<sup>3</sup> es que se reducen las complicaciones postoperatorias tanto locales como generales, y es el principal objetivo de la reconstrucción.

En el caso que presentamos se consiguió la extubación temprana tras la cirugía (menos de 24 horas) y la evolución postoperatoria fue favorable, con un adecuado manejo del dolor y, además, un corto tiempo de estancia intrahospitalaria. El análisis de series de mayor tamaño,<sup>13</sup> así como nuestra experiencia, muestran una tendencia a favor de la fijación costal temprana en lugar de la estabilización neumática, reportándose un menor número de complicaciones relacionadas con el ventilador, menor tiempo de estancia hospitalaria y menor coste al reducir la estancia en la Unidad de Cuidados Intensivos. Además, el análisis del costo de los implantes de titanio resulta inferior al de la estancia hospitalaria prolongada que se observa con la estabilización neumática prolongada.<sup>3</sup>

## CONCLUSIONES

La reconstrucción torácica temprana mediante clips o barras de titanio es una alternativa terapéutica real en

el manejo del tórax inestable y *volet* torácico que permite recuperar la fisiología de la pared torácica de forma casi inmediata, mejorando el pronóstico con respecto al manejo conservador de esta patología.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Nolasco-de la Rosa 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. *Cir Cir.* 2015;83(1):23-28.
2. Mansour KA, Thourani VH, Losken A, Reeves JG, Miller JL, Carlson GW, et al. Chest wall resection and reconstruction: A 25-year experience. *Ann Thorac Surg.* 2002;73:1720-1725.
3. Weyant M, Bains M, Venkatraman E, Downey R, Park B, Flores R, et al. Results of chest wall resection and reconstruction with and without rigid prosthesis. *Ann Thorac Surg.* 2006;81:279-285.
4. Coonar AS, Qureshi N, Smith I, Wells FC, Reisberg E, Wihlm JM. A novel titanium rib bridge system for chest wall reconstruction. *Ann Thorac Surg.* 2009;87:e46-e48.
5. Berthet JP, Canaud L, d'Annoville T, Alric P, Marty-Ane CH. Titanium plates and Dualmesh: a modern combination for reconstructing very large chest wall defects. *Ann Thorac Surg.* 2011;91:1709-1716.
6. Moreno-de la Santa Barajas P, Polo-Otero MD, Delgado Sánchez-Gracián C, Lozano-Gómez M, Toscano-Novella A, Calatayud-Moscoso del Prado J, et al. Fijación quirúrgica de las fracturas costales con grapas y barras de titanio (sistema STRATOS). Experiencia preliminar. *Cir Esp.* 2010;88:180-186.
7. Dohen AR, Eriksson EA, Denlinger CE, Leon SM, Couillard DJ, Fakhry SM, et al. Surgical rib fixation for flail chest deformity improves liberation from mechanical ventilation. *J Crit Care.* 2014;29:139-143.
8. Lardinois D, Muller M, Furrer M, Banic A, Gugger M, Krueger T, et al. Functional assessment of chest wall integrity after methylmethacrylate reconstruction. *Ann Thorac Surg.* 2000;69:919-923.
9. Rocco G. Overview on current and future materials for chest wall reconstruction. *Thorac Surg Clin.* 2010;20:559-562.
10. Larussi T, Pardolesi A, Campese P, Sacco R. Composite chest wall reconstruction using titanium plates and mesh preserves chest wall function. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2010;140:476-477.
11. Fabre D, El Batti S, Singhal S, Mercier O, Mussot S, Fadel E, et al. A paradigm shift for sternal reconstruction using a novel titanium rib bridge system following oncological resections. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2012;42:965-970.
12. Watanabe A, Watanabe T, Obama T, Ohsawa H, Mawatari T, Ichimiya Y, et al. New material for reconstruction of the anterior chest wall, including the sternum. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2003;126:1212-1214.
13. DiFabio D, Benetti D, Benvenuti M, Mombelloni G. Surgical stabilization of post-traumatic flail chest. Our experience with 116 cases treated. *Minerva Chir.* 1995;50:227-233.

### Correspondencia:

Daniel Alejandro Munguía-Canales  
E-mail: drdanielmunguia@gmail.com