

Estabilización del tórax mediante fijación quirúrgica con sistema modular de titanio.

Descripción de un caso

Gabriel Andrés Musso¹; Carlos Capitaine Funes², Martín Jesús Managó³; Emilio Sánchez Trebino⁴; Carlos Lovesio⁵

1. Servicio Kinesiología UTI, Sanatorio Parque. Rosario, Argentina.
2. Cirujano general y torácico, Sanatorio Parque. Rosario, Argentina.
3. Jefe servicio kinesiología, Sanatorio Parque. Rosario, Argentina.
4. Residente diagnóstico por imágenes, Sanatorio Parque. Rosario, Argentina.
5. Jefe UTI, Sanatorio Parque. Rosario, Argentina.

AUTOR RESPONSABLE:

Gabriel Andrés Musso. gmkines@gmail.com

Resumen

El tratamiento rutinario del tórax inestable es conservador mediante la estabilización neumática a través de la asistencia respiratoria mecánica (ARM), manejo adecuado del dolor y fisioterapia respiratoria. Este abordaje habitualmente presenta complicaciones asociadas a la ARM prolongada, deteriorando la calidad de vida de los pacientes y aumentando su morbilidad. En consecuencia en los últimos años ha resurgido el interés en el abordaje quirúrgico en pacientes adecuadamente seleccionados con tórax inestable en base a las mejoras de los elementos de osteosíntesis y de la técnica quirúrgica convirtiéndose en una intervención segura, observándose una disminución de las complicaciones a corto y largo plazo. Presentamos un caso en el cual se utilizó monitoreo avanzado de la ARM pos fijación para comprender el comportamiento de la caja torácica luego de la intervención.

Palabras claves: tórax inestable, fijación costal de titanio

Introducción

Las fracturas costales son lesiones frecuentes, con una incidencia de hasta un 39% de los pacientes con traumatismo cerrado de tórax, considerándose un indicador importante de severidad del trauma ya que reflejan una gran cantidad de energía absorbida por la pared torácica. Estas fracturas son tratadas rutinariamente de forma conservadora, donde en la mayoría de los casos resuelven sin mayores complicaciones¹.

A partir de tres fracturas costales las lesiones extratorácicas asociadas, la tasa de complicaciones y la mortalidad aumentan de manera significativa, por lo que se ha considerado este número como indicador de alerta. Todo ello se incrementa con las fracturas múltiples y bilaterales.

Un porcentaje de estas lesiones pueden resultar en un tórax mecánicamente inestable o volet costal, situación que se asocia con una elevada tasa de mortalidad a corto plazo y de morbilidad a largo plazo¹.

El volet costal se define como tres o más fracturas costales consecutivas en dos o más lugares creando un segmento móvil, tres o más fracturas consecutivas de forma bilateral, tres o más fracturas costales asociadas a fractura esternal¹.

La presencia de tórax inestable produce movimiento asincrónico del segmento móvil, movimiento paradójico del tórax y deformidad del mismo ocasionando consecuentemente pérdida de volumen pulmonar y desarrollo de insuficiencia respiratoria¹.

El tratamiento tradicional del tórax inestable es conservador mediante la estabilización neumática con ventilación mecánica a presión positiva, pudiendo implementarse de forma no invasiva en algunos casos, manejo adecuado del dolor y fisioterapia respiratoria¹⁻². En los últimos años, con los avances en cirugía torácica reconstructiva y la aparición de sistemas de fijación costal de titanio, el tratamiento quirúrgico está bien establecido en casos seleccionados⁶⁻⁷.

Objetivos

El objetivo general de esta comunicación es presentar un caso de traumatismo torácico grave en el que se utilizó el sistema de fijación de titanio y donde se observó una muy buena evolución del paciente, demostrando la seguridad de la técnica quirúrgica de fijación costal. El objetivo específico es conocer el comportamiento de la elastancia del tórax y del sistema respiratorio luego de la fijación.

Presentación del caso

Paciente masculino de 62 años de edad, ingresa a la unidad de cuidados críticos por cuadro de traumatismo cerrado de tórax debido a un accidente automovilístico de 48 horas de evolución.

Al ingreso el paciente se encontraba estable hemodinámicamente, vigil, respirando de forma espontánea con máscara de oxígeno tipo Venturi. Presenta tubo de drenaje pleural izquierdo por hemoneumotórax. La mecánica ventilatoria es asimétrica, observándose menor expansión del hemitórax izquierdo con marcada disminución de la entrada de aire.

Estado ácido base (EAB) de ingreso normocápnico; presión parcial de dióxido de carbono arterial 37 mm Hg (PaCO₂), con leve hipoxemia, presión parcial de oxígeno arterial 74 mm Hg (PaO₂), saturación de oxígeno de 94% recibiendo una FiO₂ aproximada de 50%. El paciente refiere dolor intenso, puntuación 8 de 10 en la escala visual analógica (VAS), se coloca acceso venoso central subclavio izquierdo y se comienza con la infusión de fentanilo para el manejo del dolor.

Se realiza una radiografía de tórax frontal (figura 1), con equipo portátil en la unidad de terapia intensiva, que evidencia múltiples fracturas costales en parrialla costal izquierda, ligeramente desplazadas. Se observa además ausencia de visualización del ángulo costofrénico izquierdo, sumado a un aumento de la densidad de todo el hemitórax homolateral, interpretado como contusión pulmonar con derrame pleural.

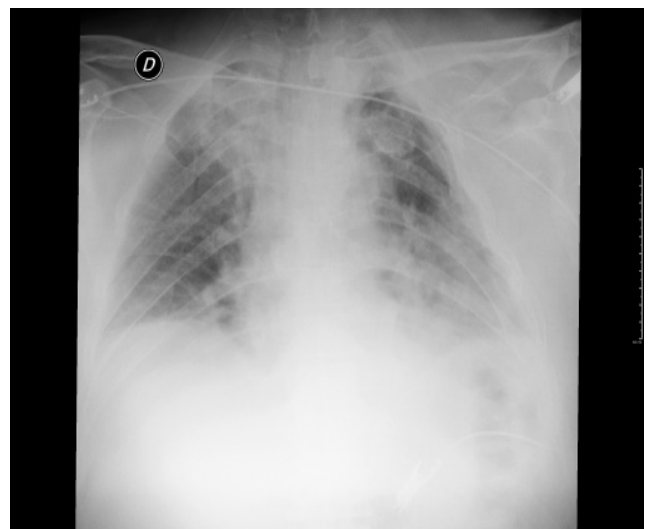


Figura 1.

Radiografía digital de tórax frontal con equipo portátil. Múltiples fracturas costales izquierdas en arcos posteriores con desplazamiento. Consolidación parenquimatosa inferior izquierda asociada a derrame pleural bilateral, más acentuada a izquierda. Fractura múltiple escapular izquierda.

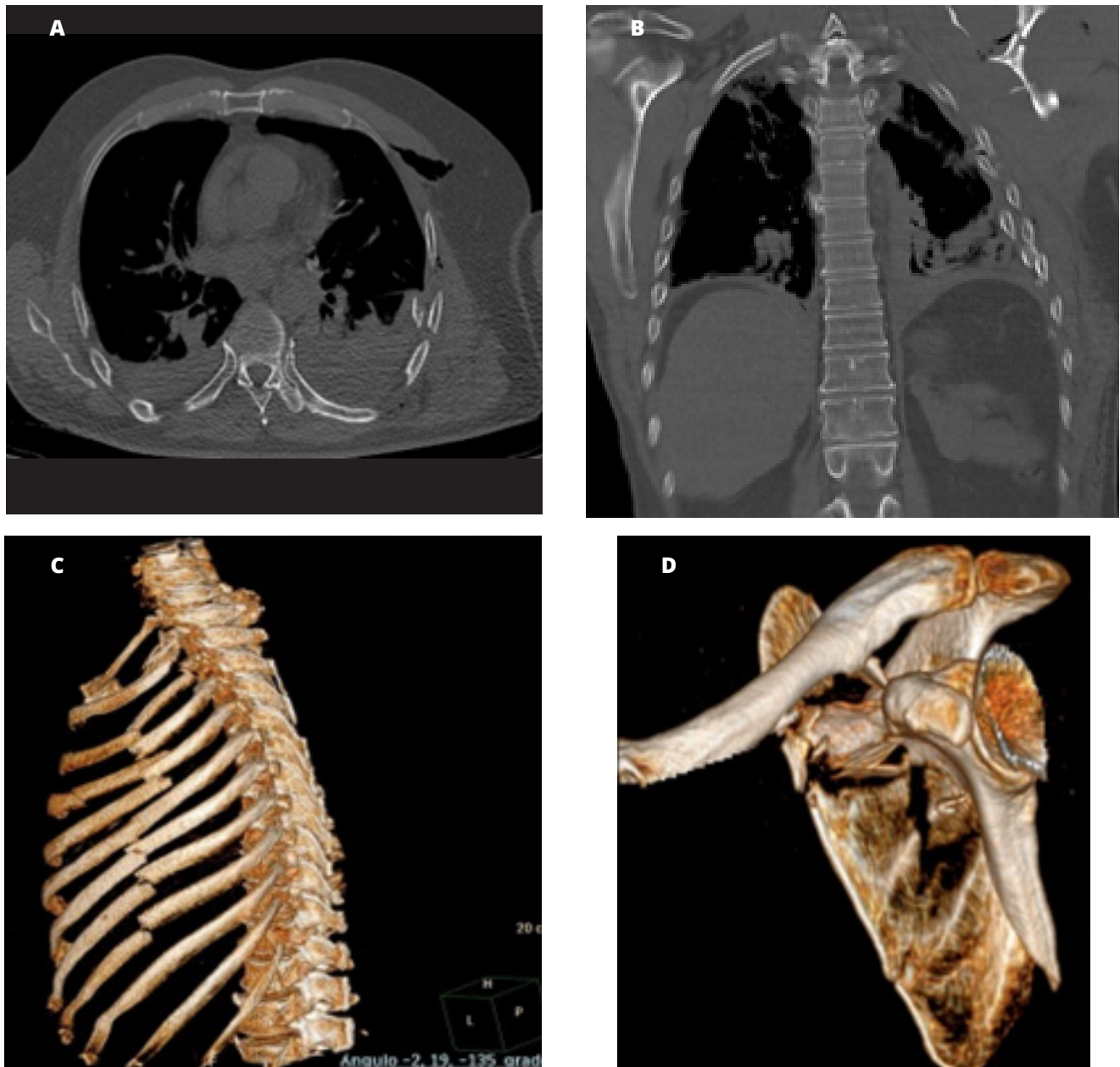


Figura 2.

Imágenes A y B) TCMS en corte axial y coronal en ventana ósea donde se observan múltiples fracturas con desplazamiento en arcos costales izquierdos a nivel de línea axilar media y posterior, asociado a neumotórax y derrame pleural. Se describe también fractura conminuta de escápula izquierda. Imágenes C y D) TCMS con reconstrucción ósea *Volume Rendering* 3D de parrilla costal en vista lateral y escápula izquierda que muestran las fracturas antes descritas.

Se realiza tomografía computarizada *multislice* (TCMS) de tórax (Figura 2) con cortes de alta resolución y posterior procesamiento de *Volume Rendering* 3D óseo, permitiendo definir con mayor claridad el sitio anatómico de las fracturas costales y sus características para una correcta planificación de la técnica quirúrgica⁸.

En los días subsiguientes el paciente evoluciona estable, sin modificación de su estado clínico general, pero persiste con mecánica ventilatoria asimétri-

ca, disminución de la entrada de aire, comenzando con retención gradual de PaCO_2 , presentando a las 72 horas del ingreso el siguiente EAB: pH 7,35; PaCO_2 56 mm Hg; PaO_2 90 mm Hg.

Debido a esta evolución hacia la hipercapnia y la persistencia de mala mecánica ventilatoria se decide realizar una intervención quirúrgica para reconstrucción de la pared torácica con sistema modular de titanio.

(Figura 3).

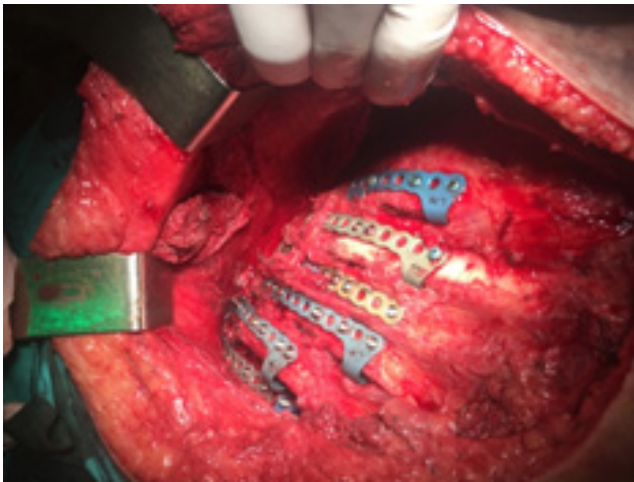


Figura 3. Fotografía digital del plano quirúrgico, placas de titanio en posición.

El paciente sale del quirófano con tubo orotraqueal N°8 y se conecta a asistencia respiratoria mecánica. Se encuentra hemodinámicamente estable, con sedoanalgesia. Modo ventilatorio VC-CMV a 7 ml/Kg de peso teórico, PEEP 10 cm H₂O, FiO₂ 40%, Pa-FiO₂ 240 mmHg.

Se coloca tomografía por impedancia eléctrica (TIE) y balón esofágico (Pes) para monitoreo ventilatorio avanzado. (Figura 4).

En la imagen de TIE se observa pérdida de volumen en la región dorsobasal izquierda en concordancia con la radiografía de tórax (figura 5).

Se decide realizar TCMS (figura 6) donde se describe una imagen de condensación del espacio alveolar basal a izquierda.

Los resultados obtenidos mediante la medición de la presión esofágica arrojaron una elastancia torácica levemente aumentada 7,6 cm H₂O/L (valor normal 6,3 ± 0,3 cmH₂O/L)¹⁴, elastancia pulmonar aumentada 14,6 cm H₂O/L (valor normal 8,2 ± 0,4 cm H₂O/L)¹⁴ con una elastancia del sistema respiratorio de 22,27 cm H₂O/L (valor normal 14,5 ± 2,1 cm H₂O/L)¹⁴, relación EP/ESR de 0,65 CMH₂O/L (valor normal 0,5 cm H₂O/L)¹⁵, esto muestra que el aumento de la elastancia del sistema respiratorio está determinado fundamentalmente por el aumento de la elastancia pulmonar. La presión transpulmonar de fin de inspiración 7 cm H₂O (valor objetivo < 15 cm H₂O)¹⁵ y una pre-

Figura 5. Radiografía digital de tórax frente con equipo portátil donde se visualizan elementos metálicos de osteosíntesis costales izquierdos. Se observa también consolidación del espacio aéreo alveolar en campo pulmonar izquierdo.

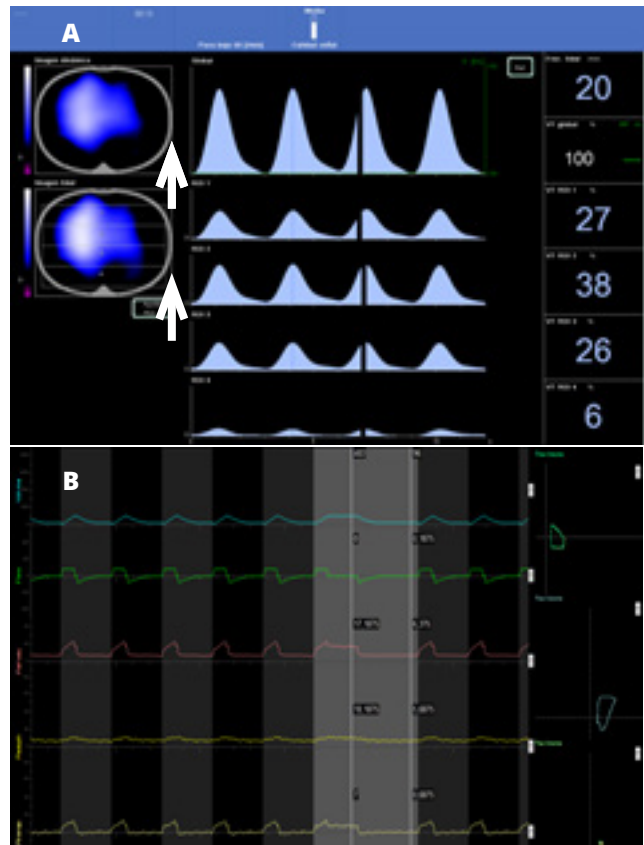


Figura 4. Imagen A) Fotografía digital de la interfaz gráfica de tomografía por impedancia eléctrica. Se observa una marcada disminución de la impedancia eléctrica en el área de interés 4 (ROI4 6%, flechas blancas) lo cual demuestra una menor distribución de gas alveolar en esa región pulmonar. Normalmente el pulmón derecho (ROI 1 y ROI 3) recibe el 55% de la ventilación global (100%) en un individuo sentado o en decúbito supino¹³. Imagen B) Fotografía digital de la interfaz gráfica de medición de presión esofágica en la cual se observa mediciones estáticas para el cálculo de elastancia pulmonar, torácica y del sistema respiratorio.



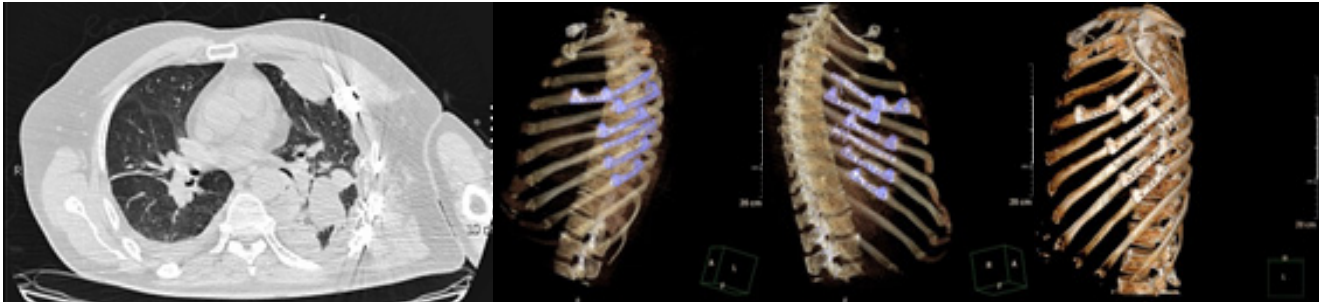


Figura 6.

Tomografía computarizada multislice con cortes de alta resolución y reconstrucción ósea en el período post operatorio.

ba de respiración espontánea en tubo en T durante 30 minutos, la cual supera favorablemente y se extuba a cánula nasal de oxígeno a alto flujo de forma preventiva.

El paciente fue desvinculado de la asistencia ventilatoria mecánica, extubado a las 72 horas de su ingreso y completó una estadía en UTI de 10 días.

Discusión

Una desventaja que presenta el abordaje conservador del tórax inestable en el corto plazo es que gran parte de los pacientes necesitan de soporte ventilatorio prolongado. Algunos reportes encontraron una media de 12,1 días de ventilación mecánica, aumentando los riesgos de neumonía asociada a la ventilación mecánica, sepsis, injuria asociada a la ventilación mecánica, polineuropatía del paciente crítico y requerimiento de traqueotomía, lo cual conlleva un aumento de la estadía en la unidad de cuidados críticos y de la morbilidad¹. La mortalidad reportada de los pacientes que desarrollan insuficiencia respiratoria asociada a tórax inestable es de 33%⁵.

Tres estudios controlados, aleatorizados, han informado una reducción significativa en el tiempo de ventilación mecánica en el grupo de fijación costal comparado con el grupo de no intervención quirúrgica⁹⁻¹⁰⁻¹¹.

En el largo plazo, gran parte de los pacientes refieren dolor crónico, disnea súbita, opresión torácica y deformidad torácica²⁻³, presentando bajas puntuaciones en los scores de calidad de vida relacionada con la salud, como el SF-36⁴. El estudio de Wu et al. demostró que los pacientes que se sometieron a cirugía de fijación costal experimentaron menos dolor en comparación con los pacientes tratados de forma conservadora. Los pacientes fueron seguidos durante dos meses y se observó una reducción significativa en la opresión torácica, disnea y deformidad del tórax en el grupo de fijación costal¹².

Estudios recientes han demostrado que solo el 43% de los pacientes tratados de forma conservadora logran reinsertarse laboralmente en su empleo anterior a tiempo completo².

Debido a este problema, en estos últimos años ha crecido el interés en el abordaje quirúrgico mediante la fijación de las costillas.

El objetivo de la cirugía es la fijación quirúrgica de las costillas fracturadas y la corrección de la deformidad torácica. Los nuevos materiales de titanio permiten una fácil fijación y se adaptan a distintos tipos de reconstrucción.

Para planificar la técnica quirúrgica es fundamental contar con un buen mapa anatómico que permita definir bien la estrategia quirúrgica. La tomografía axial computarizada de alta resolución con reconstrucción de la pared torácica es, para los autores, el método de preferencia para realizar esa evaluación anatómica, pues también permite evaluar el interior de la cavidad torácica y descartar otras lesiones asociadas como contusión pulmonar, neumotórax y colecciones tabicadas. El sitio de la incisión quirúrgica dependerá de la localización anatómica de las fracturas.

La asistencia de la videotoracoscopia permite, en muchos casos, evaluar y tratar colecciones o hematomas organizados dentro de la cavidad pleural, evaluar internamente la estabilidad de la pared y localizar fracturas ocultas no detectadas. Se intenta en todo momento realizar una cirugía que conserve los grandes grupos musculares, si fuera posible.

La estabilización de las fracturas se logra con las barras de titanio que pueden ser fijadas mediante tornillos, logrando estabilizar la pared en forma muy segura y confiable. Se prefiere el uso de tornillos ya que evitan la lesión del nervio intercostal por compresión de los sistemas que comprimen la costilla.

La incidencia de complicaciones de la intervención quirúrgica es baja, se encuentran las relacionadas a la herida quirúrgica: infección 1,2%; seroma

0,6 %; empiema pleural 0,3%; hematoma de la herida quirúrgica y derrame pleural persistente. Las relacionadas a la fijación costal: migración de la placa 1,2%; perforación costal del dispositivo intramedular de fijación con o sin afeción de estructuras vecinas; dolor persistente que requiere remoción del material protésico 1,4%; osteomielitis de la costilla¹⁷.

Conclusión

En base a las recientes publicaciones sobre el tema, creemos que la **fijación quirúrgica** en pacientes adecuadamente seleccionados con tórax inestable o con múltiples fracturas costales reduce considerablemente los tiempos de ventilación mecánica, lo que **minimiza las complicaciones asociadas** a la misma: con ello se logra una **disminución de la morbimortalidad y las secuelas** observadas en estos pacientes a largo plazo. Para determinar una nueva directriz en el manejo de estos pacientes es necesario el desarrollo de estudios de alta calidad metodológica con una mayor cantidad de pacientes.

Bibliografía

1. Niloofar Dehghan, MD et al. Flail chest injuries: a review of outcomes and treatment practices from the national trauma data bank. *Trauma Acute Care Surg.* 2014;76: 462-468.
2. Landercasper J, Cogbill TH, Lindesmith LA. Long-term disability after flail chest injury. *J Trauma.* 1984;24:410-414.
3. Beal SL, Oreskovich MR. Long-term disability associated with flail chest injury. *Am J Surg.* 1985;150:324-326.
4. Kerr-Valentic MA, Arthur M, Mullins RJ, Pearson TE, Mayberry JC. Rib fracture pain and disability: can we do better? *J Trauma.* 2003;54(6):1058-1063; discussion 1063-1064.
5. Marasco S et al. Quality of life after major trauma with multiple rib fractures. *Injury* 2015; 46:61-65.
6. Marasco S, Saxena P. Surgical rib fixation – technical aspects. *Injury* 2015;46:929-932.
7. Pieracci FM, Rodil M, Stovall RT, et al. Surgical stabilization of severe rib fractures. *J Trauma Acute Care Surg* 2015; 78:883-887.
8. Bemelman M, van Baal M, Yuan JZ, Leenen L. The role of minimally-invasive plate osteosynthesis in rib fixation: a review. *Korean J Thoracic Cardiovasc Surg* 2016; 49:1-8.
9. Granetzny A, Abd El-Aal M, Emam E, et al. Surgical versus conservative treatment of flail chest. Evaluation of the pulmonary status. *Interact Cardiovasc Thoracic Surg* 2005; 4:583-587.
10. Tanaka H, Yukioka T, Yamaguti Y, et al. Surgical stabilization of internal pneumatic stabilization? A prospective randomized study of management of severe flail chest patients. *J Trauma* 2002; 52:727-732; discussion 32.
11. Wu WM, Yang Y, Gao ZL, et al. Which is better to multiple rib fractures, surgical treatment or conservative treatment? *Int J Clin Exp Med* 2015; 8:7930-7936.
12. Wu WM, Yang Y, Gao ZL, et al. Which is better to multiple rib fractures, surgical treatment or conservative treatment? *Int J Clin Exp Med* 2015; 8:7930-7936.
13. Pierre Antoine Fuentes. Pneumonectomy: historical perspective and prospective insight. *European Journal of Cardio-thoracic Surgery* 23 (2003) 439-445.
14. D'Angelo E, Calderini E, Torri G, et al. Respiratory mechanics in anesthetized paralyzed humans: effects of flow, volume, and time. *J Appl Physiol* 1989;67:2556-64.
15. Steven P. Keller and Henry E. Fessler, et al. Monitoring of oesophageal pressure. *Curr Opin Crit Care* 2014, 20:340-346.
16. Elias Baedorf Kassiss, Stephen H. Loring and Daniel Talmor. Mortality and pulmonary mechanics in relation to respiratory system and transpulmonary driving pressures in ARDS. *Intensive Care Med* (2016) 42:1206-1213.
17. Andrés Jiménez-Quijano et al. Osteosíntesis de reja costal. Revisión de la bibliografía y reporte de casos. *Cirugía y Cirujanos.* 2015;83(4):339-344.

Infórmate y actúa

Día Mundial de la Neumonía

12 de noviembre 2017

<https://www.firsnet.org/>

¡Comparte!

El 12 de noviembre comunicaremos el mensaje de ALAT y FIRS por el **Día Mundial de la Neumonía: ¡compártelo!**
¡Latinoamérica inspira!



Latinoamérica inspira | A América Latina inspira



DEPARTAMENTO DE
Enfermedades infecciosas • ALAT
infecciones@alatorax.org