

## Visión actualizada del tórax inestable

### Updated View of Unstable Chest

José Gimel Sosa Martín<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0002-4215-1224>

Noslen Martínez Valenzuela<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0003-4069-0694>

Susana Ernand Rizo<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0001-9733-5234>

Kymani Pérez García<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0002-7057-0143>

Javier Pérez Palenzuela<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0002-2073-4728>

<sup>1</sup>Hospital General Universitario de Elche. Alicante, España.

<sup>2</sup>Universidad de Ciencias Médicas de La Habana, Hospital Clínico Quirúrgico Hermanos Ameijeiras. La Habana, Cuba.

\*Autor para la correspondencia: [sosamartingimel@gmail.com](mailto:sosamartingimel@gmail.com)

## RESUMEN

**Introducción:** Desde su primera descripción en 1926, el tórax inestable ha generado gran controversia por su compleja fisiopatología y demás comorbilidades asociadas al defecto torácico que hacen de este un reto para el especialista actuante.

**Objetivo:** Describir aspectos actuales sobre la fisiopatología, clasificaciones y opciones terapéuticas del tórax inestable.

**Método:** Se realizó una revisión descriptiva narrativa de marzo a agosto de 2023 con fuentes primarias y secundarias que abordan el tema. Los criterios de selección de los artículos examinados fueron determinados entre otros, por el objetivo de la revisión.

**Desarrollo:** La analgesia, la contusión pulmonar y la fijación del segmento bamboleante son los pilares del tratamiento del tórax inestable. La comprensión precisa y las guías de actuación que de ellos se derivan definirán en gran medida la morbilidad y sobrevida de los pacientes con esta afección.

**Conclusiones:** La baja incidencia y alta tasa de letalidad hacen necesario la frecuente revisión y actualización de los conocimientos acerca del tema. Las técnicas de osteosíntesis temprana son cada vez más utilizadas cuando el tratamiento quirúrgico es necesario.

**Palabras clave:** tórax inestable; volet costal; contusión pulmonar; osteosíntesis costal.

## ABSTRACT

**Introduction:** Since its first description in 1926, unstable chest has generated considerable controversy due to its complex pathophysiology and other comorbidities associated with chest defects, which make it a challenge for the treating specialist.

**Objective:** To describe current aspects of the pathophysiology, classifications, and therapeutic options for unstable chest.

**Methods:** A descriptive narrative review was conducted from March to August 2023 using primary and secondary sources addressing the topic. The selection criteria for the articles examined were determined, among other things, by the objective of the review.

**Development:** Analgesia, pulmonary contusion, and fixation of the wobbly segment are the pillars of unstable chest treatment. A precise understanding and the guidelines for action derived from them will largely define the morbidity and survival of patients with this condition.

**Conclusions:** The low incidence and high mortality rate make it necessary to frequently review and update knowledge on the subject. Early osteosynthesis techniques are increasingly used when surgical treatment is necessary.

**Keywords:** unstable chest; rib flaps; pulmonary contusion; rib osteosynthesis.

Recibido: 28/01/2024

Aceptado: 26/02/2024

## Introducción

Las lesiones de tórax fueron descritas por primera vez en detalle alrededor del año 1600 a. de J.C., en el Papiro Edwin Smith del Antiguo Egipto. Los escritos de *Hipócrates* en el siglo V contienen también una serie de informes de casos de trauma, incluyendo lesiones torácicas. En la actualidad el 25 % de los fallecimientos a nivel mundial en pacientes lesionados son a consecuencia de un trauma de tórax, ya sea aislado o asociado a otras lesiones y ocupan el segundo lugar en mortalidad luego de los traumatismos craneoencefálicos.<sup>(1)</sup> Las causas transitan desde los accidentes de tráfico, laborales, deportes de alto riesgo, caídas de altura, desastres naturales, atentados y eventos bélicos, donde se producen impactos de alta energía por alguno de los tres mecanismos fundamentales descritos en el traumatismo torácico.

El tórax inestable o volet costal (VC) fue descrito por primera vez en el año 1926 por Jones y Richardson. En ese entonces, el concepto de VC se limitaba a una inestabilidad mecánica torácica, y el tratamiento se focalizaba en la inmovilización del segmento afectado.<sup>(1,2)</sup> Es una afección potencialmente letal, con una incidencia del 15 % de estos traumas y una mortalidad estimada del 10 % al 15 %, aunque algunos estudios reflejan hasta un 30 %.

El movimiento incoherente de la pared torácica, la contusión pulmonar subyacente que generalmente se asocia y el dolor intenso, provocan un deterioro de la función pulmonar con la consiguiente alteración de la fisiología de la respiración, traducidos en hipoxemia, desequilibrios ácido-base, distrés

respiratorio, síndrome de respuesta inflamatoria sistémica y otras complicaciones.<sup>(3)</sup>

El diagnóstico del tórax inestable o VC es mayormente clínico, dado por los antecedentes del trauma, los hallazgos al examen físico de signos de lesión torácica, como equimosis, deformidad de la pared costal, crepitación ósea, enfisema subcutáneo y visualización del movimiento paradójico de un segmento de la pared del tórax. Se confirma con los exámenes imagenológicos y se complementa con estudios hematológicos.

Es de vital importancia el conocimiento de las complicaciones que pueden desarrollarse a consecuencia de este tipo de injuria, tales como neumotórax, hemotórax o ambos, la contusión pulmonar (casi siempre presente), el neumomediastino, la laceración o ruptura aortica, entre otras las cuales pueden resultar fatales de acuerdo a su magnitud, y la búsqueda de lesiones extratorácicas que aumentan la tasa de mortalidad. Su sospecha temprana y diagnóstico oportuno repercuten en la morbilidad y sobrevida de estos enfermos.<sup>(1)</sup>

El estudio y comprensión de la fisiopatología de esta afección, su conducta, así como, la controversia existente entre la aplicación de un tratamiento conservador o una fijación costal temprana, nos motivó a realizar este trabajo con el objetivo de describir aspectos actuales sobre la fisiopatología, clasificaciones y opciones terapéuticas del tórax inestable o volet costal.

## Métodos

Se realizó una revisión descriptiva narrativa de marzo a agosto de 2023 de las fuentes primarias y secundarias que abordan el tema. Se usó Google Chrome y Microsoft Edge como motores de búsquedas y MEDLINE/PubMed, INDEX MEDICUS y LILACS como bases de datos electrónicas y fuentes de información en revistas basadas en la evidencia como ACP Journal Best Evidence y

Cochrane. Las palabras claves se eligieron acorde a la investigación. Se examinaron artículos relacionados con el tema en los últimos 15 años debido a su infrecuencia.

Los criterios de selección se ajustaron al objetivo de la revisión. Para hacer la selección se basó en la calidad metodológica, en los resultados expuestos, en la pertinencia y aplicabilidad de los mismos en el medio.

Toda la información acopiada, los artículos estudiados y los datos necesarios fueron clasificados y archivados según su formato en una *Laptop* ASUS-X555L con sistema operativo Windows 10 Home, con Office 2016 sobre el cual se realizó la redacción del artículo.

## **Tórax inestable, volet costal o tórax batiente**

El tórax inestable, volet costal (VC) (del francés, persiana o postigo), o tórax batiente es la pérdida de la consistencia de la caja torácica debido a la presencia de dos o más focos de fracturas en dos o más arcos costales contiguos y/o el esternón, ocasionando una respiración paradójica, en la cual un segmento de la pared torácica, se colapsa en la inspiración y expande en la espiración.<sup>(4)</sup>

Resulta difícil aislar un único mecanismo de lesión en individuos con trauma torácico, pero con fines didácticos y para mejor entendimiento suelen dividirse en traumatismo directo, trauma por compresión y traumatismo por desaceleración.<sup>(5,6)</sup>

La comprensión y entendimiento de la compleja y aun controversial fisiopatología del VC es vital para el manejo de la entidad. Por años preponderó la teoría del aire péndulo (durante la inspiración, el segmento bamboleante se deprime haciendo pasar aire enrarecido con CO<sub>2</sub> hacia el lado sano que se expande, y en la expiración dicho segmento va en sentido contrario de la contracción del tórax, pasando aire espirado desde el lado sano hacia el afecto) la misma que hoy se relaciona más con el fenómeno de Pendelluft<sup>(7,8)</sup>

(movimiento del aire entre las diferentes áreas del pulmón durante la respiración, especialmente en la ventilación mecánica y en el que el aire se desplaza desde regiones pulmonares menos ventiladas (dependientes) a regiones pulmonares más ventiladas (no dependientes). En la actualidad diversos autores<sup>(4,6,7,9,10)</sup> coinciden en identificar el dolor torácico, la respiración paradójica, la contusión pulmonar y magnitud del volet costal como factores fundamentales en la fisiopatología.

El dolor es síntoma capital del traumatismo torácico con fracturas costales. La existencia de varios focos de fractura con movimiento constante resulta muy dolorosa. La presencia de tos incrementa dicho dolor por lo cual el paciente disminuye la profundidad de la inspiración como respuesta antiálgica y provoca acúmulo de secreciones bronquiales, focos de atelectasia y puede conllevar a un proceso neumónico en un pulmón dañado por la contusión preexistente.<sup>(4,7,10)</sup>

La respiración paradójica se explica por la existencia de un segmento de la pared torácica, de tamaño variable, desligado de la misma que, durante la respiración, experimentará un movimiento anómalo e inverso al resto del tórax. Esta alteración de la mecánica ventilatoria conlleva a un descenso de la capacidad pulmonar total (TLC) y de la capacidad residual funcional (CRF) con disminución de la ventilación alveolar. La incompleta expansión pulmonar secundaria al movimiento paradójico del segmento bamboleante, trae consigo hipoventilación, hipercapnia e insuficiencia respiratoria.<sup>(3,9)</sup>

En el VC suelen coexistir afecciones como el neumotórax y/o hemotórax que conspiran contra la adecuada ventilación, sin embargo, es la contusión pulmonar la mayor responsable de esto. La presencia de focos contusivos producirán hemorragia alveolar e intersticial así como edema pulmonar local por ampliación de la permeabilidad de la membrana alveolo-capilar, que aumenta las secreciones traqueobronquiales con la consiguiente disminución del cociente ventilación-perfusión.<sup>(1,4)</sup> Esto desencadena la activación de cascadas enzimáticas y generación de mediadores de la inflamación, que puede

extenderse a todo el parénquima pulmonar. El resultado final será un síndrome de distrés respiratorio del adulto, con las alteraciones en la ventilación/perfusión y shunt, seguidas de una hipoxemia grave.

A la insuficiencia respiratoria se añaden la hipercapnia y la acidosis. Esta última propicia la infección de la zona contundida y el desarrollo de focos de neumonía que agravan el cuadro.<sup>(3,6)</sup>

La literatura que aborda el tema centra la clasificación del tórax inestable en aspectos topográficos, anatómicos y funcionales con discreta variación entre los autores.<sup>(9,11)</sup>

La siguiente clasificación intenta aunar los criterios antes descritos según su localización y en el orden de frecuencia que pueda existir:

De acuerdo al número de focos de fractura y su complejidad pueden ser:

- Volet costales simples: existe un solo foco de fractura, por tanto, una sola área con movimiento paradójico. Su gravedad depende del tamaño del segmento inestable y las lesiones acompañantes.
- Volet costal lateral. La más frecuente. El tamaño del segmento con movimiento paradójico va a depender de la intensidad y tipo de trauma.
- Volet costal anterior o esternocondral. Generalmente secundario a una fractura doble del esternón o fractura con luxación del manubrio esternal con o sin fracturas condrocostales, con un volet de significativo movimiento. Suele acompañarse de lesiones mediastinales y/o pleurales. Es el de más grave pronóstico.
- Volet costal posterior. El movimiento paradójico difícil de visualizar, debido a la fortaleza de los músculos de esa región y la posición supina del enfermo. Es poco frecuente.
- Volet costales complejos o múltiples
  - Volet costal bilateral o lateral doble.
  - Volet a caballo o en diagonal.

- Hemivolet o volet en batant de port. El movimiento en charnela se produce en la articulación costovertebral.
- Volet complejo o tórax en cascanueces.
- Volet en coraza.
- Volet complicados
  - Toracoplastia traumática.

*Soler*<sup>(4)</sup> considera que, según la superficie fracturada, el VC puede clasificarse en:

- Ligero: Menos de 10 cm de diámetro del segmento inestable. Oligosintomáticos y con escasa repercusión pulmonar.
- Moderado: entre 10 y 20 cm de diámetro.
- Grave: Más de 20 cm de diámetro. Generalmente incompatibles con la vida.

Otros autores<sup>(9)</sup> toman algunos de los elementos previamente expuestos y suelen clasificarlos, siguiendo criterios funcionales, en:

- Ligero: insuficiencia respiratoria leve. Volet costal único y pequeño. Contusión pulmonar unilateral, sin lesiones intratorácicas acompañantes.
- Moderado: insuficiencia respiratoria moderada. Volet costal mediano o bilateral. Contusión pulmonar moderada o bilateral. Lesiones intratorácicas acompañantes.
- Grave: insuficiencia respiratoria grave. Volet costal único grande, múltiple o toracoplastia traumática. Contusión pulmonar grave con lesiones intratorácicas acompañantes.

## Diagnóstico

En el VC los antecedentes de trauma, los hallazgos al examen físico y los exámenes imagenológicos aportan la mayor parte del diagnóstico. Las pruebas de laboratorio y las especiales ayudan a conocer el estado actual, la evolución y la presencia de complicaciones.

Un examen cuidadoso de la caja torácica, iniciado con:

- La inspección puede detectar deformidades, comprobar la expansión, la presencia de traumatopnea u otras alteraciones que hagan pensar en lesiones que requieran de un proceder inmediato. Se observará el movimiento paradójico de la pared torácica durante ambos tiempos de la respiración.
- A la palpación se sentirá la deformidad y puede encontrarse crepitación ósea en los focos de fractura, así como enfisema subcutáneo, este último no siempre presente.
- A la auscultación en uno o ambos hemitórax se encuentra una inapropiada entrada de aire con disminución del murmullo vesicular y se pueden escuchar estertores crepitantes o roncos e hipofonesis.
- A la percusión, el hipertimpanismo o la matidez pueden ser signos de neumotórax o hemotórax, a veces difícil de cumplimentar por el estado del paciente.
  
- Los complementarios se dividen en:
  - laboratorio,
  - imagenológicos
  - pruebas especiales.

- La radiografía es útil en el triaje y tratamiento crítico inicial, para identificar fracturas costales, neumotórax, derrame pleural, lesiones mediastínicas y contusiones pulmonares, misma que puede tardar horas en aparecer en este estudio.<sup>(4,9,11,12)</sup> El estudio radiológico simple en el paciente crítico pierde sensibilidad, pues queda limitado a una sola proyección antero-posterior en decúbito supino.<sup>(12,13)</sup>
- La tomografía axial computarizada (TAC) con contraste es hoy día, el pilar de su diagnóstico, así como de la detección de otras lesiones o enfermedades asociadas no sospechadas durante la exploración inicial.
- La TAC aporta una mayor precisión de los focos de fractura, y lesiones asociadas. Se recomienda realizar al menos una adquisición en fase venosa, sin embargo, algunas instituciones utilizan protocolo multifásico en fase arterial y venosa, extendida a abdomen y pelvis, para descartar lesiones vasculares o sangrado activo.<sup>(10,12)</sup>
- La ecografía torácica (ET) o el ultrasonido FAST extendido, E-FAST, (Extended Focus Assessment with Sonography in Trauma), han ganado en utilidad en los últimos años, tiene una sensibilidad del 95 % y especificidad superior al 97 %. La ET se puede realizarse a pacientes críticos o de difícil movilización y en sala de emergencia por médicos con entrenamiento en ello. El E-FAST implica un examen adicional de la cavidad pleural para evaluar la presencia de líquido (generalmente sangre), detectar aire (neumotórax), fracturas costales, hematoma intersticial, contusiones pulmonares y taponamiento cardíaco.
- La resonancia magnética (RMN) es útil ante la sospecha de una lesión nerviosa o vascular y/o rotura del diafragma, no en fase inicial del trauma.
- La arteriografía ha perdido crédito ante el desarrollo de los estudios imagenológicos no invasivos. En la actualidad solo se realiza si se sospecha lesión vascular a pesar de la negatividad de las pruebas diagnósticas efectuadas.<sup>(9,13)</sup>

- La oximetría de pulso alerta tempranamente de lesiones pulmonares o mediastinales, estado de shock que afecten la correcta oxigenación y debe complementarse con una gasometría arterial. Otra prueba a incluir es el hemograma completo,
- Las enzimas cardíacas como CK fracción MB o troponina, ambas complementadas por el ECG y el ecocardiograma, en pacientes con sospecha de contusión o taponamiento cardíaco son mandatorias.<sup>(7,9,11)</sup>

El tratamiento debe basarse en los siguientes pilares:

- Alivio del dolor.
- Tratamiento de la contusión pulmonar.
- Control de la inestabilidad torácica.
- Tratamiento de la lesión parietal y visceral derivada del trauma y de las lesiones asociadas.<sup>(4,9,10)</sup>

El término analgesia multimodal se refiere al uso de diferentes clases de analgésicos simultáneamente para controlar el dolor y debe emplearse de forma rutinaria en el tratamiento de pacientes con lesiones de la pared torácica. Debe incrementarse la potencia según la escala de analgesia de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y verificar su efectividad basada en mediciones objetivas (p. ej., la capacidad vital). El alivio del dolor facilita la fisioterapia respiratoria y una correcta movilización y eliminación de secreciones, además del confort que le brinda al enfermo. Existen diversas estrategias que se emplearán según las particularidades del VC y el grado de afectación a la dinámica respiratoria.<sup>(6,10,14)</sup>

- Analgesia oral e intravenosa.
- Bloqueo intercostal.

- Bloqueo epidural.
- Bloqueo paravertebral.

La contusión pulmonar estará presente en el 75 % de los traumatismos torácicos, su sospecha y diagnóstico temprano tendrán un impacto positivo en la morbilidad del VC.<sup>(1,4)</sup>

La administración de oxígeno, aplicación de aerosoles y broncodilatadores, kinesioterapia ventilatoria, espirometría de incentivo entre otras medidas, contribuirán a la movilización y eliminación de secreciones. Cuando, por alguna razón, esto no sea posible, se precisará de la realización de fibrobroncoscopias para la aspiración de secreciones y extracción de tapones mucosos, proceder que, de igual manera ayudará a la detección de lesiones traqueobronquiales y puede realizarse en la cama del enfermo.

Dado al elevado número de pacientes que presentan contusión pulmonar asociada es vista de forma general como la responsable de la insuficiencia respiratoria, y no el movimiento paradójico, la ventilación mecánica o “estabilización interna o neumática” es una modalidad terapéutica a utilizar para tratar esta entidad. El uso de ventilación no invasiva con presión positiva en pacientes con signos de hipoxemia sin muestra evidente de dificultad respiratoria ha demostrado que evita la necesidad de intubación en aproximadamente el 10% de quienes padecen lesión pulmonar aguda. La ventilación mecánica invasiva está indicada en caso de dificultad o insuficiencia respiratoria refractaria a terapias menos invasivas.<sup>(10,15)</sup>

El abordaje del VC puede ser conservador o quirúrgico, ello va a depender de su gravedad y complejidad, es decir, si se trata de un volet simple, con un sólo sitio de fractura que involucren no más de tres arcos costales, sin repercusión respiratoria ni hemodinámica, dolor de ligero a moderado, sin lesiones parietales ni asociadas. Para estos lesionados el abordaje puede ser conservador, sin necesidad de intervención quirúrgica ni ventilación mecánica, basados en

asegurar la vía aérea, la función pulmonar, una correcta perfusión y estabilidad hemodinámica. Cuando se hayan descartado las lesiones asociadas y el paciente esté estabilizado, la premisa principal es el control y alivio del dolor, el tratamiento de la contusión pulmonar manteniendo una higiene pulmonar exquisita que minimicen el desarrollo de complicaciones.<sup>(7,16)</sup>

Devolverle la estabilidad a la caja torácica cuenta con varios métodos y su uso dependerá del lugar donde se atienda al lesionado, sea en atención prehospitalaria, lugares de desastres o campo de batalla y atención hospitalaria, la cual igualmente se ajustará a la disponibilidad de recursos. Diversos procedimientos de fijación han sido empleados como:

- el uso de saco de arena,
- apósito individual del soldado colocado en el defecto torácico y fijado con material adhesivo,
- tracción del defecto con pinzas erina,
- alambres de Kirchner,
- tabla de Contastinescu,
- agrafes de Judet,
- prótesis costales de acrílico,
- placas de *Borrelly*,
- las modernas prótesis de titanio.<sup>(4)</sup>

Los beneficios de esta fijación se hicieron evidentes traducidos en disminución de la mortalidad, tiempo de ingreso hospitalario y complicaciones.<sup>(17)</sup> De ahí que en la década del 50, los esfuerzos quirúrgicos estuvieron dirigidos solamente al tratamiento de las fracturas (inmovilización, tracción, etc.).

Como muchos pacientes presentaban contusión pulmonar concomitante no mejoraron con la fijación del segmento paradójico, requiriendo entonces ventilación mecánica, al tiempo que el volet se estabilizaba, evolucionando

favorablemente después de dos o tres semanas en asistencia mecánica respiratoria (AMR) interpretándose erróneamente que la ventilación mecánica era el tratamiento de elección del tórax inestable y se lo llamó estabilización neumática interna. Fue entonces que durante los 60 y comienzos de los 70 que ganaron en importancia las lesiones asociadas y se preconizaron la traqueostomía y la AMR. Posteriormente se retomó la fijación quirúrgica como pilar del tratamiento del VC.<sup>(16)</sup>

Conceptualmente, la osteosíntesis no es más que un procedimiento quirúrgico que pretende restaurar anatómicamente la caja torácica y con ello restablecer la mecánica ventilatoria. El tratamiento quirúrgico efectúa una osteosíntesis condral que busca como objetivo recuperar la rigidez de la pared torácica, evitar el dolor y la respiración paradójica recuperando la movilidad normal de la caja torácica y tratar lesiones asociadas existentes. Puede llevarse a cabo el día en que se admite al lesionado en el centro de urgencias o ganar indicación durante su evolución y tratamiento.<sup>(18)</sup> Debe tenerse en cuenta que en los pacientes con contusión pulmonar grave y lesión cerebral asociada esta cirugía está contraindicada de forma absoluta.

Indicaciones para la cirugía en el tórax inestable:<sup>(7,9,10,15,17,18)</sup>

- Necesidad de una toracotomía para el tratamiento de lesiones intratorácicas.
- En las toracoplastias traumáticas con deformidad grave o herniación pulmonar.
- En las toracoplastias traumáticas u otros traumatismos que impidan la expansión pulmonar o provoquen laceración del parénquima.
- No mejoría o empeoramiento progresivo de la función pulmonar con la ventilación mecánica invasiva.
- Cuando, transcurridos de 7 a 10 días, no es posible la desconexión de la ventilación mecánica por causa del volet costal.

- Dolor intenso no controlable mediante correcta analgesia.
- Empeoramiento de la función respiratoria y aparición de complicaciones después de haber usado otras modalidades de tratamiento.

Si bien no hay estudios que sugieran que un método de fijación sea superior a otro, en la actualidad gana terreno el uso de placas de titanio. Estas brindan un sistema de bajo peso, pero de gran rigidez. La favorable relación entre fortaleza y peso, le permite integrarse al hueso y adaptarse a la curvatura y movimientos del tórax, lo que fortalece la reconstrucción del defecto, mejora la reexpansión pulmonar y la mecánica ventilatoria. Asimismo, su mayor resistencia a la infección y no presentar interferencia con la TAC y la RMN, facilita el seguimiento del paciente y dota de ventaja a esta técnica. Su uso se supedita a las capacidades logísticas de la institución.<sup>(9,16)</sup>

Se ha propuesto el uso de cirugía videotoracópica (VATS) antes de realizar el abordaje en lesionados con VC simple o aquellos clasificados funcionalmente de ligero a moderado. Entre sus ventajas estaría la posibilidad de explorar la cavidad pleural, evacuar hemotórax u otras colecciones además de permitir localizar fracturas desplazadas y realizar una mejor la incisión. Los defensores de esta cirugía oligotraumática se enfrentan a quienes la relativizan argumentando que el paciente ya ha sufrido un traumatismo severo. Su desventaja estriba en no ser aplicable a todos los pacientes y depender de los recursos del centro receptor.

Han de tenerse en cuenta algunas consideraciones con relación al abordaje quirúrgico del VC.<sup>(3,9)</sup>

Preoperatorias:

- Caracterizar las fracturas costales. (número, localización, desplazadas o no, fragmentadas o no). El uso de la TAC suele ser fundamental.

- Determinar la existencia o no de lesiones asociadas que deban ser tratadas en el mismo acto quirúrgico.
- Profilaxis antibiótica, dirigida a gérmenes gram positivos mayormente.

#### Transoperatorias:

- De ser necesario una toracotomía se utilizará la posterolateral o universal, evitar ser agresivo en la disección muscular y procurar una correcta exposición de los focos de fractura.
- Accesos mínimos evitando lesiones vasculonerviosas y musculares extensas.
- Se aconseja no desperiostizar las costillas.
- Realizar osteosíntesis a partir del 4to arco costal hasta el 8vo, desestimando el resto de los arcos costales debido a su escasa contribución en la dinámica ventilatoria. Los focos de fractura costales posteriores también se pueden obviar eventualmente ya que la escápula y la potente musculatura dorsal impiden habitualmente su desplazamiento.
- Efectuar la osteosíntesis en arcos alternos evitando colocar exceso de material de reparación.
- En caso de fracturas conminutas, se aconseja reseca los pequeños restos óseos ya que pueden ser fuente de secuestros y focos de osteomielitis.
- La intervención quirúrgica se completará con el tratamiento de las lesiones intratorácicas acompañantes, la limpieza y evacuación de posibles colecciones pleurales y la adecuada colocación de drenajes.

*Heras y Coleman*<sup>(9,10)</sup> coinciden al clasificar las complicaciones quirúrgicas en:

- Transoperatorias. Prevalece la lesión del paquete vasculonervioso intercostal, lesiones y desgarros del parénquima pulmonar subyacente por fragmentos costales mal posicionados y fijados inadecuadamente.
- Postoperatorias inmediatas. El dolor por afectación de los nervios intercostales asociado, o no, al material de osteosíntesis. Hematomas, granulomas e infecciones, también se pueden apreciar en esta etapa.
- Tardías. El dolor crónico por afectación de los nervios intercostales y el desplazamiento del material de osteosíntesis son las más frecuentes. La ubicación más común para que el material migre es en la parte posterior, probablemente debido tanto a la angulación de la costilla como a las fuerzas de corte ejercidas sobre la placa por los músculos serratos. Esta migración suele ser asintomática y puede producir compresión de planos superficiales con la aparición de úlceras por presión que eventualmente requerirá de nueva intervención. La pseudoartrosis costal y la insuficiencia respiratoria restrictiva, esta última como complicación funcional más significativa, también pueden presentarse en esta etapa.<sup>(9,10)</sup>

El traumatismo torácico es una fuente importante de discapacidad, morbilidad y mortalidad. El volet costal es la forma más grave de lesión torácica contundente, típicamente acompañado de contusión pulmonar. La sobrevida de los lesionados que lo sufren depende principalmente del entendimiento adecuado, por parte del personal sanitario, de la fisiopatología de tórax inestable y de los protocolos de actuación establecidos en los centros receptores para su reanimación y estabilización, tanto en la recepción como durante la hospitalización. Las técnicas de osteosíntesis temprana se preconizan cada vez más.

Por lo que se puede concluir que la baja incidencia y alta tasa de letalidad del VC hacen necesario la frecuente revisión y actualización de los conocimientos

acerca del tema. Las técnicas de osteosíntesis temprana son cada vez más utilizadas cuando el tratamiento quirúrgico es necesario.

## Referencias bibliográficas

1. González L, Riquelme RU, Reyes AM, Barra RM, Alarcón SO, Seguel FS, *et al.* Mortalidad en hospitalizados con traumatismo torácico: variables asociadas, causas y distribución temporal. *Rev. Cir.* 2021;73(5):592-601. DOI: [10.35687/s2452-454920210051050](https://doi.org/10.35687/s2452-454920210051050)
2. Gamerman M, Romero E, Contreras S, Patiño C. Tórax inestable en paciente pediátrico. Reporte de un caso. *Arch. Argent Pediatr* 2020;118(1):e57-e60. DOI: [10.5546/aap.2020.e57](https://doi.org/10.5546/aap.2020.e57)
3. Vera O, Catacora MO, Sánchez DM, Valdez JG. Tórax inestable: a propósito de un caso. *Cuad-Hosp.Clín.* 2015 [acceso 05/05/2023];56(1):36-41. Disponible en: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1652-677620150010100005&lng=es](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1652-677620150010100005&lng=es)
4. Soler R, Mederos ON, Méndez R. Tórax inestable, contusión pulmonar y fractura de esternón. En: *Cirugía Tomo VI. Lesiones graves por traumatismos.* Prieto D, editora. La Habana: Editorial Ciencias Médicas (ECIMED); 2018. [acceso 11/07/2023]; p 248-62. Disponible en: <http://www.bvscuba.sld.cu/libro/cirugia-tomo-VI-lesiones-graves-por-traumatismos/>
5. Schmidt A, Mac Cormick L La cinemática del trauma. En: *PHTLS Soporte vital del trauma prehospitalario.* 9na ed. Cap 4. Massachusetts: Jones & Bartlett Learning; 2020. [acceso 02/03/2023]; p 99-129. Disponible en: <https://openpage-ebooks.jblearning.com/wr/viewer.html>
6. Ramos M. Traumatismo torácico y anestesia. *Rev Chil Anest* 2021;50:107-25. DOI: [10.25237/revchilanestv50n01-08](https://doi.org/10.25237/revchilanestv50n01-08)

7. Sibaja DA. Trauma de tórax: fisiopatología y manejo del tórax inestable con contusión pulmonar. *Revista médica de Costa Rica y Centroamérica* LXXI. 2015 [acceso 05/05/2023];(617).687–93 Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revmedcoscen/rmc-2015/rmc154b.pdf>
8. Maloney JV Jr, Schmutzer KJ, Raschke E: Paradoxical respiration and “pendelluft”. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1961;41:291-8 DOI: [10.1016/S0022-5223\(20\)31689-5](https://doi.org/10.1016/S0022-5223(20)31689-5)
9. Heras F, Matilla JM, Gregorio B, Cilleruelo A, Arévalo AM, García CB, *et al.* Manejo del tórax inestable (Volet torácico). Potenciales indicaciones quirúrgicas. Técnicas quirúrgicas de osteosíntesis costal. España. Hospital Universitario de Valladolid. Servicio de Cirugía Torácica. 2012 [acceso 21/06/2023]; p 1-10 Disponible en: <http://felixheras.es/Comunicaciones/T%F3rax%20inestable%20S ECT.pdf>
10. Coleman JJ, Pieracci FM, DuBose JJ, Scalea TM, O’Connor JV. Chest Wall and Lung. En: David VF, Kenneth L, Mattox E, Moore editors. *Trauma*. New York: McGraw-Hill; 2021 [acceso 17/03/2023]; p. 567-87 Disponible en: <https://accessmedicina.mhmedical.com/book.aspx?bookid=3498#287866788>
11. Soler R, Mederos ON. *Manual de atención al lesionado*. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2021. [acceso 11/07/2023]; p 98-110. Disponible en: <http://www.bvscuba.sld.cu/libro/manual-de-atencion-al-lesionado>
12. Lewis BT, Herr KD, Hamlin SA, Henry T, Little BP, Naeger DM, *et al.* Imaging Manifestations of Chest Trauma. *RadioGraphics*. 2021;41:0000–0000. DOI: [10.1148/rg.2021210042](https://doi.org/10.1148/rg.2021210042)
13. Chan KK, Joo DA, McRae AD, Takwoingi Y, Premji ZA, Lang E, *et al.* Chest ultrasonography versus supine chest radiography for diagnosis of pneumothorax in trauma patients in the emergency department. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2020, Issue 7. Art. No: CD013031. DOI: [10.1002/14651858.CD013031.pub2](https://doi.org/10.1002/14651858.CD013031.pub2)

14. American College of Surgeons. Advance Trauma Life Support (ATLS). Student Course Manual, 10 ed. Chicago, Illinois. 2018 [acceso 02/03/2023]; p 63-81 Disponible en: [https://www.academia.edu/50052257/ATLS\\_10\\_ed\\_espanol](https://www.academia.edu/50052257/ATLS_10_ed_espanol)
15. Álvarez C, Valenzuela V. Traumatismo torácico. En: Rojas M, Marinkovich B. Cirugía en Medicina General: Manual de enfermedades quirúrgicas (1ra ed.). Centro de enseñanza y aprendizaje. Facultad de Medicina. Universidad de Chile. 2020. [acceso 29/07/2023]; p 75-83 Disponible en: <https://libros.uchile.cl/files/presses/1/monographs/1061/submission/proof/2/index.html#zoom=z>
16. Carriquiry GM, Trostchansky J. Manejo actualizado de las fracturas costales. Rev Argent Cirug 2020 [acceso 28/06/2023];112(4):380-6 DOI: [10.25132/raac.v112.n4.ancar](https://doi.org/10.25132/raac.v112.n4.ancar)
17. Gerakopoulos E, Walker L, Melling D, Scott S. Surgical Management of Multiple Rib Fractures Reduces the Hospital Length of Stay and the Mortality Rate in Major Trauma Patients: A Comparative Study in a UK Major Trauma Center. J Orthop Trauma. 2019;33(1):9-14. DOI: [10.1097/BOT.0000000000001264](https://doi.org/10.1097/BOT.0000000000001264)
18. Aparicio BS, Barrios R, Cabrera LF, Sánchez S, Martínez S, Serna A, *et al.* Fijación temprana del tórax inestable: reporte de caso. Cir Cir. 2020;88(S1):3-67. Disponible en: <https://www.scielo.org.mx/pdf/cicr/v88s1/0009-7411-cir-88-Suppl%201-63.pdf>

### Conflicto de intereses

Los autores declaran que no hay conflicto de intereses.

### Contribuciones de los autores

*Conceptualización:* José Gimel Sosa Martín.

*Curación de datos:* Susana Ernand Rizo, José Gimel Sosa Martín.

*Análisis formal:* Noslen Martínez Valenzuela, Susana Ernand Rizo.

*Investigación:* José Gimel Sosa Martín, Noslen Martínez Valenzuela, Susana Ernand Rizo, Kymani Pérez García, Javier Pérez Palenzuela.

*Metodología:* Noslen Martínez Valenzuela, Kymani Pérez García.

*Administración del proyecto:* José Gimel Sosa Martín, Noslen Martínez Valenzuela.

*Software:* Kymani Pérez García, Javier Pérez Palenzuela.

*Supervisión:* José Gimel Sosa Martín, Susana Ernand Rizo.

*Visualización:* José Gimel Sosa Martín, Noslen Martínez Valenzuela.

*Redacción – borrador original:* José Gimel Sosa Martín, Noslen Martínez Valenzuela, Susana Ernand Rizo, Kymani Pérez García, Javier Pérez Palenzuela.

*Redacción – revisión y edición:* José Gimel Sosa Martín, Noslen Martínez Valenzuela.