

# Fijación de arcos costales por mínima invasión

Miguel Martínez-Arias,\* ✉ Óscar Mauricio Menjivar-Rivera,\* Jorge Luis Díaz-Martínez,\*  
Emmanuel Escobedo-Sánchez,\* Rodolfo Javier García-del Razo‡

\*Centro Médico ISSEMyM Toluca, Estado de México;

‡Universidad Anáhuac.

**RESUMEN. Antecedentes:** La cirugía de mínima invasión en tórax ha tenido un gran desarrollo en los últimos años alrededor del mundo. Este concepto puede ser aplicado al trauma torácico no sólo para revisión de la cavidad torácica, sino también para resolución de patologías procedentes del mismo trauma. **Material y métodos:** Serie de casos con diseño retrospectivo, descriptivo en un período de 34 meses sobre pacientes sometidos a fijación de arcos costales con técnica de mínima invasión en el Servicio de Cirugía de Tórax del Centro Médico ISSEMyM Toluca, Estado de México. Se realizó un análisis evaluando la edad, género, tiempo quirúrgico, número de costillas fijadas, días de estancia hospitalaria y eventuales complicaciones. **Resultados:** Se presenta la primera serie de casos reportada para la fijación de arcos costales por mínima invasión utilizando el sistema StraCos™, donde se describe la técnica y se muestran los resultados favorables; muestra final n = 64, la duración media del tiempo quirúrgico fue de 62.11 minutos (58-66). Se evaluaron los días de estancia intrahospitalaria posterior a cirugía con un promedio de 2.5 días (2.2-2.7). Al momento de la revisión (34 meses de seguimiento) se reportaron en total cero complicaciones, la cantidad media de arcos costales fijados fue de 3.6 (3.4-3.8) **Conclusiones:** La fijación de arcos costales por mínima invasión es una técnica segura y reproducible, logra reducir considerablemente la estancia hospitalaria, así como la disminución de complicaciones posoperatorias.

**Palabras clave:** Cirugía de tórax, fijación costal, mínima invasión.

## Minimally invasive thoracic costal fixation

**ABSTRACT. Background:** The thoracic minimal invasion surgery has had a great development worldwide on the last years. This procedure could also be applied in thoracic trauma not only for the cavity assessment but also in helping resolve the pathologies left by the trauma. **Material and methods:** We present a case series study, designed retrospectively, descriptively and observationally presented on a time period of 34 months on patients that went under costal arches attachment through minimal invasion technique, by the thoracic surgery department from ISSEMyM Toluca Medical Center. An analysis was run through taking into consideration age, gender, the surgical time, amount of ribs fixated, hospital staying and eventual complications. **Results:** We present the first series of cases reported for costal fixing with a minimum invasion approach using the StraCos™ system, the technique and the results are displayed. Final sample n = 64, the average surgical procedure time was of 62.11 minutes (58-66). The post-surgery intra-hospital stay days were evaluated with an average of 2.5 (2.2-2.7) days. At the time of this revision, no complications were reported, the average quantity of costal arches fixated was of 3.6 (3.4-3.8). **Conclusions:** Costal arches fixation through minimal invasion, is a safe and duplicate technique, which helps reducing considerably the intra-hospital stay, as well as the post-surgery complications and chronic pain decreasing.

**Key words:** Thoracic surgery, thoracic costal fixation, minimal invasion.

## INTRODUCCIÓN

Las fracturas costales se asocian con gran frecuencia a los traumatismos torácicos.<sup>1</sup> La morbimortalidad aumenta en proporción al número de fracturas costales

y con la edad de los pacientes.<sup>2,3</sup> La mayoría de estos pacientes tiene un dolor importante con los movimientos respiratorios, empeorando el pronóstico y recuperación. A los 30 días del traumatismo casi la totalidad de los pacientes sigue necesitando analgesia, y los días de trabajo o actividad normal perdidos alcanzan los 70 días de media.<sup>4</sup> En los pacientes con lesiones más graves de la pared torácica como en el tórax inestable, la discapacidad puede ser permanente.<sup>5</sup>

Hoy, la fijación quirúrgica de arcos costales es un procedimiento que se realiza comúnmente, mejorando la mecánica ventilatoria, disminuyendo el dolor asocia-

### ✉ Autor para correspondencia:

Dr. Miguel Martínez Arias, Centro Médico ISSEMyM  
Toluca, Estado de México.  
Correo electrónico: drmartzari@hotmail.com

Trabajo recibido: 6-II-2018; aceptado: 20-VI-2018

do a la presencia de fracturas costales, acortando la estancia hospitalaria y reintegrando al paciente a sus actividades normales en menor tiempo.<sup>6-8</sup> La fijación quirúrgica de las fracturas costales, especialmente en el tórax inestable, ha ganado popularidad en los últimos 15 años.<sup>9</sup> En la actualidad, existen diversos materiales protésicos para la fijación costal de forma segura, realizar incisiones amplias aumenta el riesgo de desarrollar diversas complicaciones posoperatorias. Dentro de las complicaciones más frecuentes de la técnica abierta para fijación costal se encuentran las relacionadas al mayor tiempo de estancia hospitalaria, debido a la necesidad de colocación de drenajes de pared. Estas complicaciones incluyen la neumonía y úlceras por compresión, las relacionadas al tamaño de herida como la infección de herida quirúrgica y dehiscencia de herida quirúrgica, por lo que se busca innovar las técnicas actuales para disminuirlas, teniendo mejores resultados a corto y largo plazo inclusive en pacientes con fracturas múltiples o con diferentes sitios de lesión.<sup>10,11</sup>

En este trabajo se presenta la primera serie de casos reportada para la fijación de arcos costales por mínima invasión utilizando el sistema StraCos™; se describe la técnica y muestra los resultados favorables, debido a la utilización de la mínima invasión. También se describen las características a cumplir para la fijación de arcos costales por mínima invasión y la propuesta de los criterios para su fijación por esta técnica.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Es una serie de casos con diseño retrospectivo realizado en un período de 34 meses (2015-2017) en pacientes sometidos a fijación de arcos costales con técnica de mínima invasión. Todos los pacientes eran derechohabientes de los servicios de ISSEMyM, fueron recibidos en el Servicio de Urgencias del Centro Médico ISSEMyM Toluca, con antecedente de trauma torácico contuso ocurrido 48-72 horas previas, lo que provocó la fractura de arcos costales. Veinticuatro pacientes (40%) presentaron lesiones asociadas al trauma recibido; 10 pacientes con trauma craneoencefálico tipo I-II; cuatro paciente con fractura escapular; seis pacientes con fractura clavicular; cuatro pacientes con fractura de miembro torácico; el caso fue analizado mediante radiografía de tórax anteroposterior, tomografía de tórax con reconstrucción ósea en 3D y valoraciones preoperatorias de los servicios de Medicina Interna, Cardiología y Geriátrica, dependiendo de cada caso. En todos los pacientes se realizó valoración preanestésica.

Las lesiones asociadas fueron manejadas mediante observación, en caso del trauma craneoencefálico

valorado previamente por Neurocirugía y tratamiento quirúrgico con fijación interna por el Servicio de Traumatología y Ortopedia, en los casos de fracturas escapulares (dos casos), fractura clavicular (tres casos), fractura de miembro torácico (dos casos), el resto fue manejado de forma conservadora. Se realizó estadística descriptiva mediante medidas de tendencia central, porcentajes y proporciones. Se estandarizaron los criterios de inclusión estableciendo como definición de fijación costal por mínima invasión la realización de una técnica con incisiones de aproximadamente 2-5 cm de longitud central a sitio de fracturas utilizando material de osteosíntesis (grapas de titanio) con sistema StraCos™ con la técnica quirúrgica que se describe a continuación.

La posición del paciente dependerá de la localización de las fracturas: decúbito supino en fracturas anteriores o decúbito lateral para las fracturas laterales y posteriores. A 35 pacientes (55%) se les realizó bloqueo regional y apoyo con oxígeno suplementario a 3 l/min durante todo el procedimiento (fijación de arcos costales y toracoscopia de revisión) sin reportar eventos adversos; a 29 pacientes (45%) se dio anestesia general balanceada; en 19 casos (30%) se realizó intubación selectiva de lado contralateral al bronquio del hemitórax afectado; en 10 pacientes (15%) se realizó intubación convencional sin reportar eventos adversos.

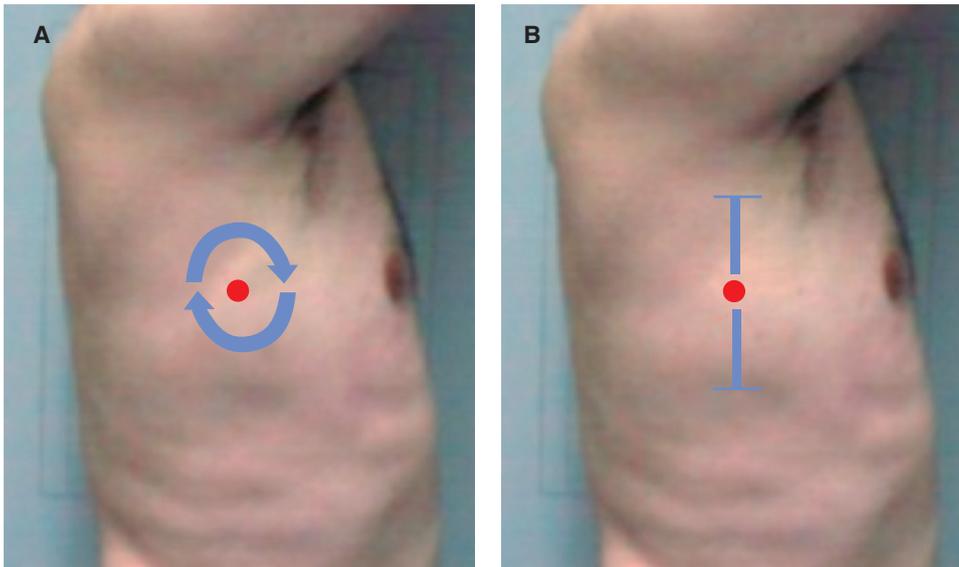
Se realiza una incisión en piel y tejido subcutáneo de 2 a 5 cm central a los arcos costales fracturados en sentido horizontal. La exposición de las fracturas se realiza disecando de forma roma el músculo serrato anterior y dorsal ancho, evitando la sección de los músculos de la pared torácica, utilizando energía para realizar hemostasia del sitio disecado; se expone de forma roma el sitio de entrada del clip, el cual deberá abrazar completamente la zona determinada para la fijación, incluyendo, en su parte media, el sitio de fractura, evitando así la desperiostización completa y la sección de los músculos intercostales. Una vez identificadas y reducidas todas las fracturas, se decide en función de su tamaño y posición la utilización de clips de fijación de titanio con sistema StraCos™ (seis o nueve segmentos). Para su colocación se les da previamente la curvatura anatómica correspondiente al lugar de la lesión y con ayuda de la pinza específica se fijan los segmentos, rodeando el perímetro del arco costal afectado, identificando y protegiendo en todo momento el pedículo intercostal para evitar su lesión. El sitio de abordaje puede ser desplazado en forma circular 360° para abarcar mayor extensión de la fijación (figura 1A); también es posible alcanzar una distancia correspondiente a seis arcos costales para su fijación (figuras 1B y 2). En caso de tórax inestable (dos o más sitios de fractura en dos arcos continuos), es posible realizar dos incisiones de la manera descrita para disminuir la

disección de tejido circundante y evitar la colocación de drenaje subcutáneo (figura 3). Se realizó en seis pacientes con tórax inestable (dos o más fracturas en dos o más arcos costales) dos heridas con la finalidad de cumplir los lineamientos para la mínima invasión preestablecida, sin complicaciones y con los resultados descritos.

Una vez fijadas las fracturas costales y comprobada la estabilidad de la pared torácica, se complementa

el procedimiento con una exploración toracoscópica uniportal y se coloca un drenaje endopleural en el hemitórax afectado. Se afronta tejido subcutáneo y piel, sin colocar drenaje de pared.

Posteriormente al procedimiento quirúrgico, los pacientes se mantuvieron en vigilancia en la Unidad de Recuperación y después en hospitalización con protocolo de fisioterapia pulmonar a base de inspirómetro incentivo, sonda endopleural, esquema antimicrobiano y



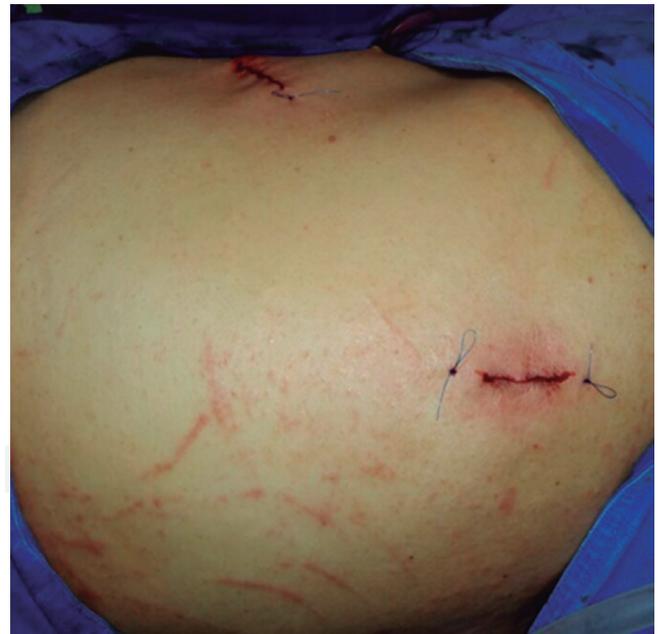
**Figura 1.**

**A.** Movilidad posible, 360° para fijación costal en diferentes sitios de fractura.

**B.** Distancia posible para fijación de hasta seis arcos costales.



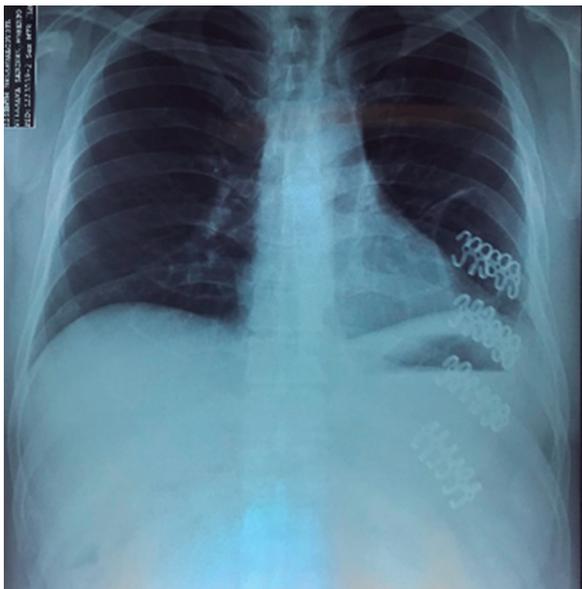
**Figura 2.** Visualización del campo quirúrgico (fractura costal) con técnica de mínima invasión.



**Figura 3.** Paciente con abordaje de mínima invasión para fijación de tórax inestable.

analgésico, además de controles seriados con radiografía de tórax posoperatoria (figura 4) y previo a su egreso.

Se realizó un seguimiento en el área de la Consulta Externa de todos los casos por un período de entre siete y 10 días; y más tarde a los uno, tres y seis meses del egreso hospitalario evaluando las probables complicaciones (figuras 5A-5C).



**Figura 4.** Radiografía de tórax de control al seguimiento por el área de Consulta Externa.

## RESULTADOS

La muestra inicial y final fue de 64 pacientes, por lo que la factibilidad del manejo de las fracturas costales por mínima invasión fue del 100%.

No se presentaron complicaciones transoperatorias en ningún paciente. Predominó el género femenino en un 57% ( $n = 36$ ), y 43% ( $n = 28$ ) para el género masculino. El rango de edad fue de 25 a 65 años con una media de 45 años. La duración media de los procedimientos fue de 62.11 minutos (58-66 minutos) (figura 6). El número de arcos costales fijados presentó una media de 3.6 arcos (3.4-3.8). Dentro del 86% de los pacientes con fijación de arcos costales por mínima invasión, se encuentra la fijación de tres y cuatro arcos, 48.4 y 37.5%, respectivamente (tabla 1). La media de estancia hospitalaria fue de 2.5 días (2.2-2.7) (tabla 2), iniciando rehabilitación pulmonar y física dentro de las primeras 24 horas posquirúrgicas. Hasta el momento de esta revisión, no se reportan complicaciones posquirúrgicas.

## DISCUSIÓN

Posteriormente a la revisión de casos reportados con fijación de arcos costales por mínima invasión, podemos recomendar la aplicación de esta técnica para la fijación de arcos costales con el sistema StraCos™ de forma segura sin aumentar el tiempo quirúrgico, desde luego apegado a las indicaciones y criterios descritos en la literatura para fijación de arcos costales. También reco-



**Figuras 5A-5C.** Seguimiento de herida de paciente hospitalizado y en la Consulta Externa.

mendamos un máximo de fijación de seis arcos costales posibles para la aplicación de la técnica. La ausencia de complicaciones dentro de la revisión realizada podría deberse a la menor disección de tejidos, lo cual evita la colocación de drenajes en la pared torácica, como también la recuperación temprana del paciente, el inicio

de ejercicios de rehabilitación física y pulmonar, lo que llevó a la disminución de días de estancia hospitalaria posterior al procedimiento quirúrgico.

Según nuestro conocimiento, se presenta la primera serie de casos reportada para la fijación de arcos costales por mínima invasión utilizando el sistema StraCos™, por lo que proponemos los lineamientos y criterios de la fijación costal por mínima invasión ya descritos. La utilización de esta técnica deberá realizarse posterior a la curva de aprendizaje recomendada en fijación costal convencional.

Consideramos que debe darse seguimiento a los pacientes dentro de esta revisión en un período mayor para entender la estabilidad, función dinámica del tórax posterior a su fijación y comportamiento del sistema StraCos™ durante períodos largos, así como continuar aplicando la técnica en un mayor número de casos.

**CONCLUSIONES**

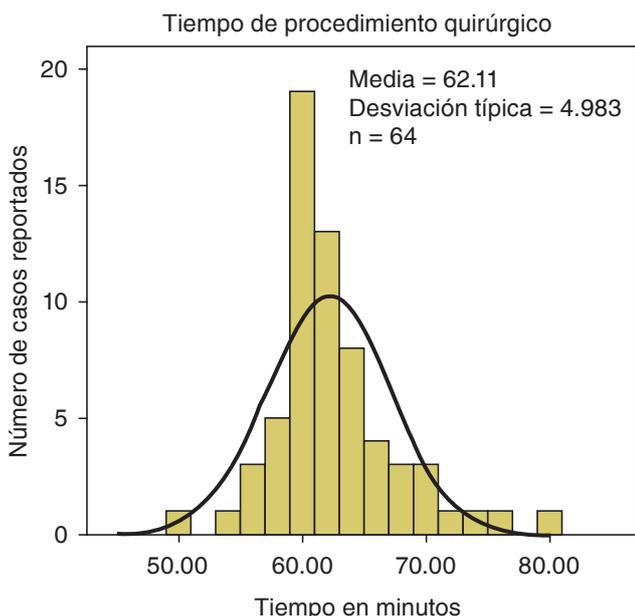
La fijación de arcos costales por mínima invasión es una técnica segura y reproducible que logra reducir cuantiosamente las complicaciones posoperatorias y la estancia hospitalaria, así como el dolor crónico debido a la mínima manipulación de tejidos blandos. Durante este estudio con 64 pacientes con fijación de arcos costales múltiples por mínima invasión no se presentaron complicaciones. Hasta el momento actual y con seguimiento por el Servicio de la Consulta Externa, el 100% de los pacientes refiere estar incorporado en sus actividades físicas habituales, sin restricción de movimiento.

**Conflicto de intereses**

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

**REFERENCIAS**

1. Ziegler DW, Agarwal NN. *The morbidity and mortality of rib fractures*. J Trauma 1994;37(6):975-979.
2. Flagel BT, Luchette FA, Reed L, et al. *Half-a-dozen ribs: the breakpoint for mortality*. Surgery 2005;138(4):717-723.
3. Bulger EM, Arneson MA, Mock ChN, Jurkovich GJ. *Rib fractures in the elderly*. J Trauma 2000;48(6):1040-1046.
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.
5. Beal SL, Oreskovich MR. *Long-term disability associated with flail chest injury*. Am J Surg 1985;150(3):324-326.
6. Bibas BJ, Bibas RA. *Operative stabilization of flail chest using a prosthetic mesh and methylmethacrylate*. Eur J Cardiothoracic Surg 2006;29(6):1064-1066.



**Figura 6.** Duración media de fijación costal con técnica de mínima invasión.

**Tabla 1.** Número de arcos costales fijados en cada procedimiento.

		Número de costillas fijadas		
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
# Costillas	3	31	48.4	48.4
	4	24	37.5	85.9
	5	7	10.9	96.9
	6	2	3.1	100.0
Total		64	100.0	

**Tabla 2.** Días de estancia hospitalaria en pacientes sometidos a fijación de arcos costales con técnica de mínima invasión.

Estancia hospitalaria	95% intervalo de confianza para la diferencia	
	N	Media
Total	64	2.5 (2.2-2.7)

7. Cannon RM, Smith JW, Franklin GA, Harbrecht BG, Miller FB, Richardson JD. *Flail chest injury: are we making any progress?* Am Surg 2012;78(4):398-402.
8. Marasco S, Quayle M, Summerhayes R, Šutalo ID, Liovic P. *An assessment of outcome with intramedullary fixation of fractured ribs.* J Cardiothoracic Surg 2016;11(1):126. doi: 10.1186/s13019-016-0510-3.
9. Moreno de la Santa BP, Polo OMD, Delgado S-GC, et al. *Fijación quirúrgica de las fracturas costales con grapas y barras de titanio (sistema STRATOS). Experiencia preliminar.* Cir Esp 2010;88(3):180-186. doi: 10.1016/j.ciresp.2010.06.004.
10. Andreani HD, Desiderio WA. *Fracturas costales: indicaciones actuales de reparación quirúrgica.* Patología de Urgencia 2013; Año 21/Nº 1.
11. Bemelman M, Poeze M, Blokhuis TJ, Leenen LP. *Historic overview of treatment techniques for rib fractures and flail chest.* Eur J Trauma Emerg Surg 2010;36(5):407-415. doi: 10.1007/s00068-010-0046-5.