



**EFICACIA DEL TRATAMIENTO QUIRÚRGICO CON BARRAS DE TITANIO EN
PACIENTES CON TRAUMA DE TORAX Y FRACTURAS COSTALES CON O
SIN TORAX INESTABLE**

**YESSICA ANDREA TRUJILLO ZAPATA
CARLOS EMILIO REMOLINA**

**UNIVERSIDAD DEL SINU SECCIONAL CARTAGENA
ESCUELA DE MEDICINA
Postgrado
ESPECIALIDAD EN CIRUGIA GENERAL
CARTAGENA DE INDIAS D. T. H. Y C.
AÑO 2017**

**EFICACIA DEL TRATAMIENTO QUIRURGICO CON BARRAS DE TITANIO EN
PACIENTES CON TRAUMA DE TORAX Y FRACTURAS COSTALES CON O
SIN TORAX INESTABLE**

YESSICA ANDREA TRUJILLO ZAPATA
Especialidad en cirugía general

Tesis o trabajo de investigación para optar el título de
Cirujana general

TUTORES

Carlos Remolina MD. Esp. Cirugía de tórax

UNIVERSIDAD DEL SINU SECCIONAL CARTAGENA
ESCUELA DE MEDICINA
Postgrado
4 AÑO - ESPECIALIDAD EN CIRUGIA GENERAL
CARTAGENA DE INDIAS D. T. H. Y C.
AÑO 2017

Nota de aceptación

Presidente del jurado

Jurado

Jurado

Cartagena, D. T y C junio 2017

Cartagena, 13 de junio de 2017

Doctor:

MANUEL JAVIER TORRES SANCHEZ

Director de Investigaciones

Universidad del Sinú EBZ

Seccional Cartagena

L. C.

Cordial saludo.

La presente tiene como fin someter a revisión y aprobación para la ejecución del proyecto de investigación titulado: "Eficacia del tratamiento quirúrgico en fracturas costales con barras de titanio en pacientes con trauma de tórax", a cargo de "Yessica Andrea Trujillo Zapata, Carlos Emilio Remolina", adscritos a la escuela de "Medicina" en el área de "postgrado"

Atentamente,

Yessica Andrea Trujillo Zapata
Residente de 4 año cirugía general
Universidad del Sinú seccional Cartagena

Carlos Emilio Remolina
Cirujano general - Cirujano de tórax
Docente universidad del Sinú seccional Cartagena

DEDICATORIA

A mis padres por su amor y apoyo incondicional, y a mis tutores por su tiempo entusiasmo y paciencia.

AGRADECIMIENTOS

Agradecimientos a la Clínica Gestión salud por permitirme desarrollar mi trabajo de investigación en dichas instalaciones.

TABLA DE CONTENIDO

1.INTRODUCCIÓN	15
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
3. JUSTIFICACIÓN	17
4. OBJETIVOS	18
3. 1. OBJETIVO GENERAL	18
3. 2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	18
4. MARCO TEÓRICO.....	19
4. 1. DESCRIPCION TEORICA	19
4. 1. 1. PERSPECTIVA HISTORICA	19
4. 1. 2. INDICACIONES POTENCIALES	20
4. 2. ESTADO DEL ARTE.....	23
4. 7. MARCO LEGAL (ASPECTOS ÉTICOS).....	25
5. METODOLOGÍA.....	26
5. 1. TIPO DE DISEÑO.....	26
5. 2. POBLACIÓN.....	26
5. 2. 1. Población Marco o referencia.....	26
5. 2. 2. Población de estudio	26
5. 2. 3. Población sujeto de estudio	26
5. 4. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES.....	27
5. 5. TECNICAS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	33
5. 5. 1. Fuentes	33
5. 6. TECNICAS DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO:.....	33
6. RESULTADOS	34
7. DISCUSIÓN	36
8. CONCLUSIONES.....	38
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39
TABLAS	41
FIGURAS	42
ANEXOS	43

RESUMEN

Objetivos: Determinar el desenlace clínico de los pacientes sometidos a la fijación abierta con barras de titanio de fracturas costales en los pacientes con trauma cerrado de tórax, con tórax inestable o fracturas costales complejas

Métodos: Serie de casos, retrospectivo, donde se evaluó el resultado de una intervención quirúrgica en 47 pacientes con trauma de tórax. Se recolectaron los datos, mediante revisión de historias clínicas y contacto telefónico de los pacientes intervenidos. Fueron incluidos pacientes mayores de 18 años con trauma de tórax quienes presentaron fracturas costales y se les realizó reducción abierta de las mismas. Los datos fueron consignados en un formulario y después trasladados a Epi Info™ 7.1.4 para su posterior tabulación.

Resultados: La mediana de edad fue de 49 años siendo el 87% de todos los pacientes masculinos. La mediana de días entre el momento del trauma y la intervención quirúrgica fue de 10.5, la media de hospitalización posquirúrgica fue de 4.5 días con una mediana de 3 días con un (RI 1-24 días). La mediana de días para regresar a las actividades laborales o cotidianas fue de 30(RI 13-180), los pacientes fueron seguidos en una mediana de 90 días (RI=15-330).

Conclusiones: El manejo quirúrgico con barras de titanio mostró eficacia y seguridad para la fijación de fracturas costales en términos de corta estancia hospitalaria, mejoría del dolor, y pronto regreso a las actividades laborales. Sin embargo se necesitan más estudios prospectivos multi institucionales para evaluar mejor las ventajas de la fijación costal postraumática en pacientes sin tórax inestable

Palabras clave: (tórax inestable, fractura costal, estabilización quirúrgica).

ABSTRACT

Background:

Objective: To determine the clinical outcome of patients with open fixation with titanium plates of costal fractures in patients with chest trauma, with flail chest or complex ribs fractures

Method: Series of retrospective cases. The outcome of surgery in 28 patients with thoracic trauma was evaluated. Data were collected by medical record and telephone contact of the operated patients. We included patients older than 18 years who presented traumatic rib fractures and underwent open reduction thereof. Data were recorded in a form and then transferred to Epi Info™ 7.1.4 for further tabulation.

Results: The median age was 54 years. The number of days between the time of trauma and surgery (median) was 10.5, the mean postoperative hospital stay was 4.5 days with a median of 3 days with a (RI 1-24 days) the median days for the return to work or daily activities was 30 (RI 13-180), patients were followed for a median of 90 days (RI = 15-330).

Conclusions: Surgical treatment with titanium plates showed efficacy and safety for fixation of ribs fractures in terms of short hospital stay, improvement of pain, and soon return to work activities. However, further prospective multi-institutional studies are needed to assess the advantages of posttraumatic fixation in patients with rib fractures

KEY WORDS:

(rib fractures - flail chest - surgical stabilization)

INTRODUCCIÓN

Las fracturas costales están presentes en aproximadamente el 10% de los pacientes politraumatizados, y el tórax inestable está presente en el 3-5% de los pacientes lesionados que llegan a un centro de trauma (1). Esto es importante por varias razones: la mortalidad se correlaciona directamente con el número de costillas fracturadas; (2) cerca de 31% experimentarán neumonía nosocomial, se puede producir falla respiratoria prolongada, o la muerte, dependiendo de las lesiones asociadas, edad y comorbilidades. Sin considerar la gravedad de las lesiones asociadas, las fracturas costales se caracterizan por producir gran dolor, morbilidad respiratoria y ausentismo laboral. (3) Según Kerr-Valentic y cols (4) un número significativo de pacientes presenta pasados los 30 días del trauma, dolor y alteración en prácticamente todos los dominios del cuestionario de calidad de vida SF-36, y además tardan más de 50 días en su reintegro laboral o nivel de actividad diaria habitual. Además de producir compromiso respiratorio y la falta de consolidación, el tórax inestable se asocia a una incapacidad laboral cerca de 70 días, con un desarrollo de morbilidad a largo plazo en el 60% de los pacientes. (3). En estos casos, hay un creciente interés en la fijación costal en términos de rehabilitación. (5)(6)

Un número de estudios han demostrado que la reducción abierta con fijación interna de las costillas fracturadas, proporciona un medio costo efectivo para mejorar el control del dolor, la función pulmonar y la duración de la estancia en los pacientes con lesión severa de la pared torácica. Sin embargo, estos beneficios están supeditados a una baja tasa de morbilidad, que sólo puede lograrse sobre la base de la selección de los pacientes y la técnica quirúrgica adecuada. (7)(8)

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En 2015, al Instituto Nacional de Medicina Legal fueron reportados 52.690 casos atendidos por accidentes de transporte; las lesiones fatales corresponden a un total de 6.884 personas fallecidas (13,07%) y las lesiones no fatales reportan un total de 45.806 personas lesionadas (86,93%). El análisis de resultados demuestra que para el año estudiado el número de muertes es el mayor de la última década e incluso es la cifra más alta de muertes en los últimos 15 años. Es así, que para el 2015 las muertes de accidentes de transporte se incrementaron en 7,53% con respecto al 2014, a su vez 20,69% con respecto al 2010 y 27,06% con respecto al 2005. En cuanto a víctimas no fatales presenta durante el año 2015 el aumento de heridos por accidentes de transporte fue de 3,70% comparado con el año 2014 y de 14,65% con respecto a 2005.(9)

Esto convierte a Colombia en uno de los 68 países que a nivel mundial presentan incrementos en las muertes por accidentes de tránsito tomando 2010 como año base, alejando el país, cada vez más, de la meta del decenio de acción para la seguridad vial 2011-2020.(9)

Es importante conocer los datos anteriores para sumergirse en la problemática que se presenta en el contexto de las fracturas costales ya que estas se presentan con mayor frecuencia como resultado de accidentes de tránsito estando presentes en aproximadamente el 10% de los pacientes politraumatizados, y el tórax inestable está presente en el 3-5% de los pacientes lesionados que llegan a un centro de trauma. (10)

Sin embargo las indicaciones para la fijación de las lesiones torácicas continúan siendo polémicas, principalmente debido a la falta de estudios adecuados que comparen el tratamiento quirúrgico y no quirúrgico. Actualmente varios estudios sugieren un beneficio sustancial para pacientes con lesiones torácicas y compromiso respiratorio que requieren ventilación mecánica. (6)A pesar de esta evidencia, el procedimiento sigue siendo en su mayoría subutilizado en el contexto de pacientes con fracturas costales sin tórax inestable ya que en el caso de presentar volet costal el meta análisis de Slobogean et al (11)sugirieron beneficios significativos con el tratamiento quirúrgico en comparación con el manejo no quirúrgico del tórax inestable.

Como consecuencia se decide formular la pregunta de ¿Qué desenlace clínico presentan los pacientes a quienes se les realiza osteosíntesis costal en presencia de tórax inestable o fracturas costales complejas?

1. JUSTIFICACIÓN

El dolor crónico y la discapacidad son importantes contribuyentes a la disminución de la calidad de vida después de las fracturas costales, por lo cual son comúnmente reconocidos como una fuente significativa del dolor agudo después de una lesión, pero se sabe poco acerca de su contribución específica al dolor crónico y discapacidad del paciente, razón por la cual se decide determinar el impacto que la fijación de dichas fracturas tiene en el desenlace clínico y si son determinantes en la recuperación y regreso laboral temprano.(5)

Siendo Cartagena de Indias una ciudad con alta prevalencia de accidentalidad encontrándose en el sexto puesto dentro de los diez municipios con mayor cantidad de muertes y lesiones por accidentes de transporte en Colombia en el año 2015 con una tasa total de 97 muertos por cada cien mil habitantes y 725 heridos por cada cien mil habitantes. (9) . Se decidió realizar la búsqueda de pacientes en una institución donde es referente para quienes presentan trauma de tórax como es la clínica Gestión Salud ya que cuenta con cirujano de tórax de planta y presenta una sistematización de pacientes adecuada.

El impacto que conlleva este proyecto muestra beneficios económicos, ya que la estancia hospitalaria prolongada, uso en gran medida de analgesia, ventilación mecánica prolongada produce gran costo al sistema de salud y sociales dado por el ausentismo laboral y la disminución de la calidad de vida del paciente producto del dolor crónico y complicaciones secundarias a la patología inicial. Razón por la cual se decidió caracterizar y describir el desenlace clínico de los pacientes que presentaron intervención quirúrgica de las fracturas costales.

3. OBJETIVOS

3. 1. OBJETIVO GENERAL

Determinar el desenlace clínico de los pacientes sometidos a la fijación abierta con barras de titanio de fracturas costales en los pacientes con trauma cerrado de tórax, con tórax inestable o fracturas costales complejas

3. 2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar el mecanismo de trauma más frecuente y el número de fracturas costales de cada paciente
- Identificar indicaciones para la realización de fijación abierta con barras de titanio en pacientes con trauma cerrado de tórax y fracturas costales.
- Conocer las posibles complicaciones intraoperatorias, tempranas y tardías, relacionadas con la fijación abierta con barras de titanio en estos pacientes.
- Determinar la frecuencia de lesiones asociadas de otros órganos, relacionados con las fracturas costales.
- Identificar el tiempo de estancia hospitalaria, y uso de analgésicos preoperatorios , posoperatorios y de forma ambulatoria
- Conocer el tiempo de regreso laboral o de actividad física normal en estos pacientes.

4. MARCO TEÓRICO

4. 1. DESCRIPCION TEORICA

Las fracturas costales son una lesión frecuente afectando a más del 10% de los pacientes lesionados quienes fueron evaluados en centro de trauma. (1) Anteriormente los pacientes con fracturas costales, dependiendo de la severidad eran manejados con control del dolor, líquidos endovenosos, higiene pulmonar, y ventilación mecánica si fuera necesaria. Sin embargo la fijación de las mismas ha sido realizada en el mundo por más de 50 años. Aunque las indicaciones quirúrgicas no han sido establecidas y son consideradas controversiales en el caso de las fracturas costales complejas, por otro lado el tórax inestable a lo largo de tiempo se vio el beneficio que conlleva el manejo quirúrgico mostrando relación con la estancia en UCI, destete del ventilador etc. (12)

4. 1. 1. PERSPECTIVA HISTORICA

El manejo quirúrgico abierto de las fracturas costales data del siglo primero de nuestra era, cuando el cirujano romano Soranus (78-117 DC) describió la resección de fracturas costales deprimidas para el alivio del dolor pleurítico. 1500 años más tarde, Ambroise Pare realizó un intento inicial de reducción cerrada de las fracturas costales desplazadas, y si esto fallaba se recomendaba la resección abierta del fragmento comprometido. En la primera mitad de la década de 1900, el manejo de las lesiones torácicas severas incluyó tratamientos no quirúrgicos tales como cinta externa, colocación del paciente y tracción por medio de pinzas fijadas al segmento. Varios informes que describen la fijación interna de las lesiones del tórax del remolque aparecieron en los años 50. Las técnicas quirúrgicas comunes incluyeron la fijación simple con sutura del alambre a los extremos de la fractura y la fijación con barras del segmento batiente. (13)

Durante los años sesenta y setenta, una minoría de cirujanos reconoció que los pacientes seleccionados con tórax inestable, podrían beneficiarse de la fijación quirúrgica si fallaba el tratamiento con ventilación mecánica. Se informaron series esporádicas de reparación de fracturas costales utilizando una variedad de técnicas de placas, alambres y técnicas intramedulares. Los pacientes con deformidades severas también se consideraron candidatos para la fijación si las fracturas eran desplazadas o el defecto de la pared torácica se consideraba demasiado severo para curarse por sí solo. (14)

En las últimas dos décadas, se ha observado un fuerte incremento en el interés por la estabilización quirúrgica de las fracturas (SSRF), con varios autores mostrando mejoría de los resultados en comparación con el manejo convencional en los pacientes más gravemente heridos.

Los fabricantes de dispositivos médicos desarrollaron y comercializaron varios sistemas de fijación específicos de costillas, y el uso de técnicas quirúrgicas ha crecido. (7)

4. 1. 2. INDICACIONES POTENCIALES

El tratamiento de los pacientes con fracturas múltiples de costillas desplazadas o tórax inestable consiste en tres principios básicos: 1) manejo del dolor, 2) manejo de la disfunción pulmonar y 3) fijación quirúrgica. Haciendo que el manejo de pacientes con múltiples fracturas de costilla produzca mejores resultados clínicos, incluyendo disminución de la mortalidad, reducción en la frecuencia de la presentación de neumonía, menor hospitalización y duración de la estancia de la unidad de cuidados intensivos y menos visitas al servicio de urgencias. Esto se encontró que es particularmente cierto para los pacientes que son mayores de 65 años.(5)

El propósito en la gran mayoría de los pacientes es el control del dolor para permitir la tos y la respiración profunda evitando la necesidad de ventilación mecánica. En el caso de tórax inestable o hernia torácica traumática, la integridad estructural de la pared torácica se ha visto comprometida y el objetivo es restablecer la estructura funcional de la misma.

Indicaciones relativas

Dolor refractario al manejo farmacológico

Insuficiencia respiratoria debida a inestabilidad de la pared torácica

Deformidad de la pared torácica con fracturas de costillas visiblemente desplazadas

Pruebas de función pulmonar deterioradas debido a la deformidad de la pared torácica

No unión o malformación de las fracturas costales

Contraindicaciones relativas

Insuficiencia respiratoria debida a una causa distinta de lesión / dolor en la pared torácica

Contusión pulmonar grave

Lesión (es) concomitante (s) grave (s) que requieren intubación (por ejemplo lesión cerebral)

Pacientes con compromiso fisiológico que no toleran ni se benefician de la cirugía.
(15)

4. 1. 3. TECNICAS DE FIJACION DE FRACTURAS COSTALES Y MATERIAL USADO

Estabilización con placas de titanio convencionales.

Durante las últimas tres décadas, se ha introducido un número considerable de placas especializadas reja costal, haciendo hincapié en el deseo persistente de estabilización quirúrgica de la pared torácica. Las primeras placas se aplicaron con sutura o cerclaje. En 1972, París et al (16) introdujeron puntales para costillas que tenían hasta 40 cm de largo para abarcar y suspender los segmentos de tórax inestable. Estos puntales se aplicaron a lo largo de la costilla, entre las costillas o a través de las costillas usando suturas, y se retiraron rutinariamente al consolidar la fractura. Una generación posterior de placas utilizó garras que se ajustaron a la costilla con fórceps para simplificar la fijación de la placa y para reducir el riesgo de lesión a las estructuras neurovasculares intercostales. La placa Judet (1973) tenía secciones externas con garras y una sección central plana de 5,3 cm de longitud adecuada para abarcar una única fractura (17). La placa de garra de Labitzke fue la primera placa de costilla diseñada específicamente para curvarse. Era suficientemente flexible para ajustarse estrechamente a la superficie cónica sobre secciones inestables largas. Mientras que la placa de Labitzke podía abarcar ambas fracturas de un segmento de costilla, su alta flexibilidad limitaba necesariamente la capacidad de suspender rígidamente un segmento inestable. Sanchès-Lloret introdujo puntales costales de 13 a 19 cm de largo con secciones finales con garras para unir las fracturas de cada lado del segmento de la costilla con un solo implante. Para la fijación mínimamente invasiva de una sola fractura, Sales et al introdujeron recientemente una placa en U con una longitud de menos de 5 cm. (18)

A pesar de la introducción de placas especializadas, las placas de reconstrucción estándar siguen siendo las placas más utilizadas para la fijación de fractura de costillas, probablemente debido a su amplia disponibilidad. Estas placas estándar proporcionan una estabilidad suficiente para suspender un segmento inestable; sin embargo, pueden ser demasiado rígidas y pueden causar concentraciones de estrés que contribuyen al desplazamiento de tornillos en las costillas osteoporóticas.

Además, Labitzke afirmó que estas placas requieren flexión y torsión, haciendo su aplicación más exigente en comparación con las placas de garra flexibles. Más recientemente, se introdujeron placas anatómicas de costilla. Por su naturaleza anatómica contorneada, también facilitan la reducción directa de los fragmentos de costilla a la placa. Esto puede reducir la complejidad quirúrgica y el tiempo, especialmente cuando múltiples costillas requieren estabilización, como en el caso de un cofre de mosca. Específicas para la estabilización del tórax de la mosca, las placas anatómicas de la costilla apoyan el uso de las placas largas que permiten el puente fuerte y bajo del perfil y la suspensión de un segmento del tórax inestable.

Fijación intramedular

Se ha utilizado con éxito la fijación intramedular de fracturas costales con o sin eliminación posterior del alambre / placa. Esta técnica, sin embargo, conlleva un riesgo de desprendimiento del alambre y es técnicamente exigente. Se ha informado de la migración del cable a través de la piel. La fijación interna del alambre también ha sido criticada porque no proporciona estabilidad rotacional.

(19). La placa de Rehbein, una placa intramedular con una sección transversal rectangular diseñada para proporcionar una estabilidad rotacional se introdujo en 1972. Un extremo de la placa fue diseñado para quedar fuera del canal y se suturó a la costilla para limitar la migración. Más recientemente, se introdujo una férula de nervio pre-contorneada para la fijación intramedular de fracturas costales. El análisis biomecánico de este implante mostró beneficios significativos en relación con la fijación simple. Específicamente, las construcciones de la férula a nivel costal eran 48% más fuertes que las construcciones del alambre de Kirschner. Además, las férulas de las costillas evitaban las complicaciones del corte y la migración observadas con los alambres de Kirschner. Por lo tanto, las férulas de las costillas mostraron una solución intramedular atractiva para la estabilización menos invasiva de las fracturas de costillas, especialmente en el caso de fracturas de costillas posteriores donde el acceso para la osteosíntesis es limitado.(7)

Placas absorbibles

Los ésteres alfa absorbibles, especialmente diversos polímeros polilactidos, se han utilizado con éxito en la fijación de fracturas maxilofaciales, de tibia y de costilla.

Las prótesis de poliláctido y polidioxanona también se han utilizado con éxito en la reconstrucción de las deformidades de la pared torácica y en la reaproximación de las costillas después de la toracotomía para las indicaciones no traumáticas.

Las placas absorbibles tienen ventajas prácticas y teóricas sobre las placas de titanio. En primer lugar, no es necesario eliminarlos, como puede ser el caso en la minoría de las placas de metal. Adicionalmente, debido a que las placas de metal son mucho más rígidas que el hueso, es posible "blindar el estrés" del hueso plateado. El "blindaje contra el estrés" ocurre porque el hueso con osteosíntesis está protegido contra el estrés normal y por lo tanto no se cura tan fuertemente como el hueso no fijado. Los modelos animales apoyan el concepto de que las fracturas sanan más rápido y más fuerte con placas absorbibles en comparación con el metal. Contrariamente a las esperanzas originales, las placas de polilactida probablemente no son bacteriostáticas. Aunque las placas de polilactida inhiben levemente el crecimiento de *Staphylococcus epidermidis* in vitro, es poco probable que este débil efecto sea clínicamente significativo, y las placas de polilactida no inhiben a *Staphylococcus aureus*. Sin embargo, es posible que los antibióticos o agentes promotores de la cicatrización ósea puedan ser Añadido a placas absorbibles. Este es un área de investigación futura.(13)

Estabilización con placas de titanio anatómicas

El uso de placas de titanio con contornos anatómicos y férulas simplifica en gran medida el procedimiento de fijación del tórax inestable. Las placas preconformadas se usan para fracturas complejas y son lo suficientemente largas como para permitir la fijación en puentes de fracturas múltiples, incluyendo el segmento completo de tórax inestable, si se desea. Debido a que son delgadas y fabricados a partir de titanio, son capaces de flexión con la respiración, lo que limita el riesgo de falla de fijación secundaria a la carga repetitiva. Además, las

placas son perfil bajo y minimizan la necesidad de la eliminación después de que las fracturas consoliden.

En comparación con la colocación tradicional, el conjunto de placas anatómicas reduce el reto de contornear la placa intraoperatoriamente, proporciona estabilización flexible y emplea tornillos de fijación para mejorar la fijación en las costillas osteoporóticas. Por lo tanto, no sólo reduce el tiempo y la complejidad del procedimiento quirúrgico, sino que también proporciona una fijación duradera de bajo perfil con una menor necesidad de extracción del implante. Las placas anatómicas también soportan el uso de placas largas para permitir el puente de fractura conminuta, la extensión de múltiples fracturas y la suspensión de segmentos inestables. El conjunto de placas anatómicas proporcionan la curvatura en plano apropiado y la torsión longitudinal. Las placas de bloqueo proporcionan una resistencia de fijación mejorada mediante la conexión rígida de tornillos de bloqueo a la placa mientras que las construcciones de chapado convencionales se basan en la compresión de la placa sobre la superficie costal para lograr una fijación estable. Al eliminar la necesidad de compresión de placas a la superficie ósea, las placas de bloqueo soportan la fijación biológica mientras se preservan. (18)

La investigación sobre la biomecánica de las costillas permitió una comprensión detallada de la forma y función de las mismas, que sirvió de base para el diseño de un sistema especializado en fijación de fracturas costales.

Mediante la resolución de las principales limitaciones y complicaciones encontradas con las técnicas tradicionales de colocación de placas y de fijación Intramedular, el procedimiento quirúrgico, proporcionará una estabilización más confiable y probablemente será mejor tolerado por los pacientes.

4. 2. ESTADO DEL ARTE

Slobogean G, et al en su metanálisis sugirieron beneficios significativos para el tratamiento quirúrgico en comparación con el manejo no quirúrgico de las lesiones torácicas. Estos beneficios se observaron en múltiples resultados de cuidados críticos y con intervalos de confianza relativamente estrechos. Aunque estos resultados son alentadores, es importante reconocer que la literatura actual está dominada por pequeños estudios retrospectivos, y el cambio de la práctica clínica basada únicamente en estos datos es prematuro. Varias decisiones clínicas importantes no pueden ser contestadas de este estudio. Estos incluyen si los pacientes con contusión pulmonar se benefician de la fijación de la fractura de costilla y cuál es la mínima cantidad de estabilidad de la pared torácica necesaria para obtener los beneficios observados de la cirugía. Aunque este análisis agrupado es muy alentador para apoyar la fijación operatoria de las lesiones torácicas, es necesario realizar ensayos controlados aleatorios prospectivos más definitivos para superar los posibles sesgos discutidos. (11)

Indicación quirúrgica

La fijación quirúrgica debe ser considerada en todos los pacientes con tórax inestable (Nivel 2b, Grado B) además debe considerarse en pacientes con fracturas múltiples, severas (bicortical) desplazadas (Nivel 4, Grado C), en los pacientes que fallan al manejo óptimo no operatorio, independientemente del patrón de fractura radiográfica.

La contusión pulmonar no debe considerarse una contraindicación (Nivel 5, Grado D). al igual que la lesión cerebral traumática no debe considerarse una contraindicación.(20)

Selección de las costillas a reparar

En general, la reparación de las costillas 1, 2, 11 y 12 no confiere un beneficio adicional en términos de estabilidad en la pared torácica o control del dolor. En circunstancias muy selectas, tales como desplazamiento marcado, impacto vascular o dolor refractario localizado, se puede considerar la reparación de estas costillas (Nivel 5, Grado D). Las fracturas dentro de 2,5 cm del proceso transversal no deben ser reparadas (Nivel 5, Grado D). Las fracturas dentro de 2,5 cm del cartílago costal pueden ser reparadas por fijación al cartílago o al esternón (Nivel 5, Grado D). Las fracturas de costilla deben ser reparadas secuencialmente y no de una manera "cualquiera" (Nivel 5, Grado D)(20)

Imágenes pre quirúrgicas

Los pacientes que se están considerando para osteosíntesis deben someterse a tomografía computarizada (TAC) de tórax (Nivel 2C, Grado B). No hay evidencia suficiente para recomendar el uso rutinario de reconstrucciones 3D del tórax en la TAC (2B, Grado B).(20)

Tiempo de la cirugía

Debe tener lugar dentro de las 72 horas de la lesión (Nivel 5, Grado D)(20)

Profilaxis antimicrobiana

Se recomienda la profilaxis antimicrobiana basada en el peso con cefazolina para pacientes sometidos a SSRF, con re-dosificación intraoperatoria apropiada. La vancomicina o la clindamicina son apropiadas para los pacientes con alergia a la penicilina (Nivel 5, Grado D). La vancomicina debe administrarse como profilaxis en pacientes en riesgo de colonización con MRSA (20) (Nivel 5, Grado D).

Abordaje de la fractura

La realización de la incisión debe basarse en el patrón de fractura (Nivel 5, Grado D). Siempre que sea posible, se deben utilizar técnicas de divulsión muscular (Nivel 5, Grado D).(20)

Material de osteosíntesis empleado

Las fracturas de costillas pueden ser fijadas usando placas o clavos intramedulares (Nivel 5, Grado D).

Las placas deben colocarse en la corteza externa de la costilla (Nivel 5c, Grado D).

Las placas permanentes parecen ofrecer resistencia y fiabilidad superiores en comparación a las absorbibles. (20)

4. 7. MARCO LEGAL (ASPECTOS ÉTICOS)

El tipo de investigación según el artículo 11 de la resolución 8430 de 1993 es una investigación sin riesgo ya que en esta se incluye estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquellos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: revisión de historias clínicas, entrevistas, cuestionarios y otros en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta.

El estudio fue enviado además al comité de ética de la institución para su aprobación.

5. METODOLOGÍA

5. 1. TIPO DE DISEÑO

Investigación aplicada:

Enfoque cuantitativo: busca realizar inferencias a partir de mediciones de variables y estimaciones estadísticas

Estudios observacionales: observan exposiciones potencialmente nocivas

- **Analíticos:** buscan una asociación entre dos variables
 - o **Cohortes**

Se trata de un estudio de **cohorte** retrospectivo

5. 2. POBLACIÓN

5. 2. 1. Población Marco o referencia

Paciente mayores de 18 años quienes presentaron trauma de tórax con tórax inestable o fracturas costales complejas que fueron llevados a fijación de las mismas con placas de titanio

5. 2. 2. Población de estudio

Pacientes sometidos a fijación de fracturas costales quienes presentaron trauma torácico con tórax inestable o fracturas costales complejas en la clínica Gestión Salud de la ciudad de Cartagena de Indias

5. 2. 3. Población sujeto de estudio

Pacientes con trauma torácico con tórax inestable o fracturas costales complejas quienes fueron sometidos a fijación con barras de titanio en la Clínica Gestión Salud desde el año 2012 hasta el año 2016 y que cumplan los siguientes criterios de selección

Inclusión
 Edad mayor de 18 años
 Trauma de tórax
 Presencia de tórax inestable o fracturas costales complejas

Exclusión
 Enfermedad neoplásica concomitante que comprometa la reja costal
 Fractura costal no traumática

NOTA: los criterios de exclusión no son lo opuesto a los de inclusión sino condiciones que presentan sujetos que ya cumplieron los criterios de inclusión que impiden su selección para la participación dentro del estudio.

5. 4. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

Variable	Definición	Tipo	Categorías	Rango
Edad	Tiempo de vida en años de cada paciente teniendo en cuenta la fecha de nacimiento	Cuantitativa continua	No aplica	29-81
Sexo	Conjunto de los individuos que comparten esta misma condición orgánica.	Cualitativa nominal	0- Masculino 1- Femenino	NA
Origen	Lugar de atención de donde es remitido el paciente	Cualitativa ordinal	0- urgencias 1- remitido de otra institución de la ciudad 2- remitido de otra ciudad	NA
Mecanismo de trauma	La forma cómo se lesionó una persona.	Cualitativa ordinal	0- Accidente de tránsito 1- Caída 2- Trauma penetrante de tórax 3- Aplastamiento	NA
Vehículo	Aparato con o sin motor que se mueve sobre el suelo, en el agua o el aire y sirve para transportar cosas o	Cualitativa nominal	pedestre 0 moto 1 automóvil 2 tractomula 3 bicicleta 4	NA

Variable	Definición	Tipo	Categorías	Rango
	personas, especialmente el de motor que circula por tierra			
Signos	Que nos hace venir en conocimiento de algo por la analogía o dependencia natural que tiene con ello	Cualitativa ordinal	Dolor a la palpación 0 Hematoma/deformidad + dolor 1 enfisema subcutáneo +- Hipoventilación + dolor 2 Hipoventilación 3 fiebre 4 falla ventilatoria 5	NA
Sintomas	Señal o indicio de algo que está sucediendo o va a suceder .	Cualitativa nominal	dolor 0 disnea1 dolor + disnea 2	NA
Imagen diagnóstica	Conjunto de <u>técnicas</u> y procesos usados para crear imágenes del cuerpo humano, o partes de él, con propósitos clínicos (<u>procedimientos médicos</u> que buscan revelar, <u>diagnosticar</u> o examinar <u>enfermedades</u>) o para la ciencia médica (incluyendo el estudio de la anatomía normal y función).	Cualitativa nominal	rx 0 rx + TAC 1 rx+ TAC 3D 2	NA
Indicación quirúrgica	Patología o situación en la que se debe realizar una intervención quirúrgica como el mejor tratamiento	Cualitativa nominal	Fx múltiples desplazadas + dolor 0 Fx múltiples desplazadas +lesión de órgano intratorácico 1 Dolor severo 2	NA

Variable	Definición	Tipo	Categorías	Rango
	posible		torax inestable 3	
Numero de fracturas	Numero de costillas fracturadas luego del trauma	Cuantitativa discreta	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14	1-14
Material de osteosíntesis	Diferentes dispositivos tales como placas, clavos, tornillos, alambre, agujas y pines, entre otros	Cualitativa nominal	Placas universales 0 placas premoldeadas 1 universales + premoldeadas 2 MIPO 3	NA
Lesiones torácicas asociadas	Traumatismo toracico secundario a trauma y en relacion con las fracturas costales	Cualitativa nominal	Ninguna 0 Hemotórax 2 Neumotórax 3 Hemoneumotorax 4 contusion pulmonar+- hemo o neumotórax 5 fistula broncopleurale 6	NA
Traumas asociados	Lesiones corporales secundarias a trauma las cuales no se encuentran en el torax	Cualitativa nominal	No traumas asociados 0 Fractura huesos largos / clavicula / lesion de tejidos blandos 1 Trauma cerrado de abdomen 2 Fractura escapula y esternón 3 Fractura de huesos faciales 4 Fractura de cadera – pelvis 5 TEC 6	NA
Ventilación mecánica	Estrategia terapéutica que consiste en asistir mecánicamente la <u>ventilación pulmonar</u> espontánea cuando ésta es inexistente o ineficaz para la vida	Cualitativa nominal	si 1 no 0	NA
Cirugías extra	Intervenciones quirúrgicas en	Cualitativa	No cirugias asociadas 0 Osteosíntesis huesos	NA

Variable	Definición	Tipo	Categorías	Rango
torácicas realizadas	otras áreas del cuerpo fuera del torax	nominal	largos 1 osteosintesis de cadera 2 osteosintesis otro tipo de huesos 3 laparotomia + lesion de organo intraabdominal 4 traqueostomia 5	
Días del trauma hasta la cirugía	Tiempo transcurrido en días desde el evento del trauma hasta el día de la realización de la cirugía	Cuantitativa discreta	NO APLICA	7-17
Días de hospitalización hasta la cirugía	Tiempo transcurrido en días desde el ingreso a la institución hasta el día de la realización de la cirugía	Cuantitativa discreta	NO APLICA	1-365
Días de hospitalización posquirúrgica	Tiempo transcurrido en días desde la realización del procedimiento quirúrgico hasta el alta de la institución	Cuantitativa discreta	NO APLICA	1-28
Tipo de abordaje quirúrgico	Corresponde a la técnica de acceso o aproximación a la zona de interés quirúrgico	Cualitativa nominal	Toracotomía mínima 0 Toracotomía posterolateral con preservación de dorsal 1 Toracotomía lateral o anterolateral 2 Toracotomía posterolateral con preservación de dorsal y axilar accesoria para 2 costilla 3 Toracotomía longitudinal	NA

Variable	Definición	Tipo	Categorías	Rango
			posterior + Toracotomía longitudinal axilar posterior 4 Toracotomía longitudinal posterior + Toracotomía longitudinal axilar anterior 5 Toracotomía postero-lateral, sin preservación de dorsal 6 Esternotomía media + toracotomía mínima 7 Toracotomía posterior longitudinal 8	
Procedimiento intratorácico o adicional	Acto quirúrgico intratorácico diferente a la osteosíntesis costal	Cualitativa nominal	no 0 decorticación por VT 1 drenaje de hemotórax 2 liberación de adherencias 3 rafia pulmonar 4 11. cierre de fistula broncopleuraleal 5	NA
Tiempo quirúrgico	Tiempo en horas desde el inicio hasta el final del procedimiento quirúrgico	Cuantitativa continua	.NO APLICA	0.5-6
Tipo de anestesia	Sustancia química que produce esta pérdida o ausencia temporal de la sensibilidad y que se utiliza en cirugía.	Cualitativa nominal	general 0 epidural 1	NA
Complicaciones posquirúrgicas	Es toda desviación del proceso de recuperación que se espera, después de una intervención quirúrgica	Cualitativa nominal	no 0 empiema 1 dehiscencia 2 infección del sitio operatorio superficial 3	NA

Variable	Definición	Tipo	Categorías	Rango
Analgesia pre quirúrgica	Eliminación de la sensación de dolor mediante el bloqueo artificial de las vías de transmisión del mismo y/o de los mediadores antes del acto quirúrgico	Cualitativa nominal	ninguna 0 AINES + tramadol 1 AINES + tramadol + opiode fuerte2 AINES + acetaminofen 3	NA
Analgesia posquirúrgica	Eliminación de la sensación de dolor mediante el bloqueo artificial de las vías de transmisión del mismo y/o de los mediadores después de la cirugía	Cualitativa nominal	ninguna 0 AINES + tramadol 1 AINES + tramadol + opiode 2 AINES + acetaminofen 3	NA
Analgesia ambulatoria	Eliminación de la sensación de dolor mediante el bloqueo artificial de las vías de transmisión del mismo y/o de los mediadores al momento del alta hospitalaria	Cualitativa nominal	ninguna 0 AINES / acetaminofén + tramadol 1 acetaminofen 2 AINES + acetaminofen 3 AINES 4 AINES + relajante muscular 5	NA
Número de días para reingreso laboral	Número de días desde el momento de la cirugía hasta el momento de la integración laboral	Cuantitativa discreta	.NO APLICA	13-420

5. 5. TECNICAS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

5. 5. 1. Fuentes

La recolección se realizó mediante fuente secundaria (historias clínicas y familiares) y mediante contacto telefónico del paciente (recolección primaria).

5. 6. TECNICAS DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO:

Serie de casos, retrospectivo, donde se evaluó el resultado de una intervención quirúrgica en 47 pacientes con trauma de tórax. Se recolectaron los datos, mediante revisión de historias clínicas y contacto telefónico de los pacientes intervenidos. Fueron incluidos pacientes mayores de 18 años con trauma de tórax quienes presentaron fracturas costales y se les realizó reducción abierta de las mismas. Los datos fueron consignados en un formulario y después trasladados a Epi Info™ 7.1.4 para su posterior tabulación en donde se realizó media, mediana , frecuencias y regresión lineal de las diferentes variables según correspondiera.

6. RESULTADOS

En el periodo de estudio entre se identificaron 47 pacientes con fracturas de arcos costales, con una mediana de edad de 49 años una media de 53 años con rango intercuartílico entre 41 y 60 años, el 87.23% eran de sexo masculino La procedencia al ingreso en la institución fue 48.9% correspondiente a remisiones de otras clínicas, 21.3% remitido de otra ciudad y el 29.8%% procedente del servicio de Urgencias.

El mecanismo de trauma más frecuente fue el accidente de tránsito con 53.2%, el aplastamiento 6.4%, trauma penetrante a tórax 4.3% y el 36.2 % correspondió a caídas. De los accidentes de tránsito el vehículo más frecuentemente implicado fue la motocicleta con una frecuencia de 64% **(ver fig N°1)**

Los signos y síntomas más frecuentemente encontrados fueron dolor a la palpación con un 87% y dolor espontaneo con un 44,7% respectivamente. La lateralidad de las fracturas costales fue izquierda en 59.6%, derechas 36.2% y bilaterales en 4.3% la mediana de arcos costales fracturados fue de 3 (RI= 3 - 5). Los traumas asociados a las fracturas costales más frecuentes fueron las fracturas de huesos largos y luxaciones en extremidades con un 21.3%, seguido de fractura de esternón, escapula o clavícula con un 8.5%, el 4.3% presentaron trauma encéfalo craneano y un 55% no presentaron traumas asociados. Dentro de las lesiones torácicas que se presentaron en orden de frecuencia fueron hemotórax con un 42.6%, neumotórax con un 8.51%, hemoneumotórax en un 6.4%, contusiones pulmonares y hemoneumotórax en un 6.4% , fistula alveolopleural 2.1%.

La mediana de días entre el momento del trauma y la intervención quirúrgica fue de 10 (RI= 7-17) y la media fue de 25 días. Así mismo el intervalo de días entre la hospitalización y la cirugía tuvo una mediana de 6 (RI 4-6) . El uso de analgésicos se basó en un 73.9% en AINES (analgésicos no esteroideos) más un opioide (tramadol) , se requirió de AINES sumado a acetaminofén y morfina en un 15.2% , AINES con acetaminofén para el porcentaje restante de los pacientes.

El tiempo quirúrgico en horas tuvo una mediana de 2 horas con un valor mínimo de 0.5 horas y un valor máximo de 6 horas, a todos los pacientes se les realizó videotoracoscopia (previa o intraoperatoria). Al 95.7% de los pacientes se les administro anestesia general y al 4.3% anestesia epidural. El material de osteosíntesis usado fueron placas universales en un 51% de los pacientes, pre moldeadas en un 20 % , la combinación de universales y pre moldeadas en un 24.4 % y por ultimo material MIPO (osteosíntesis minimamente invasiva) en un 4.4%. Los procedimientos adicionales realizados fueron en orden de frecuencia decorticación pulmonar por videotoracoscopia (29.8%), liberación de adherencias 14.9%, drenaje de hemotórax 14.9% rafia pulmonar 2.13%, cierre de fístula

alveolopleural 2.13% .En el 36% de los pacientes restantes no hubo necesidad de realizar otro procedimiento. En el posquirúrgico solo 3 pacientes requirieron ventilación mecánica con destete de la misma al segundo día del acto operatorio en dos de los pacientes, y uno de ellos al día 16. La mediana de estancia en UCI fue 1 día (RI 1-2) con una media de 2.5 días. La mediana de la estancia posquirúrgica fue 3 días (RI 2-5) con media de 4 días y la estancia hospitalaria total fue de 9 días (RI 6-14). **(Fig N° 2)** Como complicaciones se presentaron dehiscencia de sutura, infección del sitio operatorio superficial y empiema con un caso cada una para un total 6%. Ningún paciente tuvo formulación de opioides potentes al alta, los analgésicos más frecuentemente usados fueron AINES y acetaminofén para un 30.4% seguidos de AINES o acetaminofén sumado a tramadol en un 26%. La mediana de días para la regreso de realización de actividades laborales o cotidianas fue de 30 (RI 20-70) con una media de 60 días. Dentro del estudio hubo 10 pacientes que presentaron reintegración por encima de 107 días (1 paciente a los 107 días , 3 pacientes a los 120, 4 pacientes a los 150 días, uno a los 180 y otro paciente a los 420 días, y como causas de incapacidad prolongada se evidencio que un 30 % fue secundaria a secuelas de lesiones en miembros ya sean superiores o inferiores grupo en el cual se encontró el paciente que más tardo en rehabilitarse (420 días) , el 40 % por dolor costal persistente, secuela de pelvis o cadera, alteraciones vertebrales o radiculopatía, dolor abdominal o alteraciones de la pared abdominal con un 10 % cada uno. Los pacientes fueron seguidos con una mediana de 90 días (RI=35-203).

Dentro de los resultados del estudio que tuvieron una asociación estadísticamente significativa con respecto a los días de regreso laboral fueron los días de estancia hospitalaria posquirúrgica con una p de 0.006, estancia en uci con una p de 0.001, evidenciando que a mayor estancia hospitalaria posquirúrgica y a mayor estancia en uci mayor es el tiempo de reingreso a las actividades laborales. Sumado a esto se demostró una relación estadísticamente significativa entre el número de fracturas costales y la estancia en uci con una p de 0.0001.

7. DISCUSIÓN

La incidencia de las fracturas costales traumáticas ha sido reportada por varios estudios en un rango entre 7-40 % siendo la causa más común los accidentes de tránsito. El 70% de los accidentes en este estudio se producen durante en la vía pública. En el 53.2% de los pacientes del estudio sufrieron accidente de tránsito dentro del cual motocicleta produjo el 64% de los accidentes.

El interés en la fijación de las fracturas costales traumáticas ha sufrido altibajos en los últimos años sin embargo a través de la literatura se ha dilucidado la importancia de la fijación costal en el caso del tórax inestable. Los beneficios de la fijación quirúrgica de segmentos reportados por Tanaka et al. [14] Incluye una reducción significativa en el número de días que requiere ventilación mecánica, número de días en la UCI y reducción en las tasas de neumonía entre los grupos quirúrgicos y no quirúrgicos. También encontraron una diferencia en la tasa de retorno al trabajo a los 6 meses y el costo total de la atención [2]. Resultados similares fueron reportados por Granetzny et al. [15] [21] en otro ensayo aleatorio. En este estudio se evidencio la concordancia con los estudios anteriores en cuanto al regreso temprano a las actividades y a la extubación temprana (2 días). Nirula et al. [16] compararon retrospectivamente 30 pacientes con tórax inestables manejados quirúrgicamente con 30 pacientes manejados de forma conservadora basados en la edad, la escala de severidad de injuria y la escala de injuria torácica abreviada. Las indicaciones para la cirugía incluyeron tórax inestable, dolor, sangrado y el fracaso del destete del ventilador. Las medidas del resultado de días en la UCI y la estancia hospitalaria total no mostraron una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos. Sin embargo, el número de días del destete del ventilador desde el momento de la cirugía era significativamente menor en el grupo quirúrgico (2.9) en relación con el grupo no quirúrgico (9,4)

Lardinois et al. [19] evaluaron prospectivamente 66 pacientes que requirieron cirugía de 732 pacientes en total con tórax inestable. Todos los pacientes tenían segmentos inestables antero laterales que implicaban más de 4 costillas. Las indicaciones para la fijación incluyeron insuficiencia respiratoria (n = 28), el desplazamiento progresivo del segmento inestable (n = 15), falla en el destete ventilatorio (n = 21) y toracotomía por lesiones asociadas (n = 2). La contusión pulmonar que implicó un promedio de 30% del volumen pulmonar estuvo presente en el 80% de los pacientes. La fijación se realizó con placas de acero inoxidable de 3,5 mm de placas. Ellos encontraron que la extubación inmediata fue posible en el 47% de los pacientes, y el tiempo promedio de ventilación fue de 2,1 días. También encontraron una vuelta al trabajo a los 2 meses después de la cirugía en el 100%. El retiro de las placas fue requerido en el 11% de los pacientes a causa del dolor relacionado con la placa. [9] Este estudio coincide con el presente en cuanto al destete del ventilador (2 días); además el regreso laboral presento una mediana de

Además reportes en la literatura notan que hay un mayor riesgo de muerte y morbilidad significativa (mayor duración de la ventilación, la UCI y la estancia

hospitalaria) con cada fractura de costilla adicional, especialmente en los ancianos (mayores de 65 años) [17]. En nuestro estudio se demostró una relación estadísticamente significativa entre el número de fracturas costales y la estancia en UCI con una p de 0.0001. En el contexto de fracturas agudas, la fijación temprana se asocia con buenos resultados y una mejora significativa en el dolor [18].

Con relación al control del dolor en el estudio piloto de Marc de Moya et al [22](10), la fijación costal no disminuye las necesidades de morfina en comparación con una cohorte emparejada cuidadosamente, y por lo tanto, suponen que los pacientes de los dos grupos experimentaron el mismo nivel de dolor, aunque en este estudio no se realizó la comparación de dos poblaciones (manejo conservador vs manejo quirúrgico) se observó un uso en menor porcentaje de analgésicos opioides potentes inclusive todos los pacientes fueron dados de alta sin uso de este tipo de medicamentos logrando buen manejo del dolor.

En el meta-análisis Slobogean et al se presentan los resultados de 11 estudios que comparan la intervención quirúrgica y el tratamiento no quirúrgico para el tratamiento del tórax inestable. Los resultados sugieren beneficios sustanciales a la intervención quirúrgica, incluyendo disminuciones en días de ventilación, días en UCI y los días de hospitalización, así como disminución de probabilidades para traqueotomía, neumonía, deformidad torácica, septicemia y mortalidad. Muchos de los estudios combinados demostraron estimaciones puntuales a favor de la intervención quirúrgica, pero carecían del tamaño de la muestra para asegurar conclusiones estadísticamente significativas para varios de su clínica los resultados. Lo cual es coherente con el presente estudio ya que los pacientes con tórax inestable mostraron un destete de dos días de la ventilación mecánica con un manejo del dolor al alta con analgesia sin opioides potentes y con un regreso a actividades laborales de 15, 25 y 150 días respectivamente en los 3 paciente con tórax inestable de la muestra. [20]

En cuanto al abordaje del paciente con fracturas costales sin tórax inestable ha sido un poco más controvertido, ya que la selección de las fracturas para la reparación implica la consideración del número de costillas, la localización de la fractura en relación con las estructuras circundantes y la caracterización de la propia fractura (grado de desplazamiento, angulación y pérdida ósea). Las costillas uno y dos contribuyen mínimamente a la mecánica respiratoria y la exposición puede ser desafiante e indebidamente mórbida. Las costillas 11 y 12 (costillas flotantes) tampoco son críticas para la respiración y la reparación probablemente no altera sustancialmente los niveles de dolor. Las excepciones incluyen las costillas inferiores marcadamente desplazadas que podrían resultar en empalamiento pulmonar u otro órgano, hernia pulmonar o deformidad marcada en la pared torácica. (20). Uchida et al (6) concluyeron en su trabajo que pesar de la presencia del tórax inestable o disfunción respiratoria grave en los pacientes preoperatorios, casi todos los pacientes tratados quirúrgicamente obtuvieron estabilización de la función respiratoria y se extubaron significativamente antes de los pacientes con manejo no quirúrgico. La duración de la infusión intravenosa continua de narcóticos y la duración de la estancia en la UCI fueron también significativamente más cortas en los pacientes tratados quirúrgicamente. Además,

los resultados pre y postoperatorios en el grupo de fijación muestran que los valores postoperatorios de volumen tidal y frecuencia respiratoria mejoraron significativamente en comparación con los determinados antes de la cirugía. El número de costillas fijas fue de tres o cuatro en todos los pacientes y todos los pacientes pudieron ser extubados en el quirófano o dentro de las 24 horas posteriores a la cirugía (1,0 [0,2-1,0] días) y también podrían ser retirados de la administración continua de agentes narcóticos intravenosos Dentro de las 48 h después de la cirugía (1,0 [0,5-1,5] días). Además, todos los pacientes tratados mediante fijación de del tórax inestable podrían ser dados de alta de la UCI dentro de las 48 horas posteriores a la cirugía. De acuerdo con Okiror et al (5) Los pacientes sometidos a fijaciones de costillas no mostraron complicaciones postoperatorias en su estudio y la mayoría de ellos informaron una excelente recuperación. Sólo un paciente no estuvo satisfecho con los resultados de la cirugía. Este grupo mostro que la técnica fue segura y que puede mejorar la calidad de vida de los pacientes con múltiples fracturas costillas o fracturas únicas, mal unidas y con dolor crónico.

En nuestra limitada experiencia en este estudio se evidencio una estancia en uci corta, al igual que la estancia hospitalaria posquirúrgica en la mayoría de los pacientes, además del buen control analgésico con fármacos vía oral y un regreso a la vida laboral en la mayoría de los pacientes al mes del procedimiento quirúrgico, datos que coinciden con la literatura antes mencionada.

8. CONCLUSIONES

Varios estudios sugieren un beneficio sustancial del manejo quirúrgico para los pacientes con tórax inestable y con compromiso respiratorio que requieren ventilación mecánica. Por lo cual la evidencia para la fijación costal en tórax inestable está bien establecida. Estudios recientes han informado sobre el beneficio de la fijación costal en la reducción del dolor. Sin embargo, la evidencia del beneficio a largo plazo y la calidad de vida informada por el paciente después de la fijación de las fracturas de costillas es limitado, con este estudio se observó un regreso temprano a las actividades laborales con una mediana de 30, destete temprano del ventilador y un alta hospitalaria temprana. Se demuestra que la fijación quirúrgica de las costillas no sólo es el manejo ideal para el tórax inestable, sino también para las fracturas de múltiples costillas, además es un procedimiento aceptable desde el punto de vista de recuperación del paciente. Los resultados de este estudio reafirman la idoneidad de las indicaciones quirúrgicas para el tratamiento de fracturas costales múltiples.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ziegler DW AN. The morbidity and mortality of rib fractures. *J Trauma*. 1994;37:975–9.
2. Fligel BT, Luchette FA, Reed RL, Esposito TJ, Davis KA, Santaniello JM, et al. Half-a-dozen ribs : The breakpoint for mortality. :717–25.
3. Bhatnagar A, Mayberry J, Nirula R. Rib Fracture Fixation for Flail Chest : What Is the Benefit ? *ACS* [Internet]. 2012;1–5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2012.02.023>
4. Kocher GJ, Sharafi S, Azenha LF, Schmid RA. Chest wall stabilization in ventilator-dependent traumatic flail chest patients : who benefits ?†. 2016;0:1–6.
5. Okiror L, Campbell A, Bille A, Simons J, Routledge T. Evaluation of long-term results and quality of life in patients who underwent rib fixation with titanium devices after trauma. 2013;345–9.
6. Nishimura KUT, Morioka HTT. Evaluation of efficacy and indications of surgical fixation for multiple rib fractures : a propensity - score matched analysis. 2016;
7. Fitzpatrick DC, Denard PJ, Phelan D, Long WB, Madey SM, Bottlang M. Operative stabilization of flail chest injuries : review of literature and fixation options. 2010;427–33.
8. Althausen PL, Shannon S, Watts C, Thomas K, Bain MA, Coll D, et al. Early Surgical Stabilization of Flail Chest With Locked Plate Fixation. 2011;25(11):641–8.
9. Diego V. Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses [Internet]. Comportamiento de muertes y lesiones por accidentes de transporte. 2015. p. 481–546. Available from: <http://www.medicinalegal.gov.co/forensis#>
10. Moya M De, Bramos T, Agarwal S, Fikry K, Janjua S, King DR, et al. Pain as an Indication for Rib Fixation : A Bi-Institutional Pilot Study. 2011;71(6).
11. Slobogean GP, Macpherson CA, Sun T. Surgical Fixation vs Nonoperative Management of Flail Chest : A Meta-Analysis. *J Am Coll Surg* [Internet]. 2013; Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2012.10.010>
12. Dunlop RLE, Tiong W, Veerasingam D, Kelly JL. Novel use of hand fracture fixation plates in the surgical stabilisation of flail chest. *Br J Plast Surg* [Internet]. 2010;63(1):e51–3. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjps.2009.05.012>
13. Trunkey DD, Mayberry ÆJC. Rib Fracture Repair : Indications , Technical Issues , and Future Directions. 2009;14–22.
14. Mbchb LM, Macadmed F, Mbchb CH, Da F, T SPMSF. Rib fracture management. 2015;(December 2014):1–7.
15. Sarani B, Schulte L, Diaz JJ. Pitfalls associated with open reduction and internal fixation of fractured ribs. *Injury* [Internet]. 2015; Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.injury.2015.10.022>
16. Paris F, Tarazona V, Blasco E, Canto A, Casillas M, Pastor J, Paris M MR. Surgical stabilization of traumatic flail chest. *Thorax*. 1975;30(5):521–7.

17. Menard A, Testart J, Philippe JM GP. Treatment of flail chest with Judet's struts. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1983;86(2):300–5.
18. Bottlang M, Walleser S, Noll M, Honold S, Madey SM, Fitzpatrick D, et al. Biomechanical rationale and evaluation of an implant system for rib fracture fixation. 2010;417–26.
19. Engel C, Krieg JC, Madey SM, Long WB BM. Operative chest wall fixation with osteosynthesis plates. *J Trauma.* 2005;58:181–186.
20. Pieracci FM, Majercik S, Ali-osman F, Ang D, Doben A, Edwards JG, et al. Consensus statement : Surgical stabilization of rib fractures rib fracture colloquium clinical practice guidelines. *Injury [Internet].* 2016; Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.injury.2016.11.026>

TABLAS

TABLA 1: Caracterización de la población.

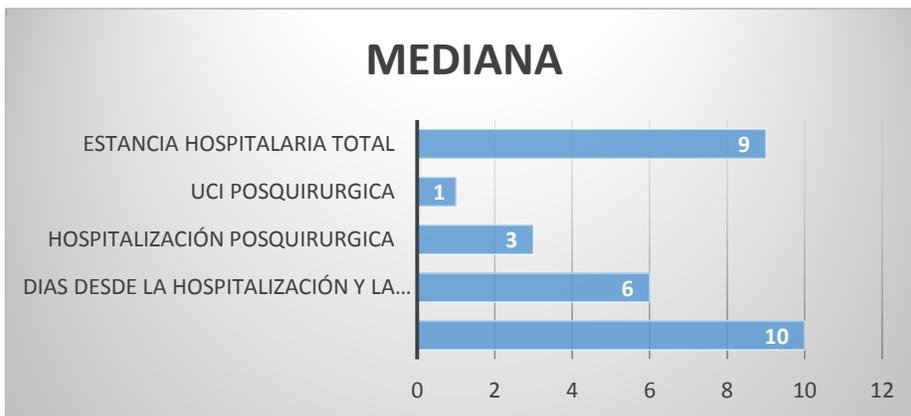
	N	%
Edad Me [RI]	49,5 [41 - 60]	
Sexo masculino	41	87,2
Origen		
Remitido de otra clínica	23	48,9
Remitido de otra ciudad	10	21,3
Urgencias	14	29,8
Mecanismo del trauma		
Accidente de tránsito	25	53,2
Caída	17	36,2
Trauma penetrante a tórax	2	4,3
Aplastamiento	3	6,4
Vehículo/Objeto		
Moto	16	34,0
Automóvil	4	8,5
Pedestre	3	6,4
Tractomula	1	2,1
Bicicleta	1	2,1
NA	22	46,8
Signos		
Dolor a la palpación	41	87,2
Hematoma/deformidad	16	34,0
Enfisema subcutáneo	3	6,4
Hipo ventilación	8	17,0
Falla Ventilatoria	1	2,1
Síntomas		
Dolor	21	44,7
Disnea	8	17,0
Dolor y Disnea	18	38,3
Imágenes		
Rx+TAC	7	14,9
Rx+TAC 3D	40	85,1
<u>Lateralidad</u>		
Izquierda	28	59,6
Derecha	17	36,2
Bilateral	2	4,3
Número Arcos costales fracturados Me [RI]	3 [3 - 5]	

FIGURAS

Figura 1. Indicación del procedimiento quirúrgico



Figura 2: Mediana de los días de estancia hospitalaria , posquirúrgica, UCI, días del trauma hasta la cirugía , días desde la hospitalización hasta el procedimiento quirúrgico



ANEXOS

Anexo A. Formato de recolección de datos

UNISINÚ - Departamento de Cirugía General							
Osteosíntesis de Costillas							
Nombre:		Edad:		Ingresos:			
Dirección:		Sexo:		Alta:			
Teléfono:		Raza:		Días hosp:			
E-Mail:		Peso:					
DIAGNÓSTICO							
Mecanismo del Trauma:		Tipo de Trauma:		Característica del Trauma			
FALSO	Contundente	FALSO	Accidente de Tránsito	FALSO	Pedestre		
FALSO	Penetrante	FALSO	Caída	FALSO	Moto		
FALSO	Cortocontundente	FALSO	Riña	FALSO	Carro		
		FALSO	Otros	FALSO	Altura	Mts	
FRACTURA COSTAL: SIMPLE ___ COMPLEJA___							
Antecedentes respiratorios							
FALSO	Tabaquismo						
FALSO	EPOC						
Síntomas		Signos		Imágenes Diagnósticas			
FALSO	Dolor en reposo	FALSO	Dolor a la Palpación	Lado de las Fracturas		Derecho	

FALSO	Disnea				Nº de Fracturas D	
FALSO	Insuficiencia Respiratoria	FALSO	Deformidad de la Pared Torácica		Nº de Fracturas I	
FALSO	Dolor con analgésicos	FALSO	Enfisema Subcutáneo		Nº Fx Múltiples segmentos	
FALSO	Dolor a la movilización	FALSO	Hematóma		Nº Fx Desplazadas	
					Nº Fx Alineadas	
					Nº Fx Anteriores	
					Nº Fx Laterales	
					Nº Fx Posteriores	
					Lesiones Asociadas	Hemotórax
Estudios preoperatorias		Resultados				
FALSO	Gases arteriales	PO2		O2		PaFi
FALSO	Espirometría	VEF1		CVF		
FALSO	RX de tórax					
FALSO	Tac de tórax					
Tratamientos						
FALSO	Analgesia					
FALSO	Reposo					
FALSO	Oxígeno	Cánula				
FALSO	Cirugía	DERECHO	—	IZQUIERDO	—	

Cirugía			Hallazgos			Anestesia		
FALSO	Reducción abierta y fijación con barras		FALSO	Laceración pulmonar			General	
FALSO	Videotoracoscopia		FALSO	Hemotórax			Intubación selectiva	
FALSO	Decorticación VTC		FALSO	Empiema pleural				
FALSO	Drenaje de Hemotórax VTC		FALSO	Perforación de pleura parietal				
FALSO	Resecciones pulmonares VTC							
	Tiempo quirúrgico							
FECHA TRAUMA								
FECHA CIRUGIA								
		TIEMPO EN DIAS						
ABORDAJE	toracotomía posterolateral			ANESTESIA	GENERAL			
	axilar anterior				INTUBACION SELECTIVA			
	axilar posterior				INTUBACION SIMPLE			
	paravertebral				SEDACION CONCIENTE CON ANESTESIA LOCAL Y PERIDURAL			
	minimamente invasivo							

	DIAS
FECHA REINTEGRO LABORAL	
VENTILACION MECANICA	
USO ANALGESICOS	

DIAS	IV	VO	ANALGESICOS
			AINES
			OPIOIDES
			OTROS