

**FIJACIÓN ANTERIOR EN FRACTURAS DE LA COLUMNA TORACICA Y
LUMBAR.**

HOSPITAL MILITAR CENTRAL PERÍODO 1987-2008

Dr. Javier Matta Ibarra *

TC. MED. Víctor Arrieta María **

Dr. Mario Ruiz Castaño ***

Dr. Alberto Vieco Reyes ****

***Cirujano de Columna Vertebral, Pelvis y Acetábulo
Director del Programa de Especialización en Cirugía de Columna Vertebral,
Pelvis y Acetábulo.**

**Servicio de Ortopedia y Traumatología.
Universidad Militar Nueva Granada - Hospital Militar Central.**

****Cirujano de Columna Vertebral , Pelvis y Acetábulo
Servicio de Ortopedia y Traumatología
Hospital Militar Central**

*****Especialista en Entrenamiento
Programa de Especialización en Cirugía de Columna Vertebral , Pelvis y
Acetábulo**

Universidad Militar Nueva Granada – Hospital Militar Central

******Residente de III año**

**Sección de Ortopedia y Traumatología
Universidad Militar Nueva Granada
*correo electrónico: jematta@cable.net.co***

Resumen

Título del estudio: Fijación Anterior en Fracturas de la Columna Torácica y Lumbar. Hospital Militar Central. Período 1987-2008.

Diseño del estudio: Observacional Retrospectivo Descriptivo tipo Serie de casos.

Objetivo: Revisión de la experiencia clínica.

Marco conceptual: Las fracturas vertebrales más frecuentes son aquellas que comprometen estructuralmente los pilares anterior y medio de Denis (6) lo cual conlleva a inestabilidad segmentaria y a un alto porcentaje de lesiones neurológicas. Con la técnica de abordaje por la vía anterior es posible descomprimir el canal raquídeo y restablecer la estabilidad mecánica de las vertebrales lesionadas con altas tasas de consolidación ósea y una relativa baja incidencia de complicaciones (3).

Método: 54 pacientes (40 hombres, 14 mujeres), fueron operados entre febrero de 1987 y diciembre de 2008, mediante abordaje anterior en la columna torácica y lumbar. La media de edad fue de 34 años. Se analizaron los resultados demográficos, los niveles vertebrales fracturados y su patrón mecánico de lesión, los aspectos técnicos de la reconstrucción ósea efectuada y las complicaciones tanto estructurales-ortopédicas como las de tipo general.

Resultados: Las caídas de altura (68%) y accidentes de tránsito (30%) fueron las principales causas de traumatismo. La población en edad económicamente productiva (15 a 51 años) fue la más afectada en un 85% de los casos. La zona toracolumbar(T11 a L2) fue la más comprometida (87 % de los casos) y por ende el abordaje más frecuentemente empleado fue la toracofrenolumbotomía en 63 % de los pacientes. En el 100 % de los pacientes se realizó una fusión de segmentos cortos correspondiente a 3 cuerpos vertebrales. Ningún paciente tuvo deterioro de su estado neurológico luego de la cirugía y por el contrario un 30% de ellos mejoraron algún grado en la escala de Frankel. Sólo se presentó un caso de pseudoartrosis y otro caso de ruptura de un tornillo vertebral. Un paciente (2%) falleció tardíamente por una pancreatitis aguda. Las complicaciones generales

más comunes fueron la relacionadas con la pleura (hemotórax, neumotórax y derrame pleural) en 6 pacientes (11%).

Recomendaciones: la técnica de abordaje anterior para fracturas de columna torácica y lumbar, permite efectuar una adecuada decompresión neurológica y restitución de la estabilidad raquídea, fijando usualmente sólo dos niveles vertebrales.

Palabras claves: fracturas de columna torácica y lumbar; fijación anterior; experiencia clínica.

Abstract

Study title: Fixation of Fractures in the Thoracic and Lumbar Column in the Hospital Militar Central. Period 1987-2008. **Study Design:** Observational retrospective type series of cases. **Objective:** Revision of the clinical experience.

Conceptual framework: The most common vertebral fractures are those that compromise the structural pillars and a half earlier Denis (6) which leads to segmental instability and a high rate of neurological damage. With the technical approach on the road is possible to decompress the spinal canal and restore the mechanical stability of the injured vertebrae with high rates of fracture and a relatively low incidence of complications (3). **Method:** 54 patients (40 men, 14 women) underwent surgery between February 1987 and December 2008, by anterior approach in the thoracic and lumbar spine. The average age was 34 years. The results were analyzed demographic, fractured vertebral levels and their pattern of mechanical injury, the technical aspects of reconstruction and complications of bone completed structural orthopedic-type as a whole.

Results: Falls from height (68%) and traffic accidents (30%) were the main causes for the fractures. The economically productive age population (15 to 51 years) was the worst hit by 85% of cases. The area thoracolumbar (T11 to L2) was the most committed (87% of cases) and hence the approach was the most frequently used toracofrenolumbotomía 63% of patients. In 100% of the patients was a fusion of short segments for 3 vertebral bodies. No patients had deterioration in their neurological status after surgery and the other 30% of them have improved in some degree the scale of Frankel to achieve full recovery of its deficit (Frankel E). Only one case was presented pseudoarthrosis and a rupture of a vertebral screw. One patient (2%) died late due to an acute pancreatitis. The most common complications were generally related to the pleura (hemothorax, pneumothorax and pleural effusion) in 6 patients(11%). **Recommendations:** Perform technique for anterior approach unstable thoracic and lumbar fractures that have structural

damage in the vertebral body and / or neurological damage. **Keywords:** Fractures of thoracic and lumbar spine; Anterior spinal fixation; clinical experience.

Introducción

La vía de abordaje quirúrgico para las fracturas de la columna torácica y lumbar aún permanece controversial (1). La selección de un abordaje por vía anterior, posterior o combinado depende de muchos factores, entre los que se destacan la severidad estructural de la lesión del cuerpo vertebral, la severidad del déficit neurológico, las comorbilidades asociadas de cada paciente y las preferencias institucionales según las experiencias de sus cirujanos en procedimientos específicos (1). Sin embargo la vía anterior tiene la ventaja de permitir en un solo acto operatorio la decompresión directa del canal raquídeo, restitución de la estabilidad raquídea mediante reconstrucción de la vértebra fracturada efectuando artrodesis, fusión y fijación de los dos niveles intervertebrales vecinos a la vértebra lesionada.

En la literatura nacional existen escasas publicaciones que evalúen la presente técnica quirúrgica; el autor principal de este estudio publicó previamente (2) su experiencia acerca de la fijación anterior de la columna torácica y lumbar en patologías como trauma, tuberculosis y metástasis. Continuando con esta línea de investigación, se analizan en el presente trabajo, los resultados de la fijación anterior en fracturas de columna torácica y lumbar respecto a su epidemiología, aspectos técnicos y resultados clínicos.

Justificación del Estudio

Debido al reducido número de publicaciones médicas nacionales sobre este tema, no se conocen a fondo los resultados de la técnica quirúrgica anterior para el tratamiento de las fracturas torácicas y lumbares. El presente trabajo da continuidad a una línea de investigación iniciada en 1988 en el Hospital Universitario del Valle - Sección de Ortopedia y Traumatología, y continuada en el Hospital Militar Central - Servicio de Ortopedia y Traumatología. De otra parte abre las puertas a futuras investigaciones con mejor peso metodológico, que permitan acercarnos a establecer protocolos de tratamiento más universales.

Marco Teórico

Como objetivos del tratamiento de las fracturas torácicas y lumbares podemos mencionar la preservación o restauración de las funciones neurológicas y biomecánicas de la columna. Cuando se presentan fracturas inestables, el tratamiento quirúrgico es de elección con el objetivo de restaurar el segmento vertebral lesionado y prevenir o disminuir el potencial daño a las estructuras neurológicas adyacentes.

Aunque hay divergencias en la opinión de la literatura médica sobre las ventajas y desventajas entre los abordajes quirúrgicos anterior, posterior o combinado (3), el de tipo anterior sigue siendo de preferencia por muchos autores puesto que permite en un solo tiempo operatorio descomprimir, reconstruir, fusionar, artrodesar y fijar el sitio de lesión (2).

Dennis definió en 1983 el concepto de las tres columnas, con el objeto de determinar la inestabilidad raquídea. Las tres columnas son denominadas anterior, media y posterior. Las dos primeras comprenden el cuerpo vertebral, los discos y ligamentos adyacentes mientras la posterior se refiere al arco óseo posterior o arco neural con el complejo cápsulo-ligamentario que lo refuerza. Si existe compromiso de dos de las tres columnas anatómicas, el segmento vertebral es considerado inestable. La columna anterior de Dennis actúa como un soporte para la carga axial, mientras que la columna posterior constituye una banda de tensión que impide el colapso de la columna anterior en caso de que esta última se angule en cifosis mayor a 20 grados. Cuando la falla estructural de un segmento vertebral compromete la columna anterior y media de Dennis está indicada la reconstrucción y estabilización anterior (5,6).

Las fracturas mayores según Dennis, se pueden clasificar de acuerdo al mecanismo del trauma en cuatro tipos: fracturas por acúñamiento en la que se presenta pérdida de la altura de la columna anterior, permaneciendo el canal

medular íntegro, fracturas por estallido con compromiso de la columna anterior y media, asociado a invasión del canal raquídeo, luxofracturas que causan inestabilidad severa por la alteración de las tres columnas, y fracturas por flexión – distracción en las que se lesiona la columna anterior y posterior. (6)

Las indicaciones específicas para un abordaje anterior en fracturas de columna torácica y lumbar (3), son los siguientes:

- Déficit neurológico parcial en fracturas por estallido.
- Estenosis traumática del canal raquídeo mayor a un 50% en pacientes con fracturas por estallido sin déficit neurológico
- Fracturas por acuñaamiento inestables (cifosis mayor a 20° o pérdida de altura mayor a 50%) tratados después de la tercera semana postrauma.
- Fracturas en lengüeta en las que el disco intervertebral se interpone entre los fragmentos óseos del cuerpo vertebral.
- Fracturas con pobre potencial de reducción por abordaje posterior.
- Colapso vertebral tardío con cifosis postraumática.
- Cirugía de revisión en:
 - Fracturas con inadecuada reducción del canal y recuperación neurológica incompleta después de estabilización posterior.

- Reconstrucción de la columna anterior después de estabilización posterior en fracturas con inestabilidad circunferencial.

Biomecánica de la reconstrucción anterior

Su objetivo biomecánico es la restauración de la estabilidad y del alineamiento sagital, mediante sistemas de interposición o de neutralización (3). Los sistemas de interposición los cuales sustituyen las columnas anterior y media pueden ser biológicos, metálicos o combinados, ejemplo los autoinjertos de cresta ilíaca.o costilla, aloinjertos, cestas de titanio, o dispositivos distractores. Los sistemas de neutralización son usados para estabilizar la construcción.durante la incorporación biológica del implante de interposición. Usualmente se emplean construcciones con barras o placas y tornillos. La naturaleza multifactorial de las propiedades biomecánicas de estos sistemas hace muy difícil los estudios comparativos; construcciones fuertes y rígidas son afectadas por la variabilidad biológica en la talla de los pacientes, la densidad ósea, la fuerza de anclaje óseo, la capacidad de carga del injerto. La variabilidad biológica entre los individuos debe por lo tanto ser considerada cuando se planean reconstrucciones después de corpectomías.

Aunque hay pocas publicaciones al respecto la mayoría de los estudios reportan el uso de sistemas rígidos de tornillos y barras o de tornillos y placas, así mismo se ha demostrado que los tornillos bicorticales ofrecen mayor resistencia al aflojamiento que los tornillos monocorticales. Otros estudios describen ventajas de las barras y tornillos pares sobre las barras y tornillos únicos. Además se recomienda fijar los tornillos vertebrales corporales pares en configuración triangular convergente o no paralela (Fig. 1) lo cual ayuda a prevenir el desplazamiento anterior o inferior del implante (3, 5).

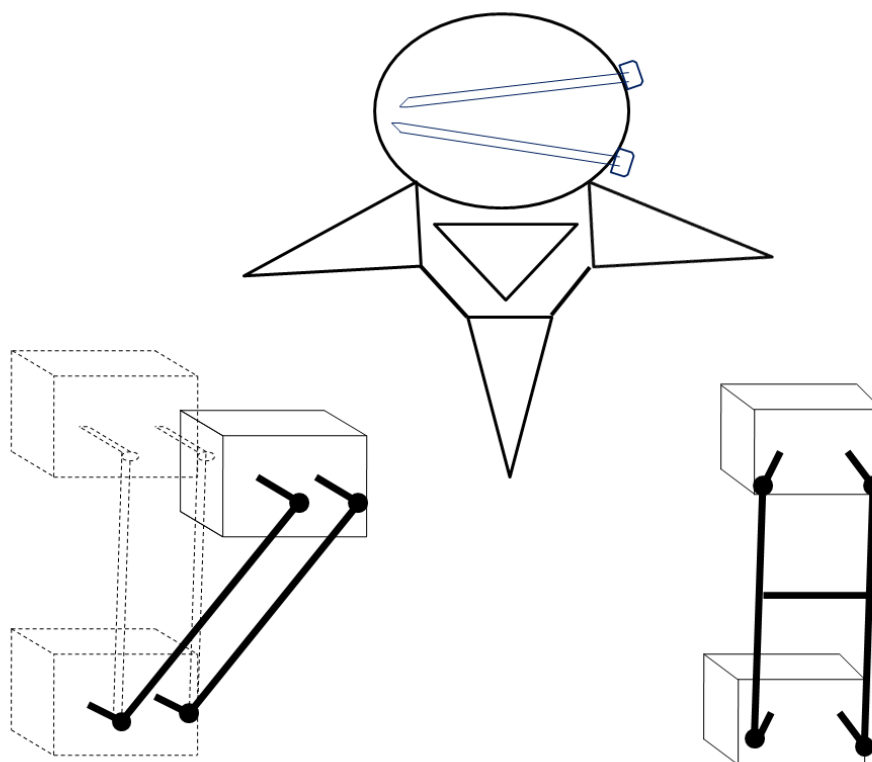


Figura 1

Biomecánicamente es más estable la colocación convergente de los tornillos en el cuerpo vertebral para evitar deslizamiento lateral del sistema.

La utilización de arandelas o de grapas colocadas entre el cuerpo vertebral y el tornillo aumenta la ventaja mecánica de los implantes y disminuye el riesgo de aflojamientos. Algunos autores enfatizan la importancia del dispositivo de tracción transversal para aumentar la estabilidad del sistema y por ende las tasas de fusión vertebral (7). En cuanto a materiales usados para la fabricación de implantes los estudios clínicos muestran altas tasas de fusión tanto con implantes de titanio como de acero inoxidable (3).

En general se acepta que el uso adecuado de todos estos sistemas depende del conocimiento que el cirujano tenga sobre los principios de la inestabilidad anterior

toracolumbar, de las indicaciones para el tratamiento quirúrgico de estas patologías y de las técnicas de instrumentación que se requieren para la estabilización (4, 5).

Revisando la experiencia en instrumentación anterior de cirujanos reconocidos , el éxito quirúrgico no se puede atribuir a la escogencia de un tipo particular de implante, debido a que las diferencias mecánicas entre estos son mínimas; probablemente se relacionó en mayor grado con la técnica quirúrgica, cuyo objetivo es la reconstrucción vertebral biológica mediante un injerto óseo sometido a compresión, permitiendo así la distribución del soporte de carga entre ambos componentes, el implante y el injerto óseo (8).

Resultados clínicos en la literatura

Debido a la alta variabilidad en los patrones de fracturas por estallido toracolumbares y la carencia de estudios prospectivos aleatorizados, los resultados clínicos de la decompresión y fusión anterior directa son difíciles de comparar con los de aquellos empleados en otras técnicas (1, 9).

Algunos estudios conocidos como el de McAfee (42 pacientes) (10) y Kaneda (150 pacientes) (11) muestran las bondades de la decompresión y fusión anterior en términos de mejoría en la escala neurológica de Frankel presente al momento del trauma vertebral y también respecto a la reincorporación de la actividad laboral previa al trauma. A su vez existen pocos estudios comparativos entre las técnicas anterior y posterior, de otra parte en ellos se emplean técnicas quirúrgicas múltiples y con reducido número de pacientes en cada grupo.

Esses y colaboradores (12) compararon un grupo de 18 pacientes a quienes se le efectuó con decompresión y fusión anterior con un grupo de 22 pacientes a quienes se les realizó instrumentación y fusión posterolateral vertebral. La tomografía computarizada reveló mejor decompresión del canal raquídeo en los

pacientes tratados por abordaje anterior, sin embargo esta no se correlacionó con una mejor recuperación neurológica.

Schnee y Ansell (13) compararon 14 pacientes tratados mediante decompresión y fusión anterior, 9 pacientes descomprimidos por vía anterior y fijados por vía posterior y 2 pacientes descomprimidos y fijados por vía posterior. Los autores plantean que la vía anterior es más adecuada para la obtención de buenos resultados en fracturas con significativa destrucción del cuerpo vertebral.

Complicaciones

Las complicaciones se pueden dividir en dos categorías: las relacionadas con el abordaje quirúrgico y las relacionadas con la técnica de reconstrucción vertebral y decompresión.

El neumotórax y el hemotórax, reconocidos intra o post-operatoriamente, son manejados mediante la inserción de un tubo de tórax; las atelectasias y la neumonía post-operatorias pueden aparecer en el pulmón del mismo lado del abordaje o en el contralateral en cerca del 3% al 5% de los pacientes (14) y se manejan con terapia respiratoria e incentivo respiratorio. Las infecciones profundas y superficiales de las heridas son raras y la mayoría responden bien a los antibióticos, aquellas que no responden a la terapia antibiótica pueden requerir desbridamiento quirúrgico. En 2% al 4% de los pacientes se presentan lesiones del nervio genitofemoral, lesiones de raíz o del plexo simpático (10, 11, 14). Otras complicaciones reportadas son laceración de vena cava inferior, ileo adinámico frecuente en el abordaje retroperitoneal (suele resolverse en las primeras 48 horas), lesión de un uréter, ruptura de los canales linfáticos (quilotórax) y ruptura esplénica. Pueden existir complicaciones tardías como la hernia incisional de la pared abdominal o la hernia diafragmática.

Las complicaciones relacionadas con la decompresión son generalmente infrecuentes; la lesión neurológica no se reporta en la mayoría de las series, probablemente debido a la seguridad que brinda la visualización anterior directa del saco dural. Las laceraciones durales deben ser identificadas y suturadas siempre que sea posible.

La cifosis residual tardía y la pseudoartrosis son complicaciones comunes en la artrodesis anterior, sin fijación. En estos casos la cifosis ocurre en alrededor del 25% de los pacientes (15). La fijación puede reducir la tasa de cifosis residual tardía a cerca del 5% al 10%. Igualmente la fijación reduce los índices de pseudoartrosis a valores entre el 5% y el 10% de los pacientes (2, 11, 12, 14).

Las complicaciones relacionadas con los implantes incluyen rupturas de los tornillos, barras o aflojamientos de los dispositivos de interconexión, llevando en ambos casos a cifosis progresiva. En una serie en la que se usó la primera generación del implante de Kaneda en 20 pacientes, tres tornillos fallaron y ocurrió una pseudoartrosis (16).

Complicaciones relacionadas con la técnica de aplicación de los implantes son raramente reportadas, siendo algunas de ellas la penetración al canal raquídeo y la lesión de los grandes vasos en el lado contralateral del abordaje. La prominencia de los implantes puede ser un problema potencial en la columna torácica, en la unión toracolumbar la posición anterior de la aorta y la cobertura del músculo psoas elimina este problema.

El dolor en el sitio donante de la cresta ilíaca es reportado en aproximadamente el 5% de los pacientes (14).

Metodología

Estudio observacional descriptivo, tipo serie de casos retrospectivo, realizado en el período comprendido entre febrero de 1987 hasta diciembre del 2008. Serie multicéntrica pero con base en el Hospital Militar Central en Bogotá D.C., Colombia.

Población de Estudio

Pacientes atendidos principalmente en el Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital Militar Central y en otros centros hospitalarios del país en el período comprendido entre 1987 y 2008 , quienes presentaban fracturas de la columna vertebral torácica y lumbar y que fueron operados por abordaje anterior, realizando decompresión y/o fijación interna.

Criterios de Inclusión

- Pacientes con fracturas de origen traumático en la región torácica o lumbar.
- Fracturas por estallido o acuñaamiento inestables del cuerpo vertebral.
- Presencia o ausencia de déficit neurológico secundario a las fracturas.
- Estabilización quirúrgica de las fracturas por la vía anterior.
- Pacientes fijados, con sistemas de neutralización tipo barras - tornillos e injerto óseo autógeno estructural de costilla o cresta ilíaca.
- Intervención directa del primer autor en todas las cirugías.

- Acceso a las Historias Clínicas con información completa sobre las variables operacionalizadas.

Criterios de Exclusión

- Pacientes con fracturas patológicas.
- Fracturas por flexión – distracción o luxofracturas.
- Pacientes fijados por vía posterior o tratados por doble abordaje.
- Pacientes fijados con placas – tornillos o con sistemas de interposición como o dispositivos distractores.
- Pacientes fusionados con aloinjertos o sustitutos óseos.

Técnicas de recolección de la información

Se revisaron las historias clínicas de los pacientes y se tabularon los siguientes datos:

- Número del consecutivo del caso.
- Nombre del paciente.
- Número de historia clínica.
- Edad, sexo y procedencia.
- Institución Hospitalaria donde fue atendido.
- Mecanismo del trauma.
- Nivel anatómico de la fractura.
- Patrón de fractura.
- Fecha en que ocurrió el trauma.
- Fecha en la que se operó el paciente.
- Nombre de los cirujanos que realizaron el procedimiento.
- Abordaje quirúrgico empleado: toracotomía, toracofrenolaparotomía o lumbotomía.
- Realización o no de procedimiento de decompresión.

- Número de niveles vertebrales fusionados.
- Tipo de autoinjerto óseo utilizado.
- Marca del implante utilizado.
- Estado neurológico en el pre y postoperatorio según la escala de Frankel.
- Complicaciones de la técnica de reconstrucción vertebral.
- Complicaciones generales y del abordaje quirúrgico.
- Tipo de ortesis usada en el postoperatorio.

Procedimiento de recolección de la información

Se recolectaron las variables relevantes del estudio en una tabla diseñada para tal fin.

Plan de análisis

Análisis univariado de las variables sujetas a estudio.

Variables cualitativas: se realizaron mediciones estadísticas como distribuciones porcentuales y moda.

Variables cuantitativas: se aplicaron medidas de tendencia central, medidas de dispersión y rangos.

Programa de análisis

Se utilizaron tres programas, EXCEL para la recolección de datos, SPSS versión 17,0 para el análisis, y WORD para el procesamiento del texto.

Técnica quirúrgica

Lateralidad del Abordaje

En la columna torácica superior, por arriba de T5 es preferible el abordaje derecho para evitar la interposición del cayado aórtico.

Las fracturas torácicas entre T-6 y T-11 y las lumbares en L-2 y L-4 pueden ser abordadas por cualquier lado, sin embargo un abordaje izquierdo es recomendado puesto que la aorta se moviliza fácilmente y su lesión es menos probable en comparación con la vena cava.

El lado izquierdo es preferible para fracturas de la unión toracolumbar (T-12 – L-1) que requieren un abordaje toracoabdominal, por el lado derecho la presencia del hígado hace más difícil la técnica.

La fractura lumbar de L-5, se aborda usualmente por vía posterior, dado las dificultades anatómicas para fijar el sacro por vía anterior.

El paciente debe ser colocado en una verdadera posición lateral para que el cirujano mantenga la orientación del cuerpo vertebral. La región de la FX debe quedar justo en el quiebre de la mesa debido a que la flexión de la misma puede mejorar la exposición (2, 3).

Tipos de abordaje

La experiencia acumulada gracias al trabajo en equipo con los servicios de cirugía general, tórax, vascular (20) ha permitido estandarizar los tipos de abordajes.

- Las fracturas torácicas hasta T11 se abordan por toracotomía resecaando la costilla que se articula con la vértebra superior a la vértebra fracturada, para facilitar la exposición quirúrgica.
- Las fracturas de la unión toracolumbar se abordan por vía extrapleurar, resecaando las costillas falsas undécimo y duodécimo en el caso de fractura de T-12 y solamente la doceava en el caso de fracturas de L1, con el objeto de facilitar la fijación de los implantes.
- Para fracturas entre L2 y L4 se realiza una lumbotomía retroperitoneal.

Exposición quirúrgica de la columna vertebral

La incisión se extiende sobre el arco costal a resecaar comenzando desde un punto localizado a 5-6 cm de la línea media y se proyecta anteriormente entre 10 y 15 cm de longitud.

Se efectúa una disección subperióstica desde la apófisis transversa de la vértebra donde fue resecaada la costilla y progresivamente se avanza caudalmente, teniendo especial cuidado en ligar los vasos segmentarios de los cuerpos vertebrales que serán involucrados en la fijación.

Fijación de los implantes y decompresión

Se colocan las arandelas dentadas o las placas de dos orificios sobre los cuerpos vertebrales adyacentes a la vértebra fracturada. Se fijan los cuatro tornillos bicorticales de manera que queden paralelos a los platillos vertebrales y de disposición convergente, aplicación de la barra anterior ejerciendo distracción para corregir la cifosis y recuperar la altura del cuerpo vertebral fracturado. Se efectua la decompresión del canal raquídeo si está indicada en fracturas por estallidos, mediante corpectomía parcial hasta llegar a la pared medial del pedículo contralateral.

Se practica la artrodesis con injerto estructural de costilla o cresta ilíaca (fig 2). El injerto de costilla puede ser libre o pediculado vascularizado (17)

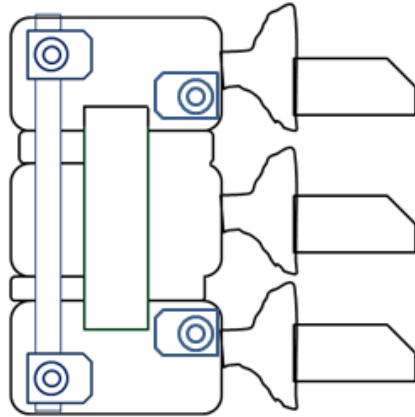


Figura 2

Secuencialmente se practican discectomías, se corrige la deformidad mediante colocación de la barra distractora anterolateral, decompresión de canal raquídeo (si está indicada), artrodesis con injerto estructural.

Finalmente se aplica la barra posterior que se ajusta en compresión; para mejorar la estabilidad rotacional de la construcción, se puede colocar un conector transverso entre las barras (Fig. 3).

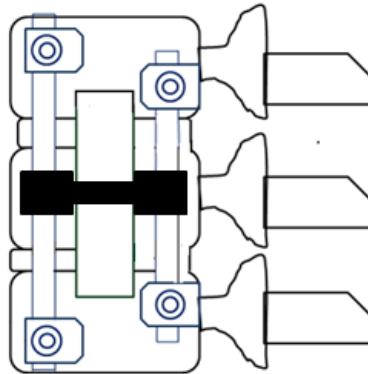


Figura 3

Disposición final del sistema de fijación anterolateral para la columna torácica y lumbar.

El cierre anatómico de la herida se efectúa luego de la inserción de un tubo de toracostomía en los casos de abordaje transpleural. En pacientes que desarrollan un íleo adinámico se restringe la dieta y/o se usa una succión nasogástrica hasta que retornen los ruidos intestinales.

Se prescribe una ortesis toracolumbosacra (TLSO) o lumbosacra (LSO) como soporte externo y se inicia la deambulaci3n usualmente a las 48 horas post-operatorias si el estado neurol3gico lo permite.

Durante el primer trimestre posoperatorio se realizan ejercicios isométricos de la pared abdominal y musculatura dorsolumbar, en el segundo trimestre se retira la 3rtesis y se rehabilita funcionalmente la columna. (2, 3)

Implicaciones éticas del estudio

Todos los pacientes fueron informados sobre la técnica quirúrgica y autorizaron el procedimiento operatorio dejando constancia por escrito de su consentimiento.

Esta línea de investigación fue autorizada y aprobada en el año de 1992 por la División de Investigaciones y el Comité de Ética Médica del Hospital Militar Central y la Facultad de Medicina de la Universidad Militar Nueva Granada.

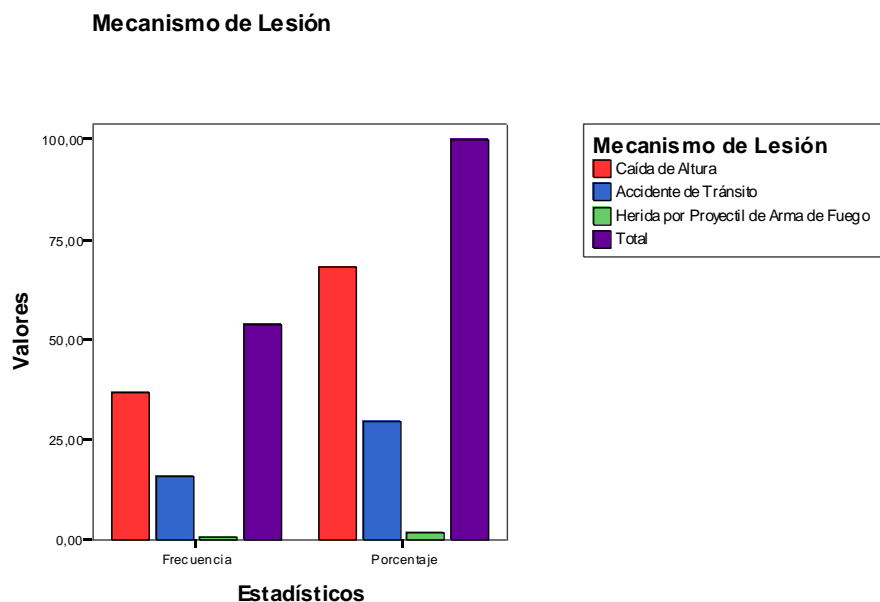
Resultados

Se presentan los resultados del tratamiento quirúrgico por la vía anterior de los pacientes con fracturas de la columna torácica y lumbar, quienes fueron tratados durante el período comprendido desde febrero de 1987 hasta diciembre de 2008 en varios centros hospitalarios del país (13 en total), teniendo como base el Hospital Militar Central en la ciudad de Bogotá, D.C.

Fueron operados 54 pacientes, de los cuales el 40 eran de sexo masculino (74%) y 14 de sexo femenino (26%), con una relación hombre a mujer de 2.8: 1.

Respecto a la edad se halló una media de 33,9 años, con una desviación estándar de 13,6 años, siendo la edad mínima de 15 años y la máxima de 65 años. Es de destacar que el 85% de los pacientes eran menores de 51 años, o sea que se encontraban en etapa de productividad laboral.

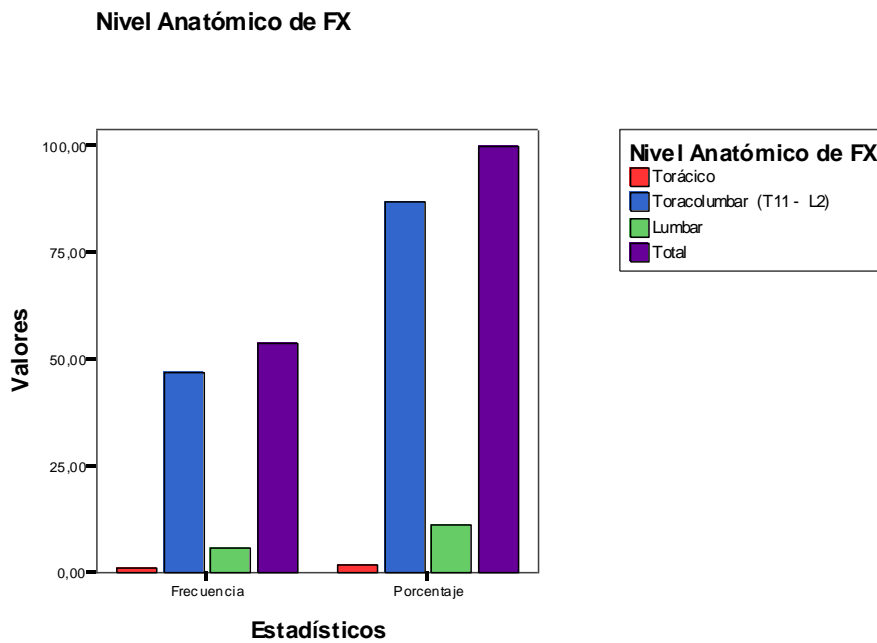
El principal mecanismo de trauma fue caída de altura en 37 pacientes (68%), seguido por accidentes de tránsito en 16 casos (30%) y proyectil de arma de fuego en sólo un caso (2%) (Gráf.1).



Gráfica 1

En cuanto a las instituciones donde se realizaron los procedimientos quirúrgicos, la gran mayoría, se efectuaron en Hospital Militar Central de Bogotá, D.C. (44%) y Hospital Departamental de Nariño (24%), los restantes en diversas instituciones del país.

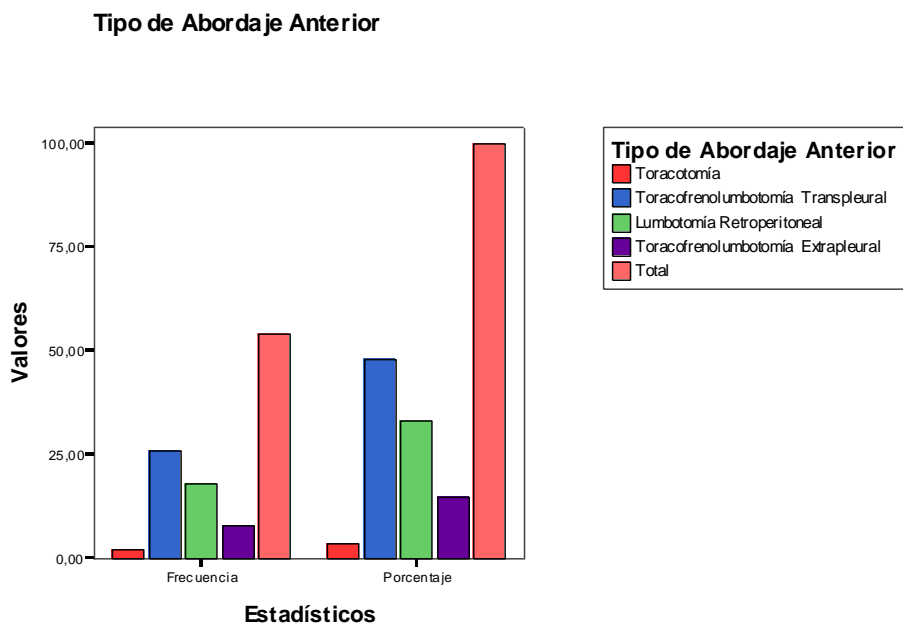
La región anatómica más comprometida por las fracturas fue la unión toracolumbar (T11 a L2) con un 87% de casos, seguida por la región lumbar con 11% y en menor frecuencia la región torácica en 2 % de los pacientes (Gráf.2)



Gráfica 2

La indicación quirúrgica predominante fue el estallido del cuerpo vertebral en 93% de los pacientes, seguido por la cifosis postraumática ocasionada por el acúñamiento del cuerpo vertebral en 7% de los casos.

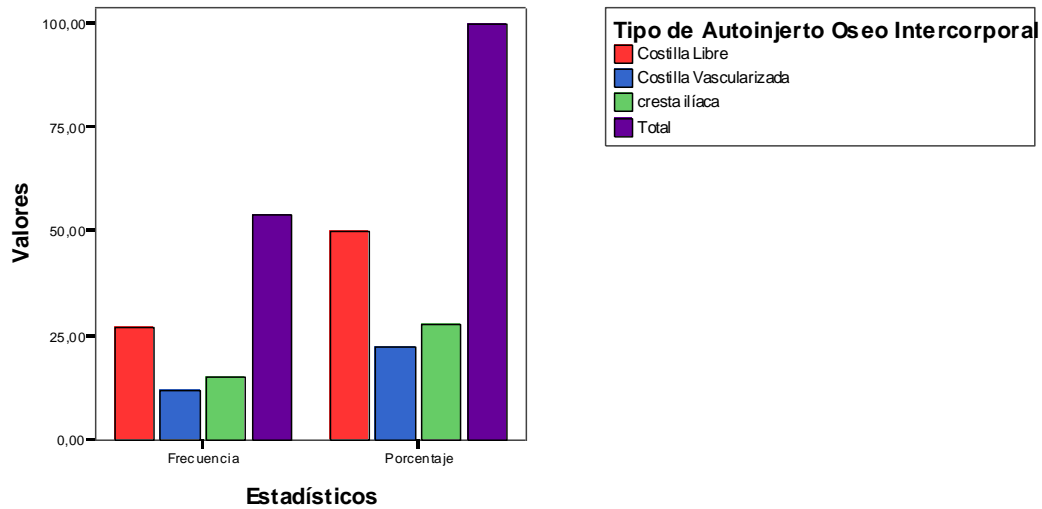
Respecto a los abordajes, el más utilizado fue la toracofrenolumbotomía transpleural en 48% de los pacientes, lumbotomía retroperitoneal en 33 %, la toracofrenolumbotomía extrapleural en 15% y la toracotomía en 4 % de los pacientes (Gráf. 3).



Gráfica 3

La gran mayoría de los pacientes (76%) requirió procedimiento de corpectomía descompresiva. En 50 % de los pacientes se empleó autoinjerto de costilla libre en la reconstrucción ósea, autoinjerto de cresta ilíaca en 28% y autoinjerto de costilla pediculada vascularizada en 22 % de los casos (Gráf. 4).

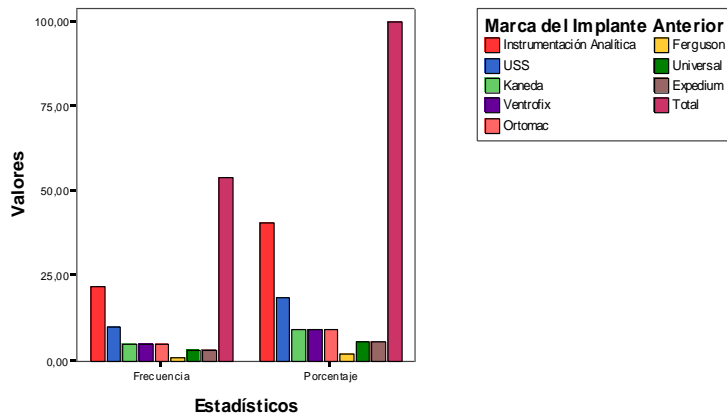
Tipo de Autoinjerto Oseo Intercorporal



Gráfica 4

En todos los pacientes se realizó una fusión corta de tres cuerpos vertebrales. Se emplearon diferentes tipos de implantes, siendo el más utilizado la Instrumentación Analítica - diseñada por el primer autor de este estudio (18, 19) en 41 % de los casos. (Gráf. 5).

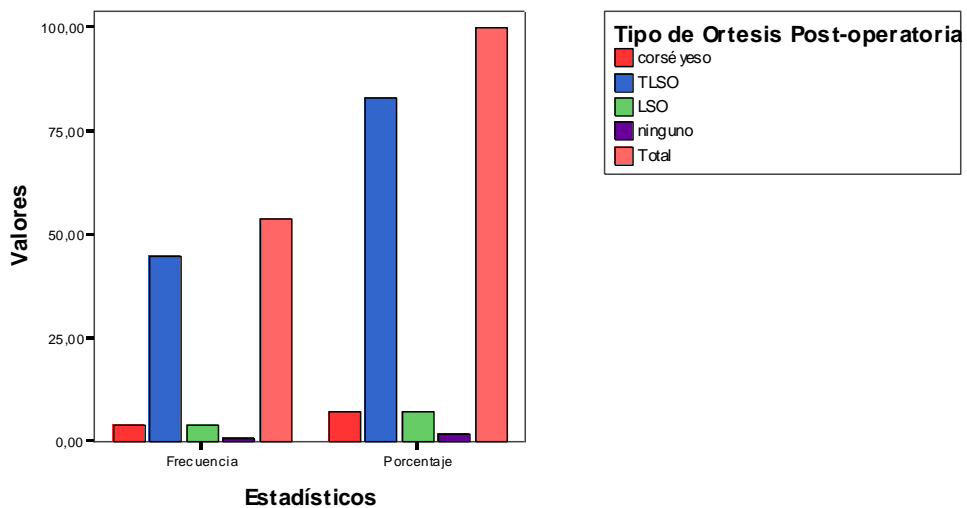
Marca del Implante Anterior



Gráfica 5

Para la inmovilización posoperatoria se prescribieron ortesis en 53 casos (98 %), siendo las más usadas el TLSO en 45 casos (83 %) y LSO en 4 pacientes (7,5 %). Otro tipo de inmovilización empleada fue el corsé de yeso en 4 casos (7,5 %) indicado en pacientes poco colaboradores o en aquellos que no tenían la capacidad económica para adquirir la ortesis removible. (Gráf . 6)

Tipo de Ortesis Post-operatoria



Gráfica 6

Un 63 % (34) de los pacientes presentaron en el preoperatorio algún grado de déficit neurológico según la escala de Frankel. Se clasificaron en Frankel A 3 casos (5,6%), B 3 casos (5,6%), C 11 casos (20,4%), D1 14 casos (25,9%) y D2 3 casos (5,6%). El 37 % (20) de los pacientes no tuvieron compromiso neurológico (Frankel E) tal como se ilustra en la gráfica 7.

Grado de Lesión Neurológica Pre-operat. (Frankel)

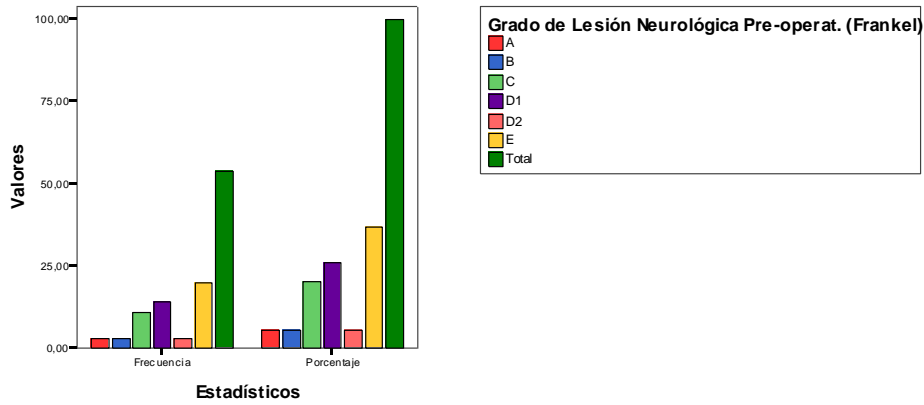


Gráfico 7

Posterior a la cirugía el número de pacientes con algún grado de déficit neurológico disminuyó ostensiblemente hasta un 33% (18 pacientes). Se clasificaron en Frankel A 3 casos (5,6%), B 0 casos, C 2 casos (3,7%), D1 9 casos (16,7%), D2 4 casos (7,4%). El 66,7% (36) de los pacientes no presentaron compromiso neurológico (Frankel E). Tabla 1.

Estado neurológico en el pre y pos operatorio de acuerdo a Escala Frankel

Frankel	Preoperatorio	Posoperatorio
A	3	3
B	3	0
C	11	2
D1	14	9
D2	3	4
E	20	36
N° Casos	54	54

Tabla 1

Respecto a las complicaciones de la técnica de reconstrucción vertebral se presentaron en 4 pacientes (7,4% de los casos), discriminándose como se muestra en la gráfica 8.

Complicaciones Técnicas Ortopédicas

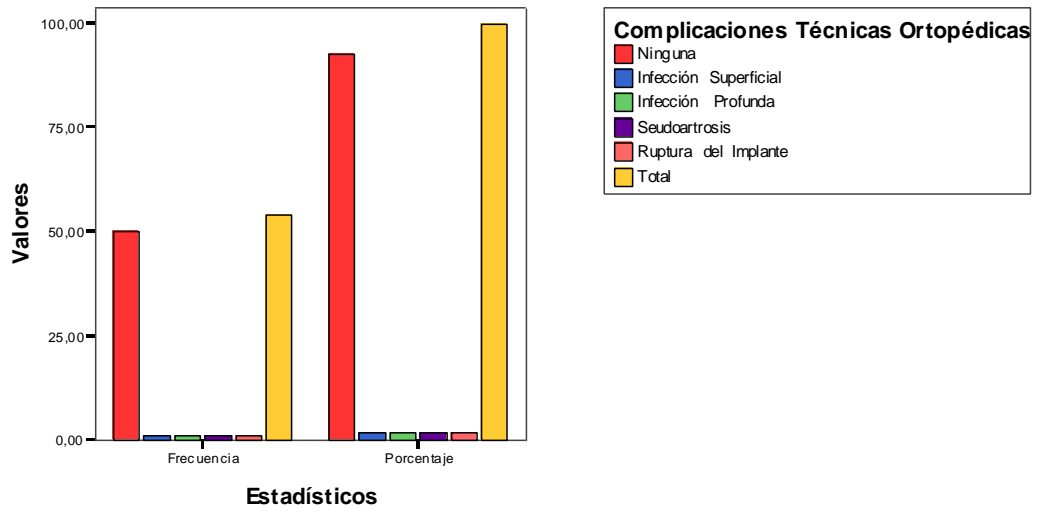


Gráfico 8

Las complicaciones generales y del abordaje quirúrgico se ilustran en el gráfico 9.

Complicaciones Generales Post-operat.

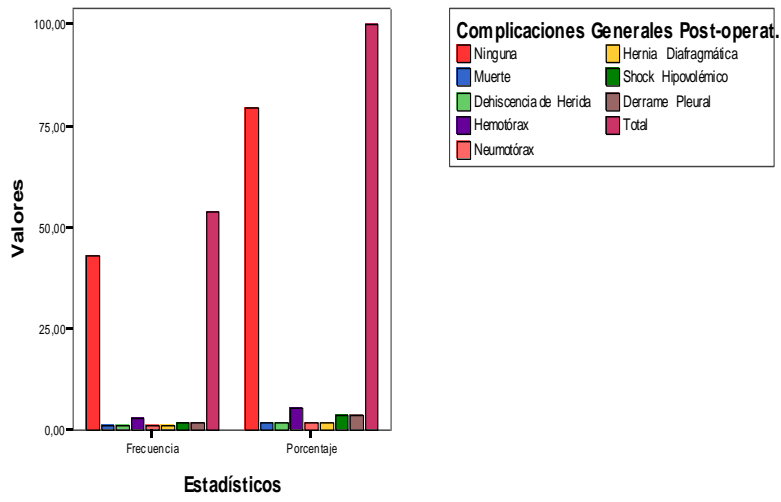


Gráfico 9

Discusión

En la presente serie se encontró que es la población económicamente activa la más afectada con el trauma vertebral, situándose el 85 % de los pacientes en las edades comprendidas entre los 15 y los 51 años; el sexo masculino fue el más afectado en este tipo de trauma con un 74 % de los casos (8).

Con respecto a los mecanismos de trauma, las caídas de altura y los accidentes de tránsito fueron responsables del 98 % de las fracturas vertebrales traumáticas y sólo un 2% correspondían a lesiones por proyectil de arma de fuego (1).

Tomando en consideración la ubicación anatómica de las fracturas, se encontró que es en la región de transición toracolumbar (T11 a L2) donde tienen asiento la gran mayoría de las lesiones con un 87% de los casos, siendo el patrón predominante de estas fracturas inestables el estallido del cuerpo vertebral (93%). En la literatura ortopédica se ha reconocido la alta vulnerabilidad de la unión toracolumbar para presentar este tipo de fracturas, por ser una transición de convergencia y neutralización de fuerzas vectoriales aplicadas a la columna (9).

Con la experiencia acumulada en la presente serie, se estandarizaron progresivamente los tipos de abordaje quirúrgico anterior de la columna vertebral (20). Se aprecia en los resultados que el abordaje quirúrgico anterior más empleado fue la toracofrenolumbotomía transpleural en el 48 % (26) de los pacientes, desde el cual se pudo acceder a las lesiones localizadas usualmente entre T12 y L1. En 15% (8) de los casos se efectuó un abordaje extrapleural, resecaando las costillas falsas 11 y 12, evitando de esta manera invadir la cavidad torácica, lo cual genera grandes beneficios en pacientes de alto riesgo quirúrgico. Se empleó la lumbotomía retroperitoneal en el 33% (18) de los pacientes, particularmente aquellas localizadas inferior al nivel L1. Sólo en 2 pacientes (4%) se realizó una toracotomía convencional para acceder al nivel lesionado.

En todos los pacientes se fusionaron dos niveles vertebrales, es decir la vertebra lesionada y las adyacentes superior e inferior, preservando mayor movilidad lumbar (3, 4). Para llevar a cabo la artrodesis se utilizó costilla de la toracotomía como injerto estructural libre en el 50 % de los pacientes (27 casos), en 28 % (15 casos) se empleó cresta ilíaca de la lumbotomía. En 22% de los pacientes (12 casos) se utilizó de la toracotomía injerto óseo de costilla pediculado vascularizado, procedimiento que no es reportado con frecuencia en la literatura a pesar de ser una técnica biológica y que por ende puede acelerar los procesos de consolidación ósea (17).

Todos los implantes empleados para estabilizar las fracturas correspondieron a sistemas de tornillos y barras, sin encontrar diferencias en los resultados de acuerdo al tipo de marca de los mismos. En general se acepta en la literatura que las diferencias en las propiedades mecánicas de los implantes son sutiles y que los buenos resultados de la cirugía a largo plazo se relacionan en un mayor grado con la artrodesis mediante un injerto óseo estructural adecuadamente posicionado y sometido a compresión dentro de un lecho vascular receptor apropiadamente respetado (5, 7, 11, 16).

Como protección externa en el postoperatorio se utilizaron ortesis removibles en la mayoría de pacientes, puesto que la estabilidad de la instrumentación no justifica inmovilizaciones permanentes.

Ninguno de los pacientes de esta serie tuvo deterioro neurológico postoperatorio, por el contrario el porcentaje de pacientes que presentó mejoría neurológica en algún grado. De una manera comparativa se presentan en la Tabla 1, los cambios en el estado neurológico pre y posoperatorio de acuerdo a la escala de Frankel, donde se observa que los pacientes clasificados en A no variaron puesto que usualmente son lesiones neurológicas irreversibles, los pacientes con déficit neurológico parcial (Frankel B, C, D1, D2) mejoraron en su gran mayoría como

generalmente se reporta en la literatura (10, 15), lo anterior incrementó de manera proporcional el número de pacientes en Frankel E. Este cambio puede ser atribuido al procedimiento de decompresión del canal raquídeo, a la propia estabilización del segmento vertebral inestable o a la potenciación de los dos procedimientos (13).

Para el análisis de las complicaciones las dividimos en dos grupos: Las relacionadas con el abordaje quirúrgico o de tipo general y las relacionadas con la técnica de reconstrucción vertebral y decompresión (14).

Las complicaciones relacionadas con el abordaje o de tipo general se observaron en 11 casos. En cuanto a complicaciones generales un paciente masculino de 54 años tuvo una psicosis reactiva y durante el seguimiento falleció tardíamente a causa de una pancreatitis aguda; en 2 pacientes se presentó choque hipovolémico que se manejó con la reposición de derivados sanguíneos. Con respecto a las complicaciones del abordaje quirúrgico, hemotórax se evidenció en 3 pacientes, neumotórax en 1 caso, y derrame pleural en 2 pacientes. Todas estas complicaciones se manejaron satisfactoriamente con tubos de drenaje torácicos. Otras complicaciones del abordaje fueron dehiscencia de herida quirúrgica y hernia diafragmática en un caso respectivamente.

Se presentaron complicaciones en cuatro pacientes, relacionadas con la técnica de reconstrucción vertebral y decompresión: Una infección superficial de la herida quirúrgica manejada con antibioticoterapia, una infección profunda asociada con un aflojamiento de los implantes, requiriendo la extracción de los mismos tardíamente, una pseudoartrosis y un caso de ruptura de tornillos corporales que a pesar de esto consolidó satisfactoriamente y no ha justificado remoción del material. (Fig. 5).

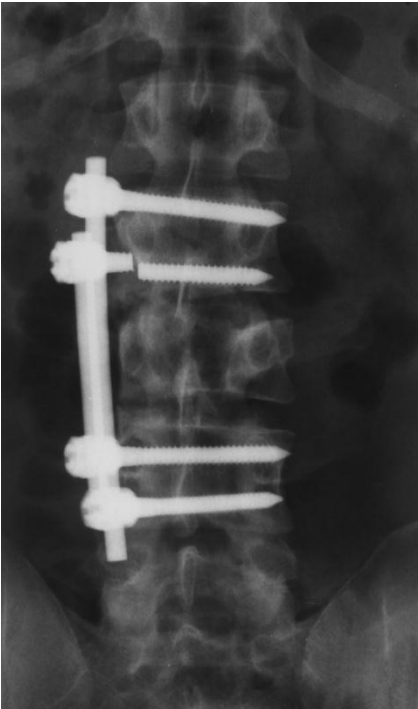


Figura 5

Proyección radiográfica durante el seguimiento que demuestra falla de material por ruptura de tornillo.

Aunque no se considera como una complicación, la cifosis residual posquirúrgica se documentó en algunos de los casos de esta serie, probablemente secundaria a distracción insuficiente o retracción severa del ligamento longitudinal anterior y disco intervertebral (Fig. 6); sin embargo esta leve deformidad residual no es aparente clínicamente ni altera los resultados funcionales, los cuales se relacionan más con una adecuada reconstrucción y estabilización raquídea (12).

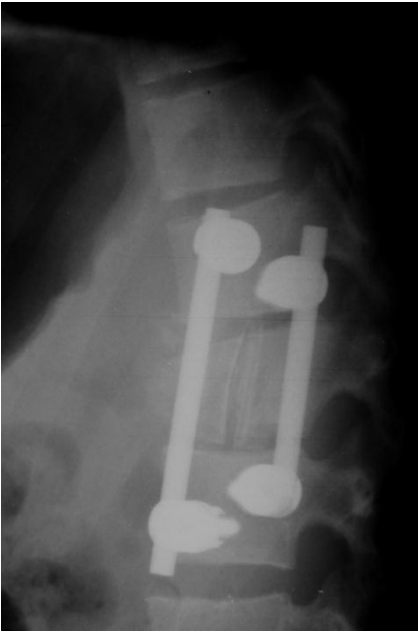


Figura 6

Imagen post operatoria donde se observa cifosis residual secundaria a distracción insuficiente con la barra distractora.

Recomendaciones

- Realizar la técnica de reconstrucción vertebral por abordaje anterior en pacientes con fracturas por estallido con déficit neurológico parcial, fracturas por acñamiento tratados tardíamente (evolución mayor a 3 semanas) y cifosis postraumática.
- Utilizar para la artrodesis autoinjertos tomados por el mismo abordaje quirúrgico costilla libre, costilla pediculada vascularizada o cresta ilíaca.
- Efectuar la fijación raquídea mediante sistemas de neutralización tipo barras y tornillos; dado su gran versatilidad para realizar distracción y compresión secuencial.
- Estandarizar la técnica del abordaje quirúrgico anterior, de acuerdo a las patologías consignadas en la sección de métodos del presente trabajo.

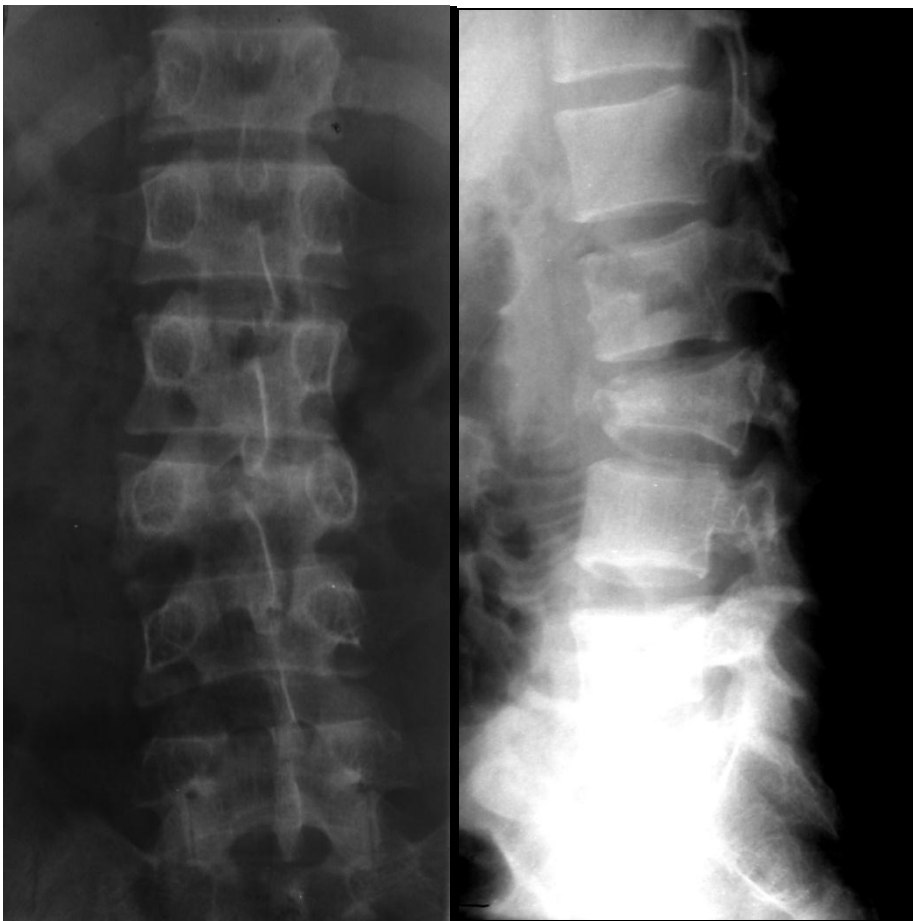
Agradecimientos

A los servicios de Medicina Física y Rehabilitación, Neurocirugía y Cirugía Vascular Periférica y Angiología del Hospital Militar Central, por su colaboración en el tratamiento de los pacientes.

Dr. Fernando López Bosiga, Residente de II año de Ortopedia y Traumatología de la Universidad Militar Nueva Granada, por su colaboración con la edición gráfica de las figuras y fotografías.

SERIE DE CASOS CLINICOS

CASO #1

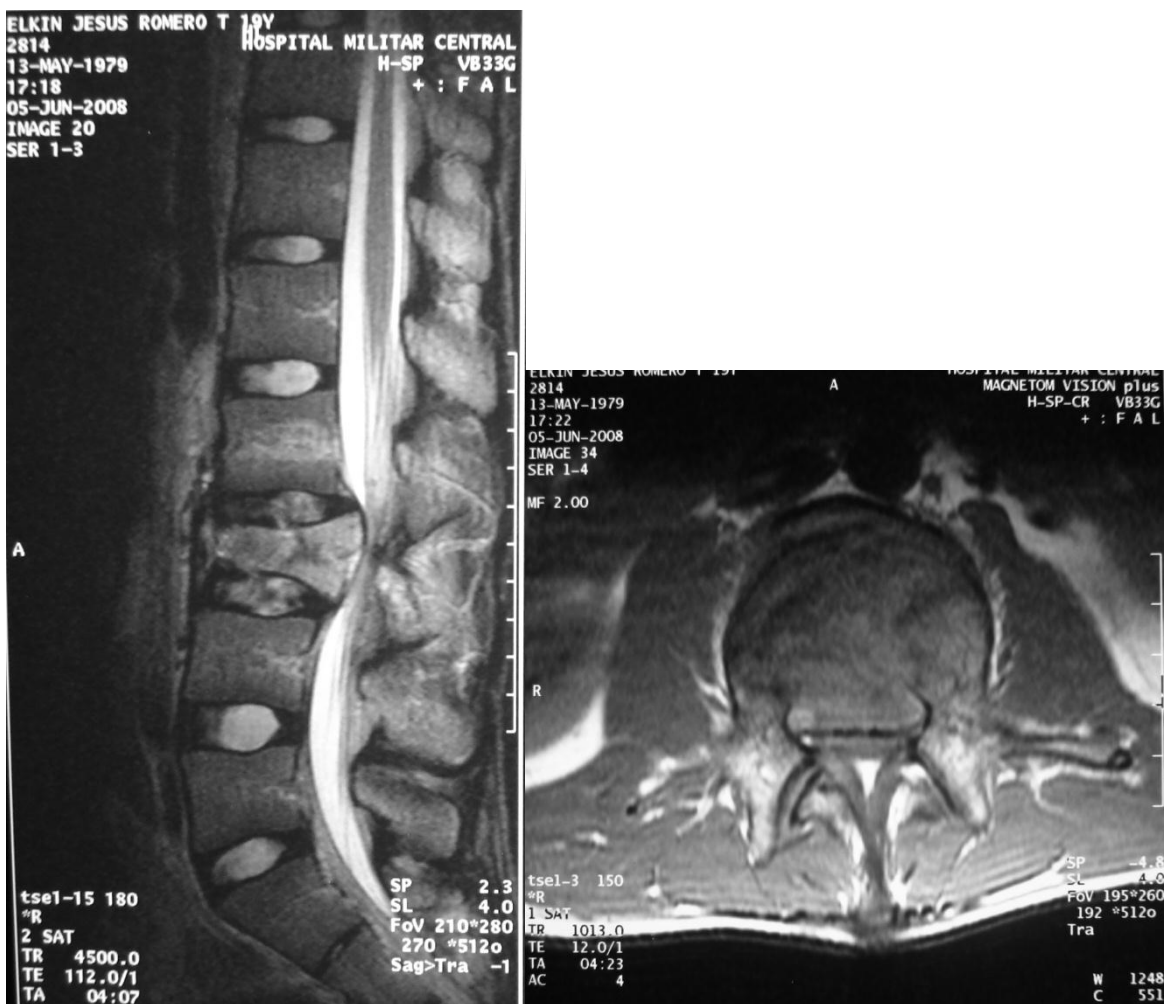


A

B

Figura 7 A y B

Paciente de 19 años con fractura por estallido en columna lumbar L3 de característica inestable por la cifosis y pérdida de altura.

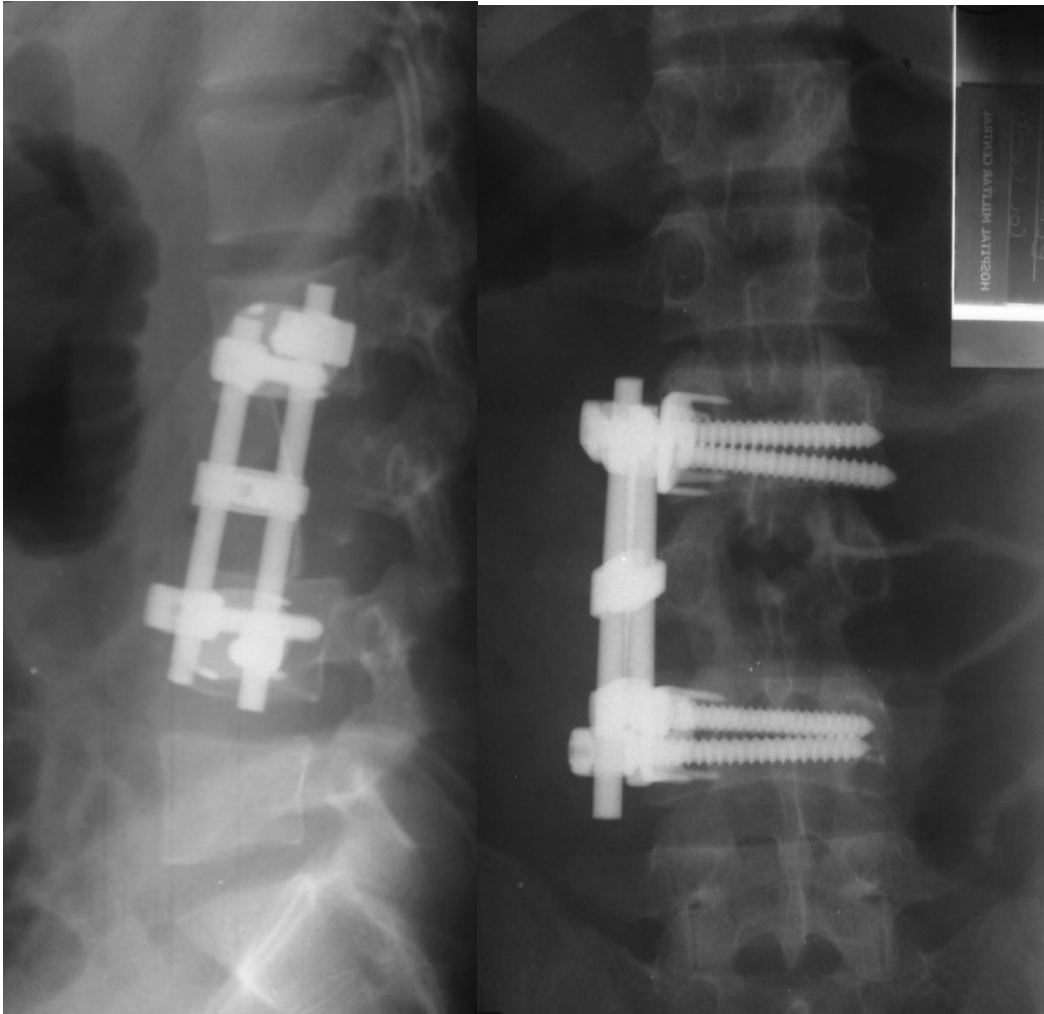


C

D

Figura 7 C y D

Estudio de resonancia magnética donde se aprecia fragmento óseo dentro del canal raquídeo comprimiendo la cauda equina.



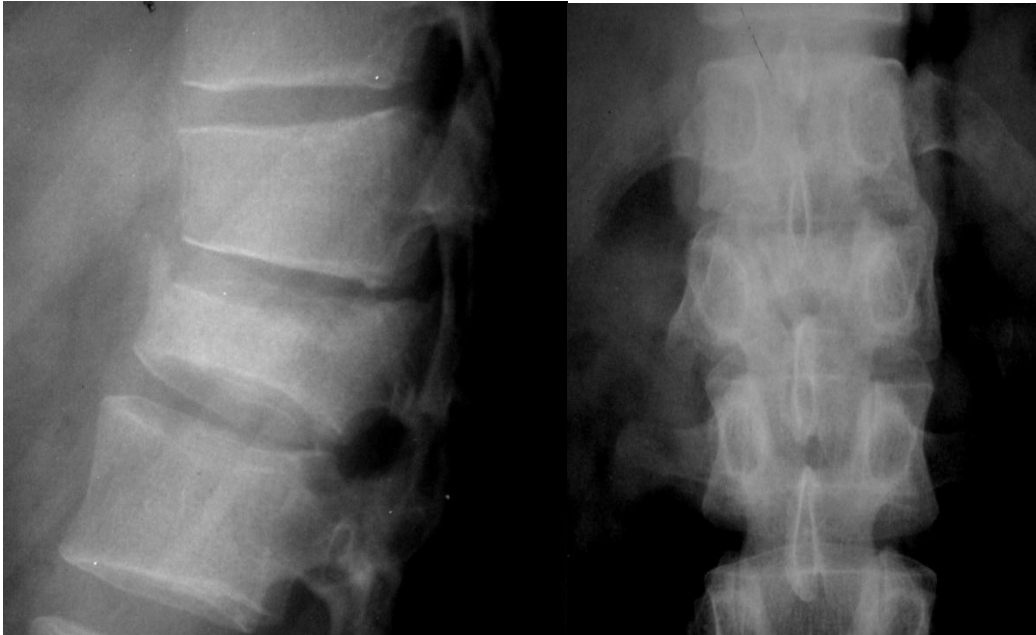
E

F

Figura 7 E y F

Imágenes post operatorias donde se aprecia corrección de la deformidad y disposición del sistema de fijación.

CASO #2



A

B

Figura 8 A y B

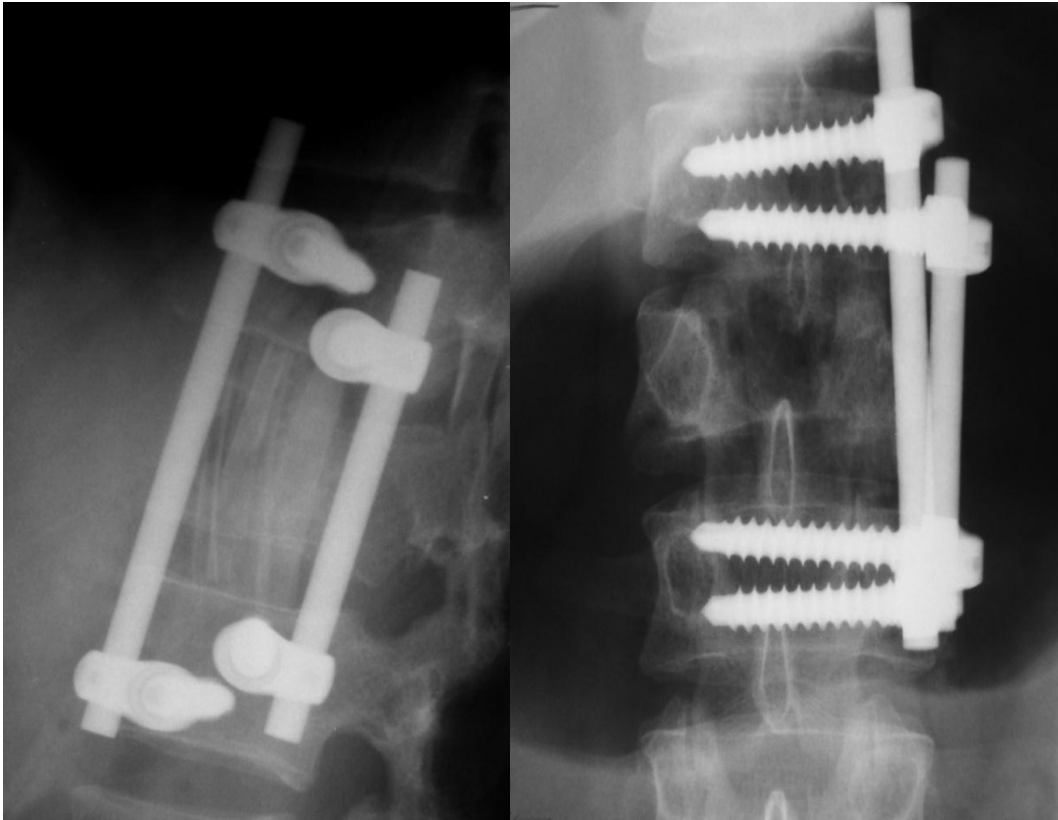
Paciente de 30 años con fractura por estallido en columna toracolumbar L1 de característica inestable por la cifosis y pérdida de altura, déficit neurológico parcial Frankel

B



Figura 8 C

Estudio de tomografía computarizada donde se aprecia fragmento óseo invadiendo el canal raquídeo y severa conminución de la vertebra.



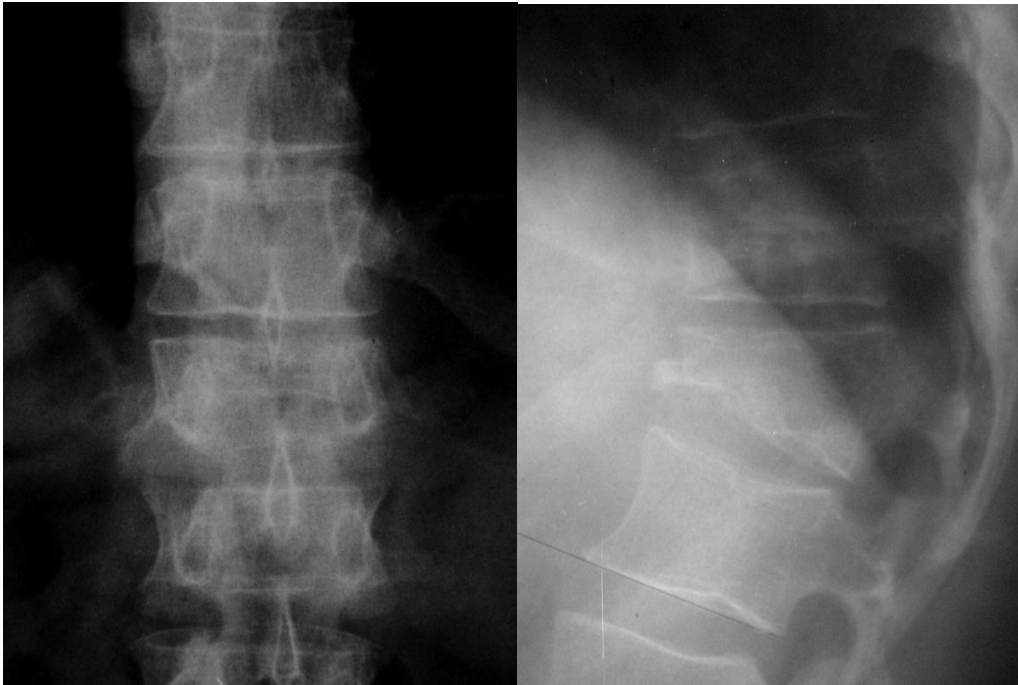
D

E

Figura 8 D y E

Imágenes post operatorias donde se aprecia corrección de la deformidad, disposición del sistema de fijación y ubicación de los injertos óseos estructurales de costilla.

CASO # 3



A

B

Figura 9 A y B

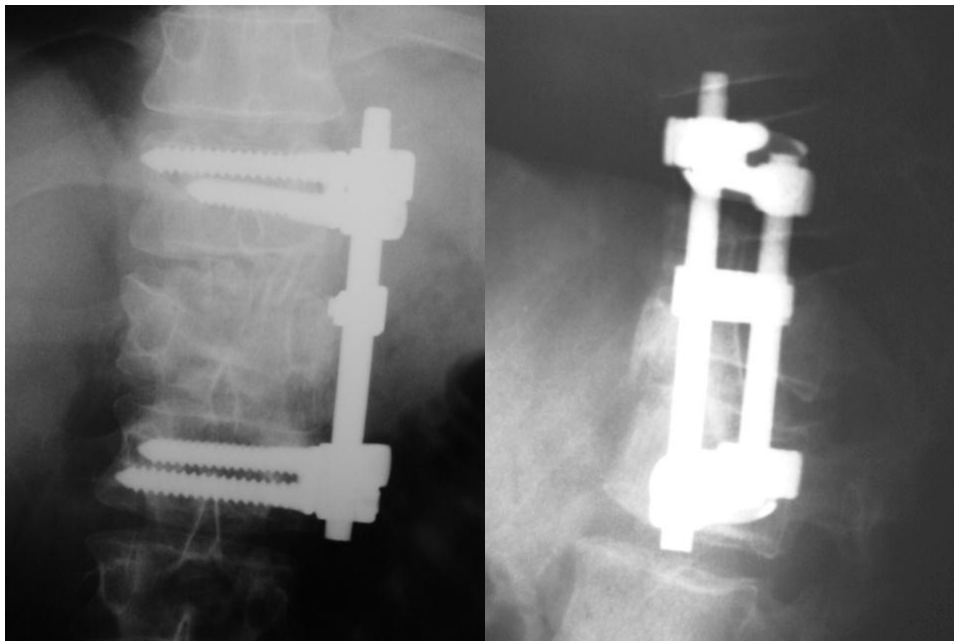
Paciente de 46 años con fractura por acñamiento de L1 y cifosis post traumática tardía, sin déficit neurológico





Tomografía computarizada, reconstrucción sagital donde se aprecia el severo acuñamiento de la pared anterior del cuerpo vertebral.

Figura 9 C



D

E

Figura 9 D y E

Imágenes post operatorias donde se observa corrección de la deformidad, disposición del sistema de fijación y ubicación de los injertos óseos estructurales de costilla.

Fig 9 F Fotografía de la herida quirúrgica en el seguimiento donde se destaca la incisión mínima para el abordaje. (10 cm)

Bibliografía

1. Verlaan JJ, Diekerhof CH, Buskens E. Surgical Treatment of Fractures of the Thoracic and Lumbar Spine: A Systematic Review of the Literature on Techniques, Complications, and Outcome. *Spine*. 2004; 7: 803-814.
2. Matta JE, Núñez FJ. Fijación Anterior de la Columna Torácica y Lumbar: Experiencia Multicéntrica en 10 años. *Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología*. 1998; 12 (2): 137-145.
3. Kirkpatrick JS. Thoracolumbar Fracture Management: Anterior Approach. *JAAOS*. 2003; 11 (5): 355-363.
4. Kalfas IH. Anterior Thoracolumbar Stabilization. *Neurosurgery Clinics N.A.* 1997; 2: 487-498.
5. Ruiz Castaño CA, Ruiz Castaño M. Diseño de una Técnica para la Instrumentación Anterior de la Columna Torácica y Lumbar. *Revista Colombiana de de Ortopedia y Traumatología*. 2004; 18 (1) : 57-61.
6. Denis F. The three Column Spine and its Significance in the Classification of Acute Thoracolumbar Spinal Injuries. *Spine*. 1983; 8 : 817-831.
7. Gaines RW Jr, Carson WL, Satterlee CC. Experimental evaluation of seven different Spinal Fracture Internal Fixation Devices using Nonfailure Stability Testing: The Load Sharing and unstable mechanism concepts. *Spine* 1991; 16 : 902-909.
8. Rothman RH, Simeone FA. *The Spine*. W. B. Saunders Company. Philadelphia. Vol. III. 4 ed. 1999: 1048-1070.
9. Van der Roer N, M. de Lange ES, Bakker FC , y Cols. Management of Traumatic Thoracolumbar Fractures : a Systematic Review of the Literature. *Eur Spine J*. 2005 ; 14 : 527-534.
10. McAfee PC, Bohlman HH, Yuan HA. Anterior Decompression of Traumatic Thoracolumbar Fractures with incomplete Neurological Deficit

- Using a retroperitoneal Approach. *J Bone Joint Surg Am* . 1985; 67: 89-104.
11. Kaneda K, Taneichi H, y Cols. Anterior Decompression and Stabilization with the Kaneda Device for Thoracolumbar Burst Fracture Associated with neurological deficits. *J Bone Joint Surg Am*. 1997; 79: 69-83.
 12. Esses SI, Botsford DJ, Kostuik JP. Evaluation of Surgical Treatment for Burst Fracture. *Spine* . 1990; 15: 667- 673.
 13. Schnee CL, Ansell LV. Selection Criteria and Outcome of Operative Approaches for Thoracolumbar Burst Fractures with and Without Neurological Deficits. *J Neurosurg*. 1997; 86: 48-55.
 14. McAfee PC. Complications of Anterior Approaches to the Thoracolumbar Spines: Emphasis on Kaneda Instrumentation. *Clin Orthop*. 1994; 306: 110-119.
 15. Bohlman HH. Treatment of Fractures and Dislocations of the Thoracic and Lumbar Spine. *J Bone Joint Surg*. 1985; 67: 165-169.
 16. Kirkpatrick JS, Wilber RG, y Cols. Anterior Stabilization of Thoracolumbar Burst Fractures Using the Kaneda Device: A Preliminary Report. *Orthopedics* . 1995; 18: 673-678.
 17. McBride GG, Bradford DS. Vertebral Body Replacement with Femoral Neck Allograft and Vascularized Rib Strut Graft. *Spine*. 1983; 8 (4): 406-415.
 18. Matta JE y Cols. Diseño y Modificación de Técnicas de Fijación Interna del Esqueleto Axil: instrumentación Analítica – Investigación Básica. *Rev Col de Ortop y Traumat*. 1995; 9 (1): 27-35.
 19. Matta JE, Rodríguez JM, Ochoa G. Diseño y Evaluación Clínica de las Técnicas de Fijación Interna Modificadas del Esqueleto Axil : Instrumentación Analítica. *Rev Col de Ortop y Traumat* . 1995; 9 (1): 37-48.
 20. Franco CA, Arroyo FJ, Segura D. Abordaje Anterior de la Columna: Técnicas en Cirugía Vascular. Experiencia en Hospital Militar Central. Bogotá . Colombia. 2007-2008. *Revista de la Sociedad Colombiana de Angiología y Cirugía Vascular*. 2008; 8 (3): 42-46.