

11245



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
CONJUNTO HOSPITALARIO  
"DR. VICTORIO DE LA FUENTE NARVAEZ"

40

**TRATAMIENTO DE LAS FRACTURAS  
TORACOLUMBARES INESTABLES POR VIA  
ANTERIOR CON SISTEMA VENTROFIX**

**TESIS DE POSGRADO**

**PARA OBTENER EL GRADO DE**

**ESPECIALISTA EN TRAUMATOLOGIA Y  
ORTOPEDIA**

**PRESENTA:**

**DR. EDGAR ABEL MARQUEZ GARCIA**

277276



MEXICO, D. F.

FEBRERO 2000



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

PROFESOR TITULAR:

DR. JOSE LUIS RODRIGUEZ  
CABRERA-

DIRECTOR DEL HTVFN

DR. LORENZO BARCENA  
JIMENEZ

DIRECTOR DEL HOVFN

DR. ALBERTO ROBLES  
URIBE

JEFE DE DIVISION DE  
EDUCACION MEDICA

DRA. GUADALUPE GARFIAS  
GARNICA

JEFE DE EDUCACION  
MEDICA

DR. GUILLERMO REDONDO  
AQUINO

ASESOR DE TESIS

DR. SERGIO ANAYA VALLEJO  
DR. ROBERTO PALAPA GARCIA

PRESENTA

DR. EDGAR ABEL MARQUEZ  
GARCIA

## DEDICATORIAS

A MI MADRE

POR HABERME HECHO UN HOMBRE DE  
BIEN CON EL ESPIRITU DE LUCHA Y  
ENTREGA

A MIS HERMANOS

POR DARMER TODA SU CONFIANZA Y  
APOYO INCONDICIONAL

A MI ESPOSA BEATRIZ

POR SER MI GRAN APOYO Y  
ASPIRACION EN AQUELLOS TIEMPOS  
DIFICILES

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS

POR DARMER DE ALGUNA Y OTRA  
SU GRAN APOYO

## AGRADECIMIENTOS

AL DR. SERGIO ANAYA VALLEJO

POR SER UN GRAN AMIGO Y PROFESOR

AL DR. GUSTAVO CASAS

POR COMPARTIR SUS EXPERIENCIAS  
CONMIGO

AL DR. ROBERTO PALAPA GARCIA

ASESOR Y AMIGO QUIEN TUVO SU  
PACIENCIA PARA LLEVAR A CABO  
DICHA TESIS.

## INDICE

	PAGINA
INTRODUCCION .....	1
1. MARCO TEORICO	
A. ANTECEDENTES HISTORICOS .....	3
B. INESTABILIDAD DE COLUMNA TORACOLUMBAR .....	5
C. CLASIFICACION DE LAS FRACTURAS TORACOLUMBARES	6
D. INDICACIONES PARA TRATAMIENTO PARA VIA ANTERIOR	23
E. TECNICA QUIRURGICA .....	27
2. JUSTIFICACION .....	42
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	44
4. OBJETIVOS .....	45
5. MATERIAL Y METODOS .....	47
6. ANEXOS .....	52
7. RESULTADOS .....	56
A. GRAFICAS .....	60
8. CONCLUSIONES .....	73
9. BIBLIOGRAFIA .....	74

## INTRODUCCION

La evolución en todos los campos de la ciencia es constante, la velocidad de los cambios cada vez es mayor. La Medicina como parte de ésta evolución y la Traumatología y Ortopedia como ramas de ésta no han sido la excepción.

En ésta época de desarrollo industrial que produce muchos accidentes de tránsito y en el que el complejo tránsito de nuestras ciudades y en menor grado la práctica de ciertos deportes que provocan grandes lesiones del aparato locomotor y principalmente a nivel de columna vertebral, las lesiones traumáticas van en ascenso.

Quizá uno de los campos o regiones anatómicas en la que el Médico Ortopedista se presenta con el máximo de precauciones es la "Columna Vertebral", donde muchas ocasiones existe la duda de la posible existencia de la lesión cuando se encuentran ausentes los signos de la lesión obvios que nos sugieren una clara situación patológica como es la de déficit neurológico.

Todavía, asimismo en el tratamiento quirúrgico de la cirugía espinal se encuentran dificultades para abordar los problemas y para elegir el tipo de implante requerido para cada una de las situaciones especiales.

Para concretarnos en el desarrollo de la instrumentación espinal con las diferentes indicaciones que marcan su utilización se realiza una revisión para describir la evolución del implante Ventrofix en pacientes con fracturas estallamiento toracolumbares intervenidas en nuestro centro hospitalario, su evolución, la indicación, sus complicaciones y el pronóstico de cada uno de los pacientes.



## MARCO TEORICO

### 1) ANTECEDENTES HISTORICOS

Aunque las fracturas de columna han sido manejadas desde hace muchos siglos, el tratamiento quirúrgico de las fracturas toracolumbares inestables tienen un moderno desarrollo<sup>8,9,10,11</sup>. En el pasado, las fracturas de columna con compromiso neurológico fueron tratados con reposo prolongado llevando así a un alto grado de mortalidad del 90%<sup>2</sup>. Boehler<sup>7</sup> y posteriormente Holdsworth<sup>12</sup> propusieron la reducción postural de la cifosis resultado de la fractura por estallamiento seguida por un yeso en hiperextensión y la movilización del paciente. Esto llevó a una reducción significativa en la tasa de morbi-mortalidad. El uso de las barras distractoras de Harrington<sup>10,11</sup>, fue el primer sistema de instrumentación para el tratamiento de las fracturas toracolumbares por estallamiento. Este sistema permitió la restauración de la altura vertebral del nivel lesionado, reducción de la cifosis y la descompresión del canal medular. Sin embargo la instrumentación posterior con distracción permitió fijar 2 niveles por abajo y 3 niveles por arriba del cuerpo vertebral lesionado ocasionando frecuentemente el Síndrome de espalda plana, lo que llevó a que posteriormente solo se utilizara como una fijación semirígida y como complemento externo si fuese necesario. Además de no llevar a una descompresión exacta del conducto medular.<sup>29</sup> Una descompresión directa solo puede lograrse a través de una vía anterior<sup>13</sup>.

La columna toracolumbar es tal vez el área de la columna en donde el papel de la cirugía por vía anterior sea mas discutido. Esto, principalmente porque este tipo de abordaje pone al cirujano en contacto con estructuras vitales. El abordaje anterolateral para la vía anterior de la columna toracolumbar fue inicialmente descrito por Hodgson y Stock<sup>19</sup> primariamente para el drenaje de un absceso tuberculoso. Este abordaje fue también usado en los 50's para la fusión anterior de la escoliosis. La instrumentación de la columna toracolumbar y lumbar fue inicialmente descrita por Wenger en 1953 cuando la usó para reducir una curva escoliótica usando un sistema de distracción diseñado un tornillo que sería colocado lateralmente al cuerpo vertebral conectado a un cable o una barra y que produciría compresión para reducir la convexidad de una curva escoliótica<sup>13</sup>.

El abordaje retroperitoneal para la descompresión de la columna en fracturas toracolumbares no recientes, usualmente con una deformidad cifótica con compromiso del conducto medular fue desarrollado por Bohlman<sup>34</sup> y colaboradores. Observando una notable mejoría con una descompresión anterior. Por lo que actualmente se recomienda una instrumentación anterior después de una descompresión anterior como un solo procedimiento para reducir la morbilidad en 2 tiempos quirúrgicos.

El aparato de Dunn<sup>17</sup> fue el primer instrumento desarrollado específicamente para el tratamiento por vía anterior de las fracturas estallamiento en 1984, el cual ha sido deshechado por las complicaciones vasculares que se produjeron.

Desde entonces, los instrumentos desarrollados para la fijación anterior toracolumbar han tomado 3 formas: placas, sistemas de distracción, y sistemas de fijación extracorpórea. Estas formas de instrumentación ofrecen la ventaja de fijación segmentaria corta.

El sistema de placas es una técnica simple, pero no ofrece capacidad intrínseca para corrección. Además, existe un gran riesgo de aflojamiento de los tornillos a causa de la relativamente mala calidad ósea y la ausencia de un mecanismo de bloqueo a la placa.

Por otra parte, los instrumentos de distracción son de alto relieve, con riesgo de complicaciones vasculares, que aumentan mientras más anterior y más cefálicos sea colocados en la columna vertebral.

En lo que respecta a los sistemas de fijación extracorpórea, se han demostrado que el aparato de Kaneda<sup>18</sup> puede restaurar la rigidez axial, torsional, y de flexión, aunque la fortaleza biomecánica a largo plazo después de carga cíclica en vivo aún permanece sin probarse en la práctica clínica.

## 2) INESTABILIDAD DE COLUMNA

Los criterios estrictos de una definición universal de estabilidad e inestabilidad de la columna vertebral son imposibles de establecer. A éste respecto, los conceptos de White y Panjabi<sup>26</sup> son los más aceptados, definen la estabilidad clínica como la pérdida de la capacidad de la columna vertebral, bajo condiciones fisiológicas de carga, para mantener las relaciones entre las vértebras, de tal forma que la médula espinal o las raíces nerviosas no sufran daño o irritación o que no desarrollen dolor o deformidad. Puede ser aguda o crónica<sup>3,4,8</sup>.

Desde entonces, los instrumentos desarrollados para la fijación anterior toracolumbar han tomado 3 formas: placas, sistemas de distracción, y sistemas de fijación extracorpórea. Estas formas de instrumentación ofrecen la ventaja de fijación segmentaria corta.

El sistema de placas es una técnica simple, pero no ofrece capacidad intrínseca para corrección. Además, existe un gran riesgo de aflojamiento de los tornillos a causa de la relativamente mala calidad ósea y la ausencia de un mecanismo de bloqueo a la placa.

Por otra parte, los instrumentos de distracción son de alto relieve, con riesgo de complicaciones vasculares, que aumentan mientras más anterior y más cefálicos sea colocados en la columna vertebral.

En lo que respecta a los sistemas de fijación extracorpórea, se han demostrado que el aparato de Kaneda<sup>18</sup> puede restaurar la rigidez axial, torsional, y de flexión, aunque la fortaleza biomecánica a largo plazo después de carga cíclica en vivo aún permanece sin probarse en la práctica clínica.

## 2) INESTABILIDAD DE COLUMNA

Los criterios estrictos de una definición universal de estabilidad e inestabilidad de la columna vertebral son imposibles de establecer. A éste respecto, los conceptos de White y Panjabi<sup>26</sup> son los más aceptados, definen la estabilidad clínica como la pérdida de la capacidad de la columna vertebral, bajo condiciones fisiológicas de carga, para mantener las relaciones entre las vértebras, de tal forma que la médula espinal o las raíces nerviosas no sufran daño o irritación o que no desarrollen dolor o deformidad. Puede ser aguda o crónica<sup>3,4,8</sup>.

Las fracturas de la columna vertebral son una de las causas más comunes de inestabilidad aguda y dentro de éstas, las fracturas por estallamiento inestables de causa traumática o patológica (tumoral) las cuales se caracterizan por una pérdida de la altura de la columna anterior del cuerpo vertebral, *retropulsión del muro posterior* del cuerpo vertebral dentro del conducto raquídeo (compresión medular) con o sin déficit neurológico<sup>3,4,6</sup>. Los signos radiográficos de inestabilidad incluyen aumento de la distancia interpedicular, interespinosa, o interlaminar, traslación de 2 o mas mm, deformidad cifótica mayor de 20°, luxación y pérdida de la altura del cuerpo vertebral mas del 50% y fractura de los procesos articulares<sup>1,5,25</sup>. Asimismo hallazgos tomográfico de invasión a conducto vertebral de mas de 40%.<sup>31</sup>

### 3) CLASIFICACION DE LAS FRACTURAS TORACOLUMBARES

Las fracturas toracolumbares por estallamiento, Denis las dividió en 5 subgrupos agrupándolas desde el punto de vista anatomopatológico, sin embargo no comprendían a todos los tipos encontrados en la población.

En 1994 Magerl, Aebi, Gertzbein, Harms y Nazarian<sup>33</sup> realizan una clasificación para las fracturas toracolumbares basada en criterios patomorfológicos, mecanismo de lesión y aspectos pronósticos. Esta clasificación se agrupa en 3 tipos A, B y C y cada grupo tiene 3 subgrupos con sus especificaciones y va en gradual complejidad y severidad. Los diferentes tipos tienen los tres mecanismos más importantes que actúan en la columna: compresión, distracción y fuerza rotacional.

Las fracturas de la columna vertebral son una de las causas más comunes de inestabilidad aguda y dentro de éstas, las fracturas por estallamiento inestables de causa traumática o patológica (tumoral) las cuales se caracterizan por una pérdida de la altura de la columna anterior del cuerpo vertebral, retropulsión del muro posterior del cuerpo vertebral dentro del conducto raquídeo (compresión medular) con o sin déficit neurológico<sup>3,4,6</sup>. Los signos radiográficos de inestabilidad incluyen aumento de la distancia interpedicular, interespinosa, o interlaminar, traslación de 2 o mas mm, deformidad cifótica mayor de 20°, luxación y pérdida de la altura del cuerpo vertebral mas del 50% y fractura de los procesos articulares<sup>1,5,25</sup>. Asimismo hallazgos tomográfico de invasión a conducto vertebral de mas de 40%.<sup>31</sup>

### 3) CLASIFICACION DE LAS FRACTURAS TORACOLUMBARES

Las fracturas toracolumbares por estallamiento, Denis las dividió en 5 subgrupos agrupándolas desde el punto de vista anatomopatológico, sin embargo no comprendían a todos los tipos encontrados en la población.

En 1994 Magerl, Aebi, Gertzbein, Harms y Nazarian <sup>33</sup> realizan una clasificación para las frácturas toracolumbares basada en criterios patomorfológicos, mecanismo de lesión y aspectos pronósticos. Esta clasificación se agrupa en 3 tipos A, B y C y cada grupo tiene 3 subgrupos con sus especificaciones y va en gradual complejidad y severidad. Los diferentes tipos tienen los tres mecanismos más importantes que actúan en la columna: compresión, distracción y fuerza rotacional.

## TIPO A: COMPRESION DEL CUERPO VERTEBRAL

*Características comunes:* Son lesiones causadas por fuerzas axiales de compresión con o sin flexión y afectan casi exclusivamente al cuerpo vertebral. La altura del cuerpo vertebral está reducida y el complejo ligamentario está intacto. La traslación en un plano sagital no ocurre.

GRUPO A1: Fracturas por impactación.

*Características comunes:* La deformidad del cuerpo vertebral es debido a la compresión del hueso esponjoso más que a la fragmentación. La columna posterior está intacta. El estrechamiento del conducto medular no ocurre. Las lesiones son estables, y el déficit neurológico es muy raro.

- A.1.1 Impactación de la plataforma vertebral (Fig. 1)
- A.1.2. Fractura acuñaada impactada (Fig.2 )
- A.1.3 Colapso del cuerpo vertebral (Fig.3 )

GRUPO A.2: Fracturas en grieta ("split")

*Características comunes:* El cuerpo vertebral está dividido en el plano sagital o coronal con grado variable de dislocación de los principales fragmentos. Cuando los principales fragmentos están lo suficientemente dislocados, la brecha es llenada con material discal lo cual resulta en una falta de unión. El déficit neurológico es poco frecuente. La columna posterior no está afectada.

- A.2.1 Fractura en grieta (split) sagital
- A.2.2 Fractura en grieta (split) coronal (Fig. 4)
- A.2.3 Fractura en pinza o diábolo (Fig.5)

### GRUPO A.3:Fracturas por estallamiento

*Características comunes:* El cuerpo vertebral está parcialmente conminuido con expresión centrifuga de los fragmentos. Los fragmentos de la pared posterior son retropulsados hacia el canal y es una de las causas de lesión neurológica. Por lo general el complejo ligamentario posterior está intacto. La lesión del arco, si está presente es siempre en sentido vertical a través de la lámina o del proceso espinoso. Su contribución a la inestabilidad es mínima. Sin embargo las fibras de la cauda equina extruyen a través de una hendidura hacia fuera y pueden estar atrapadas en la hendidura de la lámina. Se pueden encontrar variantes superiores, inferiores o laterales en las fracturas en estallido con conminución parcial (A3.1, A3.2). En las variantes laterales con marcada angulación en el plano frontal, una lesión distractiva puede estar presente en el lado convexo. La frecuencia del daño neurológico es alta.

- A.3.1: Fractura por estallamiento incompleto (Fig. 6)
- A.3.2: Fractura por estallamiento y en grieta (Fig. 7)
- A.3.3: Fractura estallamiento completo (Fig.8 )
  - ⇒ A.3.3.1 Fractura en pinza o diábolo con estallamiento
  - ⇒ A.3.3.2 Fractura con estallamiento completo en flexión
  - ⇒ A.3.3.3 Fractura por carga axial con estallamiento completo pura



## TIPO B: LESION DE ELEMENTOS ANTERIORES Y POSTERIORES CON DISTRACCION.

*Características comunes:* Existe disrupción transversa de una o ambas columnas. La flexión distracción inicia posterior a la disrupción posterior y elongación e hiperextensión con o sin fuerzas anteroposteriores que causen disrupción anterior y elongación.

GRUPO B1: Disrupción posterior principalmente ligamentaria.

*Características comunes:* La característica predominante es la disrupción del complejo ligamentario posterior con subluxación, dislocación o fracturas de las facetas. La lesión posterior puede estar asociada a disrupción transversal del disco o a un tipo A de fractura del cuerpo vertebral. Las subluxaciones puramente en flexión son solo inestables en flexión, mientras que las dislocaciones puras son inestables en flexión y cizallamiento. Las lesiones tipo B1 asociadas con lesiones tipo A inestables por compresión del cuerpo vertebral son adicionalmente inestables en la carga axial. El déficit neurológico es frecuente y es causado por desplazamiento traslacional y/o el desplazamiento de los fragmentos retropulsados dentro del conducto medular.

- B.1.1. Disrupción posterior predominantemente ligamentaria asociada con disrupción transversal del disco. (Fig. 9)
  - ⇒ B.1.1.1: Flexión subluxación
  - ⇒ B.1.1.2: Luxación anterior
  - ⇒ B.1.1.3: Flexión subluxación o luxación anterior con fractura de los procesos articulares

- B.1.2. Disrupción posterior predominantemente ligamentaria asociada con una fractura tipo A del cuerpo vertebral
  - ⇒ B.1.2.1: Flexión subluxación asociada con una fractura de tipo A
  - ⇒ B.1.2.2: Luxación anterior asociada a una fractura de tipo A
  - ⇒ B.1.2.3: Subluxación flexión luxación anterior con fractura bilateral de las facetas asociada con una fractura tipo A.

GRUPO B2: Disrupción posterior predominantemente ósea (Fig.10)

*Características comunes:* El criterio principal es la disrupción transversa de la columna posterior a través de la lámina y los pedículos del istmo. Los ligamentos interespinosos y/o supraespinosos están rotos.

- B.2.1 Fractura bicolumnar transversal
- B2.2 Disrupción posterior predominantemente ósea con disrupción transversal del disco.
  - ⇒ B.2.2.1 Disrupción a través del pedículo y el disco.
  - ⇒ B.2.2.2 Disrupción a través de la pars interarticularis y el disco
- B2.3: Disrupción posterior predominantemente ósea asociada a una fractura tipo A del cuerpo vertebral.
  - ⇒ B2.3.1 Fractura a través del pedículo asociada a fractura tipo A del cuerpo vertebral
  - ⇒ B2.3.2 Fractura a través del istmo asociada a fractura de tipo A.

### GRUPO B3: Disrupción anterior a través del disco (Fig. 11)

- B.3.1. Hiperextensión-subluxación
- B.3.2. Espondilolisis hiperextensión
- B.3.3 Luxación posterior.

### TIPO C: LESIONES DE LOS ELEMENTOS ANTERIORES Y POSTERIORES ASOCIADOS A ROTACION.

*Características comunes:* Incluyen lesiones de las dos columnas, desplazamiento rotacional, desplazamiento potencial en todas las direcciones del plano horizontal, disrupción de todos los ligamentos y del disco; fractura de los procesos transversos; luxaciones de las costillas y/o fracturas cercanas a la espina; avulsiones laterales de la plataforma vertebral; fracturas irregulares del arco neural; y fracturas asimétricas del cuerpo vertebral.

### GRUPO C.1. TIPO A CON ROTACION (Fig. 12)

- C.1.1. Fractura en cuña y rotación
- C.1.2. Fracturas en grieta o hendidura y rotación

1. Sagital
2. Coronal
3. En pinza o diábolo
4. Separación del cuerpo vertebral

- C.1.3 Fracturas rotacionales + estallamiento

1. Incompleta
2. En grieta o hendidura
3. Completa

#### GRUPO C.2 TIPO B CON ROTACION (Fig. 13)

- C.2.1. Lesiones tipo B1 con rotación (lesiones por flexo-distracción con rotación)

1. Flexión-subluxación rotacional
2. Flexión-subluxación rotacional con fractura unilateral del proceso articular
3. Luxación unilateral
4. Luxación anterior rotacional con/o sin fractura de procesos articulares
  
5. Flexión-subluxación rotacional con o sin fractura unilateral de proceso articular + fractura tipo A
6. Luxación unilateral+ Fractura tipo A
7. Luxación anterior rotacional con o sin fractura de procesos articulares + fractura tipo A

- C.2.2. Lesiones tipo B2 con rotación (lesiones por flexo-distracción con rotación)

1. Fractura transversa bicolunar rotacional
  2. Espondilolisis en Flexión unilateral con disrupción del disco
  3. Espondilolisis en flexión unilateral mas fractura tipo A
- C2.3. Lesiones tipo B3 con rotación ( lesiones por hiperextensión –cizallamiento con rotación)
    1. Hiperextensión-sublucación rotacional con o sin fractura de elementos vertebrales posteriores
    2. Hiperextensión-espondilolisis unilateral
    3. Luxación posterior con rotación

GRUPO C3: LESIONES ROTACIONALES CON DESPLAZAMIENTO O CIZALLAMIENTO (Fig. 14)

- C3.1 Fracturas en rebanada
- C3.2 Fractura oblicua

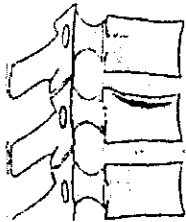


Fig 1 Impactación del  
plátido vertebral

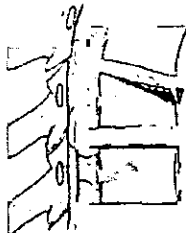


Fig 2 Fractura de la  
plataforma superior

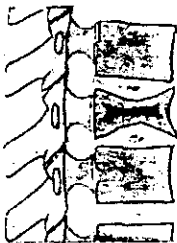


Fig 3 Fractura por  
colapso vertebral

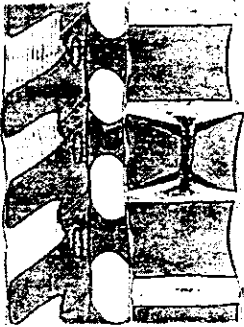


Fig .4 Fractura en división coronal

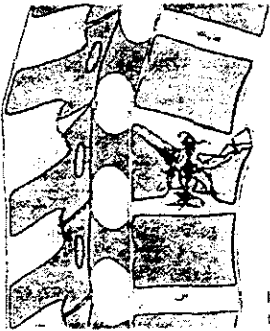


Fig. 5 Fractura en pinza

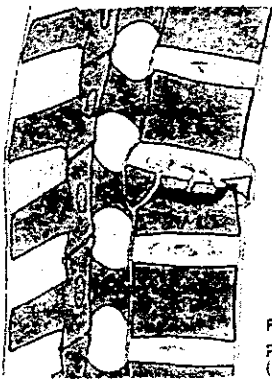


Fig. 6 Fractura estallamiento incompleta

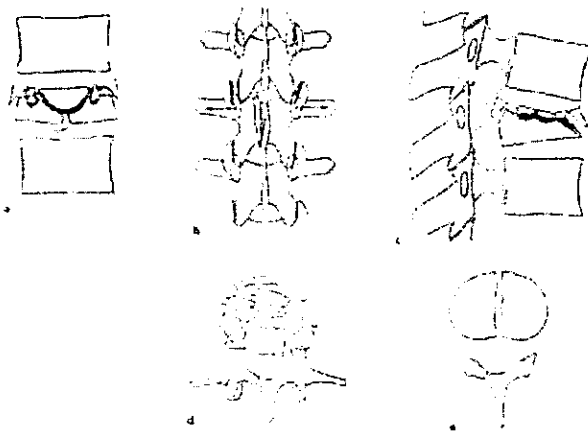


Fig.7. a-c Apariencia radiográfica con el aumento del espacio interpedicular. (A3.2.1)



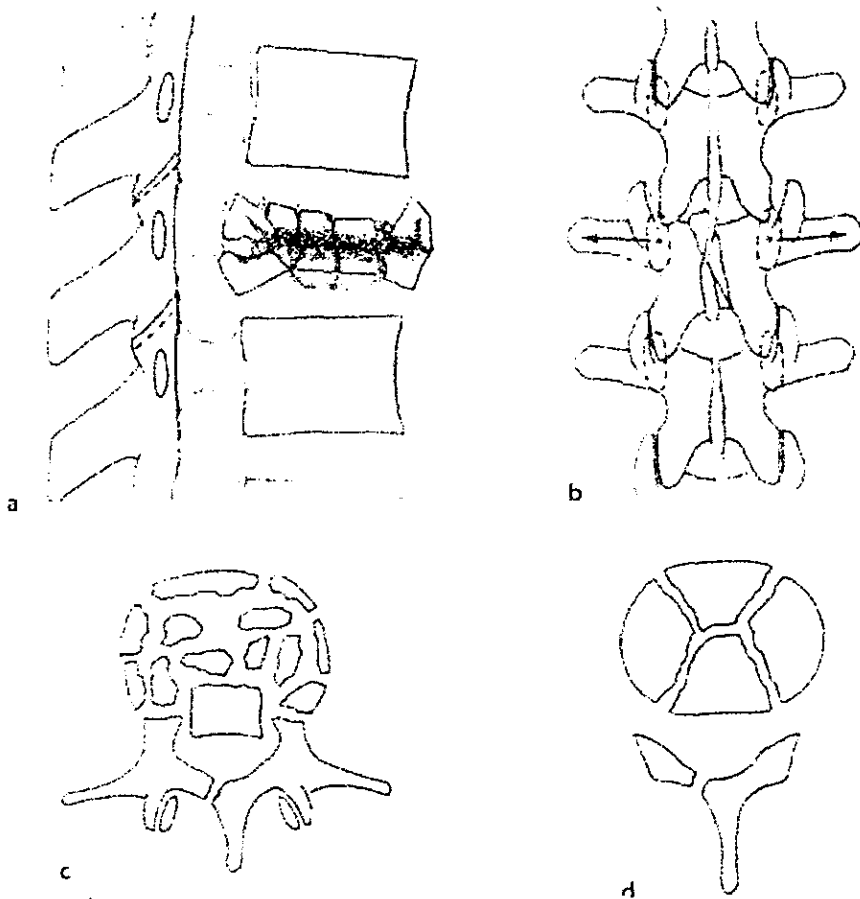


Fig 8. Fractura por estallamiento completa. A,b apariencia radiografica del aumento del espacio interpedicular. C,d.tomografia en la parte superior e inferior del cuerpo vertebral.



Fig 9. Ejemplos de disrupción posterior ( predominantemente ligamentaria) asociada con una lesión anterior a través del disco (B.1.1)  
 A: flexión subluxación (B1.1.1)  
 b. luxacion anterior (B1.1.2)  
 c. Luxación anterior con una fractura del proceso articular (B1.1.3)

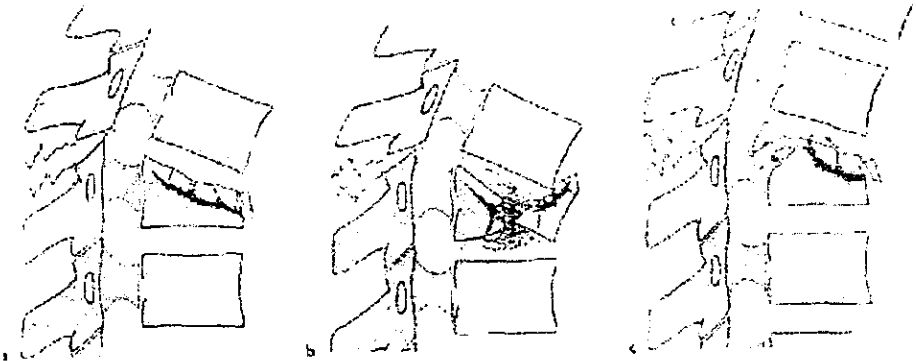


Fig 10. Ejemplos de disrupción posterior predominantemente ligamentaria con subluxación de las facetas articulares asociada con una fractura tipo A del cuerpo vertebral (B1.2.1)  
 A. Flexión subluxación asociada con fx de la plataforma superior  
 B. Flexión subluxación asociada con una fractura en pinza  
 C. Flexión subluxación asociada con una fractura estallamiento incompleta superior.

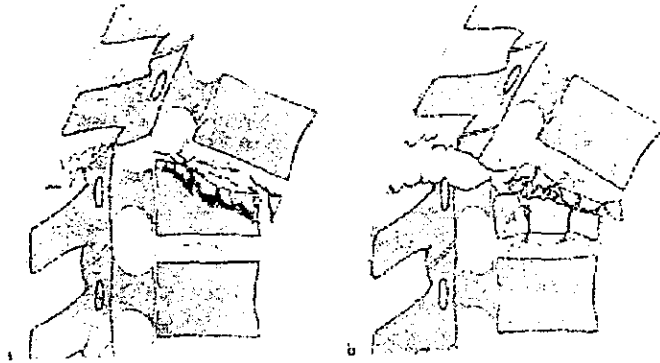


Fig 11. Ejemplos de disrupción posterior predominantemente ligamentaria asociada con una fractura tipo A del cuerpo vertebral.  
 a. luxación anterior asociada con una fx plataforma superior

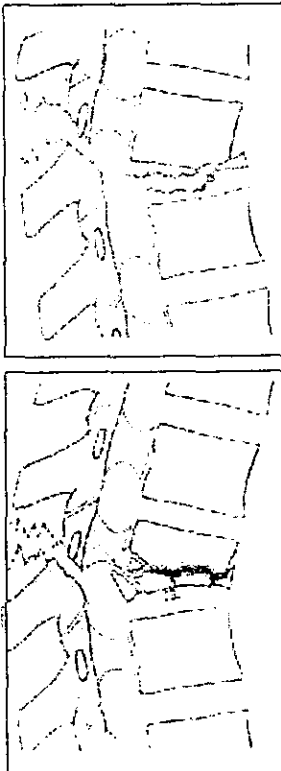


Fig 12. A. Disrupción posterior predominantemente ósea asociada con una lesión anterior a través del disco: flexión-espondilolisis  
 B. *disrupción posterior* predominantemente ósea asociada con una fx tipo A del cuerpo vertebral: flexión espondilolisis asociada con una fx estallamiento incompleta.

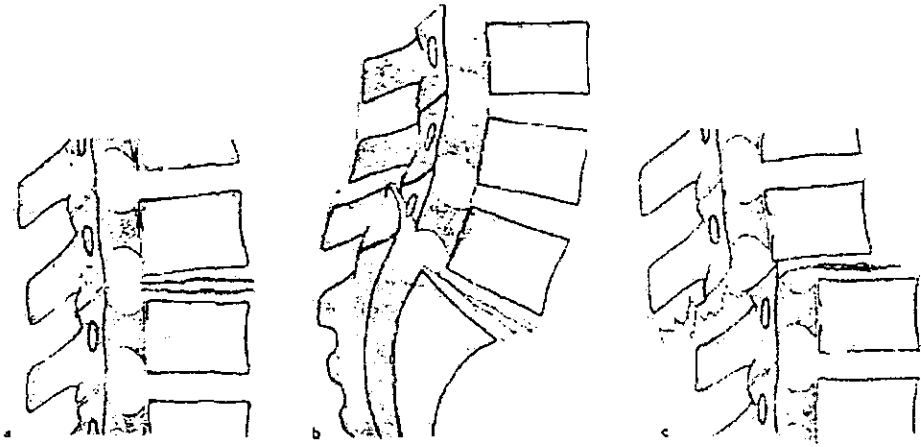


Fig 13 Ejemplos de una disrupción anterior a través del disco (lesiones por hiperextensión-cizallamiento). A. Subluxación-hiperextensión sin fx de elementos posteriores B. Spondilolisis hiperextensión (B3.2) en la columna lumbar baja. C. Luxación posterior (B3.3)

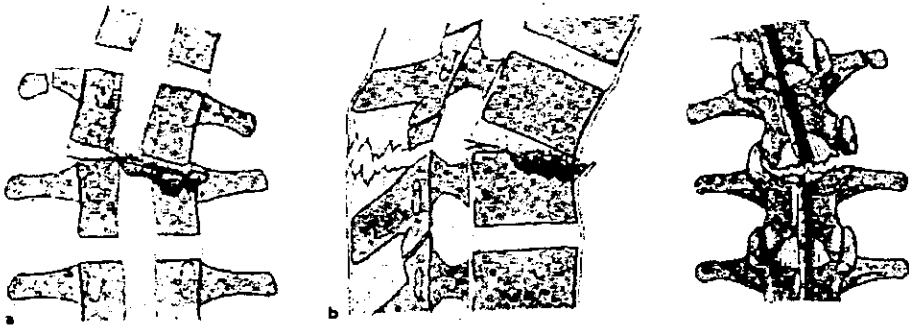
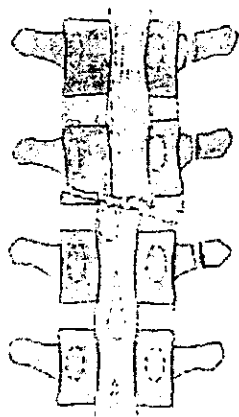
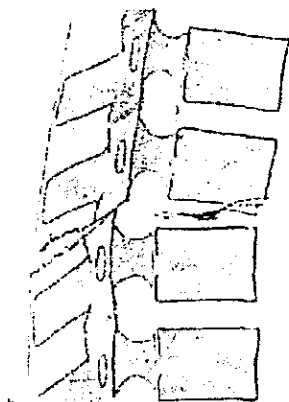


Fig 14. Ejemplos de una fractura tipo A con rotación: fractura rotacional (C1.1)

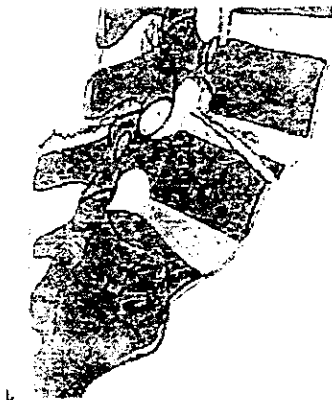
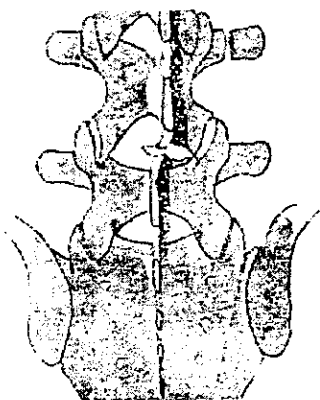


a.



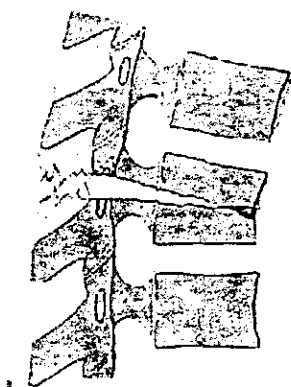
b.

Fig 15. Ejemplo de una lesión con rotación tipo B flexosubluxación (C2.1.1)  
 a. vista lateral  
 b. b.elementos posteriores.

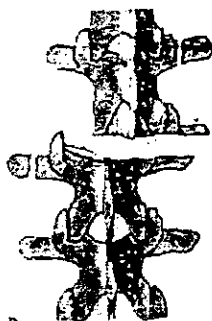


b.

Ejemplo de una lesión tipo B con rotación: luxación unilateral (C2.1.3)  
 a. vista lateral  
 b. B. Elementos posteriores



a.



b.

Ejemplo de una lesión tipo B con rotación: fx transversa bicolunar (C2.2.1)  
 a. elementos anteriores  
 b. b. Vista lateral.

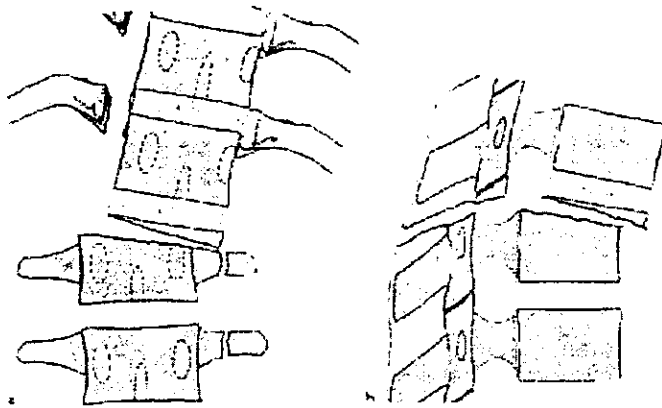
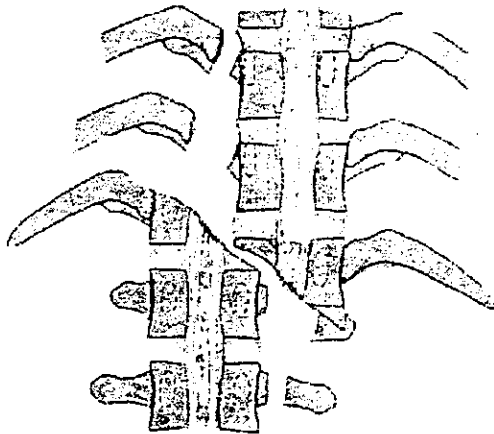


Fig 16. Lesión cizallante rotacional: (C3.1)

- A. vista anterior
- B. vista lateral



Lesión rotacional cizallante: fractura oblicua de la vértebra.

#### 4) INDICACIONES PARA EL TRATAMIENTO POR VIA ANTERIOR

Los objetivos de la cirugía por vía anterior de las fracturas toracolumbares son:

1. Lograr una reducción anatómica.
2. Obtener una adecuada descompresión del conducto medular
3. Mantener una fijación inestable.

En las fracturas por estallamiento, y en las de compresión con ruptura del complejo ligamentario posterior en fase tardía, a causa de que la principal lesión se encuentra en la columna anterior, la descompresión y la estabilización por vía anterior con instrumentación, son un método razonable para la reconstrucción de la columna lesionada<sup>28</sup>. La reconstrucción anterior, inicialmente con el método de Kaneda, y posteriormente con otros sistemas, como el fijador interno AO para uso anterior, han demostrado ser más estables que los sistemas de instrumentación posterior en todas las condiciones de carga, y significativamente más rígidas en compresión axial.

En un estudio descriptivo McCormack, Karaikovic, y Gaines<sup>32</sup>, identificaron factores de riesgo para ruptura de tornillos de los sistemas posteriores colocados transpedicularmente, analizaron las siguientes características tomográficas y radiográficas del sitio de fractura:

- 1) La conminución del cuerpo vertebral.
- 2) La aposición de los fragmentos del sitio de fractura.
- 3) La cantidad de corrección de la deformidad cifótica.

Cada uno de estos 3 factores fue subdividido en 3 grados de severidad, para una puntuación total de un mínimo de 3 puntos y un máximo de 9 puntos, estableciendo que con 7 o más, el paciente, si es sometido únicamente a instrumentación por vía posterior con sistema transpedicular, muy posiblemente sufrirá ruptura del implante, debido a la pérdida de la capacidad mecánica de carga axial de la vértebra aún cuando se logre una buena reducción siendo necesario un abordaje por vía anterior para restaurar la capacidad de carga perdida y prevenir esta ruptura.

Por otra parte, no es infrecuente ver algún grado de progresión de cifosis después de realizar una reducción y estabilización por vía posterior, de fracturas toracolumbares por estallamiento. A este respecto, algunos autores, incluyen que la inestabilidad anterior no tratada y el esfuerzo de los tornillos al moldear las barras in situ, da por resultado una alta tasa de fallas.

Aunque la altura del cuerpo vertebral puede ser restaurada a su condición original mediante una maniobra de distracción, una vértebra colapsada no recupera su estructura original, dando por resultado un defecto de la columna anterior. Esto conduce a la pérdida de apoyo estructural de la columna anterior y sin una reconstrucción de ésta, puede conducir a una inestabilidad de tipo mecánica, especialmente en carga compresiva axial. Por lo tanto, de acuerdo con lo anteriormente expuesto, en las fracturas toracolumbares con *compromiso neurológico, con riesgo ulterior de cifosis, riesgo de secuelas dolorosas*, en fracturas con fragmentos óseos dentro del conducto medular, la descompresión anterior y la reconstrucción en un mismo tiempo quirúrgico, o en un segundo tiempo, efectivamente descomprime los fragmentos óseos dentro del conducto medular y puede ofrecer una



estabilidad mecánica superior, en comparación con la reducción indirecta y la instrumentación aislada realizada únicamente por vía posterior.

El abordaje por vía anterior con injerto autólogo e instrumentación en las fracturas toracolumbares inestables y/o con compromiso neurológico, ha mostrado buena estabilidad de la columna vertebral, con una mejoría en el pronóstico neurológico y funcional<sup>14,30</sup>.

Algunos autores como Kostuik<sup>6</sup>, Riska<sup>35</sup>, han demostrado mejoría del estado neurológico con descompresión por vía anterior, mientras que McAfee<sup>20,21</sup> no han podido demostrar una correlación positiva de la descompresión por vía anterior y la mejoría neurológica.

Por otro lado, la importancia de la descompresión del conducto medular aún se encuentra en discusión. Weinstein<sup>22</sup> ha publicado resultados satisfactorios a largo plazo con tratamiento conservador en las fracturas toracolumbares, mientras que otros autores como Gerzbain<sup>24,27</sup> sugieren que un 35% o más de compromiso del conducto, se asocia con compresión medular, este mismo autor ha demostrado mejoría significativa en cuanto al estado neurológico en los pacientes tratados con cirugía por vía anterior en las siguientes situaciones:

- 1) Pacientes con compromiso neurológico parcial incompleto
- 2) Pacientes con compromiso vesical neurológico preoperatorio
- 3) Pacientes con deterioro neurológico progresivo.

Cuando se encuentra ausencia de compromiso neurológico, el papel que pueda desempeñar la cirugía por vía anterior para corregir el compromiso del conducto medular no se encuentra bien establecido. La incidencia de estenosis del conducto medular a largo plazo no se encuentra bien documentada.

Algunos reportes de la literatura sugieren que los fragmentos desplazados dentro del conducto medular no son necesariamente reducidos por medio de la ligamentotaxis. Por lo tanto, la cirugía por vía anterior deberá ser reservada para aquellos pacientes con 40% o más de compromiso de invasión al conducto medular con o sin integridad neurológica, si se contempla una corrección significativa de una deformidad que pueda posteriormente conducir a dolor tardío.

## 5) TECNICA QUIRURGICA

### COLOCACION DEL PACIENTE Y ACCESO QUIRURGICO

Se coloca al paciente en decúbito lateral derecho, el cuerpo del paciente de estar a 45° grados con respecto a la horizontal del lado del cirujano. Se colocan bolsas o protecciones por debajo de las rodillas y de los hombros para que puedan estar cómodas las articulaciones. y bajo anestesia general se procede a realizar abordaje anterior para la columna torácica o lumbar. Una vez identificado el nivel de la lesión se delimita la o las vértebras lesionadas y se realiza la corporectomía en forma convencional manual, una vez lograda la descompresión directa se mide el espacio disponible para el injerto y se determina la longitud de la o las barras utilizando la barra maleable. Dependiendo del nivel de la lesión se utilizan construcciones o clamps dobles y doble barra de L5 a T7 o bien construcción de una sola barra y clamp simple de T8 a T4.

Mientras se realiza la toma y aplicación de injerto autólogo tricortical de cresta ilíaca *teniendo cuidado de colocarlo en el tercio anterior de la columna en el plano sagital*, el sistema se ensambla fuera del paciente corroborando el buen funcionamiento de sus partes y verificamos en forma preliminar la longitud y el sitio de aplicación. Se presenta el sistema en la zona deseada para realizar los últimos ajustes de medición, se retira el sistema para regularizar la superficie donde quedará y por último se vuelve a presentar el sistema ya en el sitio deseado para realizar los orificios de los tornillos que sujeta los clamps a los cuerpos vertebrales.

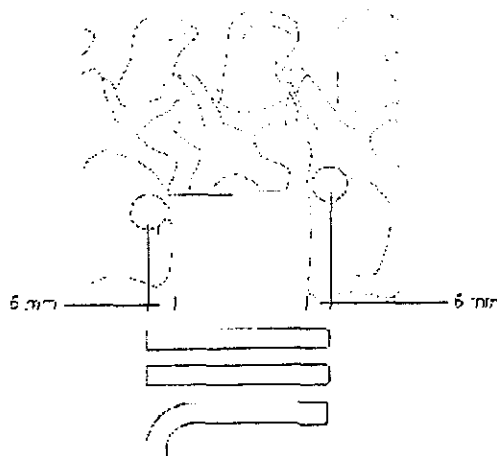
Puede iniciarse en cualquiera de los orificios de los clamps a elección del cirujano. Se mide la longitud de los tornillos y se inicia la colocación del sistema fijándolo a la columna y se corrobora su colocación mediante Rxs de control.



## TECNICA CON DOS BARRAS

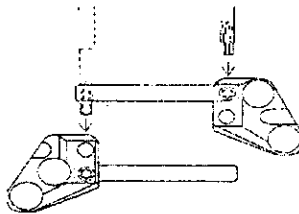
### 1. DETERMINACION DE LA LONGITUD DE LAS BARRAS

La longitud adecuada de las barras se determina con la ayuda de la plantilla correspondiente, una vez corregida la alineación de la columna vertebral. Para ello basta con medir la distancia entre los puntos de inserción previstos para los tornillos posteriores (a 6 mm como mínimo de las plataformas vertebrales próximas a la región).



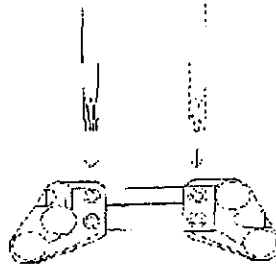
## 2. INSERCIÓN DE LAS BARRAS EN LOS CLAMPS

Se introducen las dos barras ya cortadas con la longitud idónea en los correspondientes clamps dobles y se aprietan bien los tornillos de ajuste de los agujeros ciegos, los cuales ya no deberán aflojarse



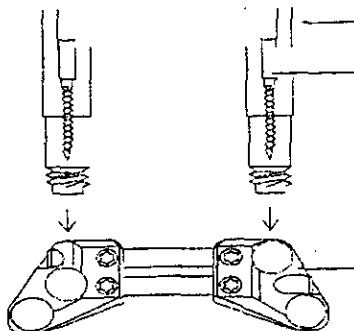
## 3. FIJACION SUAVE DE LOS TORNILLOS DE AJUSTE EN LOS AGUJEROS PASANTES

Se encajan entre sí los dos clamps con las barras, y se ajusta la posición correcta de las piezas presionando los clamps uno contra otro. Acto seguido se procede a apretar los tornillos de ajuste de los agujeros pasantes, de modo que sea posible ajustar la longitud del implante durante su colocación sobre la columna vertebral



#### 4. MONTAJE DE LAS GUIAS DE BROCA CON VARILLA DE FIJACION

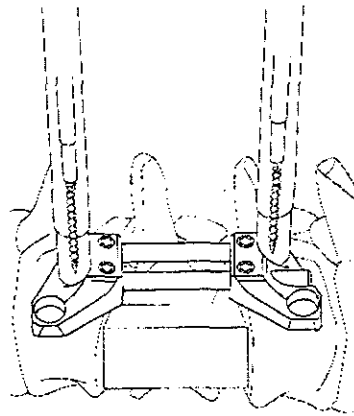
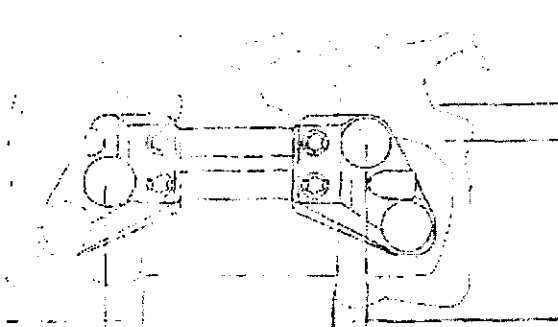
Se atornilla una guía de broca con una varilla de fijación en su interior, en cada uno de los orificios posteriores de las rotulas dobles.



## 5.COLOCACION DEL VENTROFIX SOBRE LA COLUMNA

Al colocar el implante sobre la columna vertebral, deben tenerse en cuenta las siguientes distancias mínimas:

- Los orificios posteriores, con la guía de broca, deben quedar a 8 mm como mínimo del conducto vertebral por el que discurre la medula espinal y a 6 mm como mínimo de la plataforma vertebral inferior (y/o superior) de las vértebras supra e infrayacentes.
- Los orificios anteriores deben quedar a 6 mm como mínimo de la plataforma vertebral superior e inferior de las vértebra correspondiente.
- Las barras deben disponerse paralelas a la columna vertebral.



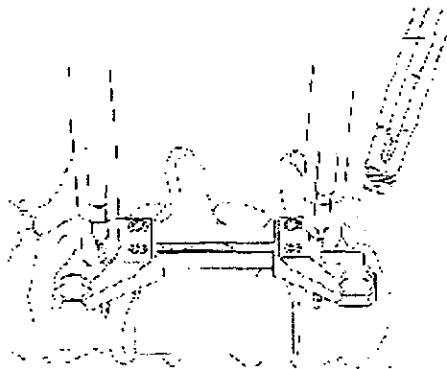


## 6.INSERCIÓN DE LAS VARILLAS DE FIJACION

Para conseguir una fijación temporal del implante sobre la columna vertebral, y verificar por rayos X la posición correspondiente a las plataformas vertebrales, se desbloquean ambas varillas autoroscantes de fijación (desplazando hacia arriba el casquillo de bloqueo situado en el extremo superior de la guía de broca) se introduce mediante un giro manual en los cuerpos vertebrales, hasta una profundidad máxima de 25mm. Es importante tener cuidado de no dirigir las guías de broca con varillas de fijación hacia las estructuras nerviosas.

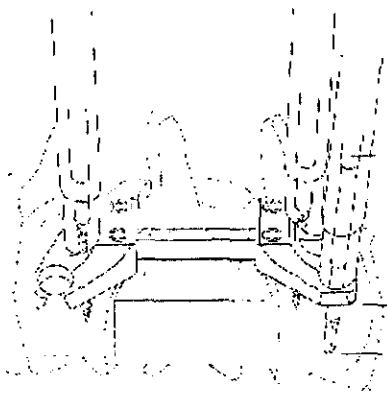
## 7.MONTAJE DE LA GUIA DE BROCA CON LEZNA

Se atornilla la guía de broca, con una lezna de 4.9mm en su interior, en el orificio anterior de uno de los clamps.



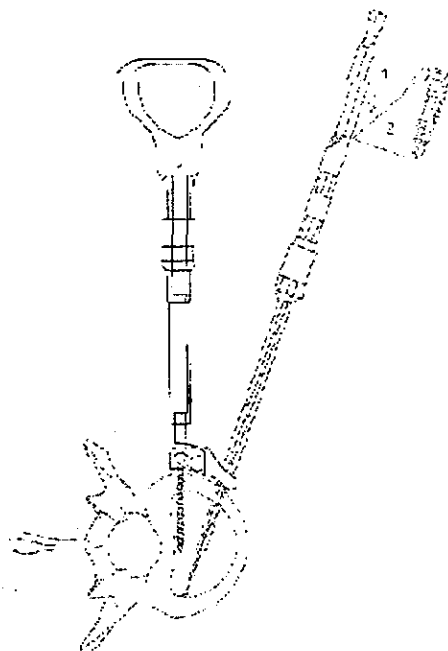
## 8. APERTURA DEL ORIFICIO PARA EL TORNILLO DE BLOQUEO

Tras desbloquear la lezna de 4.9 mm, se procede a abrir con ella el orificio para el tornillo de bloqueo, hasta una profundidad máxima de 25mm.



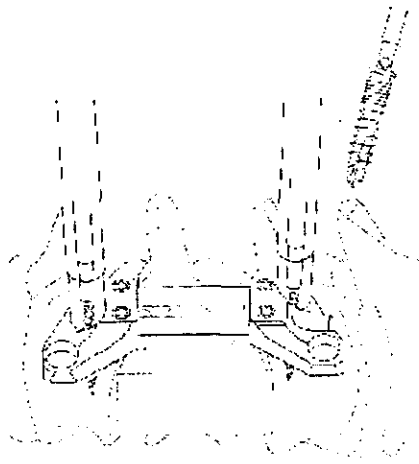
## 9. DETERMINACION DE LA LONGITUD DEL TORNILLO DE BLOQUEO

Tras retirar la guía de broca con la lezna, se procede a determinar la longitud adecuada del tornillo de bloqueo; para ello se introduce el medidor de profundidad a través del orificio de la rótula hasta la cortical opuesta. (Gracias al mecanismo de bloqueo y la triangulación de los tornillos, no es necesario perforar la cortical opuesta. En caso de hueso poco resistente no obstante se aconseja seleccionar un tornillo 5 mm mas largo, con el fin de asegurar la penetración en la cortical opuesta.)



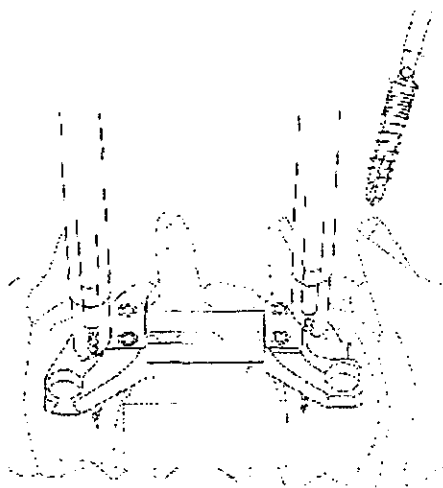
## 10. INSERCIÓN DEL TORNILLO DE BLOQUEO EN LA ROTULA

Con la ayuda del manipulador de posición, se introduce el tornillo de bloqueo de la longitud adecuada en el orificio anterior del clamp.



## 11. INSERCIÓN DEL TORNILLO DE BLOQUEO EN LA VERTEBRA

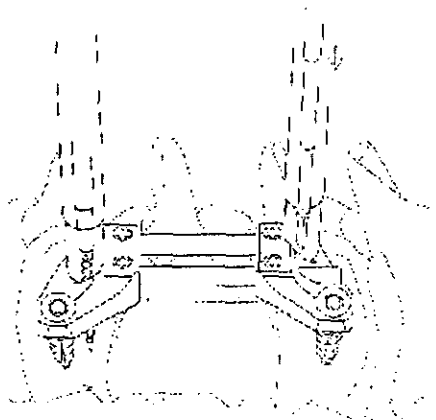
Con la ayuda del destornillador hexagonal, se introduce el tornillo de bloqueo en el cuerpo



vertebral, aplicando para ello la presión necesaria, sin apretar completamente, únicamente hasta la rosca de bloqueo.

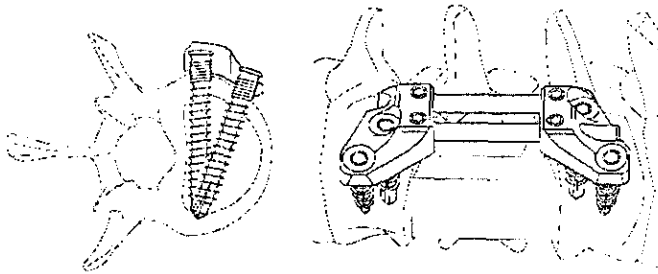
## 12. SUSTITUCION DE LA VARILLA DE FIJACION POR LA LEZNA

Se retira una de las dos varillas de fijación. Para ello, se sujeta con una mano la guía de broca mientras, con la otra se extrae la varilla de fijación haciéndola girar en sentido contrario al de las agujas del reloj. A continuación, se introduce la lezna de 4.9 mm a través de la guía de broca, todavía atornillada y se repiten los pasos 8 al 11. Se repite el paso 12 para el orificio posterior de la segunda rótula. Para evitar que el sistema se eleve del lado contrario al apretar completamente los tornillos, se recomienda aflojar únicamente los tornillos del orificio de paso del clamp, y comenzar por apretar uno de los tornillos anteriores y después uno de los posteriores y en forma de pasante alternada terminar de apretar los tornillos. El hecho de aflojar los tornillos del orificio de paso permite que el clamp se adapte a la superficie del cuerpo vertebral y no eleve el sistema.



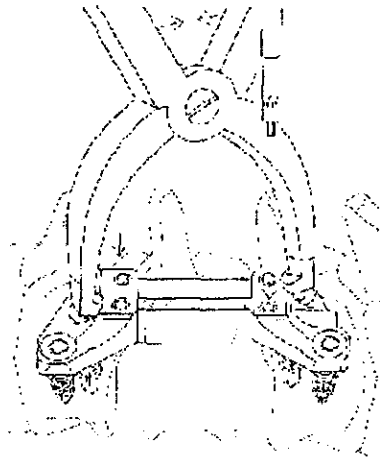
### 13. POSICION CORRECTA DE LOS TORNILLOS

El esquema siguiente a un corte transversal del cuerpo vertebral en el que se aprecia la posición correcta de los tornillos de bloqueo una vez introducidos.



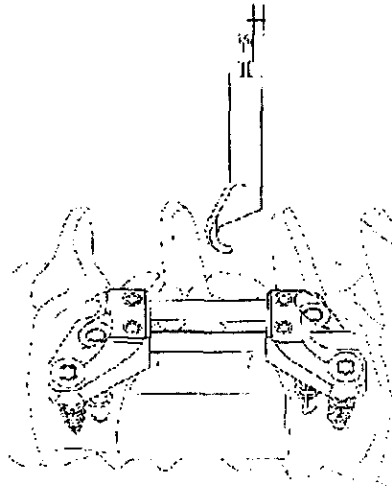
### 14. COMPRESION EN CASO DE BARRAS CORTAS

Con los tornillos de ajuste de ambos agujeros pasantes flojps (¡pero no los de los agujeros ciegos que deben permanecer bien apretados!). Coloque las pinzas de compresión en diagonal sobre ambos clamps dobles, se comprime el montaje y se aprietan los tornillos de ajuste de los agujeros pasantes.

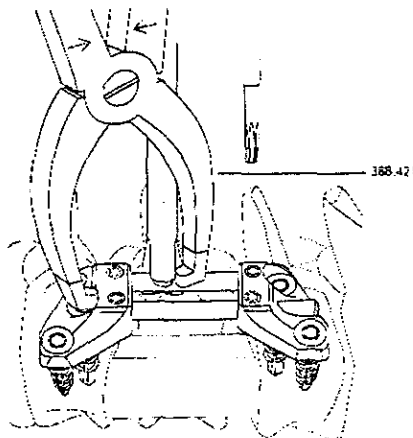


### **COMPRESION EN CASO DE BARRAS LARGAS**

- a) Si la distancia entre ambos clamps es superior a la anchura máxima de las pinzas de compresión, se fija el soporte de compresión a la barra posterior con la ayuda del destornillador Torx.



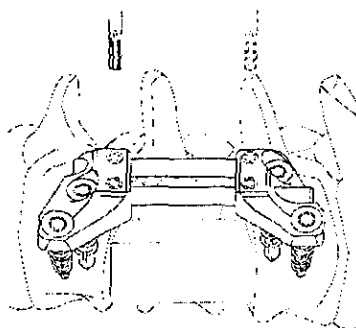
b) Con los tornillos de ajuste de ambos agujeros pasantes flojos (¡ pero no los de los agujeros ciegos, que deben permanecer bien apretados est!). Se colocan las pinzas de compresión desde detrás del agujero ciego de la rotula craneal izquierda hasta el soporte de compresión, comprima el montaje y se aprietan los tornillos de ajuste de los agujeros pasantes.





## 15. FIJACION DE LOS TORNILLOS DE AJUSTE

Se aprietan con fuerza todos los tornillos de ajuste y desmonte el sistema de compresión (en caso de que haya sido necesario montarlo).



## JUSTIFICACION

En las últimas décadas, los avances en el campo de la medicina y en la industria metalúrgica de los implantes han sido impresionantes, y debemos estar preparados para obtener el mayor provecho de estos en mejora de nuestra práctica clínico-quirúrgica y poder brindar la atención médica que nuestros pacientes requieren optimizando los recursos de nuestras instituciones.

En el Hospital de Traumatología "Dr. Victorio de la Fuente Narvaez" (HTVFN) del I:M:S:S, la incidencia de la patología traumática de la columna se ha incrementado notablemente por varias razones, una de ellas es que se trata de un hospital de referencia. Las lesiones de la columna toracolumbar son cada vez más complejas y requieren de un manejo más especializado, tal es el caso de la cirugía anterior de columna la cual es cada vez más aceptada. Debido a que con el fijador interno AO no se puede dar tratamiento a todas las lesiones de columna toracolumbar, desde mayo de 1996 en el HTVFN se inició el empleo del Sistema Ventrofix en las fracturas A3 en las cuales el fijador interno es insuficiente, con esto suplimos la artrodesis circunferencial (siempre y cuando la banda de tensión esté intacta) en dos tiempos, ya que con el sistema Ventrofix podemos realizar en un mismo tiempo quirúrgico la descompresión directa del conducto medular, reconstrucción de la columna vertebral realizando corporectomía, toma y aplicación de injerto tricortical autólogo de cresta iliaca, restaurando la capacidad de carga y el alineamiento en el plano sagital y la estabilización segmentaria anterior corta, disminuye la estancia hospitalaria y la tasa de complicaciones postoperatorias como escaras de decubito, neumonía, infecciones de vías urinarias ya que la movilización y rehabilitación son más

rápidas. Se realizará una revisión descriptiva retrospectiva de este sistema y se discutirán los resultados con bibliografía similar para determinar su utilidad.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿EL SISTEMA VENTROFIX PROPORCIONA ESTABILIDAD SUFICIENTE QUE PERMITA LA FUSION ANTERIOR EN LA RECONSTRUCCION DE LAS FRACTURAS TORACOLUMBARES INESTABLES?

## OBJETIVO GENERAL

DETERMINAR LA ESTABILIDAD Y ESTADO NEUROLOGICO DE  
LOS PACIENTES CON FRACTURAS TORACOLUMBARES INESTABLES  
TRATADAS CON SISTEMA VENTROFIX

## OBJETIVOS ESPECIFICOS

- DESCRIBIR EL ESTADO NEUROLOGICO PREOPERATORIO Y DE SEGUIMIENTO EN LA COHORTE DE ESTUDIO.
- DETERMINAR LA CORRELACION ENTRE LA PROPORCION DE INVASION AL CONDUCTO MEDULAR Y DEFICIT NEUROLOGICO
- IDENTIFICAR LA FRECUENCIA Y PROPORCION DE COMPLICACIONES
- IDENTIFICAR EL GRADO DE SATISFACCION DE LOS PACIENTES EN BASE A LA ESCALA DE DOLOR Y DE LIMITACION FUNCIONAL AL TRABAJO POR DENIS

## MATERIAL Y METODOS

DISEÑO DE ESTUDIO: DESCRIPTIVO,RETROSPECTIVO DE UNA  
COHORTE

SITIO DE ESTUDIO: MODULO DE CIRUGIA DE COLUMNA DEL HOSPITAL  
DE TRAUMATOLOGIA "DR.VICTORIO DE LA FUENTE  
NARVAEZ" DEL I.M.S.S.

POBLACION: MUESTRA SECUENCIAL DE PACIENTES CON FRACTURAS  
TORACOLUMBARES INESTABLES DE LA CLASIFICACION  
AO INGRESADA EN EL SERVICIO DE CIRUGIA DE  
COLUMNA DEL HOSPITAL DE TRAUMATOLOGIA  
"DR.VICTORIO DE LA FUENTE NARVAEZ", EN EL PERIODO  
DE MAYO DE 1996 A NOVIEMBRE DE 1998.

CRITERIOS DE INCLUSION: 1.PACIENTES DE SEXO MASCULINO Y  
FEMENINO.  
2.EDAD MAYORES DE 15 AÑOS  
3.PACIENTES CON FRACTURAS  
TORACOLUMBARES INESTABLES DE LA  
ASOCIACION DE OSTEOSINTESIS DE  
ETIOLOGIA TRAUMATICA TRATADAS POR  
VIA ANTERIOR CON EL SISTEMA  
VENTROFIX.

- CRITERIOS DE EXCLUSION:
1. PACIENTES CON FRACTURAS TORACOLUMBARES INESTABLES DE LA AO QUE NO INCLUYAN AL SISTEMA VENTROFIX.
  2. PACIENTES QUE NO PUEDAN SER LOCALIZADOS.
  3. PACIENTES QUE NO ACEPTEN INCLUIRSE EN EL ESTUDIO
  4. PACIENTES CON OTRO DIAGNOSTICO DIFERENTE AL DE ETIOLOGIA TRAUMATICA

CRITERIOS DE ELIMINACION: 1. PACIENTES QUE ABANDONEN EL ESTUDIO

INTERVENCIONES: SE PROCEDERA A REALIZAR DICHA INVESTIGACION OBTENIENDO DEL SERVICIO DE CIRUGIA DE COLUMNA DEL HOSPITAL "VICTORIO DE LA FUENTE", EL NUMERO DE CASOS REGISTRADOS DE FRACTURAS TORACOLUMBARES INESTABLES, SE RECABARAN LOS EXPEDIENTES PARA OBTENER DATOS CLINICOS COMO EL GRADO



DE CIFOS PREQUIRURGICO, GRADO DE  
INVASION TOMOGRAFICA, SI TUVO  
CONTROL DE ESFINTERES, EL GRADO DE  
FRANKEL PRE Y POSOPERATORIO Y HACER LA  
CORRELACION CON ESTUDIOS  
RADIOGRAFICOS PRE Y POSOPERATORIOS  
SOBRE EL MANEJO DE LAS FRACTURAS  
TORACOLUMBARES INESTABLES CON  
INVASION AL CONDUCTO MEDULAR Y SU  
DEFICIT NEUROLOGICO, ASIMISMO SE HARA  
UN CUESTIONARIO A LOS PACIENTES  
PARA DETERMINAR EL GRADO DE  
SATISFACCION EN BASE AL DOLOR Y LA  
LIMITACION FUNCIONAL AL TRABAJO.

## MEDICIONES

**CLINICAS:** La evolución clínica se valora a través de la escala funcional medular propuesta por la American Spinal Injury Association (ASIA) ,en donde se valora la respuesta motora y sensitiva utilizando niveles sensitivos y grupos musculares desde el segmento C5 hasta S4 dando un total de 100 puntos para la función muscular y 112 para la función sensitiva. La prueba muscular se valora según los criterios de Denis dándole 0 puntos a aquel que tiene parálisis total en el segmento, 1 punto con contracción palpable o visible, 2 con movimientos activos sin gravedad, 3 movimientos contra gravedad, 4 movimiento contra resistencia y 5 contra resistencia total, dando un total de 50 puntos para cada lado dando un total de 100 puntos. Para valorar el nivel sensitivo se toman nuevamente los segmentos desde C2 hasta S4 midiendo la sensibilidad superficial y profunda dando un total de 56 puntos para cada lado en forma superficial dando un total de 112 puntos para la sensibilidad profunda y 112 para la sensibilidad superficial y los puntos a valorar son 0 puntos con sensibilidad ausente, 1 punto con deterioro y 2 puntos como normal.. Además se utilizó la escala del FRANKEL para determinar también el estado neurológico. Dando el grado A como ausencia de función neurológica por debajo de la lesión, B o 1 con función sensitiva y ausencia de la función motora, C ó 2 con función sensitiva y motora inútil para realizar actividades , D ó 3 con función sensitiva y motora inútil para realizar actividades, E ó 4 con funciones sensitivas y motoras útiles para la marcha y F ó 5 como Normal. Asimismo se evaluará la escala de dolor y limitación funcional al trabajo postoperatoria utilizando los criterios de evolución favorable hecha por Denis<sup>16</sup>.

**RADIOGRAFICAS:** Se revisaran los estudios radiográficos simples y tomográficos pre y posoperatorios para determinar la corrección del cifos y de la restitución de la altura del cuerpo vertebral y el grado de descompresión, asimismo el grado de invasión al conducto medular.

**ESTADISTICOS:** Se utilizará el programa SPSS 8.0 para la realización de base de datos y la obtención de frecuencias simples y proporciones. Se realizará prueba de t pareada para la evaluación clínica de ASIA pre y posoperatoria y la R de pearson para la correlación clínica tomográfica evaluando la invasión al conducto medular y déficit neurológico.

## ANEXO 1

### CRITERIOS CLINICO Y RADIOGRAFICOS DE INESTABILIDAD

1. DOLOR LUMBAR PERSISTENTE O EN REGION DE LA PIERNA
2. CIFOSIS DE 20 GRADOS ó MAS.
3. PERDIDA DE ALTURA  $\geq$  50% DEL CUERPO VERTEBRAL
4. COMPROMISO DEL 30% ó MAS DEL CANAL RAQUIDEO DE T11 A T12 ó MAS DEL 40% EN L1 ó MAS DEL 50% O MAS DE L2 COMPROBADO POR TOMOGRAFIA.
5. ASOCIACION DE DAÑO A ELEMENTOS POSTERIORES.
6. DEFICIT NEUROLOGICO PROGRESIVO.

## ANEXO 2

### ESCALA DE FUNCION NEUROLOGICA

FRANKEL	ESTADO NEUROLOGICO
A	LESION NERVIOSA COMPLETA
B	CONSERVACION DE LA SENSIBILIDAD DISTAL AL NIVEL DE LA LESION
C	CONSERVACION MOTORA NO FUNCIONAL
D	CONSERVACION MOTORA FUNCIONAL SIN SER NORMAL
E	NORMAL



## ANEXO 4

### CRITERIOS DE EVALUACION DE UNA EVOLUCION FAVORABLE

ESCALA DE DOLOR DE DENIS	
GRADO	CRITERIO
P1	SIN DOLOR
P2	DOLOR MINIMO Y OCASIONAL, SIN NECESIDAD DE MEDICACION
P3	DOLOR MODERADO, MEDICACION OCASIONAL SIN INTERRUPCION PARA TRABAJAR O SUS ACTIVIDADES DIARIAS
P4	DOLOR MODERADO A SEVERO, AUSENCIA OCASIONAL PARA TRABAJAR CON CAMBIOS SIGNIFICATIVOS EN SUS ACTIVIDADES
P5	DOLOR SEVERO CONSTANTE, MEDICACION CRONICA.

ESCALA DE LIMITACION FUNCIONAL AL TRABAJO POR DENIS	
GRADO	CRITERIO
W1	REGRESA A SU ACTUAL TRABAJO (labor pesada) ó A SUS ACTIVIDADES FISICAS DEMANDANTES
W2	CAPAZ DE REGRESAR A SU EMPLEO ACTUAL (sedentario) ó REGRESA A LABORES PESADAS CON RESTRICCIONES FISICAS.
W3	INCAPAZ DE REGRESAR A TRABAJAR POR TIEMPO COMPLETO EN ORTO LUGAR
W4	INCAPAZ PARA REGRESAR A TRABAJAR POR TIEMPO COMPLETO.
W5	NO TRABAJA, COMPLETAMENTE INABILITADO.

## RESULTADOS

Entre Mayo de 1996 a Noviembre de 1998 se registraron 64 pacientes tratados con sistema Ventrifix por fracturas toracolumbares inestables de los cuales se excluyeron 2 pacientes tratados con sistema Universal de Columna (USS) por vía anterior, otros 4 con lesión tumoral y 5 pacientes con patología infecciosa de columna, obteniendo una muestra de 53 pacientes de los cuales, solo se pudieron localizar a 35 pacientes. 5 pacientes ya habían fallecido por complicaciones respiratorias en el posoperatorio tardío fuera del hospital. A 30 pacientes se les dio seguimiento sobre su recuperación funcional y sus complicaciones.

De los 30 pacientes en estudio, 21 (70%) correspondieron al sexo masculino y 9 (30%) fueron del sexo femenino, la edad osciló entre 17 a 69 años con un promedio de (39 años), en la ocupación 2 (6.7%) fueron albañiles, 5 (16.7%) obreros, 8 (26.7%) empleados, 5 (16.7%) amas de casa y 10 (33.3%) se les clasificó dentro de otros (incluyendo a los estudiantes, pensionados etc).

Respecto al mecanismo de lesión, 24 pacientes (80%) fueron por caída de altura, 2 por caída desde su plano de sustentación (6.7%), 2 por accidente automovilístico (6.7%), y 2 por contusión directa (6.7%). En cuanto a la puntuación de McCormack 7 tuvieron menos de 7 puntos (23.3%), 7 reunieron más de 7 puntos (23.3%), 5, 8 puntos (16.7%) y 11 tuvieron 9 puntos (36.7%). En la escala de función neurológica por Frankel antes de la cirugía: 3 (10%) tuvieron un Frankel A, 2 (6.7%) Frankel B, 7 ((23.3%) Frankel C, 4 (13.3%) Frankel D y 14 (46.7%) Frankel E.



Después del seguimiento postquirúrgico 2 ((6.7%) se mantuvieron en Frankel A, los de Frankel B mejoraron y pasaron a un mejor nivel, 1 (3.3%) Frankel C, 6 (20%) Frankel D, y 21 (70%) Frankel E, Cabe hacer notar que los 2 pacientes con lesión frankel B mejoraron a una escala de mejoría a Frankel D.

En cuanto a los Síndromes medulares; 16 pacientes (53.3%) estuvieron íntegros, 2 (6.7%) con lesión medular completa, 5 (16.7%) con Síndrome Medular Anterior (SMA), 6 (20%) con Síndrome de Cauda Equina (SCE) y 1 (3.3%) con Síndrome medular mixto (SMM). En cuanto a la escala funcional motora (ASIA) prequirúrgica osciló entre 50 y 100 puntos con una media de (83.37%), posoperatoriamente fue de (95.47%).

El grado de cifos prequirúrgico fue 6 pacientes (20%) con menos de 10°, 12(40%) con cifos entre 11°y 20°, 9(30%) entre 21y30°, y 3 (10) con mas de 30°. Posoperatoriamente cambió radicalmente el grado de cifos, 24 pacientes (80%) tuvieron menos de 10°, 6 (20%) entre 11 y 20°. Ninguno obtuvo un grado de cifos mayor de 20°. En el colapso vertebral prequirúrgico osciló entre 15 a 70 % con un promedio de (49.07%). En la invasión por TAC osciló entre (0 y 100%) con una media de 47%.

En cuanto a la clasificación de la AO, 23 (76.7%) fueron lesiones tipo A, 4 (16.3%) fueron lesiones tipo B y 3 (10%)fueron deformidad postquirurgica. No hubo lesiones tipo C. Referente al nivel lesionado, 4 pacientes (13.3%) tuvieron la lesión en el segmento T1-T10, 15 (50%) lo tuvieron entre T11-L1 y 11 (36.7%) entre L2-L5. El tipo de abordaje utilizado en 5 pacientes (16.7%) fué toracotomía, 13 (43.3%) fueron toracolumbotomías, y 12 (40%) lumbotomías. Los niveles fusionados fueron 28 (93.3%) bisegmentarias y 2 (6.7%) mas de dos segmentos.

El sangrado transoperatorio oscilo entre 300 ml hasta 2950 ml con una media de 1229 mililitros. El tiempo quirúrgico osciló entre 3 hrs a 8 hrs con un promedio de 4.77 hrs. El tipo de implante utilizado fue en 24 pacientes (80%) con doble clamp y 6 (20%) con un clamp simple.

El control de esfínteres prequirúrgico fue en 22 pacientes (73.3%) normal, 3 (10%) incompleto y 4 (13.3%) sin control de esfínteres. Posquirúrgicamente 23 pacientes (76.7%) tuvieron control normal, 3 (10%) control incompleto, y 4 (13.3%) sin control de esfínteres.

Dentro de las complicaciones observadas 1 (3.3%) fue una infección de herida quirúrgica profunda en el sitio de toma de injerto que evolucionó con osteítis de cresta ilíaca, 2 pacientes presentaron neuralgia (6.7%), 2 tuvieron neumonía que se resolvieron con tratamiento farmacológico(6.7%), 2 con herida quirúrgica superficial a nivel de columna (6.7%) y 23 no tuvo ninguna complicación (76.7%).

Los días de estancia Intrahospitalaria oscilaron entre 10 y 30 días con una media de 18.93 días. El tiempo de utilización de corset osciló entre 0 meses hasta 24 meses con un promedio de 6.03 meses. Dentro de las lesiones asociadas encontramos 1 paciente con contusión torácica. 2 con fractura de calcáneo, 1 fue bilateral, 1 con una fractura de clavícula y pelvis, 1 con fractura de escafoides, 1 con fractura de tibia y arcos costales, 1 con herida penetrante en abdomen al momento de caer de altura.

Se realizó en forma directa un cuestionario a los pacientes para determinar el grado de satisfacción en base al dolor y la limitación funcional al trabajo (Denis), encontrando 8 pacientes con respuesta sin dolor (26.7%), 17 (56.7%) manifestaron dolor mínimo. 4 (13.3%) manifestaron dolor moderado y solo 1 (3.3%) manifestó dolor moderado a severo.

En la escala de trabajo, 10 pacientes (33.3) regresaron a su anterior trabajo o a sus actividades diarias(W1), 9 (30%) regresaron a sus actividades pero con ciertas restricciones físicas (W2), 3(10%) fueron incapaces de regresar a su trabajo previo que le condicionó trabajar con restricción en otro lugar (W3), 4 (13.3%) fueron incapaces de regresar a trabajar en otro lugar por tiempo completo (W4) y 4 (13.3%) no trabajaron, estuvieron completamente inhabilitados para trabajar (W5).

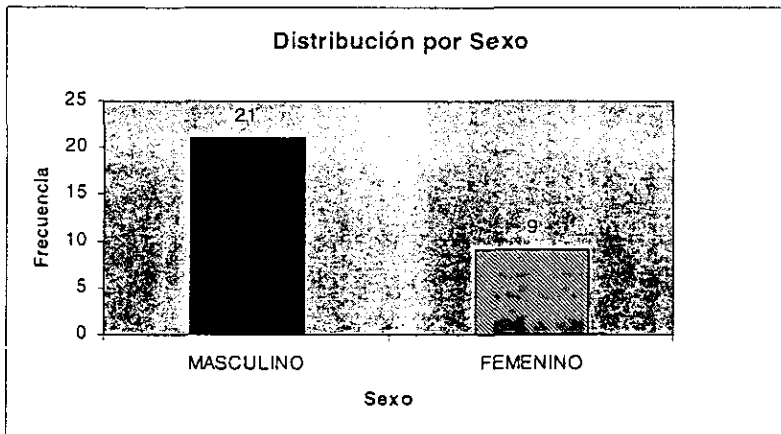
La evaluación clínica del ASIA pre y posoperatoria demostró una diferencia significancia de 0.002 lo que determinó que fue estadísticamente significativo y que hubo una mejoría notable con el sistema utilizado. La correlación con la T pareada resultó con una  $t = -3.905$ .

La correlación clínico - tomográfica evaluando la invasión al conducto medular mediante la prueba de Pearson determinó que no hubo tal correlación y que los datos clínicos que presentaba el paciente con los hallazgos tomográficos no se relacionaban. Por lo que podemos decir que no son parámetros ligados que nos demuestran por sí solos el nivel de lesión del paciente.

**TABLA 1**  
**TRATAMIENTO QUIRURGICO DE LAS FRACTURAS TORACOLUMBARES**  
**INESTABLES POR VIA ANTERIOR CON SISTEMA VENTROFIX**

SEXO	FECUENCIA	%
MASCULINO	21	70
FEMENINO	9	30
TOTAL	30	100%

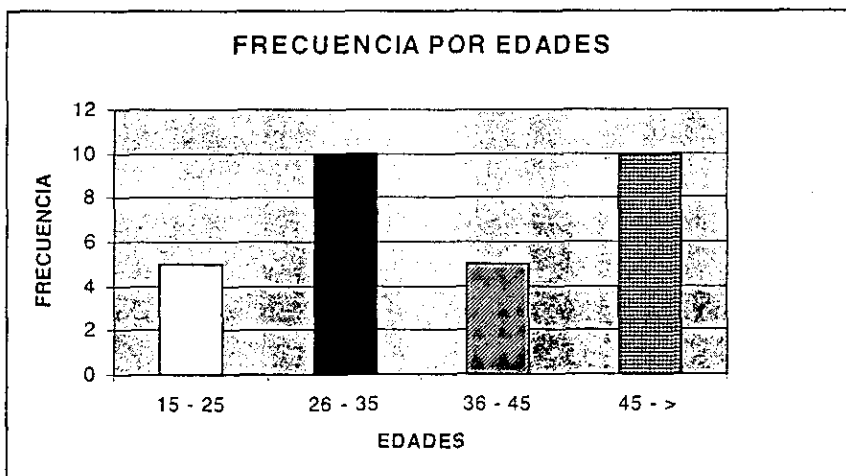
FUENTE: ESTUDIO DESCRIPTIVO VENTROFIX. HTVFN



**TABLA 2**  
**TRATAMIENTO DE LAS FRACTURAS TORACOLUMBARES**  
**INESTABLES POR VIA ANTERIOR CON SISTEMA VENTROFIX**

EDADES	FRECUENCIA	%
15 - 25	5	17%
26 - 35	10	33%
36 - 45	5	17%
45 - >	10	33%
TOTAL	30	100%

FUENTE: ESTUDIO DESCRIPTIVO VENTROFIX HTVFN.

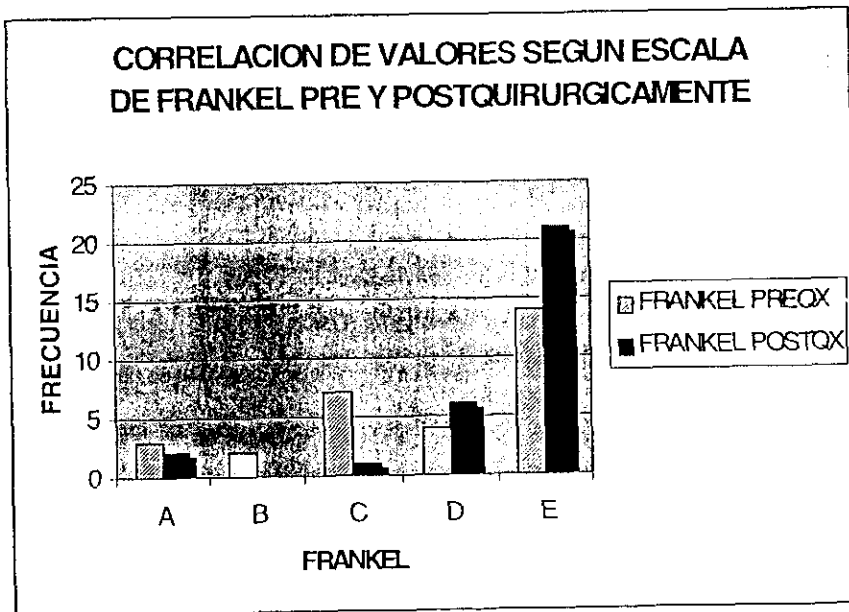


**TABLA 3**

TRATAMIENTO DE LAS FRACTURAS TORACOLUMBARES INESTABLES  
POR VIA ANTERIOR CON SISTEMA VENTROFIX

FRANKEL PREQX	FRECUENCIA	%	FRANKEL POSTQX	FRECUENCIA	%
A	3	10	A	2	6.7
B	2	6.7	B	0	0
C	7	23.3	C	1	3.3
D	4	13.3	D	6	20
E	14	46.7	E	21	70
TOTAL	30	100	TOTAL	30	100

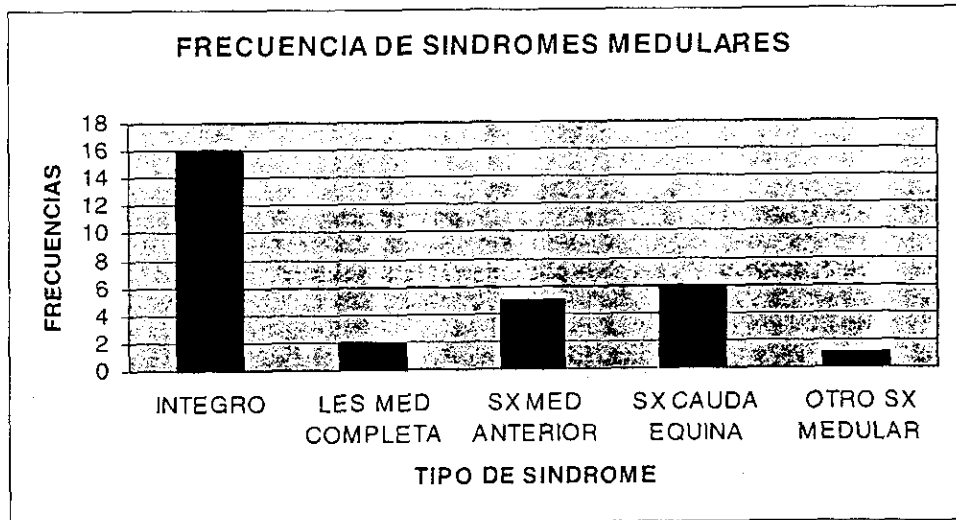
FUENTE: ESTUDIO DESCRIPTIVO VENTROFIX HTVFN



**TABLA 4**  
**TRATAMIENTO DE LAS FRACTURAS TORACOLUMBARES INESTABLES**  
**CON SISTEMA VENTROFIX**

SX MEDULAR	FRECUENCIA	%
INTEGRO	16	53.3
LES MED COMPLETA	2	6.7
SX MED ANTERIOR	5	16.7
SX CAUDA EQUINA	6	20
OTRO SX MEDULAR	1	3.3
TOTAL	30	100

FUENTE: ESTUDIO DESCRIPTIVO VENTROFIX HTVFN

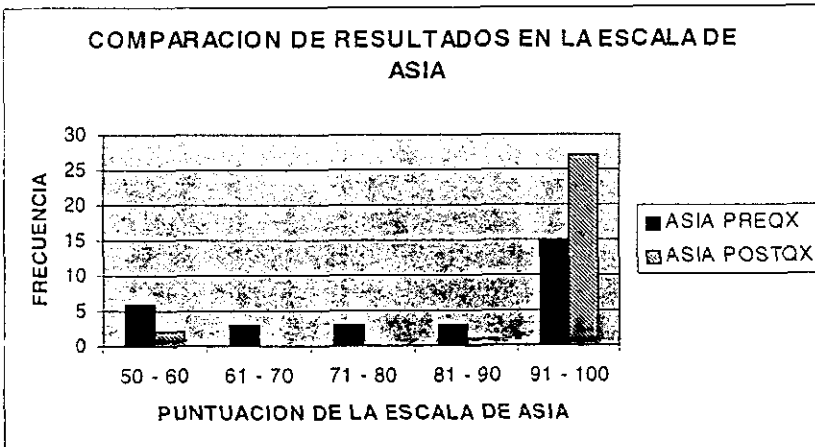


**TABLA 5**

**TRATAMIENTO DE LAS FRACTURAS TORACOLUMBARES  
INESTABLES POR VIA ANTERIOR CON EL SISTEMA VENTROFIX**

ASIA PREQX	FRECUENCIA	%	ASIA POSTQX	FRECUENCIA	%
50 - 60	6	20	50 - 60	2	7
61 - 70	3	10	61 - 70	0	0
71 - 80	3	10	71 - 80	0	0
81 - 90	3	10	81 - 90	1	3
91 - 100	15	50	91 - 100	27	90
TOTAL	30	100	TOTAL	30	100

FUENTE: ESTUDIO DESCRIPTIVO VENTROFIX HTVFN

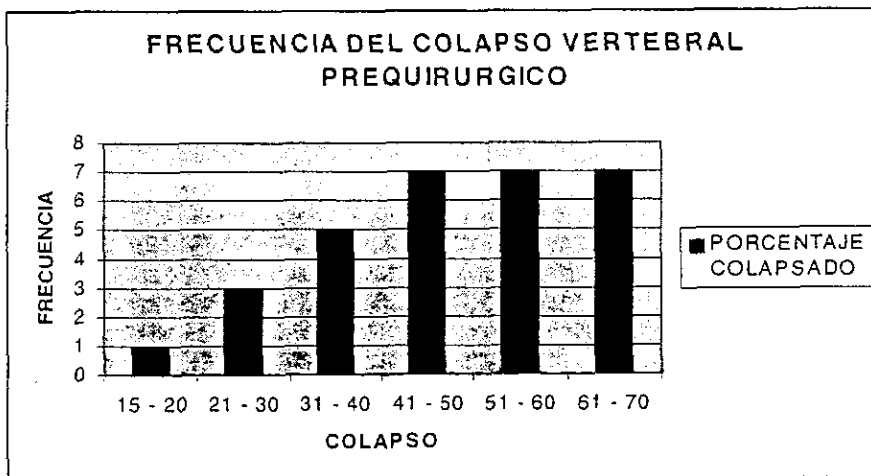




**TABLA 6**  
**TRATAMIENTO DE LAS FRACTURAS TORACOLUMBARES INESTABLES**  
**POR VIA ANTERIOR CON SISTEMA VENTROFIX**

COLAPSO VERTEBRAL	FRECUENCIA	%
15 - 20	1	4
21 - 30	3	10
31 - 40	5	17
41 - 50	7	23
51 - 60	7	23
61 - 70	7	23
TOTAL	30	100

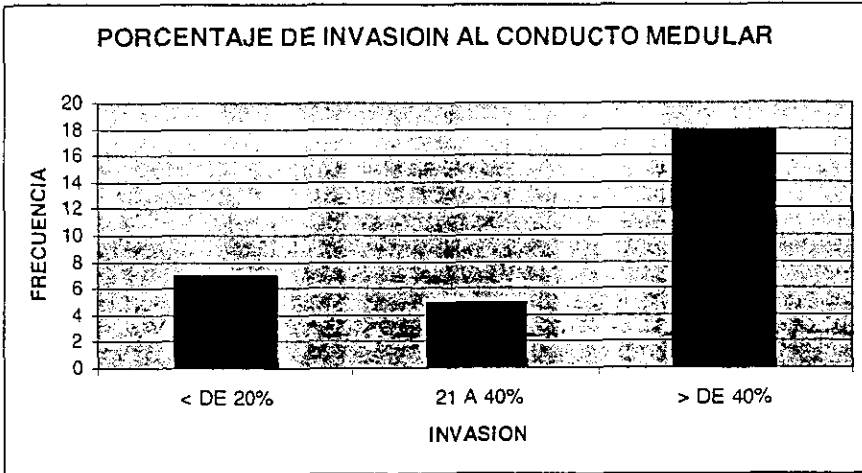
FUENTE: ESTUDIO DESCRIPTIVO VENTROFIX HTVFN



**TABLA 7**  
**TRATAMIENTO DE LAS FRACTURAS TORACOLUMBARES**  
**INESTABLES POR VIA ANTERIOR CON SISTEMA VENTROFIX**

INVASION AL CONDUCTO MEDULAR POR TAC	FRECUENC	%
	IA	
< DE 20%	7	23
21 A 40%	5	17
> DE 40%	18	60
TOTAL	30	100

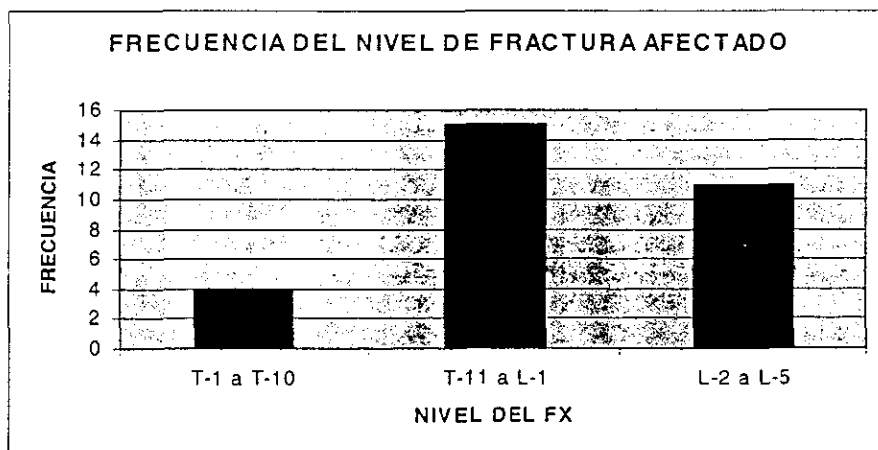
FUENTE: ESTUDIO DESCRIPTIVO VENTROFIX HTVFN



**TABLA 8**  
**TRATAMIENTO DE LAS FRACTURAS TORACOLUMBARES**  
**INESTABLES POR VIA ANTERIOR CON SISTEMA VENTROFIX**

NIVEL DE FRACTURA	FRECUENCIA	%
T-1 a T-10	4	13
T-11 a L-1	15	50
L-2 a L-5	11	37
TOTAL	30	100

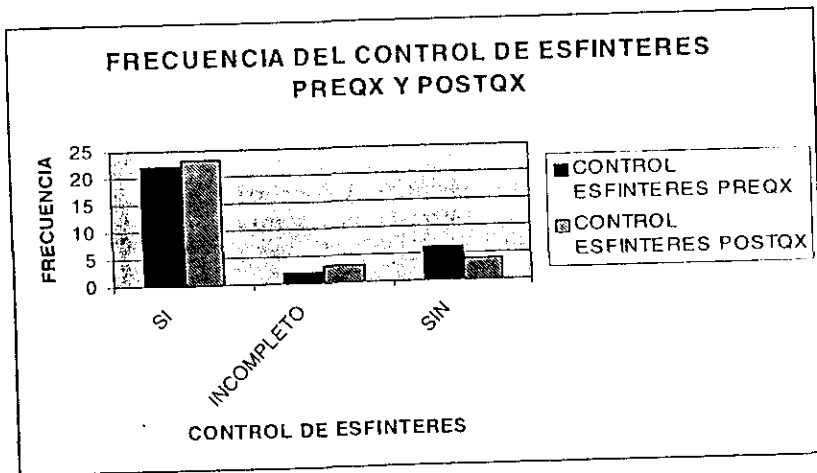
FUENTE: ESTUDIO DESCRIPTIVO VENTROFIX HTVFN



**TABLA 9**  
**TRATAMIENTO DE LAS FRACTURAS TORACOLUMBARES INESTABLES POR VIA ANTERIOR CON SISTEMA VENTROFIX**

CONTROL ESFINTERES PREQX	FRECUENCIA	%	CONTROL ESFINTERES POSTQX	FRECUENCIA	%
SI	22	73	SI	23	77
INCOMPLETO	2	7	INCOMPLETO	3	10
SIN	6	20	SIN	4	13
TOTAL			TOTAL	30	100

FUENTE: ESTUDIO DESCRIPTIVO VENTROFIX HTVFN

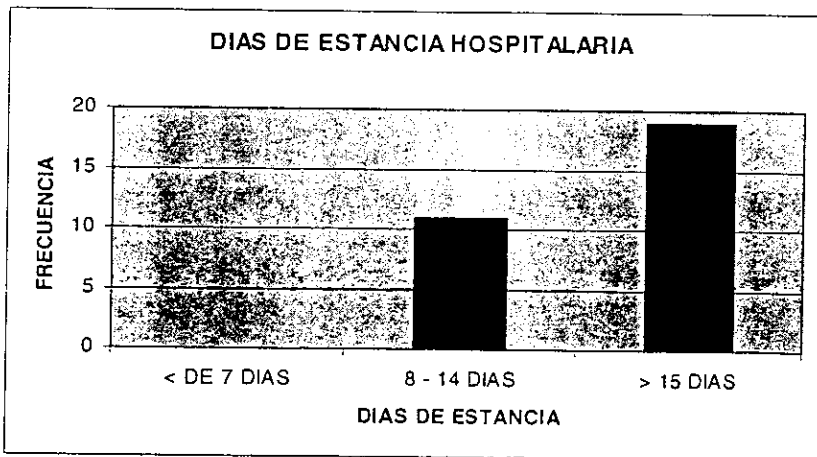


**ESTA TESTS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

**TABLA 10**  
**TRATAMIENTO DE LAS FRACTURAS TORACOLUMBARES**  
**INESTABLES POR VIA ANTERIOR CON SISTEMA VENTROFIX**

DIAS DE ESTANCIA	FRECUENCIA	%
HOSPITALARIA		
< DE 7 DIAS	0	0
8 - 14 DIAS	11	37
> 15 DIAS	19	63
Total	30	100

FUENTE: ESTUDIO DESCRIPTIVO VENTROFIX HTVFN

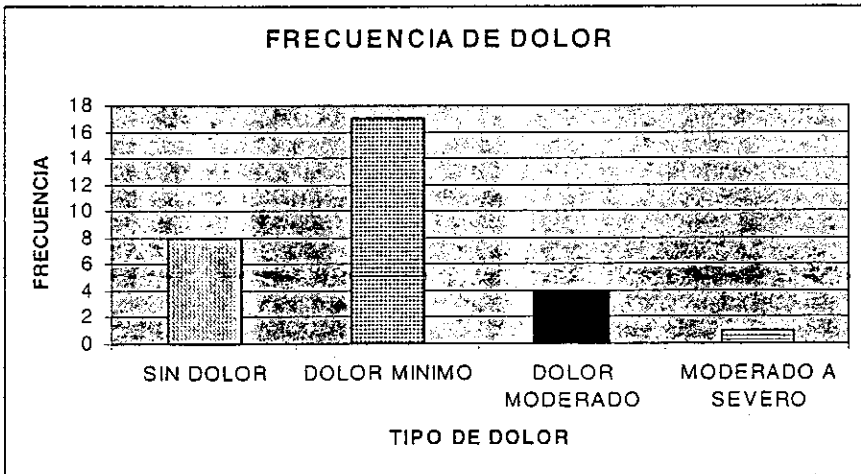


**TABLA 11**

**TRATAMIENTO DE LAS FRACTURAS TORACOLUMBARES INESTABLES  
POR VIA ANTERIOR CON SISTEMA VENTROFIX**

ESCALA DE DOLOR	FRECUENCIA	%
SIN DOLOR	8	27
DOLOR MINIMO	17	57
DOLOR MODERADO	4	13
MODERADO A SEVERO	1	3
TOTAL	30	100

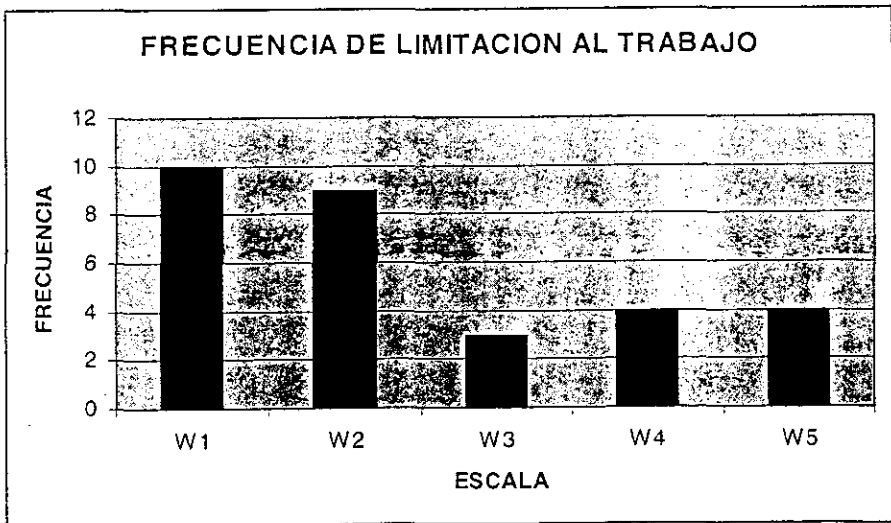
FUENTE: ESTUDIO DESCRIPTIVO VENTROFIX HTVFN



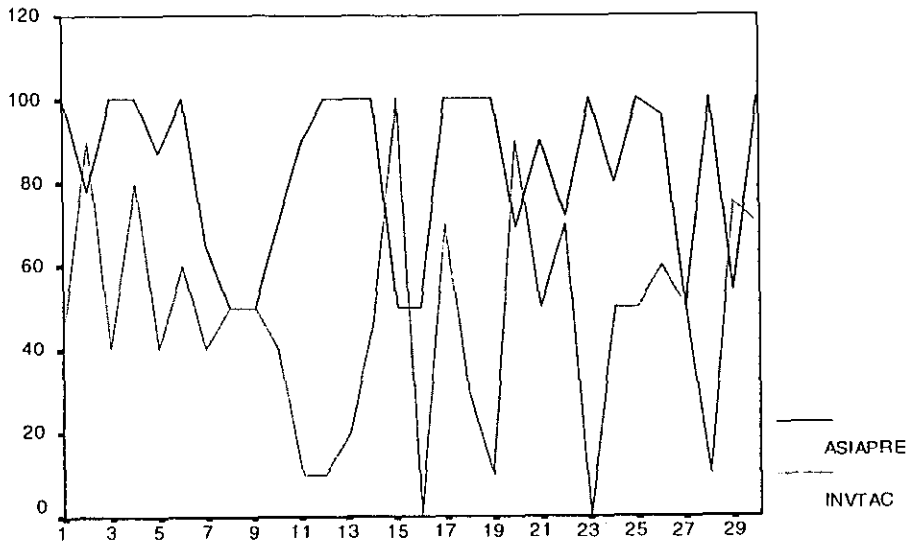
**TABLA 12**  
**TRATAMIENTO DE LAS FRACTURAS TORACOLUMBARES INESTABLES POR VIA ANTERIOR CON SISTEMA VENTROFIX**

ESCALA DE TRABAJO	FRECUENCIA	%
W1	10	33
W2	9	30
W3	3	10
W4	4	13
W5	4	13
TOTAL	30	100

FUENTE: ESTUDIO DESCRIPTIVO VENTROFIX HTVFN



**CORRELACION INVASION AL CONDUCTO MEDULAR POR TAC Y SU DEFICIT NEUROLOGICO**





## CONCLUSIONES

La restauración de la capacidad de carga de la columna vertebral y realineación de las fracturas toracolumbares inestables con el sistema Ventrofix es adecuada y comparable a lo reportado con los otros implantes utilizados por vía anterior. La tasa de complicaciones es del 23 %, similar a la de otros implantes reportados por diferentes autores.

No existe correlación entre la proporción de invasión al conducto medular y déficit neurológico de los pacientes con lesiones traumáticas toracolumbares inestables, demostrando clínicamente con invasiones del 30% lesiones medulares completas, y en cambio invasiones al conducto medular de hasta 80% permanecieron neurológicamente íntegros. Estadísticamente la  $r$  de Pearson fue de 0.20. Estos datos son consistentes con los reportados por otros autores quienes argumentan que el déficit neurológico está más en relación a la energía cinética producida en el momento de la lesión que contunde a la médula y produce cambios isquémicos por contusión directa y por pérdida de la alineación y/o compresión extrínseca por fragmentos óseos.

La evolución clínica de los pacientes en el seguimiento, demostró una diferencia estadísticamente significativa pre y posoperatoria ( $T= 0.002$ ).

El grado de satisfacción de los pacientes en cuanto al resultado posoperatorio en el seguimiento demostrado por la escala de dolor y al trabajo de Denis fue muy bueno ya que una proporción del 84% no tenían dolor o ser mínimo y se reincorporaron a sus trabajos habituales.

## BIBLIOGRAFIA

1. Okuyama K, Abe E, Chiba M, Ishikawa N, Sato K. Outcome of Anterior Decompression and Stabilization for Thoracolumbar Unstable Burst Fractures in the Absence of Neurologic Deficits. *Spine* 1996; 21: 620-5.
2. Bedrock GM: Treatment of thoracolumbar dislocations and fractures with paraplejia. *Clin Orthop* 1975; 112: 27-43.
3. AAOS. Traumatismos de la columna vertebral. *Actualizaciones en Cirugía Ortopédica y Traumatología*. Barcelona España 1997; 5ta Edición. pp589-603
4. Bohlman H. Anterior decompression for late pain and paralysis after fracture of the thoracolumbar spine. *Clin Orthop Rel Res* 1984;300:24-9.
5. Hamilton A et al. The Rol of Anterior Surgery For vertebral Fractures with and without cord compression. *Clin Orthop Rel Res* 1994; 300: 79-89.
6. Kostuik JP. Anterior fixation for fractures of the Thoracic and lumbar spine. *Spine* 1983; 8: 512-20.
7. Boehler L: The treatment of Fractures, Philadelphia, Grune and Stratton 1956: 323-340
8. Watson Jones. The Treatment of Fractures and Fracture-Dislocations of the spine. *J Bone join Surg* 1934; 16: 30.
9. Holdsworth F, Hardy. Early Treatment of paraplegian from fractures of the thoracolumbar spine. *J Bone Joint Surg* 1953;35B:540.
10. Harrington P. Técnica de la instrumentación y fusión de la columna vertebral. Curso de extensión en Medicina. University of California 1964: 1-21.
11. Harrington PR. The History and Development of Harrington Instrumentation. *Clin Orthop* 1988;227:3-5.
12. Holdsworth F: Fractures, dislocations, and fracture-dislocation of the spine. *J Bone Joint Surg* 1970; 52 A: 1534-1551.
13. Ghanayem AJ, Zdeblick TA: Anterior Instrumentation in the Management of Thoracolumbar Burs Fractures *Clin Orthop Rel Res* 1997,335;89-100.
14. Benson DR. Unstable thoracolumbar fractures, with emphasis on the burst fracture.
15. Denis F. The three-column spine and its significance in the clasification of acute thoracolumbar spine injuries. *Spine* 1983; 8: 817-31.

16. Denis F, Armstrong GWD, Searls K, Matta L. Acute thoracolumbar burst fractures in the absence of neurologic deficit: a comparison between operative and nonoperative treatment. *Clin Orthop* 1984; 189:142-9.
17. Dunn HK. Anterior stabilization of thoracolumbar injuries. *Clin Orthop Rel Res* 1984; 189:116.
18. Kaneda K, Abumi K, Fujiya M. Burst fractures with Neurologic Deficits of the Thoracolumbar Spine. *Spine* 1984; 9:788-95.
19. Hodgson AR, Stock FE. Anterior spinal fusion. A preliminary communication on radical treatment of Pott's disease and Pott's paraplegia. *Br J Surg* 1956, 44; 266-275.
20. McAfee PC, Yuan HA, Lasda NA. The unstable burst fracture. *Spine* 1982; 7:365-73.
21. McAfee P, Bohlman H, Yuan HA. Anterior Decompression of Traumatic Thoracolumbar fractures with Incomplete Neurological Deficit. *J Bone Joint Surg* 1985; 67<sup>a</sup>:89.
22. Weinstein JN, Collalto P, Lehmann TR. Thoracolumbar Burst fractures Treated Conservatively. *Spine* 1988; 13:33-9.
23. Allen L, Tranmer B, Barton L, Sachs. Anterolateral Dynamized instrumentation and fusion for Unstable Thoracolumbar and Lumbar Burst Fractures. *Spine* 1997; 22:686-90.
24. Gertsbain SD. Decompression and circumferential stabilization of unstable spine fractures. *Spine* 1988; 13:892.
25. McGuire R. The role of Anterior Surgery in the Treatment of Thoracolumbar Fractures. *Orthopedics* 1997; 20:959-62.
26. White PA; Panjabi MM, *Clinical Biomechanics of the spine*. J:B Lippincott Company. Second Edition. Philadelphia. 1990: 302-307.
27. Gertsbain SD. Multicenter spine fractures study. *Spine* 1992; 17: 328.
28. Browner J. *Thoracic and Upper Lumbar Spine Injuries. Skeletal Trauma* .1998. First edition.
29. Vornanen M, Bostman O, Myllynen P, Reduction of Bone Retropulsed Into the Spinal Canal in Thoracolumbar Vertebral Body Compression Burst fractures. *Spine* 1995; 20:1699-1703
30. Van Loon J, Slot G, Pavolv P, Anterior Instrumentation of the Spine in Thoracic and Thoracolumbar Fractures. *Spine* 1996; 21:734-739.

31. Kwon Ick Ha, et al: A clinical Study of the Natural Remodeling of Burst Fractures of the Lumbar Spine. Clin Orthop Rel Res. 1996:210-214.
32. McCormack T, Karaikovic E, Gaines R. The Load Sharing Classification of Spine Fractures. 1994;19:1741-1744.
33. Magerl F, Aebi M, Gertzbein S.D., Harms J, Nazarian S. A comprehensive classification of thoracic and lumbar injuries. European Spine Journal 1994; 3:184-201.
34. Bohlman HH, Freehafer A, Dejak J: Late anterior decompression of spinal cord injuries. J Bone Joint Surg 1975, 57<sup>a</sup>:1025.
35. Riska LB, Myllynen P, Bostman D. Anterolateral decompression for Neural involvement in Thoracolumbar fractures: A review of 78 cases. J Bone Joint Surg 1987; 69B: 704