

**VNIVERSIDAD  
DE SALAMANCA  
FACULTAD DE MEDICINA**



**Fracturas tóracolumbares: Valor pronóstico de la evaluación  
por imagen en la calidad de vida del paciente**

\*

**TESIS DOCTORAL**

\*\*

**BEATRIZ GARCIA DE LAS HERAS  
SALAMANCA, 2015**

# UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

FACULTAD DE MEDICINA

DEPARTAMENTO DE CIRUGÍA



## Fracturas tóracolumbares: Valor pronóstico de la evaluación por imagen en la calidad de vida del paciente

\*

**BEATRIZ GARCIA DE LAS HERAS**

\*\*

Trabajo de Investigación para optar al Grado de Doctor por la Universidad de Salamanca, 2015.

\*\*\*

### Directores:

**Dr. Fernando García de Lucas**

Profesora Asociado de Traumatología y Cirugía Ortopédica  
Departamento de Cirugía  
Facultad de Medicina  
Universidad Francisco Vitoria  
Director Médico FREMAP

**Dr. D. José Antonio De Pedro Moro**

Catedrático de Cirugía Ortopédica y Traumatología  
Departamento de Cirugía  
Facultad de Medicina  
Universidad de Salamanca

## **I. INTRODUCCIÓN**

# **I. INTRODUCCIÓN**

## **MARCO TEÓRICO**

### **1. DEFINICIÓN**

El tratamiento de las fracturas tóracolumbares (FTL) ha sido controvertido y en la actualidad, la mejora de los diseños y la disponibilidad de numerosos implantes de osteosíntesis vertebral, facilita el tratamiento quirúrgico. No obstante, la indicación del tratamiento adecuado no siempre es fácil ni está bien establecida.

El tratamiento conservador, orientado hacia lo funcional es el recomendado en una mayoría de fracturas, en las cuales el pronóstico parece favorable y su tendencia a las complicaciones es mínima. El tratamiento quirúrgico debe ser indicado en aquellos casos en los que las características de la fractura hacen temer una mala evolución. Sin embargo, repasando la literatura internacional se evidencian criterios no consensuados respecto a la indicación o no de cirugía, en especial en función de la clasificación utilizada por los diferentes equipos quirúrgicos.

Por esta razón, nos planteamos la realización de esta tesis, intentando evaluar aquellos factores pronósticos que influyen en el resultado funcional y en la calidad de vida del paciente, que, no olvidemos, debe ser siempre el objetivo final de cualquier actuación terapéutica.

### **2. ANATOMÍA**

La columna vertebral o raquis, es una estructura compleja formada por vértebras, ligamentos, discos intervertebrales y músculos.

Desde la base del cráneo a la extremidad caudal del tronco, van superponiéndose de 27 a 30 vértebras. Las 24 primeras son independientes durante toda la vida, permaneciendo separadas entre sí por discos intervertebrales, mientras que las 8-11 más caudales sólo son independientes durante el desarrollo.

Se distribuyen en:

- 7 vértebras cervicales (C1 a C7).
- 12 vértebras torácicas (T1 a T12).
- 5 vértebras lumbares (L1 a L5).
- 7 ó 10 vértebras pélvicas (5 sacras fusionadas y de dos a cinco coccígeas también fusionadas. S1 a S5).

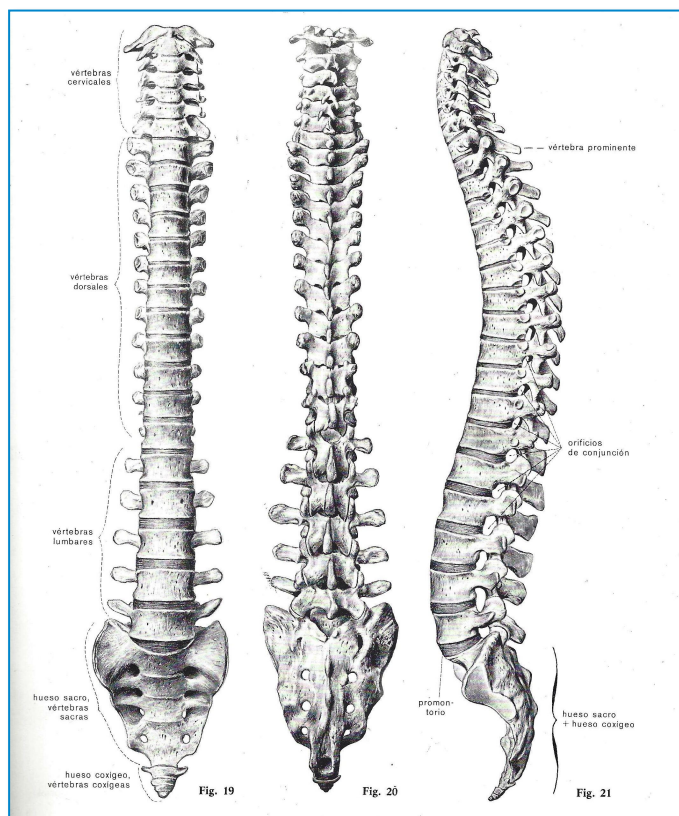


Fig. 1 Columna vertebral. (1)

## 2.a. Vértebras

Las vértebras, en especial los cuerpos vertebrales, son tanto más grandes cuanto más caudales son, ya que, debido a la posición bípeda, deben soportar mayor peso. (2)

A excepción del Atlas (C1) y el Axis (C2), las vértebras poseen una morfología similar.

Cada vértebra está constituida por una porción ventral, más voluminosa y maciza, el cuerpo vertebral y un arco, el cual limita un orificio vertebral. El conjunto de los agujeros vertebrales formará el conducto vertebral.

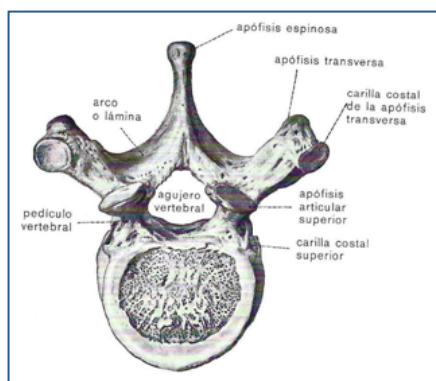


Fig. 2 Vértebra dorsal (1)

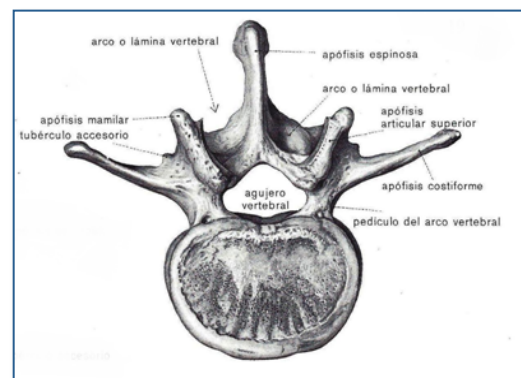


Fig. 3 Vértebra lumbar (1)

El arco vertebral está formado por los pedículos, las láminas, las apófisis transversas y las espinosas (donde se insertan la musculatura y los ligamentos) y las cuatro apófisis articulares.

Además de unirse entre sí por los discos intervertebrales, las vértebras se articulan por las llamadas apófisis articulares, que, por la posición bípeda, se van orientando en un plano perpendicular al eje del cuerpo.

Las vértebras T11 y T12 carecen de la articulación costotransversa que poseen el resto de las vértebras dorsales, lo que les resta parte de su estabilidad.

## 2.b Disco intervertebral

El disco intervertebral es una estructura compleja de forma biconvexa y, al igual que las vértebras, su espesor aumenta caudalmente.

Junto con las carillas articulares, es el encargado de soportar la carga de compresión a la que está sometido el tronco. (3)

Está formado por una zona central hidrófila, el núcleo, y una periférica de estructura laminar, el anillo fibroso. Se adhiere a los cuerpos vertebrales por las placas cartilaginosas.

El núcleo pulposo es un gel con una concentración de agua que oscila entre el 70 y el 90%, que tiende a disminuir con la edad. Posee un entramado irregular de fibras de colágeno, mucopolisacáridos y células de tipo fibroblástico.

El anillo fibroso, rodea al núcleo pulposo. Está formado por capas fibrosas concéntricas, oblicuas unas con respecto a otras. Estas fibras se unen sólidamente a la placa terminal y a los cuerpos vertebrales.



*Fig. 4 Disco intervertebral (1)*

Las placas terminales cartilaginosas están compuestas por cartílago hialino y separan el resto del disco, de los cuerpos vertebrales. Son las responsables de la nutrición del disco por difusión, al carecer de vasos y nervios. Actúan también como barrera física para evitar la intrusión del núcleo pulposo en los cuerpos vertebrales.

El disco intervertebral está sometido a cargas de compresión, de flexión, de torsión y de cizallamiento. El disco se encuentra raramente sometido a cargas de tracción en las actividades fisiológicas normales. Las cargas de corta de duración y de

magnitud elevada producen daños irreparables en la estructura del disco cuando los valores de tensión alcanzados superan su límite de rotura.

El mecanismo de fallo por cargas de larga duración y pequeña magnitud, se produce por fatiga del núcleo, por la propagación de una grieta o fisura con valores de tensión inferiores a los de rotura.

## 2.c Ligamentos

Los ligamentos son estructuras fibrosas dotadas de una gran resistencia en la dirección en la que están orientadas sus fibras, las cuales trabajan a tensión. (4).

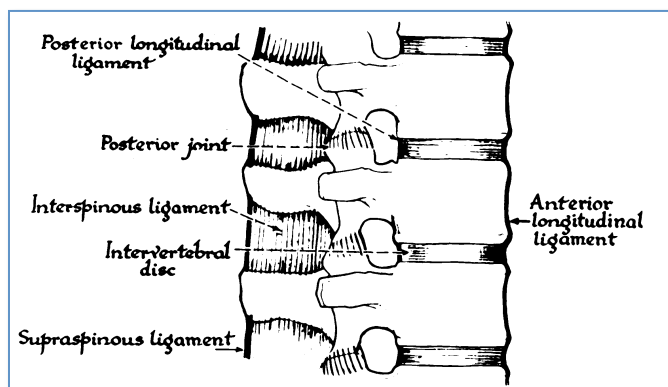


Fig 5. Articulaciones vertebrales y principales ligamentos (5)

En la columna vertebral, los ligamentos poseen unas funciones muy concretas:

- Colaborar en la fijación de los elementos óseos.
- Proporcionar estabilidad al raquis.
- Proteger a la médula espinal limitando los movimientos.
- Permitir un adecuado movimiento fisiológico y actitudes posturales
- Absorber parte de la energía de impacto
- Actuar como transductor de información dinámica a los músculos



Los ligamentos que actúan en cada unidad vertebral son: (6)

- Ligamento longitudinal común anterior. Se extiende desde la base del cráneo y tubérculo anterior del atlas hasta la cara anterior del sacro. Se inserta en la cara anterior del disco intervertebral. Es un tejido sensible al dolor. Limita la hiperextensión del raquis y retiene el desplazamiento anterior y separación de una vértebra sobre otra. Mantiene una tensión constante en el raquis.

- Ligamento longitudinal común posterior. Se extiende desde la apófisis basilar del occipital hasta el sacro. Por los bordes laterales se une a los discos intervertebrales. Sus fibras se mezclan con las del anillo fibroso.

- Los ligamentos intertransversos unen los vértices de las apófisis transversas contiguas en zona dorsal y lumbar, limitando principalmente los movimientos de inclinación y rotación

El complejo ligamentario posterior (CLP) actúa como la “banda de tensión” posterior en la columna vertebral. Protege la columna de una excesiva rotación, traslación y distracción. (7)

Está formado por el ligamento amarillo, el ligamento interespinoso, el ligamento supraespinoso y las cápsulas articulares. (8)

- El ligamento amarillo: Es una estructura densa y ancha que une la cara anterior de una lámina vertebral al borde superior de la lámina de la vértebra inferior. Su borde interno se une al contralateral en la línea media. Por su alto contenido en elastina, ejerce una fuerza contráctil sobre el arco vertebral cuando está elongado, durante la flexión. Esta fuerza contráctil mantiene a las vértebras juntas y alineadas.

- Los ligamentos interespinosos son débiles y finos. Son estructuras membranosas que conectan las apófisis espinosas próximas. Se oponen a la separación de las apófisis espinosas y limitan los movimientos de deslizamiento hacia delante de las articulaciones intervertebrales. Tanto los ligamentos interespinosos como el

supraespinoso poseen un alto contenido en colágeno, por lo que su alta resistencia a la tracción limita la flexión de la columna.

-El ligamento supraespinoso: es un fuerte cordón fibroso que conecta la punta de las apófisis espinosas desde la séptima vértebra cervical hasta el sacro.

- Los ligamentos capsulares de las articulaciones interapofisarias. Son los primeros elementos que actúan en contra de las fuerzas de rotación o de torsión

## **2.d Músculos.**

El raquis, en ausencia de las estructuras musculares, se comporta de forma inestable aun conservando sus ligamentos intactos. Por tanto, los músculos son necesarios para proporcionar estabilidad a la columna vertebral.

Esta estabilización debe hacerse efectiva en cada una de las posturas adoptadas y cuando se produce movimiento. Otra de las funciones, es la de proteger las estructuras más débiles, restringiendo el movimiento dentro de unos límites seguros.

Los músculos que controlan el movimiento del raquis pueden clasificarse según su posición, en: prevertebrales y postvertebrales y estos últimos, a su vez, en: superficiales, intermedios y profundos.

Los músculos prevertebrales son: el oblicuo mayor del abdomen, el oblicuo menor del abdomen, el transversal del abdomen y el recto anterior del abdomen.

Los músculos postvertebrales son:

- Grupo superficial: Trapecio y dorsal ancho.
- Grupo Medio: Serrato posterior
- Grupo profundo: Esplenio de la cabeza y del cuello; erector espinal (iliocostal, longissimus y espinal); y semiespinales, multifidus y rotadores.

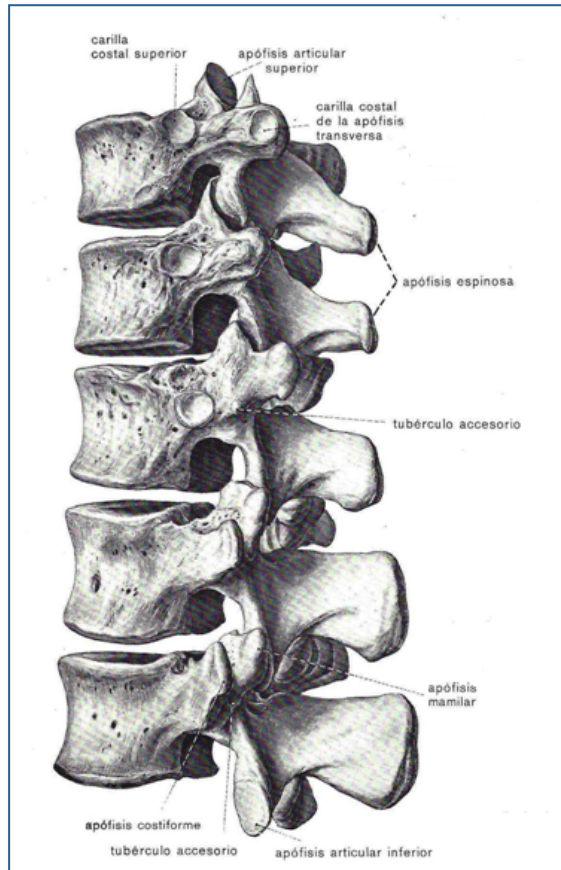
Cuando la musculatura anterior fracasa, se produce una sobrecarga de la columna lumbar dando lugar a un incremento de las cargas sobre el disco intervertebral y los ligamentos. Secundariamente se originan pérdidas de la función de las articulaciones facetarias, tanto en la transmisión de cargas, como en la estabilización de la columna. Estos hechos tienen una relevante repercusión clínica.

## **2.e Columna tóracolumbar**

Es la región anatómica comprendida entre los cuerpos vertebrales de T11 y L2. Es la región donde se localizan más frecuentemente las fracturas estallido. (9)

Es una zona de transición entre la columna torácica, estable y poco móvil por su relación con la caja torácica, y la columna lumbar, más móvil y más inestable.

La forma de las articulaciones articulares superiores de las vértebras T11 y T12, es similar a las de las articulares de las vértebras torácicas que tienen por encima, sin embargo, las articulares inferiores, son similares a las de las vértebras lumbares. Estas dos vértebras, por su localización, no poseen la articulación costotransversa que poseen sus vecinas de encima, por lo que carecen de la estabilización que este hecho anatómico produce.



*Fig. 6 Columna tóracolumbar Sobotta (1)*

Posee una serie de características anatómicas que condiciona una zona de transición que comienza con las últimas vértebras dorsales y las primeras lumbares. Se va modificando la orientación de las facetas, se incrementa de forma progresiva el tamaño de los cuerpos vertebrales, cambian las curvaturas en el plano sagital y se produce una mayor movilidad en este segmento. (7)

### **3. BIOMECANICA DE LA COLUMNA VERTEBRAL**

La biomecánica es la ciencia que estudia las fuerzas internas y externas y su incidencia sobre el cuerpo humano. (11)

En el plano frontal el raquis aparece normalmente recto. Sin embargo, en el plano sagital presenta cuatro curvaturas, dos de convexidad dorsal, a nivel de las

regiones torácica y sacrococcígea, y dos de convexidad ventral, en las regiones cervical y lumbar, dando lugar a la: lordosis cervical, cifosis torácica, lordosis lumbar y cifosis sacrococcígea.

La cifosis torácica es común con otras especies animales, mientras que las otras curvas características del hombre surgen como consecuencia del proceso evolutivo. La lordosis lumbar se inicia hacia el año de vida, cuando el niño comienza a andar. Surge como un mecanismo compensador, ya que, con la bipedestación se produce un desplazamiento dorsal de la articulación sacroilíaca con respecto a la coxofemoral. Esto implica que la línea de gravedad del cuerpo cae por detrás de la base de sustentación. Con la lordosis lumbar, el punto más prominente es L3 (nivel donde se halla el centro de gravedad), haciendo así que el eje de gravedad caiga dentro de la base de sustentación.

En el ser humano, la columna vertebral se ha adaptado a la bipedestación, por lo que combina la rigidez de las vértebras y la elasticidad de los discos. Esto le permite soportar importantes presiones y al mismo tiempo tener una amplia movilidad controlada en determinados planos

Para comprender la columna mecánicamente, se puede considerar como una estructura con tres pilares, uno anterior, formado por los cuerpos vertebrales y los discos intervertebrales, y dos posteriores, formados por las estructuras verticales del arco vertebral, articulaciones superior e inferior, unidas por los istmos.

La unión de los pilares anterior y de los posteriores se hace por medio de los pedículos, estructuras que poseen mucha resistencia

Los dos pilares posteriores se unen entre sí por medio de las láminas. Entre ambos pilares queda delimitado el agujero de vertebral. Todos los agujeros vertebrales, superpuestos, forman un conducto raquídeo.

El cuerpo vertebral posee una zona triangular, de base anterior, que presenta menos resistencia, debido a la disposición de sus trabéculas.

Por eso, ante una hiperflexión, la vértebra se hunde en este punto.

El disco vertebral es una estructura viscoelástica que se sitúa entre dos vértebras. Gracias a sus propiedades, funciona como un sistema de amortiguación, ya que puede recuperarse lentamente ante las deformaciones. El núcleo, por su gran contenido en agua, está preparados para absorber presiones. El anillo fibroso resiste muy bien las fuerzas de compresión y tracción, pero no las fuerzas de cizallamiento.

El segmento móvil de Junghans y Schmorl comprende a dos vértebras adyacentes y todos los espacios entre ellas: disco intervertebral, agujero de conjunción, articulaciones interapofisarias y espacio interespinoso. Es la unidad funcional más pequeña dentro del raquis, que conserva todas sus propiedades biomecánicas. Brown lo denominó unidad vertebral funcional. (12)

La movilidad global de la columna es la suma del movimiento de todos sus segmentos móviles. El disco y las articulares son los elementos más importantes. La inestabilidad se produce dentro de este segmento móvil.

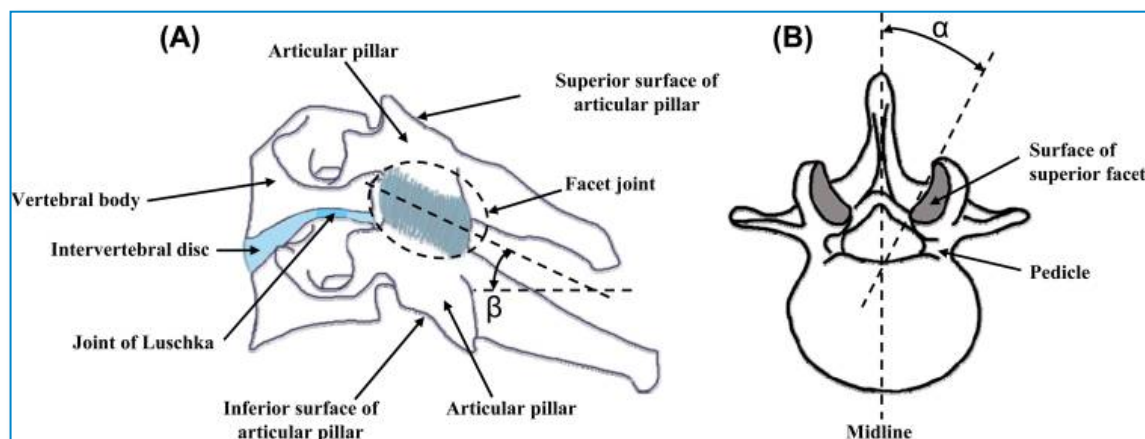


Fig. 7 Vista lateral y axial de vértebra lumbar: anatomía de las facetas y angulación. (13)

El rango de movimiento fisiológico en la columna tóracolumbar depende de factores como: la posición, la flexibilidad y la edad. Además varía de unos individuos a otros. (14)

La unión tóracolumbar no posee el refuerzo de la caja torácica y es un área de inflexión entre la cifosis torácica y la lordosis lumbar, además de estar sometida a fuertes sollicitaciones mecánicas. Por ello, las lesiones entre T11 y L2 serán las más propensas para desarrollar inestabilidad. (15)

Los sistemas estabilizadores pasivos de la columna son los ligamentos y el disco, y los activos los músculos. Entre los ligamentos de la columna uno de los más interesantes, en términos biomecánicos, es el ligamento amarillo. Su gran cantidad de fibras elásticas le da su color característico y le permite actuar como un resorte almacenando energía durante la flexión y posteriormente ayudando a los músculos durante la extensión. Su capacidad elástica le impide protruir dentro del canal en extensión cuando está en máxima relajación. (16)

Otro ligamento importante es el supraespinoso. Por ser el que está más alejado del centro de movimiento vertebral, su brazo de palanca es el más largo y el que puede proporcionar una mayor resistencia a la tracción.

La musculatura no solamente es un elemento que da movilidad sino una gran estabilidad a la columna.

Un sofisticado elemento de estabilización es la “cámara hidroaérea” formada por el tórax y el abdomen. Cuando se realiza un esfuerzo importante, la glotis y los esfínteres del periné se cierran automáticamente, creando una presión positiva abdominal. La tensión de la musculatura abdominal comprime la cámara hidroaérea, haciendo que la columna dorsolumbar sea una estructura mucho más rígida. La aponeurosis abdominal y la fascia dorsolumbar están unidas y esta última se tensa por la contracción del dorsal ancho que se inserta en la parte proximal del húmero. La resistencia de la columna dorsolumbar está marcada por la calidad de la musculatura abdominal. Al aproximar los brazos al tronco, se tensan las estructuras lumbares en una conexión entre las extremidades superiores y la parte baja de la columna.

La aplicación de los principios biomecánicos para el manejo de las fracturas de huesos largos también tiene valor para el manejo de lesiones traumáticas inestables de la columna torácica y lumbar. Realmente el principio no funciona sobre cada cuerpo

vertebral en sí, sino más bien, toma a toda la columna como una construcción lineal ósea, asemejándola a un hueso largo. Los principios biomecánicos más usados para la columna tóracolumbar son el principio biomecánico del sostén; del tirante; la combinación de los dos anteriores y el principio biomecánico de la protección. (17)

Las curvas fisiológicas que presenta el raquis en el plano sagital permiten el desarrollo armónico de sus funciones. Cuando se produce una fractura a nivel vertebral con deformidad y alteración de dicho perfil, se provoca la alteración de dichas funciones. Las vértebras superiores e inferiores, a la vértebra lesionada, deberán de adaptarse a la nueva situación, intentando compensar esa desviación; esto supondrá una sobrecarga para una serie de elementos que tendrán que cumplir una misión biomecánica para la cual no estaban preparados. (18)

#### **4. FRACTURAS TÓRACOLUMBARES**

La fractura vertebral es una lesión que compromete desde un cuerpo vertebral hasta la unidad vertebral funcional; esta última está formada por dos vértebras adyacentes y el disco intervertebral, además de las articulaciones, ligamentos, y estructuras óseas de la vértebra tóracolumbar.

Las características anatómicas de la columna tóracolumbar, la fuerza y la dirección del impacto y la alineación postural del paciente contribuyen al patrón de lesión vertebral.

##### **4.a Clasificaciones.**

La clasificación ideal de las fracturas tóracolumbares debería describir la lesión con detalle, para poder lograr una alta fiabilidad inter e intraobservador, facilitar la decisión del tratamiento a realizar y establecer un pronóstico. (19)

Los sistemas para clasificarlas han ido evolucionando a lo largo de los años. Todos ellos muestran una evolución en la comprensión del mecanismo de lesión y en el concepto de inestabilidad. Entre las clasificaciones más importantes tenemos:



-- Clasificación de Bohler 1929. El primero que describe las fracturas tóracolumbares, combina la descripción anatómica de la fractura con el mecanismo lesional.

Define cinco categorías, incluyendo por compresión, por flexión-distracción, (con lesión anterior secundaria a la compresión y lesión posterior secundaria a la distracción), por extensión (con lesión de los ligamentos longitudinales anterior y posterior), por cizallamiento y por rotación.

-- Clasificación de Watson-Jones 1938. Fue el primero en reconocer el concepto de inestabilidad de la columna y la importancia de los ligamentos posteriores de ésta para mantener su estabilidad. (20)

Su clasificación consiste en siete tipos de fractura organizadas en tres patrones principales fracturas por acúñamiento, fracturas conminutas y fractura-luxación.

Insiste en el concepto de reducción anatómica y alineamiento radiológico. Es el primer sistema que utiliza la clasificación de la lesión como una guía de decisión terapéutica.

-- Clasificación de Nicoll 1949. Propuso la distinción de varias «columnas» dentro de la columna vertebral y su importancia en la génesis de la lesión y la inestabilidad. Además, reconoció la correlación entre la severidad de la lesión neurológica, la deformidad y la inestabilidad de la columna vertebral. (21)

Considera que hay cuatro estructuras específicas que relacionadas con la estabilidad de la columna: el cuerpo vertebral, el disco, las articulaciones intervertebrales y el ligamento interespinoso, cuya integridad cree que es determinante.

Clasifica las fracturas en fracturas por acúñamiento anterior, por acúñamiento lateral, fractura-luxación y fractura del arco neural.

- Clasificación de Holdsworth 1963. Modificó y amplió la clasificación de Nicoll, y esta modificación constituye el pilar de todas las clasificaciones posteriores. (5)

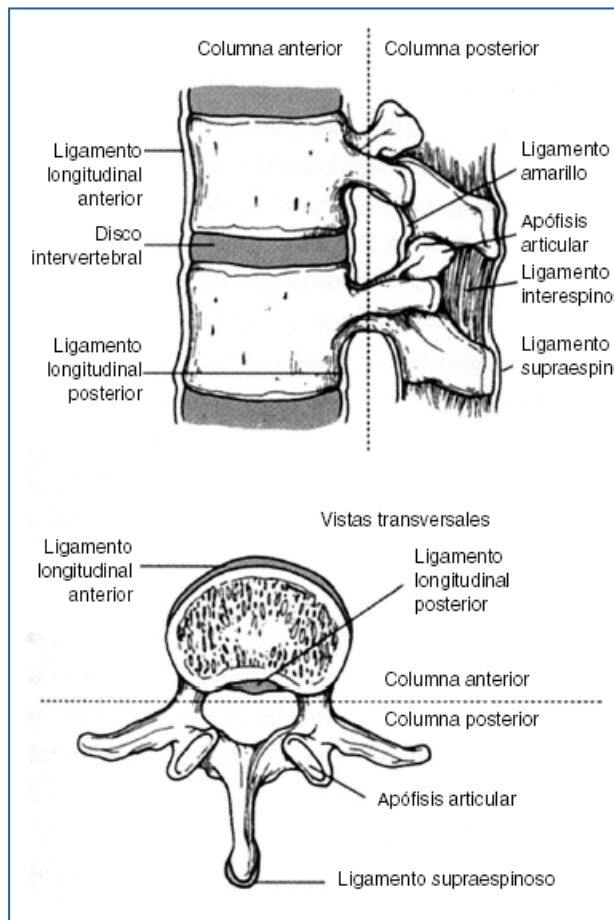


Fig. 8 Teoría de las dos columnas (22)

Holdsworth presentó el sistema de clasificación anatómica de las dos columnas para las fracturas de la columna tóracolumbar. Describe la columna anterior como el segmento que contiene todas las estructuras que se encuentran anteriores al ligamento longitudinal posterior, cuya función colectiva era el soporte de las cargas compresivas, mientras que la columna posterior incluye las facetas, el arco y el complejo ligamentario posterior, que funciona para resistir las fuerzas de tensión.

Agrupar las fracturas en estables e inestables. Las lesiones estables son: fractura por compresión-acuñaamiento y la fractura por compresión-estallido. Las lesiones inestables son: luxaciones, fractura-luxación por extensión y fractura-luxación por rotación.

Es el primero en introducir el término: “fractura por estallido”, fracturas que se producen por mecanismo de compresión axial; las consideró siempre estables, al no existir una disrupción completa del complejo ligamentario posterior.

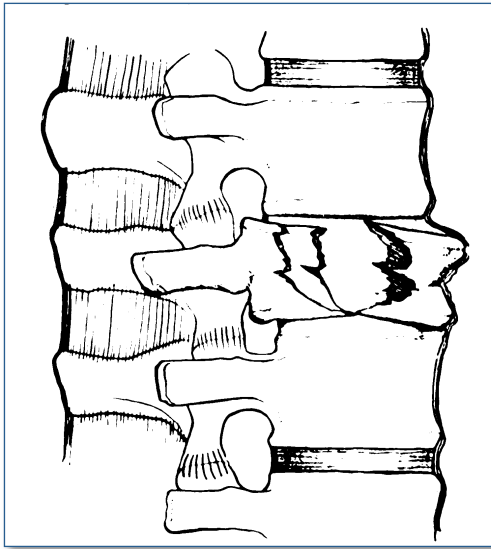


Fig. 9. Fractura por estallido (5)

-- Clasificación de Kelly y Whitesides 1968 Intentan mejorar la clasificación de Holdsworth. Mantienen el concepto de columnas, pero redefinen la columna anterior como el cuerpo vertebral y la columna posterior como el arco neural y los elementos posteriores. (23)

Afirman que las fracturas por estallido son, por definición, inestables.

- Clasificación de Denis 1983. (24). Modifica el “concepto de columna” originalmente propuesta por Holdsworth. Desarrolló el concepto de las tres columnas. Sostuvo que había una columna anterior compuesta por la mitad anterior del cuerpo, el disco y el ligamento vertebral común anterior; una columna media formada por la mitad posterior del cuerpo y el disco y el ligamento longitudinal común posterior y una columna posterior igual que la descrita por Holdsworth, compuesta por los pedículos, el arco neural, las apófisis articulares con sus cápsulas y los ligamentos asociados.

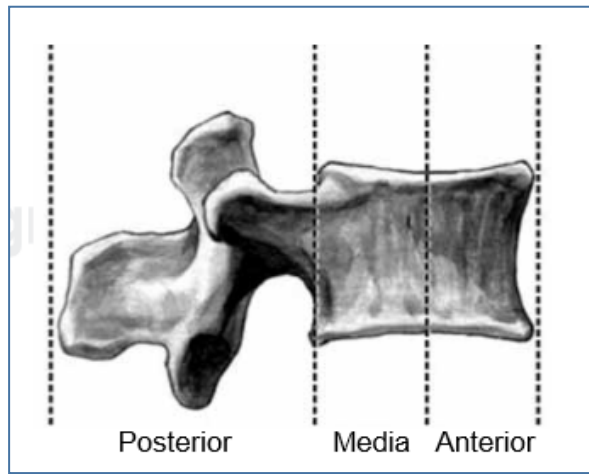


Fig. 10. Las tres columnas de Denis (10)

Considera que la columna media es la estructura más importante en la estabilidad.

Clasifica las fracturas en cuatro grupos, indicando que la severidad se basa en el número de columnas afectadas:

1. Compresión: por el fallo de la columna anterior.
2. Estallido: por el fallo de las columnas anterior y media, con fractura del cuerpo vertebral por fuerzas axiales.
3. Flexión-distracción: por el fallo de las columnas media y posterior.
4. Fractura-luxación: por el fallo de las tres columnas.

Denis fue el primero que señaló la importancia del estado neurológico. Lo hizo a través de su concepto de “grados de inestabilidad” Propone que la inestabilidad neurológica y mecánica pueden estar presentes de forma aislada o simultánea.

Lesión de primer grado: inestabilidad mecánica aislada.

Lesión de segundo grado: inestabilidad neurológica aislada.

Lesión de tercer grado: inestabilidad mecánica con compromiso neurológico.

Establece una relación entre la estabilidad biomecánica y el compromiso neurológico. (25)

-- Clasificación de Mc Afee 1983 Su sistema de clasificación enfatiza la importancia del complejo ligamentario posterior como factor primordial en la estabilidad de la fractura. (26)

En un esfuerzo de simplificar la clasificación de Denis, Mc Afee combina esta clasificación con el mecanismo de movimiento de la columna como propusieron White y Panjabi. (27)

Propone una clasificación en seis tipos de lesiones: fractura por compresión-acuñamiento, fractura estallido estable, fractura estallido inestable, fractura tipo Chance, lesión por flexión-distracción y lesión por translación.

Esta modificación de la clasificación de Denis no ha sido utilizada posteriormente, ya que no ha sido validada.

-- Clasificación de Ferguson y Allen 1984 rechazan el concepto inicial de columna que definieron Denis y Holdsworth. Proponen una clasificación con “elementos” espinales basada en el mecanismo lesional y tipos de fracaso. Dirigen la estabilidad utilizando criterios específicos, que incluyen mecanismo lesional, riesgo de deformidad progresiva, función neurológica y características del paciente. Es una clasificación puramente mecanicista. (28)

-- Clasificación de Mc Cormack 1994 clasificación LSC (Load Sharing Classification). (29)

La introducción de los tornillos pediculares revoluciona el tratamiento de las fracturas tóracolumbares.

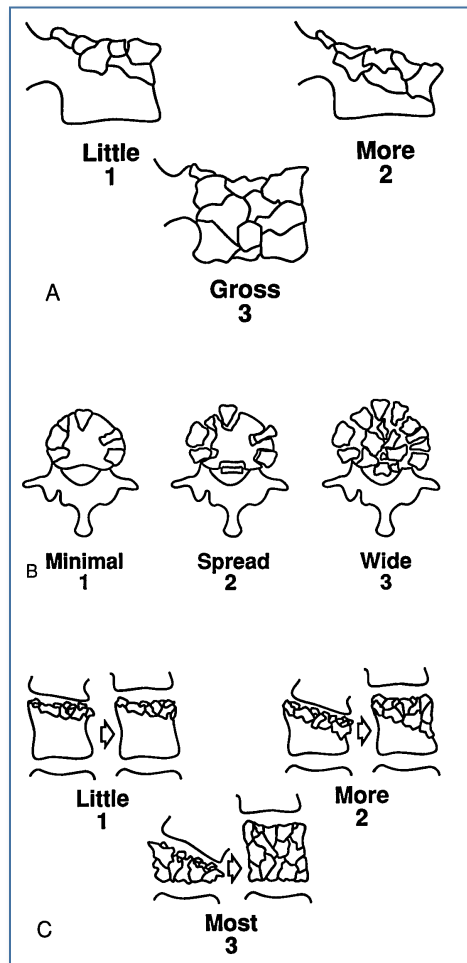


Fig. 11. Clasificación LSC. (29)

Debido al gran número de cirugías fracasadas, McCormack, Karaikovic y Gaines introducen la idea de una escala capaz de predecir el riesgo de fracaso en los implantes, mediante tres criterios: el grado de conminución del cuerpo vertebral, la aposición de los fragmentos y el grado de deformidad en el plano sagital. Cada uno de los criterios se puntúa de 1 a 3, de menor a mayor severidad.

Se pueden obtener puntuaciones entre 3 y 9 puntos. Valores superiores a 7 significan un alto riesgo de fallo quirúrgico; (30), por lo que requieren estabilización anterior para evitar el fracaso del implante posterior (29, 31, 32, 33, 34).

Esta clasificación ha sido elogiada por su simplicidad y por su intento de predecir el resultado. Pero ha sido criticada por no considerar el estado neurológico y la estabilidad ligamentaria.

-- Clasificación de Magerl y Aebi, 1994 (AO Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen): (35)

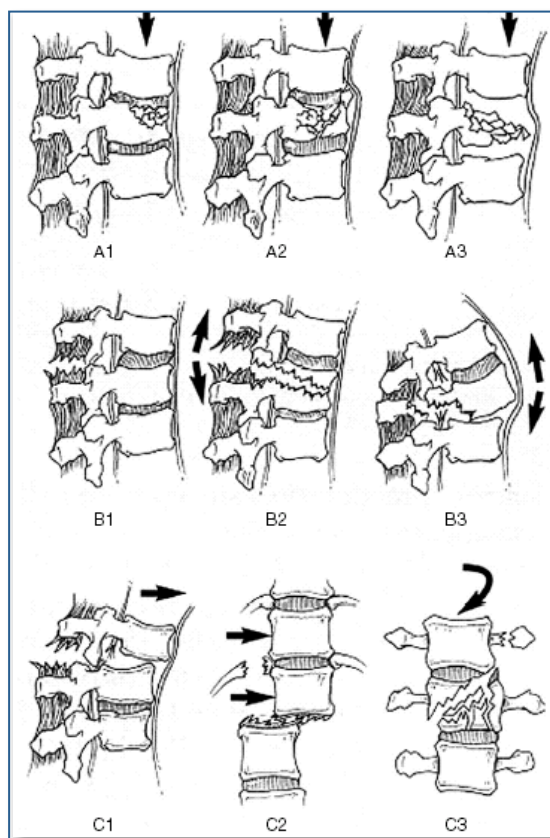


Fig 12. Clasificación AO (22).

Se basa en la clasificación de una escala progresiva de gravedad, desde la tipo A hasta la tipo C. Definen la gravedad de la lesión por diferentes factores, incluyendo la estabilidad mecánica y el riesgo de lesión neurológica. A su vez, a cada tipo se le definen tres grupos para establecer una clasificación con nueve grupos básicos que progresan en gravedad y que se relacionan con mayor riesgo de lesión neurológica y/o deformidad. (36):

Las fracturas tipo A son causadas por fuerzas de *compresión*. Producen lesiones por estallido y comprometen las columnas anterior y media de Denis

Tipo A1: fracturas impactadas. La deformidad se da por compresión ósea esponjosa; se reduce la altura del cuerpo vertebral, pero el complejo ligamentario posterior esta íntegro.

Tipo A2: fracturas en grieta o fisura. Se presenta una hendidura en el plano sagital o coronal con algún grado de diástasis de los fragmentos. Es raro el déficit neurológico y la columna posterior permanece íntegra.

Tipo A3: fractura en estallido. Hay conminución parcial o completa, con extrusión centrífuga de los fragmentos. El complejo ligamentario posterior está intacto.

Las fracturas tipo B son causadas por fuerzas de *distracción*. Causa disrupción ligamentaria transversal, sea posterior o anterior. Involucra las tres columnas de Denis.

Tipo B1: disrupción posterior de predominio ligamentario. Al afectarse el complejo ligamentario posterior puede haber subluxación, luxación o fractura facetaria. La disrupción se puede asociar con una disrupción transversa del disco o a una fractura tipo A. Es frecuente el daño neural.

Tipo B2: disrupción posterior predominantemente ósea. Hay disrupción transversa de la columna posterior a través de las láminas y pedículos. Los ligamentos inter y supraespinoso generalmente están desgarrados. Puede asociarse con disrupción del disco o con fracturas de tipo A.

Tipo B3: disrupción anterior a través del disco. Lesión rara en hiperextensión en que la disrupción se origina anteriormente y siempre ocurre a través del disco. Puede limitarse a la columna anterior o extenderse hasta la posterior, que consiste en fracturas de los procesos articulares, lámina o la *pars interarticularis*.



Las fracturas tipo C son fracturas causadas por fuerzas de *torsión axial* que producen lesiones o deformidades en rotación o con inestabilidad multidireccional.

Tipo C1: fractura tipo A con rotación. Incluye la cuña rotacional, la grieta y las fracturas por estallido. En la fractura tipo A, generalmente una pared lateral del cuerpo vertebral permanece intacta y puede parecer que la vértebra no está fracturada (vértebra fantasma).

Tipo C2: fractura tipo B con rotación.

Tipo C3: lesiones en rotación y cizallamiento. Son las más inestables.

La pregunta clave que interesa resolver con el sistema AO es si el complejo ligamentario posterior presenta integridad mecánica o no.

Algunos estudios han sugerido que también se consideren las imágenes obtenidas por resonancia magnética con la finalidad de incrementar el nivel de confiabilidad al reproducir el tipo de lesión identificada, ya que permite evaluar además la integridad o la lesión de los elementos del arco neural posterior, principalmente de sus partes blandas. (37, 38)

-Vaccaro 2004 (TLISS: Thoracolumbar Injury Severity Score). (39)

Esta clasificación fue diseñada para simplificar la clasificación de las lesiones tóracolumbares y la toma de decisiones para su tratamiento. (10, 40)

Los tres componentes básicos del sistema de clasificación incluyen el mecanismo de lesión, la integridad del complejo ligamentario posterior y el estado neurológico. A cada uno se le asigna una puntuación, cuya suma da un valor que sirve para decidir un tratamiento quirúrgico o conservador.

**Tabla 1.- Puntuación de la clasificación TLISS.**

|                                    |                         |   |
|------------------------------------|-------------------------|---|
| 1. Mecanismo de la lesión          |                         |   |
| a) Compresión                      | Simple                  | 1 |
|                                    | Angulación lateral >15° | 1 |
|                                    | Estallido               | 1 |
| b) Traslación/rotación             |                         | 3 |
| c) Distracción                     |                         | 4 |
| 2. Complejo ligamentario posterior |                         |   |
| a) Intacto                         |                         | 0 |
| b) Lesión sospecha/indeterminado   |                         | 2 |
| c) Lesionado                       |                         | 3 |
| 3. Estado neurológico              |                         |   |
| a) Intacto                         |                         | 0 |
| b) Lesión de la raíz nerviosa      |                         | 2 |
| b) Lesión medular                  | Completa                | 2 |
|                                    | Incompleta              | 3 |
| c) Lesión de cauda equina          |                         | 3 |

Si el valor es hasta 3, indica tratamiento conservador. Si es mayor de 5, el tratamiento indicado es quirúrgico. Cuando el valor es de 4, el tratamiento puede ser quirúrgico o conservador, a decisión del cirujano, Tabla 1.

-Vaccaro 2005 (TLICS: Thoraco-lumbar Injury Classification and Severity Score). (41, 42)

La clasificación TLICS (Thoraco-lumbar Injury Classification and Severity Score) es una variable del TLISS, que evalúa la morfología de la lesión con más exactitud y tiene niveles similares de confiabilidad y reproductibilidad.

La diferencia con la clasificación TLISS es que no se valora el mecanismo lesional, sino la morfología de la lesión. Igualmente orienta hacia el abordaje

quirúrgico, siendo los dos principales factores a considerar la indemnidad del complejo ligamentario posterior y el estado neurológico del paciente.

Evalúa :

1. la morfología de la lesión.
2. la indemnidad del complejo ligamentario posterior y
3. el estado neurológico del paciente.

**Tabla 2.- Puntuación de la clasificación TLICS.**

|                                    |            |   |
|------------------------------------|------------|---|
| 1.Morfología de la lesión          |            |   |
| a) Compresión                      | Simple     | 1 |
|                                    | Estallido  | 1 |
| b) Traslación/rotación             |            | 3 |
| c) Distracción                     |            | 4 |
| 2. Complejo ligamentario posterior |            |   |
| a) Intacto                         |            | 0 |
| b) Lesión sospecha/indeterminado   |            | 2 |
| c) Lesionado                       |            | 3 |
| 3. Estado neurológico              |            |   |
| a) Intacto                         |            | 0 |
| b) Lesión de la raíz nerviosa      |            | 2 |
| c) Lesión medular                  | Completa   | 2 |
|                                    | Incompleta | 3 |
| c) Lesión de cauda equina          |            | 3 |

Tres o menos puntos sugieren un tratamiento conservador, una puntuación de 5 o más sugiere tratamiento quirúrgico y lesiones de 4 puntos podrían adoptar cualquier tratamiento, tanto quirúrgico como conservador. (41)

-AO Spine Knowledge Forum& Trauma. (43)

Se basa en mecanismo de producción y el estudio radiográfico y TAC o RM, el daño neurológico y añade elementos modificadores. Reúne características de la clasificación de Magerl y TLICS.

La clasificación se basa en la evaluación de tres parámetros básicos:

1. Clasificación morfológica de la fractura: similar a la clasificación de Magerl.

Tipo A: Lesiones por compresión. Fallo de las estructuras anteriores con ligamentos intactos.

Tipo B: Fallo de los ligamentos anteriores o posteriores.

Tipo C: Fallo de todos los elementos importantes, con luxación o desplazamiento.

2. Estado neurológico: se gradúa en cinco valores.

N0: intacto.

N1: déficit neurológico transitorio, ya resuelto.

N2: radiculopatía.

N3: lesión incompleta espinal o de cauda equina.

N4: lesión completa espinal.

NX: pacientes que no pueden ser explorados.

3. Modificadores clínicos.

Se consideran dos modificadores adicionales suficientes para ser incluidos, pero podrían no ser relevantes para todos los casos y utilizados como una ayuda para la decisión terapéutica.

M1: lesión ligamentosa indeterminada. Es importante para identificar la estabilidad de las lesiones.

M2: pacientes con comorbilidad (espondilitis anquilosante, enfermedades reumatológicas, osteopenia, osteoporosis, hiperostosis idiopática difusa ósea...).

#### **4.b Epidemiología .**

Según diferentes estudios, la incidencia anual de fracturas tóracolumbares varía de 23 a 90 pacientes por 100.000 habitantes. (44)

Las fracturas más frecuentes de la columna en los adultos corresponden a la unión tóracolumbar, de T11 a L1 (52%), seguido por L1 a L5 (32%).

Hasta el 80% de las veces ocurre en hombres y la frecuencia es mayor en la tercera y cuarta décadas de la vida.

El 50% de las veces se asocian con otras lesiones, desde fractura de una extremidad a lesiones craneales, torácicas o abdominales severas, provocando secuelas como parálisis, dolor, deformidad y disminución de la calidad de vida. (15)

La causa más común es el accidente de tráfico (45%), seguidas por caídas de altura y actividades deportivas.

Los tipos más frecuentes son del tipo A (66%), seguido por los tipos C y B ; las de tipo A disminuyen en frecuencia en sentido cráneo-caudal, las B son más comunes en la unión tóracolumbar y las C, en el segmento lumbar. (36, 45)

#### **4.c Concepto de estabilidad de las fracturas tóracolumbares.**

La estabilidad mecánica es un factor crítico en la decisión del tratamiento ante una fractura tóracolumbar.

La estabilidad de la columna se define como la capacidad de prevenir la progresión de la lesión neurológica y la deformidad progresiva en respuesta a la carga fisiológica y un rango de movimiento normal. La estabilidad de la columna se relaciona con la integridad del hueso y de los componentes ligamentarios. La lesión de alguno de ellos puede ocasionar inestabilidad y requerir estabilización quirúrgica. (4)

Diferentes autores han presentado su valoración sobre “criterios de inestabilidad”:

- Para Holdsworth habrá inestabilidad cuando exista una rotura completa del complejo ligamentario posterior. (5)

- White y Panjabi establecen el concepto de “inestabilidad clínica”, el cual definen como la pérdida de la capacidad de la columna para mantener bajo la acción de cargas fisiológicas, su patrón de desplazamiento, produciéndose un déficit neurológico inicial o secundario, una deformidad o un dolor incapacitante. Consideran que todas las fracturas por estallido son inestables. (27)

- Nagel (1981) considera una fractura inestable cuando hay una pérdida del 50% de la altura del cuerpo vertebral y una angulación en la unión tóracolumbar de más de 20°. (46)

- Denis, en 1983, publica sus estudios sobre criterios de inestabilidad vertebral. Se basa en la teoría de “las tres columnas”; donde considera que “la afectación de dos de ellas presupone inestabilidad”. Las características radiográficas son la pérdida de altura del cuerpo vertebral y el aumento de la distancia interpedicular, con afectación del muro posterior del cuerpo vertebral, con retropulsión ósea hacia el canal medular.

En 1984 define tres grados de inestabilidad: (47)

Primer grado: inestabilidad mecánica

Segundo grado: inestabilidad neurológica

Tercer grado: inestabilidad mecano-neurológica

- Dunn (1986) y Krompinger (1986) sostienen que si existe ocupación del canal de más del 50%, existe inestabilidad. (48, 49)

- Gertzbein (50) y Haher (51) afirman que será inestable la fractura cuando haya lesión de, al menos, dos columnas.

A través de los conceptos acumulados, un grupo de estudio de la Academia Americana de Ortopedia OKU (Orthopaedics Knowledge Update) establece en el 2002 los criterios de inestabilidad para las fracturas por estallido: (52)

1. Pérdida de altura de columna anterior > 45%.
2. Índice Sagital Farcy > 15° ó Angulación Regional Traumática > 20°.
3. Ocupación del canal medular > 40°.
4. Cifosis segmentaria significativa (tóracolumbar >30° y lumbar>10°).
5. Déficit neurológico.
6. Otros: afectación disco-ligamentaria; afectación de más de un nivel o gran defecto óseo. (18)

El concepto de inestabilidad raquídea ha variado con el tiempo. Inicialmente, la columna se dividía en 2 regiones (anterior y posterior), y se consideraban como inestables aquellas lesiones en las que la columna posterior no podía soportar el peso cuando existía un deterioro de la columna anterior; posteriormente, Denis (1983) divide el raquis en 3 columnas (anterior, media y posterior), y la inestabilidad la define como la alteración estructural de al menos 2 de las 3 columnas; más tarde, de estas descripciones puramente morfológicas se pasa a un esquema que incorpora tanto la anatomía como el mecanismo lesivo. Así, para la valoración de la inestabilidad de una fractura tóracolumbar, es necesario valorar conceptos como la existencia de lesiones neurológicas, la funcionalidad deseada, la lesión estructural, la deformidad existente y las posibilidades de progresión de ésta. (22)

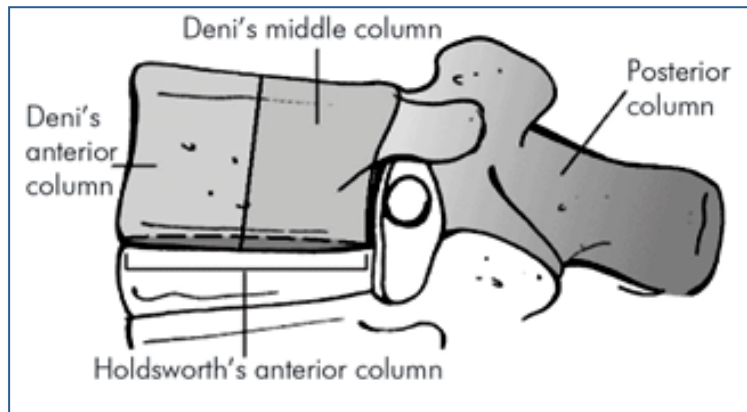


Fig 13. División en columnas según Denis y Holdsworth (9)

Lee (53) considera que la estabilidad de la columna tóracolumbar está determinada por los elementos óseos y el complejo discoligamentario. Concretamente, el complejo ligamentario posterior) puede jugar un importante papel en el mantenimiento de la estabilidad de la columna tóracolumbar.

Con la clasificación TLISS y TLICS, se tiene mucho más en cuenta la integridad del complejo ligamentario posterior, pasando a ser uno de los puntos clave en la definición de la estabilidad de la fractura, así como de la necesidad o no de tratamiento quirúrgico. (41, 54, 55)

#### 4.d Técnicas de imagen en la inestabilidad de las fracturas.

Ante la sospecha de una fractura vertebral, tras la exploración clínica y la evaluación del estado neurológico, las técnicas del diagnóstico por imagen son necesarias para llegar al diagnóstico final.

Son útiles para clasificar la lesión, valorar la estabilidad y ayudar a la decisión terapéutica.



#### 4.d.1 Radiología simple.

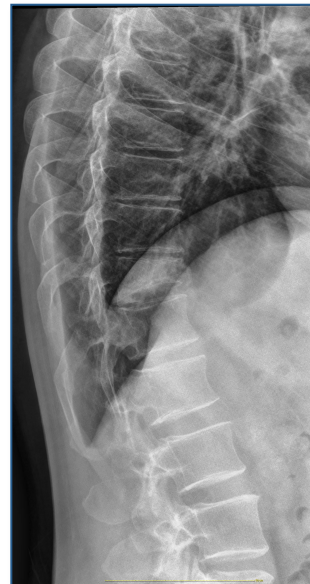
La radiología simple (Rx) es la primera de las pruebas de imagen que debe realizarse ante la sospecha de una fractura vertebral. (56)

Da información sobre el nivel lesionado, el tipo de fractura y las lesiones asociadas.

En la proyección AP se valora la alineación vertebral en el plano frontal, la altura del cuerpo vertebral, la distancia entre los pedículos y las apófisis transversas.



*Fig. 14. Rx AP fractura de L2*



*Fig. 15. Rx lateral fractura de T11.*

En la proyección lateral, se valora la alineación sagital, la altura del cuerpo vertebral y la distancia entre las apófisis espinosas.

Daffner (57) identifica cinco signos radiográficos que indican inestabilidad, y afirma que la presencia de sólo uno de ellos es suficiente para definir la lesión como inestable.

1. Desplazamiento vertebral, por lesión de las estructuras ligamentosas y articulares.
2. Aumento del espacio interlaminar, por lesión de las estructuras ligamentosas posteriores y de las facetas articulares.
3. Desviación de las facetas articulares, por lesión de las estructuras ligamentosas posteriores.
4. Disrupción de la línea posterior de los cuerpos vertebrales, que implica lesión por estallido.
5. Aumento del canal vertebral, que implica lesión completa de la vértebra en el plano sagital.

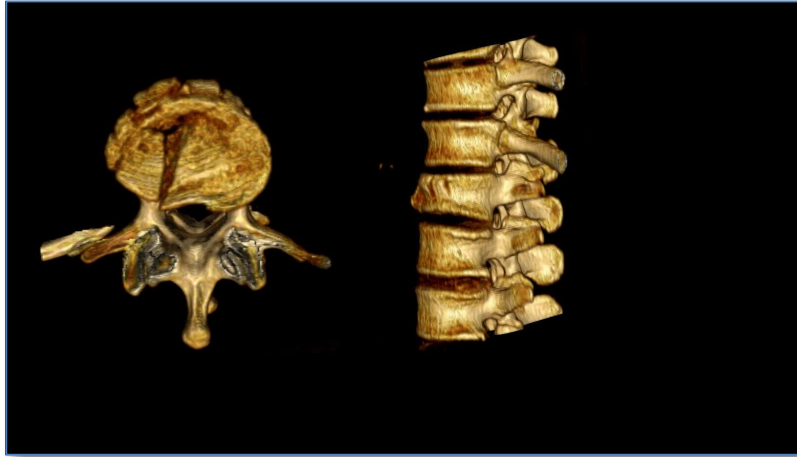
Los rayos X pueden dar una importante información sobre la inestabilidad o el alineamiento sagital que no proporciona el TAC o la RM, y es mejor para medir la cifosis tras la fractura.

La opinión general es que existe una correlación entre el aumento de la cifosis y la presencia de lesión del CLP. (53, 58)

Los determinantes de inestabilidad estudiados en radiografías simples y TC que han obtenido significación estadística son fiables y precisos para caracterizar las fracturas toracolumbares y, por tanto, para indicar un tratamiento adecuado. (59, 60).

#### 4.d.2 Tomografía Axial Computarizada

Durante mucho tiempo, la tomografía axial computarizada ha sido la prueba de imagen de elección en la evaluación de las fracturas tóracolumbares. Es muy útil, tanto para la detección y el diagnóstico diferencial de las fracturas que no se aprecian en las radiografías simples, como para definir morfológicamente la lesión ósea. (61).



*Fig. 16. Reconstrucción de TAC: fractura de L1.*

Esta técnica permite definir con precisión la situación del macizo articular.

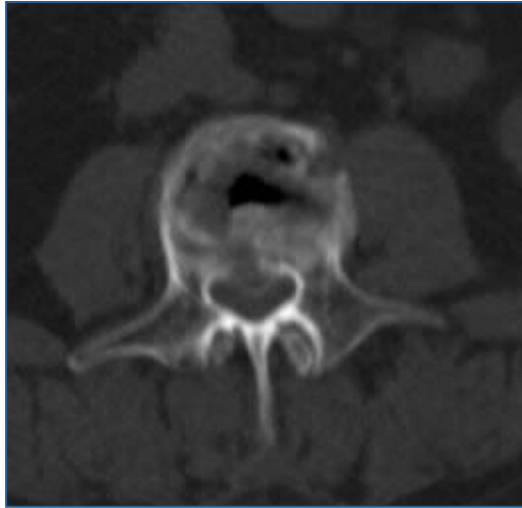
Por ello, el estudio debe incluir la vértebra fracturada, la superior y la inferior, para demostrar la integridad de las vértebras contiguas y de sus pedículos, que son utilizados para la fijación con tornillos transpediculares en la cirugía.

La TAC helicoidal permite una reconstrucción tridimensional de la vértebra fracturada, por lo que es imprescindible para planificar el tratamiento quirúrgico, en especial de las fracturas complejas. (40, 43, 62, 60)

La elevada sensibilidad de la TAC en la visualización de las estructuras óseas permite detectar mejor pequeñas fracturas no desplazadas del cuerpo y también las fracturas de las apófisis, así como la localización de pequeños fragmentos óseos o discales que compriman las estructuras neurales.

El “signo de la faceta desnuda” observado con la TAC, definido como el desplazamiento de la carilla articular inferior de la vértebra craneal con respecto a la carilla articular superior de la vértebra caudal, indica severa lesión ligamentosa e inestabilidad espinal (57, 4). Pero no todos los autores están de acuerdo con esto. Harris

(63), asegura que mínimas angulaciones o flexiones pueden simular este signo, por lo que no necesariamente su presencia implica inestabilidad.



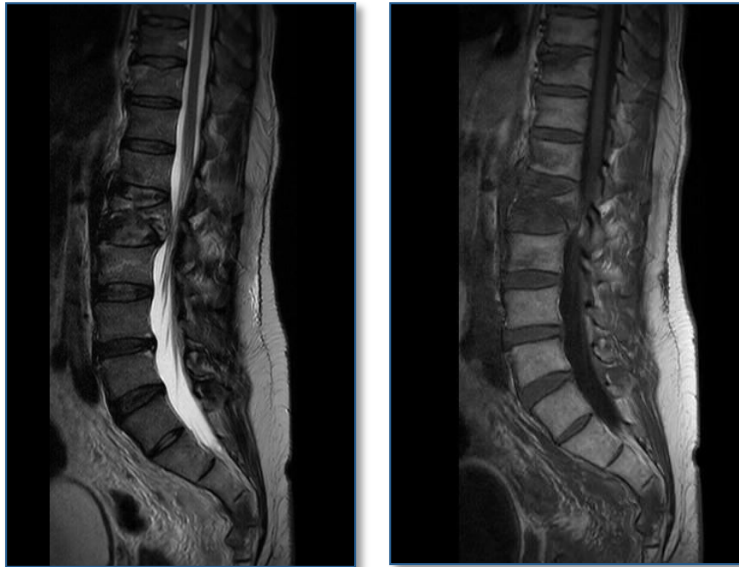
*Fig. 17. TAC corte axial fractura de L1.*

Lo que hay que tener en cuenta es que la TAC tiene un valor limitado para evaluar el grado de lesión de las partes blandas. (15)

#### **4.d.3. Resonancia Magnética**

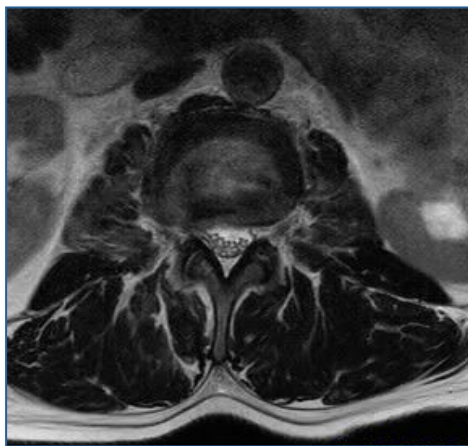
El estudio de la columna lumbar ante una fractura no debe limitarse únicamente al hueso, sino también al el resto de las estructuras que le rodean. Esto es fundamental, ya que es preciso determinar, por un lado, la estabilidad de la lesión y, por otro, valorar las posibles lesiones asociadas.

La RM es capaz de visualizar los elementos neurales, los ligamentos, la médula espinal y el disco intervertebral. (53, 60, 64, 65). Puede valorar la columna tóracolumbar completa y ayudar en el diagnóstico de las fractura a varios niveles, la lesión medular y las lesiones que ocupen el espacio epidural. (15, 66, 67)



*Fig. 18. Fractura de L2 RM (T2 y T1). Corte sagital.*

Se obtienen imágenes en el plano sagital en secuencias spin-eco T1 y T2 y secuencias STIR (short time inversion recovery) y en el plano axial en spin-eco T2. La imagen por RM de los ligamentos se aprecia como áreas lineales de baja intensidad de señal sobre todo en los cortes sagitales.



*Fig. 19. Fractura de L2 RM. Corte axial.*

Si se lesionan se observa un aumento de señal en secuencias potenciadas en T2, por el sangrado y el edema local o como una solución de continuidad de estas bandas lineales hipointensas. (61)



*Fig 20. Fractura de L2 RM (STIR). Corte sagital.*

Es preciso incluir en el protocolo secuencias con supresión grasa, que, además de identificar las lesiones ligamentosas, tienen una gran sensibilidad en la detección de pequeñas lesiones en la médula ósea del cuerpo vertebral o del arco posterior y permiten valorar la hemorragia paravertebral y el edema que frecuentemente coexisten. (4, 68, 69)

Las resonancias magnéticas de alto campo tienen un valor añadido debido a la realización de secuencias de difusión, que nos permite diferenciar entre fracturas benignas y malignas. (70)

La RM es valiosa para evaluar el daño neural, especialmente en aquellos casos en los que no se identifica lesión ósea con facilidad y hay clínicamente daño neurológico. (45, 67)

En la clasificación TLICS es indispensable la realización de una RM, ya que uno de los puntos clave es la presencia o no de lesión del CLP. (41, 42, 71)

Así pues, podemos afirmar que la RM es la prueba diagnóstica de elección en las fracturas tóracolumbares, aunque no siempre estará disponible en todos los centros sanitarios.

#### **4.e Tratamiento**

Decidir el tipo de tratamiento a aplicar ante una fractura tóracolumbar va a depender de la gravedad de la lesión y del tipo de fractura. Con la clasificación TLICS parece haberse llegado a un acuerdo, ya que aquellas fracturas con un valor TLICS de 1 a 3 se tratarán de forma conservadora, mientras que las que tengan valores de 5 a 10, la decisión será quirúrgica. Pero hay controversia a propósito de los valores de TLICS de 4, ya que podrán incluirse tanto en uno como en otro grupo. Lesiones asociadas, tipo de fractura y potenciales complicaciones inclinarán la decisión al tratamiento conservador o quirúrgico, a decisión del cirujano.

El objetivo del tratamiento es conseguir la curación ósea y de los tejidos blandos con el fin de obtener una columna estable, sólida y libre de dolor. Además es preciso prevenir y limitar la lesión neurológica, además de restaurar la estabilidad de la columna. (72)

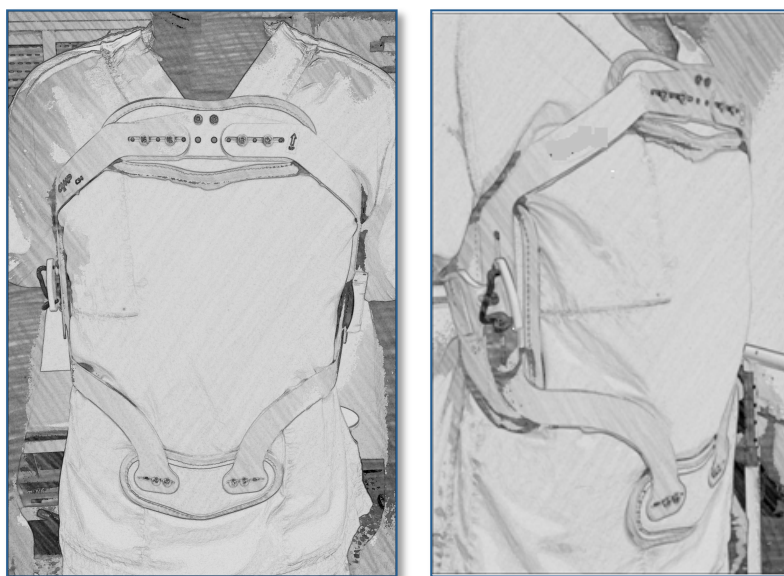
Los factores más importantes a considerar en la elección del tipo de tratamiento son el estado neurológico, la estabilidad de la columna, el grado de deformidad, ocupación del canal y las lesiones asociadas.

A pesar, de los diferentes sistemas propuestos para valorar la estabilidad clínica de las fracturas de columna tóracolumbar, existen controversias sobre cuál es el ideal. El ángulo de cifosis inicial, el porcentaje de compresión anterior y la lesión del complejo ligamentario posterior son los criterios más usados. Existe un consenso general que la deformidad cifótica progresiva asociada a factores como ocupación del canal y déficit neurológico, son indicaciones claras de estabilización quirúrgica. Considerar el grado de ocupación del canal como indicativo de tratamiento quirúrgico, es algo controvertido. (73)

#### 4.e.1 Tratamiento conservador

El tratamiento conservador de una fractura de columna tóracolumbar consiste en la utilización de un soporte tóracolumbar durante unos tres meses y reposo. Está indicado en lesiones leves y en las consideradas estables, sin potencial para deformidad progresiva o lesión nerviosa. (15, 45, 74).

El tipo de ortesis a utilizar dependerá, fundamentalmente, de si la lesión es por alta o por baja energía.



*Fig. 21 Corsé de Jewett.*

En general, es habitual el uso de TLSO (ortesis tóracolumbosacra) realizadas con moldes personalizados, en aquellos casos que se precise una mayor rigidez. El corsé más utilizado es el diseñado por Jewett en 1952 (corsé de tres puntos, con apoyo pectoral, suprapúbico, dorsolumbar), que, mediante la extensión de la columna tóracolumbar previene la rotación y flexión de la columna. (75).



#### **4.e.2 Tratamiento quirúrgico**

El tratamiento quirúrgico está indicado en las fracturas inestables o potencialmente inestables. Consiste en hacer reducción anatómica, y estabilizar la fractura mediante fijación, incluyendo, en general, el segmento superior y el inferior al sitio de lesión. (45)

En cuanto a utilizar la vía anterior o la posterior en el tratamiento quirúrgico, dependerá de la lesión. Si presenta una lesión neurológica incompleta, generalmente será precisa la vía anterior si hay compresión medular por los elementos anteriores, Una lesión del CLP requerirá la vía posterior. Cuando exista una lesión combinada, deberán utilizarse ambas vías. (39, 76)

La técnica más empleada es el sistema USS (Universal Spine System) para fracturas de Synthes ®. La principal aportación del sistema USS es la reducción de las fracturas vertebrales por vía posterior transpedicular con restitución de la altura del cuerpo.

El USS se desarrolló como respuesta a la necesidad de los cirujanos especializados de disponer de un sistema único para la columna, con implantes de aplicación específica, que permitan tanto la técnica desrotacional estándar, como técnicas segmentarias avanzadas. (17, 77, 78, 79)

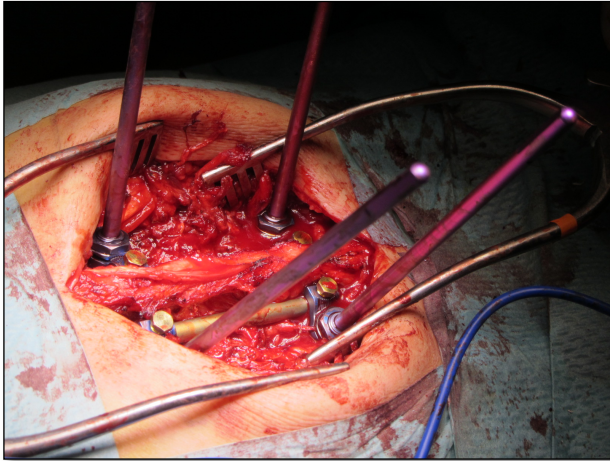


Fig 22. Cirugía de fractura tóracolumbar con el sistema USS para fracturas de Synthes ®.

Según el tipo de indicación, su tratamiento y el tipo de estabilización necesario se elegirán los tipos de implantes y de barras, así como su conexión. El sistema USS se basa en barras lisas que pueden conectarse directa o indirectamente a cada tornillo transpedicular.

La cirugía de la columna requiere de un sistema de implantes que puedan ser utilizados con los siguientes fines: sostén, distracción, compresión, control de rotación vertebral y función de tirante.

El sistema USS puede utilizarse para todas las funciones mencionadas. En las fracturas permite realizar reducción eficiente, y proporciona estabilidad angular.

Las indicaciones del sistema USS son:

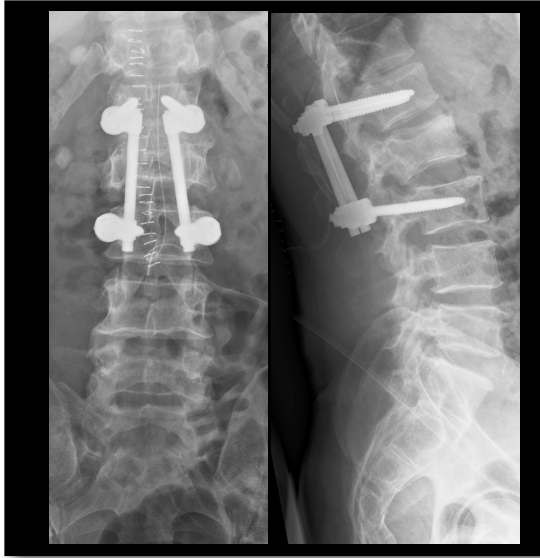
- Fracturas inestables de la columna dorsal, lumbar y lumbosacra, así como fracturas que cursan con deformidades inaceptables. (Ni las roturas discoligamentarias ni las laminectomías constituyen una contraindicación al uso de este sistema).

- Tumores e infecciones.

- Deformidades postraumáticas.

- Espondilolistesis.

Por el contrario, el sistema USS para fracturas no debe utilizarse por encima de la sexta vértebra dorsal (T6). Esto se explica porque los pedículos vertebrales son demasiado estrechos y no garantizan el suficiente asiento para los tornillos.



*Fig. 23. Fractura de L2 intervenida con el sistema USS para fracturas de Synthes®.*

Además, en las fracturas conminutas o en caso de pérdida ventral de sustancia ósea (especialmente en las fracturas por aplastamiento) es obligatorio efectuar una corrección adicional del defecto anterior.

## **INVESTIGACIÓN EMPÍRICA**

### **1. OBJETIVO**

Evaluar aquellos parámetros de imagen que pudieran servirnos como factor pronóstico de la calidad de vida y funcionalidad a medio plazo, en los pacientes que han sufrido una fractura tóracolumbar.

Evidenciar la correlación real que existe al definir las fracturas tóracolumbares por radiografía o resonancia magnética.

### **2. HIPÓTESIS**

En las fracturas tóracolumbares, las mediciones del ángulo de cifosis, el porcentaje de acñaamiento y la lesión del complejo ligamentario posterior son factores pronósticos de la calidad de vida y funcionalidad del paciente a medio plazo.

#### **Hipótesis secundaria:**

Es imprescindible la realización de una resonancia magnética antes de catalogar una fractura como quirúrgica o candidata a tratamiento conservador.

## **II. MATERIAL Y MÉTODOS**

### III. MATERIAL Y MÉTODOS

Se trata de un estudio retrospectivo, valorando 65 fracturas tóracolumbares consecutivas que ingresaron en el año 2005 en el Hospital de Majadahonda de la Mutua de Accidentes de Trabajo FREMAP, nº 61 de la Seguridad Social.

Para incorporar a los pacientes en el estudio, se consideraron como criterios de inclusión el sufrir un accidente de trabajo y ser diagnosticado de fractura tóracolumbar aguda, con afectación desde T11 a L5.

Se excluyeron del estudio a los pacientes politraumatizados, con fracturas osteoporóticas, esqueleto en crecimiento y edades superiores a 65 años.

#### 1. DESCRIPTIVA DE LA MUESTRA

Este trabajo presenta una serie de 65 pacientes divididos en dos grupos, quirúrgico y conservador. En el grupo quirúrgico tenemos 21 pacientes (32,3%) y 44 pacientes en el grupo conservador (67,7%).

En el grupo quirúrgico, tenemos 17 hombres (81%) y 4 mujeres (19%) y en el grupo conservador tenemos 36 hombres (81,8%) y 8 mujeres (18,2%) (Tabla 3 y Figura 24).

**Tabla 3: Proporción de sexo en grupo quirúrgico y grupo conservador.**

|               | <b>Quirúrgico</b> | <b>Conservador</b> |
|---------------|-------------------|--------------------|
| <b>Hombre</b> | 17 (81%)          | 36 (81,8%)         |
| <b>Mujer</b>  | 4 (19%)           | 8 (18,2%)          |

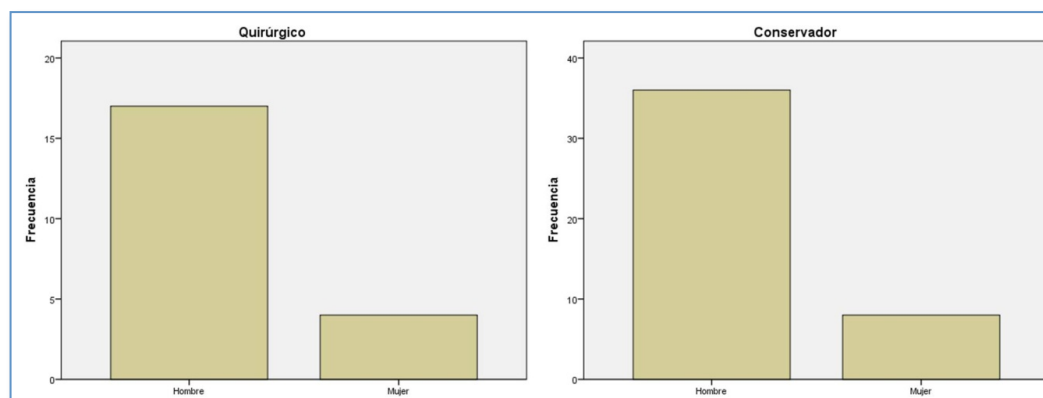


Fig 24. Frecuencias de sexos en el grupo quirúrgico y conservador.

La edad media del grupo cirugía fue de 40,38 años ( $\pm 12,913$  años), con un rango de 39 años y en el grupo conservador fue de 45,82 años ( $\pm 12,323$  años) y un rango de 44 años

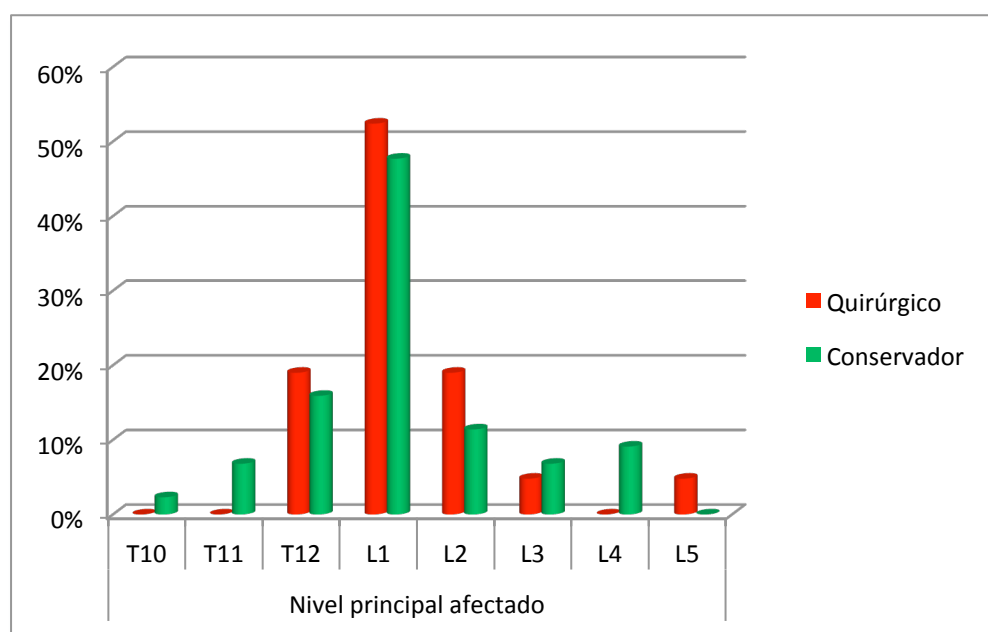
Tabla 4: Edades de los grupos quirúrgico y conservador.

|                    | Edad (SD)              | Rango |
|--------------------|------------------------|-------|
| <b>Quirúrgico</b>  | 40,38 ( $\pm 12,913$ ) | 39    |
| <b>Conservador</b> | 45,82 ( $\pm 12,323$ ) | 43    |

En relación al **nivel principal afectado**, en el grupo quirúrgico tenemos que 11 pacientes tenían el L1 (52,4%), 4 pacientes tenían afectado los niveles T12 y L2 respectivamente (19%), mientras que solamente 1 paciente tenía afectado el nivel L3 y L5 respectivamente (4,8%). En el grupo conservador tenemos que 21 pacientes tenían como nivel principal afectado el L1 (47,7%), 7 pacientes el T12 (15,9%), 5 pacientes el nivel L2 (11,4%), 3 pacientes el nivel L3 (6,8%), 3 pacientes el nivel T11 (6,8%), 4 pacientes en nivel L4 (9,1%) y 1 sólo paciente el nivel T10 (2,3%). (Tabla 5 y Figura 25)

**Tabla 5. Nivel principal afectado en el grupo quirúrgico y conservador.**

|                    | Nivel principal afectado |          |           |            |           |          |          |          |
|--------------------|--------------------------|----------|-----------|------------|-----------|----------|----------|----------|
|                    | T10                      | T11      | T12       | L1         | L2        | L3       | L4       | L5       |
| <b>Quirúrgico</b>  | -                        | -        | 4 (19%)   | 11 (52,4%) | 4 (19%)   | 1 (4,8%) | -        | 1 (4,8%) |
| <b>Conservador</b> | 1 (2,3%)                 | 3 (6,8%) | 7 (15,9%) | 21 (47,7%) | 5 (11,4%) | 3 (6,8%) | 4 (9,1%) | -        |

*Fig. 25 Niveles afectados en el grupo quirúrgico y conservador.*

## 2. PROCEDIMIENTO

Partimos de un total de 200 fracturas tóracolumbares ingresadas de forma consecutiva en el Hospital FREMAP de Majadahonda durante 2005, de los cuales cumplieron criterios de inclusión 140 pacientes y 113 disponían de las pruebas de imagen requeridas. Fueron localizados 65 pacientes que son el número final de pacientes estudiados



## **2.a Variables estudiadas:**

### **2.a.1 Generales**

- Tiempo de seguimiento , en meses
- Periodo de incapacidad temporal (IT), en meses.
- Resultado laboral:
  - Curado.
  - Baremo.
  - Incapacidad permanente parcial (IPP).
  - Incapacidad permanente total (IPT).
  - Incapacidad permanente absoluta (IPA).
  - Gran invalidez (GI).

### **2.a.2 Valoración clínica.**

En la exploración clínica se tuvo en cuenta:

1. Dolor residual: para la valoración del dolor se interrogó al paciente según la escala descriptiva verbal (80) indicándole que eligiera la categoría que más se ajustara a la intensidad del dolor.
  - Ausencia,
  - Leve (ocasional).
  - Moderado (con esfuerzos).
  - Intenso.
2. Resultado clínico subjetivo:
  - Excelente.
  - Aceptable.
  - Malo.

### **2.a.3 Estudios de imagen**

Se realizaron radiografías y resonancia magnética a todos los pacientes.

**2.a.3-1 Radiología:** El estudio incluye la radiografía ántero posterior y lateral de la columna dorso lumbar y lumbosacra al inicio y en la evolución. Se realizaban las dos

proyecciones para poder localizar la vértebra lesionada con exactitud, además de las vértebras superior e inferior a la fracturada.

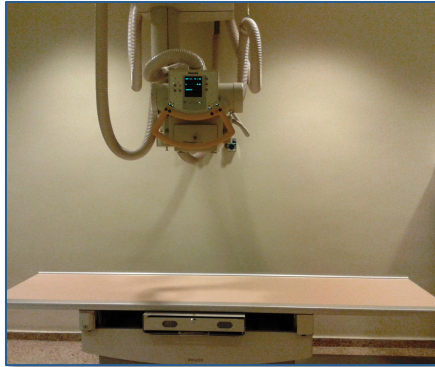


Fig. 26. Aparato de radiodiagnóstico.

Todas las radiografías se realizaron en el Hospital FREMAP de Majadahonda y se utilizó el Sistema Digital Diagnost de Philips.

**En cada una de las placas se valoró:**

- Tipo de fractura según la clasificación AO.
- Tipo de fractura según la clasificación TLICS.
- Nº niveles afectados.
- Nivel principal.
- Ángulo de cifosis: ángulo obtenido al trazar una tangente entre el platillo vertebral inferior de la vertebral superior a la fracturada y la tangente al platillo vertebral inferior de la vértebra fracturada. Se midió el ángulo de cifosis inicial (ACI) y el ángulo de cifosis en la evolución (ACE).
- Porcentaje de acñaamiento vertebral: relación entre la distancia, en milímetros, de la parte anterior de la vértebra fracturada comparado con la altura de la pared posterior del cuerpo vertebral de esta vértebra fracturada, multiplicado por cien.

Se midió el porcentaje de acñaamiento vertebral inicial (%AVI) y el porcentaje de acñaamiento vertebral en la evolución (%AVE).

**2.a.3-2 Resonancia magnética:** se realizó una resonancia magnética dorsal o lumbar en el momento inicial, según la vértebra fracturada.

Todas las pruebas se realizaron en el Hospital FREMAP de Majadahonda y se utilizó RM Opart de Toshiba de 0.35 Tesla.

Se obtuvieron imágenes:

- En el plano sagital en secuencias spin-eco T1 y T2 y secuencias STIR.
- En el plano axial en spin-eco T2.

**En cada una de las pruebas se valoró:**

- Tipo de fractura según la clasificación AO.
- Tipo de fractura según la clasificación TLICS.
- Lesión ósea: estudiamos:
  - Ausencia de lesión.
  - Lesión del cuerpo.
  - Lesión del muro posterior.
  - Lesión del muro posterior y pedículos
  - Lesión del muro posterior y láminas, espinosas o transversas.
- Ocupación del canal:
  - Sin ocupación.
  - Menos de 1/3.
  - Entre 1/3 y 2/3.
  - Más de 2/3.

- Lesión discal: siguiendo la clasificación de Oner (81), que, tras modificar y adaptar a las lesiones traumáticas la clasificación de Battié, identifica seis tipos de lesiones discales:

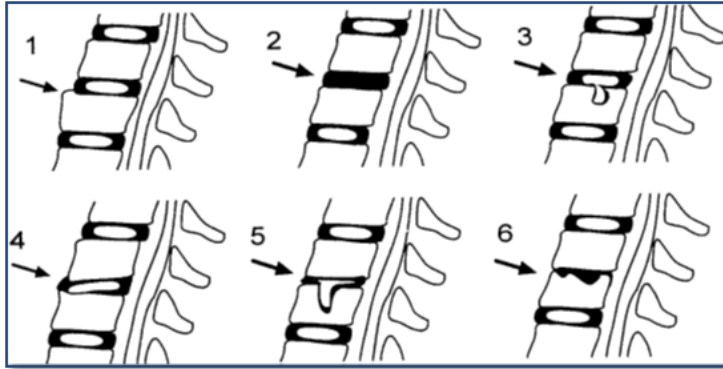


Fig. 27. Clasificación de Oner

Tipo 1: Disco normal o casi normal, sin evidencia de pérdida de altura ni herniación del disco.

Tipo 2: Disco negro morfológicamente similar al tipo 1, con pérdida difusa de la señal en las imágenes de T2.

Tipo 3: Hernia intraesponjosa con insignificante pérdida de altura o señal. Son cambios tipo Schmorl.

Tipo 4: colapso anterior del disco.

Tipo 5: hernia central masiva del núcleo pulposo. Hay una pérdida de altura en la porción anterior y posterior. El núcleo pulposo presenta una intensidad de señal normal.

Tipo 6: disco degenerado, con pérdida de altura y de intensidad de la señal.

- Lesión del complejo ligamentario posterior:

- Ausencia de lesión.
- Lesión del ligamento interespinoso.
- Lesión del ligamento interespinoso y supraespinoso.

#### 2.a.4 Tratamiento

Agrupamos a los pacientes estudiados en dos grupos, según hubieran recibido un tratamiento quirúrgico o conservador.

1. El **tratamiento conservador** consistió en la colocación de un corsé de Jewett (corsé de tres puntos), ajustados por el equipo de Prótesis y Ortesis del Hospital FREMAP de Majadahonda o de un corsé modelado de resina.

2. En cuanto a la **técnica quirúrgica** realizada, se empleó el sistema USS (Universal Spine System) de Synthes®.

#### 2.a.5 Autoinformes :

Como cuestionario específico de valoración funcional, se utilizó el cuestionario de Roland-Morris, y ,para la valoración de la calidad de vida y estado de salud, el SF-36.

Se aplicó el **cuestionario de discapacidad Roland-Morris** (versión española validada por Kovacs en 2002) y el **cuestionario de salud SF-36** (versión española 1.4 de junio de 1999. Copyright © 1995 Medical Outcomes Trust, validado por Alonso en 1995) a cada uno de los pacientes. (82, 83)

Los datos se recogieron por el personal médico en diferentes clínicas de FREMAP y se remitieron para su análisis.

##### 2.a.5-1 Cuestionario de discapacidad Roland-Morris

El **cuestionario Roland-Morris** (Anexo I) es una escala de incapacidad funcional relacionada con el dolor lumbar.

Fue descrito por Martin Roland y Richard Morris en 1983.

Como ya indicaron los autores en la publicación del cuestionario en 1983, éste es corto, simple, sensible y fiable. La valoración del cuestionario también es simple y rápida. Cada ítem marcado recibe un valor de 1. Por ello, el rango de los valores está entre 0 (ausencia de discapacidad producida por el dolor lumbar bajo) y 24 (valor máximo de discapacidad).

Consta de 24 frases que se suelen utilizar cuando duele la espalda. Reflejan la limitación en diferentes actividades de la vida diaria cuando tienen dolor.

De todas ellas, el paciente debe elegir aquellas que se correspondan con su situación en el momento de completarlo. Se le insiste en que se trata de describir el momento, no su situación habitual.

El Roland-Morris es una de las escalas validadas más ampliamente utilizada para medir la discapacidad. Es sencillo, rápido y puede ser rellenado por el paciente en apenas cinco minutos.

No se utiliza para medir la intensidad del dolor, puesto que el dolor y la incapacidad no se correlacionan entre sí.

### **2.a.5-2 Cuestionario de salud SF-36**

El **cuestionario SF-36** (Anexo II) es uno de los cuestionarios de salud que proporciona mayor información, ya que detecta tanto estados positivos como estados negativos de salud mediante una escala que valora la calidad de vida. Explora también la salud física y la salud mental.

Es uno de los instrumentos más usados a nivel nacional tanto como medida descriptiva del impacto de la enfermedad sobre la calidad de vida, como instrumento de evaluación de diferentes procedimientos terapéuticos y como referencia para validar nuevos instrumentos de medición. Diversos estudios con diferentes muestras han demostrado que posee una consistencia interna superior a alfa de Cronbach de 0.80 y una fiabilidad test-retest, a seis meses, entre 0.60 y 0.90.

Las preguntas requieren entre 5 y 10 minutos para ser contestadas. Está diseñado para ser autoadministrado, administrado por teléfono o durante una entrevista cara a cara con encuestados de 14 años o más.

El SF-36 agrupa 36 ítems, 35 de los cuales están agrupados en 8 dimensiones;

Función física: 10 ítems. Grado de limitación para hacer actividades físicas tales como el autocuidado, caminar, subir escaleras, inclinarse, coger o llevar pesos y los esfuerzos moderados e intensos. Ítems 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 y 12.

Rol físico: 4 ítems. Grado en que la salud física interfiere en el trabajo y otras actividades diarias incluyendo rendimiento menor que el deseado, limitación en el tipo de actividades realizadas o dificultad en la realización de actividades. Ítems 13, 14, 15 y 16.

Dolor corporal: 2 ítems. Intensidad del dolor y su efecto en el trabajo habitual, tanto fuera de casa como en el hogar. Ítems 21 y 22.

Salud general: 5 ítems. Valoración personal de la salud que incluye la salud actual, las perspectivas de salud en el futuro y la resistencia a enfermar. Ítems 1, 33, 34, 35 y 36.

Vitalidad: 4 ítems. Sentimiento de energía y vitalidad, frente al sentimiento de cansancio y agotamiento. Ítems 23, 27, 29 y 31.

Función social: 2 ítems. Grado en que los problemas de salud física o emocional interfieren en la vida social habitual. Ítems 20 y 32.

Rol emocional: 3 ítems. Grado en que los problemas emocionales interfieren en el trabajo u otras actividades diarias. Ítems 17, 18 y 19.

Salud mental: 5 ítems. Salud mental general, incluyendo depresión, ansiedad, control de la conducta o bienestar general. Ítems 24, 25, 26, 28 y 30.

Ítem de transición de salud: Valoración de la salud actual comparada con la de un año atrás. Es el ítem 2. No se tiene en cuenta para la puntuación de ninguna de las dimensiones, pero es útil para comparar la percepción de salud en el momento actual comparado con un año atrás.

**Tabla 6. Dimensiones del índice salud SF-36 e interpretación de resultados. (84)**

| Dimensión                   | Nº. ítems | Peor. Puntuación (0)  | Mejor. Puntuación (100)  |
|-----------------------------|-----------|---|--|
| Funcion física              | 10        | Muy limitado para llevar a cabo todas sus actividades física, incluido bañarse o ducharse, debido a la salud          | Lleva a cabo todo tipo de actividades físicas incluidas las más vigorosas sin ninguna limitación debido a la salud |
| Rol físico                  | 4         | Problemas con el trabajo u otras actividades diarias debido a la salud física   | Ningún problema con el trabajo u otras actividades diarias debido a la salud física                                |
| Dolor corporal              | 2         | Dolor muy extenso y extremadamente limitante  | Ningún dolor ni limitaciones   |
| Salud general               | 5         | Evalúa como mala la propia salud y cree que es posible que empeore  | Evalúa la propia salud como excelente  |
| Vitalidad                   | 4         | Se siente cansado y exhausto todo el tiempo   | Se siente muy dinámico y lleno de energía todo el tiempo   |
| Función social              | 2         | Interferencia extrema y muy frecuente con las actividades sociales normales, debido a problemas físicos o emocionales | Lleva a cabo actividades sociales normales sin ninguna interferencia debido a problemas físicos o emocionales.     |
| Rol emocional               | 3         | Problemas con el trabajo y otras actividades diarias debido a problemas emocionales                                   | Ningún problema con el trabajo y otras actividades diarias debido a problemas emocionales                          |
| Salud Mental                | 5         | Sentimiento de angustia y depresión durante todo el tiempo  | Sentimiento de felicidad, tranquilidad y calma durante todo el tiempo.   |
| Item de transición de salud | 1         | Cree que su salud es mucho peor ahora que hace un año   | Cree que su salud general es mucho mejor ahora que hace un año   |



**Tabla 7. Contenido del cuestionario de calidad de vida SF-36 por ítems.**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Función física (FF)      | FF 1 actividades intensas: correr, objetos pesados<br>FF 2 actividades moderadas: mover una mesa, lavar, limpiar<br>FF 3 levantar o llevar bolsa compra<br>FF 4 subir varios pisos por una escalera<br>FF 5 subir un piso por una escalera<br>FF 6 agacharse, arrollidarse o cuclillas<br>FF 7 caminar más de un km<br>FF 8 caminar medio km<br>FF 9 caminar 100 m<br>FF 10 bañarse, vestirse |
| Rol físico (RF)          | RF 1 menor tiempo dedicado al trabajo u otras actividades<br>RF 2 hacer menos actividades de las que hubiera querido hacer<br>RF 3 limitación en el tipo de trabajo o actividad<br>RF 4 dificultad para hacer el trabajo u otras actividades  |
| Dolor físico (DF)        | DF 1 intensidad de dolor físico<br>DF 2 interferencia del dolor físico para el trabajo diario   |
| Salud general (SG)       | SG 1 salud excelente, muy buena, buena, regular o mala<br>SG 2 me parece que enfermo más fácil que otras personas<br>SG 3 estoy tan sano como cualquiera<br>SG 4 creo que mi salud va a empeorar<br>SG 5 mi salud es excelente  |
| Vitalidad (VT)           | VT 1 se siente lleno de vitalidad<br>VT 2 siente mucha energía<br>VT 3 se siente agotado<br>VT 4 se siente cansado  |
| Función social (FS)      | FS 1 frecuencia de problemas de salud que interfieren con actividades sociales<br>FS 2 tiempo que problemas de salud interfieren con actividades sociales   |
| Rol emocional (RE)       | RE 1 menor tiempo para actividades por problemas emocionales<br>RE 2 hace menos actividades por problemas emocionales<br>RE 3 menor cuidado en actividades por problemas emocionales  |
| Salud mental (SM)        | SM 1 ha estado muy nervioso<br>SM 2 se siente decaído de ánimo<br>SM 3 se siente tranquilo y sereno<br>SM 4 se siente desanimado y triste<br>SM 5 se siente feliz   |
| Transición de salud (TS) | Calificación del estado de salud comparada con un año antes   |

Cada uno de los ítems en que se dividen las dimensiones tiene unas puntuaciones que se transforman en una escala que va desde 0 (peor estado de salud) hasta 100 (mejor estado de salud).

Se han propuesto dos formas diferentes de puntuación:

La primera (Rand Group) establece una graduación de las respuestas para cada ítem desde 0 a 100 (lo mejor es 100). No todas las respuestas tienen el mismo valor, que depende del número de posibilidades de respuesta para cada pregunta.

Los ítems de 3 categorías se puntúan 0-50-100; con 5 categorías se puntúan 0-25-50-75-100; con 6 categorías 0-20-40-60-80-100.

Una vez valorada cada uno de los ítems, se promedian para crear las puntuaciones de las 8 dimensiones, que van de 0 a 100.

Los ítems no respondidos no se consideran.

La segunda forma de puntuación (The Health Institute) otorga diferentes pesos específicos a cada respuesta, según unos coeficientes que no siguen una distribución lineal.

Sea cual sea el método empleado, el significado de la puntuación es el mismo: cuanto mayor sea, mejor estado de salud refleja.

En este estudio elegimos el método Rand Group.

## **2.b Tratamiento estadístico de los datos**

El análisis estadístico se realizó utilizando el programa SPSS 20.0<sup>®</sup> (*SPSS Inc. 233 South Wacker Drive, 11th Floor. Chicago, IL 60606-6412, EE.UU.*).

Se realizó la descriptiva de la muestra y una comparativa usando el test de Shapiro-Wilk para comprobar la normalidad de la muestra de estudio.

Determinada la normalidad en las muestras, se utilizó el test T de Student para variables cuantitativas y el test Chi-square para variables cualitativas.

Se realizó un análisis de la varianza (ANOVA) para comparativa de grupos según clasificación TLICS con respecto a las variables seleccionadas (porcentaje de acúñamiento, ángulo de cifosis, altura del disco, dolor, periodo de seguimiento, periodo de baja, resultado clínico, resultado laboral, Roland-Morris, SF-36). Todos los resultados con  $p < 0,05$  se determinaron como estadísticamente significativos.

Se utilizó la Correlación de Pearson (R) para ver las correlaciones existentes entre la evolución del porcentaje de acúñamiento y la evolución del ángulo de cifosis con respecto a los cuestionarios SF-36 y Roland-Morris.



### **III. RESULTADOS**

### III. RESULTADOS:

#### 1. Variables generales

##### 1.a Tiempo de seguimiento

El tiempo de seguimiento de los pacientes, el grupo quirúrgico tuvo una media de 75,24 meses ( $\pm 18,297$  meses) y un rango de 72 meses. En el grupo conservador, la media del tiempo de seguimiento fue de 79,54 meses ( $\pm 10,576$  meses) y un rango de 72 meses, al igual que en el grupo quirúrgico (Tabla 8 y Figura 28).

Tabla 8: Tiempo de seguimiento en los grupos quirúrgico y conservador.

|                    | Seguimiento (SD)       | Rango |
|--------------------|------------------------|-------|
| <b>Quirúrgico</b>  | 75,24 ( $\pm 18,297$ ) | 72    |
| <b>Conservador</b> | 79,54 ( $\pm 10,576$ ) | 72    |

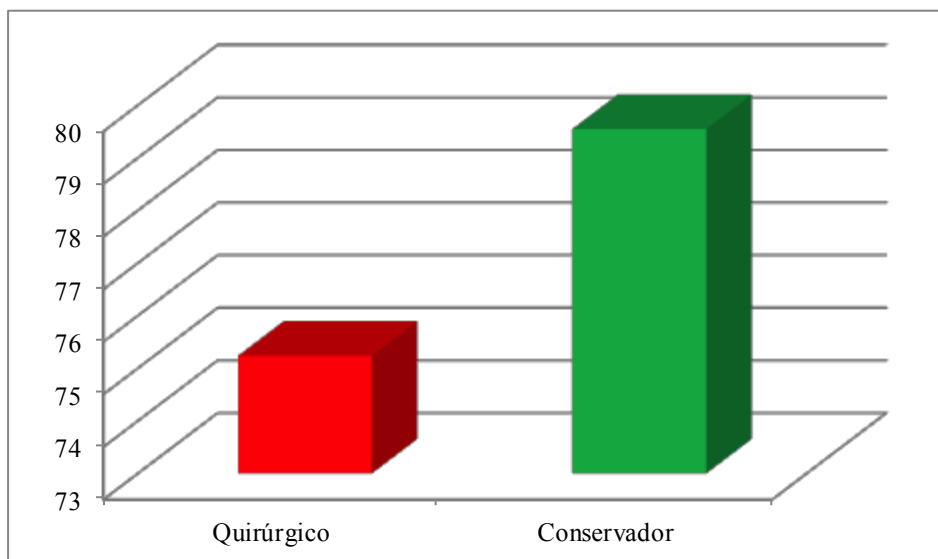


Fig. 28. Meses de seguimiento en el grupo quirúrgico y conservador.

### 1.b Periodo de incapacidad temporal.

El periodo total de incapacidad temporal fue, en el grupo quirúrgico de 8 meses ( $\pm 2,775$  meses) con un rango de 11, mientras que en el grupo conservador el tiempo de la incapacidad temporal fue de 6,14 meses ( $\pm 2,629$  meses) y el rango de 12.

**Tabla 9. Periodo de incapacidad temporal en ambos grupos.**

|                           | Quirúrgico |              |       | Conservador |              |       |
|---------------------------|------------|--------------|-------|-------------|--------------|-------|
|                           | Media      | Desv. Típica | Rango | Media       | Desv. Típica | Rango |
| <b>Periodo IT (meses)</b> | 8          | 2,775        | 11    | 6,14        | 2,629        | 12    |

### 1.c Resultado laboral.

El resultado laboral en el grupo quirúrgico fue de curado en 9 pacientes (42,86%) e incapacidad permanente total en 12 pacientes (57,14%). En el grupo conservador fue de curado en 35 pacientes (79,55%), incapacidad permanente parcial en 4 pacientes (9,09%) e incapacidad permanente total en los restantes 5 pacientes (11,36%).

**Tabla 10. Resultado laboral en ambos grupos.**

|                    | Curado      | Baremo | IPP       | IPT         | IPA | GI |
|--------------------|-------------|--------|-----------|-------------|-----|----|
| <b>Quirúrgico</b>  | 9 (42,86%)  | -      | -         | 12 (57,14%) | -   | -  |
| <b>Conservador</b> | 35 (79,55%) | -      | 4 (9,09%) | 5 (11,36%)  | -   | -  |

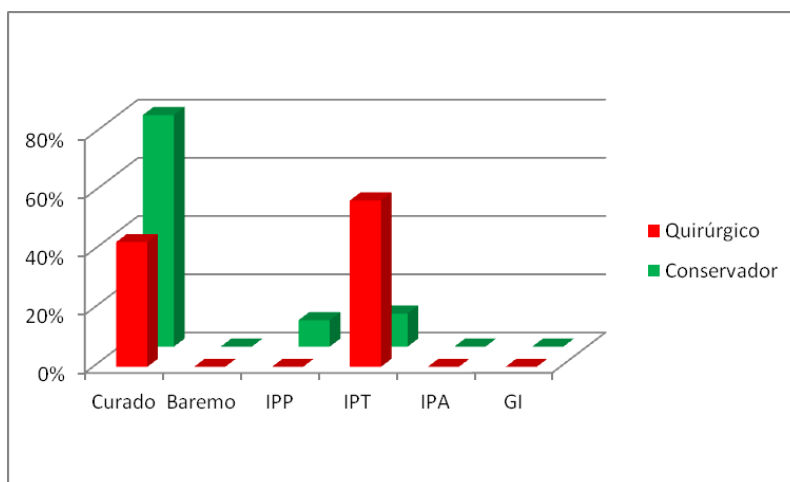


Fig. 29. Frecuencias en el resultado laboral en los grupos quirúrgico y conservador.

## 2. Valoración clínica

### 2.a Dolor residual

En el grupo quirúrgico, 4 pacientes no presentaban dolor (19%), 10 pacientes presentaban dolor leve u ocasional (47,7%), 5 pacientes dolor moderado con esfuerzo (23,8%) y 2 pacientes dolor severo e incapacitante (9,5%). En el grupo conservador se vio que no presentaban dolor 19 pacientes (43,1%), 16 pacientes tenían dolor leve u ocasional (36,4%), mientras que 9 pacientes presentaban dolor moderado con esfuerzo (20,5%), no teniendo ningún paciente con dolor severo e incapacitante (Tabla 11 y Figura 30).

Tabla 11. Dolor residual en los grupos quirúrgico y conservador.

|                    | Dolor residual |                        |                |                              |
|--------------------|----------------|------------------------|----------------|------------------------------|
|                    | No             | Dolor leve u ocasional | Dolor moderado | Dolor severo e incapacitante |
| <b>Quirúrgico</b>  | 4 (19%)        | 10 (47,7%)             | 5 (23,8%)      | 2 (9,5%)                     |
| <b>Conservador</b> | 19 (43,1%)     | 16 (36,4%)             | 9 (20,5%)      | -                            |



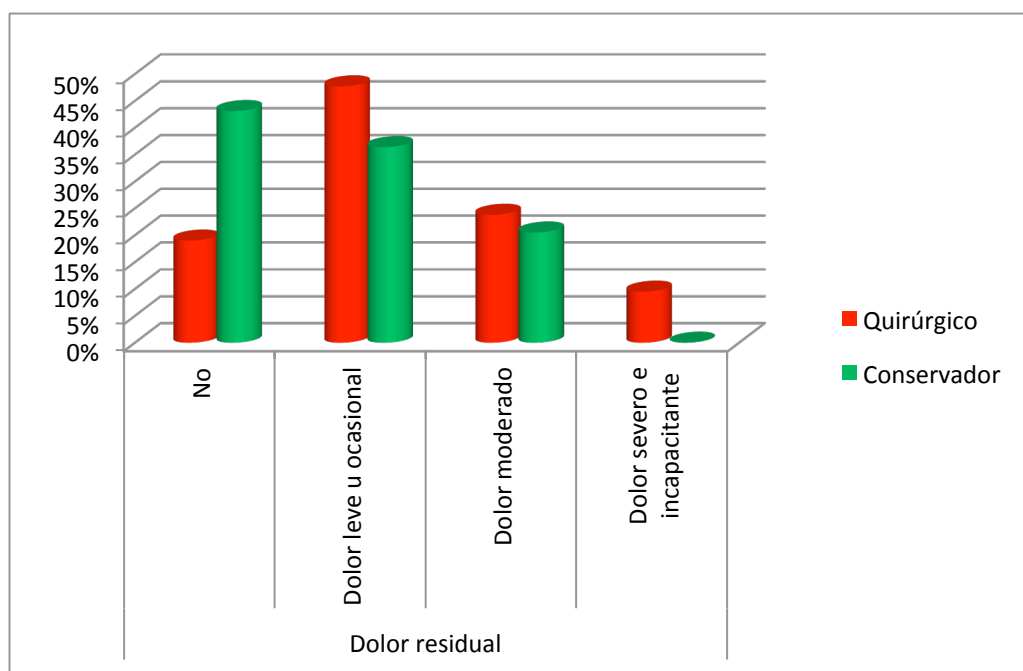


Fig. 30. Frecuencias en el dolor residual en los grupos quirúrgico y conservador.

## 2.b Resultado clínico

El resultado clínico que se encontró en los pacientes del grupo quirúrgico fue de excelente en 4 pacientes (19%), aceptable en 14 pacientes (66,7%) y malo en 3 pacientes (14,3%). En el grupo conservador, el resultado clínico fue de excelente en 27 pacientes (61,4%), aceptable en 15 pacientes (34,1%) y malo únicamente en 2 de los pacientes (4,5%) (Tabla 12 y Figura 31).

Tabla 12. Resultado clínico en los grupos quirúrgico y conservador.

|                    | Resultado clínico |            |           |
|--------------------|-------------------|------------|-----------|
|                    | Excelente         | Aceptable  | Malo      |
| <b>Quirúrgico</b>  | 4 (19%)           | 14 (66,7%) | 3 (14,3%) |
| <b>Conservador</b> | 27 (61,4%)        | 15 (34,1%) | 2 (4,5%)  |

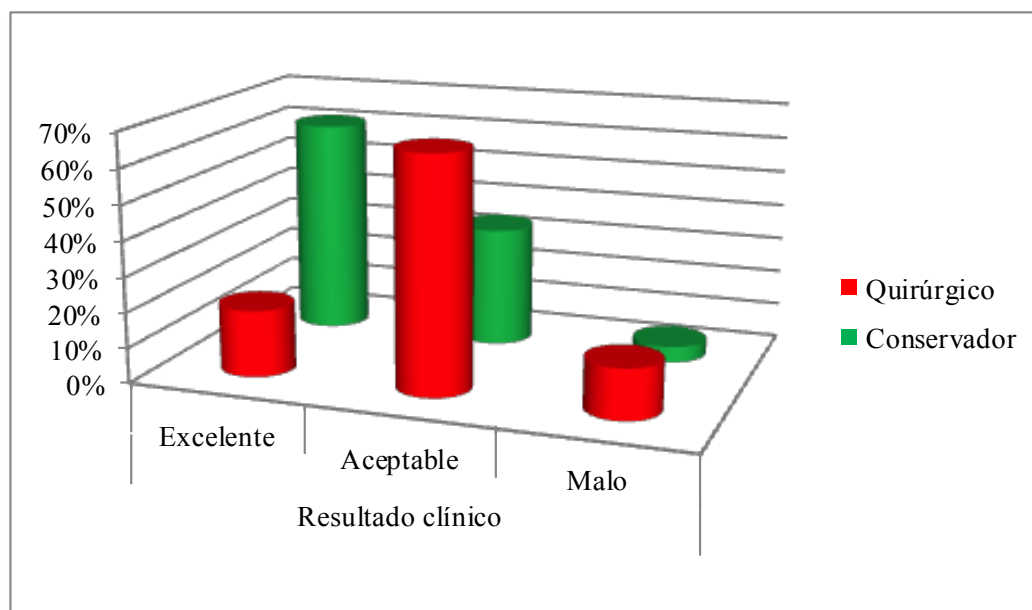


Fig. 31. Frecuencias del resultado clínico en los grupos quirúrgico y conservador.

### 2.c Déficit neurológico

El déficit neurológico encontrado en el grupo quirúrgico, fue de 2 pacientes con cola de caballo (9,5%) y 1 paciente con cono medular (4,8%), mientras que 18 pacientes presentaban ausencia de déficit neurológico (85,7%). (Tabla 13).

Tabla 13. Déficit neurológico inicial en los grupos quirúrgico y conservador.

|                    | Déficit neurológico inicial |                 |              |
|--------------------|-----------------------------|-----------------|--------------|
|                    | Ausencia                    | Cola de caballo | Cono medular |
| <b>Quirúrgico</b>  | 18 (85,7%)                  | 2 (9,5%)        | 1 (4,8%)     |
| <b>Conservador</b> | 44 (100%)                   | -               | -            |

En el grupo conservador, a lo largo de la evolución se mantuvo la ausencia de déficit neurológico en todos los pacientes (100%). La evolución de este déficit neurológico en el grupo quirúrgico correspondió a que 18 pacientes seguían asintomáticos. El paciente con cono medular mejoró y los dos pacientes con cola de caballo tuvieron recuperación total. (Tabla 14).

**Tabla 14. Déficit neurológico en la evolución en los grupos quirúrgico y conservador.**

|                    | Déficit neurológico en la evolución |          |                    |
|--------------------|-------------------------------------|----------|--------------------|
|                    | Ausencia                            | Mejoría  | Recuperación total |
| <b>Quirúrgico</b>  | 18 (85,7%)                          | 1 (4,8%) | 2 (9,5%)           |
| <b>Conservador</b> | 44 (100%)                           | -        | -                  |

### 3. Estudios de imagen.

#### 3.a Radiología.

##### 3.a.1 Número de niveles afectados

Respecto al **número de niveles afectados**, el porcentaje es similar en el grupo quirúrgico y en el conservador. En el grupo quirúrgico tenemos 1 nivel afectado en 17 pacientes (81%), 2 niveles en 3 pacientes (14,2%) y únicamente 3 niveles en 1 paciente (4,8%), mientras que en el grupo conservador tenemos a 33 pacientes afectados con 1 nivel (75%), a 9 pacientes en 2 niveles (20,4%), 1 paciente con 3 niveles afectados (2,3%) y 1 paciente con 5 o más niveles afectados (2,3%) (Tabla 15 y Figura 32).

**Tabla 15. Número de niveles afectados en el grupo quirúrgico y conservador.**

|                    | Niveles afectados |           |          |          |
|--------------------|-------------------|-----------|----------|----------|
|                    | 1                 | 2         | 3        | 5 o +    |
| <b>Quirúrgico</b>  | 17 (81%)          | 3 (14,2%) | 1 (4,8%) | -        |
| <b>Conservador</b> | 33 (75%)          | 9 (20,4%) | 1 (2,3%) | 1 (2,3%) |

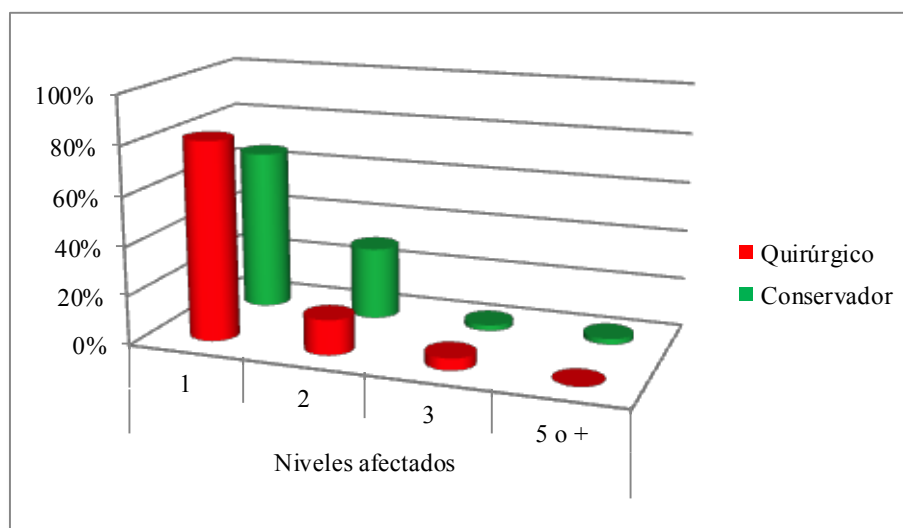


Fig. 32. Representación gráfica del número de niveles afectados en el grupo quirúrgico y conservador.

### 3.a.2 Ángulo de cifosis.

Con respecto a las mediciones efectuadas, el **ángulo de cifosis inicial** (ACI) en el grupo quirúrgico tuvo valores de media  $14,05^\circ (\pm 8,925^\circ)$  con un rango de  $35^\circ$  y en el grupo conservador una media de  $10^\circ (\pm 7,652^\circ)$  y un rango de  $30^\circ$ . En relación al **ángulo de cifosis en la evolución** (ACE) del grupo quirúrgico tenemos una media de  $8,67 (\pm 5,285)$  con un rango de 20, mientras que en el grupo conservador obtenemos una media de  $10,66 (\pm 8,355)$  con un rango de 35. (Tabla 16).

Tabla 16. Ángulo de cifosis inicial y en la evolución.

|                              | Quirúrgico |              |       | Conservador |              |       |
|------------------------------|------------|--------------|-------|-------------|--------------|-------|
|                              | Media      | Desv. Típica | Rango | Media       | Desv. Típica | Rango |
| Ángulo cifosis inicial (°)   | 14,05      | 8,925        | 35    | 10          | 7,652        | 30    |
| Ángulo cifosis evolución (°) | 8,67       | 5,285        | 20    | 10,66       | 8,355        | 35    |

### 3.a.3 Porcentaje de acuñamiento.

En el **porcentaje de acuñamiento inicial** (%AVI) en el grupo quirúrgico, la media es de 44,62% ( $\pm 21,864\%$ ) y un rango de 78% y en el grupo conservador de 34,32% ( $\pm 20,250\%$ ) y un rango de 95.

En el **porcentaje de acuñamiento en la evolución**, (%AVE) en el grupo quirúrgico el valor medio es de 34,29% ( $\pm 28,297\%$ ) y un rango de 95, mientras que en el grupo conservador es de 31,70% ( $\pm 19,306\%$ ), con un rango igualmente de 95.

**Tabla 17. Porcentaje de acuñamiento inicial y en la evolución del grupo quirúrgico.**

|  | Quirúrgico |              |       |
|--|------------|--------------|-------|
|  | Media      | Desv. Típica | Rango |
| <b>Porcentaje de acuñamiento inicial (%)</b>         | 44,62      | 21,864       | 78    |
| <b>Porcentaje de acuñamiento en la evolución (%)</b> | 34,29      | 28,297       | 95    |

**Tabla 18. Porcentaje de acuñamiento inicial y en la evolución del grupo conservador.**

|  | Conservador |              |       |
|--|-------------|--------------|-------|
|  | Media       | Desv. Típica | Rango |
| <b>Porcentaje de acuñamiento inicial (%)</b>         | 34,32       | 20,250       | 95    |
| <b>Porcentaje de acuñamiento en la evolución (%)</b> | 31,70       | 19,306       | 95    |

## 3.b Resonancia magnética.

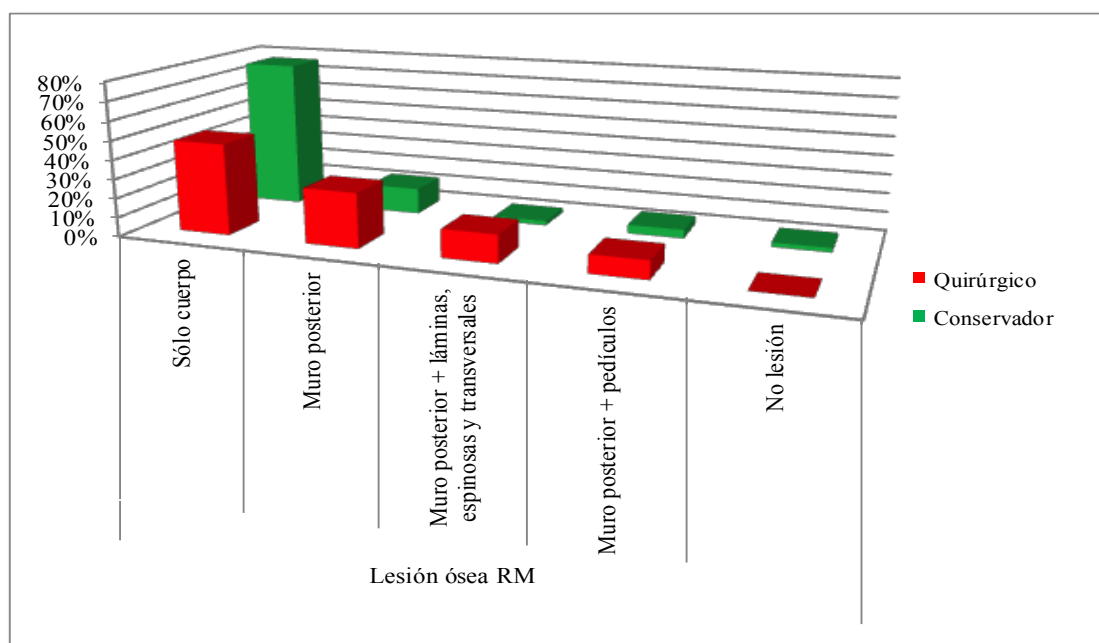
### 3.b.1 Lesión ósea

Los datos aportados por la observación de la **lesión ósea** mediante resonancia magnética (RM), muestran que en el grupo quirúrgico tenemos 10 pacientes con lesión de solo cuerpo (47,6%), 6 pacientes con lesión de muro posterior (28,6%), 3 pacientes

con lesión de muro posterior + láminas, espinosas o transversas (14,3%) y 2 pacientes con lesión del muro posterior + pedículos (9,5%). En el grupo conservador nos encontramos con 34 pacientes con lesión de solo cuerpo (77,3%), 6 pacientes con lesión en el muro posterior (13,6%), 2 pacientes con lesión en el muro posterior + pedículos (4,5%), 1 paciente con lesión en el muro posterior + láminas, espinosas o transversas (2,3%) y otro paciente al cual no se le veía lesión (2,3%) (Tabla 19 y Figura 33).

**Tabla 19. Lesión ósea visualizada mediante resonancia magnética en el grupo quirúrgico y conservador.**

|                    | Lesión ósea RM |                |   |                            |           |
|--------------------|----------------|----------------|---|----------------------------|-----------|
|                    | Sólo cuerpo    | Muro posterior | Muro posterior + láminas, espinosas o transversas | Muro posterior + pedículos | No lesión |
| <b>Quirúrgico</b>  | 10 (47,6%)     | 6 (28,6%)      | 3 (14,3%)   | 2 (9,5%)                   | -         |
| <b>Conservador</b> | 34 (77,3%)     | 6 (13,6%)      | 1 (2,3%)  | 2 (4,5%)                   | 1 (2,3%)  |



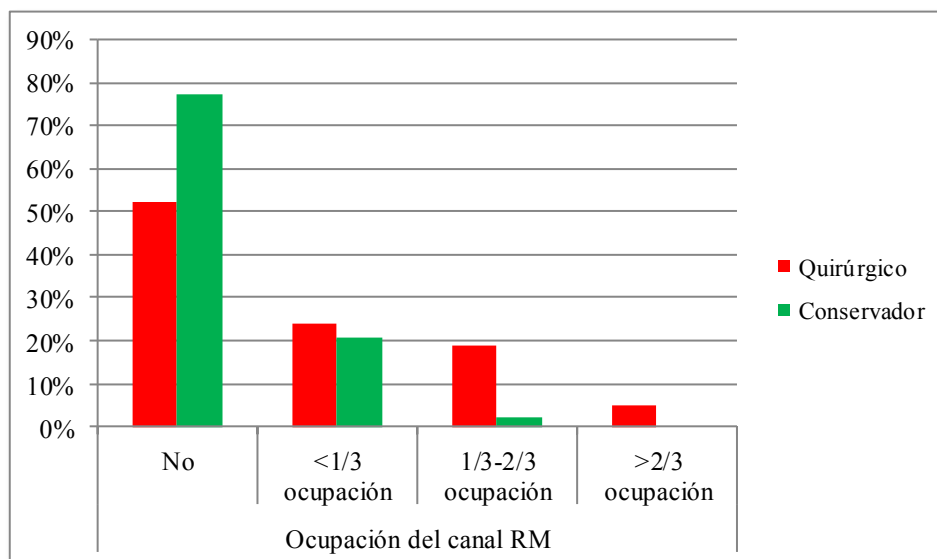
*Fig. 33. Frecuencias de lesión ósea mediante resonancia magnética en el grupo quirúrgico y conservador.*

### 3.b.2 Ocupación del canal

A su vez por resonancia también se observó la **ocupación del canal**, y en el grupo quirúrgico nos encontramos con que 11 pacientes no presentaban ocupación del canal (52,4%), 5 pacientes tenían <1/3 ocupado (23,8%), 4 pacientes entre 1/3-2/3 (19%) y únicamente 1 paciente presentaba >2/3 ocupado el canal (4,8%). En el grupo conservador tenemos 34 pacientes que por resonancia magnética no se les observó ocupación del canal (77,3%), a 9 pacientes con ocupación del canal <1/3 (20,4%) y a 1 solo paciente con ocupación del canal entre 1/3-2/3 (2,3%) (Tabla 20 y Figura 34).

**Tabla 20. Ocupación del canal mediante resonancia magnética en el grupo quirúrgico y conservador.**

|                    | Ocupación del canal RM |                |                   |                |
|--------------------|------------------------|----------------|-------------------|----------------|
|                    | No                     | <1/3 ocupación | 1/3-2/3 ocupación | >2/3 ocupación |
| <b>Quirúrgico</b>  | 11 (52,4%)             | 5 (23,8%)      | 4 (19%)           | 1 (4,8%)       |
| <b>Conservador</b> | 34 (77,3%)             | 9 (20,4%)      | 1 (2,3%)          | -              |



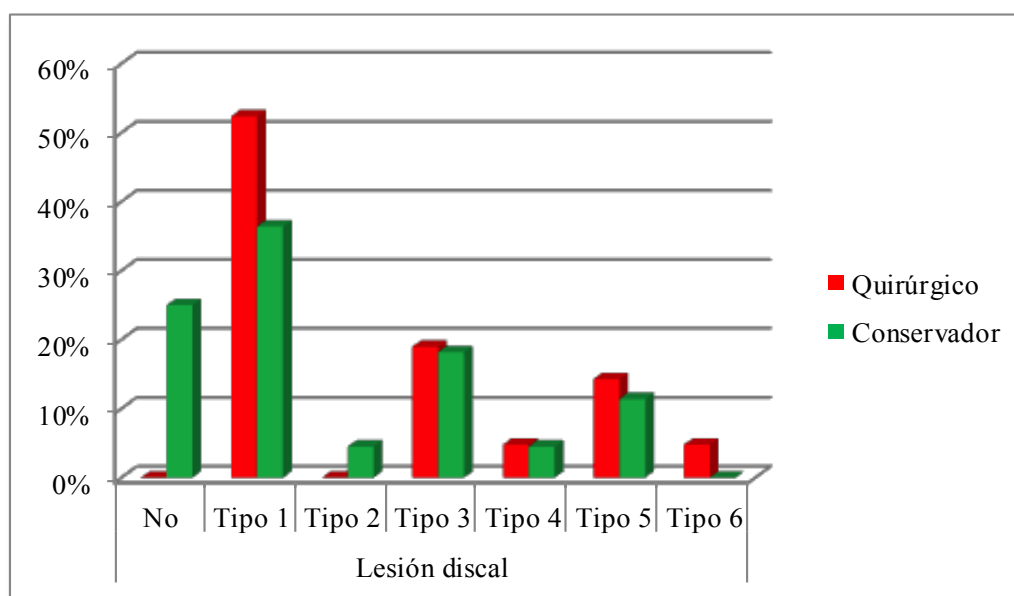
*Fig. 34. Frecuencias de la ocupación del canal mediante resonancia magnética en el grupo quirúrgico y conservador.*

### 3.b.3 Lesión discal

En relación a la **lesión discal** que se presenta en los pacientes del grupo quirúrgico, nos encontramos que 11 pacientes presentan la Tipo 1 (52,3%), 4 pacientes la Tipo 3 (19%), 3 pacientes la Tipo 5 (14,3%), 1 paciente las Tipo 4 y 6 respectivamente (4,8%), no presentando lesión 1 paciente (4,8%). Respecto al grupo conservador, 16 pacientes presentaron lesión Tipo 1 (36,4%), 8 pacientes presentaban la Tipo 3 (18,2%), 5 pacientes de Tipo 5 (11,4%), y 2 pacientes de Tipo 2 y 4 respectivamente (4,5%), mientras que 11 pacientes no presentaban ninguna lesión discal (25%) (Tabla 21y Figura 35).

**Tabla 21. Lesión discal en los grupos quirúrgico y conservador.**

|                    | Lesión discal |            |          |           |          |           |          |
|--------------------|---------------|------------|----------|-----------|----------|-----------|----------|
|                    | No            | Tipo 1     | Tipo 2   | Tipo 3    | Tipo 4   | Tipo 5    | Tipo 6   |
| <b>Quirúrgico</b>  | 1 (4,8)       | 11 (52,3%) | -        | 4 (19%)   | 1 (4,8%) | 3 (14,3%) | 1 (4,8%) |
| <b>Conservador</b> | 11 (25%)      | 16 (36,4%) | 2 (4,5%) | 8 (18,2%) | 2 (4,5%) | 5 (11,4%) | -        |



*Fig. 35. Proporción de lesión discal en los grupos quirúrgico y conservador.*

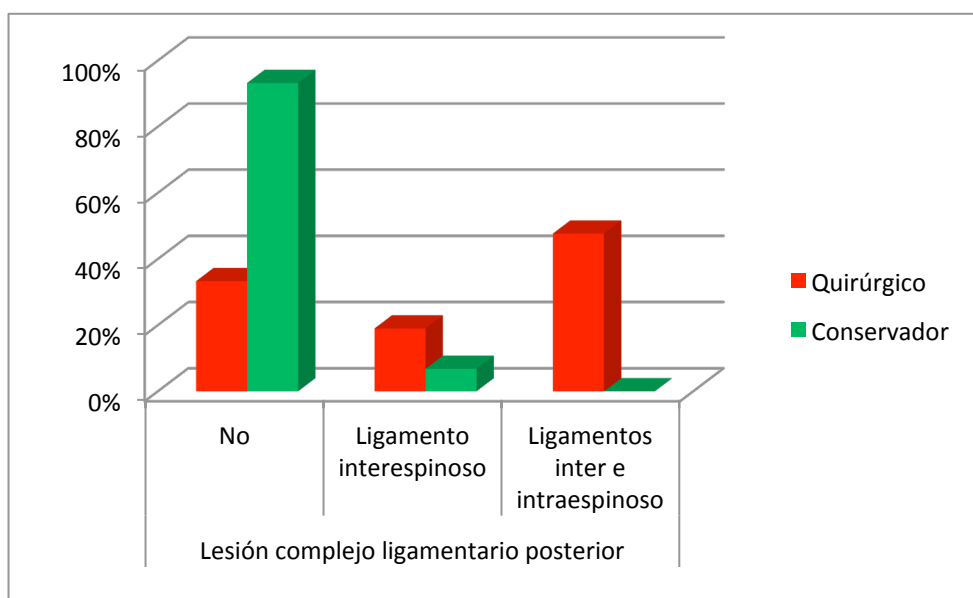


### 3.b.4 Lesión del complejo ligamentario posterior

Respecto a las **lesión del complejo ligamentario posterior** tenemos en el grupo quirúrgico no presentan lesiones 7 pacientes (33,3%), 4 pacientes presentan lesión en el ligamento interespinoso (19%) y 10 pacientes en los ligamentos inter e intraespinoso (47,7%), mientras que en el grupo conservador tenemos a 41 pacientes que no presentan lesiones en el CLP (93,2%), y a 3 pacientes que la presentan en el ligamento interespinoso (6,8%) (Tabla 22 y Figura 36).

**Tabla 22. Lesión en complejo ligamentario posterior en los grupos quirúrgico y conservador.**

|                    | Lesión complejo ligamentario posterior |                         |                                  |
|--------------------|--|-------------------------|----------------------------------|
|                    | No                                     | Ligamento interespinoso | Ligamentos inter e intraespinoso |
| <b>Quirúrgico</b>  | 7 (33,3%)                              | 4 (19%)                 | 10 (47,7%)                       |
| <b>Conservador</b> | 41 (93,2%)                             | 3 (6,8%)                | -                                |



*Fig. 36. Frecuencias de lesión complejo ligamentario posterior.*

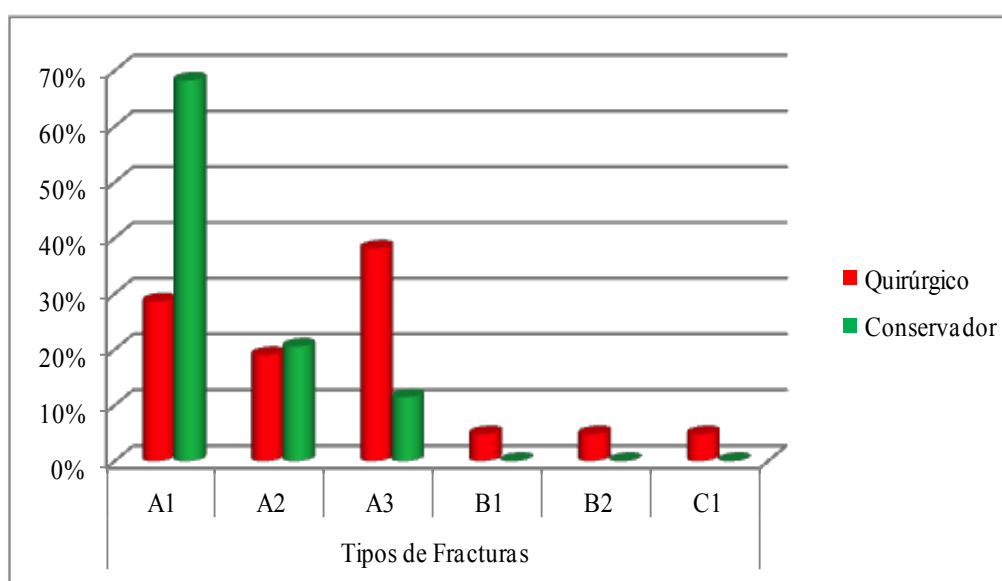
### 3.c Clasificación de las fracturas.

#### 3.c.1 Clasificación AO mediante la radiología.

Con el tipo de fractura confirmada por Rx vemos que existe más variedad en el grupo quirúrgico, ya que nos encontramos los tres tipos de fracturas (A, B y C), estando presente la fractura A1 en 6 pacientes (28,6%), la fractura A2 en 4 pacientes (19%), la fractura A3 en 8 pacientes (38%). Los otros grupos de fracturas fueron menos corrientes, así nos encontramos que la fractura B1 estaba presente en solo 1 paciente (4,8%), al igual que la B2 (4,8%) y la tipo C1 también se presentó únicamente en un paciente (4,8%). En el grupo conservador únicamente se presentan fracturas del tipo A, las cuales se desglosan en 30 pacientes con la fractura A1 (68,2%), 9 pacientes con la fractura A2 (20,4%) y 5 pacientes con fractura A3 (11,4%) (Tabla 23 y Figura 37).

**Tabla 23. Frecuencia de tipos de fracturas AO mediante la radiología.**

|                    | Tipos de Fracturas |           |           |          |          |          |
|--------------------|--------------------|-----------|-----------|----------|----------|----------|
|                    | A1                 | A2        | A3        | B1       | B2       | C1       |
| <b>Quirúrgico</b>  | 6 (28,6%)          | 4 (19%)   | 8 (38%)   | 1 (4,8%) | 1 (4,8%) | 1 (4,8%) |
| <b>Conservador</b> | 30 (68,2%)         | 9 (20,4%) | 5 (11,4%) | -        | -        | -        |



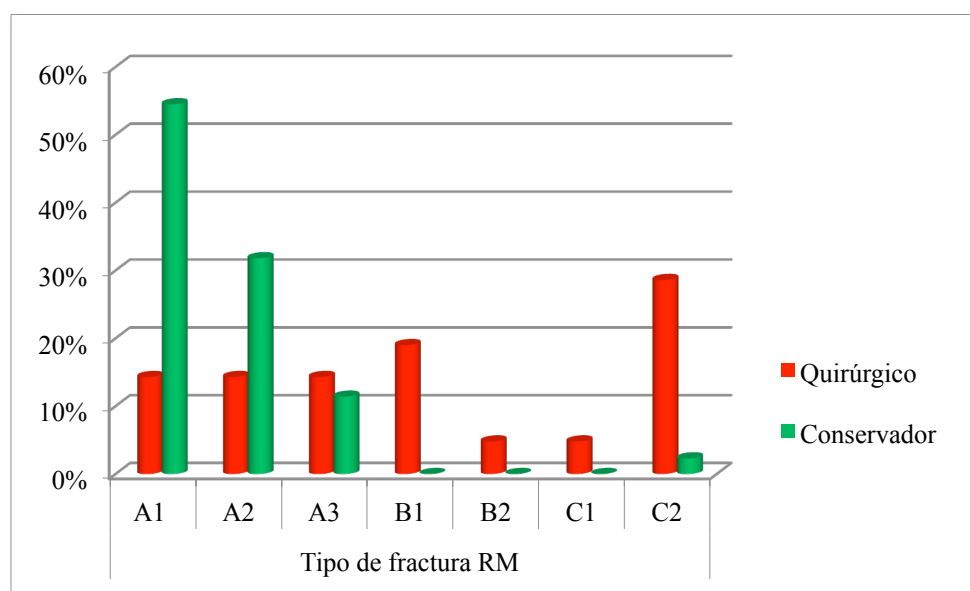
*Fig. 37. Porcentaje de tipos de fracturas AO mediante la radiología.*

### 3.c.2 Clasificación AO mediante la resonancia magnética

También mediante resonancia magnética se pudo apreciar el tipo de fractura en ambos grupos. Así en el grupo quirúrgico los tipos de fracturas encontrados por resonancia magnética correspondieron a 6 pacientes con fractura C2 (28,5%), 4 pacientes con fractura B1 (19%), 3 pacientes con fracturas A1, A2 y A3 respectivamente (14,3%) y 1 paciente con fracturas B2 y C1 respectivamente (4,8%). En el grupo conservador tenemos a 24 pacientes con fractura A1 (54,5%), a 14 pacientes con fractura A2 (31,8%), 5 pacientes con fractura A3 (11,4%) y a un solo paciente con fractura C2 (2,3%) (Tabla 24 y Figura 38).

**Tabla 24 Frecuencia de tipos de fracturas AO mediante la resonancia magnética.**

|                    | Tipo de fractura RM |            |           |         |          |          |           |
|--------------------|---------------------|------------|-----------|---------|----------|----------|-----------|
|                    | A1                  | A2         | A3        | B1      | B2       | C1       | C2        |
| <b>Quirúrgico</b>  | 3 (14,3%)           | 3 (14,3%)  | 3 (14,3%) | 4 (19%) | 1 (4,8%) | 1 (4,8%) | 6 (28,5%) |
| <b>Conservador</b> | 24 (54,5%)          | 14 (31,8%) | 5 (11,4%) | -       | -        | -        | 1 (2,3%)  |



*Fig. 38. Porcentaje de tipos de fracturas AO mediante la resonancia magnética.*

Se analizaron las **discrepancias entre resonancia magnética y rayos X** en la descripción del tipo de fractura según la clasificación AO.

En el grupo quirúrgico hay discrepancias en el tipo de fracturas entre la resonancia y la radiología en 10 pacientes (47,6%). En los restantes 11 pacientes (52,4%) coincide el diagnóstico del tipo de fractura entre la resonancia magnética y los rayos X.

En el grupo conservador coincide el tipo de fractura observado entre radiología y resonancia en 35 pacientes (79,5%). Solo en 9 de ellos (20,5%) hay discordancia entre la radiología y la resonancia magnética.

### 3.c.3 Clasificación TLICS mediante la radiología y la resonancia magnética.

En la puntuación TLICS tanto por Rx como por RM, se observó que existía una mayor puntuación, debido a una alteración mayor, en el grupo quirúrgico.

La puntuación media mediante Rx en el grupo quirúrgico fue de 2,48 ( $\pm 2,112$ ) mostrando un rango de 8. En el grupo conservador tenemos una puntuación media de 1,43 ( $\pm 0,816$ ) y un rango de 3.

La puntuación mediante RM en el grupo quirúrgico fue de media de 3,65 ( $\pm 2,3$ ) con rango de 8, mientras que en el grupo conservador fue de 1,59 ( $\pm 1,019$ ) con un rango de 4 (Tabla 25 y Figura 39).

**Tabla 25. Puntuación TLICS media mediante Rx y RM en el grupo quirúrgico y conservador.**

|                    | TLICS Rx             |       | TLICS RM             |       |
|--------------------|----------------------|-------|----------------------|-------|
|                    | Puntuación (SD)      | Rango | Puntuación (SD)      | Rango |
| <b>Quirúrgico</b>  | 2,48 ( $\pm 2,112$ ) | 8     | 3,65 ( $\pm 2,3$ )   | 8     |
| <b>Conservador</b> | 1,48 ( $\pm 0,849$ ) | 3     | 1,59 ( $\pm 1,019$ ) | 4     |

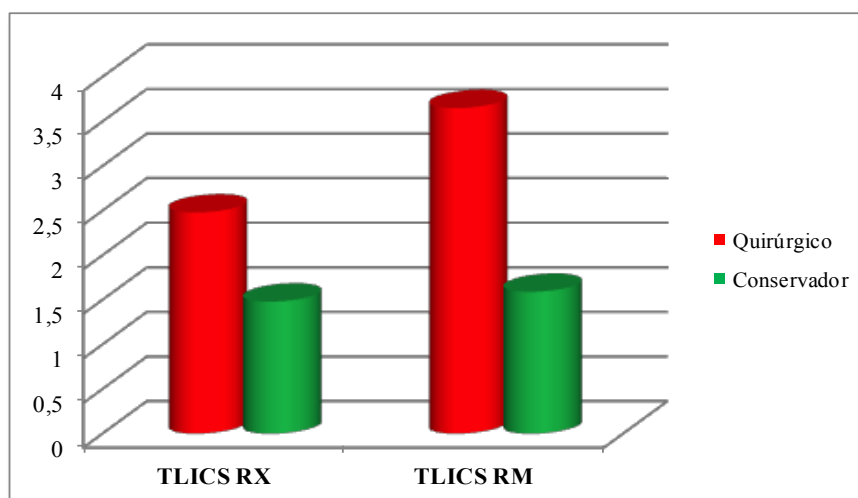


Fig. 39. Puntuación TLICS mediante Rx y RM en el grupo quirúrgico y conservador.

Analizando las puntuaciones TLICS detalladas en cada uno de los grupos, los valores de la puntuación TLICS en el grupo conservador mediante Rx fueron, de 4 en tres pacientes y menor o igual a tres en los restantes 41 pacientes. Ninguno presentó valores de 5 o más. Mediante la RM, los valores fueron de 4 en solo un paciente, de 5 o más en dos pacientes y los restantes 41 pacientes presentaron valores iguales o menores de 3. (Tabla 26 y Figura 40)

Tabla 26. Pacientes y puntuación TLICS mediante Rx y RM en el grupo conservador.

| TLICS Grupo conservador |             |            |
|-------------------------|-------------|------------|
|                         | Rx          | RM         |
| TLICS 1-3               | 41 (93,18%) | 41(93,18%) |
| TLICS 4                 | 3 (6,82%)   | 1 (2,72%)  |
| TLICS $\geq$ 5          | -           | 2 (4,54%)  |

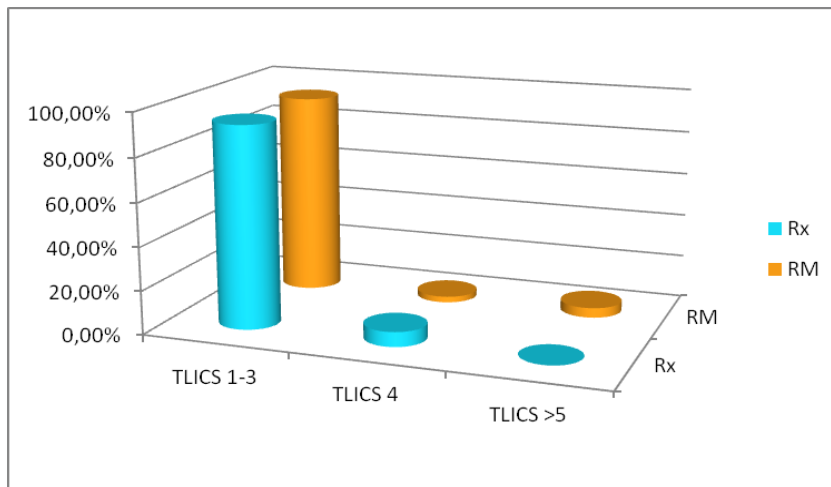


Fig. 40. Frecuencia de puntuación TLICS mediante Rx y RM en el grupo conservador.

Los valores de la puntuación TLICS en el grupo quirúrgico mediante Rx fueron, de 4 en dos pacientes, y menor o igual a tres en 15 pacientes y 4 pacientes presentaron valores de 5 o más. Mediante la RM, los valores fueron de 4 en ocho pacientes, de 5 o más en cinco pacientes y los restantes 8 pacientes presentaron valores iguales o menores de 3. (Tabla 27 y Figura 41)

**Tabla 27. Pacientes y puntuación TLICS mediante Rx y RM en el grupo quirúrgico**

| TLICS Grupo quirúrgico |             |           |
|------------------------|-------------|-----------|
|                        | Rx          | RM        |
| <b>TLICS 1-3</b>       | 15 (71,44%) | 8(38,10%) |
| <b>TLICS 4</b>         | 2 (9,52%)   | 8(38,10%) |
| <b>TLICS ≥5</b>        | 4 (19,04%)  | 5 (23,80) |

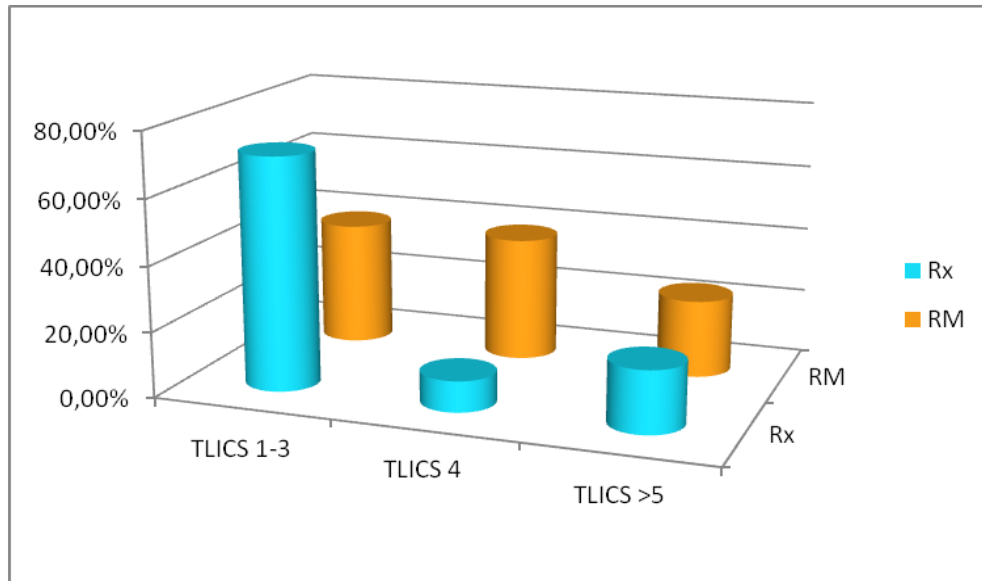


Fig. 41. Frecuencias de valores TLICS en los pacientes con tratamiento quirúrgico.

#### 4 Tipo de tratamiento

Se crearon dos grupos de pacientes, según hubieran recibido un tratamiento quirúrgico (21 pacientes 32,3%) o conservador (44 pacientes 67,7%). En el grupo quirúrgico, hay 17 hombres (81%) y 4 mujeres (19%) y en el grupo conservador 36 hombres (81,8%) y 8 mujeres (18,2%).

En el grupo quirúrgico, a todos los pacientes se les aplicó la técnica USS de fracturas de Synthes®. Todos los hallazgos quirúrgicos concuerdan con la resonancia magnética (100%).

El corsé utilizado en los pacientes del grupo quirúrgico fue de Jewett en todos ellos (100%), mientras que en el grupo conservador se aplicó el corsé de Jewett en 39 pacientes (88,6%), corsé modelado en 4 pacientes (9,1%) y únicamente 1 paciente no precisó corsé (2,3%) (Tabla 28 y Figura 42).

Tabla 28. Tipo de corsé en los grupos quirúrgico y conservador.

|             | Corsé    |            |          |
|-------------|----------|------------|----------|
|             | No       | Jewett     | Modelado |
| Quirúrgico  | -        | 21 (100%)  | -        |
| Conservador | 1 (2,3%) | 39 (88,6%) | 4 (9,1%) |

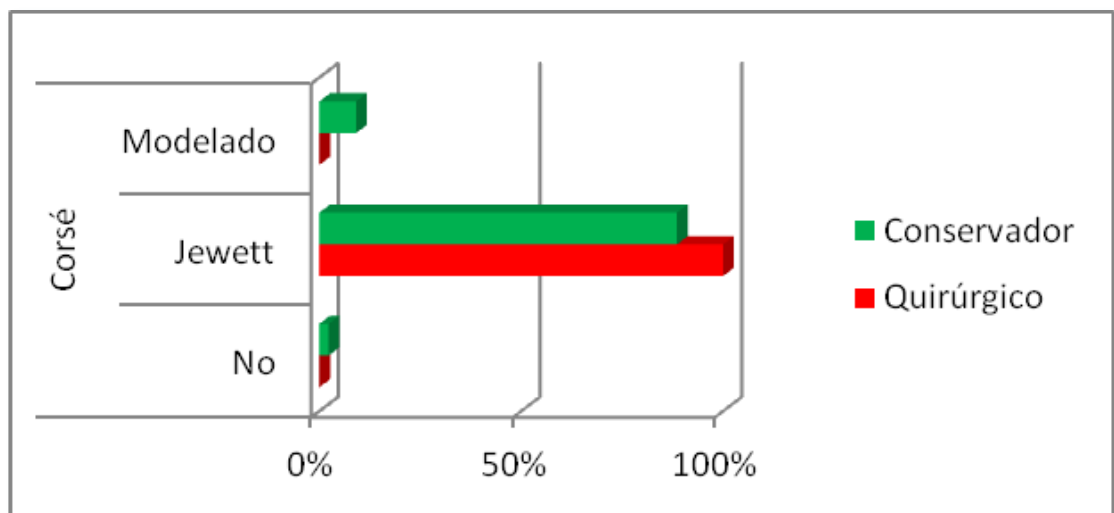


Fig. 42. Frecuencias de tipo de corsés en los grupos quirúrgico y conservador.

## 5 Autoinformes

### 5.a Cuestionario de Roland-Morris

El **cuestionario de Roland-Morris** en el grupo quirúrgico presenta una media de 8 ( $\pm 6,173$ ) con un rango de 22, mientras que en el grupo conservador tenemos una media de 6 ( $\pm 6,527$ ) y un rango de 24 (Tabla 29).



**Tabla 29. Valor medio del cuestionario Roland-Morris en los grupos quirúrgico y conservador.**

|                      | Quirúrgico |              |       | Conservador |              |       |
|----------------------|------------|--------------|-------|-------------|--------------|-------|
|                      | Media      | Desv. Típica | Rango | Media       | Desv. Típica | Rango |
| <b>Roland-Morris</b> | 8          | 6,173        | 22    | 6           | 6,527        | 24    |

### 5.b Cuestionario de salud SF-36

En el **cuestionario de salud SF-36**, una vez valorados todos los ítems, los resultados medios se muestran en la Tabla 30.

**Tabla 30. Valores medios de los ítems SF-36 en los grupos quirúrgico y conservador.**

|                                  | Quirúrgico |              |       | Conservador |              |       |
|----------------------------------|------------|--------------|-------|-------------|--------------|-------|
|                                  | Media      | Desv. Típica | Rango | Media       | Desv. Típica | Rango |
| <b>SF-36 Función física</b>      | 64,29      | 26,8         | 100   | 69,54       | 29,091       | 90    |
| <b>SF-36 Rol físico</b>          | 40,48      | 43,644       | 100   | 57,39       | 46,873       | 100   |
| <b>SF-36 Dolor corporal</b>      | 56,429     | 28,707       | 100   | 61,943      | 28,775       | 100   |
| <b>SF-36 Salud general</b>       | 45,24      | 24,924       | 90    | 51,25       | 24,924       | 90    |
| <b>SF-36 Vitalidad</b>           | 47,38      | 25,329       | 100   | 56,59       | 25,649       | 95    |
| <b>SF-36 Función social</b>      | 66,071     | 29,353       | 87,5  | 69,886      | 23,705       | 87,5  |
| <b>SF-36 Rol emocional</b>       | 65,07      | 45,31        | 100   | 68,932      | 42,774       | 100   |
| <b>SF-36 Salud mental</b>        | 61,52      | 19,245       | 68    | 66,48       | 22,431       | 80    |
| <b>SF-36 Transición de salud</b> | 44,05      | 15,622       | 75    | 42,61       | 21,281       | 100   |

## 5. Estudio comparativo

La primera comparativa que se quiere estudiar es en cuanto a la edad de los dos grupos, si existen diferencias estadísticamente significativas y si hay normalidad en las mismas, hecho que se corrobora mediante el test de Shapiro-Wilk ( $p=0,260$ ). Para ver si hay diferencias estadísticas entre las edades de estos dos grupos, utilizamos el test T de Student observando que no existen diferencias estadísticamente significativas entre el seguimiento de los dos grupos ( $p=0,080$ ), teniendo de edad media el grupo de cirugía de 40,38 años ( $\pm 12,913$  años), frente a los 47,14 años ( $\pm 11,425$  años) del grupo conservador, tal y como se muestra en la tabla 31:

**Tabla 31: Comparativa de las edades del grupo cirugía y conservador.**

|                         | Edad (años)            |         |
|-------------------------|------------------------|---------|
| <b>Edad cirugía</b>     | 40,38 ( $\pm 12,913$ ) | p=0,080 |
| <b>Edad conservador</b> | 47,14 ( $\pm 11,425$ ) |         |

En el estudio de la comparativa de la muestra, queremos averiguar entre otras, la discordancia entre RM y Rx entre los dos grupos, utilizando el test Chi-cuadrado de Pearson para muestras cualitativas, con unos resultados que no mostraron discordancia entre estas dos técnicas analíticas ( $p=0,662$ ).

Se determinó la comparativa entre las clasificaciones TLICS y AO con los resultados de RM y Rx para determinar las diferencias que se pudieran encontrar entre ambas clasificaciones, realizando para la clasificación AO el test Chi-square y para la clasificación TLICS el test T de Student. Se vieron resultados estadísticamente significativos en la comparativa en la clasificación AO entre el diagnóstico por Rx y por RM, tanto en el grupo quirúrgico ( $p=0,009^*$ ) como en el grupo conservador ( $p>0,001^*$ ), mientras que en la clasificación TLICS solo se vio significación estadística en la comparativa de Rx y RM en el grupo quirúrgico ( $p=0,001^*$ ) (Tabla 32).

**Tabla 32. Comparativa entre las clasificaciones TLICS y AO con los resultados de RM y Rx.**

|                                       | P value            |
|---------------------------------------|--------------------|
| <b>AORx vs AORM quirúrgico</b>        | <b>p=0,009*</b>    |
| <b>AORx vs AORM conservador</b>       | <b>p&gt;0,001*</b> |
| <b>TLICSRx vs TLICSRM quirúrgico</b>  | <b>p=0,001*</b>    |
| <b>TLICSRx vs TLICSRM conservador</b> | p=0,404            |

Queremos observar si existen diferencias estadísticamente significativas entre los grupos quirúrgico y conservador en cada una de las escalas del cuestionario SF-36 y del Roland-Morris, utilizando el test estadístico T de Student para muestras relacionadas y obtenemos los resultados mostrados en la Tabla 33:

**Tabla 33: Comparativa entre el resultado del Roland-Morris y del SF-36 en ambos grupos.**

|   | T Student |
|---|-----------|
| <b>RoMocirugía vs RoMoconservador</b>                             | p=0,288   |
| <b>SF-36<sub>ff</sub>cirugía vs SF-36<sub>ff</sub>conservador</b> | p=0,905   |
| <b>SF-36<sub>rf</sub>cirugía vs SF-36<sub>rf</sub>conservador</b> | p=0,448   |
| <b>SF-36<sub>dc</sub>cirugía vs SF-36<sub>dc</sub>conservador</b> | p=0,738   |
| <b>SF-36<sub>sg</sub>cirugía vs SF-36<sub>sg</sub>conservador</b> | p=0,550   |
| <b>SF-36<sub>v</sub>cirugía vs SF-36<sub>v</sub>conservador</b>   | p=0,164   |
| <b>SF-36<sub>fs</sub>cirugía vs SF-36<sub>fs</sub>conservador</b> | p=0,849   |
| <b>SF-36<sub>re</sub>cirugía vs SF-36<sub>re</sub>conservador</b> | p=0,680   |
| <b>SF-36<sub>sm</sub>cirugía vs SF-36<sub>sm</sub>conservador</b> | p=0,536   |
| <b>SF-36<sub>ts</sub>cirugía vs SF-36<sub>ts</sub>conservador</b> | p=0,561   |

Leyenda: RoMo: Roland-Morris, SF-36<sub>ff</sub>: función física, SF-36<sub>rf</sub>: rol físico, SF-36<sub>dc</sub>: dolor corporal, SF-36<sub>sg</sub>: salud general, SF-36<sub>v</sub>: vitalidad, SF-36<sub>fs</sub>: función social, SF-36<sub>re</sub>: rol emocional, SF-36<sub>sm</sub>: salud mental, SF-36<sub>ts</sub>: transición de salud.

Se realizaron gráficas de valores medios para comprobar que las diferencias encontradas en los grupos quirúrgico y conservador se deben exclusivamente al azar, tanto en el Roland-Morris como en todos los ítems del SF-36 (Figuras 43-52).

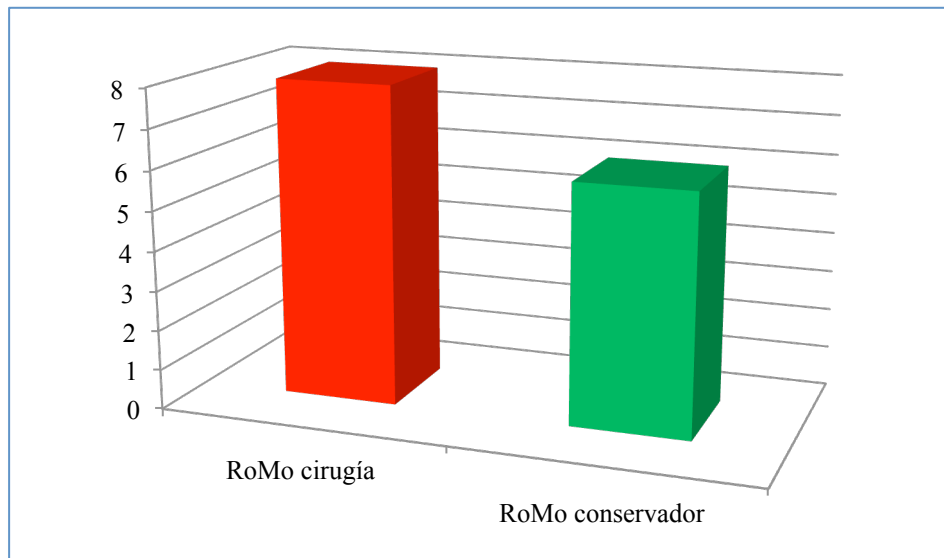


Fig. 43. Valores medios en el Roland-Morris en el grupo quirúrgico y conservador.

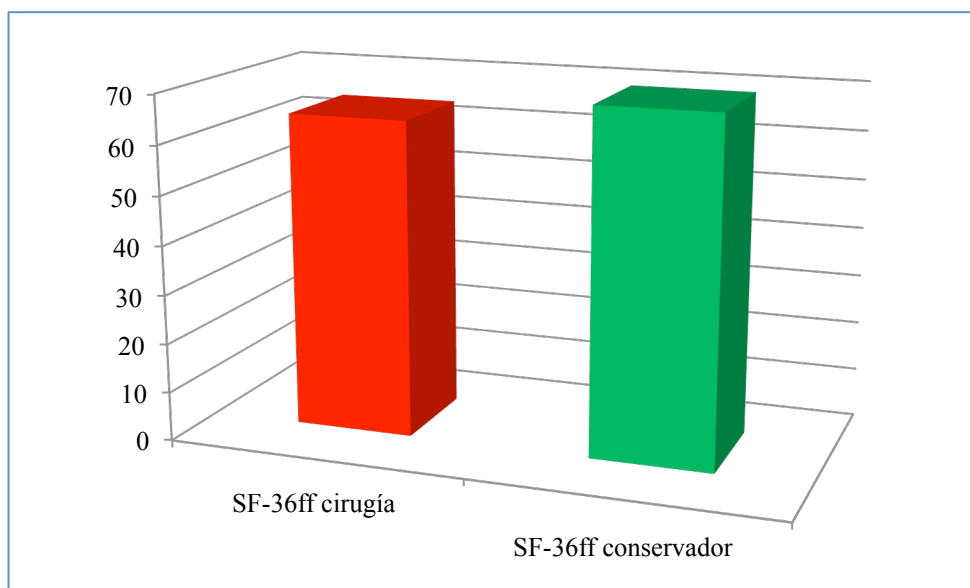
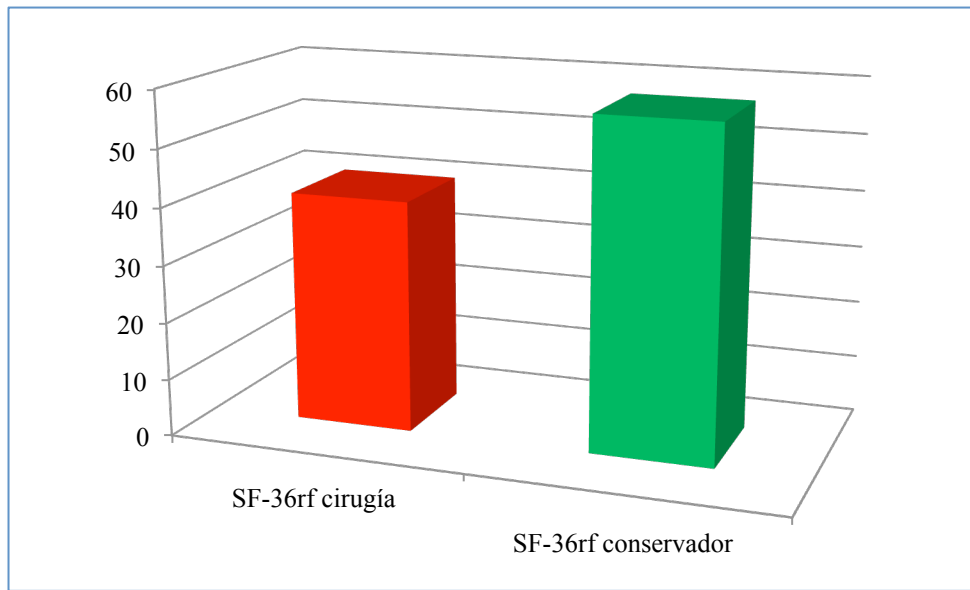
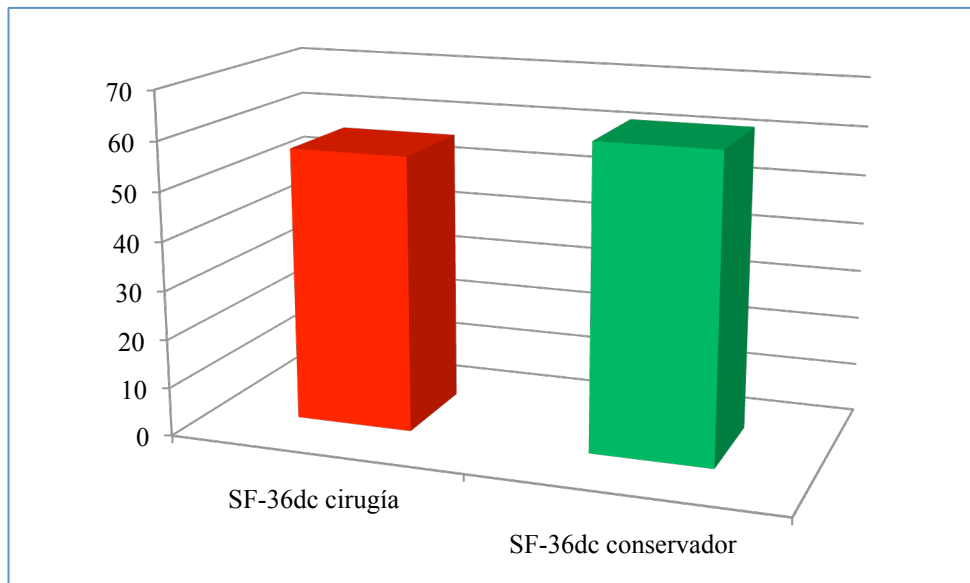


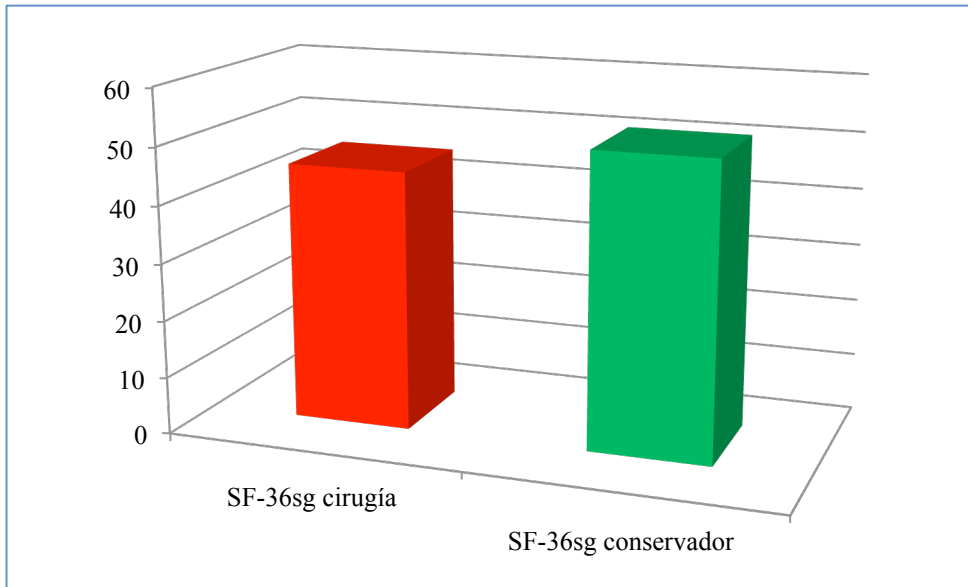
Fig. 44. Valores medios en la dimensión función física del SF-36 en el grupo quirúrgico y conservador.



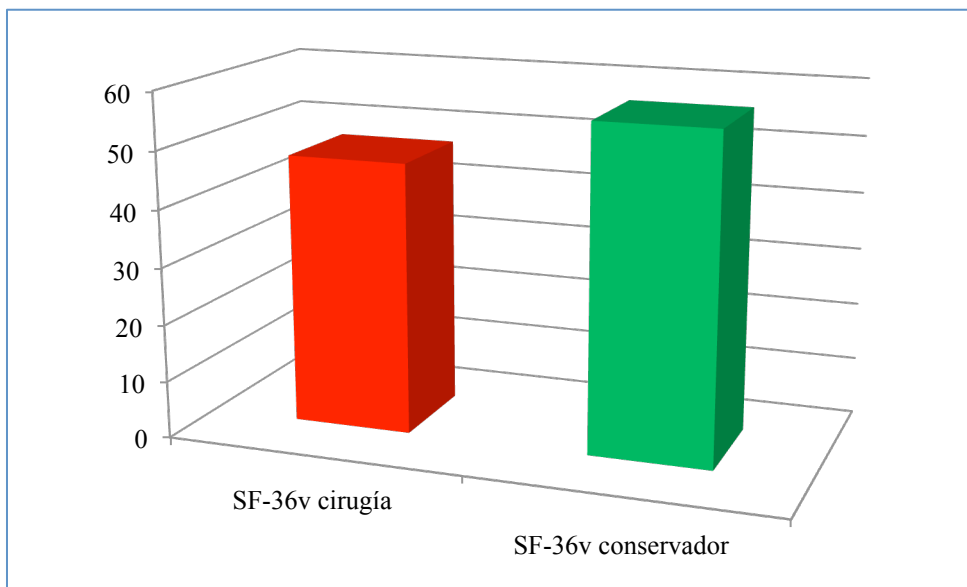
*Fig. 45. Valores medios en la dimensión rol físico del SF-36 en el grupo quirúrgico y conservador.*



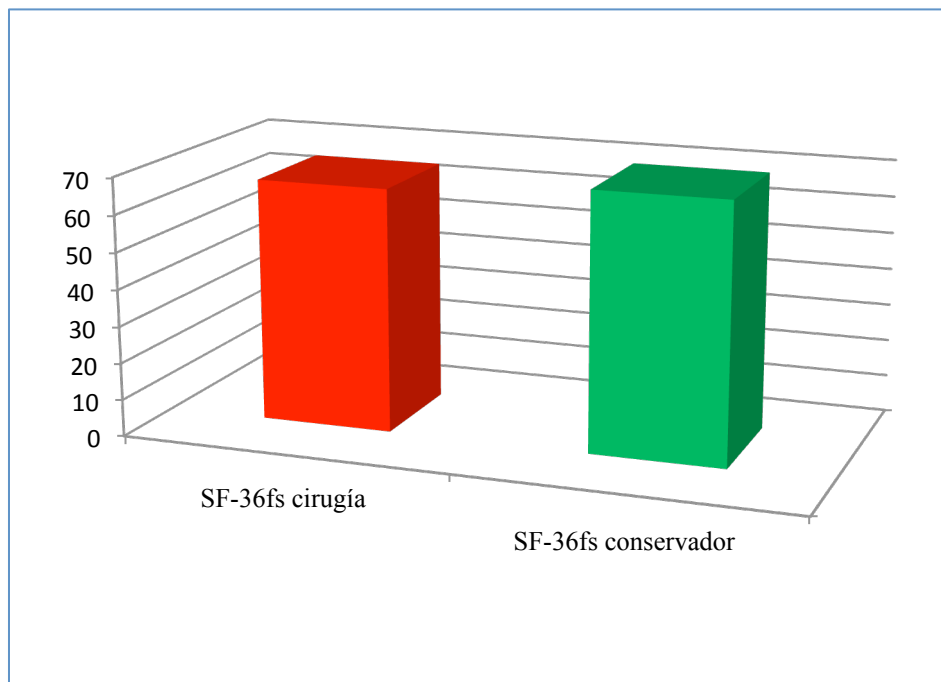
*Fig. 46. Valores medios en la dimensión dolor corporal del SF-36 en el grupo quirúrgico y conservador.*



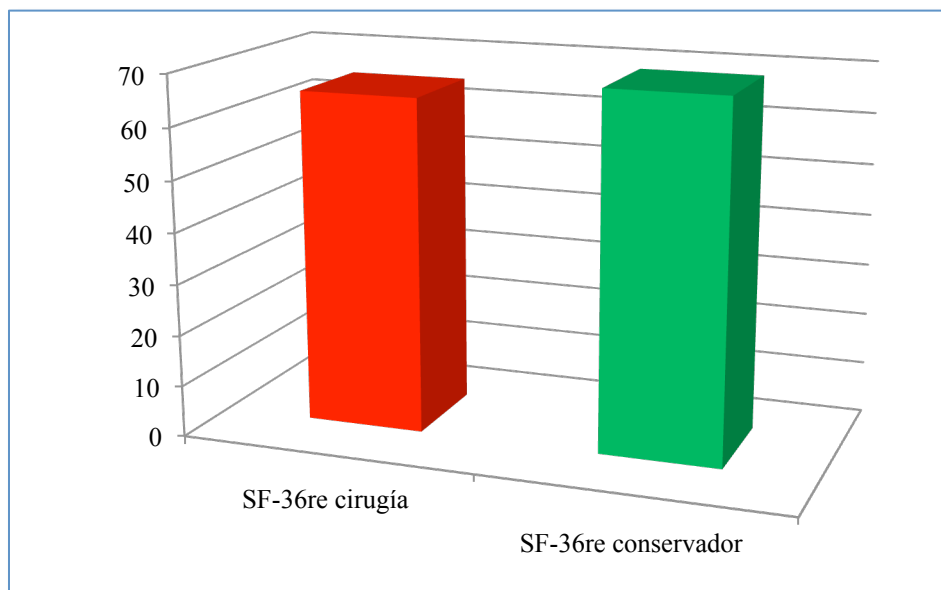
*Fig. 47. Valores medios en la dimensión salud general del SF-36 en el grupo quirúrgico y conservador.*



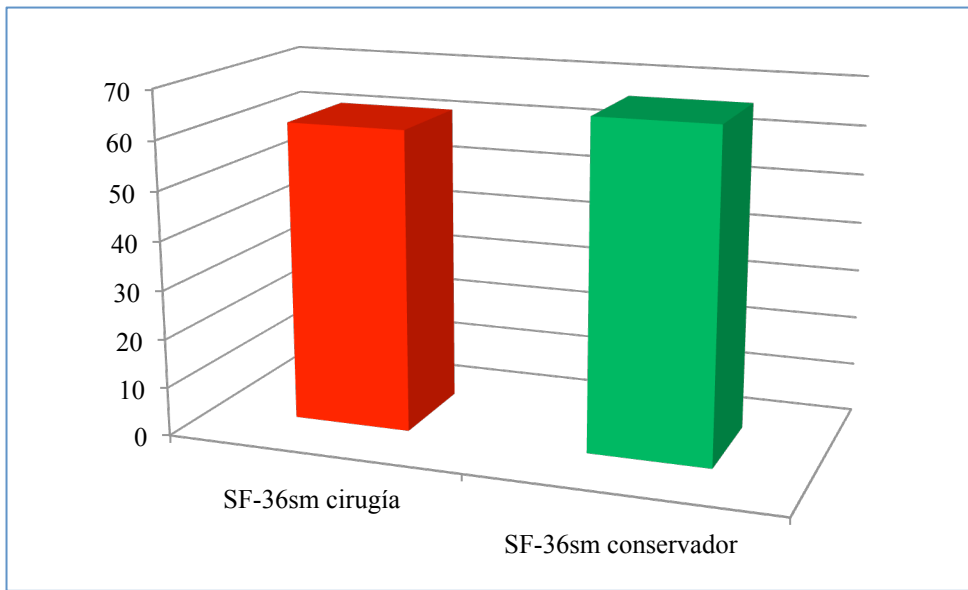
*Fig. 48 Valores medios en la dimensión vitalidad del SF-36 en el grupo quirúrgico y conservador.*



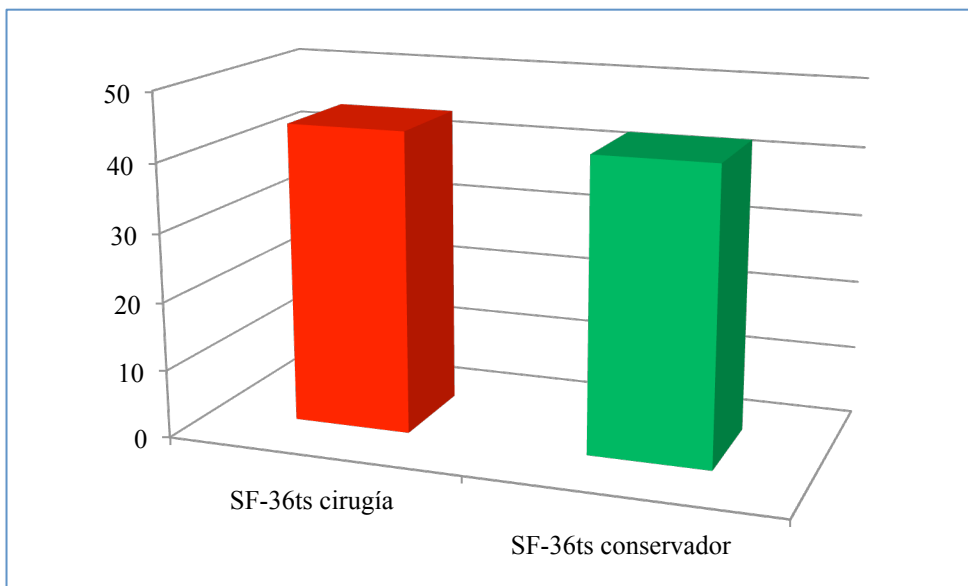
*Fig. 49. Valores medios en la dimensión función social del SF-36 en el grupo quirúrgico y conservador.*



*Fig.50. Valores medios en la dimensión rol emocional del SF-36 en el grupo quirúrgico y conservador.*



*Fig. 51. Valores medios en la dimensión salud mental del SF-36 en el grupo quirúrgico y conservador.*



*Fig. 52. Valores medios en el ítem transición de salud del SF-36 en el grupo quirúrgico y conservador.*



Vistos los resultados de las comparativas del Roland-Morris y el SF-36 entre los dos grupos, no se ha visto significación estadística entre ellos, lo que nos indica que el haber sufrido cirugía o tratamiento conservador no influye en los resultados.

Se realizó un análisis con respecto a la puntuación TLICS tanto en Rx como en RM para determinar la definición de los grupos. Se supone que la puntuación de  $\leq 3$  corresponde al grupo conservador y la puntuación de  $\geq 5$  al grupo quirúrgico, teniendo la duda de la puntuación 4 a qué grupo debe corresponder para estudios posterior, a la hora de hacer la valoración TLICS, incluirse en uno u otro tratamiento.

Para ver en qué grupo se tendrían que incluir los pacientes con puntuación 4 se observaron los registros de las evoluciones encontradas (acuñamiento, ángulo de cifosis, altura del disco afectado, dolor), así como el periodo de seguimiento, la baja laboral, resultado clínico, resultado laboral y las puntuaciones globales de los cuestionarios Roland-Morris y SF-36.

Se realizó un estudio mediante ANOVA para comparar los resultados del valor TLICS en cada uno de los grupos con respecto a las variables seleccionadas (porcentaje de acuñamiento en la evolución, ángulo de cifosis en la evolución, altura del disco, dolor, periodo de seguimiento, periodo de baja, resultado clínico, resultado laboral, Roland-Morris, SF-36) y los resultados encontrados se resumen en la Tabla 34:

**Tabla 34: Comparativa de grupos  $\leq 3$ , 4 y  $\geq 5$  por medición TLICS en Rx y RM utilizando ANOVA.**

|                        | TLICS RX            |                     | TLICS RM            |                     |
|------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|                        | Grupo $\leq 3$ vs 4 | Grupo 4 vs $\geq 5$ | Grupo $\leq 3$ vs 4 | Grupo 4 vs $\geq 5$ |
| %AVE                   | p=0,722             | p=0,497             | p=0,522             | p=0,633             |
| ACE                    | p=0,133             | p=0,324             | p=0,682             | p=0,293             |
| Altura del disco       | <b>p=0,009*</b>     | p=0,221             | p=0,816             | p=0,633             |
| Evolución dolor        | p=0,533             | p=0,446             | p=0,667             | p=0,657             |
| Periodo de seguimiento | p=0,653             | p=0,257             | p=0,373             | p=0,114             |
| Periodo de baja        | p=0,586             | p=0,136             | p=0,887             | p=0,087             |
| Resultado clínico      | p=0,724             | p=0,714             | p=0,206             | p=0,635             |
| Resultado laboral      | p=0,230             | p=0,688             | p=0,324             | p=0,460             |
| Roland-Morris          | p=0,722             | p=0,571             | p=0,448             | p=0,204             |
| SF-36 <sub>ff</sub>    | p=0,511             | p=0,356             | p=0,118             | p=0,362             |
| SF-36 <sub>rf</sub>    | p=0,104             | p=0,426             | p=0,068             | p=0,421             |
| SF-36 <sub>dc</sub>    | p=0,782             | p=0,327             | p=0,179             | p=0,562             |
| SF-36 <sub>sg</sub>    | p=0,112             | p=0,487             | p=0,452             | p=0,782             |
| SF-36 <sub>v</sub>     | p=0,094             | p=0,206             | p=0,107             | p=0,352             |
| SF-36 <sub>fs</sub>    | p=0,561             | p=0,173             | p=0,625             | p=0,112             |
| SF-36 <sub>re</sub>    | p=0,920             | p=0,078             | p=0,324             | p=0,571             |
| SF-36 <sub>sm</sub>    | p=0,225             | p=0,367             | p=0,321             | p=0,279             |
| SF-36 <sub>ts</sub>    | p=0,115             | p=0,563             | p=0,994             | p=0,053             |

Con estos datos no podemos determinar en qué grupo incluir a los pacientes con TLICS 4, si en el quirúrgico o en el conservador, ya que las comparativas no muestran diferencias estadísticamente significativas entre las comparaciones entre grupos. Se observan algunos datos que podrían para estudios posteriores con mayor número de pacientes, para definir y completar los resultados obtenidos. Se observa que en evolución del disco afectado hay diferencia estadísticamente significativa entre el grupo conservador ( $\leq 3$ ) y el grupo con la puntuación 4 en la medición TLICS por Rx (**p=0,009\***). Esto indica que estaría englobado en el grupo quirúrgico.

En la valoración TLICS por RM se observa tendencia, aunque no significación estadística, entre el grupo quirúrgico ( $\geq 5$ ) y el grupo con puntuación 4 en las variables periodo de baja (p=0,087) y en el ítem de transición de salud del SF-36 (p=0,053).

**-- Comparativa entre el porcentaje de acuñamiento en la evolución y los indicadores y parámetros evaluados (Roland-Morris, SF-36, resultado clínico y resultado laboral)**

**Grupo quirúrgico**

**Roland-Morris y SF36**

Se realizó una comparativa entre el porcentaje de acuñamiento final y los indicadores de calidad de vida y percepción de salud SF-36 y Roland-Morris. Se utilizó el test T de Student para muestras pareadas para el grupo quirúrgico, obteniendo los siguientes resultados. (Tabla 35)

**Tabla 35: Porcentaje de acuñamiento vertebral en la evolución en el grupo quirúrgico versus Roland-Morris y SF36.**

| <b>Grupo cirugía</b>          | <b>T de Student</b> |
|-------------------------------|---------------------|
| %AVE vs Roland- Morris Morris | p=0,076             |
| %AVE vs SF-36 <sub>ff</sub>   | p=0,056             |
| %AVE vs SF-36 <sub>rf</sub>   | p=0,445             |
| %AVE vs SF-36 <sub>dc</sub>   | p=0,958             |
| %AVE vs SF-36 <sub>sg</sub>   | p=0,898             |
| %AVE vs SF-36 <sub>v</sub>    | p=0,825             |
| %AVE vs SF-36 <sub>fs</sub>   | p=0,253             |
| %AVE vs SF-36 <sub>re</sub>   | p=0,474             |
| %AVE vs SF-36 <sub>sm</sub>   | p=0,921             |
| %AVE vs SF-36 <sub>ts</sub>   | p=0,365             |

No se observaron resultados estadísticamente significativos entre la evolución del acuñamiento vertebral y los resultados del Roland-Morris y del SF-36 para el grupo de cirugía, aunque sí se observa una tendencia entre la evolución de acuñamiento y el Roland-Morris y la dimensión de función física del SF-36.

A pesar de que el porcentaje de acuñamiento vertebral es mayor al inicio que en la evolución, no influye en los resultados finales del Roland-Morris ni del SF-36.

Se realizaron correlaciones para ver cómo se relacionaban los datos de la evolución del porcentaje de acuñaamiento y las diferentes puntuaciones, calculándolo mediante el Coeficiente de Correlación de Pearson.

De todos los valores del Roland-Morris y del SF-36, se desprende que guardan muy poca correlación frente a la evolución del porcentaje de acuñaamiento, incluso en alguno de ellos la correlación es negativa, lo que implica que al aumentar el porcentaje de acuñaamiento, la valoración de la puntuaciones disminuye.

Los resultados que se muestra las siguientes figuras (Figuras 53-62):

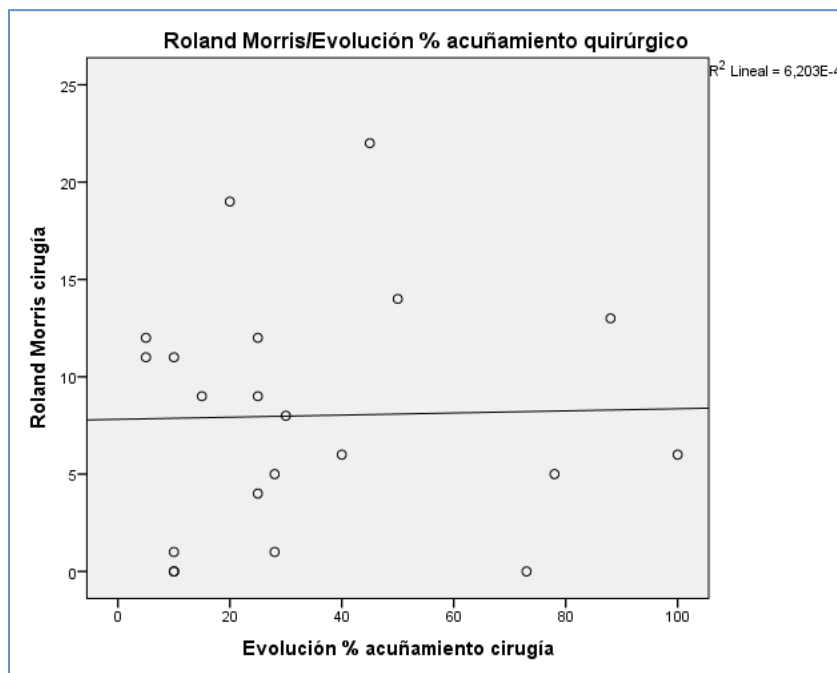


Fig. 53. Correlación del Roland-Morris frente a la evolución del porcentaje de acuñaamiento en el grupo quirúrgico. Coeficiente de Pearson: 0,025.

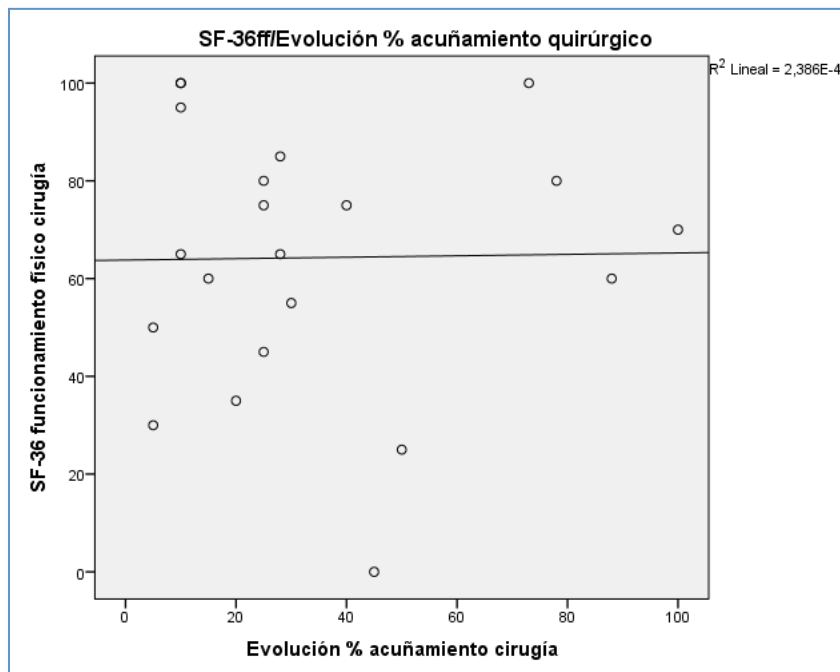


Fig. 54. Correlación de la dimensión función física del SF-36 frente a la evolución del porcentaje de acuñaamiento en el grupo quirúrgico. Coeficiente de Pearson: 0,015.

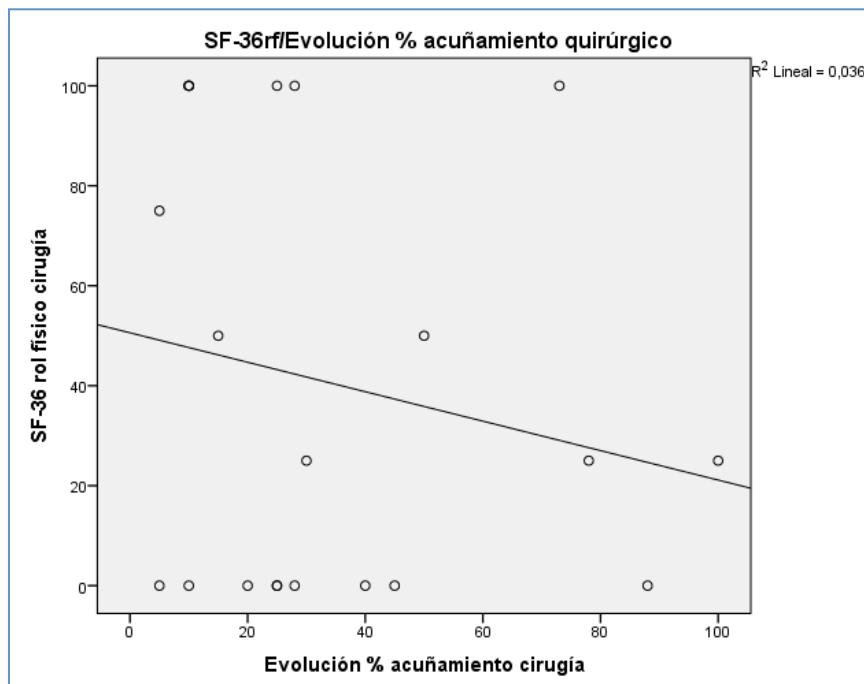


Fig. 55. Correlación de la dimensión rol físico del SF-36 frente a la evolución del porcentaje de acuñaamiento en el grupo quirúrgico. Coeficiente de Pearson: -0,191.

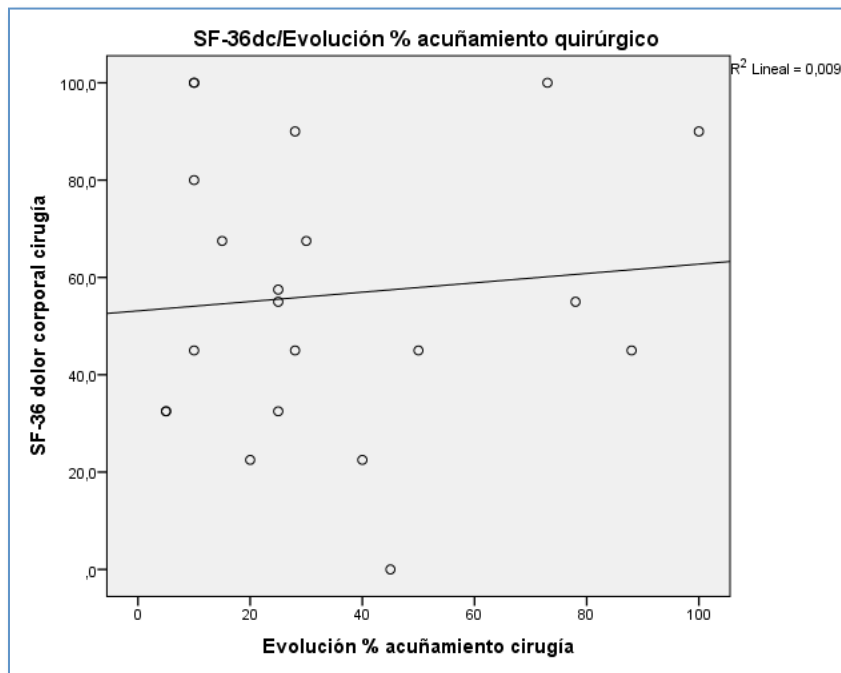


Fig. 56. Correlación de la dimensión dolor corporal del SF-36 frente a la evolución del porcentaje de acñamiento en el grupo quirúrgico. Coeficiente de Pearson: 0,095.

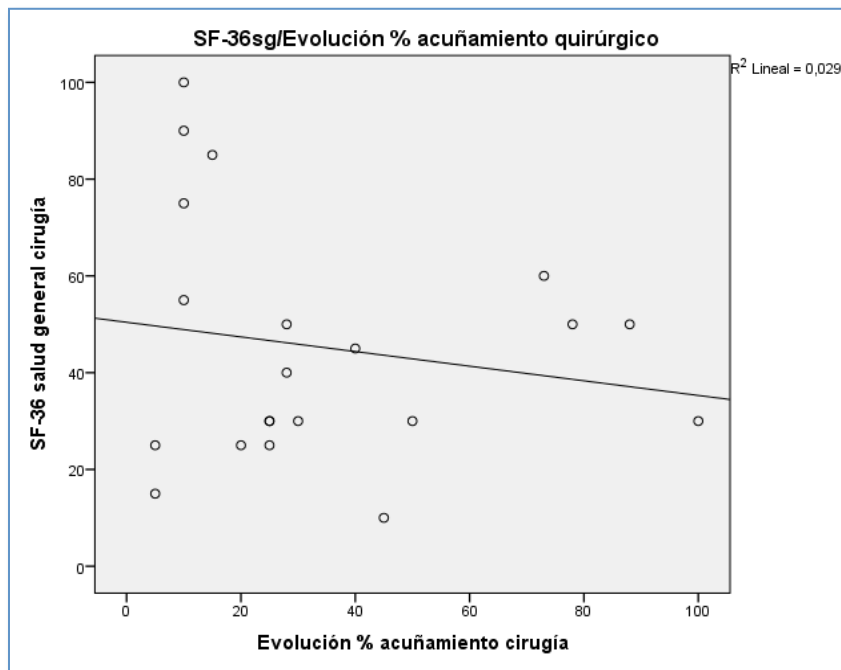


Fig. 57. Correlación de la dimensión salud general del SF-36 frente a la evolución del porcentaje de acñamiento en el grupo quirúrgico. Coeficiente de Pearson: -0,172.

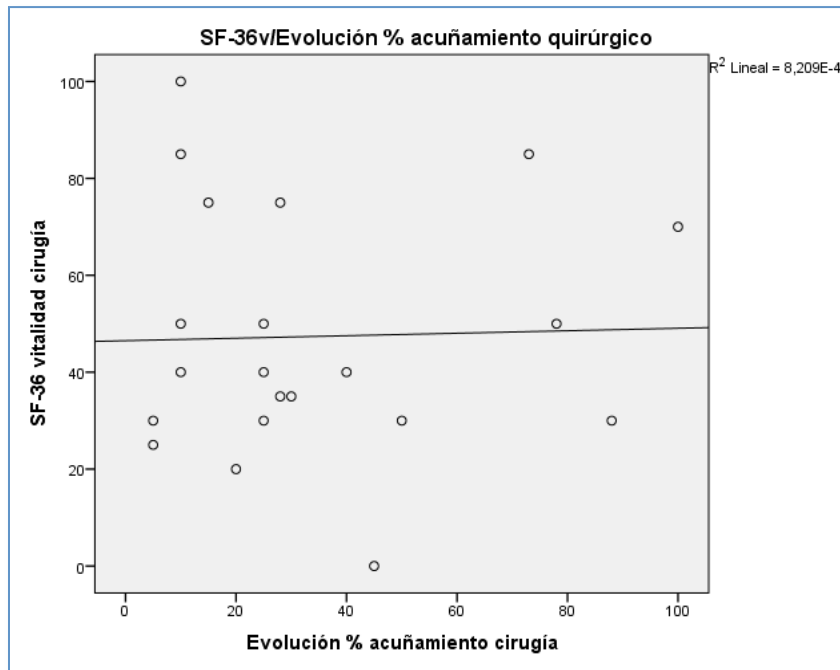


Fig. 58. Correlación de la dimensión vitalidad del SF-36 frente a la evolución del porcentaje de acñamiento en el grupo quirúrgico. Coeficiente de Pearson: 0,029.

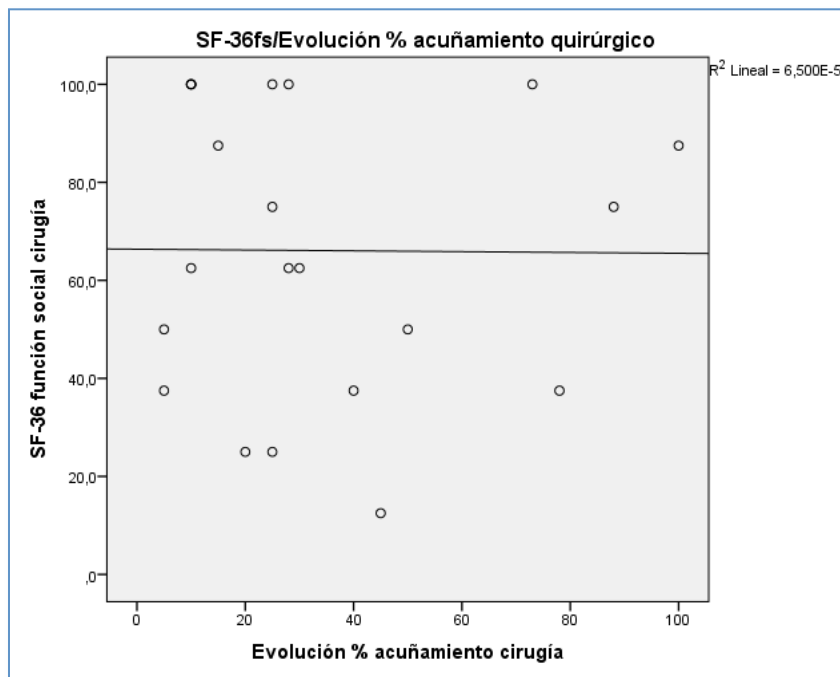


Fig. 59. Correlación de la dimensión función social del SF-36 frente a la evolución del porcentaje de acñamiento en el grupo quirúrgico. Coeficiente de Pearson: -0,008.

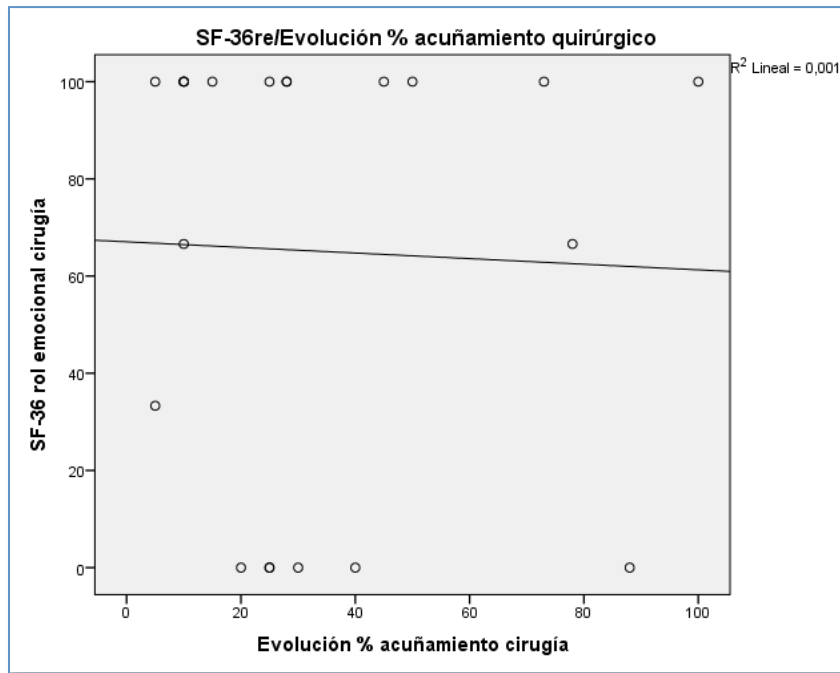


Fig. 60. Correlación de la dimensión rol emocional del SF-36 frente a la evolución del porcentaje de acñamiento en el grupo quirúrgico. Coeficiente de Pearson:  $-0,036$ .

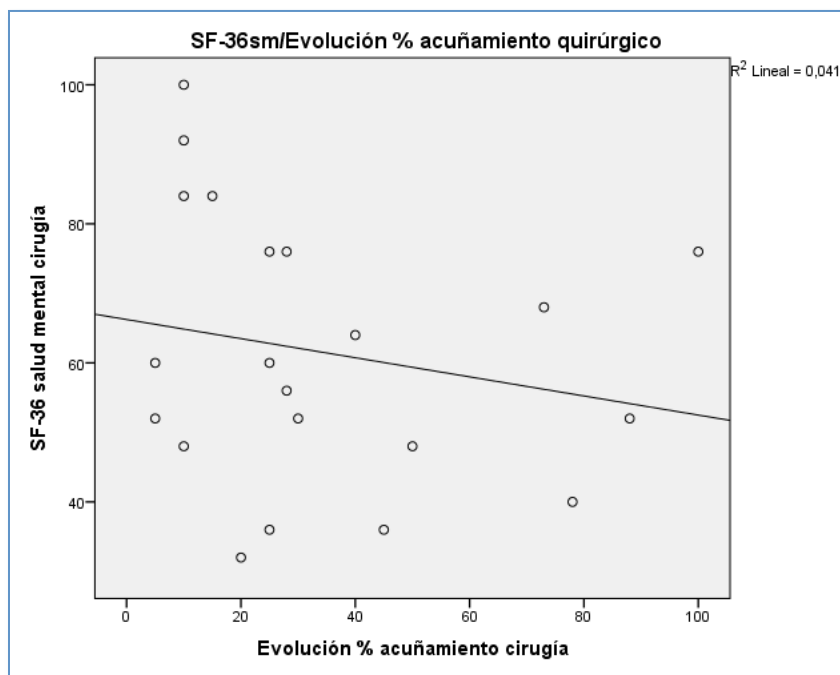


Fig. 61. Correlación de la dimensión salud mental del SF-36 frente a la evolución del porcentaje de acñamiento en el grupo quirúrgico. Coeficiente de Pearson:  $-0,202$ .



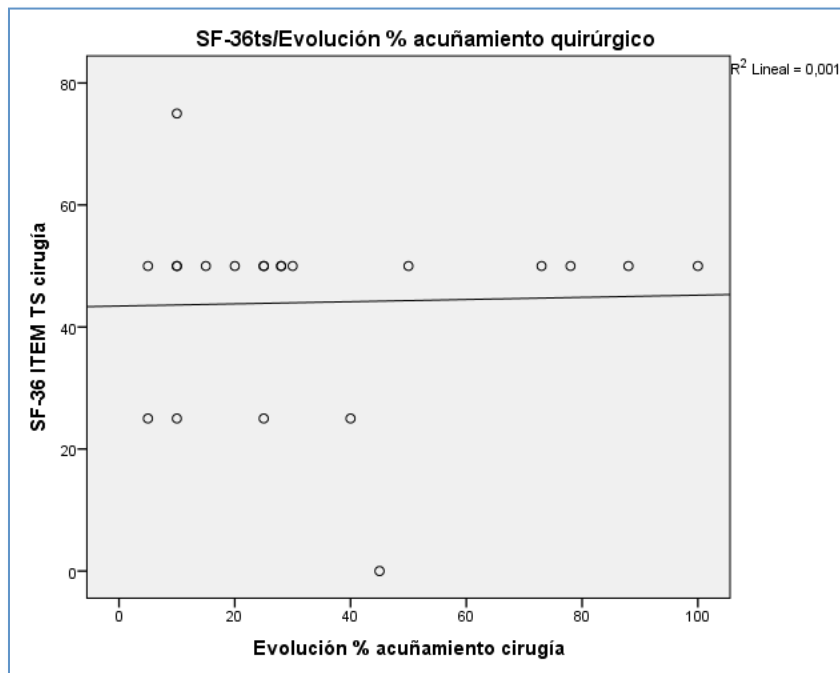


Fig. 62. Correlación del ítem transición de salud del SF-36 frente a la evolución del porcentaje de acuñaamiento en el grupo quirúrgico. Coeficiente de Pearson: 0,032.

### Resultados clínico y laboral.

Se usó el test Chi-square para comparar los resultados de la evolución del porcentaje de acuñaamiento frente a los resultados clínico y laboral, no obteniendo diferencias estadísticamente significativas, tal y como se muestra en la Tabla 36:

Tabla 36: Comparativa de resultado clínico y laboral frente a la evolución del porcentaje de acuñaamiento en el grupo quirúrgico.

|                   | Porcentaje de acuñaamiento en la evolución |
|-------------------|--|
| Resultado clínico | p=0,364                                    |
| Resultado laboral | p=0,600                                    |

## Grupo conservador

### Roland-Morris y SF36

Se realizó una comparativa entre el porcentaje de acuñamiento final y los indicadores de calidad de vida y percepción de salud SF-36 y Roland-Morris. Se utilizó el test T de Student para muestras pareadas para el grupo quirúrgico, obteniendo los siguientes resultados (Tabla 37).

**Tabla 37: Porcentaje de acuñamiento vertebral en la evolución en el grupo conservador versus Roland-Morris y SF36.**

| <b>Grupo conservador</b>          | <b>T de Student</b> |
|-----------------------------------|---------------------|
| <i>%AVE vs RoMo</i>               | p=0,387             |
| <i>%AVE vs SF-36<sub>ff</sub></i> | p=0,964             |
| <i>%AVE vs SF-36<sub>rf</sub></i> | p=0,780             |
| <i>%AVE vs SF-36<sub>dc</sub></i> | p=0,816             |
| <i>%AVE vs SF-36<sub>sg</sub></i> | p=0,643             |
| <i>%AVE vs SF-36<sub>v</sub></i>  | p=0,536             |
| <i>%AVE vs SF-36<sub>fs</sub></i> | p=0,061             |
| <i>%AVE vs SF-36<sub>re</sub></i> | p=0,956             |
| <i>%AVE vs SF-36<sub>sm</sub></i> | p=0,663             |
| <i>%AVE vs SF-36<sub>ts</sub></i> | p=0,387             |

Observamos que en estas comparativas tampoco tenemos diferencias estadísticamente significativas entre la evolución del acuñamiento vertebral y los resultados del Roland-Morris y del SF-36, aunque se observa una tendencia entre dicha evolución y la dimensión de función social del SF-36.

Se realizaron correlaciones para ver cómo se relacionaban los datos de la evolución del porcentaje de acuñamiento y las diferentes puntuaciones, calculándose mediante el Coeficiente de Correlación de Pearson.

De todos los valores del Roland-Morris y del SF-36, se desprende que guardan muy poca correlación frente a la evolución del porcentaje de acuñamiento, incluso en alguno de ellos, como en las dimensiones salud general y vitalidad del SF-36, la

correlación es negativa, lo que implica que al aumentar el porcentaje de acñamiento, la valoración de las puntuaciones disminuye.

Los resultados se muestran en las siguientes figuras (Figuras 63-72):

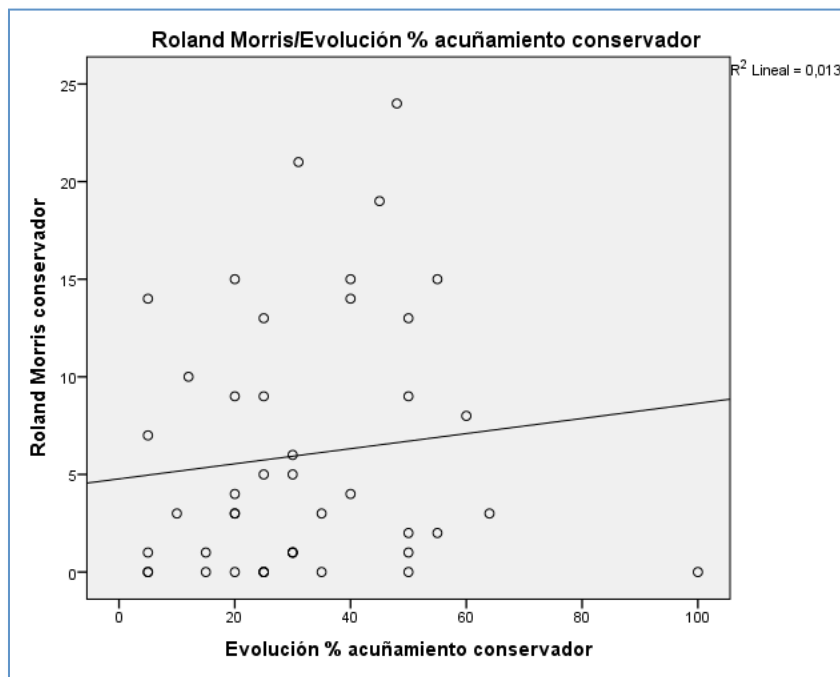


Fig. 63. Correlación del Roland-Morris frente a la evolución del porcentaje de acñamiento en el grupo conservador. Coeficiente de Pearson: 0,114.

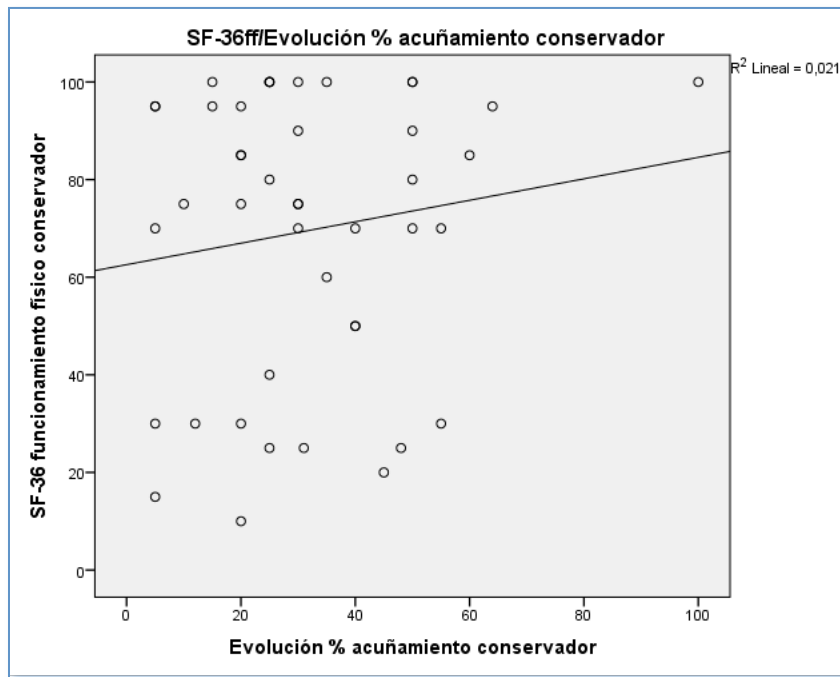


Fig. 64. Correlación de la dimensión función física del SF-36 frente a la evolución del porcentaje de acúñamiento en el grupo conservador. Coeficiente de Pearson: 0,146.

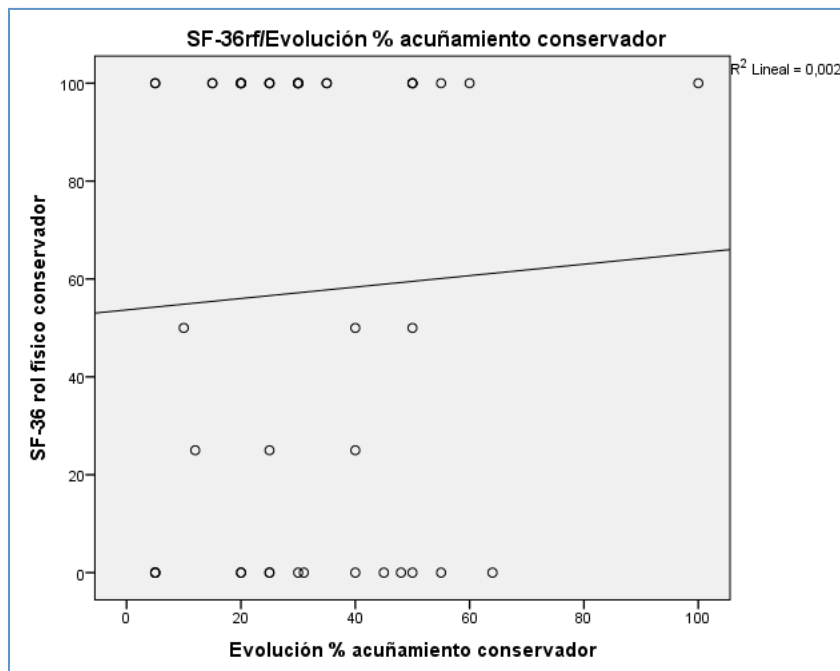


Fig. 65. Correlación de la dimensión rol físico del SF-36 frente a la evolución del porcentaje de acúñamiento en el grupo conservador. Coeficiente de Pearson: 0,048.

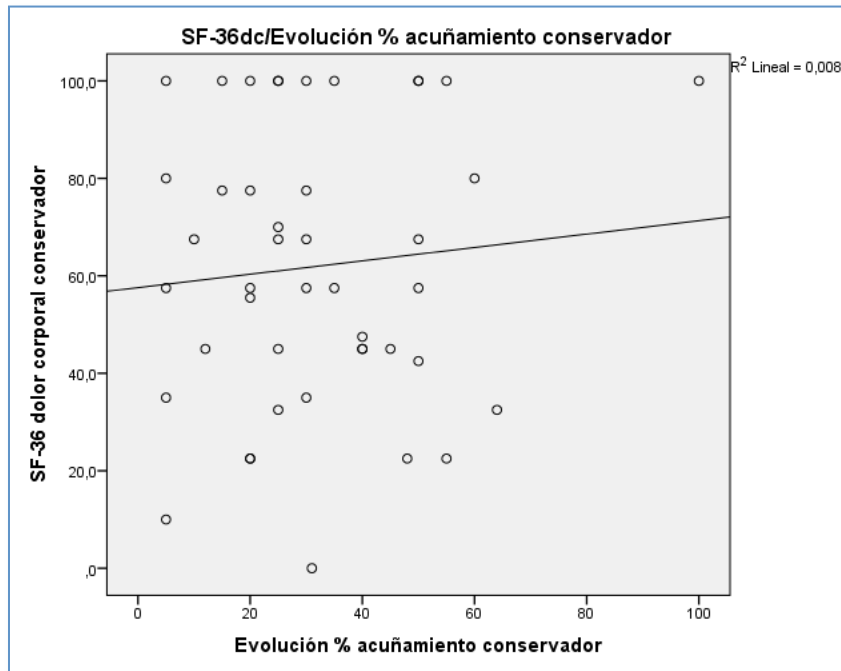


Fig. 66. Correlación de la dimensión dolor corporal del SF-36 frente a la evolución del porcentaje de acúñamiento en el grupo conservador. Coeficiente de Pearson: 0,092.

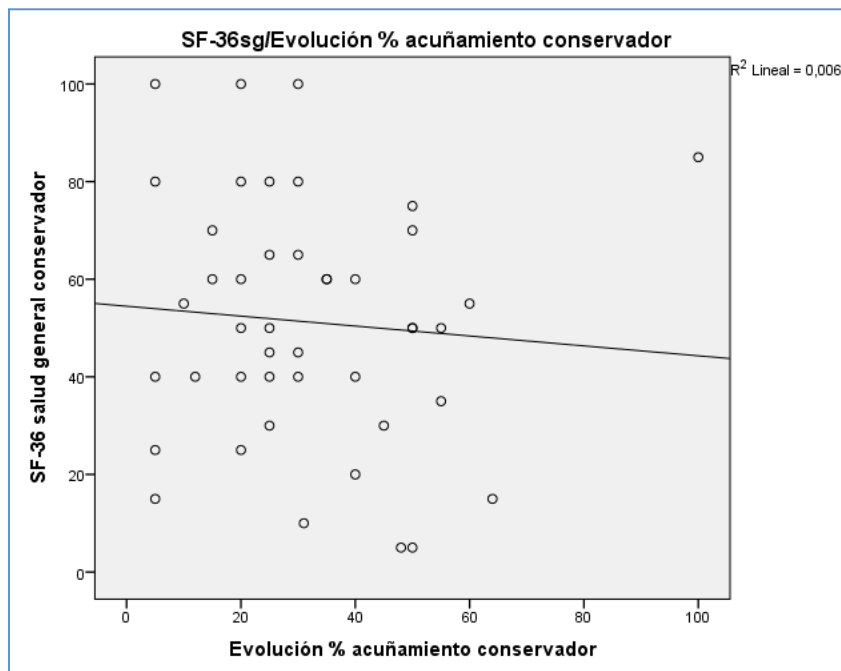


Fig. 67. Correlación de la dimensión salud general del SF-36 frente a la evolución del porcentaje de acúñamiento en el grupo conservador. Coeficiente de Pearson: -0,079.

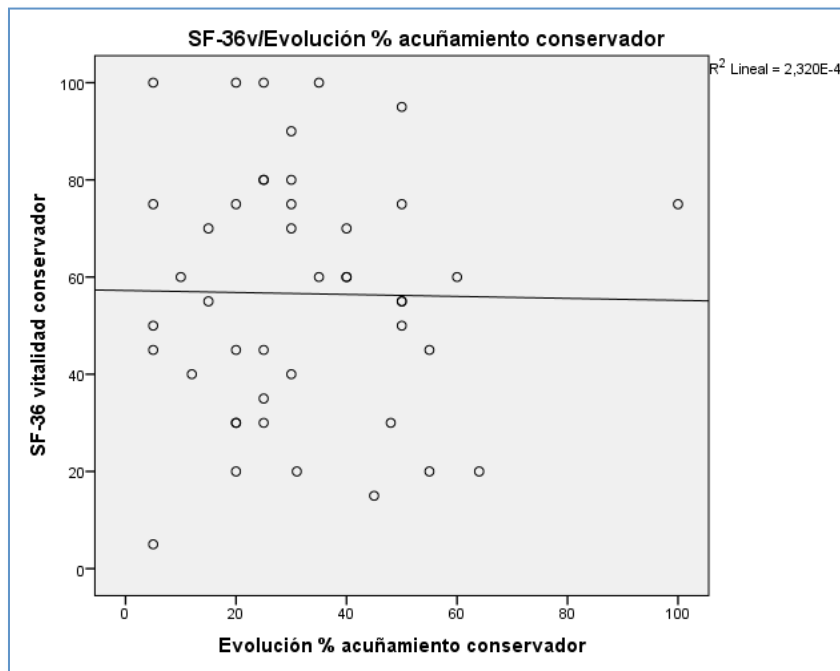


Fig. 68. Correlación de la dimensión vitalidad del SF-36 frente a la evolución del porcentaje de acñamiento en el grupo conservador. Coeficiente de Pearson: -0,015.

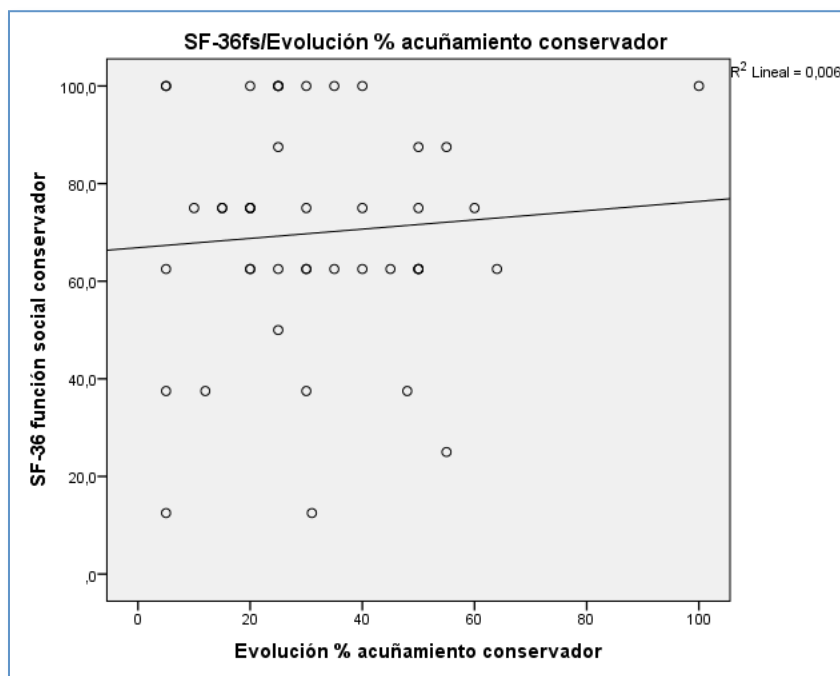


Fig. 69. Correlación de la dimensión función social del SF-36 frente a la evolución del porcentaje de acñamiento en el grupo conservador. Coeficiente de Pearson: 0,077.

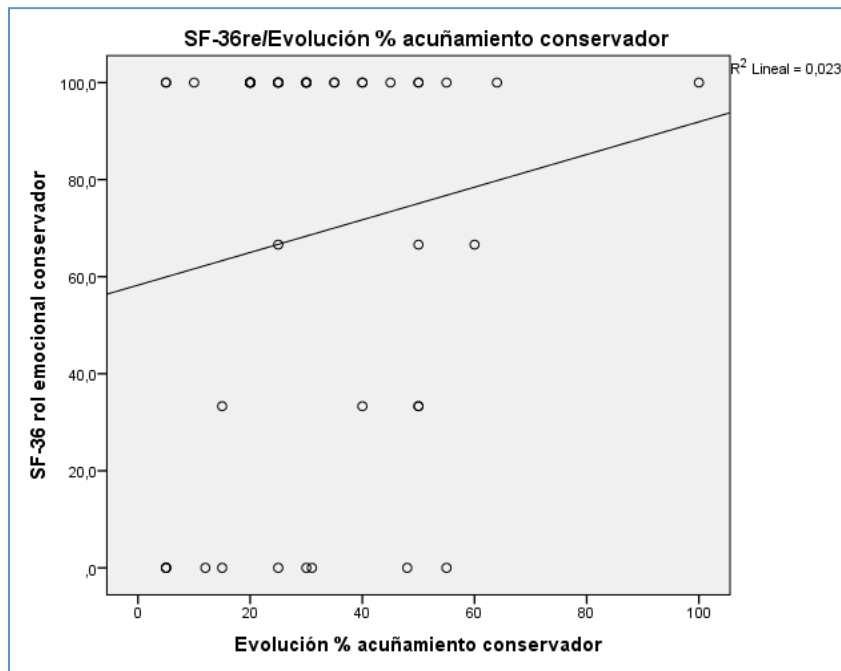


Fig. 70. Correlación de la dimensión rol emocional del SF-36 frente a la evolución del porcentaje de acñamiento en el grupo conservador. Coeficiente de Pearson: 0,152.

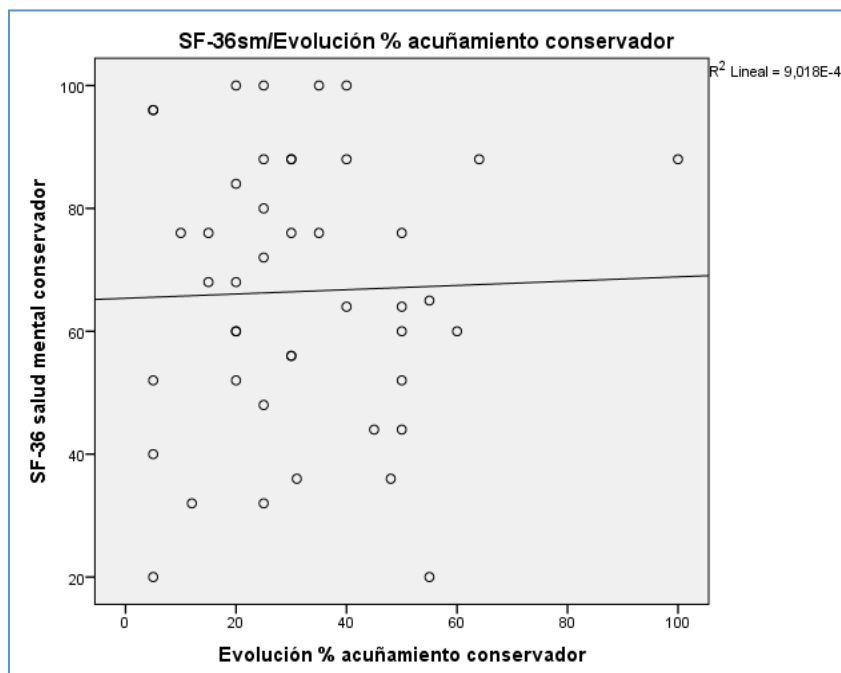


Fig. 71. Correlación de la dimensión salud mental del SF-36 frente a la evolución del porcentaje de acñamiento en el grupo conservador. Coeficiente de Pearson: 0,030.

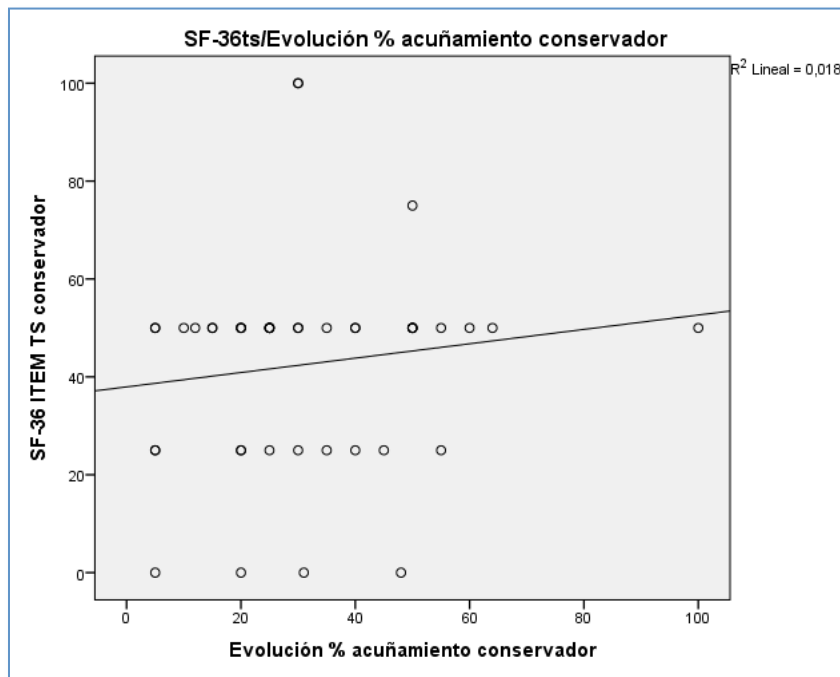


Fig. 72. Correlación del ítem de transición de salud del SF-36 frente a la evolución del porcentaje de acñamiento en el grupo conservador. Coeficiente de Pearson: 0,133.

### Resultado clínico y laboral.

Se realizaron las mismas comparaciones utilizando también el test Chi-square, no obteniendo resultados estadísticamente significativos entre la evolución del porcentaje de acñamiento y los resultados clínico y laboral en el grupo conservador. Los resultados se muestran en la Tabla 38:

Tabla 38: Comparativa de resultados clínico y laboral frente a la evolución del porcentaje de acñamiento en el grupo conservador.

|                   | Porcentaje de acñamiento en la evolución |
|-------------------|--|
| Resultado clínico | p=0,339                                  |
| Resultado laboral | p=0,176                                  |



**-- Comparativa entre el ángulo de cifosis en la evolución y los indicadores y parámetros evaluados (Roland-Morris, SF-36, resultado clínico y resultado laboral).**

**Grupo quirúrgico.**

**Roland-Morris y SF36.**

Se realizó la comparativa entre el ángulo de cifosis en la evolución con los indicadores de calidad de vida y percepción de salud SF-36 y Roland-Morris para valorar si existen diferencias estadísticamente significativas. Se utilizó el test T de Student para muestras pareadas.

Se obtuvieron los siguientes resultados (Tabla 39).

**Tabla 39. Ángulo de cifosis en la evolución en el grupo quirúrgico versus Roland-Morris y SF-36.**

| <b>Grupo cirugía</b>   | <b>T de Student</b> |
|--|---------------------|
| <i>Ángulo de cifosis en la evolución vs RoMo</i>               | p=0,289             |
| <i>Ángulo de cifosis en la evolución vs SF-36<sub>ff</sub></i> | p=0,577             |
| <i>Ángulo de cifosis en la evolución vs SF-36<sub>rf</sub></i> | p=0,112             |
| <i>Ángulo de cifosis en la evolución vs SF-36<sub>dc</sub></i> | p=0,958             |
| <i>Ángulo de cifosis en la evolución vs SF-36<sub>sg</sub></i> | p=0,884             |
| <i>Ángulo de cifosis en la evolución vs SF-36<sub>v</sub></i>  | <b>p=0,042*</b>     |
| <i>Ángulo de cifosis en la evolución vs SF-36<sub>fs</sub></i> | p=0,329             |
| <i>Ángulo de cifosis en la evolución vs SF-36<sub>re</sub></i> | p=0,474             |
| <i>Ángulo de cifosis en la evolución vs SF-36<sub>sm</sub></i> | p=0,285             |
| <i>Ángulo de cifosis en la evolución vs SF-36<sub>ts</sub></i> | p=0,365             |

Se vieron diferencias estadísticamente significativas entre ángulo de cifosis en la evolución del frente a la dimensión vitalidad en el SF-36 (**p=0,042\***), no mostrando significación estadística en el resto de las puntuaciones del SF-36 no del Roland-Morris.

Se realizó un estudio de correlaciones para ver cómo se relacionaban los datos del ángulo de cifosis en la evolución y las diferentes puntuaciones, calculándose mediante el Coeficiente de Correlación de Pearson.

Se observó una correlación negativa en el SF-36, ya que a medida que aumenta el ángulo de cifosis disminuyen los valores, mientras que con el Roland-Morris guarda una correlación positiva; a medida que aumentan los valores del ángulo de cifosis, aumentan los valores del Roland-Morris.

A mayor ángulo de cifosis, los valores del SF-36 disminuyen y los del Roland-Morris aumentan, lo que significa que la calidad de vida de los pacientes disminuye.

Los resultados se muestran las siguientes figuras (Figuras 73-82):

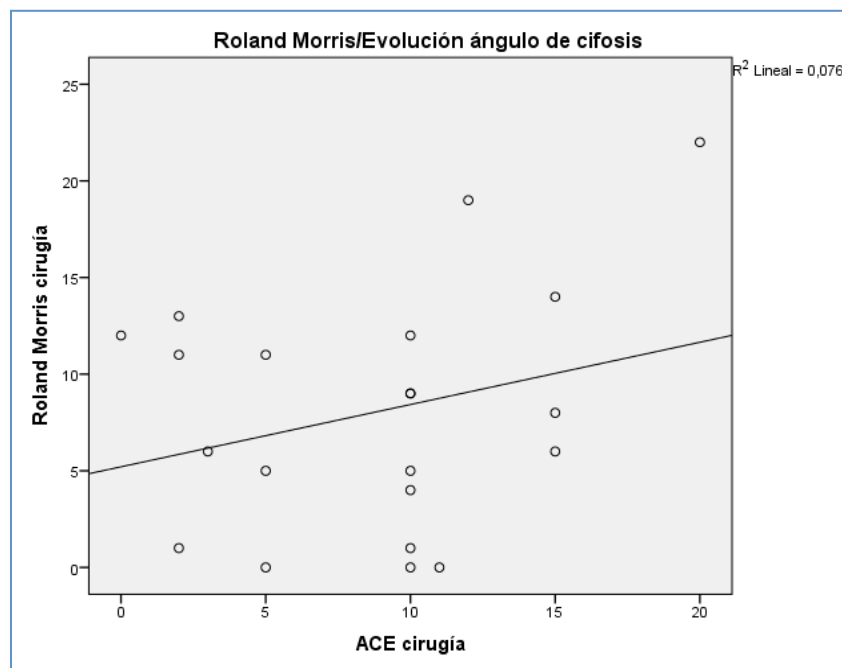


Fig. 73. Correlación del Roland-Morris frente a la evolución del ángulo de cifosis en el grupo quirúrgico. Coeficiente de Pearson: 0,276.

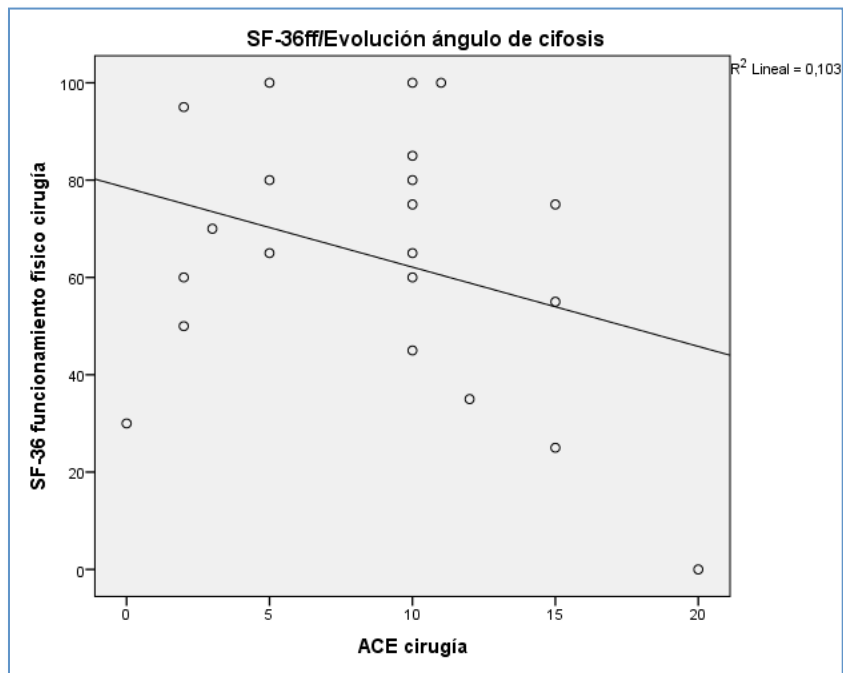


Fig. 74. Correlación de la dimensión función física del SF-36 frente a la evolución del ángulo de cifosis en el grupo quirúrgico. Coeficiente de Pearson: -0,321.

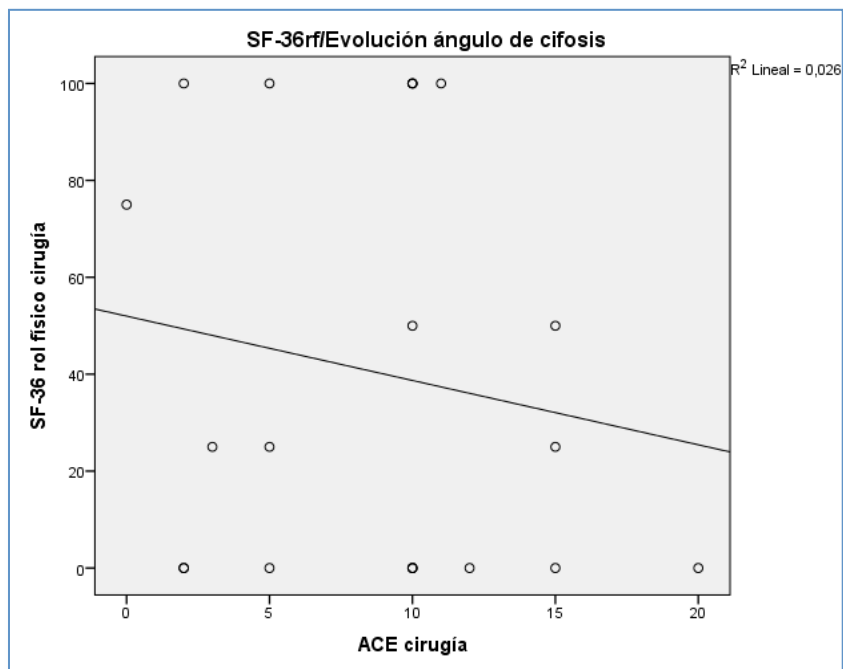


Fig. 75. Correlación de la dimensión rol físico del SF-36 frente a la evolución del ángulo de cifosis en el grupo quirúrgico. Coeficiente de Pearson: -0,161.

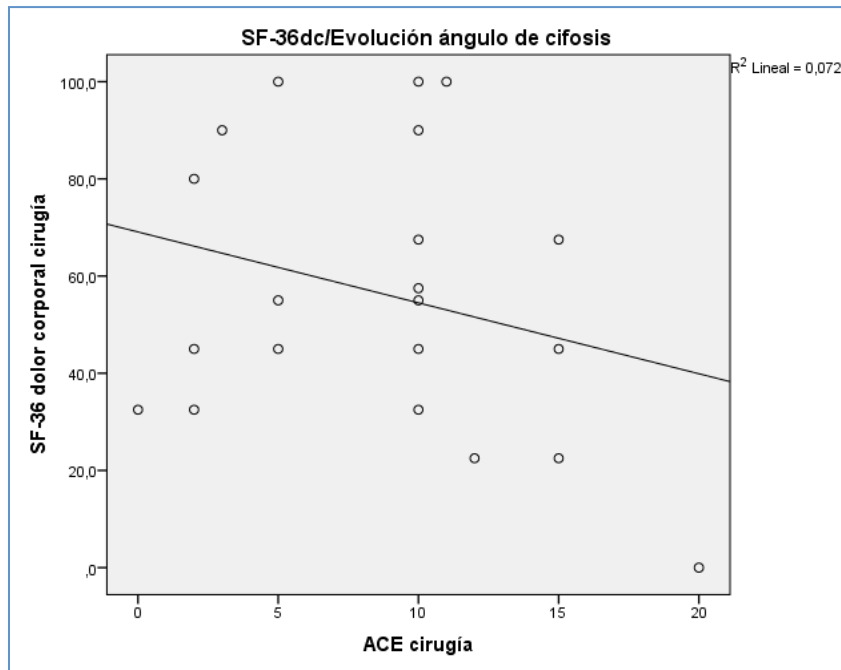


Fig. 76 Correlación de la dimensión dolor corporal del SF-36 frente a la evolución del ángulo de cifosis en el grupo quirúrgico. Coeficiente de Pearson:  $-0,269$ .

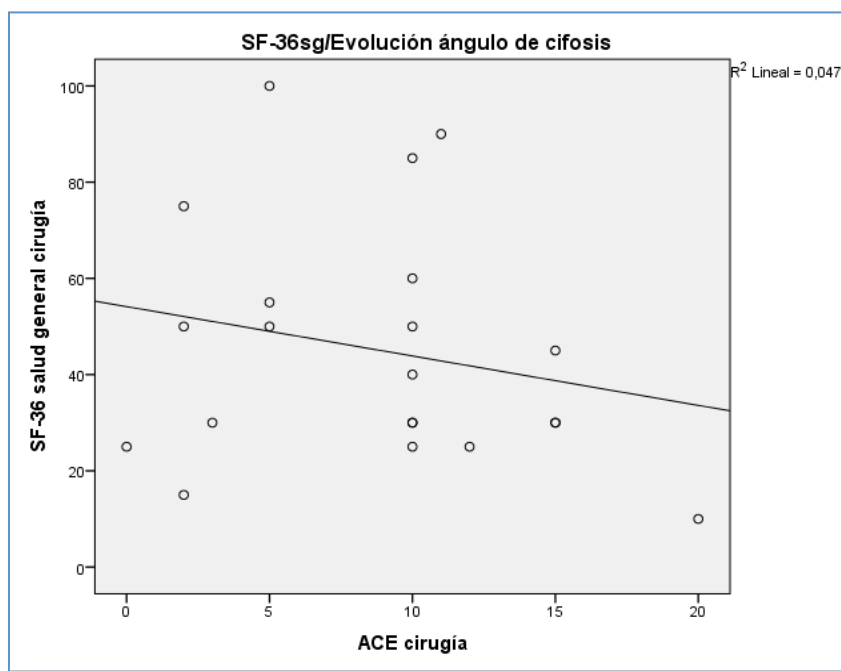


Fig. 77. Correlación de la dimensión salud general del SF-36 frente a la evolución del ángulo de cifosis en el grupo quirúrgico. Coeficiente de Pearson:  $-0,218$ .

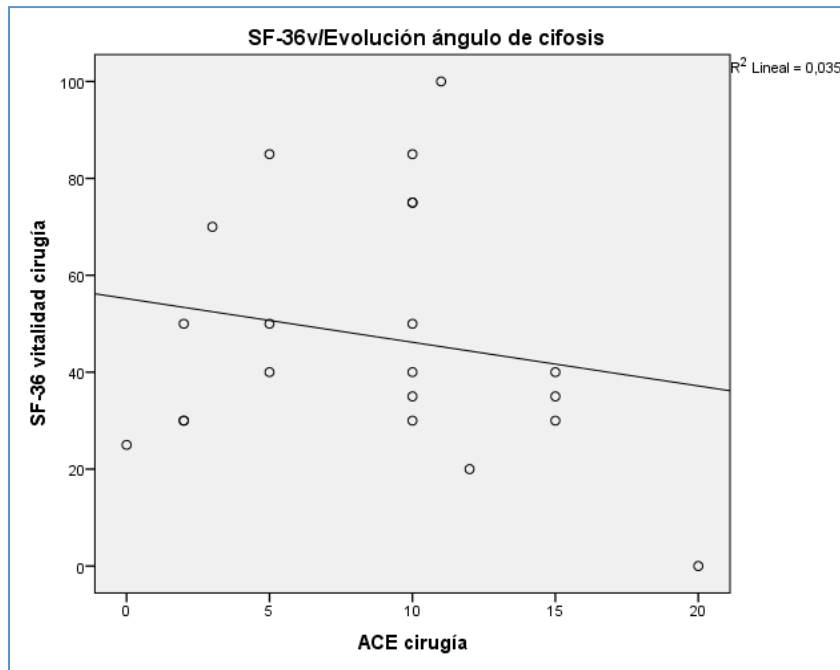


Fig. 78. Correlación de la dimensión vitalidad del SF-36 frente a la evolución del ángulo de cifosis en el grupo quirúrgico. Coeficiente de Pearson:  $-0,188$ .

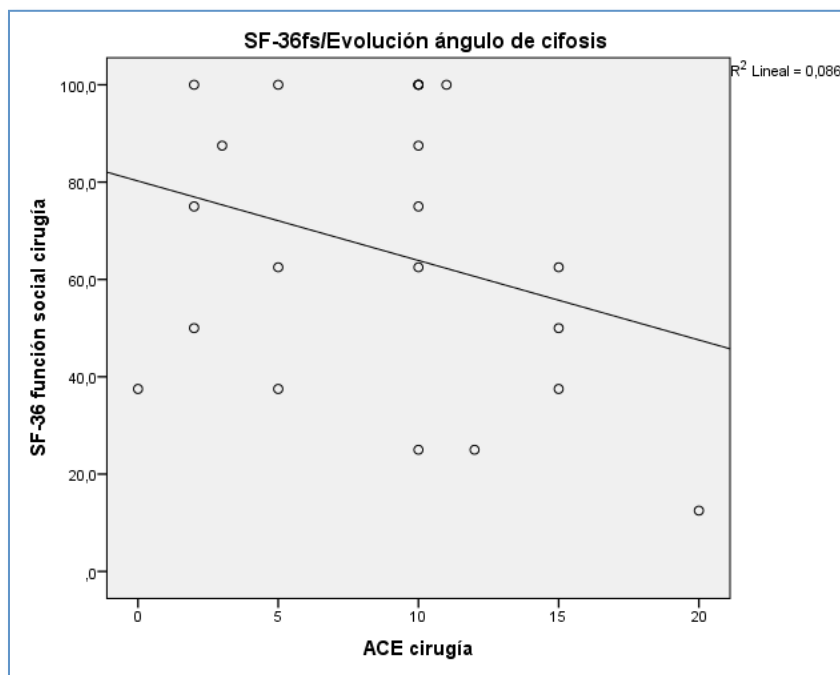


Fig. 79. Correlación de la dimensión función social del SF-36 frente a la evolución del ángulo de cifosis en el grupo quirúrgico. Coeficiente de Pearson:  $-0,294$ .

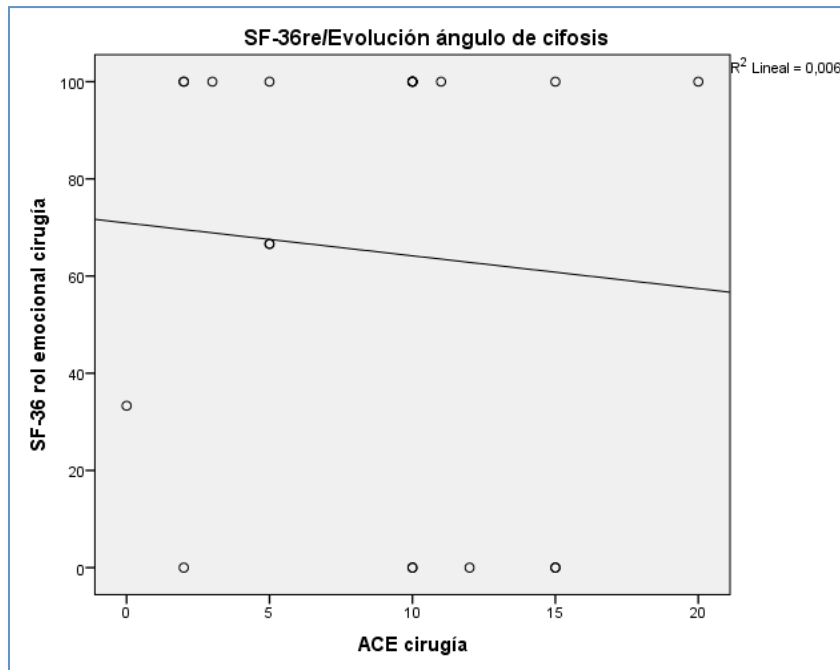


Fig. 80. Correlación de la dimensión rol emocional del SF-36 frente a la evolución del ángulo de cifosis en el grupo quirúrgico. Coeficiente de Pearson:  $-0,079$ .

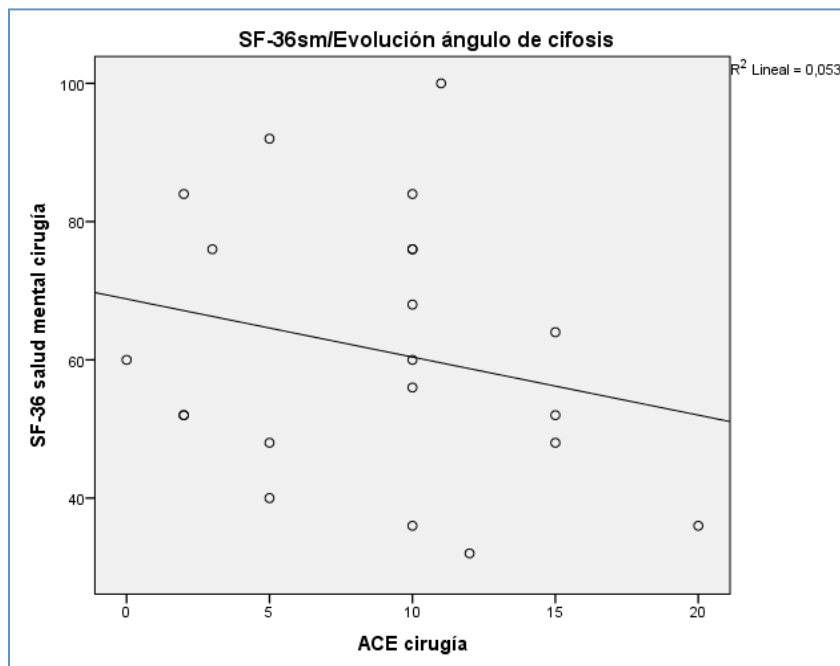


Fig. 81. Correlación de la dimensión salud mental del SF-36 frente a la evolución del ángulo de cifosis en el grupo quirúrgico. Coeficiente de Pearson:  $-0,231$ .

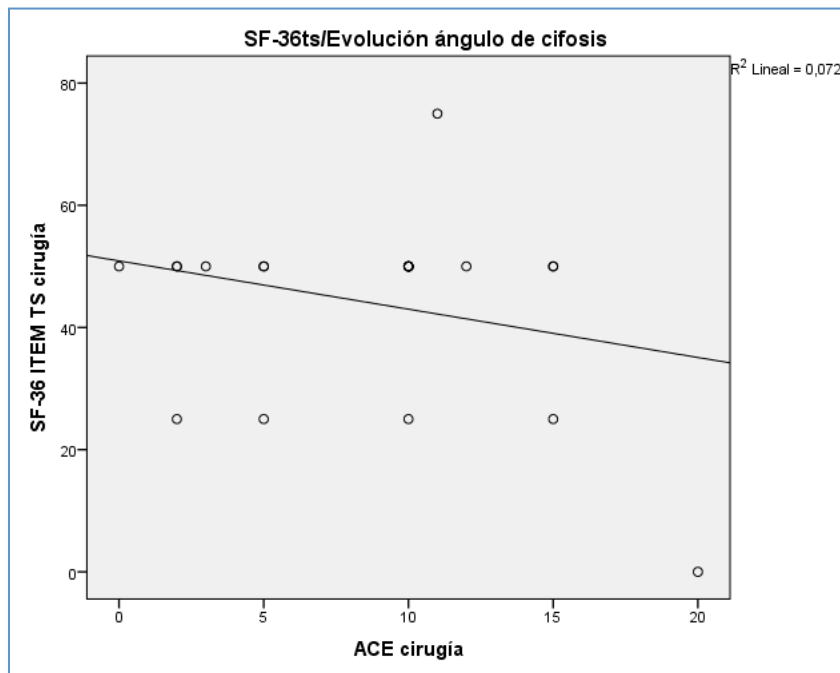


Fig. 82. Correlación del ítem transición de salud del SF-36 frente a la evolución del ángulo de cifosis en el grupo quirúrgico. Coeficiente de Pearson:  $-0,267$ .

### Resultados clínico y laboral

Se utilizó el test Chi-square para la comparativa entre el ángulo de cifosis en la evolución y los resultados clínico y laboral, no obteniendo resultados estadísticamente significativos entre ellos.

Los resultados se muestran en la Tabla 40:

**Tabla 40: Comparativa de resultados clínico y laboral frente a la evolución del ángulo de cifosis en el grupo quirúrgico.**

|                          | <b>Evolución ángulo de cifosis</b> |
|--------------------------|------------------------------------|
| <b>Resultado clínico</b> | p=0,458                            |
| <b>Resultado laboral</b> | p=0,666                            |

**Grupo conservador****Roland-Morris y SF-36**

Se realizó la comparativa entre el ángulo de cifosis en la evolución y los indicadores de calidad de vida y percepción de salud SF-36 y Roland-Morris, para ver las posibles diferencias, utilizando el mismo test T de Student para muestras pareadas.

Los resultados se muestran en la Tabla 41.

**Tabla 41: Ángulo de cifosis en la evolución vs Roland-Morris y SF-36 en el grupo conservador.**

| <b>Grupo conservador</b>                                       | <b>T de Student</b> |
|--|---------------------|
| <i>Ángulo de cifosis en la evolución vs RoMo</i>               | p=0,099             |
| <i>Ángulo de cifosis en la evolución vs SF-36<sub>ff</sub></i> | p=0,328             |
| <i>Ángulo de cifosis en la evolución vs SF-36<sub>rf</sub></i> | p=0,780             |
| <i>Ángulo de cifosis en la evolución vs SF-36<sub>dc</sub></i> | p=0,816             |
| <i>Ángulo de cifosis en la evolución vs SF-36<sub>sg</sub></i> | p=0,643             |
| <i>Ángulo de cifosis en la evolución vs SF-36<sub>v</sub></i>  | p=0,061             |
| <i>Ángulo de cifosis en la evolución vs SF-36<sub>fs</sub></i> | p=0,956             |
| <i>Ángulo de cifosis en la evolución vs SF-36<sub>re</sub></i> | p=0,663             |
| <i>Ángulo de cifosis en la evolución vs SF-36<sub>sm</sub></i> | p=0,683             |
| <i>Ángulo de cifosis en la evolución vs SF-36<sub>ts</sub></i> | p=0,774             |

No se observaron resultados estadísticamente significativos entre la evolución del ángulo de cifosis y los resultados del Roland-Morris ni del SF-36 para el grupo conservador, aunque sí se observa una tendencia entre la evolución del ángulo de cifosis y la dimensión vitalidad del SF-36.

Se realizó un estudio de correlaciones para ver cómo se relacionaban los datos de la evolución del ángulo de cifosis y las diferentes puntuaciones, calculándose mediante el Coeficiente de Correlación de Pearson, observando para el grupo conservador los resultados que se muestra las siguientes figuras (Figuras 83-92):



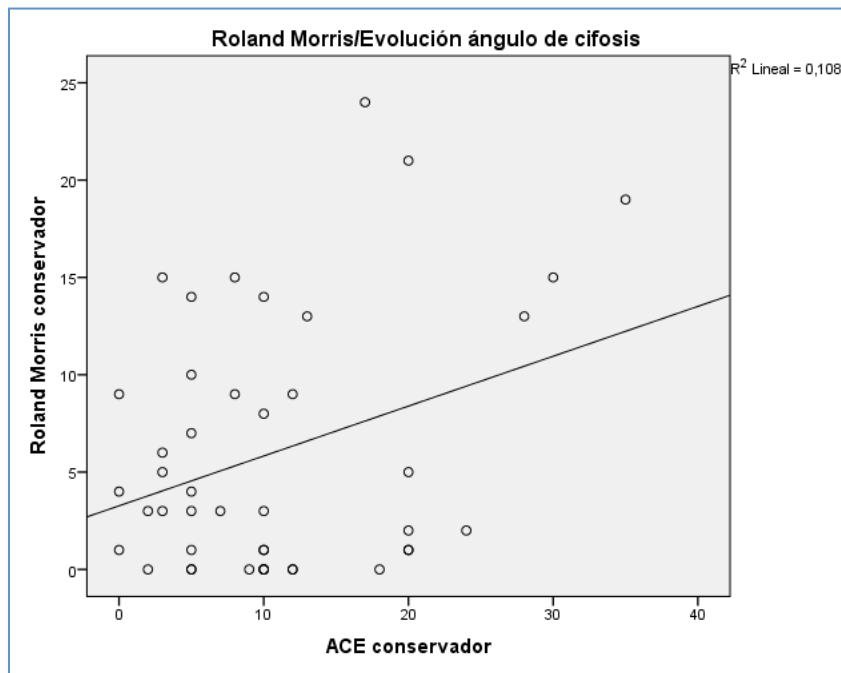


Fig. 83. Correlación del Roland-Morris frente a la evolución del ángulo de cifosis en el grupo conservador. Coeficiente de Pearson: 0,328.

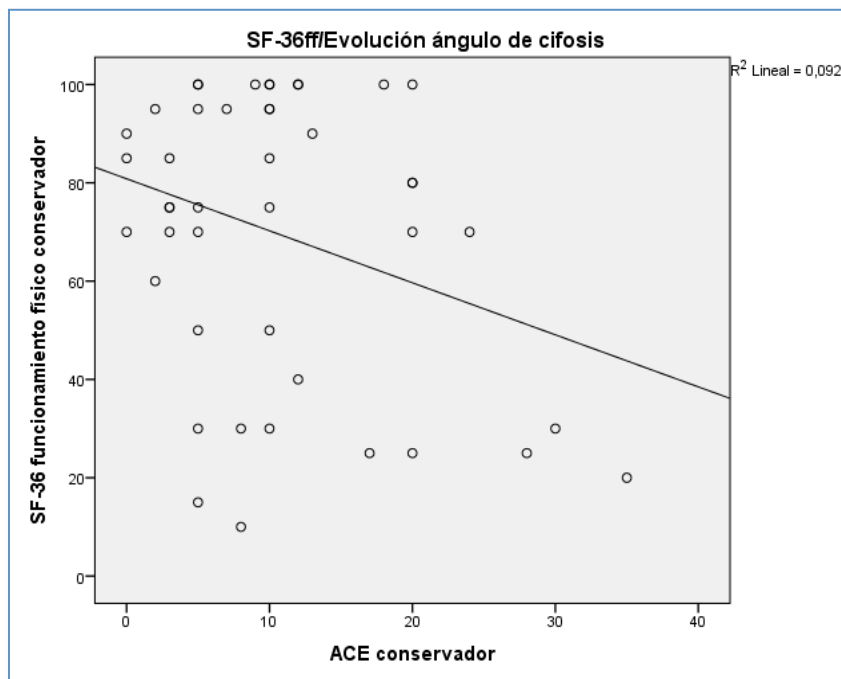


Fig. 84. Correlación de la dimensión función física del SF-36 frente a la evolución del ángulo de cifosis en el grupo conservador. Coeficiente de Pearson: -0,304.

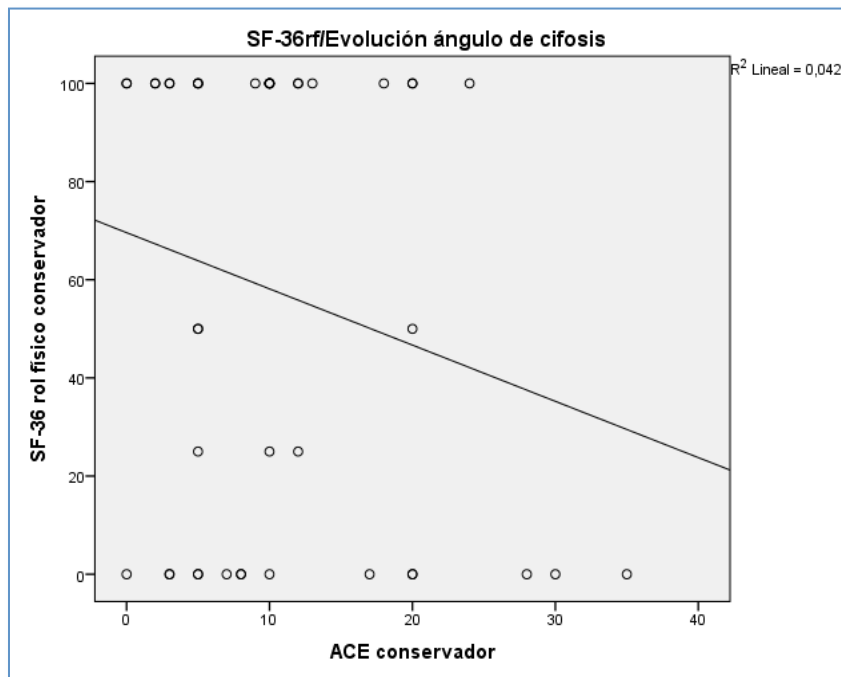


Fig. 85. Correlación de la dimensión rol físico del SF-36 frente a la evolución del ángulo de cifosis en el grupo conservador. Coeficiente de Pearson:  $-0,204$ .

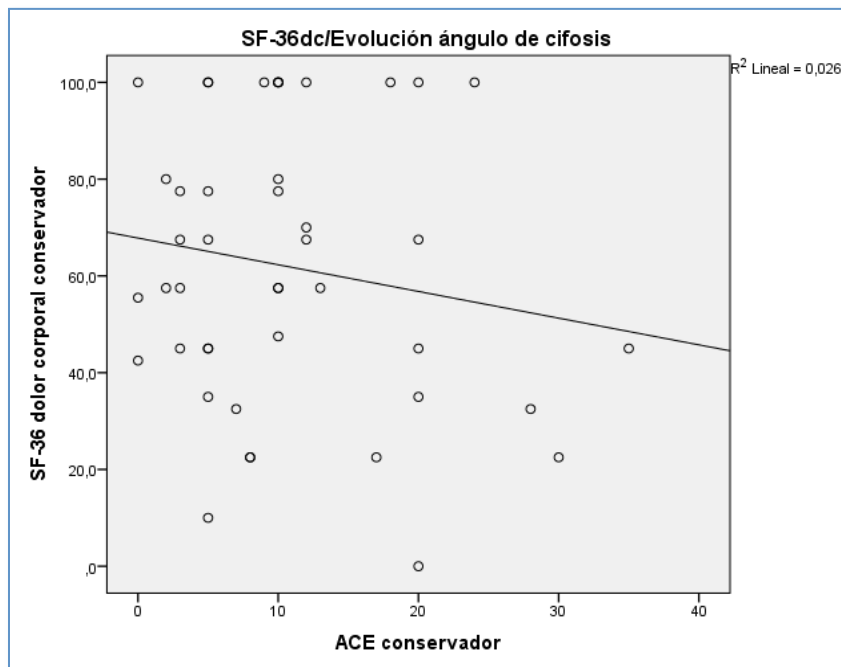


Fig. 86. Correlación de la dimensión dolor corporal del SF-36 frente a la evolución del ángulo de cifosis en el grupo conservador. Coeficiente de Pearson:  $-0,160$ .

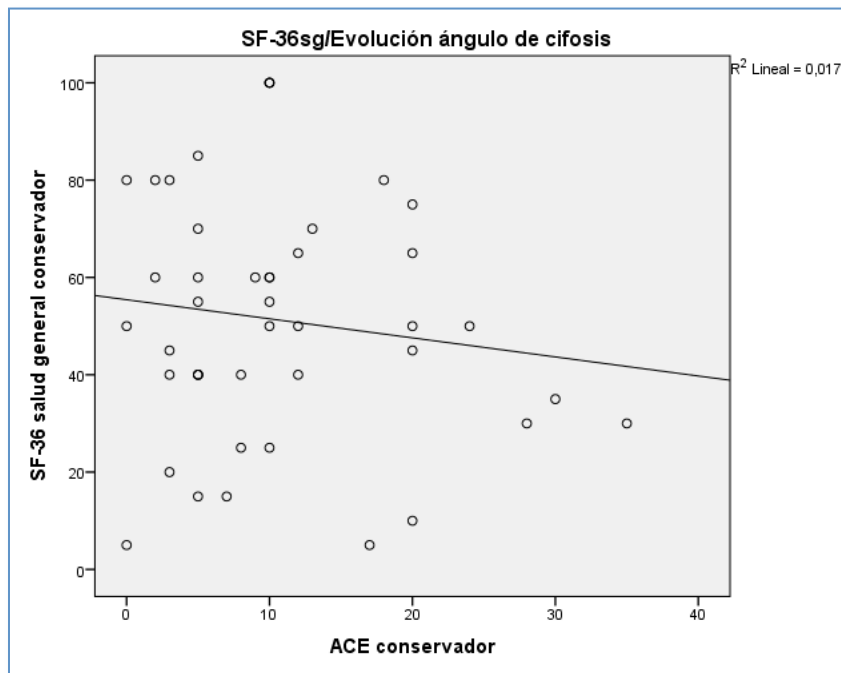


Fig. 87 Correlación de la dimensión salud general del SF-36 frente a la evolución del ángulo de cifosis en el grupo conservador. Coeficiente de Pearson:  $-0,132$ .

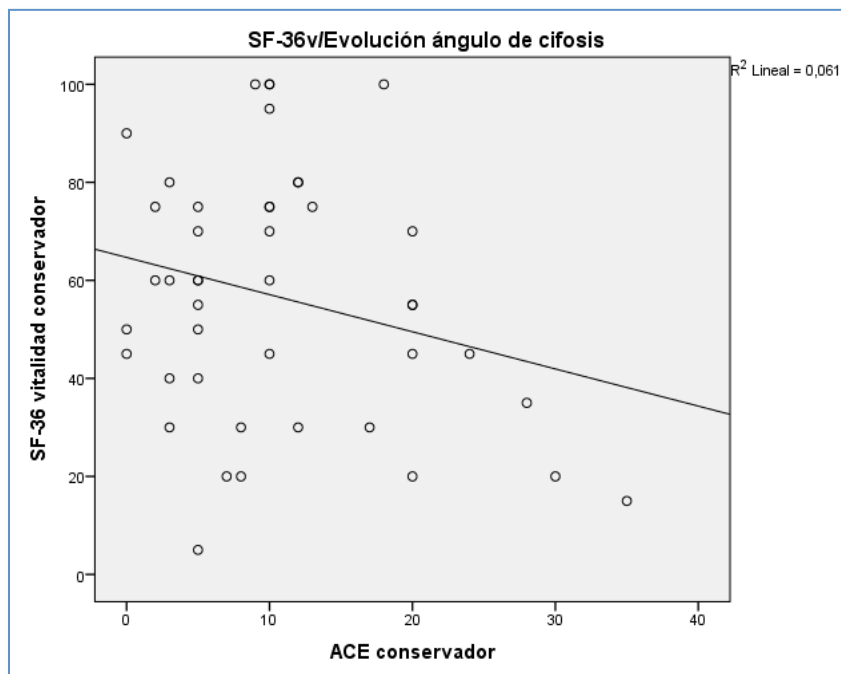


Fig. 88. Correlación de la dimensión vitalidad del SF-36 frente a la evolución del ángulo de cifosis en el grupo conservador. Coeficiente de Pearson:  $-0,247$ .

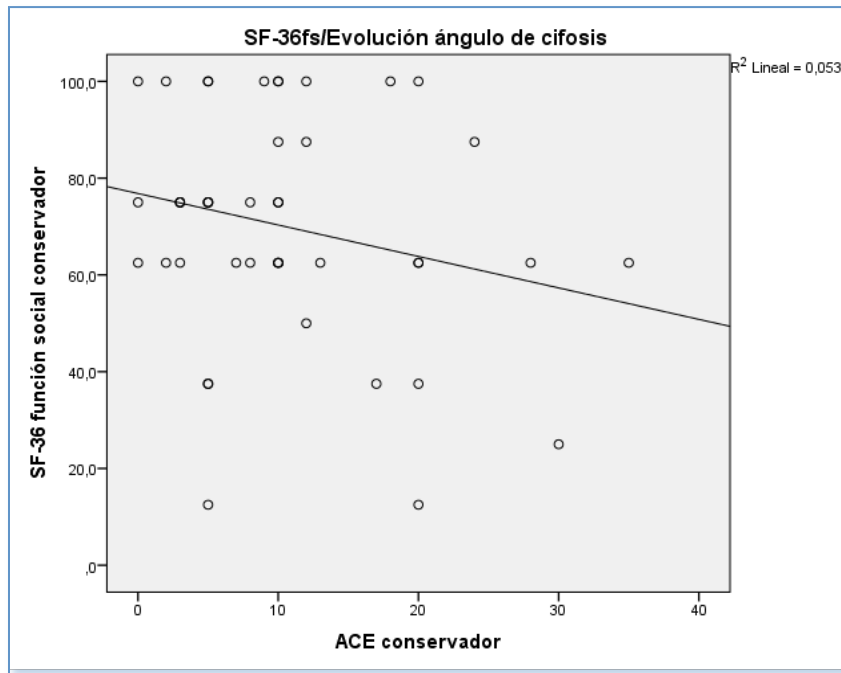


Fig. 89. Correlación de la dimensión vitalidad del SF-36 frente a la evolución del ángulo de cifosis en el grupo conservador. Coeficiente de Pearson:  $-0,247$ .

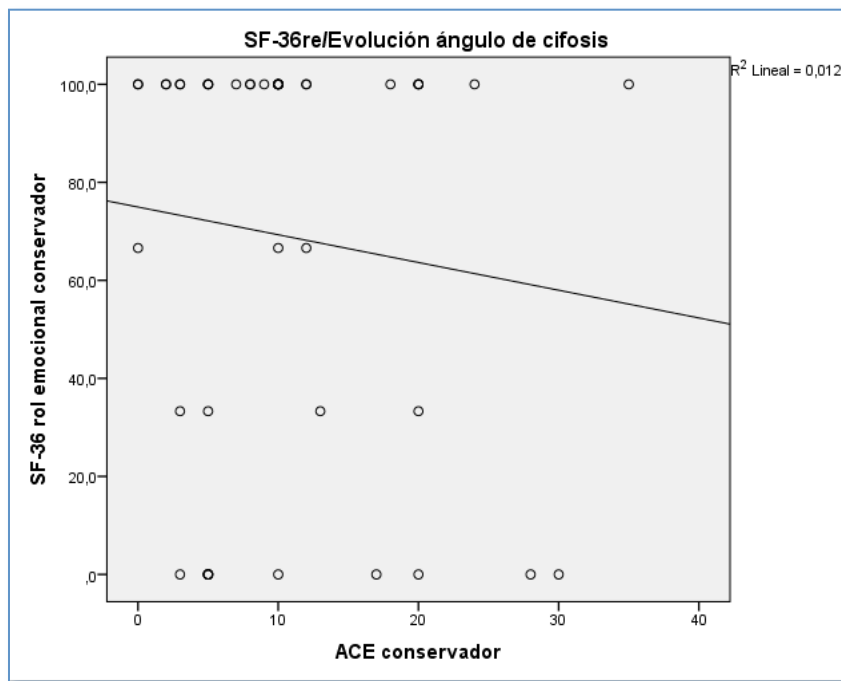


Fig. 90. Correlación de la dimensión rol emocional del SF-36 frente a la evolución del ángulo de cifosis en el grupo conservador. Coeficiente de Pearson:  $-0,111$ .

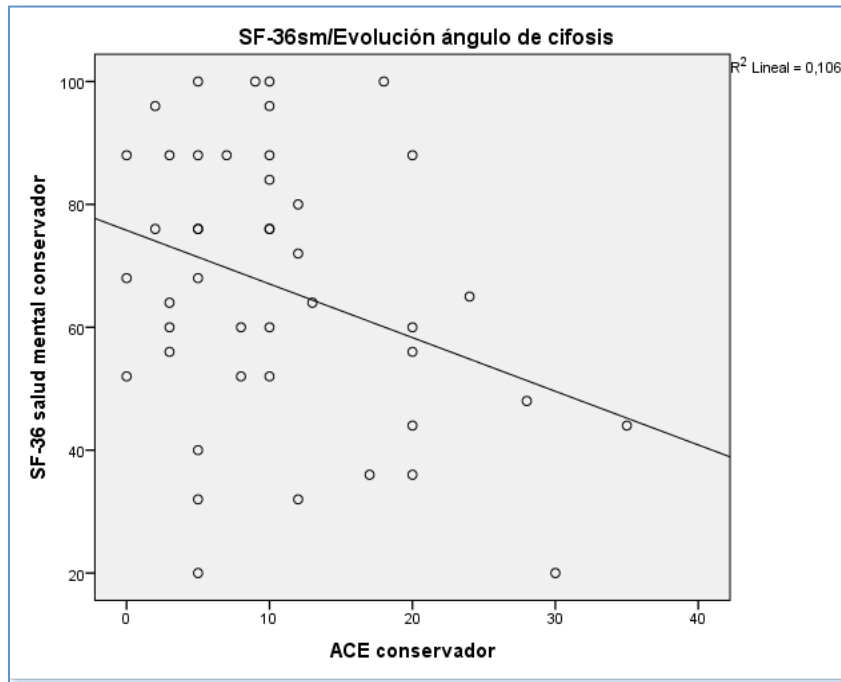


Fig. 91. Correlación de la dimensión salud mental del SF-36 frente a la evolución del ángulo de cifosis en el grupo conservador. Coeficiente de Pearson:  $-0,325$ .

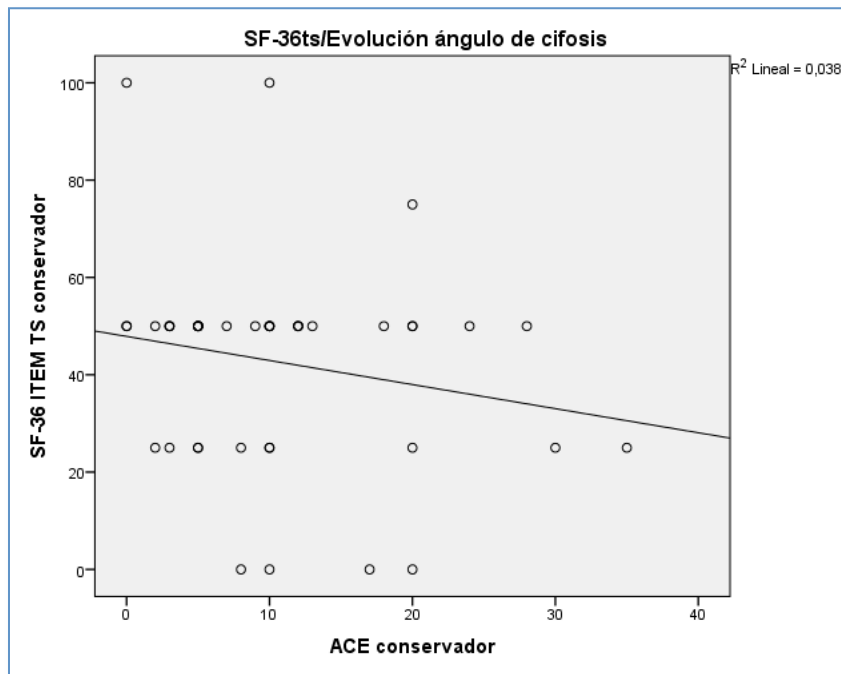


Fig. 92. Correlación del ítem de transición de salud del SF-36 frente a la evolución del ángulo de cifosis en el grupo conservador. Coeficiente de Pearson:  $-0,194$ .

### Resultados clínico y laboral

Utilizamos el test Chi-square para comparar la evolución del ángulo de cifosis con los resultados clínico y laboral, no mostrando resultados estadísticamente significativos, si bien en la comparativa de la evolución del ángulo de cifosis frente al resultado clínico, se observa una tendencia, sin llegar a ser significativa, como se muestra en la Tabla 42:

**Tabla 42: Comparativa de resultados funcionales frente a la evolución del ángulo de cifosis en el grupo conservador.**

|                          | <b>Evolución ángulo de cifosis</b> |
|--------------------------|------------------------------------|
| <b>Resultado clínico</b> | p=0,053                            |
| <b>Resultado laboral</b> | p=0,408                            |

**-- Comparativa entre la lesión del complejo ligamentario posterior (CLP) y los indicadores y parámetros evaluados (Roland-Morris, SF-36, resultado clínico y resultado laboral)**

#### **Grupo quirúrgico**

Se usó el test Chi-square, no obteniendo diferencias estadísticamente significativas en ninguno de los valores del Roland-Morris ni del SF-36. (Tabla 43)

**Tabla 43: Comparativa de lesión del CLP frente al Roland-Morris y SF-36 en el grupo quirúrgico.**

|                           | <b>Lesión complejo ligamentario posterior</b> |
|---------------------------|---|
| <b>Roland-Morris</b>      | p=0,493                                       |
| <b>SF-36<sub>ff</sub></b> | p=0,394                                       |
| <b>SF-36<sub>rf</sub></b> | p=0,846                                       |
| <b>SF-36<sub>dc</sub></b> | p=0,653                                       |
| <b>SF-36<sub>sg</sub></b> | p=0,566                                       |
| <b>SF-36<sub>v</sub></b>  | p=0,203                                       |
| <b>SF-36<sub>fs</sub></b> | p=0,558                                       |
| <b>SF-36<sub>re</sub></b> | p=0,624                                       |
| <b>SF-36<sub>sm</sub></b> | p=0,714                                       |
| <b>SF-36<sub>ts</sub></b> | p=0,260                                       |

Tampoco se obtuvieron diferencias significativas, utilizando también el test Chi-square, entre la lesión del complejo ligamentario posterior y los resultados clínico ni laboral. (Tabla 44)

**Tabla 44: Comparativa de lesión del CLP frente a los resultados clínico y laboral en el grupo quirúrgico**

|                          | <b>Lesión complejo ligamentario posterior</b> |
|--------------------------|---|
| <b>Resultado clínico</b> | p=0,125                                       |
| <b>Resultado laboral</b> | p=0,164                                       |

### **Grupo conservador**

Se realizaron las mismas comparaciones utilizando el test Chi-square. Se obtuvieron resultados estadísticamente significativos entre la lesión del complejo ligamentario posterior y el Roland-Morris, con un resultado de **p=0,029\***, y en las dimensiones del SF-36 de función física (**p=0,029\***), salud general (**p=0,018\***) y vitalidad (**p=0,004\***).

**Tabla 45: Comparativa de lesión del CLP frente al Roland-Morris y SF-36 en el grupo conservador**

|                           | <b>Complejo ligamentario posterior</b> |
|---------------------------|--|
| <b>Roland-Morris</b>      | <b>p=0,029*</b>                        |
| <b>SF-36<sub>ff</sub></b> | <b>p=0,029*</b>                        |
| <b>SF-36<sub>rf</sub></b> | p=0,101                                |
| <b>SF-36<sub>dc</sub></b> | p=0,052                                |
| <b>SF-36<sub>sg</sub></b> | <b>p=0,018*</b>                        |
| <b>SF-36<sub>v</sub></b>  | <b>p=0,004*</b>                        |
| <b>SF-36<sub>fs</sub></b> | p=0,362                                |
| <b>SF-36<sub>re</sub></b> | p=0,876                                |
| <b>SF-36<sub>sm</sub></b> | p=0,190                                |
| <b>SF-36<sub>ts</sub></b> | p=0,454                                |

Los pacientes con el complejo ligamentario posterior intacto, tuvieron unos valores del Roland-Morris de 5,32 ( $\pm 6,187$ ), mientras que los pacientes con lesión del ligamento interespinoso, la media del Roland-Morris fue de 13,53 ( $\pm 3,215$ ).

En la dimensión función física del SF-36, la media en los pacientes que no presentaban lesión del complejo ligamentario posterior fue de 72,32 ( $\pm 27,953$ ) y los pacientes que presentaban lesión del ligamento interespinoso tenían una media de 31,67 ( $\pm 16,073$ ).

Con respecto la dimensión salud general del SF-36, los pacientes sin lesión del complejo ligamentario posterior tuvieron un valor medio de 52,07 ( $\pm 25,298$ ), mientras que el valor medio en los pacientes con lesión del ligamento interespinoso fue de 40,00 ( $\pm 17,321$ ).

La puntuación media de la dimensión vitalidad del SF-36 en los pacientes que no tenían lesionado el complejo ligamentario posterior, fue de 57,80 ( $\pm 25,423$ ), mientras que aquellos que tenían lesionado el ligamento interespinoso tuvieron una media de 40,00 ( $\pm 27,823$ ).

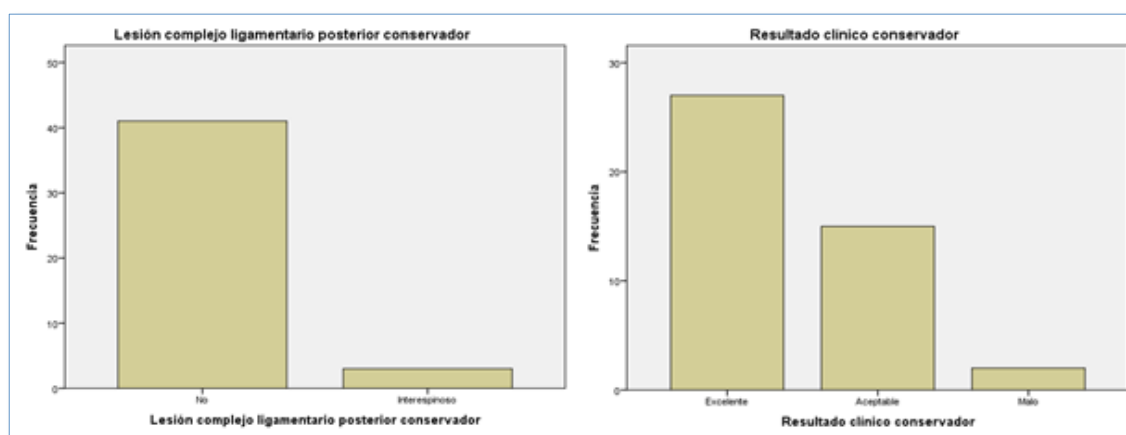
También se obtuvieron diferencias significativas, utilizando el test Chi-square, realizando la comparativa de la lesión del complejo ligamentario posterior y los resultados clínico (**p=0,043\***) y el resultado laboral (**p=0,002\***). Tabla 46



**Tabla 46: Comparativa de lesión del CLP frente a los resultados clínico y laboral en el grupo conservador**

|                          | Complejo ligamentario posterior |
|--------------------------|---------------------------------|
| <b>Resultado clínico</b> | <b>p=0,043*</b>                 |
| <b>Resultado laboral</b> | <b>p=0,002*</b>                 |

Viendo los resultados encontrados en el grupo conservador, se quiso observar la relación existente entre la lesión del complejo ligamentario posterior frente a los resultados clínico y laboral para explicar la significación estadística que presentan, así obtenemos los datos que se muestran en las Figuras 93 y 94.



*Fig. 93. Relación entre las frecuencias encontradas en la lesión complejo ligamentario posterior y el resultado clínico en el grupo conservador.*

Los pacientes que presentaban lesión del complejo ligamentario posterior en el grupo conservador fueron 3 (6,8 %) frente a 41 que no la presentaban (93,2 %), mientras que los pacientes que presentaban un resultado clínico excelente en el grupo conservador fueron 27 (61,4%), los que presentaban un resultado clínico aceptable fueron 15 (34,1 %), mientras que los que presentaron un resultado clínico malo fueron únicamente 2 (4,5 %).

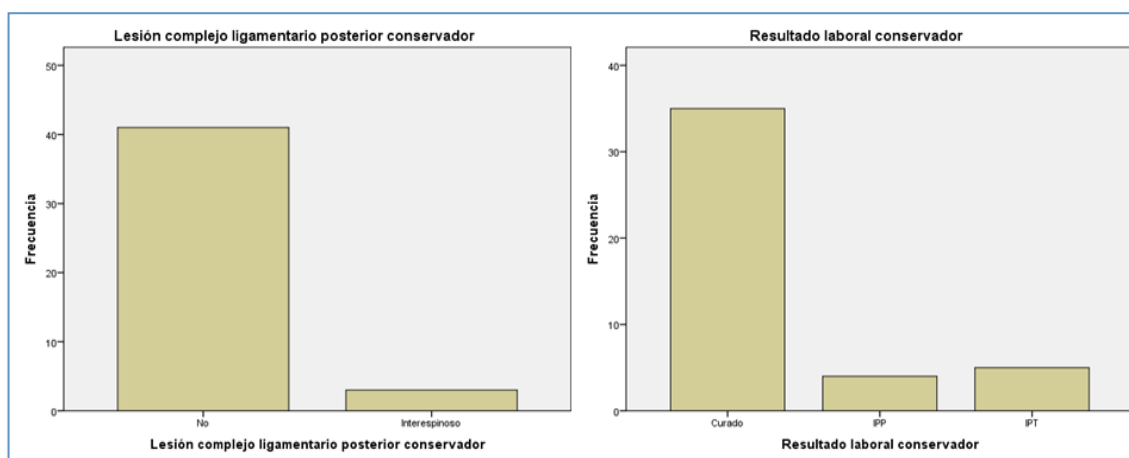


Fig. 94. Relación entre las frecuencias encontradas en la lesión del complejo ligamentario posterior y el resultado laboral en el grupo conservador.

Los pacientes que presentaban lesión del complejo ligamentario posterior en el grupo conservador fueron 3 (6,8 %) frente a 41 que no la presentaban (93,2 %), mientras que los pacientes que presentaban un resultado laboral de curado en el grupo conservador fueron 35 (79,5 %), los que presentaban un resultado laboral de IPP fueron 4 (9,1 %), mientras que los que presentaron un resultado laboral de IPT fueron 5 (4,5%).

#### **-- Comparativa del porcentaje de acñamiento en la evolución entre el grupo quirúrgico y conservador**

Para corroborar estos datos de la evolución del porcentaje de acñamiento entre los dos grupos, se realizó un test T de Student para muestras pareadas, mostrando resultados estadísticamente significativos con un valor de **p=0,002\***.

El grupo de cirugía tiene un porcentaje de acñamiento medio en la evolución de 44,62% ( $\pm 21,864\%$ ) y el grupo conservador de 27,29% ( $\pm 13,628\%$ ), como se puede ver en la Tabla 47:

**Tabla 47: Comparativa del porcentaje de acuñamiento en la evolución entre el grupo quirúrgico y conservador.**

|                          | Porcentaje del acuñamiento en la evolución |                 |
|--------------------------|--|-----------------|
| <b>Grupo quirúrgico</b>  | 34,29 ( $\pm$ 28,297)                      | <b>p=0,002*</b> |
| <b>Grupo conservador</b> | 31,70 ( $\pm$ 19,306)                      |                 |

**-- Comparativa del ángulo de cifosis en la evolución entre el grupo quirúrgico y el conservador.**

También se quiso ver la evolución del ángulo de cifosis entre los grupos quirúrgico y conservador, realizándose mediante el test T de Student para muestras pareadas, mostrando resultados no significativos de  $p=0,324$ . En el grupo quirúrgico, el ángulo medio de cifosis en la evolución fue de 8,67 ( $\pm$ 5,285) y en el grupo conservador de 11,0 ( $\pm$ 8,349), como se puede observar en la Tabla 48:

**Tabla 48: Comparativa del ángulo de cifosis en la evolución entre el grupo quirúrgico y conservador.**

|                          | Ángulo de cifosis en la evolución |                |
|--------------------------|-----------------------------------|----------------|
| <b>Grupo quirúrgico</b>  | 8,67 ( $\pm$ 5,285)               | <b>p=0,324</b> |
| <b>Grupo conservador</b> | 10.66 ( $\pm$ 8,355)              |                |

**-- Comparativa del periodo de incapacidad temporal en los grupos quirúrgico y conservador.**

Se comparó el periodo de incapacidad temporal entre los dos grupos, mediante el test T de Student para muestras pareadas. Se observaron diferencias estadísticamente significativas, con unos resultados de  $p=0,018^*$ . El grupo quirúrgico tuvo una media de periodo de incapacidad temporal de 8 meses ( $\pm$ 2,775 meses) frente a 5,81 meses ( $\pm$ 2,804 meses) del grupo conservador. Tabla 49:

**Tabla 49: Comparativa del periodo de incapacidad temporal en los grupos quirúrgico y conservador.**

|                          | <b>Periodo de incapacidad temporal<br/>(meses)</b> |                 |
|--------------------------|--|-----------------|
| <b>Grupo quirúrgico</b>  | 8,0 ( $\pm 2,775$ )                                | <b>p=0,018*</b> |
| <b>Grupo conservador</b> | 5,81 ( $\pm 2,801$ )                               |                 |

## **IV. DISCUSIÓN**

#### IV. DISCUSION

En este estudio se han valorado pacientes con fracturas tóracolumbares utilizando, como parámetros de capacitación, el resultado clínico y el resultado laboral, y como indicadores de calidad de vida y percepción de salud, el SF-36 como cuestionario general y el Roland-Morris como cuestionario específico.

Thorman et al. (85) informan haber realizado el primer estudio de fracturas tóracolumbares tratadas quirúrgicamente, considerando parámetros clínicos y parámetros de calidad de vida. Valoran parámetros clínicos como distancia dedo-suelo, test de Schober, dolor a la palpación y percusión de la zona lumbar y tensión en la musculatura paravertebral y los comparan con siete parámetros de calidad de vida, entre otros con el SF-36 y la escala visual analógica. Concluyen que las lesiones traumáticas vertebrales tiene un gran impacto en la calidad de vida de los pacientes cuatro años después del tratamiento quirúrgico, tanto en las dimensiones físicas como en las emocionales.

Mielenz et al. (86), consideran que el cuestionario de Roland-Morris es una extraordinaria herramienta para medir la discapacidad funcional de la columna. Aunque no valoran en su estudio el Roland-Morris, DeVine et al. (87), también afirman que es preferible un cuestionario específico en la valoración de los pacientes intervenidos de columna, y que el SF-36 tiene un escaso valor, ya que considera que es demasiado genérico.

Comparando los resultados obtenidos en el presente estudio al aplicar el cuestionario de Roland-Morris en la serie quirúrgica y conservadora, no hay diferencias significativas en ambos grupos. La puntuación obtenida en el grupo quirúrgico fue de 8 y en el que se trató de forma conservadora de 6. Estos resultados no coinciden con los hallazgos de Siebenga et al., (88) que encontraron unos datos de 10,9 en el caso de la serie quirúrgica y de 15,6 en la de tratamiento conservador, aplicando el cuestionario de Roland-Morris. Los resultados de la serie conservadora se aproximan a los de Post et al. (89) con una cifra de 5,2 en sus casos no quirúrgicos.

Tampoco Gnanenthiran et al. (90) encuentran diferencias significativas entre los dos grupos, con valores del Roland-Morris de 6,1 en el grupo quirúrgico y de 5,8 en el conservador. Hay publicaciones donde las diferencias de los grupos fueron más acusadas. Por ejemplo Wood et al. (91) publican unas cifras de 7 en el caso de los enfermos operados y de 1 en los no operados.

En referencia al cuestionario SF-36, los valores de las 8 dimensiones fueron mejores en el grupo conservador. Sólo el ítem de transición de salud tuvo un mejor resultado en el grupo quirúrgico. No se han observado diferencias significativas entre ambos grupos.

Los resultados son bastante similares a los de Wood (91), que en su serie encontró que en seis de las 8 dimensiones del SF-36 los valores fueron mejores para el grupo conservador. En el rol emocional y salud mental no mostraron diferencias significativas entre ambos grupos.

Comparando el porcentaje de acuñamiento final entre el grupo quirúrgico y el conservador se han encontrado resultados estadísticamente significativos ( $p=0,002$ ), con una mayor mejoría en el grupo quirúrgico que en el conservador, por lo que puede considerarse que la cirugía se ha mostrado como mejor tratamiento cuando se analiza el porcentaje de acuñamiento.

El porcentaje de acuñamiento en el grupo quirúrgico disminuye después de operar (45 a 34,3%) - Esta disminución no presenta diferencias significativas en ninguno de los indicadores y parámetros evaluados (Roland-Morris, SF-36, resultado clínico y laboral). Lo que sí aparece es una tendencia en el ítem de función física del SF-36 ( $p=0,056$ ) y en el cuestionario de Roland-Morris ( $p=0,076$ ). En este último, al analizar la correlación se observa un aumento de su valor, pero no es significativo.

En el tratamiento conservador aparece un porcentaje de acuñamiento en disminución (de 34% a 31,7%). Al igual que en el grupo quirúrgico, aunque disminuye el porcentaje de acuñamiento, no hay diferencias significativas ninguno de los indicadores y parámetros evaluados (Roland-Morris, SF-36, resultados clínico y laboral).

A diferencia de la comparativa entre ambos grupos en el porcentaje de acuñamiento, en la presente serie, cuando se compara el ángulo de cifosis en el grupo quirúrgico y no quirúrgico en la evolución, no aparecen diferencias significativas.

En esta serie, el ángulo de cifosis preoperatorio era de  $14,05^\circ$  y en la evolución postquirúrgica se redujo a  $8,67^\circ$ . En el grupo conservador, el ángulo de cifosis pasa de  $10^\circ$  a  $10,66^\circ$ .

En el grupo conservador no se observan resultados estadísticamente significativos entre el ángulo de cifosis y los indicadores y parámetros evaluados (cuestionario de Roland-Morris, SF-36, resultado clínico y resultado laboral).

Al correlacionar los datos obtenidos al aplicar el cuestionario de Roland-Morris en el grupo quirúrgico, no se apreciaron diferencias significativas entre éste y los datos del ángulo de cifosis. En el caso del SF-36, solamente se obtuvo diferencia significativa en el ítem vitalidad,  $p=0,042$ .

Lo que existe es una correlación negativa en todos los ítems del SF-36, ya que a medida que aumenta el ángulo de cifosis disminuyen los valores de estos ítems. Por el contrario, la correlación es positiva con el Roland-Morris, ya que a medida que aumentan los valores del ángulo de cifosis, aumentan los valores del Roland-Morris. Esto significa que la calidad de vida de los pacientes disminuye.

Tampoco se han encontrado resultados estadísticamente significativos en grupo quirúrgico entre el ángulo de cifosis y el resultado clínico ni el laboral. En la publicación de Wood et al. (91) se encontraron resultados similares a los del presente estudio. Así en su serie no aparecieron diferencias significativas entre la evolución del ángulo de cifosis y el resultado clínico en ninguno de los dos grupos. Tampoco Leferink et al. (92) en su estudio de 2003 encuentran diferencias en el grupo quirúrgico en el ángulo de cifosis y el resultado laboral.

Wood et al. (91), en su serie encontró que no existe correlación entre la cifosis final y la calidad de vida, tanto en el grupo conservador como en el quirúrgico.

En el grupo quirúrgico no se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre la lesión del complejo ligamentario posterior y los indicadores y parámetros evaluados.

En el grupo conservador se encontraron resultados estadísticamente significativos entre la lesión del complejo ligamentario posterior y el Roland-Morris, con un resultado de  $p=0,029$ , en los ítems función física ( $p=0,029$ ), salud general ( $p=0,018$ ) y vitalidad ( $p=0,004$ ) del SF-36, así como con el resultado clínico ( $p=0,043$ ) y el resultado laboral ( $p=0,002$ ).

Se observó que el valor del Roland-Morris era más elevado cuando aparecía la lesión del complejo ligamentario posterior, lo que se traduce en una peor calidad de vida. En los tres ítems del SF-36 con significación estadística (función física, salud general y vitalidad), los



valores son más elevados cuando no hay lesión del complejo ligamentario posterior, lo que implica una mejor calidad de vida.

Los pacientes que presentaban lesión del complejo ligamentario posterior en el grupo conservador fueron 3 (6,8 %), frente a 41 que no la presentaban (93,2 %).

Los pacientes que presentaban un resultado clínico excelente en el grupo conservador fueron 27 (61,4%), los que presentaban un resultado clínico aceptable fueron 15 (34,1 %), y los que presentaron un resultado clínico malo fueron únicamente 2 (4,5%).

En el resultado laboral 4 pacientes tuvieron una incapacidad permanente parcial y 5 una incapacidad permanente total. Los restantes 35 presentaron ninguna incapacidad laboral.

Uno de los tres pacientes con lesión del complejo ligamentario posterior informó de un resultado clínico excelente, y su resultado laboral fue de curado. Los dos restantes obtuvieron una incapacidad permanente parcial y el resultado clínico fue aceptable en uno y malo en el otro.

Estamos de acuerdo con Castellet et al. (93), quienes afirman que, para medir objetivamente los resultados en cirugía ortopédica, debe utilizarse un cuestionario funcional específico de la región anatómica intervenida, conjuntamente con un cuestionario de salud general para poder obtener una mejor valoración del resultado obtenido con un determinado procedimiento. En el caso de la columna, el cuestionario de Roland-Morris es especialmente útil.

En esta serie, las fracturas se definieron según la clasificación AO y la clasificación TLICS. Se realizó la clasificación mediante la radiología y mediante la resonancia magnética, con el fin de determinar si existían o no diferencias significativas con el diagnóstico radiológico y de resonancia magnética.

Se vieron diferencias estadísticamente significativas en la comparativa en la clasificación AO entre el diagnóstico por radiología y por resonancia magnética, tanto en el grupo quirúrgico ( $p=0,009$ ) como en el grupo conservador ( $p>0,001$ ), mientras que en la clasificación TLICS solamente se obtuvo significación estadística en la comparativa de Rx y RM en el grupo quirúrgico ( $p=0,001$ ).

Esto demuestra que únicamente en el grupo conservador, la clasificación TLICS es similar si utilizamos la radiología o la resonancia magnética.

En el grupo quirúrgico, utilizando la clasificación AO y TLICS con radiología y con resonancia, los resultados son diferentes. La radiología nos facilita, mediante signos indirectos, la posible inestabilidad de la fractura, que es corroborada o no con la resonancia magnética.

Por eso puede afirmarse que, para clasificar correctamente una fractura tóracolumbar, es fundamental la realización de una resonancia magnética, lo cual confirma una de nuestras hipótesis de trabajo. Es una técnica diagnóstica capaz de visualizar, además de la lesión ósea, la lesión de las partes blandas. Puede determinar la integridad o no del complejo ligamentario posterior y ayudar en la decisión terapéutica.

Pero no todos los autores opinan igual. Muchos piensan que la lesión del complejo ligamentario posterior implica la necesidad de un tratamiento quirúrgico (55, 68, 91, 94, 95, 96). Otros opinan que a pesar de la lesión del complejo ligamentario posterior, no siempre estará indicado un tratamiento quirúrgico (97, 98, 99) y mantienen que la integridad o no del complejo ligamentario posterior no debe usarse como único criterio para decidir el tratamiento a realizar.

En lo que sí parece haber consenso es en la importancia de la resonancia magnética en el diagnóstico y clasificación de las fracturas tóracolumbares (66, 69, 100).

Además de la resonancia magnética, para la visualización del complejo ligamentario posterior, autores como Moon (101) afirman que, aunque la ecografía es menos sensible en la visualización del complejo ligamentario posterior, el mayor coste de la resonancia magnética la hace ser un método diagnóstico a tener en cuenta.

Numerosos autores han demostrado las diferencias en las clasificaciones intra e interobservador. La resonancia es fundamental para definir la lesión del complejo ligamentario posterior, lo que indicaría la presencia de inestabilidad de la fractura y la necesidad del tratamiento quirúrgico.

Se analizó el grupo de pacientes intervenidos que presentaban una puntuación 4 en la clasificación TLICS, ya que, según los criterios de dicha clasificación, el incluirlos en el grupo quirúrgico o el conservador, depende del cirujano.

Con la estadística realizada mediante el estudio ANOVA, para comparar los dos grupos con respecto a las variables seleccionadas (porcentaje de acuñamiento, ángulo de cifosis, altura del disco, dolor, periodo de seguimiento, periodo de baja, resultado clínico, resultado laboral, Roland-Morris, SF-36) y los resultados del valor TLICS, no se puede afirmar con rotundidad si incluir a estos pacientes de TLICS=4 en el grupo quirúrgico o conservador.

Se observan algunos datos que podrían servir para estudios posteriores con mayor número de pacientes, para definir y completar los resultados obtenidos. En la evolución del disco afectado hay diferencia estadísticamente significativa entre el grupo conservador ( $\leq 3$ ) y el grupo con la puntuación 4 en la medición TLICS por Rx ( $p=0,009$ ), lo que indica que podría incluirse en el grupo quirúrgico.

No está tan claro en la valoración por resonancia magnética. En la valoración TLICS por resonancia magnética se observa tendencia, aunque no significación estadística, entre el grupo quirúrgico ( $\geq 5$ ) y el grupo con puntuación 4 en las variables periodo de baja ( $p=0,087$ ) y en el ítem de transición de salud del SF-36 ( $p=0,053$ ). Significa que podrían englobarse los pacientes del grupo 4 en el grupo de  $\leq 3$ , pero no hay significación.

Realmente no se han encontrado muchos estudios para poder comparar los resultados obtenidos tras la valoración del ángulo de cifosis, el porcentaje de acuñamiento y la lesión del complejo ligamentario posterior y su relación con parámetros de calidad de vida como el cuestionario SF-36 y el cuestionario de Roland-Morris y los resultados clínico y laboral. Serán precisos estudios posteriores con mayor número de pacientes para poder obtener resultados más concluyentes.

## CONCLUSIONES

1.- Al comparar los resultados obtenidos al aplicar el cuestionario de Roland-Morris de la serie quirúrgica y de la conservadora no aparecieron diferencias estadísticamente significativas. El resultado en el grupo quirúrgico es de 8 y en el conservador de 6.

2.- Cuando se aplicó el cuestionario SF-36 se descubrió que los valores de las 8 dimensiones fueron mejores en el grupo conservador. Sólo el ítem de “transición de salud” tuvo un mejor resultado en el grupo quirúrgico. En ambos casos las diferencias no fueron significativas.

3.- Al comparar el porcentaje de acuñamiento final entre el grupo quirúrgico y el conservador, se han encontrado resultados estadísticamente significativos, para una  $p=0,002$ , en el sentido de que la cirugía se ha mostrado como mejor tratamiento.

4.- No se han encontrado diferencias estadísticamente significativas en ninguno de los dos grupos entre el porcentaje de acuñamiento y los diferentes indicadores y parámetros evaluados (Roland-Morris, SF-36, resultado clínico y laboral).

4.- Cuando se comparó el ángulo de cifosis en el grupo quirúrgico y no quirúrgico en la evolución, no aparecieron diferencias estadísticamente significativas.

5.- Al comparar el ángulo de cifosis en los grupos quirúrgico y conservador con los indicadores y parámetros evaluados las pruebas funcionales, solamente apareció una diferencia significativa en el ítem vitalidad del SF-36 del grupo quirúrgico,  $p=0,042$ . La correlación fue negativa, por lo que a mayor ángulo de cifosis, el valor del ítem es menor, resultando una peor calidad de vida.

6.- En el grupo quirúrgico no se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre la lesión del complejo ligamentario posterior y las diferentes pruebas funcionales.

7.- En el grupo conservador se encontraron resultados estadísticamente significativos entre la lesión del complejo ligamentario posterior y el Roland-Morris, con un resultado de  $p=0,029$ , en los ítems función física ( $p=0,029$ ), salud general ( $p=0,018$ ) y vitalidad ( $p=0,004$ ) del SF-36, así como con el resultado clínico ( $p=0,043$ ) y el resultado laboral ( $p=0,002$ ).

8.- El valor del Roland-Morris era más elevado cuando aparecía la lesión del complejo ligamentario posterior, lo que se traduce en una peor calidad de vida.

9.- En los tres ítems del SF-36 con significación estadística (función física, salud general y vitalidad), los valores son más elevados cuando no hay lesión del complejo ligamentario posterior, lo que implica una mejor calidad de vida.

10.- La resonancia magnética es imprescindible para evaluar las lesiones del complejo ligamentario posterior.

**LIMITACIONES DEL ESTUDIO:**

Sería interesante, disponer de una muestra más grande que nos permitiera generalizar estos resultados.

Para estudios posteriores se está trabajando en ampliar la muestra al entorno no laboral, es decir, a aquellos pacientes con fracturas tóracolumbares tratados fuera de una Mutua. Es probable que, si la lesión es como consecuencia de un accidente de trabajo, suponga un sesgo de la respuesta en los autoinformes y que, por lo tanto, las diferencias estadísticamente significativas varíen entre grupos cuya lesión tenga un origen laboral y no laboral.

## **V. BIBLIOGRAFÍA**

## V.- BIBLIOGRAFÍA

1. **Sobotta J, Becher H.** Atlas de anatomía humana. Ed. Toray, Barcelona; 1974: 15-98.
2. **Orts Llorca F.** Anatomía humana. Tomo I. 5ª Ed. Científico Médica, Barcelona; 1981: 511-75.
3. **Miralles RC.** Biomecánica de la columna. *Rev Soc Esp Dolor.* 2001; 8: 2-8.
4. **Khurana B, Sheehan SE, Sodickson A, Bono CM, Harris MB.** Traumatic thoracolumbar spine injuries: what the spine surgeon wants to know. *Radiographics.* 2013; 33(7): 2031-46.
5. **Holdsworth F.** Fractures, dislocations, and fracture-dislocations of the spine. *J Bone Joint Surg Am.* 1970; 52(8): 1534-51.
6. **Platzer W.** Atlas de anatomía. Ed. Omega, Barcelona.: 1977; 36-63.
7. **Rihn JA, Anderson DT, Harris E, Lawrence J, Jonsson H, Wilsey J et al.** A review of the TLICS system: a novel, user-friendly thoracolumbar trauma classification system. *Acta Orthop.* 2008; 79(4): 461-6.
8. **Leone A, Guglielmi G, Cassar-Pullicino VN, Bonomo L.** Lumbar intervertebral instability: a review. *Radiology.* 2007 Oct; 245(1): 62-77.
9. **Bolesta MJ, Rehtine GR 2nd.** Fracturas y luxaciones de la columna toracolumbar. En: *Rockwood & Green's. Fracturas en el adulto. Vol. 2. 5ª ed.* Madrid: Ed Marbán; 2003; 1405-68.
10. **Tejeda Barreras M.** Clasificación de las fracturas tóracolumbares. *Ortho-tips.* 2010; 6 (2): 114-121.
11. **Miralles RC.** Biomecánica de la columna. *Rev Soc Esp Dolor.* 2001; 8: 2-8.



12. **Brown T, Hansen RJ, Yorra AJ.** Some mechanical tests on the lumbosacral spine with particular reference to the intervertebral discs; a preliminary report. *J Bone Joint Surg Am.* 1957; 39-A(5): 1135-64.
13. **Jaumard NV, Welch WC, Winkelstein BA.** Spinal facet joint biomechanics and mechanotransduction in normal, injury and degenerative conditions. *J Biomech Eng.* 2011; 133(7): 1-31.
14. **Kapandji I A.** Cuadernos de fisiología articular. Ed. Masson SA., Barcelona, Cuaderno 3. 2ª ed, 1988; 12-54.
15. **Wood KB, Li W, Lebl DS, Ploumis A.** Management of thoracolumbar spine fractures. *Spine* 2014; 14(1): 145-64.
16. **Nachemson AL, Evans JG.** Some mechanical properties of the third lumbar interlaminar ligament (ligamentum flavum). *J Biomech.* 1968; 1: 211-20.
17. **Tamara-Montes NG, López-Villagómez B, Anaya-Vallejo S.** Principios biomecánicos en el tratamiento de las fracturas tóraco-lumbares. *Rev Mex Ortop Traum.* 2000; 14(1): 25-33.
18. **Escribá Urios I, Escribá Roca I, Gomar Sancho F.** Fracturas por estallido toracolumbares: Pasado, presente y futuro. *Rev Esp Cir Osteoart* 2006; 42(227): 122-130.
19. **Patel AA, Vaccaro AR.** Thoracolumbar spine trauma classification. *J Am Acad Orthop Surg.* 2010; 18(2): 63-71.
20. **Watson-Jones R.** The results of postural reduction of fractures of the Spine. *J Bone Joint Surg Am.* 1938; 20: 567-86.
21. **Nicoll EA.** Fractures of the dorso-lumbar spine. *J Bone Joint Surg Br.* 1949; 31 B(3): 376-94.

22. **Pérez Abela AL, Álvarez Osuna RM, Acosta Collado F, Cañadas Del Castillo A, Godoy Abad TN.** Fracturas toracolumbares. *Rev S And Traum y Ort.* 2003; 23(2): 63-73.
23. **Kelly RP, Whitesides TE Jr.** Treatment of lumbodorsal fracture-dislocations. *Ann Surg.* 1968; 167(5): 705-17.
24. **Denis F.** The three column spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spinal injuries. *Spine.* 1983; 8(8): 817-31.
25. **Sethi MK, Schoenfeld AJ, Bono CM, Harris MB.** The evolution of thoracolumbar injury classification system. *Spine.* 2009; 9(9): 780-8.
26. **McAfee PC, Yuan HA, Fredrickson BE, Lubicky JP.** The value of computed tomography in thoracolumbar fractures. An analysis of one hundred consecutive cases and a new classification. *J Bone Joint Surg Am.* 1983; 65: 461-73.
27. **Panjabi MM, White AA 3rd.** Basic biomechanics of the spine. *Neurosurgery.* 1980 Jul; 7(1):76-93.
28. **Ferguson RL, Allen BL Jr.** A mechanistic classification of thoracolumbar spine fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 1984; 189: 77-88.
29. **McCormack T, Karaikovic E, Gaines RW.** The load sharing classification of spine fractures. *Spine.* 1994; 19: 1741-4.
30. **Bono CM, Vaccaro AR, Hurlbert RJ, Arnold P, Oner FC, Harrop J et al.** Validating a newly proposed classification system for thoracolumbar spine trauma: looking to the future of the thoracolumbar injury classification and severity score. *J Orthop Trauma.* 2006; 20(8):5 67-72.
31. **Gaines RW Jr, Carson WL, Satterlee CC, Groh GI.** Experimental evaluation of seven different spinal fracture internal fixation devices using nonfailure stability testing the load-sharing and unstable-mechanism concepts. *Spine.* 1991; 16(8): 902-9.

32. **Parker JW, Lane JR, Karaikovic EE, Gaines RW.** Successful short-segment instrumentation and fusion for thoracolumbar spine fractures: a consecutive 41/2-year series. *Spine.* 2000; 25: 1157-70.
33. **Alanay A, Acaroglu E, Yazici M, Surat A.** Thoracolumbar spine fractures. *Spine.* 2001; 26(7): 840-1.
34. **Elzinga M, Segers M, Siebenga J, Heilbron E, de Lange-de Klerk ES, Bakker F.** Inter- and intraobserver agreement on the Load Sharing Classification of thoracolumbar spine fractures. *Injury.* 2012; 43(4): 416-22.
35. **Magerl F, Aebi M, Gertzbein SD, Harms J, Nazarian S.** A comprehensive classification of thoracic and lumbar injuries. *Eur Spine J.* 1994; 3(4): 184-201.
36. **Aebi M.** Classification of thoracolumbar fractures and dislocations. *Eur Spine J.* 2010; 19 Suppl 1: S2-7.
37. **Oner FC, Ramos LM, Simmermacher RK, Kingma PT, Diekerhof CH, Dhert WJA et al.** Classification of thoracic and lumbar spine fractures: problems of reproducibility a study of 53 patients using CT and MRI. *Eur Spine J.* 2002; 11(3): 235-245.
38. **Kriek JJ, Govender S.** AO-classification of thoracic and lumbar fractures-reproducibility utilizing radiographs and clinical information. *Eur Spine J.* 2006; 15(8): 1239-1246.
39. **Vaccaro AR, Zeiller SC, Hulbert RJ, Anderson PA, Harris M, Hedlund R et al.** The thoracolumbar injury severity score: a proposed treatment algorithm. *J Spinal Disord Tech.* 2005; 18(3): 209-15.
40. **Patel AA, Vaccaro AR, Albert TJ, Hilibrand AS, Harrop JS, Anderson DG et al.** The adoption of a new classification system time-dependent variation in interobserver reliability of the thoracolumbar injury severity score classification system. *Spine.* 2007; 32(3): 105-10.

41. **Vaccaro AR, Lehman RA Jr, Hurlbert RJ, Anderson PA, Harris M, Hedlund R et al.** A new classification of thoracolumbar injuries: the importance of injury morphology, the integrity of the posterior ligamentous complex, and neurologic status. *Spine*. 2005; 30(20): 2325-33.
42. **Vaccaro AR, Baron EM, Sanfilippo J, Jacoby S, Steuve J, Grossman E et al.** Reliability of a novel classification system for thoracolumbar injuries: the Thoracolumbar Injury Severity Score. *Spine*. 2006; 31(11 Suppl):S62-9.
43. **Vaccaro AR, Oner C, Kepler CK, Dvorak M, Schnake K, Bellabarba C et al.** AOSpine thoracolumbar spine injury classification system: fracture description, neurological status, and key modifiers. *Spine*. 2013; 38(23): 2028-37.
44. **Jansson KA, Blomqvist P, Svedmark P, Granath F, Buskens E, Larsson M.** Thoracolumbar vertebral fractures in Sweden: an analysis of 13,496 patients admitted to hospital. *Eur J Epidemiol*. 2010; 25: 431-7.
45. **Forero FC, Vives Hurtado A, Esguerra Espinosa M, La Rotta GA, Orjuela M, Gil Jiménez C.** Entendiendo la clasificación de las fractura toracolumbares por el sistema AO. *Rev Colomb Radiol*. 2014 ; 25(2): 3942-54.
46. **Nagel DA; Koogle TA; Piziali RL; Perikash I.** Stability of the upper lumbar spine following progressive disruptions and the application of individual internal and external fixation devices. *J Bone Joint Surg Am*. 1981; 63(1): 62-70.
47. **Denis F.** Spinal instability as defined by the three-column spine concept in acute spinal trauma. *Clin Orthop Relat Res*. 1984; 189: 65-76.
48. **Krompinger WJ, Fredrickson BE, Mino DE, Yuan HA.** Conservative treatment of fractures of the thoracic and lumbar spine. *Orthop Clin North Am*. 1986; 17: 161-70.
49. **Dunn HK.** Anterior spine stabilization and decompression for thoracolumbar injuries. *Orthop Clin North Am*. 1984; 17: 113-9.

50. **Gertzbein SD, Court-Brown CM.** Flexion-distraction injuries of the lumbar spine. Mechanisms of injury and classification. *Clin Orthop Relat Res.* 1988; 227: 52-60.
51. **Haher TR, O'Brien M, Felmy WT, Welin D, Perrier G, Choueka J et al.** Instantaneous axis of rotation as a function of the three columns of the spine. *Spine.* 1992; 17(6 Suppl): S149-54.
52. **Vaccaro AR, Singh K.** Lesiones dorsolumbares: tratamiento no quirúrgico. En: OKU, actualizaciones en Cirugía Ortopédica y Traumatología. *Ed. Ars Medica. Barcelona; 2002: 379-87.*
53. **Lee JY, Vaccaro AR, Schweitzer KM Jr, Lim MR, Baron EM, Rampersaud R et al.** Assessment of injury to the thoracolumbar posterior ligamentous complex in the setting of normal-appearing plain radiography. *Spine.* 2007; 7 (4): 422-7.
54. **Radcliff K, Kepler CK, Rubin TA, Maaieh M, Hilibrand AS, Harrop J et al.** Does the load-sharing classification predict ligamentous injury, neurological injury, and the need for surgery in patients with thoracolumbar burst fractures? Clinical article. *J Neurosurg Spine.* 2012; 16(6): 534-8.
55. **Machino M, Yukawa Y, Ito K, Kanbara S, Kato F.** The complement of the load-sharing classification for the thoracolumbar injury classification system in managing thoracolumbar burst fractures. *J Orthop Sci.* 2013; 18(1): 81-6.
56. **Lin RM, Panjabi MM, Oxland TR.** Significant roentgenographic parameters for evaluating the flexibility of acute thoracolumbar burst fracture. An in vitro study. *Int Orthop* 1997; 21(2): 109-114.
57. **Daffner RH, Deeb ZL, Goldberg AL, Kandabarow A, Rothfus WE.** The radiologic assessment of post-traumatic vertebral stability. *Skeletal Radiol.* 1990; 19(2): 103-8.
58. **Street J, Lenehan B, Albietz J, Bishop P, Dvorak M, Fisher C.** Intraobserver and interobserver reliability of measures of kyphosis in thoracolumbar fractures. *Spine.* 2009 Jun; 9(6): 464-9.

59. **Farcy JP, Weidenbaum M, Glassman SD.** Sagittal index in management of thoracolumbar burst fractures. *Spine.* 1990 Sep; 15(9): 958-65.
60. **Hirschfeld M, Rodriguez M, Cerván AM, Ortega JA, Rivas-Ruiz F, Guerado E.** Concordance in the radiological diagnosis of thoracolumbar spine fractures. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol.* 2015; 59(4): 238-44.
61. **López-Oliva Muñoz F, Bartolomé Villar A.** El valor de la imagen por resonancia magnética en las fracturas toracolumbares. *Patología del Aparato Locomotor.* 2005; 3(3): 158-67.
62. **Lorente Moreno R, Miranda García-Cuevas MT, Domínguez Menéndez M.** Estudio epidemiológico y resultados clínicos y laborales en las fracturas torácicas y lumbares tratadas mediante artrodesis e instrumentación posterior. *Trauma Fund MAPFRE.* 2012; 23(4): 207-13.
63. **Harris MB, Stelly MV, Villarraga ML, Schroeder AC, Thomas KA.** Modeling of the naked facet sign in the thoracolumbar spine. *J Spinal Disord.* 2001; 14(3): 252-8.
64. **Oner FC, Van der Rijt RH, Ramos LM, Groen GJ, Dhert WJ, Verbout AJ.** Correlation of MR images of disc injuries with anatomic sections in experimental thoracolumbar spine fractures. *Eur Spine J.* 1999; 8(3): 194-8.
65. **Hongo M, Abe E, Shimada Y, Murai H, Ishikawa N, Sato K.** Surface strain distribution on thoracic and lumbar vertebrae under axial compression. *Spine.* 1999 Jun 15; 24(12): 1197-202.
66. **Salgado Á, Pizones J, Sánchez-Mariscal F, Álvarez P, Zúñiga L, Izquierdo E.** MRI reliability in classifying thoracolumbar fractures according to AO classification. *Orthopedics.* 2013; 36(1): 75-8.
67. **Pizones J, Izquierdo E, Alvarez P, Sánchez-Mariscal F, Zúñiga L, Chimeno P et al.** Impact of magnetic resonance imaging on decision making for thoracolumbar traumatic fracture diagnosis and treatment. *Eur Spine J.* 2011; 20 Suppl 3: 390-6.

68. **Lee HM, Kim HS, Kim DJ, Suk KS, Park JO, Kim NH.** Reliability of magnetic resonance imaging in detecting posterior ligament complex injury in thoracolumbar spinal fractures. *Spine.* 2000; 25: 2079-84.
69. **Winklhofer S, Thekkumthala-Sommer M, Schmidt D, Rufibach K, Werner CM, Alkadhi H et al.** Magnetic resonance imaging frequently changes classification of acute traumatic thoracolumbar spine injuries. *Skeletal Radiol.* 2013; 42(6): 779-86.
70. **Sung JK, Jee WH, Jung JY, Choi M, Lee SY, Kim YH et al.** Differentiation of acute osteoporotic and malignant compression fractures of the spine: use of additive qualitative and quantitative axial diffusion-weighted MR imaging to conventional MR imaging at 30 T. *Radiology.* 2014; 271(2): 488-98.
71. **Reinhold 2013 Reinhold M, Audigé L, Schnake KJ, Bellabarba C, Dai LY, et al.** AO spine injury classification system: a revision proposal for the thoracic and lumbar spine. *Eur Spine J.* 2013; 22(10): 2184-201.
72. **López Cavazos C, Mejía Herrera JC.** Conceptos actuales del manejo conservador de las fracturas toracolumbares. *Ortho-tips.* 2010; 6(2): 122-30.
73. **Manzone P, Stefanizzi J, Mariño Ávalos E, Quiroz J, Laluf A.** Estudio comparativo del tratamiento ortopédico en las fracturas toracolumbosacras según la severidad del trauma. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol.* 2011; 1: 29-40.
74. **Dai LY, Jiang LS, Jiang SD.** Conservative treatment of thoracolumbar burst fractures: a long-term follow-up results with special reference to the load sharing classification. *Spine.* 2008; 33(23): 2536-44.
75. **Giele BM, Wiertsema SH, Beelen A, van der Schaaf M, Lucas C, Been HD et al.** No evidence for the effectiveness of bracing in patients with thoracolumbar fractures. *Acta Orthop.* 2009; 80(2):226-32.

76. **Scheer JK, Bakhsheshian J, Fakurnejad S, Oh T, Dahdaleh NS, Smith ZA.** Evidence-Based Medicine of Traumatic Thoracolumbar Burst Fractures: A Systematic Review of Operative Management across 20 Years. *Global Spine J.* 2015; 5(1): 73-82.
77. **Kim GW, Jang JW, Hur H, Lee JK, Kim JH, Kim SH.** Predictive factors for a kyphosis recurrence following short-segment pedicle screw fixation including fractured vertebral body in unstable thoracolumbar burst fractures. *J Korean Neurosurg Soc.* 2014; 56(3): 230-6.
78. **Schmid R, Krappinger D, Seykora P, Blauth M, Kathrein A.** PLIF in thoracolumbar trauma: technique and radiological results. *Eur Spine J.* 2010; 19(7):1079-86.
79. **Valenzuela JF, Melero Donoso P, Marré Pacheco B, Ballesteros Plaza V, Ilabaca Grez F, Zamorano Pérez JJ et al.** Fijación posterior monosegmentaria en fracturas de la columna toracolumbar. *Coluna/Columna.* 2011; 10(1): 28-32.
80. **Keele KD.** The pain chart. *Lancet.* 1948 Jul; 2(6514): 6-8.
81. **Oner FC, Van der Rijt RH, Ramos LM, Groen GJ, Dhert WJ, Verbout AJ.** Changes in the disc space after fractures of the thoracolumbar spine. *J Bone Joint Surg. Br.* 1998; 80(5): 833-9.
82. **Alonso J, Prieto L, Antó JM.** La versión española del SF-36 Health Survey (Cuestionario de Salud SF-36): un instrumento para la medida de los resultados clínicos. *Med Clin.* 1995; 104(20): 771-776.
83. **Kovacs FM, Llobera J, Gil Del Real MT, Abraira V, Gestoso M, Fernández C.** Kovacs-Atención Primaria Group. Validation of the spanish version of the Roland-Morris questionnaire. *Spine.* 2002; 27(5):538-42.
84. **Iraurgi Castillo I, Póo M, Márquez Alonso I.** Valoración del índice de salud SF-36 aplicado a usuarios de programas de metadona. Valores de referencia para la comunidad autónoma vasca. *Rev Esp Salud Pública.* 2004; 78: 609-21.



85. **Thormann U, Erli HJ, Brüggemann M, Szalay G, Schlewitz G, Pape HC, Schnettler R, Alt V.** Association of clinical parameters of operatively treated thoracolumbar fractures with quality of life parameters. *Eur Spine J.* 2013; 22(10): 2202-10.
86. **Mielenz TJ, Carey TS, Edwards MC.** Item response theory analysis of the modified Roland-Morris Disability Questionnaire in a population-based study. *Spine.* 2015;40(6):E366-71.
87. **DeVine J, Norvell DC, Ecker E, Fourney DR, Vaccaro A, Wang J et al.** Evaluating the correlation and responsiveness of patient-reported pain with function and quality-of-life outcomes after spine surgery. *Spine.* 2011; 36(21 Suppl): S69-74.
88. **Siebenga J, Leferink VJ, Segers MJ, Elzinga MJ, Bakker FC, Haarman HJ et al.** Treatment of traumatic thoracolumbar spine fractures: a multicenter prospective randomized study of operative versus nonsurgical treatment. *Spine.* 2006; 31: 2881-90.
89. **Post RB, Keizer HJ, Leferink VJ, van der Sluis CK.** Functional outcome 5 years after non-operative treatment of type A spinal fractures. *Eur Spine J.* 2006; 15(4): 472-8.
90. **Gnanenthiran SR, Adie S, Harris IA.** Nonoperative versus operative treatment for thoracolumbar burst fractures without neurologic deficit: a meta-analysis. *Clin Orthop Relat Res.* 2012; 470(2): 567-77.
91. **Wood KB, Buttermann GR, Phukan R, Harrod CC, Mehbod A, et al.** Operative compared with nonoperative treatment of a thoracolumbar burst fracture without neurological deficit: a prospective randomized study with follow-up at sixteen to twenty-two years. *J Bone Joint Surg Am.* 2015; 97(1):3-9.

92. **Leferink VJ, Keizer HJ, Oosterhuis JK, van der Sluis CK, ten Duis HJ.** Functional outcome in patients with thoracolumbar burst fractures treated with dorsal instrumentation and transpedicular cancellous bone grafting. *Eur Spine J.* 2003; 12(3): 261-7.
93. **Castellet FE, Vidal N, Conesa X.** Escalas de valoración en cirugía ortopédica y traumatología. *Trauma* 2010; 21 (1): 34-43.
94. **Benedetti 2000 Benedetti PF, Fahr LM, Kuhns LR, Hayman LA.** MR imaging findings in spinal ligamentous injury. *AJR.* 2000; 175(3):661-5.
95. **Pizones J, Zuniga L, Sanchez-Mariscal F, Alvarez P, Gomez-Rice A, Izquierdo E.** MRI study of post-traumatic incompetence of posterior ligamentous complex: importance of the supraspinous ligament. Prospective study of 74 traumatic fractures. *Eur Spine J.* 2012; 21(11): 2222-31.
96. **Radcliff K, Su BW, Kepler CK, Rubin T, Shimer AL, Rihn JA et al.** Correlation of posterior ligamentous complex injury and neurological injury to loss of vertebral body height, kyphosis, and canal compromise. *Spine.* 2012; 37(13):1142-50.
97. **Dai LY, Ding WG, Wang XY, Jiang LS, Jiang SD, Xu HZ.** Assessment of ligamentous injury in patients with thoracolumbar burst fractures using MRI. *J Trauma.* 2009; 66(6): 1610-5.
98. **Van Middendorp JJ, Patel AA, Schuetz M, Joaquim AF.** The precision, accuracy and validity of detecting posterior ligamentous complex injuries of the thoracic and lumbar spine: a critical appraisal of the literature. *Eur Spine J.* 2013; 22(3):461-74.
99. **Vaccaro AR, Rihn JA, Saravanja D, Anderson DG, Hilibrand AS, Albert TJ et al.** Injury of the posterior ligamentous complex of the thoracolumbar spine: a prospective evaluation of the diagnostic accuracy of magnetic resonance imaging. *Spine.* 2009; 34(23): E841-7.

100. **Terk MR, Hume-Neal M, Fraipont M, Ahmadi J, Colletti PM.** Injury of the posterior ligament complex in patients with acute spinal trauma: evaluation by MR imaging. *AJR*, 1997; 168: 1481-6.
101. **Moon SH, Park MS, Suk KS, Suh JS, Lee SH, Kim NH et al.** Feasibility of ultrasound examination in posterior ligament complex injury of thoracolumbar spine fracture. *Spine*. 2002 Oct 1; 27(19): 2154-8.



## **VI. ANEXOS**

## **VII. ANEXOS**

### **1. Anexo I**

## 2. Anexo II

