



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**Facultad de Medicina
División de Estudios de Posgrado**



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”.

Título:

Fijación transpedicular de un segmento versus doble segmento en las fracturas por estallido de la columna toracolumbar en el hospital de Traumatología UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez” Ciudad de México

Tesis para obtener el título de especialista en:

ORTOPEDIA

Presenta:

Dr. Erik Bryam Ruiz de Esparza García

Tutor:

Dr. Edgar Abel Márquez García

Investigador responsable:

Dr. Edgar Abel Márquez García

Registro CLIEIS: R-2017-3401-1

Lugar y fecha de publicación: Ciudad de México, 2017.

Fecha de egreso: Febrero, 2018.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
Facultad de Medicina
División de Estudios de Posgrado



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) de Traumatología, Ortopedia y
Rehabilitación “Dr. Victorio de la Fuente Narváez.”

Título

Fijación transpedicular de un segmento versus doble segmento en las fracturas
por estallido de la columna toracolumbar en el hospital de Traumatología UMAE
“Dr. Victorio de la Fuente Narváez” Ciudad de México

IDENTIFICACION DE LOS INVESTIGADORES

Presenta:

Dr. Erik Bryam Ruiz De Esparza García ^a

Investigador Responsable y Tutor.

Dr. Edgar Abel Márquez García ^b

Colaboradores.

Dr. Hugo Cesar Velasco Cruz ^c

Dr. Erick Rodríguez Pozos ^d

Dr. Fernando Vidal Cervantes ^e

^a Médico Residente de la especialidad de Traumatología y Ortopedia “Dr. Victorio de la Fuente Narváez” UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez” Ciudad de México teléfono: 3339686785, ebryam17@gmail.com

^b Médico Especialista de la especialidad de Traumatología y Ortopedia “Dr. Victorio de la Fuente Narváez” Médico Adscrito al Servicio de Columna en el Hospital de Traumatología “Dr. Victorio de la Fuente Narváez” Ciudad de México teléfono: 57473500 Tel/Fax: 57-47-35-00 ext. 25538. email: dr.e.marquezgarcia@gmail.com

^c Médico Residente de la especialidad de Traumatología y Ortopedia “Dr. Victorio de la Fuente Narváez” UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez” Ciudad de México, teléfono: 9511162757, email: hugocesar_15@hotmail.com.

^d Médico Residente de la especialidad de Traumatología y Ortopedia “Dr. Victorio de la Fuente Narváez” UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez” Ciudad de México, teléfono: 5566313490, email: erick.r10715@gmail.com.

^e Médico Residente de la especialidad de Traumatología y Ortopedia “Dr. Victorio de la Fuente Narváez” UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez” Ciudad de México, teléfono: 33313393326, email: vidalc16@gmail.com

Índice	
I Resumen.....	1
II Antecedentes.....	2
III Justificación y planteamiento del problema.....	6
IV Pregunta de Investigación.....	7
V Objetivos.....	8
• V.1 Primer objetivo.....	8
• V.2 Segundo objetivo.....	8
VI Hipótesis general.....	9
VII Material y Métodos.....	10
• VII.1 Diseño.....	10
• VII.2 Sitio.....	10
• VII.3 Período.....	10
• VII.4 Material.....	10
○ VII.4.1 Criterios de selección.....	10
• VII.5 Métodos.....	10
○ VII.5.1 Técnica de muestreo.....	10
○ VII.5.2 Cálculo del tamaño de muestra.....	11
○ VII.5.3 Metodología.....	11
○ VII.5.4 Flujograma de búsqueda.....	12
• VII 5.5 Descripción de variables.....	13
• VII.5.6 Recursos Humanos.....	14
• VII.5.7 Recursos materiales.....	14
VIII Análisis estadístico de los resultados.....	14
IX Consideraciones éticas.....	15
X Factibilidad.....	16
• X.1 Financiamiento.....	16
XI Cronograma de actividades.....	17
XII.- Resultados.....	18
XIII.- Discusión.....	23
XIV.- Conclusiones.....	24
XV Referencias.....	25
XVI Anexos.....	27

I.- Resumen:

ANTECEDENTES.- Las fracturas toracolumbares traumáticas son más frecuentes en hombres que en mujeres con un pico entre las edades de 20 y 40 años. Entre el 15% y 20% de las fracturas traumáticas ocurren en la unión toracolumbar. El segmento toracolumbar sufre continuamente alto estrés biomecánico, deformidad vertebral y alto riesgo de daño neurológico. La clasificación propuesta por McCormack llevó a una mejor comprensión de este tipo de fracturas por su conminución y el patrón para evitar el fracaso utilizando corto segmento de estabilización.

OBJETIVO.- Comparar el grado de corrección de cifosis como la altura del cuerpo vertebral en la fijación transpedicular de corto segmento versus un doble segmento en las fracturas por estallido en la región toracolumbar.

METODOS.- Medición de imágenes prequirúrgicas y postquirúrgicas en pacientes sometidos a fijación transpedicular vía posterior. Correlación de mediciones prequirúrgicas y postquirúrgicas inmediata y a los 6 meses con fijación transpedicular de un segmento corto versus segmento largo. Análisis de variables, con T de student para variables numéricas como el grado de corrección de cifosis y porcentaje de compresión de vertebra fracturada.

RESULTADOS: Se evaluaron a 59 pacientes, la edad media fue de 45.35 años en segmento corto y para segmento largo de 54.82 años para fijación de segmento largo, una diferencia estadísticamente significativa en la evolución radiológica. Prequirúrgico hasta la evolución radiografica postquirúrgica inmediata en cualquiera de los dos tratamientos (segmento corto y segmento largo) pero no cuando se hicieron comparaciones postquirúrgicas para los dos tratamientos.

CONCLUSIONES: Los resultados de este estudio determinaron que no existieron diferencias entre colapso y cifosis regional de segmento corto y largo, a la evaluación postquirúrgico inmediata y a los 6 meses. Por lo que no existe mayor corrección de cifosis y colapso vertebral entre ambos grupos, sino que se mantiene con respecto al postoperatorio inmediato y a los 6 meses.

II.- Antecedentes

Los datos epidemiológicos sistemáticos sobre las fracturas toracolumbares traumáticas difieren dependiendo del área estudiada y del centro de tratamiento. Ya que los estudios disponibles de países occidentales revelan datos típicos y comparables sobre incidencia, localización, y mecanismos de lesión. Las fracturas toracolumbares son más frecuentes Hombres (2/3) que en mujeres (1/3) con un pico entre las edades de 20 y 40 años. Aproximadamente, 160000 pacientes / año sufren una lesión de la columna vertebral en los Estados Unidos. La mayoría de estas lesiones son cervicales y lumbares (L3-L5). Sin embargo, entre el 15% y el 20% de las fracturas traumáticas ocurren en la unión toracolumbar (T11-L2), mientras que el 9-16% ocurre en la columna torácica (T1-T10).^{1,12}

Las fracturas de las vértebras toracolumbares suelen ser el resultado de traumatismo cerrado. Se informó una incidencia de 24% en mujeres y 10% en hombres, mientras que la prevalencia fue igual (14%) para ambos sexos. Según Hsu et al. Las diferencias en la población estudiada, así como las diferencias entre los Centros de Referencia de Trauma, son responsables del rango en la incidencia de fractura reportada. Las causas de las fracturas vertebrales toracolumbares difieren entre poblaciones más jóvenes y mayores. Mientras que los traumatismos de alta energía, incluyendo accidentes automovilísticos o accidentes de motocicleta y caídas, son la causa principal de estas lesiones en pacientes más jóvenes que en los ancianos, la osteoporosis concomitante juega un papel importante en la etiología de las fracturas toracolumbares. Las tasas de incidencia del déficit neurológico oscilan entre el 21% y el 40%, con la lesión de la médula espinal siendo más frecuentemente completa en la columna torácica, como resultado de un canal espinal más estrecho en este nivel. Además, el dolor crónico, el deterioro de la calidad de vida y la ausencia prolongada del trabajo también son bastante comunes.

2

El segmento toracolumbar sufre continuamente alto estrés biomecánico y suele estar involucrado en fracturas traumáticas que causan dolor severo, deformidad vertebral y alto riesgo de daño neurológico. Sin embargo, los objetivos principales del tratamiento quirúrgico ya están definidos los cuales son constantes e incluyen la restauración de la estabilidad vertebral, la corrección de la deformidad vertebral, la eventual descompresión de los elementos neurales y la recuperación funcional. Existen diferentes accesos para el tratamiento quirúrgico de las fracturas vertebrales: anterior, posterior, antero lateral, y mixto. El acceso quirúrgico posterior permite la reducción de la mayoría de las fracturas toracolumbares, pero se necesita una comprensión real del mecanismo traumático y una evaluación precisa del daño anatómico para identificar lesiones inestables o potencialmente inestables que requieren estabilización quirúrgica. Por esta razón, Magerl introdujo una clasificación sistemática de las fracturas toracolumbares que considera el mecanismo de fractura y la extensión de la fractura a los diferentes elementos vertebrales. Además, la Clasificación de Carga Compartida propuesta por McCormack et al. Llevó a una mejor comprensión de la fractura y el patrón de

tratamiento para evitar el fracaso con una estabilización de segmento (2 tornillos por arriba y dos por debajo de la fractura).^{3,13, 15.}

Ésta clasificación consideró la cantidad de fragmentación ósea, dislocación y deformidad cifótica, y concluyeron que una puntuación mayor de 6 podría estar asociada con un mayor riesgo de fracaso quirúrgico cuando se sometía a una fijación corta. La recientemente publicada clasificación AO Spine determina la lesión y el sistema de gravedad de las fracturas traumáticas de la columna toracolumbar, basado en la clasificación modificada de Magerl; incorpora tanto la morfología de la fractura como los factores clínicos relevantes para la toma de decisiones quirúrgicas, como la presencia de déficit neurológico. El nuevo sistema de clasificación divide a las fracturas toracolumbares en tres grupos diferentes que se pueden identificar a través del análisis de radiografías y tomografía: fracturas por compresión (tipo A), el fallo de la banda de tensión posterior o anterior (tipo B) y fallo de todos los elementos que conduce a desplazamiento o dislocación en cualquier plano Tipo C). Las lesiones del subtipo A1 son fracturas de una placa sin compromiso de la pared vertebral posterior; Las lesiones del subtipo A2 son fracturas de tipo "split" o "pincer", en las que la línea de fractura envuelve ambas placas terminales; Las lesiones del subtipo A3 son fracturas vertebrales que afectan a una sola placa terminal con cualquier compromiso de la pared posterior y el canal espinal y las lesiones del subtipo A4 son fracturas del cuerpo vertebral que afectan tanto a las placas terminales como a la pared posterior. Las lesiones del subtipo B1 son fallas óseas mono segmentarias de banda de tensión posterior que se extiende dentro del cuerpo vertebral; Las lesiones del subtipo B2 muestran una alteración de la banda de tensión posterior con o sin afectación ósea; Y las lesiones del subtipo B3 interrumpen el ligamento longitudinal anterior que sirve como la banda de tensión anterior de la columna vertebral, evitando la hiperextensión.^{3, 13,15}

Existe una gran variedad de instrumentación para el tratamiento de las fracturas toracolumbares de la columna vertebral, pero los sistemas de instrumentación de tornillo pedículo posterior son actualmente más frecuentemente utilizados debido a su empleo permite la aplicación simultánea de la compresión, la distracción y las fuerzas de traslación a la columna vertebral para reducir la deformidad. Uno de los problemas de toma de decisiones más importantes en estos pacientes es el área de fusión, que debe ser lo más corta posible para preservar unidades funcionales y niveles adyacentes. Los métodos de fijación inicial emplearon construcciones de estabilización larga, que incluían dos a tres niveles arriba y dos niveles por debajo de la vértebra fracturada; Sin embargo, el aumento del riesgo de degeneración a largo plazo del segmento adyacente, particularmente en pacientes más jóvenes, llevó al uso, en casos seleccionados, de construcciones más cortas para los segmentos de movimiento de repuesto. La instrumentación del pedículo de segmento corto ha sido ampliamente aceptada como un enfoque avanzado para el tratamiento de la fractura de ruptura toracolumbar desde el primer informe de Roy-Camille. La inserción de tornillos y varillas en los cuerpos vertebrales proximales y distales a la vértebra lesionada puede estirar los ligamentos longitudinales anterior y posterior, y asimismo ayudar a restaurar el cuerpo vertebral lesionado. Sin

embargo, debido a que se fijaron dos segmentos de movimiento de la columna vertebral, la varilla larga y el momento de alta fuerza de la instrumentación corta pueden conducir directamente a una tensión elevada entre las varillas y los tornillos: se han observado frecuentemente varillas rotas y tornillos en la práctica clínica. También se ha sugerido que la instrumentación corta podría fácilmente inducir la pérdida de la corrección y la degeneración de los segmentos adyacentes. Para preservar más segmentos de movimiento, algunos autores han defendido el uso de instrumentación de tornillo pediculado de un solo segmento para el tratamiento de fracturas toracolumbares ¹.

El tratamiento quirúrgico de las fracturas por estallido se realiza generalmente cuando hay inestabilidad neurológica o mecánica y su objetivo es la descompresión del conducto espinal y la raíz nerviosa para la recuperación neurológica, la restauración y el mantenimiento de la altura vertebral y la alineación espinal, la prevención de la lesión neurológica progresiva y la deformidad cifótica. Es controversial dependiendo del grado de fractura y lesión neurológica, pero la cirugía generalmente se realiza con abordaje posterior, anterior o antero- posterior. ^{1, 3,14}

Abordaje Anterior

La compresión nerviosa debida a fragmentos o fragmentos fracturados demostró en estudios de imagen de fracturas por estallido con lesión neurológica incompleta, en la que puede ser una indicación de descompresión anterior. La compresión nerviosa en las fracturas por ráfaga suele ocurrir en la cara anterior del canal espinal debido a la retropulsión de fragmentos de fractura. Por lo tanto, la descompresión anterior es superior para eliminar los fragmentos o tejidos que compriman las estructuras neurales. Una vez completada esta descompresión anterior, la reconstrucción anterior se realiza con placa o varilla con grueso óseo. Kaneda et al trataron a 150 pacientes con fracturas de ruptura toracolumbar y déficit neurológicos por descompresión y fusión anteriores y los siguieron durante 8 años. Como resultado de ello, informaron el 93% de la tasa de fusión y el 72% de la recuperación completa de la función de la vejiga. Además, el 95% de los pacientes presentaron recuperación neurológica más que el grado 1 de Frankel. El abordaje anterior no sólo descomprime los contenidos neurales de manera más eficiente y también proporciona la estabilidad mecánica superior. Hitchon et al informaron que el abordaje anterior era más ventajoso en la corrección que el abordaje posterior en las fracturas por estallido completo en la región toracolumbar. Sasso et al también informó que el promedio de corrección del plano sagital fue de 8.1 ° con el abordaje anterior, pero fue de 1.8 ° con el abordaje posterior. En algunos estudios biomecánicos, el abordaje anterior ofreció una estabilidad mecánica superior a la del abordaje posterior. Por lo tanto, la reconstrucción del cuerpo vertebral en la parte anterior, se puede utilizar para minimizar la pérdida de segmento y lograr la fijación rígida si el paciente tiene una lesión neurológica o la pérdida de soporte anterior debido a una destrucción grave del cuerpo vertebral, **Sin embargo**, el abordaje anterior tiene algunas desventajas: puede resultar en lesión visceral y es un enfoque desconocido para muchos cirujanos. Además, existe el riesgo de sangrado, lesión dural, complicaciones pulmonares y a veces hasta muerte por elementos

importantes como la lesión a grandes vasos como vena cava y aorta. Para estos inconvenientes, es menos utilizado que el abordaje posterior.^{4, 12,14, 1}

Abordaje Posterior.

El abordaje posterior se suele utilizar para el tratamiento de fracturas por estallido sin déficit neurológico. Sin embargo, a pesar de que existe una lesión neurológica, el abordaje posterior puede ser utilizado para la descompresión del canal espinal dependiendo del mecanismo o del patrón de fractura. La descompresión se puede lograr mediante reducción indirecta mediante ligamentotaxis o descompresión directa. La reducción mediante ligamentotaxis es exitosa si se completa en 3 días después de la lesión. El aumento del canal vertebral después de la reducción indirecta es, en promedio, inferior al 20%, pero a veces puede aumentar hasta el 50% dependiendo de la situación. Sin embargo, si la invasión del canal de los fragmentos óseos es superior al 67%, no es eficaz porque el anillo se destruye en muchos casos. Si la cirugía se retrasa o la descompresión indirecta es difícil debido a un compromiso grave del conducto, se puede realizar la reducción directa con el abordaje anterior transpedicular o descompresión directa con laminectomía. La fijación del tornillo pedicular es la más común utilizado para la fijación de fracturas con el abordaje posterior. El tornillo transpedicular tiene la ventaja de poder fijar tres columnas de columna vertebral. Debido al desarrollo de instrumentos, se mejora la resistencia de los tornillos y se ha incrementado el uso de fijación de segmento corto, que fija el segmento de fracturas arriba y abajo. Sin embargo, hubo estudios que la tasa de fracaso de esta fijación de segmento corto fue de 20% a 50% y la pérdida de reducción fue de 50% a 90%. McCormack et al. Sugirieron la clasificación de la carga compartida (LSC) para predecir el pronóstico de la fijación de segmento corto utilizando un abordaje posterior. Esta clasificación dividió las fracturas de la columna en 3 categorías según la cantidad de cuerpo vertebral dañado, la extensión de los fragmentos en el sitio de la fractura y la cantidad de cifosis traumática corregida.

Entonces, cada categoría se puntuó de 1 a 3 según el grado. Cuando la puntuación total es más de 6 puntos, insistieron en que la fijación de segmento largo, que fija por lo menos más de dos segmentos de arriba y abajo en el sitio de la fractura o la reconstrucción anterior con el abordaje anterior.^{4, 12, 14,15}

III.- Justificación Y Planteamiento del Problema.

En el servicio de columna traumática la fusión posterior de la columna toracolumbar es uno de los procedimientos realizados con mayor frecuencia por que condiciona menor morbilidad como también menos estancia intrahospitalaria y menor tiempo quirúrgico.

La fijación pedicular posterior es el tratamiento quirúrgico más frecuente de las fracturas toracolumbares, ya que otorga una fijación rígida con baja morbilidad. Además, determinar los niveles que deben instrumentarse para lograr una recuperación exitosa es un paso importante en el proceso de toma de decisiones. Hoy en día, la instrumentación transpedicular corta o larga sigue siendo controvertido. Los métodos tradicionales para estabilizar la columna dañada incluyen dos vértebras arriba y dos vértebras debajo de la lesión para proporcionar una estabilización suficiente que permiten la movilización temprana y recupera la actividad normal, sin incurrir en los riesgos de cifosis postraumática, ruptura de implantes y déficit neurológico tardío. Sin embargo, también da lugar a una columna vertebral inmóvil debido a la fijación de cinco segmentos verticales al menos. Más recientemente, la fijación de segmento cortó con inserción de tornillos pediculares un nivel por debajo y un nivel por encima de la vértebra fracturada ha ganado popularidad aumentando una reducción teórica del tiempo quirúrgico y los costos hospitalarios, además de ahorrar más segmentos de movimiento. Así mismo se han reportado, desventajas de este método; como la perdida de la reducción a largo plazo inadecuado y la falla de la instrumentación con cifosis postoperatoria. Para prevenir estos eventos, algunos autores abogan por la colocación de tornillos pediculares en las vértebras fracturadas para reforzar. ⁵.

IV.- Pregunta de Investigación.

¿Existe mayor corrección de la cifosis así como la altura del cuerpo vertebral en la fijación transpedicular de segmento corto versus segmento largo en las fracturas por estallido en la región toracolumbar?

V.- Objetivos

V.1 Objetivo General.- Comparar el grado de corrección de la cifosis así como la altura del cuerpo vertebral en la fijación transpedicular de segmento corto versus un segmento largo en las fracturas por estallido en la región toracolumbar.

V.2 Objetivo específico.-

1. Identificar el grado de corrección de la altura vertebral de la fractura con segmento corto en el postquirúrgico inmediato y a los 6 meses postquirúrgico.
2. Identificar el grado de corrección de la altura vertebral de las fracturas con segmento largo postquirúrgico inmediato y a los 6 meses postquirúrgico.
3. Identificar el grado de corrección de la cifosis de las fracturas con segmento corto en el postquirúrgico inmediato y a los 6 meses postquirúrgico.
4. Identificar el grado de corrección de la cifosis de las fracturas vertebrales con segmento largo en el postquirúrgico inmediato y a los 6 meses postquirúrgico.

VI.- Hipótesis

La fijación de segmento largo presenta mayor corrección de la cifosis segmentaria y altura del cuerpo vertebral en comparación a la instrumentación de segmento corto.

VII.- Material y Métodos

VII.1 Diseño.

Se trata de un estudio comparativo, observacional, analítico y retrospectivo.

VII.2 Sitio

Hospital de Traumatología de la Unidad Médica de Alta Especialidad “Dr. Victorio de la Fuente Narváez” Instituto Mexicano del Seguro Social. Colector 15 s/n, Col. Magdalena de las Salinas, Delegación. Gustavo A. Madero, México D.F-

VII.3 Período

El Periodo Designado es de Noviembre del 2016 a Julio del 2017 en la que se permita la realización de medición del estudio.

VII.4 Material

Mediante los resultados postquirúrgicos referidos en el expediente clínico imagenológico en el postquirúrgico inmediato y a los 6 meses en pacientes sometidos a fijación transpedicular vía posterior en el departamento de Cirugía de Columna del Hospital de Traumatología “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”.

VII.4.1 Criterios de selección

La muestra estudiada se tomó y analiza en base a los siguientes criterios:

VII.4.1.1 CRITERIOS DE INCLUSION:

Se tomó en cuenta a aquellos pacientes adultos, derechohabientes al IMSS con expediente radiográfico completo y antecedente de fijación por vía posterior de un solo segmento así como aquellos pacientes que se les realizó fijación de un segmento largo por fractura por estallido de la región toracolumbar.

VII.4.1.1 CRITERIOS DE EXCLUSION:

Pacientes que no contaron con expediente clínico completos o con imágenes radiográficas necesarias para el estudio.

VII.5 Métodos.

VII.5.1 TECNICA DE MUESTREO

Técnica de muestreo no probabilístico de casos consecutivos, donde se aplican los criterios de inclusión así como los de exclusión mencionados.

VII.5.2 CALCULO DE TAMAÑO DE MUESTRA

El tamaño de muestra fue calculado en base a la diferencia entre los grados de cifosis postoperatoria entre del grupo de segmento corto y segmento largo que fue de 15 grados y una desviación estándar de 16 lo cual nos dio como resultado 17 sujetos por cada grupo. Se utilizó un nivel de confianza del 95% y un poder estadístico del 80%.

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$$

Fórmula Utilizada:

VII 5.3 METODOLOGIA.

Se realizó la búsqueda del censo de ingresos a hospitalización en el Departamento Clínico de cirugía de columna, ingresados para tratamiento quirúrgico de fijación vía posterior de un solo segmento así como aquellos que se les realizó fijación de segmento largo.

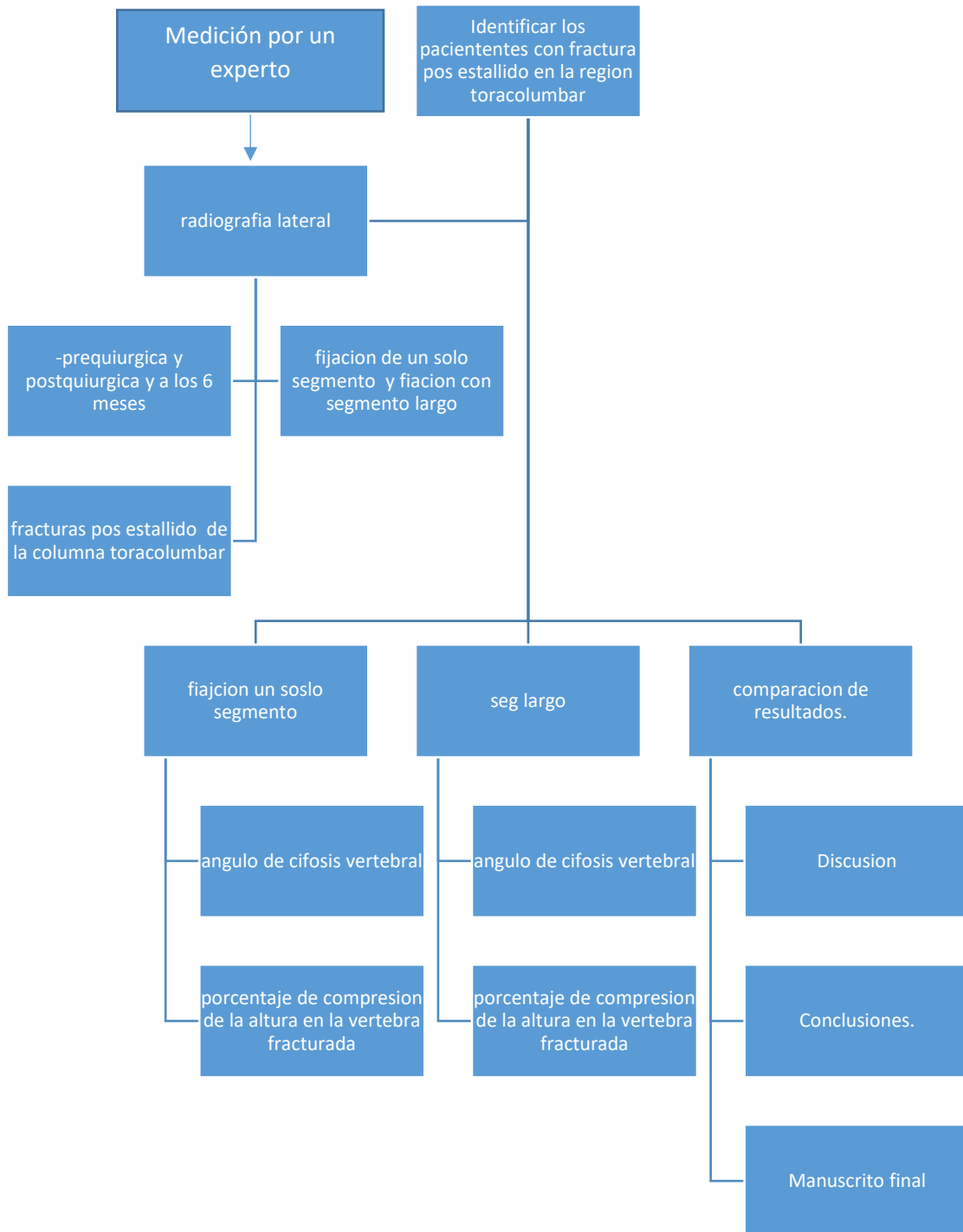
Se valoraron radiografías en proyección lateral en el momento prequirúrgico así como postquirúrgicas inmediatas y a los 6 meses en pacientes con fractura por estallido en la región toracolumbar.

Se realizaron mediciones en radiografías laterales tanto prequirúrgicas como postquirúrgica determinando la cifosis lumbar mediante el ángulo de Cobb del segmento como de la región fracturada, así como el porcentaje de compresión de la altura en la vértebra por un experto validado, con índice de concordancia cercano a 1.

Después de contar con la recolección completa se generó una base de datos y se procesaron los resultados utilizando el software estadístico SPSS versión 23 para análisis descriptivo de las variables.

Se obtuvieron los resultados y análisis de las variables y se procedió a analizar la discusión de los mismos así como la redacción del manuscrito final.

VII 5.4 FLUJOGRAMA DE BUSQUEDA



VII 5.5.- DESCRIPCION D ELAS VARIABLES

I. Variables

Variable Dependiente

1. Angulo de Cifosis Regional:

Definición conceptual: Medida radiográfica que se valora al medir la plataforma superior de la vértebra superior a la fractura hacia la plataforma inferior de la vértebra inferior a la fractura

Definición Operacional Variable que se valora en la radiografía prequirúrgicas y postquirúrgica inicial y a los 6 meses con técnica de Cobb.(ver anexo 1)

Tipo de variable: Cuantitativa Discreta

Indicador: Grados

2. El porcentaje de compresión (CP) de la altura del Vértebra fracturada:

Definición Conceptual: Es la medida radiográfica: Se calculó mediante la fórmula $CP = 100 - F / [(A + B) / 2] \times 100$, donde F es la altura de la vértebra anterior al nivel de la fractura; A es la altura de la vértebra anterior por encima del nivel de fractura y B es la altura de la vértebra anterior por debajo del nivel de fractura. (ver anexo 2)

Definición Operacional: Variable que se Valora al realizar la medición prequirúrgicas y postquirúrgica inicial y a los 6 meses

Tipo de Variable: Cuantitativa: Discreta

Indicador: Porcentaje.

Variables Universales.

1. Edad:

Definición conceptual: tiempo transcurrido desde el nacimiento, cada uno de los periodos en que se considera dividida la vida humana.

Definición operacional: edad en años registrada en el expediente clínico

Tipo de variable: Cuantitativa continua.

Indicador: Valor expresado en años.

2. Sexo:

Definición conceptual: Diferencia física del hombre y de la mujer.

Definición operacional: sexo registrado en el expediente clínico.

Tipo de variable: Cualitativa, nominal, dicotómica

Indicador: Masculino, Femenino.

VARIABLES INDEPENDIENTES.

1. Definición conceptual: Segmento corto: Numero de niveles instrumentados con dos tornillos un nivel arriba y dos tornillos por debajo de la fractura. (ver anexo 3)

Definición operacional: Variable que se valora con los datos de las radiografías postquirúrgicas

Tipo de variable: Cualitativa nominal, dicotómica

Indicador: presente o ausente.

2. Segmento Largo:

Definición conceptual: Numero de niveles instrumentados con 4 tornillos por arriba de la fractura y 4 tornillos por debajo de la fractura. (ver anexo 4)

Definición operacional: Variable que se valora con los datos de las radiografías postquirúrgicas.

Tipo de variable: Cualitativa nominal, dicotómica

Indicador: presente o ausente.

VII.5.6 Recursos Humanos

El presente estudio se realizó con la participación del Jefe de Departamento clínico columna del hospital de traumatología y médicos adscritos al mismo servicio en una unidad de tercer nivel en una economía emergente, así como personal del servicio de enseñanza e investigación y personal del servicio de imagenología diagnóstica de esta unidad médica. Además del médico en formación responsable del trabajo de tesis para obtención de grado en Ortopedia y Traumatología.

VII.5.7 RECURSOS MATERIALES:

Se hizo uso del expediente radiológico electrónico a través del software webserver de los pacientes que se incluyeron en el estudio, analizando que pacientes que presentan fractura pos estallido, así como el medición radiográfica en proyección lateral prequirúrgicas y postquirúrgicas. Así como programa estadístico SPSS.

VIII. ANALISIS ESTADISTICO DE LOS RESULTADOS.

Se utilizó programa estadístico SPSS 23 y se realizará estadística descriptiva para las variables de edad y sexo, se realizará sesgo para valorar si hay distribución normal, en caso de tenerla se realizará prueba T de student para realizar la comparación de variables numéricas como grado de corrección de cifosis y porcentaje de compresión de vertebra fracturada. En caso de no tener distribución normal se utilizará U de Mann-Whitney.

IX.- ASPECTOS ETICOS

De acuerdo a la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, Título Segundo, Capítulo I, Artículo 17 éste estudio se considera una investigación tipo I (sin riesgo) ya que se emplearán técnicas y métodos de investigación documental donde no se realizara ninguna intervención o modificación intencionada de las variables fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participaran en el estudio. Al no modificar la historia natural de ningún paciente y al optimizar los recursos provistos por las instituciones de salud, como las bases de datos gestionadas por el IMSS y la UNAM, se cumple con las recomendaciones éticas vigentes en materia de salud del IMSS, SSA, así como de la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial: Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Adoptada por la 18ª Asamblea Médica Mundial, Helsinki, Finlandia, Junio 1964, y enmendada por la 29ª Asamblea Médica de Tokio, Japón, Octubre 1975, 52ª Asamblea General de Edimburgo, Escocia, Octubre 2000. Dado que la investigación en salud, es un factor determinante para mejorar las acciones encaminadas a proteger, promover y restaurar la salud del individuo y la sociedad en general; para desarrollar la tecnología e instrumentos clínicos mexicanos en los servicios de salud para incrementar su productividad. Conforme a las bases establecidas, el desarrollo de la investigación debe atender los aspectos éticos que garanticen la libertad, dignidad y bienestar de la persona sujeta a investigación, que a su vez requiere de establecimientos de criterios técnicos para regular la aplicación de procedimientos relativos a la correcta utilización de los recursos destinados a ella; que sin restringir la libertad de los investigadores en la investigación en seres humanos de nuevos recursos profilácticos, diagnósticos, terapéuticos y de rehabilitación, debe sujetarse a un control de seguridad, para obtener una mayor eficacia y evitar riesgos a la salud de las personas. Por lo que el presente trabajo de revisión sistemática se llevará a cabo de manera observacional utilizando la literatura mundial publicada, lo cual se realizará en base al reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud que se encuentra vigente en el territorio de los Estados Unidos Mexicanos: Título segundo: de los aspectos éticos de la Investigación de seres humanos, capítulo I, disposiciones generales. En los artículos 13 y 27 Título tercero. De la investigación de nuevos recursos profilácticos, de diagnósticos, terapéuticos y de rehabilitación. Capítulo I: disposiciones comunes contenido en los artículos 61 a 64. Capítulo III: De la investigación de otros nuevos recursos, contenidos en los artículos 72 al 74 Título sexto: De la ejecución de la investigación de las instituciones de atención a la salud. Capítulo único, contenido en los artículos 113 al 120 Así como también acorde a los códigos internacionales de ética: Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial: Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Adoptada por la 18ª Asamblea Médica Mundial, Helsinki, Finlandia, Junio 1964, y enmendada por la 29ª Asamblea Médica de Tokio, Japón, Octubre 1975, 52ª Asamblea General de Edimburgo, Escocia, Octubre 2000.

X.-Factibilidad

Se consideró el presente estudio como factible ya que se contó con la información requerida para la obtención de la muestra, el procedimiento de la misma y el análisis de los resultados, sin afectar la historia natural de la enfermedad, el pronóstico del paciente o los recursos de la institución médica. Se contó además con la disponibilidad del alumno, del tutor y del investigador asociado para la realización del mismo.

X.I FINANCIAMIENTO

El costo del presente estudio fue solventado por el autor responsable, no se requirió la utilización de recursos de la institución médica en la que se generó el mismo o para los pacientes que se incluyeron ya que se realizó un análisis del expediente clínico y radiológico. Además de no intervenir con la historia natural de la enfermedad.

XI.- Cronograma de actividades.

	MARZO 2017	ABRIL 2017	MAYO 2017	JUNIO 2017	JULIO 2017	AGOSTO 2017
Estado del arte						
Diseño de protocolo						
Comité local						
Recolección de datos						
Análisis de resultados						
Redacción de manuscrito final.						

XII.- Resultados.

En este trabajo se evaluaron a 59 pacientes, a 31 pacientes se les realizó fijación transpedicular de segmento corto y a 28 pacientes fijación transpedicular de segmento largo, la edad media fue de 45.35 (± 16.62) años en segmento corto y para segmento largo de 54.82 (± 13.32) años para fijación de segmento largo. El género más frecuente en el segmento corto fue el género masculino, mientras que en el grupo de segmento largo fue el femenino. En relación al porcentaje de compresión de la vértebra fracturada en segmento largo el promedio de porcentaje prequirúrgico fue de 37.91% (± 5.17), postquirúrgico inmediato de 31.53% (± 4.13) y a los 6 meses de 33% (± 4.5). Asimismo el porcentaje de compresión vertebral con el segmento corto tenemos que en el porcentaje prequirúrgico fue de 35.28% (± 5.08), postquirúrgico inmediato 29.85% (± 2.62), postquirúrgico a los 6 meses de 33.69% (± 3.84).

TABLA DEMOGRAFICA.		
	SEGMENTO CORTO (n= 31)	SEGMENTO LARGO (n= 28)
	MEDIA (D.E) ó %	MEDIA: (D.E:)
EDAD	45.35 (16.62)	MEDIA: 54.82 (13.32)
SEXO		
Masculino	18 51%	M: 13 46%
Femenino	13 49%	F: 15 54%

Se muestra la distribución de pacientes que se midió el porcentaje de compresión de la vértebra fracturada de aquellos que se realizó la fijación transpedicular vía posterior de segmento corto y largo TABLA 2, TABLA 3.

Tabla 2 - Porcentaje de compresión vertebral utilizando segmento corto

SEGMENTO CORTO	
	Media
% De la vértebra fracturada prequirúrgico	35.28 \pm (5.08)
% De la vértebra fracturada Postquirúrgico inmediato	29.85 \pm (2.62)
% De la vértebra fracturada postquirúrgico 6 meses	33.69 \pm (3.84)
p	0.00

Tabla 3- Porcentaje de compresión vertebral utilizando segmento largo

SEGMENTO LARGO	
	Media
% De la vértebra fracturada prequirúrgico	37.91 ± (5.17)
% De la vértebra fracturada postquirúrgico inmediato	31.53 ±(4.13)
% De la vértebra fracturada postquirúrgico 6 meses	33.00 ± (4.51)
p	0.01

La cifosis de la región afectada en la fijación de segmento largo presento ángulos de 18.80 grados iniciales (± 9.63), postquirúrgico inmediato con 4,71 grados (± 3.76) perdiendo la reducción mínima a los 6 meses con 5.01 (± 4.23), lo que se corrobora la perdida mínima del ángulo desde el momento postquirúrgico hasta los 6 meses. Así como en el segmento corto que tiene un ángulo prequirúrgico con una media de 13.72 grados (± 6.02), postquirúrgico inmediato de 5.20 grados (± 4.34) con una medición a los 6 meses de 7.97 grados (± 7.10) en donde se observa mayor pérdida del ángulo que en aquellos con segmento largo, sin embargo mostró diferencias estadísticamente significativas ($p=0.01$).

Tabla 4- Angulo de cifosis regional posterior a instrumentación con segmento largo

SEGMENTO LARGO	Media
Angulo de cifosis regional prequirúrgico	18.40 ± (9.63)
Angulo de cifosis regional postquirúrgico inmediato	4.71 ± (3.76)
Angulo de cifosis regional postquirúrgico 6 meses	5.01 ± (4.23)
p*	0.01

Tabla 5- Angulo de cifosis regional posterior a instrumentación con segmento corto

SEGMENTO CORTO	
	Media
Angulo de cifosis regional prequirurgico	13.72± (6.02)
Angulo de cifosis regional postquirurgico inmediato	5.20± (4.34)
Angulo de cifosis regional postquirurgico 6 meses	7.97± (7.10)
p*	0.01

Por último se realiza una comparación mediante cada grupo de estudio prequirúrgico, postquirúrgico inmediato y a los 6 meses tanto en el porcentaje de la vértebra fracturada como del ángulo de cifosis de aquellos que se realizó fijación de segmento corto versus aquellos que se fijó mediante segmento largo.

Las Tabla 6, nos hablan únicamente del porcentaje de la vértebra fracturada en el momento prequirúrgico en aquellos con fijación de segmento corto y segmento larga de una medición de medias de muestras emparejadas.

Tabla 6.- Porcentaje de colapso vertebral segmento corto y largo prequirúrgico

	Media (DE)		Significancia Bilateral	I.C. 95%
Porcentaje de colapso vertebral prequirúrgico segmento corto versus segmento largo.	35.12 ±5.25		.051	-5.59-.0131
	37.91 ±5.17			

Donde se encontró que tenemos una media para el segmento corto de 35.12% (±5.25) para el segmento largo de 37.91 % (± 5.17) casualmente se observa que predominando la gravedad predomina en aquellos donde se realizó fijación con segmento largo, (p=.051).

En la tabla 7; se muestra el momento postquirúrgico inmediato de aquellos que se realizó fijación mediante segmento corto y largo en la que muestra una media para la fijación de segmento corto de 29.69% (±2.68) de colapso vertebral, en el segmento corto de 31.55% (± 4.13), (p=.037) significancia bilateral.

En la TABLA 8 se muestra el momento postquirúrgico a los 6 meses de aquellos que se realizó fijación mediante segmento corto y largo en la que muestra una media para la fijación de segmento corto de 33.75% (± 3.9) como en el segmento largo de 33% (± 4.51), con una significancia bilateral de (p=.474). En donde no hubo cambios radiográficos para los dos grupos de estudio a los 6 meses postquirúrgicos.

Tabla 7 Porcentaje de colapso vertebral segmento corto y largo postquirúrgico.

	Media (DE)		Significancia Bilateral	I.C. 95%
Porcentaje de colapso vertebral postquirúrgico inmediato segmento corto versus segmento largo.	29.69	(±2.68)	.037	-3.60- -1.1173
	31.55	(±4.13)		

Tabla 8 Porcentaje de colapso vertebral segmento corto y largo a los 6 meses.

	Media (DE)		Significancia Bilateral	I.C. 95%
Porcentaje de colapso vertebral postquirúrgico a los 6 meses segmento corto versus segmento largo.	33.75	(±3.9)	.474	-1.37- 2.87
	33	(±4.51)		

En la tabla 9 se muestra la comparación de ambos tratamientos en el momento prequirúrgico donde nos habla de la gravedad de la cifosis regional con una media de 13.69 grados (± 6.18) para los de segmento corto y los de largo con una media de 18.4 grados (± 9.63) lo que nos habla de la gravedad en los que se fijó mediante largo segmento, con una significancia bilateral de ($p=.015$).

Tabla 9 Cifosis regional prequirúrgico segmento corto vs largo.

	Media (DE)		Significancia Bilateral	I.C. 95%
Cifosis regional prequirúrgico segmento corto versus segmento largo.	13.69	(±6.18)	.015	-.971- -2.58
	18.4	(±6.63)		

En la tabla 10 se muestra los grados de corrección que presentaron ambas técnicas de fijación en el postquirúrgico inmediato en el segmento corto de 5.45 (± 4.48) como en la corrección en el segmento largo de 4.71 (± 3.76) lo cual no habla de una corrección de la cifosis regional que predomina en el segmento largo ya que la gravedad en el prequirúrgico es aún mayor en los que se realizó fijación de segmento largo, con una significancia bilateral de ($p=.474$).

Tabla 10.- Cifosis regional postquirúrgico inmediato segmento corto vs largo.

	Media	(DE)	Significancia Bilateral	I.C. 95%
Cifosis regional postquirúrgico segmento corto versus segmento largo.	5.45	(±4.48)	.474	-1.34- -2.82
	4.71	(±3.76)		

Tabla 11.- Cifosis regional postquirúrgico a los 6 meses segmento corto vs largo.

	Media	(DE)	Significancia Bilateral	I.C. 95%
Cifosis regional a los 6 meses segmento corto versus segmento largo.	7.9	(±7.3)	.093	-.5209- 6.31
	5.01	(±4.23)		

En la tabla 11 se muestra la evolución a los 6 meses postquirúrgicos del grado de cifosis regional en donde los que realizó fijación de segmento corto fue de 7.9 Grados (±7.3) y en los de segmento largo de 5.012 grados (± 4.2), lo que no habla de pérdida de reducción en aquellos que se realizó fijación de segmento corto. Con una significancia bilateral de (p=.093).

La tabla 12 (histograma) porcentaje de colapso vertebral segmento corto vs largo

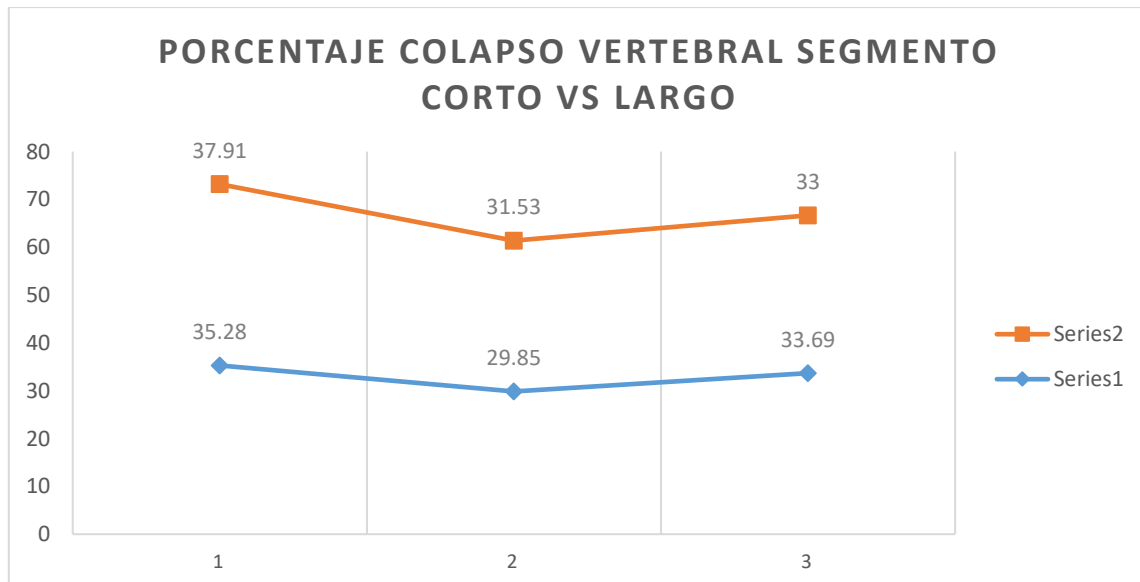
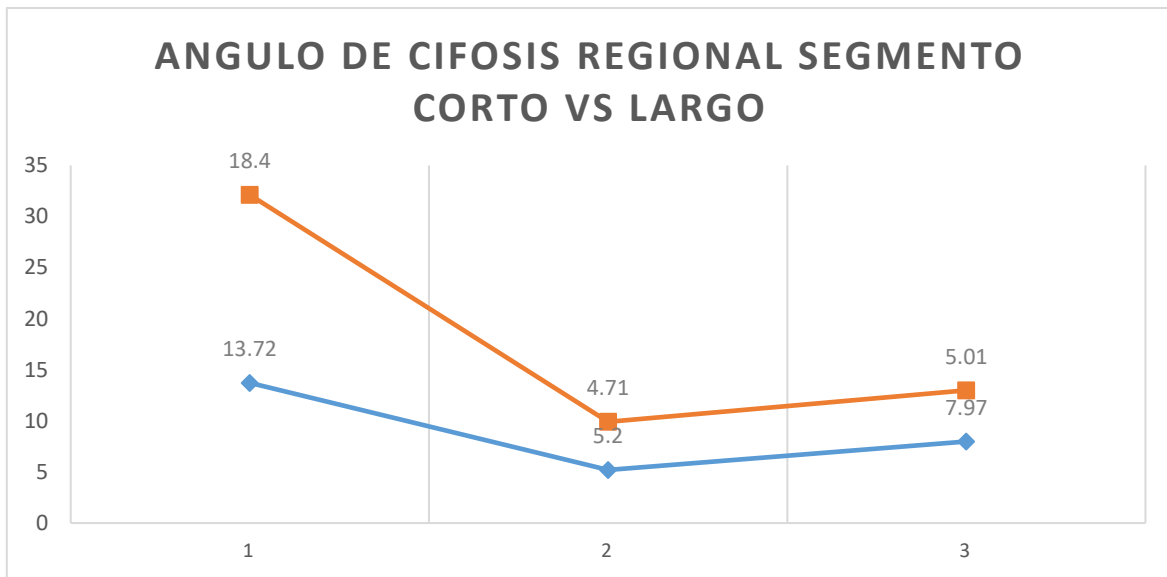


Tabla 13 (histograma) ángulo de cifosis regional segmento corto y largo



XIII.- Discusión

Se encontró en nuestro estudio una diferencia estadísticamente significativa en cuanto a la evolución radiográfica desde el momento prequirúrgico hasta la evolución radiográfica a los 6 meses por cada uno de los grupos de estudio, posteriormente se realizó la comparación entre ambos grupos y encontramos que existió diferencias en cuanto la gravedad de la lesión (mayor colapso y mayor ángulo de cifosis regional) desde el prequirúrgico en aquellos pacientes instrumentados con segmento largo, esto posiblemente se debió a que dentro de los criterios de inclusión no se estratificó por grado de estallamiento y muy posiblemente sea debido a que los pacientes instrumentados con segmento largo fueron por estallamiento completo.

La corrección de los grados de cifosis regional postquirúrgico inmediato fue similares para ambos grupos sin embargo al seguimiento a los 6 meses la pérdida de la corrección fue mayor en los que se realizó fijación de segmento corto y se mantuvo en los que se realizó fijación de segmento largo.

Similar a lo reportado en la literatura, encontramos una mayor pérdida de la cifosis toracolumbar y de compresión de la vértebra fracturada en aquellos que se fijaron en un corto segmento, con pérdida del ángulo de cifosis cuando se realizó seguimiento a los 6 meses, lo que coincide con nuestro estudio ya que la zona de transición es de las más móviles, pero esto no influye en la mayoría de las veces en los resultados clínicos al final del seguimiento, la introducción de la fijación transpedicular en la que se tiene que usar una vía posterior en la mayoría de los casos ^{9, 6, 10}.

También se encontró muy similar a lo reportado que la corrección de la cifosis regional y pérdida de la cifosis al final del seguimiento era muy significativo ya que

la fijación con segmento largo te permite una corrección efectiva de la cifosis pero no hay significancia en el porcentaje de compresión de la vértebra fracturada ^{9, 11, 13}.

El manejo de los pacientes con fractura a nivel de la región toracolumbar se debe de hacer siguiendo parámetros clínico radiográficos basados en la clasificación de McCormack así como el concepto de las tres columnas de Denis, para una mejoría clínico funcional adecuada, técnicamente la colocación de tornillos transpediculares vía posterior que fue reportada de manera inicial por Boucher en 1959 se ha popularizado por la menor complejidad técnica para el cirujano y que se vea reflejado los resultados en el paciente, en menor medida la menor utilización de equipo médico quirúrgico en sala de quirófano, por lo que en nuestro estudio se hace hincapié en que estas dos técnicas quirúrgicas son adecuadas tanto para el cirujano de columna, así como para el paciente que es manejado con patología de columna y haciendo énfasis en la región toracolumbar.

Los resultados de este estudio determinó que no existieron diferencias entre colapso y cifosis regional de segmento corto y largo, a la evaluación postquirúrgico inmediato y a los 6 meses, sin embargo pudiéramos concluir que se debería realizar un seguimiento mayor a 1 año o más y estratificar por grado de estallamiento, motivo por el cual se requieren mayores estudios para determinar la efectividad de cada técnica.

XIV.- Conclusiones.

Los resultados de este estudio determinaron que no existieron diferencias entre colapso y cifosis regional de segmento corto y largo, a la evaluación postquirúrgico inmediata y a los 6 meses.

Por lo que no existe mayor corrección de cifosis y colapso vertebral entre ambos grupos, sino que se mantiene con respecto al postoperatorio inmediato y a los 6 meses.

XV.- Bibliografía

1. - Heinzelmann, M., & Wanner, G. A. (2010). Thoracolumbar Spinal Injuries 31, 5(5), 463–477.
- 2.- Neumáticos, S. G., Triantafyllopoulos, G. K., & Giannoudis, P. V. (2013). Advances made in the treatment of thoracolumbar fractures: Current trends and future directions. *Injury*, 44(6), 703–712. <http://doi.org/10.1016/j.injury.2012.12.005>
3. - Andrea, G., Maida, L., Luceri, F., Ferraro, M., Ruosi, C., Vincenzo, G., & Misaggi, B. Monosegmental vs bisegmental pedicle fixation for the treatment of thoracolumbar spine fractures. *Injury, Int. J. Care Injured* 47S (2016) S35–S43.
4. - Kim, B. G., Dan, J. M., & Shin, D. E. (2015). Treatment of thoracolumbar Fracture. *Asian Spine Journal*, 9(1), 133–146. <http://doi.org/10.4184/asj.2015.9.1.133>
- 5.- Doblán, M., Nazi, D., Brunozzi, D., di Somma, L., Gladi, M., Iacoangeli, M., & Scerrati, M. (2016). Treatment of unstable thoracolumbar junction fractures: short-segment pedicle fixation with inclusion of the fracture level versus long-segment instrumentation. *Acta Neurochirurgica*, 158(10), 1883–9. <http://doi.org/10.1007/s00701-016-2907-0>.
- 6.- Vu, T. T., Morishita, Y., Yugue, I., Hayashi, T., Maeda, T., & Shiba, K. (2015). Radiological Outcome of Short Segment Posterior Instrumentation and Fusion for Thoracolumbar Burst Fractures. *Asian Spine Journal*, 9(3), 427–32. <https://doi.org/10.4184/asj.2015.9.3.427>
7. - Aono, H., Tobimatsu, H., Ariga, K., Kuroda, M., Nagamoto, Y., Takenaka, S., Iwasaki, M. (2016). Surgical outcomes of temporary short-segment instrumentation without augmentation for thoracolumbar burst fractures. *Injury*, 47, 1337–1344. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2016.03.003>
8. - Singh, R., Rohilla, R. K., Kamboj, K., Magu, N. K., & Kaur, K. (2014). Outcome of pedicle screw fixation and monosegmental fusion in patients with fresh thoracolumbar fractures. *Asian Spine Journal*, 8(3), 298–308. <https://doi.org/10.4184/asj.2014.8.3.298>.
- 9.- Kim, G. W., Jang, J. W., Hur, H., Lee, J. K., Kim, J. H., & Kim, S. H. (2014). Predictive factors for a kyphosis recurrence following short-segment pedicle screw fixation including fractured vertebral body in unstable thoracolumbar burst fractures. *Journal of Korean Neurosurgical Society*, 56(3), 230–236. <https://doi.org/10.3340/jkns.2014.56.3.230>.
- 10.- Sapkas, G., Kateros, K., Papadakis, S. A., Brilakis, E., Macheras, G., & Katonis, P. (2010). Treatment of Unstable Thoracolumbar Burst Fractures by Indirect Reduction and Posterior Stabilization: Short-Segment Versus Long-Segment Stabilization, 7–13.
- 11.- Ahmed, T., & Aly, T. A. (2017). Short Segment versus Long Segment Pedicle Screws Fixation in Management of Thoracolumbar Burst Fractures: Meta-Analysis, 150–160.
- 12.- Scheer, J. K., Bakhsheshian, J., Fakurnejad, S., Oh, T., Dahdaleh, N. S., & Smith, Z. A. (2015). Evidence-Based Medicine of Traumatic Thoracolumbar Burst Fractures: A Systematic Review of Operative Management across 20 Years. *Global Spine Journal*, 5(1), 73–82. <https://doi.org/10.1055/s-0034-1396047>

- 13.- Tezeren G, Kuru I: Posterior fixation of thoracolumbar burst fracture: short-segment pedicle fixation versus long-segment instrumentation. *J Spinal Disord Tech* 18: 485-488, 2005.
- 14.- Azam, M. Q., & Sadat-Ali, M. (2015). The concept of evolution of thoracolumbar fracture classifications helps in surgical decisions. *Asian Spine Journal*, 9(6), 984–994. <https://doi.org/10.4184/asj.2015.9.6.984>
- 15.- Cahueque, M., Cobar, A., Zuñiga, C., & Caldera, G. (2016). Management of burst fractures in the thoracolumbar spine. *Journal of Orthopaedics*, 13(4), 278–281. <https://doi.org/10.1016/j.jor.2016.06.007>

Anexo 3



Anexo 4

