



BUAP

Facultad de Medicina

Unidad Médica de Alta Especialidad
Hospital de Traumatología y Ortopedia
Manuel Ávila Camacho

“Fracturas Toraco-lumbares, comparación de técnica con instrumentación larga
contra Instrumentación corta incluyendo la vértebra fracturada en el Hospital de
Traumatología y Ortopedia de Puebla del Instituto Mexicano del Seguro Social”

Tesis para obtener el Diploma de
Especialidades en Ortopedia

Presenta:

Ricardo Axhbal Ezequiel Contreras González

Director

Mtro. Jorge Quiroz Williams

Asesor

Dr. José Luis García Navarro

N° de registro: R-2019-2105-050



Puebla de Zaragoza, Puebla, México. Noviembre 2021

ÍNDICE

TEMA:	Pàg.
Agradecimientos y Dedicatorias _____	3
Registro Institucional _____	4
Autorización de Impresión _____	5
Identificación de los Investigadores _____	6
Resumen _____	7
Antecedentes _____	8
Antecedentes Generales _____	10
Antecedentes Específicos _____	11
Justificación _____	20
Hipótesis _____	21
Objetivos _____	22
Material y Métodos _____	23
Marco Conceptual _____	27
Variables _____	28
Logística _____	30
Aspectos Éticos _____	32
Cronograma de Actividades _____	35
Resultados _____	36
Discusión _____	45
Conclusiones _____	47
Bibliografía _____	48
Anexos _____	58
Hoja de Recolección de Datos _____	59

AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIAS.

A mi familia por su apoyo incondicional, mi padre y hermanos pequeños quienes son mi motivación, mi novia por su cariño y soporte constante. A mi maestro y tutor en esta investigación el Dr. Jose Luis Garcia Navarro, por sus enseñanzas y confianza mi infinito agradecimiento. Al Dr. Jorge Quiroz Director de mi tesis y a la Dra Isabel por su ayuda invaluable la cual hace posible este trabajo. Al departamento de enseñanza del hospital por confiar en este trabajo y su realización.



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud **2105**,
HOSP TRAUMA Y ORTOPEDIA PUEBLA

Registro COFEPRIS 17 CI 21 114 025
Registro CONBIOÉTICA CONBIOÉTICA 21 CEI 008 2017121

FECHA Jueves, 12 de septiembre de 2019

Dr. José Luis García Navarro

PRESENTE


Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título "Fracturas Toraco-lumbares, comparación de técnica con instrumentación larga contra instrumentación corta incluyendo la vértebra fracturada en el Hospital de Traumatología y Ortopedia de Puebla del Instituto Mexicano del Seguro Social", que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **APROBADO**.

Número de Registro Institucional

R-2019-2105-050

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE


Dr. Carlos Francisco Morales Flores
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 2105

[Imprimir](#)

IMSS

SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA DE PUEBLA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD



Puebla de Zaragoza, Puebla, a 30 de noviembre de 2021

AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN DE TESIS DE ESPECIALIDAD

Los asesores: José Luis García Navarro, Jorge Quiroz Williams

De la tesis titulada: Fracturas Toraco-lumbares, comparación de técnica con instrumentación larga contra Instrumentación corta incluyendo la vértebra fracturada en el Hospital de Traumatología y Ortopedia de Puebla del Instituto Mexicano del Seguro Social

Realizada por el médico residente: Ricardo Axhbal Ezequiel Contreras González

De la especialidad: ortopedia

Hacemos constar que este trabajo científico ha sido revisado y autorizado en el SIRELCIS con número de registro nacional: R-2019-2105-050

AUTORIZAMOS SU IMPRESIÓN

RODOLFO GREGORIO BARRAGÁN HERVELLA
NOMBRE, FIRMA Y FECHA

SUEMMY GAYTAN FERNANDEZ
NOMBRE, FIRMA Y FECHA

JORGE QUIROZ WILLIAMS
NOMBRE, FIRMA Y FECHA

IDENTIFICACIÓN DE LOS INVESTIGADORES.

Dr. José Luis García Navarro

Matrícula: 99228074

Médico No Familiar. Especialista en Ortopedia. Turno Vespertino. Adscrito al Servicio de Diálisis. UMAE HTYO Puebla

Correo: spine3410@gmail.com; Teléfono: 2221144100

Dr. Jorge Quiroz Williams

Matrícula: 99352616.

Jefe de la División de Investigación en Salud, UMAE HTYO Puebla. Especialista en Ortopedia. Maestría en Docencia y Administración de la Educación Superior. Diplomado en Investigación clínica.

Correo: jorge.quirozw@imss.gob.mx; Teléfono: 22 224 3307 Ext. 208

Dr. Ricardo Axhbal Ezequiel Contreras González.

Matrícula: 97220962

Médico Residente del curso de especialización médica en Ortopedia, IMSS-BUAP. Sede HTYO Puebla.

Correo: axbhal@gmail.com; Teléfono: 461 183 89 71

1. RESUMEN.

Antecedentes. Las fracturas toracolumbares por estallamiento tienen una incidencia del 21% al 58%. El tratamiento quirúrgico es necesario para la estabilidad del daño neurológico y su función

Los objetivos del tratamiento de las fracturas por estallamiento incluyen la restauración de la estabilidad espinal y la alineación, la corrección de la deformidad de la cifosis y la descompresión del canal. El alivio del dolor y la corrección radiológica son criterios mayores para el tratamiento quirúrgico.

Objetivo. Comparar los resultados clínicos y radiográficos de la instrumentación corta vs larga en fracturas toracolumbares en el Hospital de Traumatología y Ortopedia Puebla del Instituto Mexicano del Seguro Social.

Material y método. Se realizó un estudio observacional descriptivo retrospectivo de pacientes con fracturas toracolumbares, en el periodo de 2017 a 2020, manejados con instrumentación posterior en esta unidad. Se revisarán expedientes clínicos tanto físicos y electrónicos, además de los expedientes radiológicos de los pacientes. Se les realizó medición de la angulación de la fractura prequirúrgico, en el postquirúrgico inmediato, al mes y tres meses de seguimiento de la cirugía. Además se determinó la evolución clínica. Para el análisis de los datos se utilizará la U de Mann Withney, Ji cuadrada de Pearson y r de Fisher, tomando como valor estadístico a $P \leq 0.05$.

Resultados:

Conclusiones: En la presente investigación no se observaron cambios en las mediciones tanto iniciales como en las postquirúrgicas inmediatas y a los 12 meses, al comparar la instrumentación larga como la corta.

Palabras claves: Fracturas por compresión toracolumbares. Tornillo transpedicular. Fijación larga del segmento. Fijación corta del segmento. Inclusión del nivel de fractura.

Key words: Thoracolumbar burst fractures. Pedicle screw. Long-segment fixation. Short-segment fixation. Inclusion of fracture level.

2. ANTECEDENTES.

INTRODUCCIÓN.

Las fracturas toracolumbares son entre las más comunes fracturas traumáticas de la columna. El tratamiento quirúrgico es necesario para la estabilidad del daño neurológico y su función (1). La restauración de la estabilidad de la columna y la descompresión del canal son los objetivos quirúrgicos del tratamiento. (2) La fijación del segmento corto posterior tiene la ventaja del uso de abordaje menos extenso, con menos pérdida hemática y complicaciones, sin comprometer la calidad de la estabilización y reponer sanos los segmentos de movilidad en fusión, con preservación de la movilidad. (3) La técnica tradicional de fijación del segmento corto (TSSF) es usada ampliamente en el tratamiento de inestabilidad de fracturas toacolumbares. No solo provee distracción y fuerzas de compresión que facilitan la corrección tridimensional con una fijación firme, si no también preservan la movilidad de los segmentos. (4)

Las fracturas de tipo estallamiento tienen una incidencia del 21% al 58% de las fracturas de las vértebras toracolumbares. Las fracturas toraco lumbares por estallamiento, frecuentemente asociadas con deformidad cifótica y déficit neurológico, son comunes en adultos jóvenes y pueden tener un gran impacto en sus actividades cotidianas. Sin embargo, aún existe controversia con respecto al manejo ideal de estas lesiones. (5,6,7) Los objetivos del tratamiento de las fracturas por estallamiento incluye la restauración de la estabilidad espinal y la alineación, la corrección de la deformidad de la cifosis y la descompresión del canal. La mayoría de los autores cree que las fracturas por estallamiento requiere intervención quirúrgica, sin embargo la controversia y la consideración del tratamiento continua. (8,9,10)

Lo más importante del propósito del manejo quirúrgico de las fracturas toraco lumbares por estallamiento es el minimizar el cambio en las vidas de los pacientes. El alivio del dolor y la corrección radiológica son criterios mayores para el tratamiento quirúrgico de las fracturas por estallamiento toraco lumbares para la perspectiva del paciente(35). El tratamiento para las fracturas por estallamiento esta generalmente recomendado en pacientes en los que presentan involucramiento neurológico incompleto y una fractura inestable que requiere intervención quirúrgica (53).

ANTECEDENTES GENERALES

Las fracturas toracolumbares son entre las más comunes fracturas traumáticas de la columna. El tratamiento quirúrgico es necesario para la estabilidad del daño neurológico y su función (1). La restauración de la estabilidad de la columna y la descompresión del canal son los objetivos quirúrgicos del tratamiento. (2) La fijación del segmento corto posterior tiene la ventaja del uso de abordaje menos extenso, con menos pérdida hemática y complicaciones, sin comprometer la calidad de la estabilización y reponer sanos los segmentos de movilidad en fusión, con preservación de la movilidad. (3) La técnica tradicional de fijación del segmento corto (TSSF) es usada ampliamente en el tratamiento de inestabilidad de fracturas toacolumbares. No solo provee distracción y fuerzas de compresión que facilitan la corrección tridimensional con una fijación firme, si no también preservan la movilidad de los segmentos. (4)

Las fracturas de tipo estallamiento tienen una incidencia del 21% al 58% de las fracturas de las vértebras toracolumbares. Las fracturas toraco lumbares por estallamiento, asociadas cifosis y déficit neurológico, son comunes en adultos jóvenes y tienen gran impacto en sus actividades cotidianas. Sin embargo, aun existe controversia con respecto al manejo ideal de estas lesiones. (5,6,7) Los objetivos del tratamiento de las fracturas por estallamiento incluye la restauración de la estabilidad, la alineación, la corrección de la cifosis y la descompresión del canal. La controversia y la consideración del tratamiento continua. (8,9,10)

ANTECEDENTES ESPECIFICOS

Varias técnicas quirúrgicas, incluyendo el segmento corto posterior o la fijación con tornillo del segmento largo del pedículo, mediante corporectomía de descompresión anterior, son métodos combinados mediante el abordaje de la columna anterior y posterior, teniendo surgimiento para el tratamiento de las fracturas por estallamiento. (11,12,13)

La fijación posterior larga a dos niveles por encima y debajo del nivel de la fractura provee mejor fijación, sin embargo, puede resultar en incremento de la carga de los discos inferiores. (14)

La fijación posterior corta a un nivel por encima y por debajo del nivel de la fractura no solo limita el número de fusión de los segmentos, si no también previene la carga excesiva en el disco adyacente.

Sin embargo reportes en el uso de fijación del segmento corto para fracturas por estallamiento reportan índices elevados de falla en la fijación y con posterior colapso cifótico. (14,15)

La fijación transpedicular con tornillos de fijación inicialmente fue reportada por Boucher (16) en 1959. Estos sistemas de control de movimiento segmentario en tres dimensiones, preservan la movilidad de los segmentos, evitando fusiones largas y proveen una estabilidad construida más estable. (17) Pueden ofrecer múltiples ventajas: estabilidad inmediata, restauración de la altura vertebral y la deformidad angular, prevención de lesión neurológica tardía. (18) Existe aun controversia con respecto a los resultados de La técnica tradicional del fijación del segmento corto (TSSF), los cuales son concernientes. Algunos estudios reportan un alto índice de falla debido al retiro del tornillo, rotura del tornillo, pérdida de la corrección incluso si el material falla no siempre afecta el resultado clínico. (19) En adición, TSSF desvía la columna anterior indirectamente por el efecto de desviación de la columna posterior, incrementando la fuerza de compresión de la columna posterior, resultando en una falla de fijación interna (20,21).

Varias técnicas quirúrgicas, incluyendo el segmento corto posterior o la fijación con tornillo del segmento largo del pedículo, mediante corpectomía de descompresión anterior, son métodos combinados mediante el abordaje de la columna anterior y posterior, teniendo surgimiento para el tratamiento de las fracturas por estallamiento. (11,12,13, 14, 15)

La fijación transpedicular con tornillos de fijación inicialmente fue reportada por Boucher (16) en 1959. Estos sistemas de control de movimiento segmentario en tres dimensiones, preservan la movilidad de los segmentos, evitando fusiones largas y proveen una estabilidad construida más estable. (17) Pueden ofrecer múltiples ventajas: estabilidad inmediata, restauración de la altura vertebral y la deformidad angular, prevención de lesión neurológica tardía. (18) Existe aun controversia con respecto a los resultados de La técnica tradicional del fijación del segmento corto (TSSF), los cuales son concernientes. Algunos estudios reportan un alto índice de falla debido al retiro del tornillo, rotura del tornillo, pérdida de la corrección incluso si el material falla no siempre afecta el resultado clínico. (19) En adición, TSSF desvía la columna anterior indirectamente por el efecto de desviación de la columna posterior, incrementando la fuerza de compresión de la columna posterior, resultando en una falla de fijación interna. (20,21).

Varios estudios han sido llevados a cabo en la comparación de la eficacia radiológica de la fijación del segmento posterior corto contra la fijación del segmento largo posterior. (13, 22, 23, 24) En sus reportes de fallas prematuras de la fijación pedicular del segmento corto para fracturas por estallamiento toracolumbares, señala tres tipos de fallas en el material con esta fijación: cifosis progresiva secundaria al doblamiento de los tornillos, cifosis secundaria al colapso óseo o traslación ósea sin la curvatura del material, y cifosis segmentaria posterior a tornillería caudal en el armamento lumbar roto. (25, 26, 27, 28)

Altay y colaboradores (22) reportaron que el uso de cuatro pares de tornillos (dos encima y dos por debajo) para alargar el nivel de armazón de construcción puede probablemente no solo mejorar la estabilidad si no también permite la efectiva reducción de la deformidad cifótica. De este modo, es importante para la detección de fracturas la cual la fijación del segmento posterior corto debería ser suficiente sin dirigir una falla de implante y corregir la pérdida sin necesidad de una columna de soporte anterior (22).

Tezeren y Kuru (13), en su estudio compararon segmento corto contra segmento de fijación largo en fracturas por estallamiento toracolumbares. El segmento de instrumentación pedicular corto tiene un alto índice de falla. Sin embargo, la instrumentación segmento largo prolonga el tiempo quirúrgico e incrementa la cuenta de pérdida sanguínea significativamente.

Peretti y colaboradores (29), sugirieron que la fijación con tornillos y enganche en la construcción, sujetando las dos vértebras por encima de la lesión, es una medida efectiva de estabilización de fracturas por estallamiento en la unión toracolumbar.

Carl y colaboradores. (30), también reportan que la fijación transpedicular de dos niveles por encima debe ser usada en la unión toracolumbar donde las fuerzas de compresión son más anteriores. Por lo tanto, ellos prefieren colocar el tornillo pedicular a dos niveles encima del sitio de la fractura en el orden de prevenir cifosis degenerativa así como falla en el equipo. Por otro lado prefieren fijación distal a un nivel del sitio de fractura, para preservación de la movilidad de los segmentos tanto como sea posible en el nivel lumbar. Butt y colaboradores (31), reportaron éxito en la fijación del tornillo pedicular del segmento corto en fracturas por estallamiento toracolumbares, sin embargo, el índice de falla del sistema que ellos reportan es del 40% (20 fuera de 50 pacientes) lo cual es preocupante.

Gurr y McAfee (32) encontraron que ha dos niveles por encima y por debajo el nivel de lesión en borde espinal el modelo provee mayor rigidez que el borde espinal intacto. Provee mejor estabilidad comparada con la fijación posterior corta. La

fijación posterior corta parece ser una medida efectiva de manejo de fracturas toracolumbares por estallamiento.

Peters y colaboradores (33), realizaron un estudio biomecánico comparativo de segmento corto contra fijación de segmento largo, encontraron que la fijación larga fue la más rígida con o sin aumento de la columna anterior en todas las condiciones de carga. El uso de tornillos dos encima y dos por debajo ha demostrado no solo asegurar la estabilidad si no también permitir la efectividad de la reducción en la deformidad cifótica (34). Sin embargo, la fijación corta por sí misma ha demostrado proveer buenos resultados radiológicos y clínicos, particularmente en las fracturas lordóticas mediales e inferiores de la columna lumbar, donde las fuerzas de compresión actúan más posterior.

Lo más importante del propósito del manejo quirúrgico de las fracturas toraco lumbares por estallamiento es el minimizar el cambio en las vidas de los pacientes. (35). La escala del dolor de Denis fue utilizada para asesoramiento de la mejoría del dolor lumbar en el tratamiento de pacientes con fijación del segmento corto o fijación del segmento largo en pacientes con un seguimiento de un rango de periodo de 22 a 71 meses (5, 24). Todos los estudios juntos indican que el alivio del dolor parece comparable entre las dos técnicas quirúrgicas. Entre la inclusión de estudios, los resultados muestran que no hay diferencia significativa en la reducción del dolor entre los dos grupos (36).

El estudio Tarek y colaboradores (36), sugiere más sin embargo que no hay diferencia en la cifosis entre la fijación del segmento corto y largo en los grupos que se les ha dado seguimiento, la progresión de la cifosis ocurre en ambos grupos.

Xu y colaboradores (37), reportan que mucha de esta progresión también parece ocurrir en el periodo inicial después de la lesión.

McClain y colaboradores (38), llevaron a cabo un estudio prospectivo y encontraron que el 55% de los pacientes que recibieron técnica tradicional de fijación del segmento corto (TSSF) tuvo 10 grados de colapso sagital durante el periodo de

recuperación de la fractura. Fue considerado que la razón para esta complicación es que el acercamiento de la fijación de los 4 tornillos es un procedimiento de restauración indirecta de la unión del TSSF y el procedimiento de fijación, y restablece la fractura vertebral por la tracción de los ligamentos anterior y posterior. Las fracturas vertebrales donde usualmente son complicadas por lesiones de los ligamentos anterior y posterior y de los segmentos intervertebrales, dirigiendo a un pobre restablecimiento de los índices de eficacia. La razón para este problema puede deberse a los hechos de seguimiento: efecto de suspensión: los ejes vertebrales anteriores de las vértebras anteriores avanzan hacia adelante y la vértebra fracturada retrocede después de la fijación con técnica TSSF, dirigiendo a corrección espinal de los grados perdidos y cifoplastía, por consecuencia el incremento de arreglo interno de carga y el índice de falla de fijación: efecto cuadrilátero: no disponible para proveer 3 puntos de fijación, conduciendo a inestabilidad lateral y pobre resistencia de rotación, impidiendo la recuperación de la fractura y la restauración de los ligamentos y los discos intervertebrales.

Zhao y colaboradores (39), realizaron un estudio con 35 pacientes, donde 3 pacientes no demostraron alcanzar altura en la vértebra fracturada y con efecto pobre de restauración y dos pacientes sufrieron de una fijación de fractura interna. Comparando con TSSF, la fijación posterior incluida la vértebra fracturada (PFFV) puede proveer mayor estabilidad biomecánica. Primeramente, un tornillo de colocación en la fractura puede añadir una presión de estrés dirigida al abdomen sobre la vértebra fracturada, donde puede resistir el efecto de suspensión (40). En segundo lugar, este procedimiento puede demostrar la estabilidad lateral de la fijación. En adición, la fijación adicional puede reducir los micro-movimientos sobre la interfase metal-hueso y proveer mayor fuerza de salida del tornillo (41).

Anekstein y colaboradores (42), llevaron a cabo un estudio biomecánico experimentando con vértebra lumbar de cerdos y demostraron que la rigidez de los segmentos espinales a lo largo de las direcciones de flexión- extensión, lateroflexión, y rotación axial incrementan significativamente cuando son aplicadas adicionalmente con tornillos en vertebrales fracturadas.

La decisión de la realización de fijación de vertebra fracturada debe ser considerada siguiendo los factores: ocupación intraespinal <50% y perdida de la altura vertebral <70, al menos un sitio de los pedículos vertebrales fracturados se encuentre intacto, la condición de distribución de carga en la vértebra fracturada, y la integridad del anillo fibroso y los ligamentos posteriores (39).

McCormack y colaboradores (43), consideraron las funciones anatómicas de la fractura por sí misma donde es más importante que la categoría de los materiales de fijación. La selección del abordaje quirúrgico de la fractura toacolumbar debe realizarse basado en la condición de carga de distribución en la vértebra. Sí la vértebra tiene pobre carga de distribución, el riesgo de falla en la fijación interna puede incrementar. Para fracturas por estallamiento, el anillo fibroso y los ligamentos longitudinales posteriores juegan un papel clave en la restauración del fragmento. Donde los 2 permanecen intactos, la PFFV de fijación pedicular interna puede lograr la restauración satisfactoria, si solo uno de ellos está intacto, la eficacia de la restauración puede ser bastante favorable, donde ambos son lesionados, la fijación de interna pedicular de la vértebra fracturada no está recomendada.

El uso de PFFV para el tratamiento de fractura toracolumbar puede reducir efectivamente la altura vertebras postquirúrgica y la corrección de grados y reducción de falla postquirúrgica en fijación interna. Con el incremento en el número de tornillos de fijación y segmentos corregidos, la movilidad de flexión y extensión, tensión y movilidad de carga de los segmentos arreglados puede ser comprometida.

De acuerdo a la teoría de concentración de tensión propuesta por Shono y colaboradores (44), el rango de movilidad de los segmentos adyacentes debe incrementarse para compensar, dirigiendo la concentración de tensión, la tensión resultante debe causar una degradación acelerada de los discos intervertebrales en los segmentos adyacentes (45). La PFFV es obviamente superior a la TSSF, sin embargo, sigue sin evitar completamente las fracturas vertebrales con cambios en el armazón, con pérdidas secundarias en la altura de las vértebras fracturadas y la corrección angular, o la falla en la fijación interna. Para afrontar los problemas antes mencionados de PFFV, algunos académicos proponen recientemente algunos

nuevos abordajes, como lo es el PFFV combinado con el injerto de los pedículos vertebrales, PFFV combinada con vertebroplastía de las vértebras fracturadas, y PFFV con fijación de segmento único (46, 47).

Desde Dick y colaboradores (48), sus primeras conductas de los estudios biomecánicos de la fijación de los tornillos de fijación y vertebras fracturadas en 1994, el desarrollo de la técnica que fue envuelta, y lo cual fue demostrado que la adición de tornillos intermedios en la vértebra fracturada puede lograr una fijación fuerte. La aplicación clínica de tornillos pediculares en la fractura vertebrales toracolumares resulta en un tema controversial debido a la limitada evidencia disponible. Algunos autores (49, 15, 50), también sugieren que la fijación con tornillos pediculares en la vértebra fracturada demuestra estabilidad biomecánica y logra mejor reducción, menos corrección de pérdida, pocas fallas de instrumentación y resultados clínicos comparables mejores. En cambio, Hakalo y Wronski (51), consideran que el inserto de tornillo pedicular en la vértebra fracturada no incrementa efectivamente la capacidad de soporte espinal axial y la estabilidad inicial, de este modo no reduce la corrección de pérdida postquirúrgica y el índice de falla en la fijación interna.

Li y colaboradores (52), tomaron resultados de tiempo quirúrgico y pérdidas sanguíneas en quirófano para evaluación quirúrgica en este estudio. El resultado muestra que no existe diferencia significativa entre los dos grupos, lo cual sugiere que los tornillos adicionales a nivel de la fractura no incrementan el tiempo quirúrgico y el traumatismo quirúrgico. Sin embargo, las pérdidas sanguíneas en el grupo de fijación convencional fue menor comparado con el grupo de fijación de tornillos combinados.

El tratamiento para las fracturas por estallamiento esta generalmente recomendado en pacientes en los que presentan involucramiento neurológico incompleto y una fractura inestable que requiere intervención quirúrgica (53). Cuando la terapia quirúrgica es determinada, el próximo problema es cual abordaje (anterior, posterior o combinado) debe ser escogido. La mayoría de los cirujanos eligen el abordaje de su elección en base a su experiencia y preferencia, y cada elección respectiva

parece ser imperfecta, y parece que no existe evidencia que confirme la ventaja o alguna opinión respecto al resultado (54). Algunos autores sugieren que el tratamiento ideal es un abordaje combinado (55), pero una revisión sistemática conducida por Oprel y colaboradores (56), fallaron en identificar la mejor cirugía posterior y combinada. Esto es frecuente a que existe una carencia significativa de estudios comparativos de diferentes abordajes (54). Verlaan y colaboradores (45), encontraron que los discos adyacentes a la lesión vertebral tratados con fijación pedicular posterior puede no progresar hacia una degeneración significativa, la cual es confirmada por un estudio de 10 años de seguimiento (57). Estos resultados hacen a los cirujanos reevaluar los detalles de tratamiento quirúrgico. Incluso si no está claro que hay una correlación entre la recuperación neurológica y el abordaje neurológico, el abordaje de fijación del tornillo pedicular vía posterior ha sido ampliamente utilizado para la mayoría de las fracturas toracolumbares debido a las 3 columnas de fijación y resultados clínicos satisfactorios (58, 59). No importa cual abordaje es adoptado, una de las metas de la cirugía es obtener una fijación estable con el menor centro instrumentado. Considerando eso, la fijación del segmento posterior corto (SSPF) es frecuentemente reconocida como una opción valiosa. Incluso sí existen complicaciones como falla del implante y pérdida de la corrección en SSPF, esta es mucho más fácil de realizar y permite mayor preservación de la movilidad de los segmentos espinales. Esto es notable debido a las complicaciones a largo plazo pueden ser reducidas sobre la preservación de los segmentos espinales utilizando la técnica SSPF.

Varios estudios han reportado buenos resultados in pacientes con fracturas toacolumbares tratados solamente con SSPF (fijación del segmento posterior corto) sin fusión y laminectomía (57, 60), mientras unos pocos casos con SSPF y laminectomía utilizados sin fusión han sido reportados. La necesidad de laminectomía como un procedimiento para descompresión en pacientes con déficit neurológico aún sigue en debate. La eficacia de la laminectomía parece ser cuestionable, y puede desestabilizar la columna posterior e incrementar la cifosis y la falla en la fijación. Sin embargo puede permanecer controversial hasta la disponibilidad de guías basadas en evidencia. Desde el uso de implantes rígidos

hacen la desestabilización de las vértebras menos preocupante, la laminectomía debe ser realizada cuando este indicada (61). Comparado con la instrumentación y fusión del segmento largo, este abordaje posterior solamente tiene la ventaja de una técnica menos demandante, relativamente segura, con alivio de dolor inmediato por la eliminación del sitio contribuyente de dolor, anatomía familiar por la mayoría de cirujanos y menos invasiva (62).

Aún no existe consenso sobre la relación entre invasión al canal y la condición neurológica. Estudios han revelado que el resultado de la lesión neurológica depende de la severidad y extensión y daño a elementos neurales en el momento de la lesión, así la imagen estática radiológica de la invasión del canal espinal después del traumatismo es incapaz de representar el proceso dinámico y predecir la condición neurológica (63, 64, 65, 66). Sin embargo, existen aun estudios los cuales declaran que el compromiso del canal está correlacionado con déficit neurológico y propone que el estrechamiento del canal espinal determina el déficit neurológico en pacientes con fracturas por estallamiento toracolumbares (56, 67, 68, 69).

En fracturas toracolumbares por estallamiento, el estrechamiento del canal espinal es causado por fragmentos óseos de fracturas. Yan y colaboradores (70), encontraron que la tensión en el cordón espinal está correlacionada con el porcentaje del compromiso del canal. Se ha sugerido que el radio de estenosis del canal espinal es un factor de riesgo relacionado con los resultados clínicos, y la restauración suficiente del canal espinal puede demostrar cambios en la recuperación neurológica (71, 58, 72, 64, 73, 30, 74, 75).

3. JUSTIFICACION.

Las fracturas toraco-lumbares principalmente en la zona de transición por mucho tiempo se han tratado con instrumentaciones largas lo que se ha considerado el gold estándar, sin embargo esto con el tiempo se ha demostrado que se requiere sacrificar movimiento en esta zona involucrando varios segmentos, por lo que se ha intentado realizar instrumentaciones cortas involucrando un nivel arriba y abajo del segmento fracturado lo que ha demostrado ser insuficiente por presentar colapso de la vértebra afectada, recientemente se ha iniciado en diversos centros a nivel internacional el uso de instrumentaciones cortas involucrando la vértebra fracturada dando buenos resultados a corto y mediano plazo, a nivel nacional no existen estudios que apoyen estos resultados de esta reciente opción quirúrgica.

De acuerdo a la evidencia mostrada en publicaciones sobre la instrumentación corta, en nuestra unidad desde el año 2016 se ha venido aplicando en el tratamiento de las fracturas toraco-lumbares, pero no se ha documentado la experiencia así como la evolución clínica y radiográfica de esta técnica, por lo que creemos que es de suma importancia la realización de esta investigación, lo cual demostrará probablemente los resultados de esta técnica, así también demostrar la experiencia en la unidad. Servirá también esta investigación como base para la toma de decisiones en el tratamiento de las fracturas vertebrales en dichos segmentos y continuar con la calidad en la atención de nuestros pacientes y de los derechohabientes del instituto.

Pregunta de investigación:

¿Cuáles son los resultados clínicos y radiográficos de la instrumentación corta vs larga en fracturas toracolumbares en el Hospital de Traumatología y Ortopedia Puebla del Instituto Mexicano del Seguro Social?

4. HIPOTESIS.

H₁: Los resultados clínicos y radiográficos de la instrumentación corta son similares a los de instrumentación larga en fracturas toracolumbares en el Hospital de Traumatología y Ortopedia Puebla del Instituto Mexicano del Seguro Social

H₀: Los resultados clínicos y radiográficos de la instrumentación corta son diferentes a los de instrumentación larga en fracturas toracolumbares en el Hospital de Traumatología y Ortopedia Puebla del Instituto Mexicano del Seguro Social

5. OBJETIVOS.

6.1. OBJETIVOS GENERALES

- Comparar los resultados clínicos y radiográficos de la instrumentación corta vs larga en fracturas toracolumbares en el Hospital de Traumatología y Ortopedia Puebla del Instituto Mexicano del Seguro Social.

6.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- Describir los resultados clínicos y radiográficos de la instrumentación corta en fracturas toracolumbares en el Hospital de Traumatología y Ortopedia Puebla del Instituto Mexicano del Seguro Social
- Describir los resultados clínicos y radiográficos de la instrumentación larga en fracturas toracolumbares en el Hospital de Traumatología y Ortopedia Puebla del Instituto Mexicano del Seguro Social

6. MATERIAL Y METODOS.

6.1 TIPO DE ESTUDIO.

Estudio comparativo, retrospectivo, longitudinal, homodémico.

6.1.1 DISEÑO DEL ESTUDIO.

Por su propósito: descriptivo.

Por el número de evaluaciones en el tiempo: longitudinal.

Por su población: homodémico.

Por su temporalidad: ambispectivo.

6.2. UBICACIÓN TEMPORAL.

Hospital de Traumatología y Ortopedia de Puebla del Instituto Mexicano del Seguro Social del periodo de Marzo de 2016 a Febrero de 2020.

6.3. UNIVERSO DE ESTUDIO

Pacientes del Instituto Mexicano del Seguro Social atendidos en el módulo de columna del Hospital de Traumatología y Ortopedia de Puebla.

6.4. CRITERIOS DE SELECCIÓN.

6.4.1 CRITERIOS DE INCLUSION.

- Fracturas A3 y A4 de la clasificación AO para fracturas toracolumbares (AO 2013)
- Angulación mayor a 20° en la vértebra afectada
- Colapso vertebral igual o mayor a 50%
- Sexo indistinto
- Clasificación de ASIA Indistinto

- Edad (18 años en adelante).

6.4.2 CRITERIOS DE EXCLUSION.

- Pacientes operados en otro Centro hospitalario
- Pacientes con inmadurez esquelética
- Más de una vértebra fracturada con criterios quirúrgicos
- Traumatismo Craneoencefálico moderado y severo agregado
- Fracturas por osteoporosis, de origen tumoral o infeccioso
- Pacientes con estudios incompletos en expediente electrónico de imagenología

6.4.3. CRITERIOS DE ELIMINACIÓN.

- Pacientes sin apego al seguimiento hasta los 12 meses
- Pacientes con manejo conjunto en otras instituciones públicas o privadas

6.5. PERIODO.

Marzo de 2016 a Febrero de 2020.

6.6. TÉCNICA DE MUESTREO Y DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE MUESTRA.

El muestreo es un no probabilístico a conveniencia del investigador. No se determinará el tamaño de muestra ya que se tomará el total de pacientes intervenidos quirúrgicamente de marzo 2016 a febrero 2020

6.7. ESTRATEGIA DE TRABAJO.

1. Sometimiento a evaluación y aprobación por parte del CLIS 2105 y del CLEI 21058 y solicitud de número de registro en SIRELCIS.
2. **Reclutamiento y toma de información.** Sabana quirúrgica del año 2016 a 2021. Se tomará nombre, número de seguridad social y procedimiento quirúrgico.
3. **Recabar expediente.** En la historia clínica y la nota de ingreso a hospitalización se tomará los datos de: sexo, edad, ASIA, tipo de fractura, segmento, diagnóstico. En el record quirúrgico se tomará procedimiento realizado, complicaciones, sangrado postquirúrgico y tiempo quirúrgico. Además de los niveles de instrumentación. En las notas de evolución se tomará posibles complicaciones presentadas y se estimará el tiempo de estancia intrahospitalaria, la cual comprenderá desde su ingreso a urgencias hasta egreso de hospital. Todos los datos serán recolectados en una hoja de recolección de la información (Anexo 1).
4. **Seguimiento.** A los 6 y 12 meses. Se tomará como fuente de información las notas de consulta externa, tanto en expediente físico como electrónico (ECE). Aquí se recabará la determinación de la evolución neurológica mediante la escala ASIA, se determinará por la exploración neurológica reportada en la nota (Anexo 1).
5. **Mediciones radiológicas.** En el sistema de visualización de radiografías se valorará a las 24 hrs en el control postquirúrgico radiológico la angulación postreducción e instrumentación, la cual se comparará con la angulación de la fractura en la Rx de ingreso. Al mes de postoperado el nivel de la fractura. Se realizará la identificación de alguna angulación posterior a la cirugía, con medición de ángulo de Cobb, en proyección lateral de Rx de columna toracolumbar, así como el control radiográfico postquirúrgico a los 12 meses con la determinación del ángulo de Cobb (Anexo 1).

6. **Recopilación de la información.** Toda la información obtenida (Anexo 1) se recopilará físicamente en una carpeta, con las hojas foliadas, para posteriormente capturar la información en una base de datos realizada previamente en el programa Microsoft Excel. Esta base de datos se importará para su análisis estadístico en el programa IBM SPSS Versión 24 o 25.

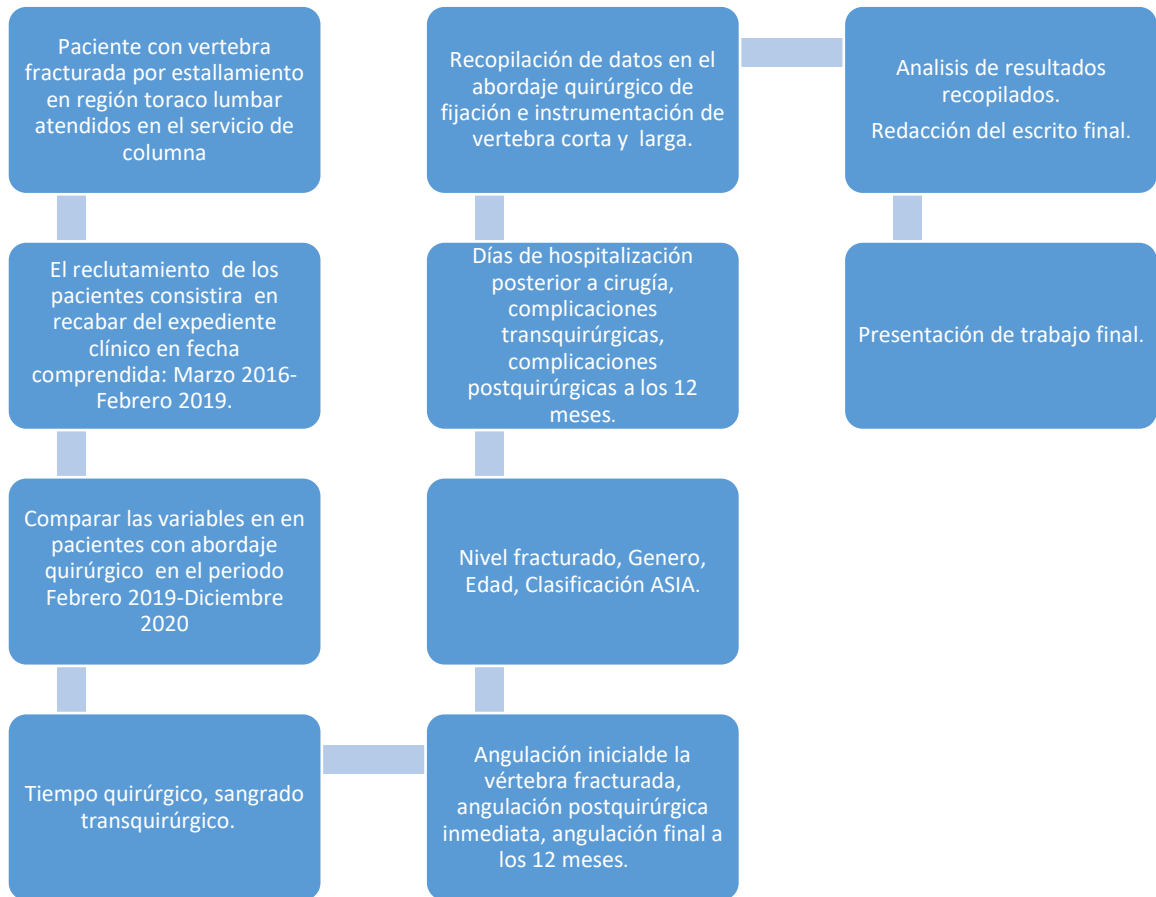
6.8. ANALISIS DE DATOS.

Estadística descriptiva.

En cuanto a la estadística analítica para comprar variables, para las numéricas se utilizará t de Student, para comparar cualitativas ordinales, en caso de una distribución no paramétrica U de Mann-Whitney. En la comparación de variables categóricas se utilizará la prueba de Ji cuadrada de Pearson o r de Fisher.

Se tomará como valor estadísticamente aceptado a $P \leq 0.05$.

6.9. Marco conceptual.



6.10. VARIABLES.

6.10.1 DEFINICION DE VARIABLES.

- **Variable dependiente:**
 - Resultados clínicos: complicaciones, sangrado transquirúrgico, días de estancia hospitalaria, tiempo quirúrgico,
 - Resultados radiológicos: angulación pre, post qx y final.
- **Variable independiente:**
 - Fractura toraco-lumbar: diagnóstico, nivel de instrumentación, afección neurológica,
- **Variables sociodemográficas:** Sexo, edad,

6.10.2. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

Variables.	Definición operacional.	Tipo	Escala	Valores	Estadístico
Nivel fracturado.	Resultados de imagen correspondiente al nivel de la vértebra con ubicación T1-L5	Cualitativa	Nominal Politémica	A3 A4 (ver anexos)	Ji cuadrada, U Mann-Whitney
Genero	Lo anotado en el expediente clínico	Cualitativa	Nominal Dicotómica	Hombre Mujer	Ji cuadrada, U Mann-Whitney
Edad	Lo anotado en el expediente clínico respecto a edad.	Cuantitativa	Discreta	Años	Media, mediana, T Student
Afectación neurológico	Resultados de la evaluación del paciente con afectación neurológica al ingreso y previo al evento quirúrgico.	Cualitativa	ordinal	Clasificación ASIA*. A, B, C, D, E. (ver anexos)	Ji cuadrada, U Mann-Whitney

	Posterior al evento quirúrgico antes del egreso. Evaluación a los 12 meses de evento postquirúrgico.				
Angulación inicial de la vértebra fracturada.	Angulación medida en radiografías antes de la cirugía	Cuantitativa	Discreta	Grados.	Media, mediana, t Student
Angulación postquirúrgica inmediata.	Angulación medida en radiografías inmediatamente después de la cirugía	Cuantitativa	Discreta	Grados.	Media, mediana, t Student
Angulación final a los 12 meses.	Angulación medida en radiografías 12 meses después de la cirugía	Cuantitativa	Discreta	Grados.	Media, t Student
Tiempo Quirúrgico.	Tiempo de total durante el evento quirúrgico.	Cuantitativa	Discreta	Minutos.	Media, mediana, t Student
Días de hospitalización posterior a cirugía.	Tiempo total de días hospitalizados posterior a evento quirúrgico.	Cuantitativa	Discreta	Minutos.	Media, mediana, t Student
Sangrado quirúrgico.	Total de contenido hemático obtenido posterior al evento quirúrgico.	Cuantitativa	Discreta	Mililitros	Media, mediana, t Student
Complicaciones transquirúrgicas.	Descripción de las complicaciones presentadas durante la cirugía	Cualitativa	Nominal Politémica	Sangrado Lesión a raíz nerviosa Lesión a saco dural Lesión vascular	Ji cuadrada, U Mann-Whitney
Complicaciones postquirúrgicas	Hasta los 12 meses.	Cualitativa Nominal	Nominal	Infección de sitio quirúrgico Dehiscencia de herida quirúrgica	Ji cuadrada, U Mann-Whitney

6.11. LOGÍSTICA.

6.11.1. RECURSOS HUMANOS.

Dr. José Luis García Navaro	Es el investigador principal. Será el encargado de aportar los pacientes. Contribuirá en las conclusiones del estudio.
Dr. Jorge Quiroz Williams	Asesor metodológico y Tutor de tesis. Será el encargado del análisis estadístico de los resultados, asesoría y tutoría metodológica. Además será el encargado de publicar los resultados en alguna revista médica científica arbitrada de preferencia indexada.
Dr. Ricardo Axhbal Ezequiel Contreras González.	Tesista. Será el encargado de la búsqueda de la información, redacción de los antecedentes y del protocolo de investigación, realización de las pruebas de campo, recopilar la información, así también contribuirá en el análisis de los resultados. Además redacción de los resultados, discusión y conclusiones, en un documento final, el cual le servirá como tesis para obtención de grado académico.

6.11.2. RECURSOS MATERIALES.

- Hojas blancas para impresión de los exámenes y hojas de recolección de datos.
- Plumas.
- Impresora de la Dirección de Educación e Investigación en Salud.
- Laptops personales.
- Computadora de la División de Investigación en Salud.
- Recopilador de hojas.
- Programas de computación Microsoft Office e IBM SPSS.

6.11.3. RECURSOS FINANCIEROS.

- El presente estudio no requiere de financiamiento externo, ya que se utilizarán recursos del instituto y del hospital. En caso de ser necesario serán cubiertos por el grupo de investigación.

7. ASPECTOS ETICOS.

El presente trabajo de investigación se realizará en el registro de población mexicana, con base al reglamento de la Ley General de Salud en relación en materia de investigación para la salud, que se encuentra en vigencia actualmente en el territorio de los Estados Unidos Mexicanos, en especial en el título segundo: De los aspectos éticos de la Investigación en seres humanos, capítulo 1, disposiciones generales. En los artículos 13 al 27. Título sexto: De la ejecución de la investigación en 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 (AMM) sobre los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos, adoptada por la 18a asamblea de la AMM celebrada en Helsinki, Finlandia en Junio 1964 y enmendada 7 veces, la última enmienda por la 64a Asamblea Médica Mundial de Fortaleza, Brasil en octubre del 2013, donde se establece que deben adoptarse todas las precauciones necesarias para respetar la intimidad de las personas y reducir al mínimo el impacto del estudio sobre su integridad física y mental y su personalidad. Después de asegurarse de que el individuo ha comprendido la información, el médico u otra persona calificada apropiadamente debe pedir entonces, preferiblemente por escrito, el consentimiento informado y voluntario de la persona. Si el consentimiento no se puede otorgar por escrito, el proceso para lograrlo debe ser documentado y atestiguado formalmente.

Este trabajo se presentará ante el comité de investigación (CLIS 2105) y ética en investigación en Salud (CLIE 21058) de la UMAE, mediante el sistema de registro electrónico de la coordinación de investigación en salud (SIRELCIS) para su evaluación y dictamen.

Este estudio, al ser no experimental no modificará la historia natural de los presentes así como los procesos y tratamientos. Se tomará la información de

fuentes secundarias por lo que NO se requiere de carta de consentimiento informado, conforme a la Norma 2000-001-009 del IMSS que establece las disposiciones para la investigación en salud en el IMSS.

Cumple con los principios de: Beneficencia, No maleficencia, Justicia y Equidad, tanto para el personal de salud, como para los pacientes, ya que el presente estudio contribuiría a identificar algunas de las características epidemiológicas de pacientes con patología traumática musculoesquelética, así como el manejo ortopédico quirúrgico y clínico, lo cual contribuirá a dar elementos para la atención de los pacientes y pautas para el mejoramiento de la calidad de atención a los derechohabientes del instituto.

Acorde a las pautas del reglamento de la ley general de salud en materia de investigación publicada en el Diario Oficial de la Federación sustentada en el artículo 17 en el Numero I se considera una investigación sin riesgo ya que se emplearán métodos de investigación documental retrospectivos y no se realizará ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio ya que solo se harán revisiones de expedientes clínicos y otros.

De acuerdo a la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental (LFTAIPG), en especial en el capítulo IV se establece un marco muy general que regula la obtención, transmisión, uso y manejo de los datos personales en posesión de dependencias y entidades federales, así como en la declaración de la AMM (Asociación Médica Mundial) sobre las consideraciones éticas de las bases de datos de salud y los biobancos, adoptada por la 53a Asamblea General de la AMM, Washington DC, EE.UU. octubre 2002 y revisada por la 67ª Asamblea General de la AMM, Taipei, Taiwán, octubre 2016. Por lo tanto, la información obtenida del presente protocolo será solo con fines de la investigación. Los datos obtenidos de los pacientes no se harán públicos en ningún medio físico o electrónico. El

resguardo de la información personal de los pacientes se guardará en una carpeta física, en la División de Investigación en Salud, quedando para su resguardo por 5 años, posteriormente será guardada en un archivo de descarga.

8. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.

ACTIVIDAD	Mayo 2019	Junio2019- Octubre 2021	Noviembre 2021	Diciembre 2021
Aprobación de comité.	XX			
Reclutamiento de pacientes.		XX		
Análisis de resultados.			XX	
Presentación trabajo final.				XX

9. RESULTADOS.

Se obtuvo una muestra de 40 pacientes, de los cuales 31 (77.5%) fueron hombres y 9 (22.5%) mujeres. La media de edad fue 41.2 ± 13.3 (Rango 21-66) años (Tabla 1).

En cuanto al nivel de la fractura, las vértebras afectadas reportadas fueron: T4 2.5% (n=1), T5 2.5% (n=1), T6 2.5% (n=1), T12 22.5% (n=9), L1 45% (n=18), L2 17.5% (n=18), L3 2.5% (n=1), T11 2.5% (n=1) y T10 2.5% (n=1) (Tabla 1).

De acuerdo a la clasificación AO: 90% (n=36) fueron A3 y 10% (n=4) A4 (Tabla 1).

El tipo de instrumentación quirúrgica utilizado fue: 17.5% (n=7) instrumentación larga, 82.5% (n=33) instrumentación corta (Tabla 1).

El sangrado transquirúrgico reportado la media fue de 585.3 ml (± 218.9 , Rango: 300-1500). En la asociación de sangrado y tipo de instrumentación utilizado la media fue de 850 ± 313.6 en la instrumentación larga, mientras que en la instrumentación corta fue de 529.1 ± 146.3 (P= 0.001) (Tabla 2).

En la escala de ASIA al ingreso hospitalario y a los 12 meses de postoperado, se encontró que el 10% (n=4) estaban en el nivel A, de los cuales 2 tuvieron instrumentación larga y 2 instrumentación corta. En el nivel B fue el 2.5% (n=1) tenían solo instrumentación corta. En el nivel C fue del 7.5% (n=3), de los cuales 2 tenían instrumentación larga y 1 instrumentación corta. En el nivel D fue del 5% (n=2), de los cuales 1 tenía instrumentación larga y 1 instrumentación corta. En el

nivel E fue del 75% (n=30), de los cuales 2 tenían instrumentación larga y 28 instrumentación corta (P=0.017) (Tabla 2).

En las complicaciones transquirúrgicas y postquirúrgicas los pacientes que no presentaron ninguna fueron 92.5% (n=37), de los cuales 6 tuvieron instrumentación larga y 31 instrumentación corta, el 2.5% (n=1) tuvo complicaciones del plexo venoso con el tipo de instrumentación larga, 5% (n=2) tuvo neuropraxia los cuales tenían instrumentación corta (P= 0.075) (Tabla 2) (Gráficas 1 y 2).

En análisis cruzado de las mediciones radiográficas y tipo de instrumentación, se encontró que en la angulación coronal, en la medición inicial se obtuvo una media de $2.7\pm 1.1^\circ$ en la instrumentación larga y una media de $1.5\pm 0.3^\circ$ en la instrumentación corta (P=0.695). En la medición postquirúrgica inmediata, la media fue $1.8\pm 0.7^\circ$ en la instrumentación larga y $1.4\pm 0.2^\circ$ en la instrumentación corta (P=0.509). En la postquirúrgica a los 12 meses se obtuvo una media de $1.9\pm 0.7^\circ$ en la instrumentación larga y $1.4\pm 0.3^\circ$ en la corta (P=0.761) (Tabla 3) (Gráfico 3).

En la angulación sagital y tipo de instrumentación, en la medición inicial se obtuvo una media de $10.4\pm 3.9^\circ$ en la instrumentación larga y una media de $9.4\pm 1.6^\circ$ en la instrumentación corta (P=0.294). En la postquirúrgica inmediata se obtuvo una media de $8.2\pm 3.1^\circ$ en la instrumentación larga y una media de $9.04\pm 1.6^\circ$ en la instrumentación corta (P=0.803). En el postquirúrgico a los 12 meses la media fue de $8.3\pm 3.2^\circ$ en la instrumentación larga y $9.04\pm 1.6^\circ$ en la instrumentación corta (P=0.761) (Tabla 3) (Gráfico 4).

N=40	n	%
EDAD	41.2±13.3(21-66)	
SEXO		
HOMBRE	31	77.5
MUJER	9	22.5
Nivel de Fractura		
T 4	1	2.5
T5	1	2.5
T6	1	2.5
T12	9	22.5
L1	18	45.0
L2	7	17.5
L3	1	2.5
T11	1	2.5
T10	1	2.5
Clasificación AO		
A3	36	90.0
A4	4	10.0
Tipo de Instrumentación Quirúrgica		
Instrumentación Larga	7	17.5
Instrumentación corta	33	82.5

Tabla 1. Variables sociodemográficas y quirúrgicas.

N=40	TIPO DE INSTRUMENTACIÓN				
	n	%	Larga	Corta	P
SANGRADO	585.3±218.9 (300-1500)		850±313.6	529.1±146.3	0.001**
ESCALA DE ASIA AL INGRESO					
A	4	10.0	2	2	
B	1	2.5	0	1	
C	3	7.5	2	1	0.017*
D	2	5.0	1	1	
E	30	75.0	2	28	
ESCALA DE ASIA A LOS 12 MESES					
A	4	10.0	2	2	
B	1	2.5	0	1	
C	3	7.5	2	1	0.017*
D	2	5.0	1	1	
E	30	75.0	2	28	
COMPLICACIONES TRANSQUIRÚRGICAS					
Ninguna	37	92.5	6	31	
Sangrado del plexo venoso	1	2.5	1	0	0.075*
Neuropraxia	2	5.0	0	2	
COMPLICACIONES POSTQUIRÚRGICAS					
Ninguna	37	92.5	6	31	
Sangrado del plexo venoso	1	2.5	1	0	0.075*
Neuropraxia	2	5.0	0	2	

*Chi cuadrada

**U-Mann-Whitney

Tabla 2. Evolución clínica de la cirugía.

N=40		Tipo de Instrumentación		
		Larga	Corta	P*
ANGULACIÓN CORONAL				
	Inicial	2.7±1.1	1.5±0.3	0.695
	Postquirúrgica inmediata	1.8±0.7	1.4±0.2	0.509
	Postquirúrgico 12 meses	1.9±0.7	1.4±0.3	0.761
ANGULACIÓN SAGITAL				
	Inicial	10.4±3.9	9.4±1.6	0.294
	Postquirúrgica inmediata	8.2±3.1	9.04±1.6	0.803
	Postquirúrgico 12 meses	8.3±3.2	8.8±1.5	0.887

*U-Mann-Whitney

Tabla 3. Mediciones radiográficas pre y postquirúrgica de los pacientes con instrumentación larga y corta por fracturas vertebrales.

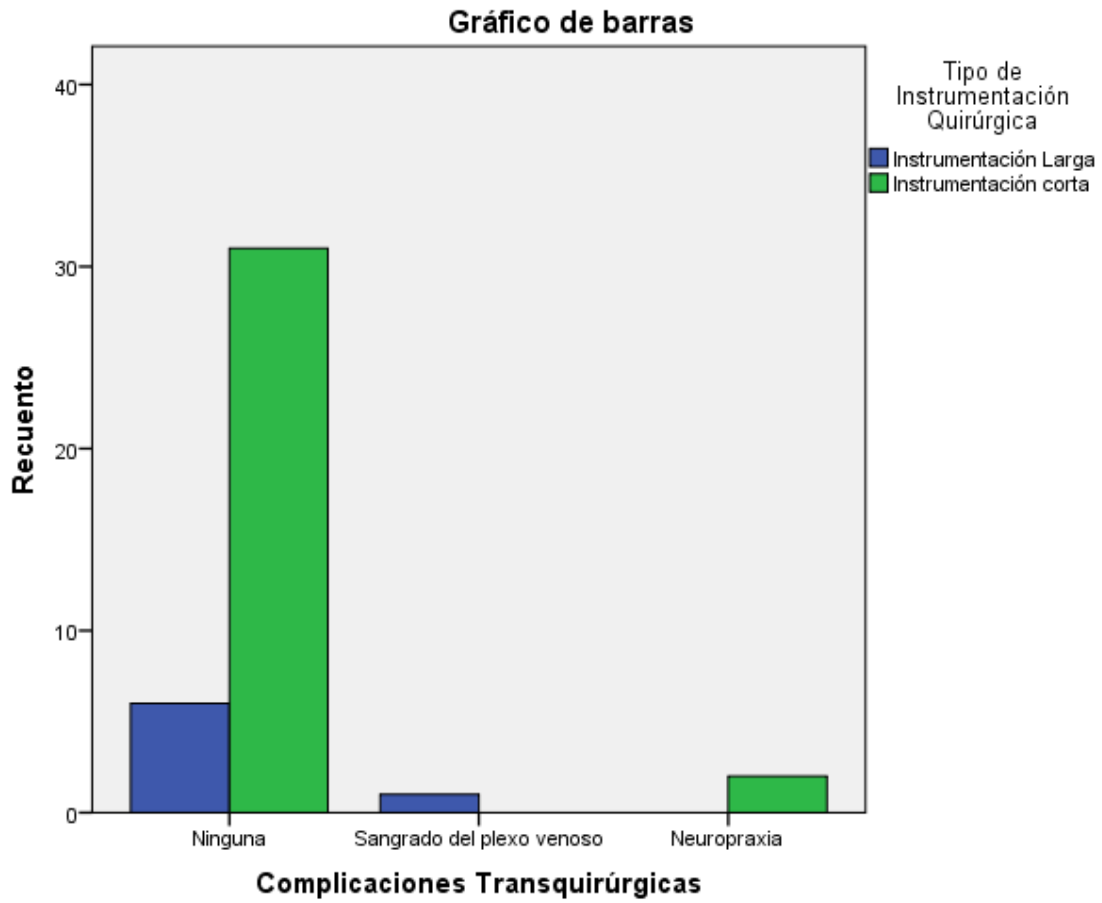


Gráfico 1. Complicaciones transquirúrgicas.

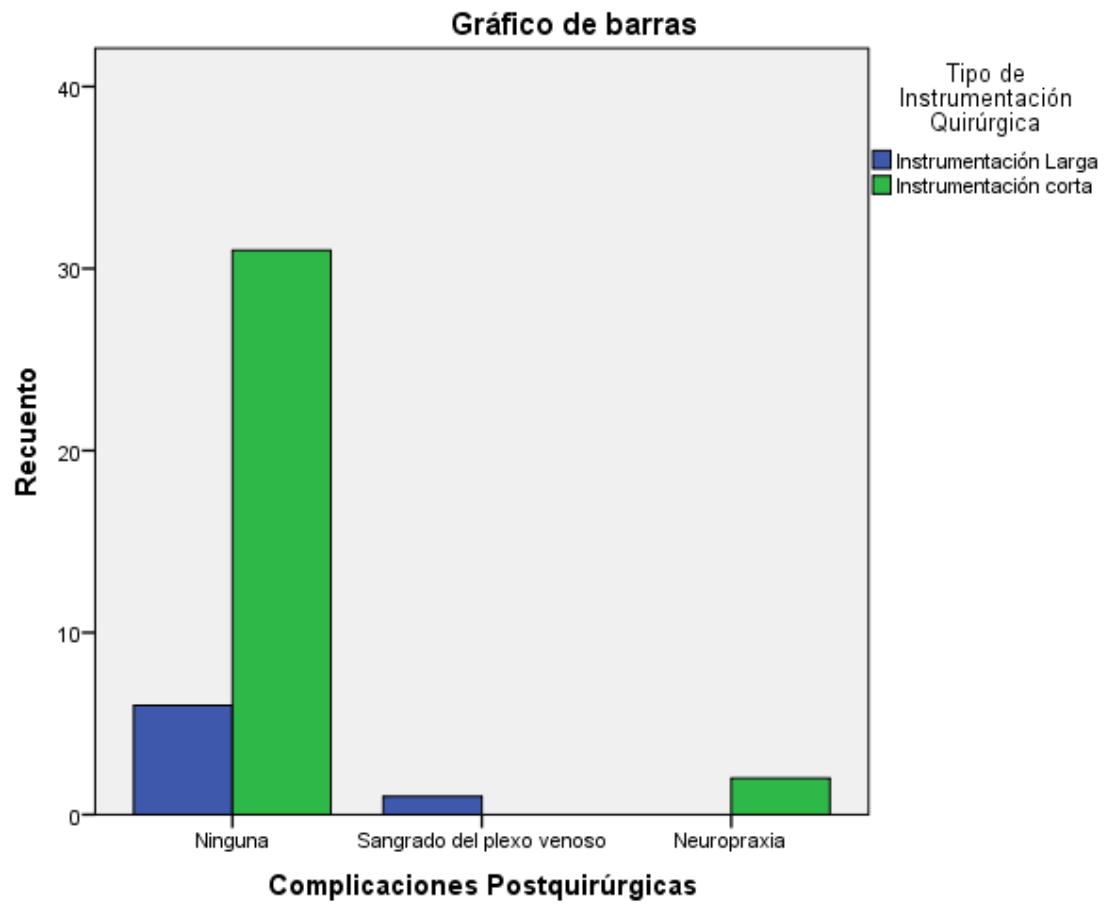


Gráfico 2. Complicaciones postquirúrgicas.

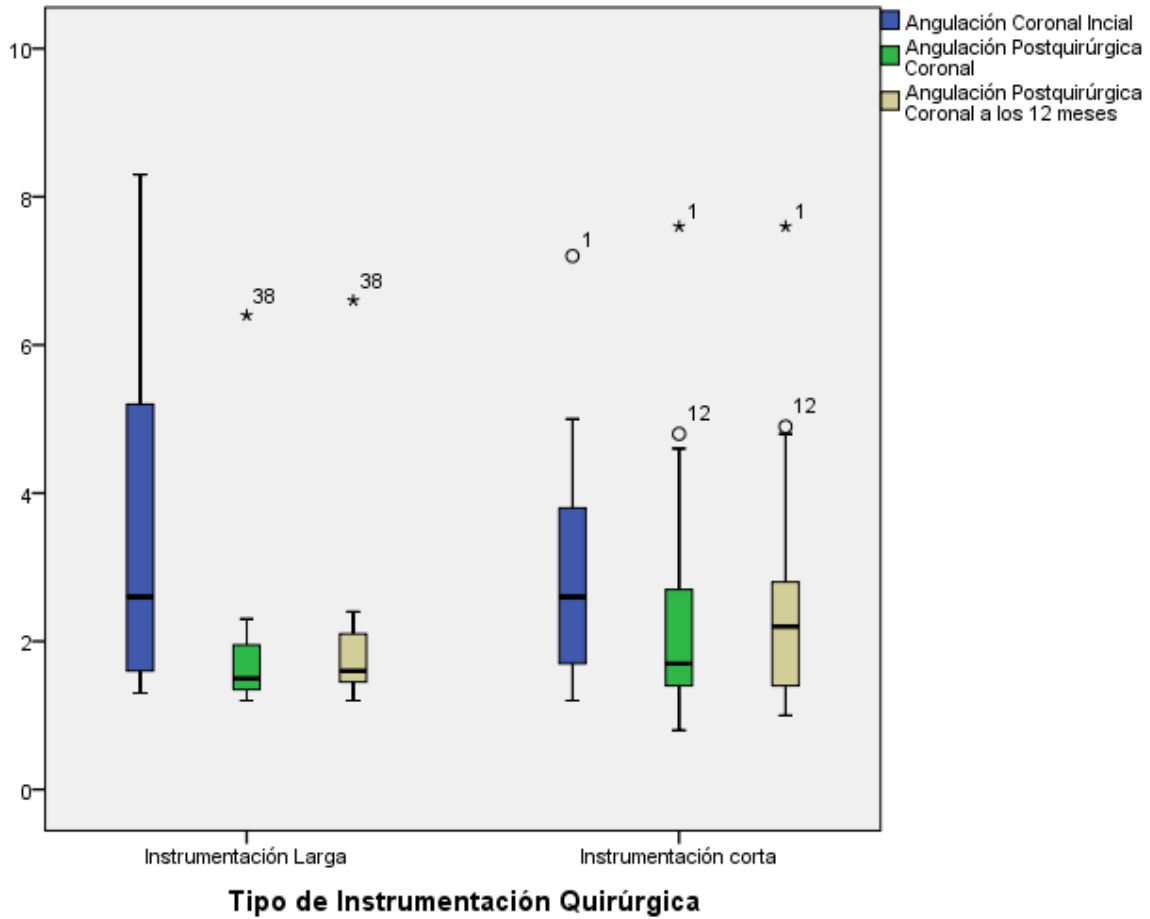


Gráfico 3. Angulación coronal inicial, postquirúrgica inmediata y a los 12 meses por técnica quirúrgica.

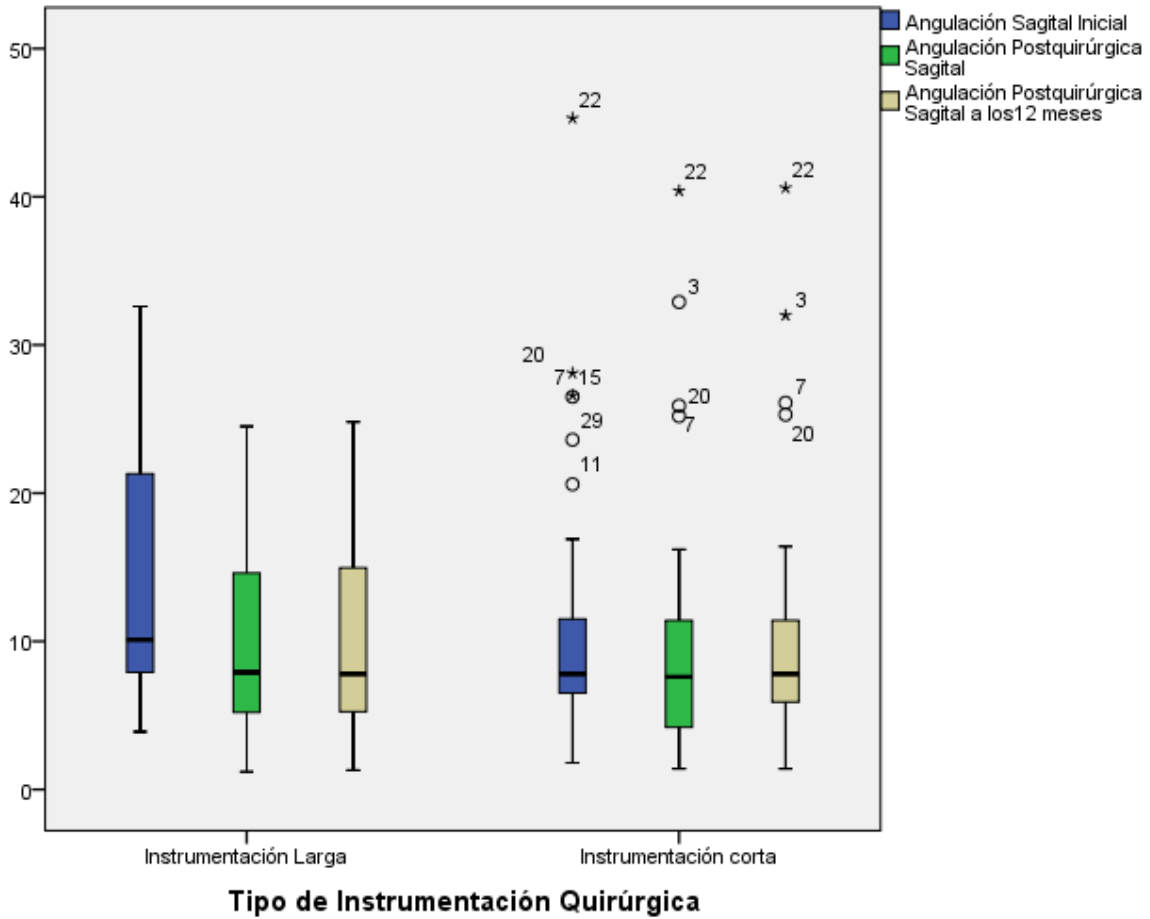


Gráfico 4. Angulación sagital inicial, postquirúrgica inmediata y a los 12 meses por técnica quirúrgica.

10. DISCUSIÓN.

El mejor tratamiento quirúrgico en las fracturas por aplastamiento toracolumbares es aún un tema de discusión y actualmente no hay evidencia basada en guías de tratamiento quirúrgico para el abordaje quirúrgico adecuado abordaje y técnica de instrumentación. (77, 78, 79, 80, 81)

La fijación transpedicular posterior es el tratamiento quirúrgico más frecuente para fracturas toracolumbares debido a que otorga una fijación rígida y baja morbilidad. (82)

El método tradicional para estabilizar las lesiones espinales incluyen dos vertebras por encima y dos vertebras por debajo de la vertebra fracturada, esto para proveer estabilidad suficiente y el paciente sea capaz de una movilización temprana y pueda integrarse a sus actividades normales, sin incurrir al riesgo de una cifosis postraumática, ruptura de los implantes y déficit neurológico tardío. (80)

Recientemente, la fijación con técnica del segmento corto (un nivel encima y un nivel por debajo de la vertebra fracturada) ha obtenido incremento en su popularidad debido a una reducción teórica en el tiempo quirúrgico y hospitalario, generando menor costo con preservación de la movilidad de los segmentos. (83, 84). Además, las desventajas de este método como una reducción inadecuada a largo plazo y una falla en la instrumentación con una posterior cifosis postquirúrgica han sido también reportadas. (85, 86). Para prevenir estos eventos, algunos autores defienden la instrumentación al nivel de la vertebra fracturada para reforzar la fusión. (80, 83)

En nuestro estudio la instrumentación mayormente implementada fue la instrumentación corta, con un total de 33 pacientes, presentando un cambio en la medición postquirúrgica del ángulo de Cobb en el plano sagital en 3 de ellos a los 12 meses de su intervención, lo cual coincide con la literatura revisada, la cual muestra que la fijación posterior corta conduce a una incidencia de un 9% a un 54% de falla en el implante y una cifosis en un seguimiento largo. (87, 88) Para prevenir esto, diversas técnicas han sido desarrolladas para aumentar la columna anterior en fracturas por compresión, como lo es el injerto óseo a nivel transpedicular (89), inyección de polimetil metacrilato, instrumentación anterior e injerto óseo como pilar, (90) lo cual no fueron técnicas implementadas en este estudio.

La instrumentación transpedicular corta tiene un alta incidencia de falla. Sin embargo, la instrumentación transpedicular larga prolonga el tiempo quirúrgico y la cantidad transquirúrgica de sangrado significativamente (89), lo cual se observó en este estudio, mostrando un volumen mayor en la última técnica. El propósito más importante para el manejo de las fracturas toracolumbares es el minimizar el cambio de la vida de los pacientes. Alivio del dolor y la corrección radiológica son criterios mayores en los resultados del tratamiento de las fracturas toracolumbares por compresión en la perspectiva de los pacientes. (91)

En nuestro estudio no hubo diferencia en la medición del ángulo de Cobb en ambos grupos en el seguimiento a un año, la progresión solo se presentó en 3 pacientes del segmento corto, siendo no significativa en el plano sagital y coronal.

El grado neurológico en ambos grupos fue similar, no hubo cambios significativos en la escala ASIA.

Por otra parte, el uso de tornillos transpediculares a nivel de la vértebra fracturada puede mejorar la estabilidad de la instrumentación y prevenir la pérdida de la corrección con el tiempo. Siendo el objetivo de este estudio, la integración de la instrumentación en la vértebra fracturada en ambos grupos, mostrando la estabilidad en ambos grupos.

Sin embargo, se requiere mayor seguimiento en la medición del ángulo de Cobb a largo plazo en ambos grupos, con una posterior evaluación en los segmentos superiores e inferiores de la instrumentación, evaluando el alivio de dolor a largo plazo en pacientes instrumentados con ambas técnicas utilizando medición de escalas funcionales validadas.

11. CONCLUSIONES.

En el total de pacientes postoperados de instrumentación transpedicular con técnica corta y larga no se observaron cambios en las mediciones del angulo de Cobb en el plano sagital y coronal tanto en las postquirúrgicas inmediatas y a los 12 meses. La inclusión de la vértebra lesionada en fracturas toracolumbares resulta en una corrección y mantenimiento de la alineación sagital similares en ambos grupos. El resultado del estado neurológico en ambos grupos fue similar. Sin embargo se requiere tener grupos más homogéneos para poder comparar funcionalmente a corto y largo plazo. Se tiene como desventaja la poca inclusión de la instrumentación larga en el Hospital, teniendo en cuenta que aún sigue siendo el considerado el gold estandar en el tratamiento de fracturas toracolumbares. Se considera como técnica de mayor uso la instrumentación corta, teniendo preferencia por el menor tiempo quirúrgico y sangrado transquirúrgico, sin embargo aún con el riesgo de presentar pérdida en la reducción con mediciones en el plano sagital y coronal a largo plazo.

12. BIBLIOGRAFIA.

1. Bu BX, Wang MJ, Liu WF, Wang YS, Tan HL. Short- segment posterior instrumentation combined with calcium sulfate cement vertebroplasty for thoracolumbar compression fractures: radiographic outcomes including nonunion and other complications. ***Orthop Traumatol Surg Res*** 2015; 101: 227-233.
2. Sapkas G, Kateros K, Papadakis SA, Brilakis E, Macheras G, Katonis P. Treatment of unstable thoracolumbar burst fractures by indirect reduction and posterior stabilization: short-segment versus long-segment stabilization. ***Open Orthop J*** 2010; 4: 7-13.
3. Liao JC, Fan KF, Keorochana G, Chen WJ, Chen LH. Transpedicular grafting after short-segment pedicle instrumentation for thoracolumbar burst fracture: calcium sulfate cement versus autogenous iliac bone graft. ***Spine (Phila Pa 1976)*** 2010; 35: 1482-1488.
4. Dong SH, Chen HN, Tian JW, Xia T, Wang L, Zhao QH, et al. Effects of minimally invasive percutaneous and trans- spatium intermuscular short-segment pedicle instrumentation on thoracolumbar monosegmental vertebral fractures without neurological compromise. ***Orthop Traumatol Surg Res*** 2013; 99: 405-411.
5. 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;56:230-6.
6. Dai LY, Yao WF, Cui YM, Zhou Q. Thoracolumbar fractures in patients with multiple injuries: diagnosis and treatment-a review of 147 cases. *J Trauma* 2004; 56:348-55.

7. Denis F. The three column spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spinal injuries. *Spine (Phila Pa 1976)* 1983;8:817-31.
8. Jacobs RR, Asher MA, Snider RK. Thoracolumbar spinal injuries: a comparative study of recumbent and operative treatment in 100 patients. *Spine (Phila Pa 1976)* 1980;5:463-77.
9. Kaneda K, Taneichi H, Abumi K, Hashimoto T, Satoh S, Fujiya M. Anterior decompression and stabilization with the Kaneda device for thoracolumbar burst fractures associated with neurological deficits. *J Bone Joint Surg Am* 1997;79:69-83.
10. Katonis PG, Kontakis GM, Loupasis GA, Aligizakis AC, Christoforakis JI, Velivassakis EG. Treatment of unstable thoracolumbar and lumbar spine injuries using Cotrel-Dubousset instrumentation. *Spine (Phila Pa 1976)* 1999;24:2352-7.
11. Parker JW, Lane JR, Karaikovic EE, Gaines RW. Successful short-segment instrumentation and fusion for thoracolumbar spine fractures: a consecutive 4 1/2-year series. *Spine (Phila Pa 1976)* 2000;25:1157-70.
12. Sasso RC, Best NM, Reilly TM, McGuire RA Jr. Anterior-only stabilization of three-column thoracolumbar injuries. *J Spinal Disord Tech* 2005;18 Suppl:S7-14.
13. Tezeren G, Kuru I. Posterior fixation of thoracolumbar burst fracture: short-segment pedicle fixation versus long-segment instrumentation. *J Spinal Disord Tech* 2005;18:485-8.
14. Tezeren G, Gumus C, Bulut O, Tukenmez M, Oztemur Z, Sever G. Anterior versus modified combined instrumentation for burst fractures of the thoracolumbar spine: a biomechanical study in calves. *J Orthop Surg (Hong Kong)* 2008;16:281-4.

15. Mahar A, Kim C, Wedemeyer M, et al. Short-segment fixation of lumbar burst fractures using pedicle fixation at the level of the fracture. *Spine (Phila Pa 1976)* 2007;32:1503-7.
16. Boucher HH. A method of spinal fusion. *J Bone Joint Surg Br* 1959;41:248-59.
17. Roy-Camille R, Saillant G, Mazel C. Internal fixation of the lumbar spine with pedicle screw plating. *Clin Orthop Relat Res* 1986;(203):7-17.
18. Zhang L, Zou J, Gan M, Shi J, Li J, Yang H. Treatment of thoracolumbar burst fractures: short-segment pedicle instrumentation versus kyphoplasty. *Acta Orthop Belg* 2013; 79: 718-725.
19. Yu SW, Fang KF, Tseng IC, Chiu YL, Chen YJ, Chen WJ. Surgical outcomes of short-segment fixation for thoracolumbar fracture dislocation. *Chang Gung Med J* 2002; 25: 253-259.
20. Božík M, Magala M, Heger T, Matejička D, Baka J, Šimko P. [Pedicle screw fixation of thoracic spine fractures]. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech* 2014; 81: 140-151. Slovak
21. McAfee PC, Farey ID, Sutterlin CE, Gurr KR, Warden KE, Cunningham BW. The effect of spinal implant rigidity on vertebral bone density. A canine model. *Spine (Phila Pa 1976)* 1991; 16: S190-S197.
22. Altay M, Ozkurt B, Aktekin CN, Ozturk AM, Dogan O, Tabak AY. Treatment of unstable thoracolumbar junction burst fractures with short- or long-segment posterior fixation in magerl type a fractures. *Eur Spine J* 2007;16:1145-55.
23. Kim HS, Lee SY, Nanda A, et al. Comparison of surgical outcomes in thoracolumbar fractures operated with posterior constructs having varying fixation length with selective anterior fusion. *Yonsei Med J* 2009;50:546-54.

24. Canbek U, Karapinar L, Imerci A, Akgun U, Kum-baraci M, Incesu M. Posterior fixation of thoraco- lumbar burst fractures: is it possible to protect one segment in the lumbar region? *Eur J Orthop Surg Traumatol* 2014;24:459-65.
25. McLain RF, Sparling E, Benson DR. Early failure of short-segment pedicle instrumentation for thoraco- lumbar fractures: a preliminary report. *J Bone Joint Surg Am* 1993;75:162-7.
26. Alanay A, Acaroglu E, Yazici M, Oznur A, Surat A. Short-segment pedicle instrumentation of thoraco- lumbar burst fractures: does transpedicular intracor- poreal grafting prevent early failure? *Spine (Phila Pa 1976)* 2001;26:213-7.
27. Dick W, Kluger P, Magerl F, Woersdorfer O, Zach G. A new device for internal fixation of thoracolumbar and lumbar spine fractures: the 'fixateur interne'. *Paraplegia* 1985;23:225-32.
28. Rommens PM, Weyns F, Van Calenbergh F, Goffin J, Broos PL. Mechanical performance of the Dick inter- nal fixator: a clinical study of 75 patients. *Eur Spine J* 1995;4:104-9.
29. de Peretti F, Hovorka I, Cambas PM, Nasr JM, Ar- genson C. Short device fixation and early mobiliza- tion for burst fractures of the *thoracolumbar junc- tion*. *Eur Spine J* 1996;5:112-20.
30. Carl AL, Tromanhauser SG, Roger DJ. *Pedicle screw instrumentation for thoracolumbar burst fractures and fracture-dislocations*. *Spine (Phila Pa 1976)* 1992;17(8 Suppl):S317-24.
31. Li KC, Hsieh CH, Lee CY, Chen TH. *Transpedicle body augmenter: a further step in treating burst fractures*. *Clin Orthop Relat Res* 2005;(436):119-25.
32. Gurr KR, McAfee PC. *Cotrel-Dubousset instrumen- tation in adults. A preliminary report*. *Spine (Phila Pa 1976)* 1988;13:510-20.

33. Peters T, Chinthakunta SR, Hussain M, Khalil S. Pedicle screw configuration for thoracolumbar burst fracture treatment: short versus long posterior fixation constructs with and without anterior column augmentation. *Asian Spine J* 2014;8:35-43.
34. Lazaro BC, Deniz FE, Brasiliense LB, et al. Biomechanics of thoracic short versus long fixation after 3-column injury. *J Neurosurg Spine* 2011;14:226-34.
35. Reid DC, Hu R, Davis LA, Saboe LA. The nonoperative treatment of burst fractures of the thoracolumbar junction. *J Trauma* 1988;28:1188-94.
36. Tarek AA. Short Segment versus Long Segment Pedicle Screws Fixation in Management of Thoracolumbar Burst Fractures: Meta-Analysis. *Asian Spine J* 2017;11(1):150-160.
37. Xu GJ, Li ZJ, Ma JX, Zhang T, Fu X, Ma XL. Anterior versus posterior approach for treatment of thoracolumbar burst fractures: a meta-analysis. *Eur Spine J* 2013;22:2176-83.
38. McLain RF, Burkus JK, Benson DR. Segmental instrumentation for thoracic and thoracolumbar fractures: prospective analysis of construct survival and five-year follow-up. ***Spine J*** 2001; 1: 310-323.
39. Zhao QM, Xiao FG, Hui LY, Zhong TL. Surgical outcome of posterior fixation, including fractured vertebra, for thoracolumbar fractures. *Neurosciences* 2015; Vol. 20 (4).
40. Cheng LM, Wang JJ, Zeng ZL, Zhu R, Yu Y, Li C, et al. Pedicle screw fixation for traumatic fractures of the thoracic and lumbar spine. ***Cochrane Database Syst Rev*** 2013; 5: CD009073.
41. Guven O, Kocaoglu B, Bezer M, Aydin N, Nalbantoglu U. The use of screw at the fracture level in the treatment of thoracolumbar burst fractures. ***J Spinal Disord Tech*** 2009; 22: 417-421.

42. Anekstein Y, Brosh T, Mirovsky Y. Intermediate screws in short segment pedicular fixation for thoracic and lumbar fractures: a biomechanical study. **J Spinal Disord Tech** 2007; 20: 72-77.
43. McCormack T, Karaikovic E, Gaines RW. The load sharing classification of spine fractures. **Spine (Phila Pa 1976)** 1994; 19: 1741-1744.
44. Shono Y, Kaneda K, Abumi K, McAfee PC, Cunningham BW. Stability of posterior spinal instrumentation and its effects on adjacent motion segments in the lumbosacral spine. **Spine (Phila Pa 1976)** 1998; 23: 1550-1558.
45. Verlaan JJ, Dhert WJ, Oner FC. Intervertebral disc viability after burst fractures of the thoracic and lumbar spine treated with pedicle screw fixation and direct end-plate restoration. **Spine J** 2013; 13: 217-221.
46. Kanna RM, Shetty AP, Rajasekaran S. Posterior fixation including the fractured vertebra for severe unstable thoracolumbar fractures. **Spine J** 2015; 15: 256-264.
47. Hartensuer R, Gehweiler D, Schulze M, Matuszewski L, Raschke MJ, Vordemvenne T. Biomechanical evaluation of combined short segment fixation and augmentation of incomplete osteoporotic burst fractures. **BMC Musculoskelet Disord** 2013; 14: 1471-2474.
48. Dick JC, Jones MP, Zdeblick TA, et al. A biomechanical comparison evaluating the use of intermediate screws and cross-linkage in lumbar pedicle fixation. **J Spinal Disord** 1994;7:402–7.
49. Farrokhi MR, Razmkon A, Maghami Z, et al. Inclusion of the fracture level in short segment fixation of thoracolumbar fractures. **Eur Spine J** 2010;19:1651–6.
50. Gelb D, Ludwig S, Karp JE, et al. Successful treatment of thoracolumbar fractures with short-segment pedicle instrumentation. **J Spinal Disord Tech** 2010;23:293–301.

51. Hakalo J, Wronski J. Complications of a transpedicular stabilization of thoraco-lumbar burst fractures. *Neurologia i neurochirurgia polska* 2006;40:134–9.
52. Li et al. Pedicle screw fixation combined with intermediate screw at the fracture level for treatment of thoracolumbar fractures. *Medicine* (2016) 95:33
53. R. F. Heary, S. Salas, C. M. Bono, and S. Kumar, “Complication avoidance: thoracolumbar and lumbar burst fractures,” *Neuro- surgery Clinics of North America*, vol. 17, no. 3, pp. 377–388, 2006.
54. R. Schmid, R. A. Lindtner, M. Lill, M. Blauth, D. Krappinger, and C. Kammerlander, “Combined posteroanterior fusion versus transforaminal lumbar interbody fusion (TLIF) in thoracolumbar burst fractures,” *Injury*, vol. 43, no. 4, pp. 475–479, 2012.
55. J. R. Dimar II, P. H. Wilde, S. D. Glassman, R. M. Puno, and J. R. Johnson, “Thoracolumbar burst fractures treated with combined anterior and posterior surgery,” *The American Journal of Orthopedics*, vol. 25, no. 2, pp. 159–168, 1996.
56. P.P. Oprel, W. E. Tuinebreijer, P. Patka et al., “Combined anterior-posterior surgery versus posterior surgery for thoracolumbar burst fractures: a systematic review of the literature,” *The Open Orthopaedics Journal*, vol. 4, pp. 93–100, 2010.
57. T. Toyone, T. Ozawa, K. Inada et al., “Short-segment fixation without fusion for thoracolumbar burst fractures with neurological deficit can preserve thoracolumbar motion without resulting in post-traumatic disc degeneration: a 10-year follow-up study,” *Spine*, vol. 38, no. 17, pp. 1482–1490, 2013.
58. S. P. Mohanty, S. N. Bhat, and C. Ishwara-Keerthi, “The effect of posterior instrumentation of the spine on canal dimensions and

- neurological recovery in thoracolumbar and lumbar burst fractures,” *Musculoskeletal Surgery*, vol. 95, no. 2, pp. 101–106, 2011.
59. R. F. McLain, “The biomechanics of long versus short fixation for thoracolumbar spine fractures,” *Spine*, vol. 31, no. 11, supplement, pp. S70–S79, 2006.
60. P. L. Sanderson, R. D. Fraser, D. J. Hall, C. M. J. Cain, O. L. Osti, and G. R. Potter, “Short segment fixation of thoracolumbar burst fractures without fusion,” *European Spine Journal*, vol. 8, no. 6, pp. 495–500, 1999.
61. M. R. Mikles, R. P. Stchur, and G. P. Graziano, “Posterior instrumentation for thoracolumbar fractures,” *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, vol. 12, no. 6, pp. 424–435, 2004.
62. Zhouming Deng. The Retrospective Analysis of Posterior Short-Segment Pedicle Instrumentation without Fusion for Thoracolumbar Burst Fracture with Neurological Deficit. Volume 2014, 8 pages. The Scientific World Journal 2014(6).
63. T. Miyashita, H. Ataka, and T. Tanno, “Clinical results of posterior stabilization without decompression for thoracolumbar burst fractures: is decompression necessary?” *Neurosurgical Review*, vol. 35, no. 3, pp. 447–454, 2011.
64. A. R. Vaccaro, R. S. Nachwalter, G. R. Klein, J. M. Sowards, T. J. Albert, and S. R. Garfin, “The significance of thoracolumbar spinal canal size in spinal cord injury patients,” *Spine*, vol. 26, no. 4, pp. 371–376, 2001.
65. R.K.Wilcox,T.O.Boerger,D.J.Allenetal.,“Adynamicstudyof thoracolumbar burst fractures,” *Journal of Bone & Joint Surgery. American*, vol. 85, no. 11, pp. 2184–2189, 2003.

66. D. Limb, D. L. Shaw, and R. A. Dickson, "Neurological injury in thoracolumbar burst fractures," *Journal of Bone & Joint Surgery. British*, vol. 77, no. 5, pp. 774–777, 1995.
67. G. Lee, Q. Wang, D. Zhong et al., "Relation between injury severity and neurologic deficit in thoracolumbar burst fracture," *Journal of Spinal Disorders & Techniques*. In press.
68. R. Meves and O. Avanzi, "Correlation between neurological deficit and spinal canal compromise in 198 patients with thoracolumbar and lumbar fractures," *Spine*, vol. 30, no. 7, pp. 787–791, 2005.
69. W. P. J. Fontijne, L. W. L. de Klerk, R. Braakman et al., "CT scan prediction of neurological deficit in thoracolumbar burst fractures," *Journal of Bone & Joint Surgery. British*, vol. 74, no. 5, pp. 683–685, 1992.
70. Y. B. Yan, W. Qi, Z. X. Wu et al., "Finite element study of the mechanical response in spinal cord during the thoracolumbar burst fracture," *PLoS ONE*, vol. 7, no. 9, Article ID e41397, 2012.
71. H. Y. Kim, H. S. Kim, S. W. Kim et al., "Short segment screw fixation without fusion for unstable thoracolumbar and lumbar burst fracture: a prospective study on selective consecutive patients," *Journal of Korean Neurosurgical Society*, vol. 51, no. 4, pp. 203–207, 2012.
72. R. A. Kaya and Y. Aydn, "Modified transpedicular approach for the surgical treatment of severe thoracolumbar or lumbar burst fractures," *The Spine Journal*, vol. 4, no. 2, pp. 208–217, 2004.
73. T. Hashimoto, K. Kaneda, and K. Abumi, "Relationship between traumatic spinal canal stenosis and neurologic deficits in thoracolumbar burst fractures," *Spine*, vol. 13, no. 11, pp. 1268–1272, 1988.

74. S. Caffaro and O. Avanzi, "Can the interpedicular distance reliably assess the severity of thoracolumbar burst fractures?" *Spine*, vol. 37, no. 4, pp. E231–E236, 2012.
75. I. Yague´, K. Aono, K. Shiba et al., "Analysis of the risk factors for severity of neurologic status in 216 patients with thoracolumbar and lumbar burst fractures," *Spine*, vol. 36, no. 19, pp. 1563–1569, 2011.
76. M. Pérez-Rodríguez, L. Palacios-Cruz, et al. "Investigación clínica XXIV Del juicio clínico a la ética en la investigación en humanos". *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2014;52(6):666-72.
77. Altay M, Ozkurt B, Aktekin CN, Ozturk AM, Dogan O, Tabak AY (2007) Treatment of unstable thoracolumbar junction burst fractures with short- or long-segment posterior fixation in Magerl type A fractures. *Eur Spine J* 16(8):1145–55.
78. Cheng LM, Wang JJ, Zeng ZL, Zhu R, Yu Y, Li C, Wu ZR (2013) Pedicle screw fixation for traumatic fractures of the thoracic and lumbar spine. *Cochrane Database Syst Rev* 5.
79. Farrokhi MR, Razmkon A, Maghami Z, Nikoo Z (2010) Inclusion of the fracture level in short segment fixation of thoracolumbar fractures. *Eur Spine J* 19(10):1651–6.
80. Guven O, Kocaoglu B, Bezer M, Aydin N, Nalbantoglu U (2009) The use of screw at the fracture level in the treatment of thoracolumbar burst fractures. *J Spinal Disord Tech* 22(6):417–421.
81. Hu R, Mustard CA, Burns C (1996) Epidemiology of incident spinal fracture in a complete population. *Spine* 21:492–499.
82. Payer M (2006) Unstable burst fractures of the thoraco-lumbar junction: treatment by posterior bisegmental correction/fixation and staged anterior corpectomy and titanium cage implantation. *Acta Neurochir (Wien)* 148(3):299–306.

83. Kanna RM, Shetty AP, Rajasekaran S (2015) Posterior fixation including the fractured vertebra for severe unstable thoracolumbar fractures. *Spine J* 15(2):256–64.
84. Ökten Aİ, Gezercan Y, Özsoy KM, Ateş T, Menekşe G, Aslan A, Çetinalp E, Güzel A (2015) Results of treatment of unstable thoracolumbar burst fractures using pedicle instrumentation with and without fracture-level screws. *Acta Neurochir (Wien)* 157(5): 831–6.
85. Magerl F, Aebi M, Gertzbein SD, Harms J, Nazarian S (1994) A comprehensive classification of thoracic and lumbar injuries. *Eur Spine J* 3:184–201.
86. Tezeren G, Kuru I (2005) Posterior fixation of thoracolumbar burst fracture: short-segment pedicle fixation versus long-segment instrumentation. *J Spinal Disord Tech* 18(6):485–8.
87. Alanay A, Acaroglu E, Yazici M, Oznur A, Surat A. Short-segment pedicle instrumentation of thoracolumbar burst fractures: does transpedicular intracorporeal grafting prevent early failure? *Spine (Phila Pa 1976)* 2001;26:213-7.
88. Akbarnia BA, Crandall DG, Burkus K, Matthews T. Use of long rods and a short arthrodesis for burst fractures of the thoracolumbar spine: a long-term follow-up study. *J Bone Joint Surg Am* 1994;76:1629- 35.
89. de Peretti F, Hovorka I, Cambas PM, Nasr JM, Argenson C. Short device fixation and early mobilization for burst fractures of the thoracolumbar junction. *Eur Spine J* 1996;5:112-20.
90. Tarek A. Short Segment versus Long Segment Pedicle Screws Fixation in Management of Thoracolumbar Burst Fractures: Meta-Analysis. *Asian Spine J* 2017;11(1):150-160.
91. Reid DC, Hu R, Davis LA, Saboe LA. The nonoperative treatment of burst fractures of the thoracolumbar junction. *J Trauma* 1988;28:1188-94.

13. ANEXOS.

-Escala de ASIA:

Grado A completa: **Lesión completa. Sin función motora o sensitiva en segmentos sacros.**

Grado B incompleta: Función sensorial pero no motora conservada por debajo del nivel neurológico e incluye a los segmentos sacros S4 – S5.

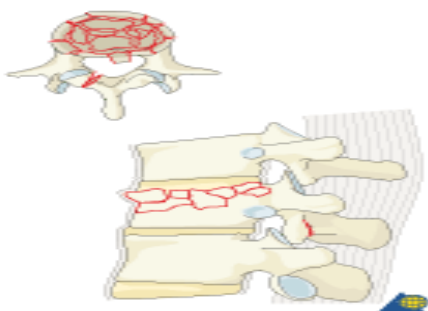
Grado C incompleta: Función motora conservada por debajo del nivel neurológico, y más de la mitad de los músculos clave por debajo del nivel neurológico tienen un grado muscular menor de 3.

Grado D incompleta: Función motora conservada por debajo del nivel neurológico, y al menos la mitad de los músculos clave por debajo del nivel neurológico tienen un grado muscular $> \text{Ó} = 3$.

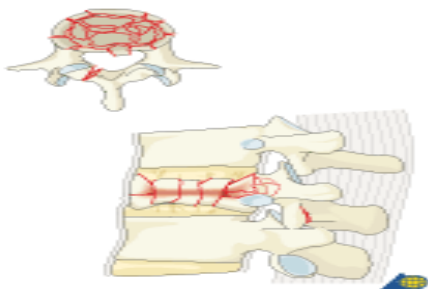
Grado E normal: Función sensitiva y motora son normales.

-CLASIFICACIÓN AO DE VERTEBRA FRACTURADA A3, A4.

-Fractura tipo A3, envuelve una superficie vertebral con afección de muro posterior. Dependiendo del desplazamiento del muro posterior, puede ocurrir lesión neurológica, indicándose tratamiento quirúrgico.



-Fractura tipo A4, envuelve ambas superficies vertebrales con afección de muro posterior. Dependiendo del desplazamiento del muro posterior, puede ocurrir lesión neurológica, indicándose tratamiento quirúrgico.



HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Nombre:	
Expediente:	
Sexo:	
Edad:	

Nivel de fractura	
Clasificación AO	
Tiempo quirúrgico	
Sangrado postquirúrgico	
Complicaciones transquirúrgicas	
Complicaciones postquirúrgicas	

Angulación vertebral inicial.	Angulación inmediata postquirúrgica.	Angulación postquirúrgica a los 12 meses.

Escala ASIA a su ingreso	Escala ASIA a los 12 meses.

Fecha de recolección de datos:

Realizó:

Firma:

