



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

**Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado
Hospital Regional Licenciado Adolfo López Mateos**

TÍTULO

“TRATAMIENTO DE LAS FRACTURAS DE LA COLUMNA VERTEBRAL CON CIFOVERTEBROPLASTIA.”

TÉSIS

Para Obtener el grado de:
Cirujano Ortopedista y Traumatólogo

ALUMNO:

Dra. CARINA GONZÁLEZ LÓPEZ

TUTOR:

DRA. DIANA XOCHITL CRUZ SANCHEZ
DR. LUIS ALBERTO REYES SANTIAGO

Ciudad de México, Abril 2021

MÉXICO
GOBIERNO DE LA REPÚBLICA



ISSSTE
INSTITUTO DE SEGURIDAD
Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS
TRABAJADORES DEL ESTADO

HOSPITAL REGIONAL
LIC. ADOLFO LÓPEZ MATEOS





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

DRA. DIANA XOCHITL CRUZ SANCHEZ
PROFESOR TITULAR TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA

DR. RAMÓN MINGUET ROMERO
COORDINADOR DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

DR. FÉLIX ESPINAL SOLIS
JEFE DE ENSEÑANZA MÉDICA

DRA. MARTHA EUNICE RODRIGUEZ
ARELLANO
JEFE DE INVESTIGACIÓN

[...] Aún sigo aquí, soy el héroe de mis propios sueños;
Dejad que continúe siendo el héroe de los vuestros. [...]

(Memnoch El Diablo, Anne Rice)

I. Agradecimientos

En primer lugar, quiero agradecer a mis padres, Norma y Gliserio, por haberme apoyado a lo largo de todo este tiempo, por ayudarme cada vez que lo necesité y por su paciencia y comprensión en los momentos difíciles.

A mi abuelo Eliserio, por siempre confiar en mí, por haberme apoyado en toda mi trayectoria académica y por siempre estar al pendiente.

Al resto de mi familia, a mis abuelas Carlota y Rufina, donde sea que estén y aunque físicamente ya no puedan compartir este logro, a mis tías y tíos Cecilia, Blanca, Patricia, Mauricio, Fernando, Héctor y Aidee por apoyarme cuando lo necesite, por las veces me ayudaron, me alimentaron o me dejaron descansar un rato en sus casas.

A mis maestros, Dra Cruz y Dr Reyes Santiago por asesorarme en este proyecto, Dr Rodríguez, Dra Martínez, Dr Cruz Guillen, Dr Ramos, Dr Alvarado, Dr Quiñones, Dr Chávez, Dr Jiménez, Dr Pérez, Dr Reyes Hernández, Dr Bellacetín, Dr Miranda, Dra Fontaine, Dr Tellez, Dr García, Dr Berriel y todos los que alguna vez confiaron en mi y me dieron la oportunidad de aprender de ellos y practicar.

A Miguel por su paciencia, su comprensión y apoyo después de tantos años y a mis amigos Mauricio, Norma, Arianna, Yico y Pablo, por brindarme su amistad y acompañarme a lo largo de esta aventura, por escucharme cada vez que lo necesité y recordarme las razones para continuar.

A mi hermano Adrián porque sin su apoyo, ayuda y compañía no habría llegado hasta el final, por todas las veces que me enseñó algo nuevo o me explicó algo que no me quedaba claro, por siempre estar dispuesto a ayudarme y cuidarme.

A mis amigos de la facultad, mis compañeros del hospital a lo largo de estos 4 años, Belen, María, Susana, Uriel, Alejandra, Raquel, Paulina, Alex, Nayeli, Elias, Cuahutemoc, Ana, Sarai, Lina, Susan, Severo, Abdiel, Roberto, Rosendo, Jhovana, Isaac, Carlos, Joaquin, Ricardo, Salvador, Tony, Víctor, Fernando, Monse, Marian, Rodrigo Ortega, Rene, Andrés, Carlos Omar, Luis Alfonso, Yadira, Antonio, Rodrigo Saucedo, Juliana, David, Emiliano, por todo lo que aprendí y aun aprendo de ustedes, y aunque conozco a la mitad de ustedes más de la mitad de lo que me gustaría y aprecio a la mitad de ustedes menos de la mitad de lo que se merecen, les agradezco por estos 4 años de experiencias.

A los pacientes, por confiar en lo que hacemos y permitirnos aprender de ellos, con ellos y para ellos.

Y finalmente y no por ello menos importante, gracias a todos aquellos que en algún momento me dijeron que no iba a poder, que no lo lograría, que esto no era para mí, mil gracias, han sido el mejor estímulo ya que como cité al principio de este documento:

“Aún sigo aquí, soy el héroe de mis propios sueños;
Dejad que continúe siendo el héroe de los vuestros”

Índice

I. AGRADECIMIENTOS	5
II. RESÚMEN	7
III. MARCO TEÓRICO	8
INTRODUCCIÓN	8
ANTECEDENTES	10
IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
V. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	10
VI. JUSTIFICACIÓN	10
VII. HIPÓTESIS	11
VIII. OBJETIVOS	11
OBJETIVO PRINCIPAL	11
OBJETIVO ESPECÍFICOS.....	11
IX. METODOLOGÍA	12
DISEÑO.....	12
UNIVERSO.....	12
UNIVERSO DE ESTUDIO	12
MUESTREO	12
TAMAÑO DE MUESTRA.....	12
CRITERIOS DE SELECCIÓN	12
<i>CRITERIOS DE INCLUSIÓN</i>	12
<i>CRITERIOS DE EXCLUSIÓN</i>	12
OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	13
PROCEDIMIENTO	14
<i>RECOLECCIÓN DE DATOS</i>	14
PLAN DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO	14
X. ASPÉCTOS ÉTICOS	15
XI. RECURSOS	15
RECURSOS HUMANOS.....	15
RECURSOS MATERIALES	15
RECURSOS FINANCIEROS.....	15
XII. RESULTADOS	16
XIII. DISCUSIÓN	29
XIV. CONCLUSION	31
XV. ANEXOS	32
REFERENCIAS	32

II. Resumen

Introducción: Las fracturas por compresión de la columna vertebral representan una patología frecuente entre la población adulta, con consecuencias potencialmente devastadoras, siendo la principal causa de esta enfermedad la osteoporosis, padecimiento cada vez más frecuente en los servicios de salud. La fractura del cuerpo vertebral se ha asociado con un incremento en la mortalidad. Aunque muchas de las fracturas del cuerpo vertebral sanan dentro de pocos meses con un tratamiento conservador algunos casos fallan y requieren mayores cuidados por largo tiempo, tratamiento quirúrgico o ambos. Aunque el tratamiento conservador ofrece resultados clínicos satisfactorios en muchos de estos casos, dichos resultados no se pueden obtener sin riesgos especialmente en los pacientes adultos. La técnica de cifovertebroplastia consiste en insertar la aguja guía de forma bilateral al cuerpo fracturado vía transpedicular, la punta de la aguja se avanza 2 mm por detrás de la pared posterior de la vertebra, se corrobora la posición con fluoroscopia, se coloca una aguja guía 2 a 3mm por detrás de la punta de la aguja, se infla el balón incrementando cada 0.5 ml hasta un volumen de 3.5 ml o una presión 400 psi se retira el balón, se prepara el cemento y se inyectan 35 ml en promedio en cada pedículo.

Objetivo: El objetivo principal de este estudio es conocer los beneficios funcionales y en la calidad de vida en aquellos pacientes con fractura de columna, tratados mediante cifovertebroplastia.

Resultados: El 76% de la población estudiada fueron hombres con una media de edad de 65.2 años \pm 8.8, la comorbilidad más frecuente fue la hipertensión arterial sistémica, seguida de la diabetes, 36.6% y 30%, respectivamente. La causa más frecuente de fractura fue el traumatismo con un 43.3% de los casos, seguida de cáncer con 20%. Se encontró una mejoría en la compresión de las vertebra con la cifovertebroplastia en comparación con el tratamiento convencional y en cuanto a funcionalidad medida mediante la escala Oswestry hubo una reducción de 51.7% \pm 14.1 a 44.6% \pm 16.6, con una $p=0.042$, con el tratamiento con Cifovertebroplastia, y en el tratamiento conservador con un aumento de 43.8% \pm 13.1 a 50.8% \pm 24.1, con una $p=0.520$.

Conclusión: La cifovertebroplastia parece ser el mejor tratamiento contra las fracturas vertebrales, mejorando los grados de angulación y la funcionalidad.

III. MARCO TEÓRICO

INTRODUCCIÓN

Las fracturas por compresión de la columna vertebral representan una patología frecuente entre la población adulta, con consecuencias potencialmente devastadoras, siendo la principal causa de esta enfermedad la osteoporosis, padecimiento cada vez más frecuente en los servicios de salud. En 2002 se estimaban 44 millones de personas mayores de 50 años con riesgo de sufrir fractura secundaria a baja densidad ósea. La prevalencia de osteoporosis va en incremento conforme a la edad de la población. La fractura por compresión de la columna secundaria a osteoporosis es responsable de casi 130,000 casos de admisión a los hospitales y 133,500 visitas anuales al servicio de urgencias. Las fracturas afectan aproximadamente 25% de las mujeres postmenopáusicas, el porcentaje se incrementa 40% para mujeres de 80 años o más. Las fracturas por osteoporosis son menos comunes en hombres pero aun existe un riesgo significativo en su salud. El costo anual para la atención en este tipo de patología es muy elevado, este costo está asociado al tratamiento y existe un costo agregado por la pérdida funcional e incapacidad laboral. Estas fracturas representan una importante causa de discapacidad y mortalidad en adultos ya que tienen un efecto negativo en su calidad de vida, función física y salud mental, otra de las causas principales, además de la osteoporosis, que ocasiona fractura de la columna vertebral en el adulto mayor, es el cáncer (metástasis), así como el trauma. (1)

La fractura del cuerpo vertebral se ha asociado con un incremento en la mortalidad. Aunque muchas de las fracturas del cuerpo vertebral sanan dentro de pocos meses con un tratamiento conservador algunos casos fallan y requieren mayores cuidados por largo tiempo, tratamiento quirúrgico o ambos. Aunque el tratamiento conservador ofrece resultados clínicos satisfactorios en muchos de estos casos, dichos resultados no se pueden obtener sin riesgos especialmente en los pacientes adultos.(2) Un número considerable de los pacientes no responden de forma satisfactoria al tratamiento conservador resultando con dolor crónico, pudiendo sufrir de serias consecuencias como cifosis progresiva, resultado del colapso múltiple de las vertebrae que pueden potencializar compresión torácica y abdominal con severas manifestaciones sistémicas patológicas a causa del aumento en el colapso óseo. (3)

Las fracturas por compresión a causa de osteoporosis son un problema que ha ido creciendo en la población adulta. Los pacientes sufren dolor y deformidad y son susceptibles a complicaciones por inmovilización prolongada como úlceras por presión, infección, estasis venosa y atrofia por desuso, esto puede hacer más complicada su movilización posterior. Los pacientes con fractura tienen dolor crónico alteraciones del sueño alteraciones de la alimentación, saciedad pronta depresión clínica, ansiedad y disminución de la calidad de vida. Es por esto que se trata de un problema de salud pública en México ya que no se da la importancia debida y en varias ocasiones se pasa por alto, no diagnosticándose o no dándose el tratamiento idóneo. (4)

La vertebroplastia fue reportada por primera vez en Francia en 1984 para el tratamiento de hemangiomas y posteriormente fue adaptado para el tratamiento de las fracturas por compresión, ésta consistía en la inyección de polimetil metacrilato de forma percutánea dentro del cuerpo vertebral fracturado, sin embargo se reportaban complicaciones importantes como la fuga del cemento con consecuente lesión neurológica, no se recuperaba la altura del cuerpo vertebral y también se presentaron casos de embolia.(5)

La cifovertebroplastia fue introducida en 1998 incluyendo un balón que se infla creando una cavidad en el cuerpo vertebral restaurando la altura vertebral y creando un hueco donde se introduce el polimetil metacrilato, lo que reduce la presión del cemento inyectado, esta técnica se ha asociado con un menor riesgo de fuga del cemento, reducción del riesgo de embolia, restauración de la altura del cuerpo vertebral, estabilización de los fragmentos óseos fracturados, mejora del dolor, ya que produce una ablación térmica de las terminaciones nerviosas, mejora de la función, mejora de la alineación sagital y reducción la deformidad de la columna. (6)

La técnica de cifovertebroplastia consiste en insertar la aguja guía de forma bilateral al cuerpo fracturado vía transpedicular, la punta de la aguja se avanza 2 mm por detrás de la pared posterior de la vertebra, se corrobora la posición con fluoroscopio, se coloca una aguja guía 2 a 3mm por detrás de la punta de la aguja, se infla el balón incrementando cada 0.5 ml hasta un volumen de 3.5 ml o una presión 400 psi, se retira el balón, se prepara el cemento y se inyectan 35 ml en cada pedículo. El procedimiento se realiza con monitoreo neurofisiológico transoperatorio por los riesgos transquirurgicos que se pueden presentar desde la introducción vía percutánea de las cánulas y la fuga del metilmetacrilato que puede ocasionar una lesión de las raíces nerviosas. (7)

La monitorización neurofisiológica intraoperatoria utiliza las distintas técnicas neurofisiológicas en el quirófano para monitorizar la función nerviosa durante la cirugía evitando posibles lesiones neurológicas, con lo que disminuye la morbilidad y mejora el manejo quirúrgico, permitiendo cirugias más agresivas o de mínima invasión mejorando las estrategias quirúrgicas. Su incorporación al equipo de quirófano ha significado un notable aumento de la seguridad quirúrgica y constituye uno de los mayores aportes al avance de la cirugía de columna moderna. (8)

ANTECEDENTES

En las últimas décadas, el incremento en la esperanza de vida después de los 60 años ha propiciado el crecimiento exponencial en fracturas de la columna vertebral, debido a numerosos factores como la reducción en la densidad mineral ósea. Para el año 2050, se prevé que ocurrirán alrededor de 6,300,000 casos. En México la pirámide poblacional muestra en la actualidad una inversión en los rangos de edad; por consiguiente, la fractura de la columna vertebral representa un problema de salud que requiere atención mediata por los subsistemas de salud. En México, al igual que en muchos países está ocurriendo un proceso llamado transición demográfica, que implica las disminuciones porcentuales de la población joven de 0 a 14 años, junto con incrementos en cantidad y en porcentaje de las poblaciones adultas de 15 a 64 años y envejecida 65 años y más, en el caso específico de la población mayor de 60 años, en nuestro país aumenta más rápidamente que los grupos de edades más jóvenes. Esto se debe, entre otros factores a 1) la disminución de la mortalidad infantil, 2) el aumento en la esperanza de vida al nacer, que en México ya alcanza la edad promedio de 73.6 años, 3) la disminución de nacimientos que se inició desde la década de los setenta y 4) al logro de una mejor salud.(9)

La incidencia de fractura de columna vertebral por osteoporosis se ha incrementado en la última década esto porque se ha aumentado la edad de la población. Aunque éstas fracturas pueden ser asintomáticas y curar sin ser detectadas muchas lesiones recientes pueden causar dolor intenso y frecuentemente convertirse en dolor crónico. (7,10)

IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Se propone conocer los beneficios funcionales y en la calidad de vida de los pacientes que sufren de fractura de la columna vertebral tratados con cifovertebroplastia.

V. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Es la cifovertebroplastia el tratamiento óptimo en las fracturas de la columna?

VI. JUSTIFICACIÓN

La fractura de columna vertebral sobretodo en el paciente envejecido es una eventualidad que resulta devastadora en la mayoría de los casos. Afecta profundamente el equilibrio físico, mental, funcional y social que antes prevalecía, mas allá de la lesión ortopédica, todo ello genera altísimos gastos tanto públicos como individuales.(11)

Casi un millón de fracturas vertebrales ocurren en la población adulta cada año con costos en salud de aproximadamente 337 millones de dólares, en Estados Unidos se estima un numero de casos de 1.5 millones, 700,000 de estas fracturas causan cerca de 115,000 hospitalizaciones por año. Un tercio de todas las mujeres mayores de 65 años de edad experimentan al menos una fractura por compresión de la columna representando la fractura más común en la población sobrepasando la fractura de cuello femoral y fractura distal del radio.(9)

Cerca de 10 millones de personas mayores a 50 años de edad tienen osteoporosis, cada año 1.5 millones de fracturas por osteoporosis ocurren, siendo la más común la fractura por compresión del cuerpo vertebral. Las fracturas por osteoporosis afectan a un 25% de las mujeres post menopaúsicas y un 40% se presentan en mujeres mayores de 80 años, estudios clínicos han reportado que aproximadamente 25% de los pacientes experimentan una fractura subsecuente dentro del 1er año de tratamiento. Entre el 50% y 80% de las fracturas por compresión o en cuña de la columna son asintomáticas y son diagnosticadas de manera incidental o por perdida progresiva de altura o

deformidad en cifosis, más del 50% de las mujeres y 30% de los hombres presentarán una fractura de columna en su vida de los cuales 20% van a experimentar otras fracturas dentro del 1er año. Las fracturas vertebrales por osteoporosis son diagnosticadas después de varias semanas de ocurridas, durante este tiempo la vertebra puede colapsarse o acuñarse. (6)

Los pacientes con fractura por compresión de la columna vertebral tienen un mayor riesgo de morbilidad incluyendo dolor crónico de la columna, disminución de la actividad, disminución de la función pulmonar, hipercifosis, distensión abdominal, malnutrición, fracturas en segmentos adyacentes y se ha asociado también a incremento en la mortalidad. El tratamiento no quirúrgico incluye reposo en cama, analgésicos, uso de corsét; el reposo prolongado en cama puede ser causa de mayor desmineralización ósea en los pacientes adultos causando fracturas adicionales y disminución de la calidad de vida. Complicaciones músculo esqueléticas, cardiovasculares e inmunológicas causadas por reposo en cama aumentan la morbimortalidad. El porcentaje de vida a los 5 años de los pacientes con fractura de columna por osteoporosis es menos que la sobrevivida a los 5 años de los individuos con fractura de cadera. Los pacientes con fractura de columna tienen un 23% de incremento de riesgo de mortalidad. Es importante determinar si estos pacientes están recibiendo tratamiento apropiado para la enfermedad primaria. Todos los pacientes deben tener una adecuada dieta, suplemento de calcio, vitamina d y un adecuado programa de ejercicio así como tratamiento farmacológico. El procedimiento quirúrgico abierto de la columna es pobremente tolerado en este grupo de edad y frecuentemente no satisfactorio por la pobre calidad ósea. Es por eso que la cifovertebroplastia puede acelerar el regreso del paciente a la funcionalidad y mejorar su calidad de vida. (10)

No existe un adecuado protocolo de diagnóstico y manejo de las fracturas de columna vertebral en el adulto mayor en Hospital Regional Licenciado Adolfo López Mateos ISSSTE, siendo sub diagnosticadas, motivo por el que se realiza el presente estudio con el fin de determinar la incidencia de esta patología y proporcionar lineamientos para su diagnóstico y manejo para mejorar el pronóstico y calidad de vida de nuestra población.

VII. HIPÓTESIS

La calidad de vida y funcionalidad de los pacientes con fractura vertebral tratados con cifovertebroplastia es mejor que aquellos tratados con manejo conservador.

VIII. OBJETIVOS

OBJETIVO PRINCIPAL

- Determinar el estado funcional y calidad de vida de los pacientes con fractura de columna vertebral tratados con cifovertebroplastia.

OBJETIVO ESPECÍFICOS

- Demostrar la efectividad de la cifovertebroplastia como tratamiento de las fracturas de la columna vertebral.
- Demostrar el impacto en la morbimortalidad que tienen las fracturas de la columna vertebral en el Hospital Regional Licenciado Adolfo López Mateos – ISSSTE.
- Definir las principales causas de fractura de columna vertebral en el Hospital Regional Licenciado Adolfo López Mateos – ISSSTE.
- Determinar la incidencia y prevalencia de la fractura de columna vertebral en el Hospital Regional Licenciado Adolfo López Mateos – ISSSTE.
- Proporcionar lineamientos prácticos para el diagnóstico y manejo de la fractura de la columna vertebral en el Hospital Regional Licenciado Adolfo López Mateos – ISSSTE.
- Determinar las principales complicaciones y secuelas del manejo inadecuado de las fracturas de la columna vertebral en el adulto mayor.

IX. METODOLOGÍA

DISEÑO

Observacional, longitudinal, retrospectivo.

UNIVERSO

Pacientes con Fractura Vertebral tipo compresión

UNIVERSO DE ESTUDIO

Paciente de ambos sexos, mayor de 50 años de edad que sea valorado en el servicio de urgencias ortopedia, o por la consulta externa del modulo de columna correspondiente al servicio de ortopedia del Hospital Regional Licenciado Adolfo López Mateos del ISSSTE, en quien se sospeche el diagnóstico de fractura de columna vertebral tipo compresión.

MUESTREO

No probabilístico

TAMAÑO DE MUESTRA

A conveniencia, tomando todos los pacientes en el periodo de Marzo 2018 a Febrero del 2021.

CRITERIOS DE SELECCIÓN

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Pacientes derechohabientes del ISSSTE en el Hospital Regional Licenciado Adolfo López Mateos que cuenten con el expediente clínico completo y al cual se pudiera dar seguimiento completo al momento de terminar el estudio.
- Pacientes mayores de 50 años de edad de ambos géneros.
- Pacientes con el diagnóstico de fractura de columna vertebral por compresión tratados de forma quirúrgica con técnica de cifovertebroplastia.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Pacientes menores a 50 años de edad.
- Pacientes tratados de forma conservadora.
- Pacientes en quienes este contraindicado el procedimiento quirúrgico de acuerdo a valoración preoperatoria.
- Pacientes que no acepten tratamiento quirúrgico.
- Pacientes a quien se les realice otra técnica quirúrgica que no sea cifovertebroplastia.
- Pacientes que presenten patrón de fractura de columna vertebral tipo estallido, flexión distracción o rotación.

OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Unidad de medición	Categorías	Tipo de Variable
Sexo	Condición orgánica, masculina o femenina, de los animales y las plantas 1.	Evaluado en el expediente clínico del paciente.	Hombre o Mujer	1=Hombre 0=Mujer	Cualitativa Nominal dicotómica
Edad	Tiempo que ha vivido una persona o ciertos animales o vegetales. 2.	Por interrogatorio directo Años cumplidos al momento del estudio	Años	>18 años	Cuantitativa discreta
IMC	Indicador de la densidad del cuerpo, determinado por la relación peso y la talla. Peso(kg) / talla (m ²)	Tomado de los datos del expediente (hoja de anestesia) evaluada en Excel por fórmula	Kg/m ²	Sin categorías	Cuantitativa continua
Hipertensión	Trastorno en el que los vasos sanguíneos tienen una tensión persistentemente alta, lo que puede dañarlos	Evaluado en el expediente clínico del paciente.	Sí No	Sí=1 No=0	Cualitativa nominal dicotómica
Diabetes mellitus	Enfermedad crónica que aparece cuando el páncreas no produce insulina suficiente o cuando el organismo no utiliza eficazmente la insulina que produce.	Evaluado en el expediente clínico del paciente.	Sí No	Sí=1 No=0	Cualitativa nominal dicotómica
Etiología de la fractura	Causa de la fractura de columna	Evaluado en el expediente clínico del paciente.	NA	Sin categorías	Cualitativa nominal

Escala funcionalidad de Oswestry	Escala de incapacidad por dolor lumbar. Cuestionario autoaplicado, específico para dolor lumbar, que mide las limitaciones en las actividades cotidianas.	Evaluado en el expediente clínico del paciente	NA	NA	Cuantitativa discreta
---	---	--	----	----	-----------------------

PROCEDIMIENTO

RECOLECCIÓN DE DATOS

Se llevó a cabo un estudio observacional de tipo longitudinal, retrospectivo, descriptivo, en el periodo comprendido del 01 de marzo del 2019 al 29 de febrero del 2021. A todo paciente de ambos sexos, mayor de 50 años de edad valorado por el servicio de urgencias ortopedia, o por la consulta externa del módulo de columna correspondiente al servicio de ortopedia del Hospital Regional Licenciado Adolfo López Mateos del ISSSTE, con sospecha de fractura de columna vertebral tipo compresión de origen etiológico: osteoporosis, metástasis, cáncer o trauma, se realizó protocolo diagnóstico tanto clínico, como de imagen (radiografía, tomografía o resonancia magnética de columna toraco lumbar según se requiera).

Se recabó la información de la cedula de recolección de datos y se hizo el llenado de este, de todos los sujetos en estudio a su ingreso, posterior a ser realizada la cirugía y a los 6 meses de evolución, tomando la información de forma directa y del expediente clínico. Se obtuvo la siguiente información, edad, sexo, fecha de ingreso al servicio de ortopedia por fractura columna vertebral, días de estancia hospitalaria, nivel de cuerpo vertebral fracturado, causa de la fractura, comorbilidades, complicaciones postoperatorias, mortalidad, en estudios radiográficos a su ingreso y postquirúrgico se valoró ángulo del segmento lateral, ángulo del cuerpo vertebral y porcentaje de compresión del cuerpo vertebral para valorar la recuperación de la altura del cuerpo vertebral. A su ingreso y posterior al procedimiento quirúrgico se valoró la escala visual análoga y escala funcional de Oswestry.

Con los datos obtenidos, se determinó la hipótesis del estudio, así como el objetivo general (determinar el estado funcional y calidad de vida de los pacientes con fractura de columna vertebral tratados con cifovertebroplastia) y los específicos.

Finalmente se evaluó todo el estudio con los datos obtenidos con el fin de definir la frecuencia de las fracturas de columna vertebral en nuestra población, las principales causas, e identificar cuales son los factores en los que se puede realizar una prevención con el fin de mejorar las expectativas y la calidad de vida de nuestros pacientes con fractura de columna

PLAN DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO

En el análisis estadístico se evaluaron las variables cuantitativas con la prueba de Kolmogorov Smirnov para detectar la distribución de las variables, aquellas variables con una distribución normal se presentan como media y desviación estándar, en caso contrario se presentan como mediana y rangos intercuantiles (p25-75). Para la comparación de grupos en caso de tener distribución normal y cumplir con supuestos, se usó la T de student para grupos independientes o U Mann deWithney en caso de prueba no paramétrica.

Para las variables cualitativas se presentan como n y porcentaje y en el caso de comparación de grupos se utilizó la prueba Chi cuadrada o exacta de Fisher de acuerdo con cada variable. Se considera significativa una $p < 0.05$.

X. ASPÉCTOS ÉTICOS

Al tratarse de un estudio observacional, longitudinal, retrospectivo y según el reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación el presente protocolo no tiene conflictos de ético. Sin embargo aun así se contara con autorización por el departamento de enseñanza e investigación para la revisión de expedientes médicos, declarando los investigadores apegarse íntegramente a los principios de la declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial de 1974, y sus posteriores modificaciones incluida Seúl, Corea, 2008. Así como al reglamento ya citado, *principalmente en lo concerniente a la confidencialidad y el uso de información contenida en los expedientes.*

XI. RECURSOS

RECURSOS HUMANOS

Médicos adscritos al módulo de columna

Médicos Residentes e investigadora principal "Dra. Carina González López"

Enfermeros de la consulta Externa

Personal del archivo clínico

RECURSOS MATERIALES

Expedientes clínicos

Hojas de papel (insumos de papelería)

Equipo de cómputo

Software office y estadístico

RECURSOS FINANCIEROS

Recursos propios del hospital e investigador

XII. RESULTADOS

En la tabla 1 se muestran los datos demográficos de los pacientes evaluados, se obtuvo un total de 30 pacientes evaluados, de los cuales a 24 se les realizó cifovertebroplastía y 6 fueron manejados con tratamiento conservador. El 76.6% de los pacientes fueron masculinos con una media de edad de 65.2 ± 8.8 años. Como única diferencia estadística se observó que los pacientes en tratamiento conservador fueron mayores en cuanto a edad, en comparación con los de cifovertebroplastía., 62.5 ± 6.3 vs 75.8 ± 9.8 , $p < 0.001$, respectivamente. El 40% de los evaluados reportaron ser jubilados. La comorbilidad más frecuente fue la hipertensión arterial sistémica (HAS) con un 36.6%, seguida de la diabetes mellitus con un 30%. La principal causa de fractura fue traumática con un 43.3%, seguida por cáncer con un 20%.

Tabla 1. Datos demográficos de la muestra estudiada

Variable	Todos n=30	Cifovertebroplastía n=24	Tx conservador n=6	p
Sexo n(%)				
Masculino	23 (76.6)	18 (75)	5 (83.3)	1
Edad (años)	65.2 ± 8.8	62.5 ± 6.3	75.8 ± 9.8	<0.001
Ocupación n(%)				
Hogar	10 (33.4)	7 (29.1)	3 (50)	0.372
Jubilado	12 (40)	10 (41.6)	2 (33.3)	1
Jardinero	1 (3.3)	1 (4.1)	0	1
Electricista	2 (6.7)	2 (8.3)	0	1
Administrativo	3 (10)	3 (12.5)	0	1
Profesor	1 (3.3)	0	1 (16.6)	0.200
Dentista	1 (3.3)	1 (4.17)	0	1
Comorbilidades n(%)				
Tabaquismo	9 (30)	7 (29.1)	2 (33.2)	1
Diabetes mellitus	9 (30)	7 (29.1)	2 (33.3)	1
Hipertensión arteria sistémica	11 (36.6)	9 (37.5)	2 (33.3)	1
Obesidad	2 (6.7)	2 (8.3)	0	1
Cardiopatía	1 (3.3)	0	1 (16.6)	0.200
Mieloma múltiple	4 (13.3)	2 (8.3)	2 (33.3)	0.169
Dislipidemia	2 (6.7)	1 (4.1)	1 (16.6)	0.366
Valvulopatía	2 (6.7)	1 (4.1)	1 (16.6)	0.366
EPOC	2 (2.6)	1 (4.1)	1 (16.6)	0.366
Causa de fractura n(%)				
Osteoporosis	4 (13.3)	4 (16.6)	0	0.557
Cáncer	6 (20)	5 (20.8)	1 (16.6)	1
Trauma	13 (43.3)	11 (45.8)	2 (33.3)	0.672
Metástasis	5 (16.6)	4 (16.6)	1 (16.6)	1

Las variables cualitativas se presentan como n(%). La prueba de hipótesis para comparación de grupos fue χ^2 ó Prueba exacta de Fisher, según el caso. La prueba de hipótesis para la v. cuantitativa fue *T-student* para grupos independientes.

En la figura 1 se puede observar la distribución del sexo por tratamiento realizado, la mayoría fueron hombres y no hubo diferencia estadísticamente significativa entre grupos. Los grupos estaban bien distribuidos y homogéneos.

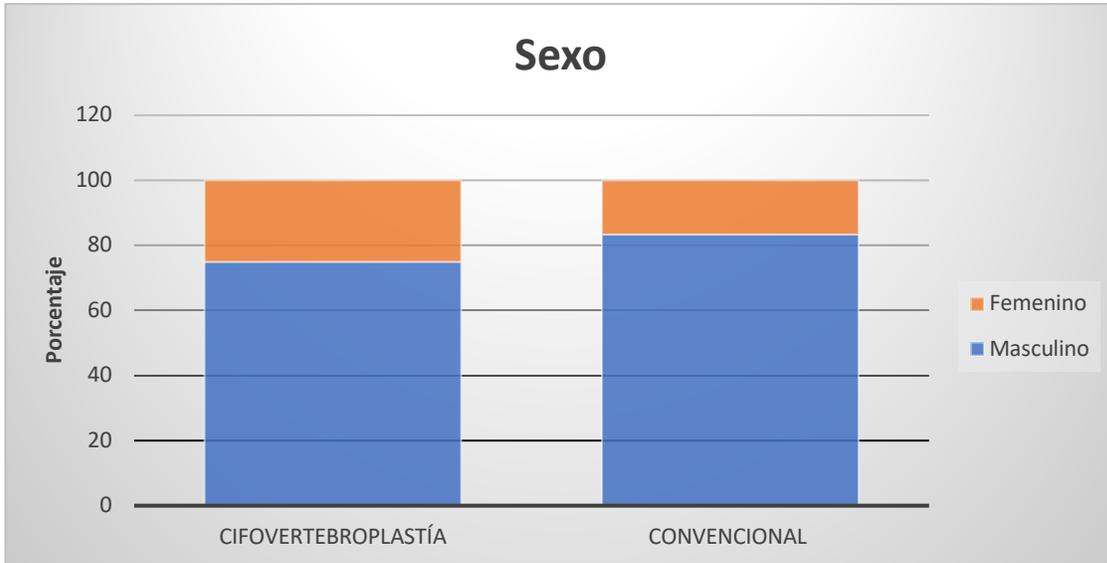


Figura 1. Evaluación del género por grupo de tratamiento.

En la figura 2 se muestra el trabajo referido por la población en estudio. El 40% refirió ser jubilado, seguido de un 34% trabajadores del hogar.

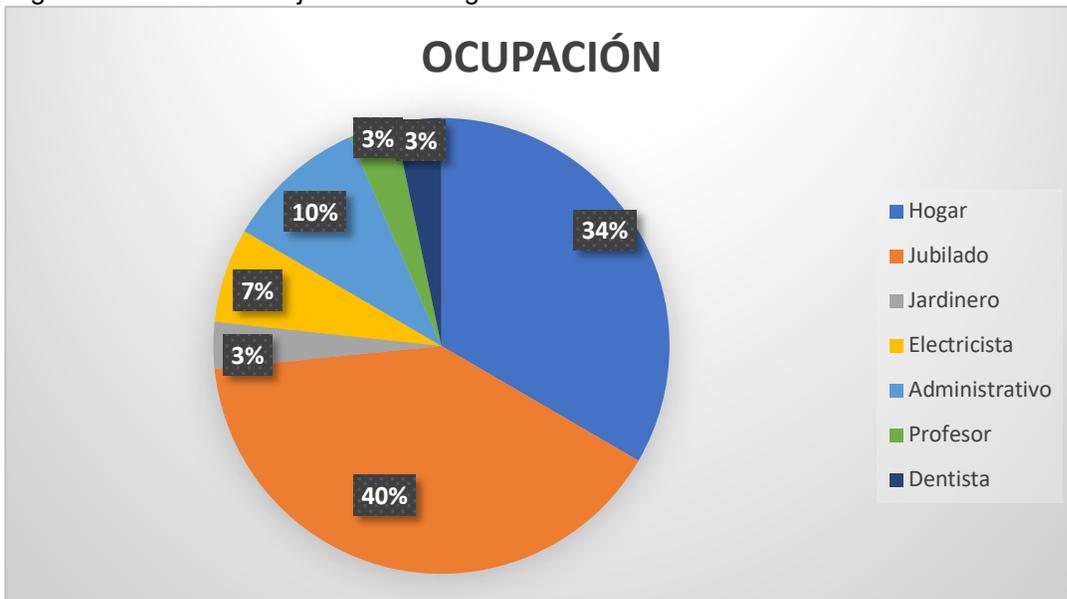


Figura 2. Evaluación de la ocupación de los individuos evaluados.

En la tabla 2 se describen los niveles de fractura encontrados durante el estudio de imagen, en ambos tratamientos no existió una diferencia estadísticamente significativa. La mayor parte de las fracturas ocurrió a nivel Lumbar (L1-L2). El 26.6% de la muestra tuvo un nivel de fractura y el 26.7% dos fracturas, únicamente 2 pacientes tuvieron 3 fracturas y se manejaron con cifovertebroplastia.

Tabla 2. Nivel de fractura en los pacientes estudiados

Variable	Todos n=30	Cifovertebroplastia n=24	Tx conservador n=6	p
T4	1 (3.3)	1 (4.1)	0	1
T9	1 (3.3)	1 (4.1)	0	1
T11	8 (26.7)	7 (29.1)	1 (16.6)	1
T12	5 (16.6)	4 (16.6)	1 (16.6)	1

L1	13 (43.3)	10 (41.6)	3 (50)	1
L2	11 (36.6)	10 (41.6)	1 (16.6)	0.372
L3	3 (10)	2 (8.3)	1 (16.6)	0.501
Número de fracturas				
1	20 (26.6)	15 (62.5)	5 (83.3)	0.772
2	8 (26.7)	7 (29.2)	1 (16.7)	
3	2 (6.7)	2 (8.3)	0	

Las variables cualitativas se presentan como n(%). La prueba de hipótesis para comparación de grupos fue χ^2 ó Prueba exacta de Fisher, según el caso.

En la figura 3 se muestra en un gráfico de barras el número de fracturas o el nivel de fracturas referidos por la población de acuerdo con el tratamiento realizado.

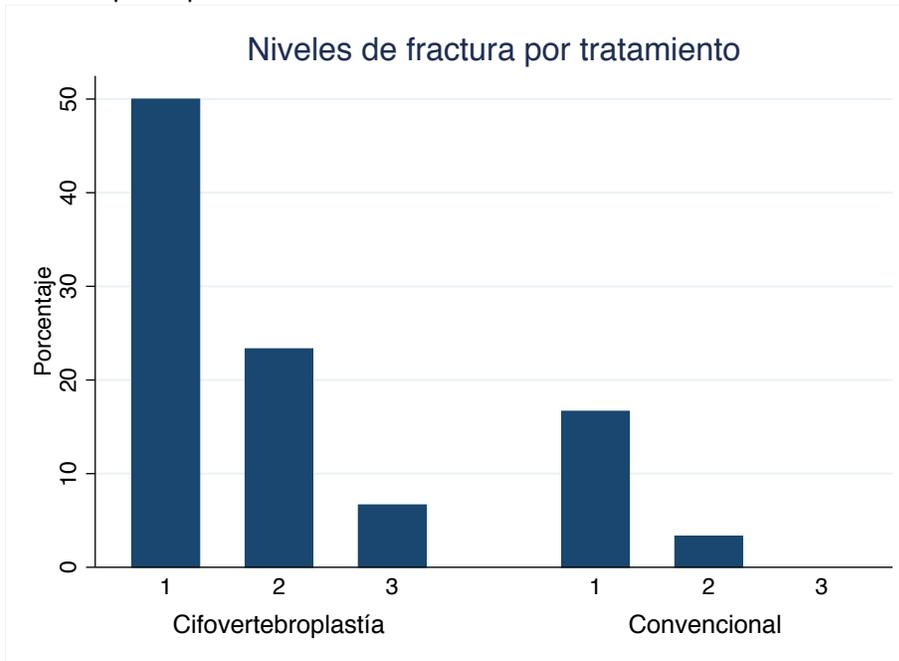


Figura 3. Porcentaje de pacientes y número de fracturas por tratamiento evaluado.

En el siguiente gráfico (figura 4) se muestra una caja de bigotes en la cual se representan los ángulos del segmento lateral a nivel torácico, tanto en aquellos con tratamiento convencional como con cifovertebroplastía, se muestran en cajas azules la evaluación previa, y en la caja roja la evaluación posterior. Se observa que la angulación incrementó tras la cifovertebroplastía, de manera similar a lo ocurrido con el tratamiento conservador, es decir disminuyó la cifosis de los niveles adyacentes en el segmento fracturado.

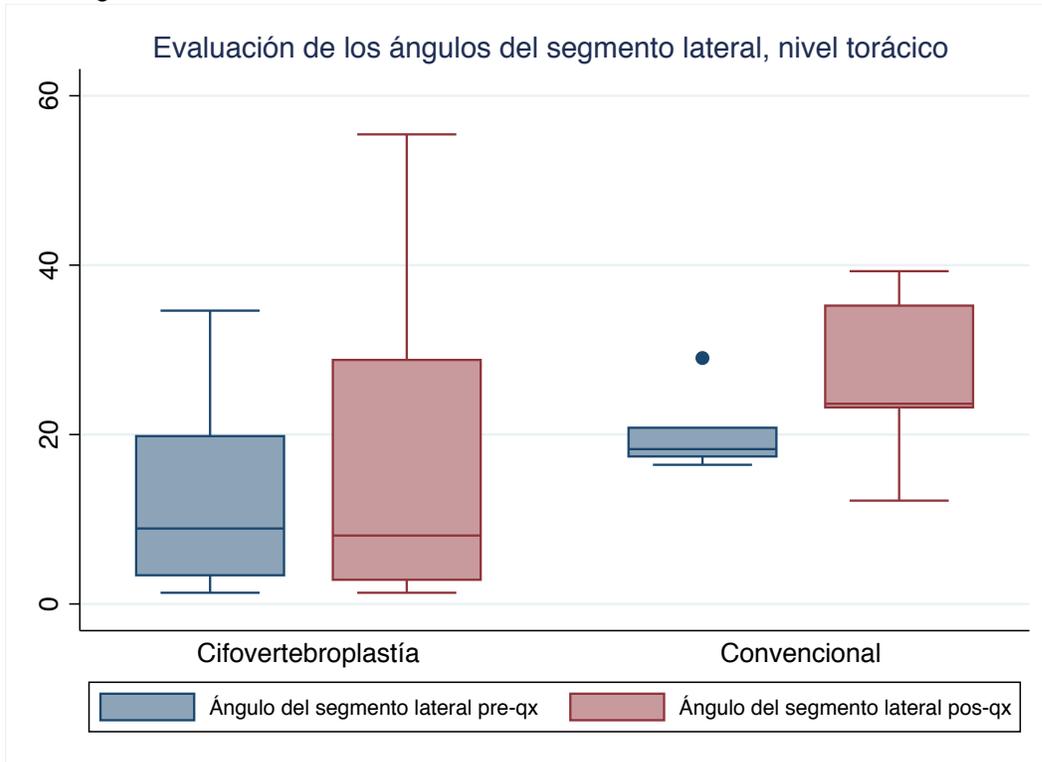


Figura 4. Medición del ángulo del segmento lateral pre y post quirúrgico o post-tratamiento.

En la siguiente imagen (figura 5) se muestra la angulación lateral a nivel lumbar por tratamiento. Con un incremento de la angulación en el tratamiento con cifovertebroplastía (1), comparado con el convencional, es decir aumento la lordosis del segmento lumbar y se revirtió parcialmente la cifosis secundaria a la fractura.

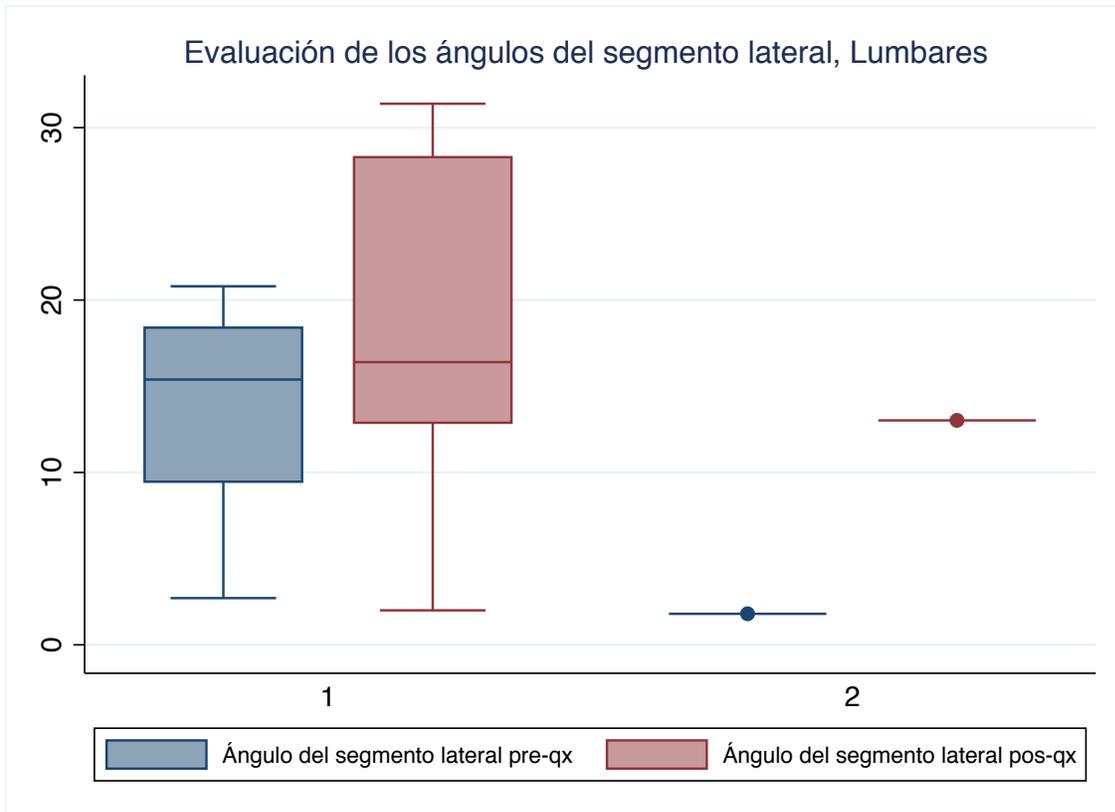


Figura 5. Angulación de los segmentos laterales lumbares pre y post tratamiento.

En la figura 6. Se representa la angulación del segmento lateral en el tercer nivel de fractura o en aquellos que tuvieron tres niveles de fractura. No existió tratamiento convencional en los pacientes con tres niveles fracturados, únicamente fueron tratados mediante cirugía y se observa en este nivel de fractura una angulación menor posterior a la cirugía, es decir un restablecimiento parcial de los ángulos propios de las curvaturas torácica y lumbar de la columna.

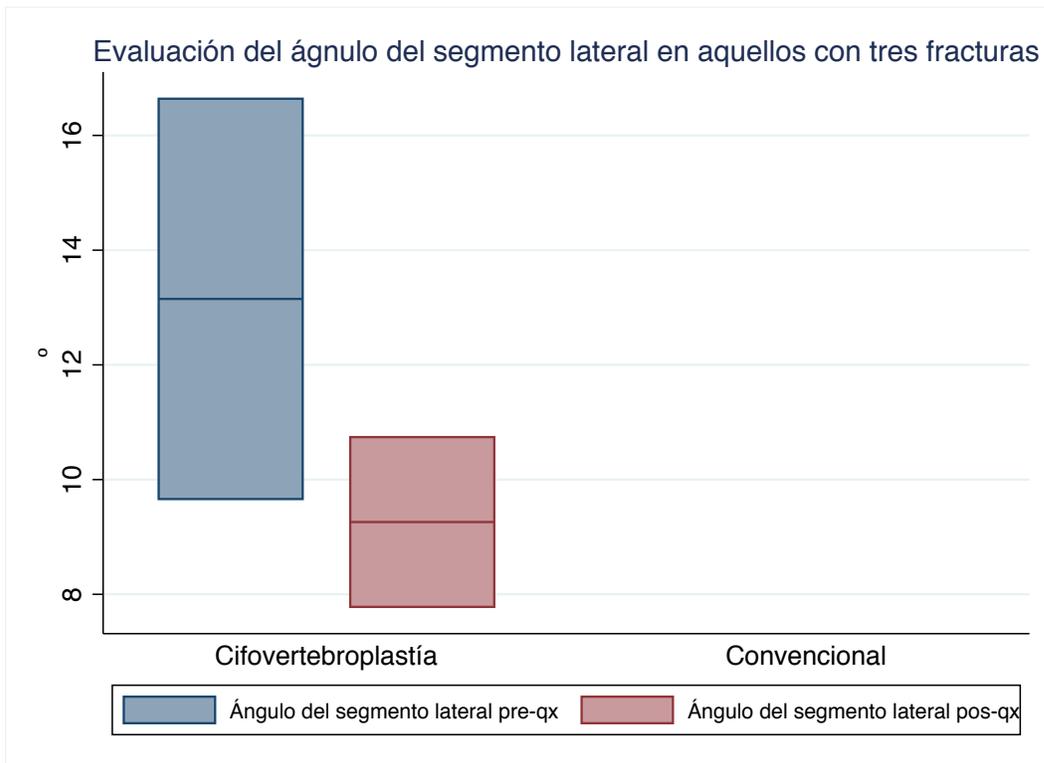


Figura 6. Ángulo del segmento lateral en el tercer nivel de fractura.

En la tabla 3 se muestran las evaluaciones prequirúrgicas realizadas en los cuerpos vertebrales, en el primer segmento el ángulo lateral torácicas no se observan diferencias estadísticamente significativa, mientras que en los ángulos del cuerpo vertebral principalmente las torácicas, los individuos con un mayor ángulo fueron tratados de una manera conservadora, 8.4 ± 6.7 vs 20.6 ± 7.4 , $p=0.034$, respectivamente. En el resto de las evaluaciones, ambos grupos de tratamiento se encontraron distribuidos de manera homogénea.

Tabla 3. Datos de angulación de la fractura pre quirúrgicos

Variable	Todos n=30	Cifovertebroplastía n=24	Tx conservador n=6	p
<i>Ángulo del segmento lateral Torácicas</i>	n=15 19.5 (4.5-25.6)	n=13 14.5 (4.5-22.3)	n=2 24.9 (20.8-29.0)	0.174
<i>Ángulo del segmento lateral Lumbares</i>	n=10 12.4 (4.3-18.4)	n=9 15.3 (9.4-18.4)	n=1 1.8	-
<i>Ángulo del cuerpo vertebral Torácicas</i>	n=15 10.1 ± 7.8	n=13 8.4 ± 6.7	n=2 20.6 ± 7.4	0.034
<i>Ángulo del cuerpo vertebral Lumbares</i>	n=10 12.6 (4.8-19.1)	n=2 13.1 (4.8-19.2)	n=1 5.1	-
<i>Porcentaje de compresión Torácicas</i>	32.9 ± 14.2	32.5 ± 13.9	34.1 ± 16.5	0.812
<i>Porcentaje de compresión Lumbares</i>	n=10 19.9 (12.5-40.4)	n=9 20.1 (12.5-40.4)	n=1 16.04	-
<i>Funcionalidad Owestry</i>	50.1 ± 14	51.7 ± 14.1	43.8 ± 13.1	0.226

La prueba de hipótesis para la v. cuantitativa fue *T-student* para grupos independientes.

En la figura 7, se muestran los ángulos de los cuerpos vertebrales a nivel torácico previo al tratamiento y posterior al mismo. Se puede observar en la caja azul que los pacientes del grupo conservador tuvieron un mayor ángulo de las vertebra torácicas en comparación con los que la cifovertebroplastía.

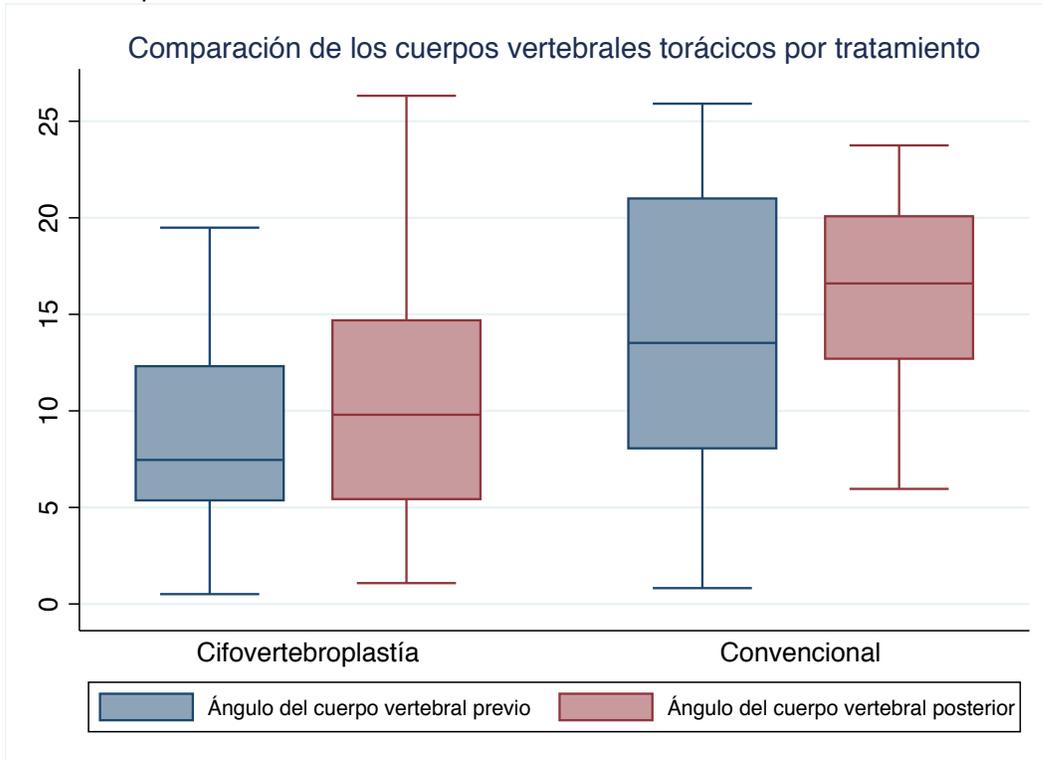


Figura 7. Comparación por grupos de previo y posterior al tratamiento de los ángulos de los cuerpos vertebrales a nivel torácico.

En la figura 8 se muestran los ángulos de los cuerpos vertebrales lumbares por ambos tratamientos, previos y posteriores al mismo. Se observa en la caja azul que, a nivel lumbar, los ángulos se encontraron con una mayor distribución en la angulación en comparación con los del tratamiento convencional, sin embargo, en este último caso solo existió un individuo, y posterior al tratamiento la angulación fue mucho mayor que el inicial, mientras que en el de la cifovertebroplastia, hubo una tendencia a la disminución de la angulación de los cuerpos vertebrales.

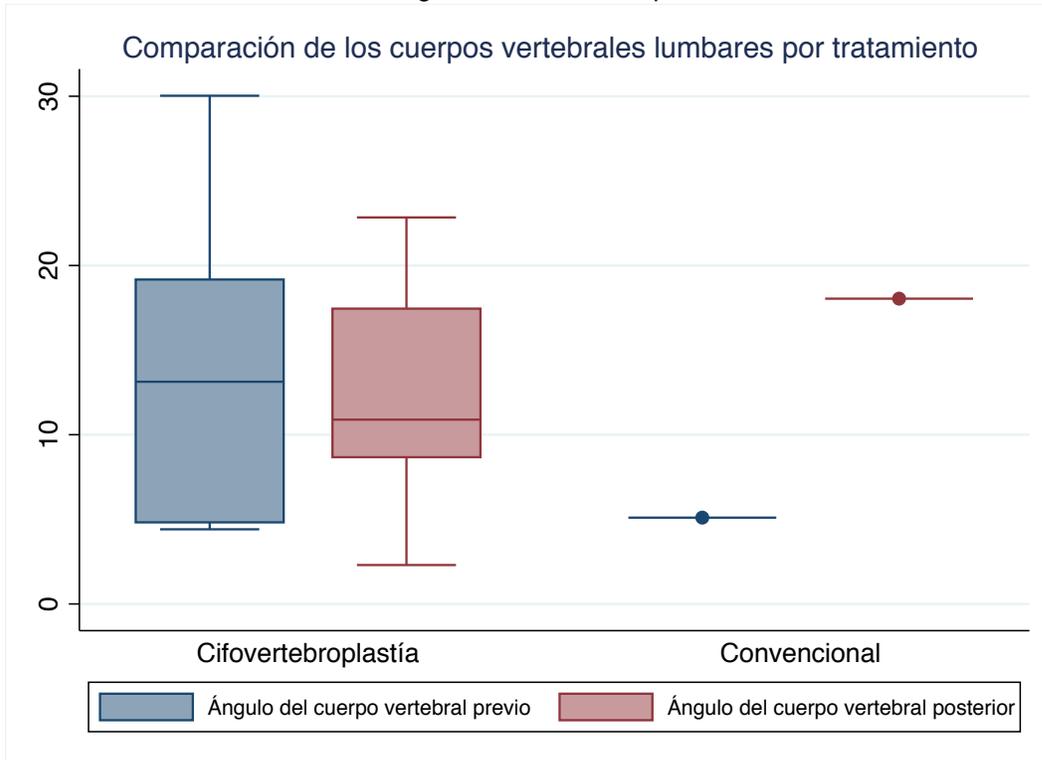


Figura 8. Comparación de los cuerpos vertebrales lumbares por grupo de tratamiento, previo y posterior al mismo.

En la tabla 4 se muestran los datos de las mediciones posteriores a los tratamientos evaluados. El cambio más notable se dió en la compresión de las vertebrae, en el grupo de cifovertebroplastía, se encontró una reducción de la compresión en comparación con el tratamiento conservador; $30.6 \pm 16.0\%$ vs $52.7 \pm 15.6\%$, $p > 0.005$, respectivamente. A nivel clínico, se observó una mejoría en las mediciones de los ángulos en el grupo de la cifovertebroplastía en comparación con el tratamiento convencional.

Tabla 4. Datos de angulación de la fractura pos quirúrgicos

Variable	Todos n=30 n=15	Cifovertebroplastía n=24 n=13	Tx conservador n=6 n=2	p
Ángulo del segmento lateral Torácicas	23.2 (3.1-37.7)	21.6 (3.1-37.7)	29.2 (23.2-35.2)	0.734
Ángulo del segmento lateral Lumbares	n=10 15.8 (12.8-28.2)	n=9 16.4 (12.8-28.2)	n=1 13.02	-
Ángulo del cuerpo vertebral Torácicas	n=15 14.2 ± 7.1	n=13 13.4 ± 7.4	n=2 19.4 ± 0.85	0.285
Ángulo del cuerpo vertebral Lumbares	n=10 12 (8.6-17.8)	n=2 10.9 (8.6-17.5)	n=1 18.04	-
Porcentaje de compresión torácicas	35.0 ± 18.1	30.6 ± 16.0	52.7 ± 15.6	0.005
Porcentaje de compresión Lumbares	n=10 33.1 (11.6-54.2)	n=9 30.5 (11.6-54.2)	n=1 52.14	-
Funcionalidad Owestry	45.8 ± 18.0	44.6 ± 16.6	50.8 ± 24.1	0.460

La prueba de hipótesis para la v. cuantitativa fue *T-student* para grupos independientes.

En la figura 9 se observa la evaluación de la compresión vertebral previo y posterior al tratamiento. En la caja azul en el grupo de la terapia convencional se observa que incrementa el porcentaje de compresión posterior a dicho manejo.

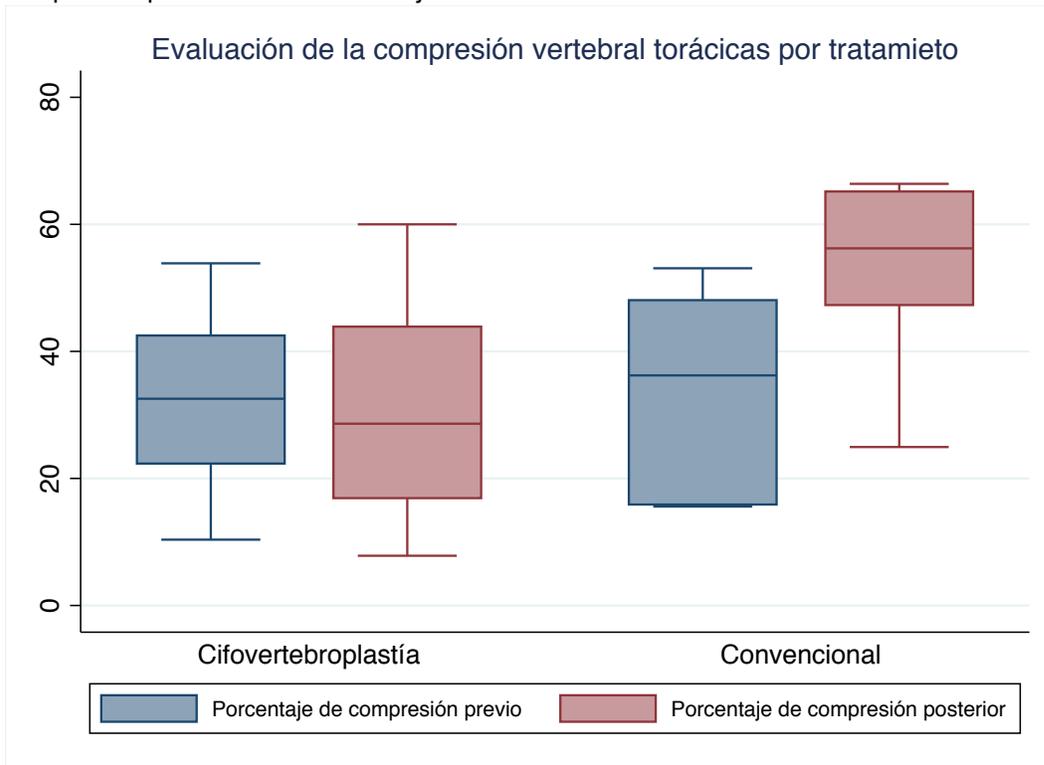
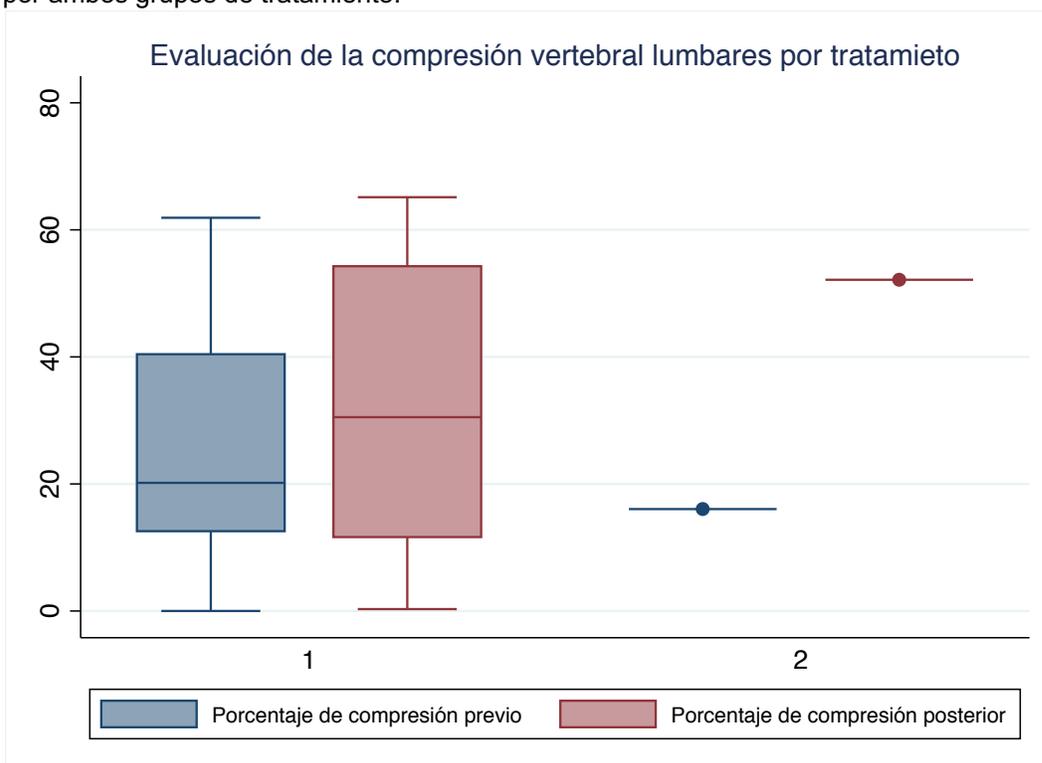


Figura 9. Porcentaje de compresión vertebral torácica evaluada por grupo de tratamiento.

En la siguiente imagen (Figura 10) se puede observar los porcentajes de compresión a nivel lumbar, por ambos grupos de tratamiento.



En la tabla 5 se evalúan todos los pacientes que tuvieron tres niveles de fracturas y su manejo en este último nivel. Todas estas fracturas fueron manejadas quirúrgicamente por lo que no existe comparación de grupos. Y en general sí se presenta una disminución de los ángulos, en el previo y posterior a la cirugía, sin ser estadísticamente significativas.

Tabla 5. Pacientes con tres niveles de fractura y su descripción del tercer nivel

Variable	Todos n=30	Cifovertebroplastia n=24		p
	n=2	Previo n=2	Posterior n=2	
Ángulo del segmento lateral lumbares	13.1 (9.6-16.6)	13.1 (9.6-16.6)	9.2 (7.7-10.7)	0.577
Ángulo del Cuerpo vertebral	6.3 (6.2-6.4)	6.3 (6.2-6.4)	11.6 (7.0-16.3)	0.463

La prueba de hipótesis para la v. cuantitativa fue *T-student* para grupos independientes y comparación entre pruebas con una prueba de hipótesis de T-pareada

En la siguiente tabla se hace la comparación de las mediciones vertebrales en el previo al tratamiento y posterior a él. Se observa que el ángulo del segmento lateral en la sección de las lumbares fue más alto con respecto al basal.

Tabla 6. Evaluación basal y final de las mediciones de las vertebras por tratamiento.

Variable	Cifovertebroplastía			Conservador		
	Previo	Posterior	p	Previo	Posterior	p
Ángulo del segmento lateral Torácicas (n=24vs6)	11.8 ± 10	11.8 ± 10	-	20 ± 4.6	20 ± 4.6	-
Ángulo del segmento lateral Lumbares (n=9vs1)	13 ± 6.7	18.7±10.7	0.051	1.8	13.02	-
Ángulo del segmento lateral (3ra fractura) (n=2vs0)	13.2 ± 4.9	9.2 ± 2	0.577	-	-	-
Ángulo del cuerpo vertebral Torácicas (n=24vs6)	8.8 ± 5.9	11 ± 6.5	0.113	13.8 ± 9	15.9 ± 6.3	0.247
Ángulo del cuerpo vertebral Lumbares (n=9vs1)	13.5 ± 8.5	11.7 ± 6.8	0.595	5.1	18.0	-
Ángulo del cuerpo vertebral (3ra fractura) (n=2vs0)	6.3 ± 0.12	11.6 ± 6.5	0.463	-	-	-

La prueba de hipótesis para la v. cuantitativa fue *T-student* para grupos independientes y comparación entre pruebas con una prueba de hipótesis de T-pareada

Variable	Cifovertebroplastía			Conservador		
	Previo	Posterior	p	Previo	Posterior	p
Porcentaje de compresión torácicas	32.5±13.9	30.5 ± 16	0.588	34.1 ± 16.5	52.7 ± 15.6	0.059
Porcentaje de compresión Lumbares	25.7±18.9	31.9±22.7	0.455	16.04	52.14	-

<i>Porcentaje de compresión (3era fractura)</i>	28.0±9.3	21.6±30.6	0.858	-	-	-
Funcionalidad Oswestry	51.7±14.1	44.6±16.6	0.042	43.8±13.1	50.8±24.1	0.520
La prueba de hipótesis para la v. cuantitativa fue <i>T-student</i> para grupos independientes y comparación entre pruebas con una prueba de hipótesis de T-pareada						

XIII. DISCUSIÓN

Se estudiaron un total de 427 pacientes del Hospital Regional Licenciado Adolfo López Mateos, ingresados por trauma, encontrando que el 7% representa la prevalencia de las fracturas de columna en este hospital. Se eliminaron un total de 397 pacientes una vez aplicados los criterios de selección, quedando con un total de 30 pacientes, de los cuales el 80% (24) fueron sometidos a cifovertebroplastia y el 20% restante (6) a tratamiento conservador.

La prevalencia e incidencia de las fracturas vertebrales son subestimadas, ya que generalmente no se evalúan y pasan desapercibidas. En cuanto a los factores de riesgo, se ha visto que los hombres tienen un mayor riesgo de presentar fractura de cuerpos vertebrales, sin embargo, a partir de la 6ª década de la vida, el riesgo en mujeres incrementa hasta un punto por arriba de los 70 años en donde incrementa sustancialmente. (12)

En nuestro estudio el 76.6% de los pacientes fueron hombres con una edad media de 65.2 ± 8.8 años, características similares a la literatura universal. La mayoría de los pacientes refirió ser jubilados (40%) y en segundo lugar refirieron dedicarse al hogar (33.4%). La causa más frecuente de fractura fue por traumatismo en un 43.4% de casos, principalmente secundario a caída en sedestación, seguida cáncer con un 20% siendo en la mayoría de los casos secundario a metástasis. La etiología de la fractura mayormente es por debilitamiento de las estructuras adyacentes, sin tener una causa específica, la literatura refiere que hasta 50%, sin embargo, son subdiagnosticadas diagnósticadas. Chirstensen y cols. han referido que aquellas actividades que incrementan la carga axial, como lo es el levantamiento de objetos, y cuando la columna se encuentra frágil, ocurre tal fuerza en el movimiento que puede generar una fractura, (13,14) como lo es en los casos de cáncer, en nuestra población, en donde el hueso se encuentra invadido por metástasis y por lo tanto debilitado, siendo predispuesto a sufrir lesiones. Otro dato interesante es que se propone que las lesiones ocurridas en estos mecanismos se encuentran entre la vértebra T7-T9, por la cifosis torácica y que en este trecho incrementa la carga axial en las vertebra y los platillos. En nuestra muestra la ocurrencia de fractura en este nivel se encontró únicamente en el 3.3% de los casos, siendo el de menos frecuencia, lo que podría deberse a que el mecanismo de lesión en la mayoría de los casos fue por traumatismos y no por procesos de envejecimiento como lo es la osteoporosis, la cual únicamente representó el 13.3% de nuestra población.

La relación que existe entre el mecanismo de lesión comprendido por trauma, se refiere a que la mayor parte de las lesiones vertebrales son debidas a colisión de vehiculos motorizados en un 38.5% de los casos, seguida de las caídas con un aproximado de 30.5%, estas se ven relacionadas con las fracturas de cadera, ya que tienen cierto componente osteoporótico. (15) En nuestra población el 40% de las fracturas fueron debidas a traumatismos y el 89.9% de las lesiones ocurrieron en las vertebra lumbares, las caídas se relacionaron más con fracutras a nivel lumbar en dicho estudio con un 55.6% de los casos, lo cual podría deberse en nuestro estudio a que en su mayoría la etiología fue debida a trauma.

La calidad de vida se ve afectada por las fracturas, siendo el dolor el mayor problema en este tipo de pacientes, el cual tras las 4 a 6 semanas puede continuar y se vuelve un dolor de tipo crónico, por lo cual es importante el adecuado manejo de la fractura. Los determinantes para esta ocurrencia son aquellos con múltiples fracturas por compresión, pérdida de peso y pérdida de la densidad ósea. En el estudio realizado por Suzuki y cols. en el cual se realizó un seguimiento de pacientes con fracturas vertebrales a través de 12 meses, reportaron que el dolor a los 3 meses persistía siendo un EVA de 7.9, y una escala de discapacidad de 68.9 medido mediante la escala de Vorn Korff Pain. Únicamente refieren una mejoría del 10 al 15% del total de pacientes, en este estudio se excluyeron a todos los pacientes quienes tuvieron una vertebroplastia y que fueron manejados de manera conservadora. (16)

Estos datos son similares en nuestro estudio, en el cual, aquellos pacientes con manejo conservador no mostraron mejoría en la escala evaluada por Oswestry, a diferencia de aquellos manejados con cifovertebroplastia, con una mejoría de $51.7 \pm 14.1\%$ previo a la cifovertebroplastia vs $44.6 \pm 16.6\%$ $p=0.042$, siendo significativa y encontrando que el grupo tratado con cifovertebroplastia evolucionaba mejor en cuanto a la escala funcional valorada mediante Oswestry, comparado con los pacientes manejados con tratamiento conservador, en quienes aumentó su grado de incapacidad.

Otros datos que corroboran que el mejor manejo en las fracturas vertebrales es por medio de la cifovertebroplastia, son los niveles de angulación de los segmentos laterales y de los cuerpos vertebrales, así como el porcentaje de compresión de las vértebras, lo que fisiológicamente le da la funcionalidad a la columna vertebral.

Los datos en la angulación de los cuerpos vertebrales torácicos fueron mayores en los pacientes que fueron a tratamiento conservador en comparación con los que fueron a cifovertebroplastia. Esto podría deberse al tiempo que tardó en ser atendida la fractura, ya que generalmente los pacientes no buscan atención inmediata después de la lesión, si no tiempo después cuando el dolor ya es incapacitante o como hallazgo al momento de realizar un estudio de imagen por otro padecimiento, lo que podría repercutir en una mayor angulación en los cuerpos vertebrales, condicionando a su vez mayor dificultad para la realización de la cifovertebroplastia y el éxito de la misma, por lo que el tratamiento conservador sería la mejor opción.

El manejo con cifovertebroplastia mejoró el ángulo del segmento lateral a nivel lumbar, siendo ésta significativa, de 13 ± 6.7 a 18.7 ± 10.7 con una $p=0.05$, de la misma forma, teniendo la tendencia a la significancia estadística con una $p=0.113$, fue un cambio en el ángulo de cuerpo vertebral a nivel torácico. Probablemente estos cambios son debidos a la técnica y el tiempo en que se tardó en realizar el tratamiento, ya que, cuanto más tiempo pasa del evento en agudo, el hueso se colapsa cada vez más y la administración de polimetilmetacrilato no se lleva a cabo en toda la extensión del cuerpo vertebral, únicamente en la columna media y el segmento posterior de la vértebra, lo que podría conllevar la mayor angulación encontrada en estos pacientes.

Otro de los datos relevantes que muestra este estudio, es el cambio en el porcentaje de compresión torácica en los pacientes con tratamiento conservador, ya que el porcentaje de compresión incrementó en estos pacientes, de $34.1 \pm 16.5\%$ vs $52.7 \pm 15.6\%$ pre y postquirúrgico respectivamente ($p=0.059$), aunque no se encuentra dentro de los valores <0.05 , se observa en la figura de cajas y bigotes un incremento real y mayor en la mayoría de los pacientes tratados por este método, de la misma forma en la escala Oswestry se denota que no existe un cambio positivo ni mejoría mediante este método.

En el grupo de cifovertebroplastia se encontró que el 50% de los individuos tuvo una escala Oswestry tras la operación de incapacidad mínima a moderada, mientras que en el grupo de tratamiento conservador el 66.6% de los pacientes refirieron una incapacidad severa a totalmente incapacitados, $p=0.126$. Otro dato que nos muestra que la cifovertebroplastia mejora la calidad de vida y tiene mejores resultados que el tratamiento convencional.

XIV. CONCLUSION

Por medio de este estudio se ha demostrado que el manejo de las fracturas vertebrales ha sido benéfico y es mejor tratamiento comparado con el conservador (corsét y reposo) para las fracturas por compresión de los cuerpos vertebrales, sin importar el tiempo que ocurra entre la fractura y la cirugía. Sin embargo, para mejorar los angulos y la mecánica de la columna, es mejor identificar cualquier tipo de fractura y realizar el tratamiento de una manera oportuna con el fin de disminuir las secuelas.

Por todo lo anterior es de vital importancia establecer estrategias que lleven a evitar el subdiagnóstico de estas lesiones en nuestra población, pudiendo ser de utilidad realizar tamizajes periodicos una o dos veces al año, para osteoporosis, en la poblacion correspondiente a adultos mayores, que son quienes más en riesgo se encuentran, asi como un seguimiento más estrecho en los pacientes con antecedentes de padecimientos oncologicos, con el fin de detectar a tiempo la presencia de metástasis óseas, de igual forma la realizacion de estudios de imagen (radiografías en proyecciones anteroposterior y lateral de columna y tomografia axial computarizada simple de columna en los casos pertinentes) y la correcta exploracion clínica por parte de los médicos de primer contacto, con el fin de que no pasen desapercibidas estas lesiones en agudo.

Finalmente cabe recordar la importancia de la medicina preventiva, por lo que sería conveniente la impartición de educación para la salud entre los pacientes correspondientes a la poblacion de riesgo, es decir adultos mayores, mujeres climatéricas, pacientes oncológicos y aquellos que realizan actividades laborales de riesgo, con el fin de brindarles medidas preventivas que los lleven a evitar padecer fracturas vertebrales.

XV. ANEXOS

REFERENCIAS

1. Garfin SR, Reilley MA. Minimally invasive treatment of osteoporotic vertebral body compression fractures. *Spine J.* 2002;2(1):76–80.
2. Coumans J-VCE, Reinhardt M-K, Lieberman IH. Kyphoplasty for vertebral compression fractures: 1-year clinical outcomes from a prospective study. *J Neurosurg Spine.* 2003;99(1):44–50.
3. Nagaraja S, Awada HK, Dreher ML, Gupta S, Miller SW. Vertebroplasty increases compression of adjacent IVDs and vertebrae in osteoporotic spines. *Spine J.* 2013;13(12):1872–80.
4. Goz V, Errico TJ, Weinreb JH, Koehler SM, Hecht AC, Lafage V, et al. Vertebroplasty and kyphoplasty: national outcomes and trends in utilization from 2005 through 2010. *Spine J.* 2015;15(5):959–65.
5. Goz V, Koehler SM, Egorova NN, Moskowitz AJ, Guillerme SA, Hecht AC, et al. Kyphoplasty and vertebroplasty: trends in use in ambulatory and inpatient settings. *Spine J.* 2011;11(8):737–44.
6. Vogl TJ, Pflugmacher R, Hierholzer J, Stender G, Gounis M, Wakhloo A, et al. Cement directed kyphoplasty reduces cement leakage as compared with vertebroplasty: results of a controlled, randomized trial. *Spine (Phila Pa 1976).* 2013;38(20):1730–6.
7. Krüger A, Zettl R, Ziring E, Mann D, Schnabel M, Ruchholtz S. Kyphoplasty for the treatment of incomplete osteoporotic burst fractures. *Eur Spine J.* 2010;19(6):893–900.
8. Savage JW, Schroeder GD, Anderson PA. Vertebroplasty and kyphoplasty for the treatment of osteoporotic vertebral compression fractures. *JAAOS-Journal Am Acad Orthop Surg.* 2014;22(10):653–64.
9. Freedman BA, Potter BK, Nesti LJ, Giuliani JR, Hampton C, Kuklo TR. Osteoporosis and vertebral compression fractures—continued missed opportunities. *Spine J.* 2008;8(5):756–62.
10. Landham PR, Baker-Rand HLA, Gilbert SJ, Pollintine P, Annesley-Williams DJ, Adams MA, et al. Is kyphoplasty better than vertebroplasty at restoring form and function after severe vertebral wedge fractures? *Spine J.* 2015;15(4):721–32.
11. Postacchini R, Paolino M, Faraglia S, Cinotti G, Postacchini F. Assessment of patient's pain-related behavior at physical examination may allow diagnosis of recent osteoporotic vertebral fracture. *Spine J.* 2013;13(9):1126–33.
12. Schousboe JT. Epidemiology of vertebral fractures. *J Clin Densitom.* 2016;19(1):8–22.
13. Gallagher S, Marras WS, Litsky AS, Burr D, Landoll J, Matkovic V. A comparison of fatigue failure responses of old versus middle-aged lumbar motion segments in simulated flexed lifting. *Spine (Phila Pa 1976).* 2007;32(17):1832–9.
14. Christiansen BA, Bouxsein ML. Biomechanics of vertebral fractures and the vertebral fracture cascade. *Curr Osteoporos Rep.* 2010;8(4):198–204.
15. El-Faramawy A, El-Menyar A, Zarour A, Maull K, Riebe J, Kumar K, et al. Presentation and outcome of traumatic spinal fractures. *J Emerg Trauma Shock.* 2012;5(4):316.
16. Suzuki N, Ogikubo O, Hansson T. The course of the acute vertebral body fragility fracture: its effect on pain, disability and quality of life during 12 months. *Eur Spine J.* 2008;17(10):1380–90.