



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD VICTORIO DE LA FUENTE NARVÁEZ
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN ORTOPEDIA

TITULO DE TESIS
PREVALENCIA E INCIDENCIA AJUSTADA DE FRACTURAS POR FRAGILIDAD DE COLUMNA
LUMBAR EN ADULTOS IGUAL O MAYORES DE 50 AÑOS EN UN HOSPITAL DE REFERENCIA

TESIS
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE
ESPECIALISTA EN ORTOPEDIA

PRESENTA:
JAIRO SANDOVAL BETANCOURT

M.C. EDGAR ABEL MARQUEZ GARCIA
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD VICTORIO DE LA FUENTE NARVAEZ

Ciudad de México, Octubre 2019



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.

INDICE

Contenido

RESUMEN.....	3
INTRODUCCIÓN.....	5
OBJETIVOS	7
Objetivo general.....	7
Objetivo secundario.....	7
HIPOTESIS	8
METODOLOGÍA.....	9
INDICE	12
CLASIFICACION DE LAS FRACTURAS VERTEBRALES DE COLUMNA LUMBAR Y SU SIGNIFICADO BIOMECÁNICO.....	14
FISIOPATOLOGÍA DE LAS FRACTURAS POR FRAGILIDAD.....	16
Pérdida ósea relacionada con la edad.....	16
Osteoporosis posmenopáusica	16
Disminución de andrógenos en el síndrome del envejecimiento masculino (ADAM) y andropausia.....	17
Osteodistrofia renal	17
Inmovilización Esquelética	18
Pérdida ósea relacionada con el tabaco y el alcohol.....	19
Osteoporosis inducida por medicamentos	20
Osteoporosis Inducida Por Glucocorticoides (GIO)	20
Diabetes mellitus tipo 2 y osteoporosis.....	21
CAMBIO POBLACIONAL, EPIDEMIOLOGÍA DE LA OSTEOPOROSIS Y LAS FRACTURAS DE COLUMNA VERTEBRAL EN MÉXICO	21
PROBLEMÁTICA DE LA ATENCIÓN DE LAS FRACTURAS POR FRAGILIDAD EN LA ATENCIÓN DE LA FRACTURA DE COLUMNA LUMBAR	23
DE LA CAPACIDAD DE EJECUCIÓN DE UNA ESTRATEGIA DE PREVENCIÓN Y SEGUIMIENTO DE LAS FRACTURAS POR FRAGILIDAD EN LA PRÁCTICA CLÍNICA	26
RESULTADOS DEL ESTUDIO	26

ANÁLISIS DE RESULTADOS	33
Bibliografía.....	35

PREVALENCIA E INCIDENCIA AJUSTADA DE FRACTURAS POR FRAGILIDAD DE COLUMNA LUMBAR EN ADULTOS IGUAL O MAYORES DE 50 AÑOS EN UN HOSPITAL DE REFERENCIA

RESUMEN

Objetivo. Describir el perfil epidemiológico de los pacientes en grupo etario mayor de 50 años de edad con fractura de columna lumbar, en los que se encontró una intensidad de mecanismo de lesión atípico para la magnitud de la lesión ósea que podrían interpretarse como fracturas por fragilidad, identificar cuales contaban con diagnóstico y/o tratamiento previo para la osteoporosis, las complicaciones quirúrgicas asociadas a mala calidad ósea y el resultado postquirúrgico a corto y mediano plazo.

Materiales y métodos. Estudio observacional, longitudinal, descriptivo. Se realiza en pacientes de edad igual o mayor a años de edad, atendidos en el servicio de columna traumática en los que se documentó; mecanismo de lesión, diagnóstico radiográfico, tratamiento y seguimiento en la consulta externa de dicho servicio y en el servicio de rehabilitación.

Resultados. La distribución por sexo fue de 39,7% (n: 58) para el sexo femenino y 60,3% (n: 88) para el sexo masculino. Los pacientes del sexo femenino presentaron una media de edad de 64,5 años +/- 9,2 años en comparación con los pacientes del sexo masculino para una media de edad de 58,5 años +/- 8,6 años. Presentaron una distribución de frecuencias con mayor afectación para lesiones por traumatismos de alta energía con un porcentaje del 60,3% (n:88), seguida de las lesiones por traumatismos de baja energía 39,7%. Del total de pacientes con fracturas lumbares por fragilidad, el 4,8% (n: 7) se reportó con enfermedades endocrinas de los cuales el 4,1% (n: 6) presentó hipotiroidismo y el 0,7% (n: 1) presentó hiperparatiroidismo primario. De los pacientes con antecedente de enfermedades reumatológicas el 2,05% (n: 3) presentó artritis reumatoide. Los pacientes con antecedente de enfermedades neurológicas fue el 6,8% (n: 10), de estos el 1,37% (n: 2) presentó parkinson, el 1,37% (n: 2) presentó demencia, el 2,05% (n: 3) epilepsia y el 2,05% (n: 3) depresión

Discusión. Los pacientes con fracturas lumbares por fragilidad evidenciaron una mayor frecuencia para fracturas de L1 en un 47,9%, No se observaron fracturas aisladas de L5 y el compromiso multinivel fue del 3,4%. Hay una mayor prevalencia de lesiones A3 y A4 por clasificación AO del 33,5% para cada una respectivamente. El mecanismo de lesión con mayor prevalencia fueron las lesiones de alta energía en un 60,3%. Sólo el 8,2% de los pacientes analizados reportó tratamiento para la osteoporosis. El 68,5% de los pacientes requirió tratamiento quirúrgico. El 6,9% de los pacientes presentó antecedente de fractura previa. EL 57,5% de los pacientes con fracturas lumbares por fragilidad no presentó comorbilidades metabólicas, el 4,8% presentó comorbilidades

endocrinas, el 2% enfermedades reumatológicas y el 6,8% presentó enfermedades neurológicas.

De los pacientes sometidos a intervención quirúrgica el 18% presentó una complicación posquirúrgica. El 4% de las cirugías requirió la necesidad de instrumentación larga. La complicación posquirúrgica más frecuente fue la presencia de dolor residual en el 12 % de los pacientes.

La asociación por Chi cuadrado entre la edad con el nivel lumbar afectado y la severidad de la lesión por clasificación AO no arrojó alguna asociación estadísticamente significativa.

Se aplicó Chi cuadrado a las posibles asociaciones causales a una escala de severidad de las fracturas lumbares por clasificación AO. No se observó asociación estadísticamente significativa para mecanismo de lesión, tratamiento previo de osteoporosis o antecedente previo de fractura. Sin embargo, se observó una asociación entre el nivel lumbar afectado ($p: 0,02$) y el antecedente de comorbilidades metabólicas ($p0,05$)

Conclusiones. Al desglosar la asociación encontrada por chi cuadrado entre la severidad de la fractura lumbar por clasificación AO y el nivel lumbar se encontró que los niveles L1-L2 tienen mayor predilección a presentar fracturas lumbares tipo B en comparación con las lesiones lumbares L3-L4 (OR 10,9 $p: 0,003$), por lo tanto, los pacientes mayores de años con fracturas vertebrales L1-L2 tienen 10,9 veces más posibilidades de presentar una fractura tipo B en comparación con las fracturas vertebrales L3-L4. La asociación de comorbilidades metabólicas con la severidad de la fractura vertebral por clasificación AO se encontró que los pacientes con algún tipo de comorbilidad metabólica presentan mayor predilección a presentar fracturas tipo B (OR 3,4 $p: 0,01$), por lo tanto los pacientes mayores de años con comorbilidades metabólicas tienen 3,4 veces más probabilidad de presentar una fractura tipo B en comparación con los pacientes que no tienen comorbilidades metabólicas.

INTRODUCCIÓN

El objetivo de la presente investigación es la descripción epidemiológica de las fracturas por fragilidad del segmento lumbar, biomecánicamente inestables en pacientes de edad igual o mayor de años de edad, se circunscribe el estudio a este grupo etario y diagnóstico por tres razones; la primera de ellas, el número de pacientes, “la población del segmento etario de 60 años y más, que en el año 2012 ascendía a 10,7 millones, aumentará a 36,4 millones en 20, en ese momento, la expectativa de vida promedio de México será de 82 años” (U.S. Census Bureau, 2011). Segundo, las fracturas vertebrales son subestimadas, en gran medida las bases de datos consultadas incluídas salas de emergencia y consultas con especialistas en todos los centros médicos del país perteneciente al Instituto Mexicano del Seguro Social. Ninguno de estos centros contaba con informes confiables sobre fracturas vertebrales. Una explicación posible de esta tendencia es que las fracturas vertebrales no son diagnosticadas en ningún nivel de atención médica y probablemente sean informadas como espondilo artrosis o lumbago. (U.S. Census Bureau, 2011). La tercera los costos, en un estudio anterior, el Instituto Mexicano del Seguro Social analizó la frecuencia y los costos de la atención hospitalaria relacionados con las fracturas en un período de dos años (2000 - 2001) utilizando las altas hospitalarias y los datos de los grupos de diagnóstico relacionados para calcular los costos de las fracturas de cadera, las fracturas distales de antebrazo y las fracturas vertebrales, El costo promedio por cada caso de las fracturas de cadera, las fracturas distales de antebrazo y las fracturas vertebrales era de USD 5.101,63 (iofbonehealth, 2012). Aun cuando no se cuenta con estudios que evalúen los costos indirectos derivados de la atención en salud en estas patologías en México se puede considerar elevados, por lo que podrían estar suponiendo una carga importante en el sistema de seguridad social.

Aun dejando de lado los costos la dificultad en el tamizaje, estimación de riesgo de fractura y aplicación de terapias de prevención de las fracturas por fragilidad presenta las siguientes dificultades;

- a) Aunque actualmente no se conoce con exactitud la cantidad de densitómetros óseos en México. Si, en 2008, había 16.724.525 personas mayores de años en México, entonces había solamente 1,8 a 2,3 equipos por cada millón de individuos. El desequilibrio de este recurso es notable debido a que la mayor parte de la población mexicana utiliza los centros médicos estatales donde solo se encuentra una pequeña porción de los densitómetros óseos (15%) del país (iofbonehealth, 2012).
- b) Más del % de las fracturas ocurren en pacientes que no tienen "osteoporosis" como lo define DXA (*Dual energy X ray Absorptiometry*) (Kanis, 2018) por lo que la estimación del riesgo de fracturas de caída se

vuelve significativa únicamente combinando parámetros de densitometría mineral ósea con factores de riesgo validados y dicotomizados, como la escala FRAX SCORE que mediante los siguientes parámetros determina el riesgo de una persona de padecer una fractura osteoporótica: raza, edad, peso, talla, antecedente de fractura, antecedente familiar de fractura, tabaquismo, utilización de glucocorticoides, artritis reumatoide, antecedentes de osteoporosis secundaria, ingesta de más de tres bebidas de alcohol al día y resultado de la densitometría. Esta herramienta proporciona dos resultados: el riesgo de tener osteoporosis (cuando no se cuenta con densitometría) y el riesgo a diez años de presentar una fractura por osteoporosis. (INSTITUTO DE GERIATRÍA, 2010).

La guía de práctica clínica en nuestro país se para el diagnóstico y tratamiento de osteoporosis en el adulto IMSS 083 08, identifica cuatro factores principales predictores del riesgo de fractura relacionada con osteoporosis: baja densidad mineral ósea, fracturas por fragilidad previa, edad e historia familiar de osteoporosis (CENETEC, 2009) ésta no recomienda considerar de manera independiente los factores de riesgo y recomienda el uso de la densitometría y conjunción de factores de riesgo para el diagnóstico de osteoporosis, definiéndose osteoporosis solamente las fracturas por fragilidad en aquellos pacientes mayores de 75 años una vez excluidas otras causas que lo pudieran justificar. Actualmente existen tratamientos que reducen la probabilidad de sufrir una fractura, por lo que para prevenirlas de una manera rentable, los sujetos con alto riesgo deben ser detectados y tratados de forma oportuna (Horta-Baas, 2016)

El estudio observacional y descriptivo, de los pacientes con fracturas de la columna lumbar para identificar las características propias de intensidad del mecanismo de lesión y factores de riesgo asociados a mala calidad ósea, relacionándolo con la presencia de complicaciones quirúrgicas y en el seguimiento a corto y mediano plazo del postquirúrgico podrían identificar los pacientes con mayor riesgo y que se podrían beneficiar del inicio temprano del tratamiento específico contra la osteoporosis, aun en ausencia de osteoporosis

La presente tesis se realizó con la siguiente metodología; se toma evidencia de series de casos, del censo de pacientes hospitalizados en el servicio de columna traumática del hospital de traumatología Victorio de la Fuente Narváez en el periodo de tiempo de años 2014 al año 2017, con evidencia radiográfica de inestabilidad. Se realiza seguimiento retrospectivo a través del expediente clínico electrónico con seguimiento en la consulta externa del servicio de columna traumática de un año, utilizando un solo lector y tomando en cuenta los siguientes parámetros; mecanismos de lesión distinguiendo mecanismos de baja intensidad (caída de su propia altura, caída de menos de un metro de altura) y alta

intensidad (accidente automovilístico y caída de más de 2 metros de altura), tomando en cuenta factores de riesgo asociados a alteraciones en la densidad mineral ósea así como complicaciones postquirúrgicas asociadas a la estabilidad y/o alteraciones biomecánicas reportadas durante el seguimiento en la consulta externa.

El propósito de este estudio es describir el perfil del paciente en los que la intensidad del mecanismo de lesión es atípica en relación a la magnitud de la fractura (caída de su propia altura o caída de menos de un metro de altura, sin documentación radiográfica de actividad tumoral) y que puedan requerir tratamiento quirúrgico o que tengan riesgo de secuelas asociadas a inestabilidad, por lo que se excluyen fracturas por compresión con **TLISS** de 3 o menos. No se incluyeron pacientes con fractura B3 no desplazamiento multidireccional (clasificación AO C) por no encontrarse este tipo de fracturas en ninguno paciente mayor de 50 años de edad.

OBJETIVOS

Objetivo general.

Describir la epidemiología de pacientes con fracturas clínicas de columna vertebral consideradas inestables, en pacientes mayores de 50 años de edad, en una unidad de referencia especializada en trauma, en un estudio retrospectivo comparándolos con factores de riesgo validados por meta análisis para fracturas de fragilidad (consumo de esteroides por más de 5 años , diabetes mellitus tipo 2, artritis reumatoide) así como factores relacionados a alteración en la densidad mineral ósea (sustituto de hormona tiroidea) y compararlos con la intensidad del mecanismo de lesión, obteniendo un panorama epidemiológico de los pacientes con y sin fracturas por fragilidad.

Objetivo secundario

Establecer la relación entre fracturas de baja energía asociadas a osteoporosis y la cantidad y tipo de complicaciones postquirúrgicas de estos pacientes derivados de la mala calidad ósea, así como el reporte de dificultades de fijación asociadas a la misma.

HIPOTESIS

Los pacientes con mecanismos de intensidad baja presentarían diferencias significativas en cuanto a la necesidad de fijación y resultado postquirúrgico así como un diferente perfil epidemiológico, comparado con los pacientes con mismo diagnóstico radiográfico y segmento afectado en mismo grupo etario.

METODOLOGÍA

El estudio se llevó a cabo en coordinación con el departamento de investigación y enseñanza de la unidad médica de alta especialidad Victorio de la Fuente Narváez, el servicio de columna traumática del hospital de traumatología con el objetivo de definir la prevalencia e incidencia ajustadas de fracturas por fragilidad en adultos con edad igual o mayor de años en un hospital de referencia. Tomando en cuenta la intensidad de los mecanismos de lesión descritos en la historia clínica del servicio de columna traumática se encontró cuatro descripciones principales en dicho grupo; 1 caída de su propia altura, 2 caídas de menos de un metro de altura, 3 caída de más de dos metros de altura y 4 accidente automovilístico. Lo anterior después de la revisión del expediente clínico electrónico de los pacientes mayores de 50 años con fracturas de columna lumbar por un solo observador tomados del censo de pacientes hospitalizados en los periodos de años 2014, 2015, 2016 y 2017, se excluyeron 3 pacientes en los que la intensidad del mecanismo de lesión que se documentó fueron poco frecuentes; uno caída de una barda sobre la espalda, dos caída de una viga sobre la espalda, también se excluyeron 5 pacientes con evidencia radiográfica de actividad tumoral. Se tomó como **fracturas por fragilidad** a las fracturas cuya intensidad tiene poca probabilidad de producir soluciones de continuidad en la columna vertebral e inestabilidad del segmento en la población general quedando las siguientes variables 1 caída de su propia altura, 2 caídas de menos de un metro de altura, también se tomó como **fracturas de alta intensidad** las variables 3 caída de más de dos metros de altura y 4 accidente automovilístico, estas últimas a su vez las más frecuentes en la casuística.

Con los siguientes criterios de inclusión:

- Pacientes mayores de 50 años de edad, independientemente del sexo o índice de masa corporal.
- Pacientes que fueron atendidos en el servicio de columna traumática con tratamiento conservador o quirúrgico, del hospital VFN y a los que se le realizó seguimiento en la consulta externa de dicho servicio.
- Fracturas de columna del segmento lumbar con diagnóstico radiológico que demuestran inestabilidad del segmento afectado en clasificación AO con escala de TLISS de 4 o más y mecanismo de lesión con clasificación AO (A3, A4, B1 Y B2)
- Pacientes sin evidencia radiológica de actividad tumoral.
- Pacientes en las que se documentó en el expediente clínico de lesión la intensidad del mecanismo de lesión (caída de su propia altura, caída de menos de un metro de altura, accidente automovilístico y caída de más de 2 metros de altura).

- Pacientes en los que se documentó en expediente clínico electrónico la presencia o ausencia de comorbilidades.
- Pacientes en los que se documentó en expediente clínico electrónico el procedimiento quirúrgico realizado.
- Pacientes que llevaron seguimiento clínico en la unidad de rehabilitación de esta unidad en la que se documentó la evolución postquirúrgica del paciente en expediente clínico electrónico.

Quedando los siguientes criterios de exclusión.

- Pacientes menores de 50 años de edad
- Pacientes que fueron atendidos en el servicio de columna traumática con tratamiento conservador o quirúrgico, del hospital VFN y a los que no se le realizó seguimiento en la consulta externa de dicho servicio.
- Fracturas de columna del segmento lumbar con diagnóstico radiológico que no demuestran inestabilidad del segmento afectado en clasificación AO con escala de TLISS de 3 o menos y con mecanismo de lesión AO A0 A1 Y A2.
- Pacientes con evidencia radiológica de actividad tumoral.
- Pacientes en las que no se documentó en el expediente clínico de lesión la intensidad del mecanismo de lesión.
- Pacientes en los que no se documentó en expediente clínico electrónico la presencia o ausencia de comorbilidades.
- Pacientes en los que no se documentó en expediente clínico electrónico el procedimiento quirúrgico realizado.
- Pacientes que no llevaron seguimiento clínico en la unidad de rehabilitación de esta unidad o en la que no se documentó la evolución postquirúrgica del paciente en expediente clínico electrónico.
- Pacientes que no incluyan en la descripción de intensidad los cuatro tipos principales reportados.

En total se excluyeron 119 pacientes por los criterios de exclusión e inclusión antes mencionados.

Se tomaron ambos grupos fracturas por fragilidad y fracturas vertebrales sin fragilidad, se comparó su género, edad de presentación, segmento afectado, número de segmentos afectados, la presencia de comorbilidades, necesidad de instrumentación larga por mala calidad ósea así como la presencia de complicaciones postquirúrgicas detectadas durante la rehabilitación.

Como recursos se utilizaron; libreta de censo del servicio de columna con los años 2014, 2015, 2016 y 2017, equipo de cómputo institucional con acceso a

expediente clínico electrónico y paquetería de office, pluma, libreta de anotaciones y sistema de análisis estadístico Epiinfo versión 7.0.

CLASIFICACION DE LAS FRACTURAS VERTEBRALES DE COLUMNA LUMBAR Y SU SIGNIFICADO BIOMECÁNICO

El 75-90 % de las fracturas se producen en la unión toraco-lumbar. La clasificación AO SPINE es la conjunción de dos clasificaciones, la primera es la de Magerl, de la que toma la descripción morfológica, y la segunda es la TCLICS de la que toma la valoración del estado neurológico y del complejo ligamentoso posterior entre otros modificadores. (AO spine master series, 2016)

El sistema utiliza la información provista por las tres categorías principales de lesiones del concepto original de Magerl AO: A, lesiones por compresión; B, lesiones por banda de tensión; y C, lesiones de tipo desplazamiento. Las lesiones de tipo A se dividieron en los subtipos A0 a A4; Las lesiones de tipo B se dividieron en los subtipos B1 a B3; y las lesiones tipo C quedaron indivisas. Al igual que en la clasificación de Magerl, un grado más alto en la escala de clasificación AO Spine denota una mayor gravedad de la lesión.

Las lesiones de tipo A, lesiones por compresión, consisten en fracturas resultantes de la compresión axial, fallando los elementos anteriores y los elementos posteriores intactos. Esta categoría representa las fracturas de los elementos anteriores, el cuerpo vertebral o disco, así como las fracturas de los procesos transversos o espinosos. No hay lesiones en el PLC, y no hay desplazamiento o dislocación perceptibles.

Fracturas A0 Este subtipo, lesiones leves, incluye fracturas que involucran el proceso transversal o el proceso espinoso sin extensión al cuerpo vertebral. Debido a que la inestabilidad mecánica y el déficit neurológico no son motivo de preocupación en este tipo de lesión, estas lesiones a menudo se consideran clínicamente insignificantes.

A1 El subtipo de compresión en cuña implica la fractura de una placa terminal de un solo cuerpo vertebral que resulta de la compresión o impactación del hueso esponjoso en el cuerpo vertebral debajo de la placa terminal. Las fracturas pueden afectar a la placa terminal superior o inferior sin la participación de la pared posterior del cuerpo vertebral.

A2 Este subtipo involucra lesiones que tienen una línea de fractura que atraviesa ambas placas de extremo en una modalidad de tipo dividido o tipo pinza; sin embargo, excluye la participación de la pared posterior del cuerpo vertebral.

A3 Las fracturas por estallido incompleto involucran una placa terminal vertebral y se extienden hacia la pared vertebral posterior con el potencial de retropulsión de

fragmentos en el canal espinal. Este subtipo de fractura afecta a una única placa final. La integridad de la banda de tensión posterior se conserva y la traducción vertebral está ausente. Las fracturas verticales de la lámina se encuentran comúnmente en esta morfología de la fractura, ya que las fuerzas de compresión aumentan la distancia entre los pedículos y producen estrés en los elementos posteriores, lo que lleva a fracturas de la lámina. El patrón de fractura se asocia con diversos grados de conminución ósea y pérdida de la altura del cuerpo vertebral según la calidad del hueso y la energía de la lesión.

A4 El subtipo de ráfaga completa abarca fracturas del cuerpo vertebral que afectan a la pared posterior, así como a ambas placas finales, mientras se mantiene la integridad de la banda de tensión posterior. Similar a las fracturas A3, este subtipo también puede incluir fracturas de lámina vertical. También se clasifican como una lesión A4 las fracturas divididas que afectan al cuerpo vertebral posterior. (AO spine master series, 2016)

Las lesiones en la banda de tensión incluyen la falla de la banda de tensión anterior o posterior ósea u ósea-ligamentosa. La banda de tensión posterior se define generalmente como las articulaciones facetarias y el PLC. La banda de tensión anterior incluye el ligamento longitudinal anterior y el disco intervertebral. Además, la banda de tensión anterior puede estar representada por una anquilosis ósea en el contexto de una enfermedad ósea de rigidez. Las lesiones de la banda de tensión tipo B se dividen en tres subtipos, como se describe en las siguientes subsecciones.

B1 Este subtipo implica la insuficiencia ósea mono segmentaria de la banda de tensión posterior, que se extiende a través del cuerpo vertebral a un solo nivel vertebral. Más comúnmente, este subtipo de fractura se denomina fractura de azar. Este tipo de fractura tiene el potencial de extenderse hacia los tejidos blandos posteriores debido a su extensión a través del pedículo, que sale del pars interarticular o del proceso espinoso. Este subtipo no incluye las lesiones por tensión que afectan al disco intervertebral.

B2 El subtipo de banda de tensión B2 abarca la ruptura de la banda posterior por distracción que puede o no implicar una fractura ósea. Las líneas de fractura se pueden ver a través de los elementos posteriores, incluyendo el pedículo, pares, facetas o proceso espinoso. Frecuentemente, las fracturas en la categoría B2 se asocian con una fractura del cuerpo vertebral y, cuando está presente, la fractura del cuerpo vertebral también se debe clasificar de acuerdo con la subdivisión de lesión por compresión tipo A. Si la lesión afecta al disco intervertebral o al segmento de movimiento de la columna vertebral, la lesión debe clasificarse según ese segmento y no como un solo nivel vertebral. B3 Las lesiones por

hiperextensión involucran una alteración del ligamento longitudinal anterior con falla del disco intervertebral o del cuerpo vertebral. Una función primaria del ligamento longitudinal anterior es prevenir la hiperextensión actuando como la banda de tensión de la columna anterior. Si las lesiones de tipo B3 involucran el disco intervertebral o el cuerpo vertebral, la banda de tensión posterior se libera, y por lo tanto no hay desplazamiento. Las lesiones de tipo C, las lesiones por desplazamiento, involucran la falla de todos los elementos, lo que lleva al desplazamiento o dislocación en cualquier plano de la columna vertebral. Además, la rotura completa del tejido blando, incluso en ausencia de traslación, también se considera una lesión por desplazamiento de tipo C. Este grupo puede estar asociado con lesiones de tipo A o B. (AO spine master series, 2016)

FISIOPATOLOGÍA DE LAS FRACTURAS POR FRAGILIDAD

Pérdida ósea relacionada con la edad

La remodelación ósea está bajo el control de reguladores locales y hormonales endógenos, así como de cargas mecánicas externas secundarias a la actividad física. A medida que el esqueleto envejece, se vuelve menos sensible a estos factores, y la vía común final es un aumento neto en la resorción ósea, pero sin cambios ni disminución en la formación ósea. Este desacoplamiento del proceso de remodelación conduce a una pérdida neta de hueso y un aumento en la fragilidad esquelética. La osteoporosis relacionada con la edad debe considerarse una entidad única y debe contrastarse con otras causas de pérdida ósea observadas a medida que avanza la edad. Mecánicamente, la pérdida ósea relacionada con la edad se caracteriza predominantemente por la disminución de la formación ósea (secundaria a la disminución de los números y la actividad de los osteoblastos) en presencia de reabsorción persistente. (Robert J. Pignolo & Mary Ann Forciea, 2011)

Osteoporosis posmenopáusica

La reducción de la producción de hormonas ováricas observada en la menopausia es un contribuyente bien aceptado para la pérdida ósea relacionada con la edad en las mujeres. El estrógeno ejerce un efecto anabólico directamente sobre el hueso al promover la diferenciación de los osteoblastos con preferencia a otros tipos de células mesenquimales, aumentando el número de osteoblastos funcionales y aumentando varias proteínas secretadas involucradas en la fase de formación, incluyendo IGF-1, procolágeno tipo 1, TGF β y BMP.

El estrógeno también previene la resorción ósea al aumentar la apoptosis de osteoclastos y disminuir la apoptosis de osteoblastos y osteocitos.

Los efectos de la privación de estrógenos son más pronunciados en el hueso trabecular. El aumento en la resorción ósea que se observa en las mujeres perimenopáusicas se debe a un aumento en la frecuencia de activación durante la fase 1 de remodelación (mediada por pre osteoblastos) y al reclutamiento extendido de osteoclastos que conduce a una fase de resorción prolongada. (Robert J. Pignolo & Mary Ann Forciea, 2011)

Disminución de andrógenos en el síndrome del envejecimiento masculino (ADAM) y andropausia

La andropausia es un fenómeno caracterizado por un mayor riesgo de fractura, regresión sexual, disfunción eréctil, síntomas del tracto urinario inferior, aterosclerosis mayor, deterioro cognitivo, pérdida de energía, sarcopenia y disminución de la agilidad física en hombres mayores de 40 años debido a la caída de los niveles de testosterona.

El síndrome de ADAM es un término usado para describir el mismo escenario clínico, pero incluye no solo una disminución de la testosterona sérica sino también un aumento de la hormona del crecimiento, melatonina y dehidroepiandrosterona, en hombres de edad avanzada.

Los receptores de andrógenos se expresan en osteoblastos, osteoclastos y células estromales de médula ósea. Se ha demostrado que los andrógenos controlan la formación ósea y la reabsorción regulando la expresión y la actividad de varias citoquinas y factores de crecimiento que incluyen IGF-1, IL-1, IL-6, TGF- β y OPG / RANKL

Un estudio reciente de Nair et al. Mostró que los hombres que recibieron terapia con testosterona tuvieron un ligero aumento en la densidad mineral ósea en el cuello femoral y las mujeres que recibieron DHEA tuvieron un aumento en la DMO en el radio ultradistal. Sin embargo, ninguno de los dos tratamientos mejoró calidad de vida. (Robert J. Pignolo & Mary Ann Forciea, 2011)

Osteodistrofia renal

Las etapas de ERC 3 y 4 (TFG <60 ml / min / 1,73 m²), factores de riesgo conocidos de fractura, están presentes en el 17% de todos los recién llegados de este grupo de edad. Estos valores son aún más pronunciados en el entorno institucionalizado. En un gran análisis retrospectivo y transversal de 9931 residentes de cuidados a largo plazo de 65 años o más, Garg et al. Encontraron que aproximadamente el 40% tenía una TFG <60 ml / min / 1,73 m².

Las anomalías patológicas que se producen en la osteodistrofia renal abarcan una serie de mecanismos que pueden conducir a la pérdida ósea. El recambio óseo puede ser excesivamente alto, como lo manifiestan los niveles elevados de PTH

circulante, o anormalmente bajo en el estado de la enfermedad del "hueso adinámico".

Prácticamente todos los pacientes con ERC en estadio V (TFG <15 ml / min / 1,73 m²) desarrollarán hiperparatiroidismo secundario. Se retiene el fósforo, se produce menos calcitriol por la insuficiencia renal, se absorbe menos calcio en el tracto gastrointestinal y la homeostasis del calcio se desregula. La PTH y el calcitriol son factores importantes en la diferenciación de los pre-osteoclastos durante la activación, así como en la proliferación de osteoblastos durante la formación ósea. PTH funciona en concierto con IGF-1, IL-1, IL-6, IL-11 y TNF- α para estimular la activación. El hiperparatiroidismo secundario en pacientes con ERC se manifiesta en el esqueleto como osteitis fibrosa, caracterizada por fibrosis medular y resorción ósea aumentada. Se observa un aumento en el número de osteoclastos y la actividad y se establece el hueso no laminar. Este proceso ocurre principalmente en las porciones corticales de los huesos largos, lo que lleva a un aumento de la porosidad y una disminución de la resistencia a medida que el hueso laminar es reemplazado por un tejido más débil. (Robert J. Pignolo & Mary Ann Forciea, 2011)

Inmovilización Esquelética

La carga de peso contribuye al mantenimiento y desarrollo de la masa ósea, y es bien sabido que la falta de carga gravitacional o mecánica del esqueleto conduce a una rápida pérdida de hueso y osteoporosis. Nishimura et al. demostraron que la inmovilización tiene un efecto inmediato y significativo en la pérdida ósea al colocar a 20 adultos jóvenes sanos en reposo en cama durante 20 días y al demostrar que, después de este tiempo, la DMO medida en DXA se redujo en los huesos lumbar y metacarpiano en un 4.6% y 3.6 %, respectivamente.

La población anciana es particularmente susceptible a la inmovilidad crónica debido a la falta de actividad física por una variedad de razones. Esto puede estar relacionado con la inmovilización del reposo prolongado en cama (después de una lesión ortopédica, lesión de la médula espinal, accidente cerebrovascular y enfermedad sistémica), dolor, miedo a caerse, falta de atención de apoyo suficiente en el hogar o negligencia. La inmovilización conduce a un aumento de la resorción ósea mediada por osteoclastos y reduce la formación de hueso. La falta de estrés en los huesos reduce el reclutamiento de osteoblastos, así como la proliferación, y el reposo en cama provoca un aumento del reclutamiento de osteoclastos que dura hasta el final del período de reposo en cama.

En reposo en cama, la pérdida media de calcio en la orina en su pico máximo es de aproximadamente 1 mg por día, lo que corresponde al 0.5% del calcio corporal total. En pacientes con lesión de la médula espinal (SCI), hay una pérdida

inmediata de calcio a través de la orina con un balance negativo de aproximadamente 100 mg por día. Aunque el balance de calcio vuelve a la normalidad en 6 a 18 meses, se puede perder hasta 1/3 del hueso cortical y la mitad del hueso trabecular. (Robert J. Pignolo & Mary Ann Forciea, 2011)

Pérdida ósea relacionada con el tabaco y el alcohol

El consumo de alcohol es un factor de riesgo para la osteoporosis basado en el hallazgo frecuente de baja masa ósea, disminución de la tasa de formación ósea y aumento de la incidencia de fracturas en alcohólicos.

Los efectos negativos del etanol se observan directamente en los huesos e indirectamente al modular la homeostasis de la vitamina D y el calcio. Se ha demostrado que el alcohol reduce la formación de hueso en humanos y animales sanos y que disminuye la proliferación de células osteoblásticas cultivadas. También se ha demostrado que el alcohol aumenta los índices de reabsorción ósea en osteoclastos aislados y disminuye los índices de diferenciación de osteoblastos (por ejemplo, actividad de fosfatasa alcalina) en células similares a osteoblastos. El alcohol también causa la apoptosis de los osteocitos con un aumento espectacular de las lagunas vacías.

Se informó que las fracturas eran aproximadamente cuatro veces más comunes en una serie de 107 alcohólicos crónicos que en los controles aleatorios de la misma edad. Se sabe que el alcoholismo disminuye la cantidad de disponible y la vitamina D activa influyendo en la absorción intestinal y el metabolismo hepático, respectivamente.

La exposición al tabaco (humo, sin humo, pasiva) se ha relacionado con una disminución de la masa ósea y un mayor riesgo de fracturas osteoporóticas. El tabaquismo activo se asocia con una reducción de la densidad ósea y un mayor riesgo de fracturas en mujeres posmenopáusicas. Blum et al. mostró que los individuos expuestos al humo de tabaco en el hogar tenían una DMO media ajustada que era significativamente más baja en la cadera total ($p = 0.021$) y en el cuello femoral ($p = 0.018$) en comparación con los sujetos que no estaban expuestos. Fumar en mujeres desde el momento de la menopausia en adelante aumenta el riesgo de fractura de cadera en la vejez en aproximadamente un %. La función patológica del tabaco en la pérdida ósea puede atribuirse a los efectos de la nicotina en la síntesis del colágeno óseo, las alteraciones en el nivel de los estrógenos circulantes y la disminución de la absorción de calcio. (Robert J. Pignolo & Mary Ann Forciea, 2011)

Osteoporosis inducida por medicamentos

Muchas clases de fármacos se han implicado en la alteración del metabolismo óseo y la inducción de la osteoporosis. Estos incluyen glucocorticoides, anticonvulsivos, agentes antimetabólicos (es decir, medicamentos de quimioterapia para cáncer de próstata y de mama), ciclosporina, ingesta excesiva de vitamina A (de productos nutricionales suplementarios), heparina, warfarina, diuréticos tiazídicos, bloqueadores beta, hormona tiroidea exógena, bomba de protones inhibidores, acetato de medroxiprogesterona, estatinas y antidepresivos ISRS. Muchos de estos se utilizan con frecuencia en la población geriátrica. (Robert J. Pignolo & Mary Ann Forciea, 2011)

Osteoporosis Inducida Por Glucocorticoides (GIO)

Los glucocorticoides (GC) alteran tanto el compromiso de las células madre mesenquimales con el linaje de los osteoblastos como la proliferación de osteoblastos comprometidos. Se ha demostrado in vitro que las GC regulan la diferenciación de los osteoblastos modificando la expresión y la acción de las BMP y de Runx2. Los GC también promueven un aumento en la apoptosis de osteoblastos y osteocitos. El GIO también está mediado por un efecto inhibitorio directo sobre los osteoblastos, así como por la disminución de la expresión del colágeno tipo I y el ARNm del colágeno tipo I desestabilizador. Los GCs inhiben la producción de IGF-I por los osteoblastos, inhiben la expresión del receptor de IGF y disminuyen los efectos estimulantes de TGF- β en los osteoblastos.

IGF-1 y TGF- β influyen en la formación ósea al estimular la proliferación y diferenciación de los osteoblastos.

El efecto de las GC en el aumento de la reabsorción ósea se observa temprano en la secuencia de remodelación donde estos agentes aumentan la expresión de RANKL y disminuyen la expresión de OPG, prolongando la vida de los osteoclastos al limitar la apoptosis. Los GC reducen la absorción intestinal de calcio, aumentan el fosfato urinario y el calcio, y reducen la producción de 1,25-dihidroxivitamina D que conduce a hiperparatiroidismo secundario. Las dosis altas de GCs a menudo suprimen la secreción de gonadotropina, reduciendo así los niveles de andrógenos y estrógenos.

Esta combinación de factores conduce a una alta tasa de fracturas espontáneas incluso a niveles de DMO que generalmente no están asociados con la insuficiencia ósea. Los múltiples mecanismos descritos anteriormente proporcionan una buena evidencia que apoya el papel de los GC en la remodelación ósea disfuncional que conduce a la desestabilización de la microarquitectura ósea y al aumento del riesgo de fractura. Un efecto secundario conocido adicional del uso de GC es la pérdida de masa muscular y fuerza, así

como la miopatía. El dolor muscular y la debilidad pueden conducir a una disminución de la movilidad y una disminución de la fuerza que predisponen a los pacientes a caídas. Otro efecto secundario del uso de GC es la osteonecrosis o necrosis avascular, comúnmente observada en el fémur o el húmero. Las teorías sobre la etiología de esta afección incluyen los émbolos grasos, la lesión oxidativa y la apoptosis de los osteocitos. Hasta el % de las personas con terapia de GC a largo plazo desarrollarán osteoporosis y la fractura puede producirse rápidamente. Reid et al. Realizaron un estudio longitudinal prospectivo en pacientes que iniciaron una terapia con glucocorticoides en dosis altas (dosis media de prednisona 21 mg / día) y encontraron que perdieron una media del 27% de su DMO de la columna lumbar durante el primer año. (Robert J. Pignolo & Mary Ann Forcica, 2011)

Diabetes mellitus tipo 2 y osteoporosis

La DMT2 es la forma más frecuente de DM y generalmente se considera una enfermedad de aparición en adultos, aunque es probable que exista un fuerte vínculo genético con el control de la enfermedad. Los pacientes con DMT2 a menudo se observan con mayor Densidad Mineral Ósea, pero el riesgo de fracturas en estos pacientes sigue siendo alto en comparación con los no diabéticos debido a la mala calidad del hueso mineralizado. Osima et al. recientemente informaron que las mujeres mayores con DMT2 tenían una porosidad cortical más baja en comparación con los controles no diabéticos de la misma edad, pero las mujeres dentro de la población con DM2 que sufrían fracturas probablemente tenían una mayor porosidad cortical. El aumento en el riesgo de fractura relacionado con la DMT2 también se atribuye al aumento de la neuropatía y las discapacidades de la visión, lo que lleva a un alto riesgo de caídas. La resistencia a la insulina en la DMT2 que conduce a la hiperglucemia es la principal causa de cambios en las propiedades minerales de los huesos. La hiperglucemia se ha relacionado con una acumulación anormal de AGE y un deterioro de la reticulación del colágeno, lo que afecta la calidad del hueso mineralizado. La osteocalcina, un marcador osteogénico, se reduce en la DMT2, lo que quizás refleja la mala calidad ósea en estos pacientes. (Robert J. Pignolo & Mary Ann Forcica, 2011)

CAMBIO POBLACIONAL, EPIDEMIOLOGÍA DE LA OSTEOPOROSIS Y LAS FRACTURAS DE COLUMNA VERTEBRAL EN MÉXICO

Durante los últimos 25 años, se ha estado formando en México un modelo polarizado de transición epidemiológica, en el cual las enfermedades con etiología infecciosa coexisten con enfermedades degenerativas crónicas. Las clases sociales media y alta se beneficiaron de esta transición a diferencia de la clase baja que quedó postergada. Los principales factores que contribuyen a esta

transición son el aumento de la expectativa de vida, la disminución de la mortalidad, el aumento de la población de edad avanzada (65 años y más) y el impacto económico de estas diferencias. (Martínez, 2010)

Según el censo de 2010, la población nacional en México en 2010 era de poco más de 112 millones de personas; Según las proyecciones de población del Consejo Nacional, aumentará en un 8,6% y un 14,8% para los años 2020 y 20, respectivamente. Cuando se proyectan las mismas estimaciones para aquellos de años o más, las cifras aumentan más abruptamente: la población actual de 2010 para este grupo de edad es más de 19 millones de personas, y las proyecciones indican que aumentará 57% y 200% para los mismos períodos. (Patricia Clark, 2013)

Existen datos bibliográficos recientes con respecto a la cantidad de individuos con un diagnóstico de osteoporosis y osteopenia detectado por densitometría ósea central de acuerdo con los criterios de clasificación de la Organización Mundial de la Salud. El primer estudio se realizó en tres zonas geográficas diferentes de México. Delezé y otros compararon la densidad mineral ósea femoral y de la columna lumbar de 4.460 mujeres entre 20 y 69 años de zonas urbanas. Los autores descubrieron una variación significativa de la densidad mineral ósea en diferentes regiones de México. Las mujeres del norte tenían una densidad mineral ósea más alta en la columna lumbar que las mujeres del centro o sur, pero eran significativamente más corpulentas y altas que las mujeres del centro o sur. Los autores concluyeron que las diferencias regionales en la densidad mineral ósea variaban significativamente según la región de la población estudiada. (iofbonehealth, 2012)

El segundo estudio se basó en una muestra aleatoria utilizada para el estudio LAVOS en mujeres mexicanas y el estudio de la prevalencia de fractura vertebral en hombres. Se invitó a que esta muestra aleatoria de 807 hombres y mujeres se realizaran una densitometría ósea de la columna lumbar y el fémur. Los resultados en la columna lumbar revelaron que el 9% y el 17% de hombres y mujeres respectivamente tenían osteoporosis y que el 30% y el 43 % de hombres y mujeres tenían osteopenia respectivamente. Los resultados totales del fémur revelaron que el 6% de hombres y el 16% de mujeres tenían osteoporosis y el 56% de hombres y el 41% de mujeres tenían osteopenia. (iofbonehealth, 2012)

Las tasas de prevalencia de fracturas vertebrales en mexicanos mayores de años son 19.2% para mujeres y 9.8% para hombres. La cifra para mujeres es la más alta en el país latinoamericano y muy similar a la de mujeres asiáticas y algunos países europeos. Existe información limitada con respecto a la incidencia de otras fracturas por fragilidad que generalmente no requiere hospitalización. Sin

embargo, el registro de fracturas del IMSS muestra que en 2005, las fracturas de muñeca fueron las fracturas informadas más comunes en personas de años o más, seguidas de fracturas de cadera, húmero y pelvis. Como en muchos países, las fracturas vertebrales no se diagnostican en gran medida y, por lo tanto, están insuficientemente representadas en este registro. (Patricia Clark, 2013)

PROBLEMÁTICA DE LA ATENCIÓN DE LAS FRACTURAS POR FRAGILIDAD EN LA ATENCIÓN DE LA FRACTURA DE COLUMNA LUMBAR

La Fundación Nacional de Osteoporosis de EE. UU. En 1993 definió la osteoporosis como 'una enfermedad esquelética sistémica caracterizada por una masa ósea baja y un deterioro micro arquitectónico del tejido óseo, con el consiguiente aumento de la fragilidad ósea y la susceptibilidad a la fractura'. Por lo tanto, el diagnóstico de la enfermedad se basó en la evaluación cuantitativa de La DMO (densidad mineral ósea), conocida por ser un determinante importante de la fortaleza ósea. En este sentido, hubo analogías con otras enfermedades crónicas multifactoriales. Por ejemplo, la hipertensión fue y aún se diagnostica sobre la base de la presión arterial, mientras que una consecuencia clínica importante de la hipertensión es el accidente cerebrovascular las fracturas por fragilidad serían la consecuencia de la baja densidad mineral ósea. La osteoporosis en mujeres posmenopáusicas se definió como una DMO que era 2.5 desviaciones estándar o más por debajo del valor medio de las mujeres jóvenes sanas, es decir, una puntuación $T < -2.5 SD$ estableciendo como la piedra angular del diagnóstico la medición de la densidad mineral ósea. El umbral de diagnóstico identifica que aproximadamente el 20% de las mujeres posmenopáusicas tienen osteoporosis cuando las mediciones con absorciometría de rayos X de energía dual (DXA) se realizan en la cadera. El uso diagnóstico del puntaje T no se puede usar de manera intercambiable con diferentes técnicas y en diferentes sitios, ya que el mismo puntaje T derivado de diferentes sitios y técnicas brinda información diferente sobre el riesgo de fractura. Por ejemplo, en mujeres a la edad de 60 años, la puntuación T promedio varía de -0.7 a $-2.5 SD$, según la técnica utilizada. Las razones incluyen diferencias en el gradiente de riesgo con las que las técnicas predicen la fractura, discrepancias en la desviación estándar de la población y diferencias en las tasas aparentes de pérdida ósea específica del sitio con la edad. Un problema adicional es que las correlaciones entre sitios, aunque usualmente son de importancia estadística, son inadecuadas para fines predictivos en individuos que dan lugar a errores de clasificación errónea. Esto no significa que no se puedan usar sitios y técnicas diferentes a DXA en la cadera para la evaluación de riesgos, solo que las características de rendimiento de las diferentes

técnicas difieren, y que se genera menos confusión cuando el puntaje T se reserva para uso de diagnóstico con DXA en la cadera. (Borgstrom, 2004)

Los umbrales de diagnóstico ofrecidos por la OMS habían sido ampliamente aceptados, sin embargo para el año 1994 un inconveniente importante de la evaluación de la DMO, explicitado en el informe anual de la OMS, fue que la mayoría de las fracturas por fragilidad se producirían en personas sin osteoporosis definida por DMO. En otras palabras, una DMO de < -2.5 SD tenía una alta especificidad, pero la sensibilidad fue baja y osciló entre 30 y % según las suposiciones más razonables. La baja sensibilidad fue la razón principal para no recomendar pruebas de DMO para la detección basada en la población por lo que los esfuerzos se encaminaron a crear una escala de detección que permitiera valorar el impacto de medidas terapéuticas en las fracturas de fragilidad. (Borgstrom, 2004)

La absorciometría de rayos X de energía dual (DXA) es actualmente el estándar de oro para la medición de la densidad mineral ósea. Sin embargo, después de una fractura por fragilidad, la medición de la DMO no es necesaria para hacer el diagnóstico de osteoporosis. (International Osteoporosis Foundation and National Osteoporosis Foundation, 2018)

La osteoporosis se define como un trastorno esquelético con disminución de la resistencia ósea y mayor riesgo de fractura, lo que indica que cualquier fractura por traumatismo bajo confirma el diagnóstico clínico de osteoporosis independientemente de la puntuación de la DMO. Sin embargo, las puntuaciones T actuales son útiles para establecer una línea de base con el fin de monitorear la eficacia del tratamiento y deben realizarse como parte de la evaluación inicial después de una fractura por fragilidad. La DMO relativa en sitios sin fracturas también proporciona información importante sobre el riesgo de fracturas en estos lugares. Un puntaje Z muy bajo puede indicar el fracaso para obtener una masa ósea pico adecuado durante los años formativos de un individuo o la presencia de causas secundarias que han contribuido a la pérdida ósea.

La resistencia ósea está compuesta por la densidad mineral ósea y la microarquitectura ósea, pero DXA solo proporciona información sobre la DMO del área y no evalúa la microarquitectura ósea. Sin embargo, ha habido avances en las imágenes óseas para permitir la evaluación no invasiva de la microarquitectura ósea y la resistencia ósea. La puntuación ósea trabecular (TBS), una técnica basada en DXA, es un software disponible comercialmente que permite evaluar los parámetros de textura en escala de grises de la columna lumbar y puede incorporarse al algoritmo FRAX. Los avances en las técnicas basadas en MRI (micro-MRI) y CT (cuantitativa periférica de alta resolución (HRpQCT)) permiten la

evaluación tridimensional no invasiva de la microarquitectura ósea y para estimar la fortaleza ósea; sin embargo, el uso de estas herramientas sigue estando limitado a la investigación. (Robert J. Pignolo & Mary Ann Forciea, 2011)

Cálculo del riesgo de fracturas

Dado que más del % de las fracturas ocurren en pacientes que no tienen "osteoporosis" como lo define DXA (*Dual energy X ray Absorptiometry*), el grupo de trabajo de la OMS en 2008 desarrolló una herramienta de evaluación del riesgo de fractura (FRAX) para identificar quién tiene mayor riesgo de desarrollar un osteoporótico fractura y probablemente se beneficiará con el inicio de los medicamentos para la osteoporosis. La herramienta FRAX estima la probabilidad de 10 años de sufrir alguna fractura osteoporótica importante o fractura de cadera en pacientes no tratados entre las edades de 40 y 90 años. La herramienta es específica para el país y la raza e incluye la siguiente información clínica: edad, sexo, peso, talla, fractura previa, fractura parental de la cadera, tabaquismo actual, ingesta de glucocorticoides, artritis reumatoide, osteoporosis secundaria, ingesta excesiva de alcohol y cuello femoral DMO en g / cm². En los Estados Unidos, según el modelo de costo-efectividad, se recomienda iniciar el tratamiento de la osteoporosis si la probabilidad estimada a 10 años es $\geq 20\%$ para la fractura osteoporótica mayor y $\geq 3\%$ para la fractura de cadera. Al igual que otras herramientas de predicción clínica, FRAX tiene limitaciones. Los ejemplos incluyen la falta de consideración para el riesgo de caídas y el uso de fracturas previas y la ingesta de glucocorticoides como variables dicotómicas (sí / no) en lugar de continuas (es decir, sin tener en cuenta el número real de fracturas previas o la duración / dosis específica del uso de glucocorticoides). Todos estos factores fueron derivados del meta análisis retrospectivo de una lista de factores de riesgo que lograron demostrar un factor de riesgo positivo y esconde una gran cantidad de estudios que no lograron calificar para la inclusión, muchos de los cuales no se han publicado debido a su resultado negativo, aunque los antecedentes relevantes se incluyeron en el Informe Técnico 2008 de la OMS (Kanis, 2018).

FRAX solo tiene en cuenta la DMO del cuello femoral, por lo que podría subestimar el riesgo de fractura en alguien con DMO de la columna lumbar baja y DMO del cuello femoral normal. Además, no se ha validado en pacientes tratados y solo se ha limitado a cuatro etnias (Caucasico, Negro, Hispano, y Asiático). Existen herramientas más simples que también revelan las limitaciones de FRAX. En comparación con la Herramienta de autoevaluación de osteoporosis (OST), basada únicamente en la edad y el peso corporal, el Instrumento de evaluación de riesgo de osteoporosis (ORAI), el Índice de riesgo de osteoporosis (OSIRIS), la Estimación de riesgo de osteoporosis calculada simple (SCORE), o incluso en edad, FRAX no tuvo un mejor desempeño en la predicción del riesgo de fractura

en un escenario de cribado sin una evaluación de densidad mineral ósea. Garvan es otra calculadora de riesgo de fractura utilizada para calcular el riesgo de 5 y 10 años de fractura de cadera y osteoporosis mayor, según los datos del Estudio epidemiológico de osteoporosis Dubbo en Australia. Incluye el número de caídas en los últimos 12 meses y el número de fracturas anteriores, además del sexo, la edad y la DMO, pero no incluye otros factores de riesgo para la fractura. (Robert J. Pignolo & Mary Ann Forciea, 2011)

DE LA CAPACIDAD DE EJECUCIÓN DE UNA ESTRATEGIA DE PREVENCIÓN Y SEGUIMIENTO DE LAS FRACTURAS POR FRAGILIDAD EN LA PRÁCTICA CLÍNICA

En 2008 se informó la existencia de 409 equipos de absorciometría dual de rayos x (DXA) en México, El 85% de estos equipos se encuentran en el sector privado. La Sociedad Mexicana de Metabolismo Óseo y Mineral (AMMOM), que ofrece el curso de certificación en densitometría ósea en forma anual, comunica el uso de no más de 300 equipos para medir la densidad mineral ósea en centros donde se realiza este tipo de estudios y solo algunos técnicos obtuvieron la certificación otorgada por la Sociedad Internacional de Densitometría Clínica u otros exámenes. El costo de una densitometría ósea en México oscila entre USD 18 y USD 131 dependiendo del servicio (privado o estatal). No se conoce con exactitud la cantidad de densitómetros óseos en México. Si, en 2008, había 16.724.525 personas mayores de años en México, entonces había solamente 1,8 a 2,3 equipos por cada millón de individuos. El desequilibrio de este recurso es notable debido a que la mayor parte de la población mexicana utiliza los centros médicos estatales donde solo se encuentra una pequeña porción de los densitómetros óseos (15%) del país. (iofbonehealth, 2012)

RESULTADOS DEL ESTUDIO

Se obtuvieron 265 pacientes atendidos en el servicio de columna traumática del Hospital de Traumatología Victorio de la Fuente Narváez, entre los años 2014-2017, para mayores de años, de los cuales se excluyeron 119 pacientes, por presentar expediente incompleto o falta de seguimiento en el sistema electrónico o el expediente clínico o estar dentro de los criterios de exclusión, de los cuales se analizaron 146 pacientes. La distribución por sexo fue de 39,7% (n: 58) para el sexo femenino y 60,3% (n: 88) para el sexo masculino.

Tabla 1. Medidas de tendencia central y de dispersión de la edad de los pacientes con fracturas lumbares por fragilidad estratificada por sexo.

N	Edad mínima	Edad máxima	Media	Moda	Desviación estandar
146	51 años	95 años	62,7 años	57 años	8,9 años

SEXO	51 años	85 años	64,5años	55 años	9,2 años
Femenino					
Masculino	51 años	95 años	58,5 años	57 años	8,6 años
ANOVA	(p: 0.04)				

De la muestra analizada se encontró un intervalo de edad de los pacientes analizados entre 51 y 95 años, con una media de edad de 62,7 años +/- 8,9 años, la edad más frecuente en el grupo fue de 57 años. Los pacientes del sexo femenino presentaron una media de edad de 64,5 años +/- 9,2 años en comparación con los pacientes del sexo masculino para una media de edad de 58,5 años +/- 8,6 años, la correlación entre medias de los grupos por edad evidenció falta de homogeneidad con una ANOVA p: 0.04.

Tabla 2. Tabla de frecuencias de afectación lumbar de los pacientes con fragilidad y fracturas vertebrales estadificada por el tipo de vertebra lesionada.

Nivel lumbar afectado	N	%
L1	70	47,9
L2	27	18,4
L3	24	16,4
L4	20	13,7
L5	0	0
MULTINIVEL ⁺	5	3,4
N	146	100

+ Afectación de 2 o más niveles lumbares.

Se observó que los pacientes con fracturas vertebrales únicas, presentaban mayor afectación de la vértebra L1 en un 47,9% (n: 70), seguido de la afectación vertebral de L2 en un 18,4 % (n: 27), L3 en un 16,4% (n: 24), L4 en un 13,7% (n:20) y afectación multinivel de 3,4% (n: 5). Tabla 2.

Tabla 3. Tabla de frecuencias de afectación lumbar de los pacientes con fragilidad y fracturas vertebrales estadificada por diagnóstico AO.

AO ⁺	N	%
A1	14	9,5
A2	15	10,2
A3	50	33,5
A4	50	33,5
B1	3	2,1
B2	16	10,9

N	146	100
----------	------------	------------

+ Los pacientes con afectación multinivel se tomó la vértebra con lesión de mayor severidad.

Se observó que los pacientes con fracturas vertebrales lumbares por fragilidad, presentaron una distribución de frecuencias con mayor afectación para lesiones A3 y A4 del 33,5% (n:50) para cada una, seguida de las lesiones B2 con un 10,9% (n:16), lesiones A2 con un 10,2% (n:15), lesiones A1 con un 9,5% (n:14) y lesiones B1 con un 2,1% (n: 3).

Tabla 4. Tabla de frecuencias de lesiones lumbar de los pacientes con fragilidad y fracturas vertebrales estadificada por mecanismo de lesión.

Mecanismo de lesión	N	%
Alta energía ⁺	88	60,3
Baja energía [†]	58	39,7
	146	100

+ Se incluyeron todos los pacientes con traumatismo por accidente de tránsito o caída de más de 2 metros de altura.

† Se incluyeron todos los pacientes con traumatismo por caída de su propia altura o caída de menos de 1 metro de altura

Se observó que los pacientes con fracturas vertebrales lumbares por fragilidad, presentaron una distribución de frecuencias con mayor afectación para lesiones por traumatismos de alta energía con un porcentaje del 60,3% (n:88), seguida de las lesiones por traumatismos de baja energía 39,7% (n:58). Tabla 4

Tabla 5. Tabla de frecuencias de pacientes con fracturas lumbares con fragilidad y especificada por tratamiento para osteoporosis.

	n	%
Tratamiento reportado para osteoporosis		
SI	12	8,2
NO	134	91,8
Tratamiento farmacológico		
Raloxifeno	2	1,3%
Bifosfonatos	1	0,7%
Tratamiento con suplementos		
Calcio y vitamina D	10	6,8
N	146	100

Se encontró que el 91,8% (n: 134) de los pacientes no recibieron tratamiento para la osteoporosis al momento del diagnóstico de fractura de columna lumbar y el 8,2% (n: 12) de los pacientes si recibían tratamiento. De los pacientes en manejo el 2% (n: 3) recibía manejo con raloxifeno y bifosfonatos y el 6,8% (n:10) recibe manejo con suplementos de calcio.

Tabla 6. Tabla de frecuencias de pacientes con fracturas lumbares por fragilidad que requirieron tratamiento quirúrgico

	N	%
Tratamiento quirúrgico	100	68,5%
Tratamiento conservador	46	31,5%
N	146	100

El 68,5% (n: 100) de los pacientes que presentaron fracturas lumbares por fragilidad requirieron manejo quirúrgico, en contraposición con el 31,5% (n: 46) de los casos que requirieron manejo conservador. Tabla 6.

Tabla 7. Tabla de frecuencias de pacientes con fracturas lumbares por fragilidad que presentaron antecedente de una fractura previa.

	n	%
Sin antecedente de fractura	136	93,1
Fractura metafisiaria distal de radio	8	5,4
Fractura de húmero	1	0,7
Fractura de cadera	1	0,7
N	146	100

De los pacientes con fracturas de columna por fragilidad, se observó que el 93,1% (n: 136) no tenía antecedente de fractura previa, el 5,5% (n: 8) presentó antecedente de fractura metafisiaria distal de radio, el 0,7% (n: 1) presentó antecedente de fractura de húmero y el 0,7% (n:1) presentó antecedente de fractura de cadera. Tabla 7.

Tabla 8. Tabla de frecuencias de pacientes con fracturas lumbares por fragilidad sometidos a tratamiento quirúrgico que presentaron complicaciones posquirúrgicas.

	n	%
--	----------	----------

Incidencia de complicaciones posquirúrgicas	18	18
Dolor residual	12	12
Aflojamiento de material	2	2
Estenosis lumbar	2	2
Discitis mecánica	2	2
Total de pacientes posquirúrgicos	100	100

De todos los pacientes que fueron sometidos a tratamiento quirúrgico el 18% (n: 18) presentó complicaciones relacionadas al procedimiento, de los cuales el 12% (n: 12) presentó dolor residual, el 2% (n: 2) aflojamiento de material, el 2 % (n: 2) estenosis lumbar y el 2 % (n: 2) discitis mecánica. Tabla 8

Tabla 9. Tabla de frecuencias de pacientes con fracturas lumbares por fragilidad sometidos a tratamiento quirúrgico que requirieron necesidad de instrumentación larga por mala calidad ósea

	n	%
Estabilización con instrumentación convencional	96	96
Estabilización con instrumentación larga	4	4
Total de pacientes posquirúrgicos	100	100

De los pacientes sometidos a estabilización quirúrgica por fractura de columna en pacientes con fragilidad, el 4% requirió estabilización con instrumentación larga. Tabla 9.

Tabla 10. Tabla de frecuencias de pacientes con fracturas lumbares por fragilidad con comorbilidades metabólicas

	n	%
Pacientes sin comorbilidades reportadas	84	57,5
Pacientes con Hipertensión arterial	34	23,3
Pacientes con Diabetes mellitus tipo 2	15	10,3
Pacientes con HAS y DM tipo 2	13	8,9

N	146	100
----------	------------	------------

Del total de pacientes con fracturas lumbares por fragilidad el 46,5% (n: 62) presentó comorbilidades metabólicas, de estos el 23,3% (n: 34) presentó hipertensión arterial, el 15% presentó diabetes mellitus tipo 2 y el 13% presentó la asociación de hipertensión y diabetes mellitus. Tabla 10

Tabla 11. Tabla de frecuencias de pacientes con fracturas lumbares por fragilidad con antecedente de enfermedades endocrinas, reumatológicas y neurológicas

	n	%
Enfermedades endocrinas	7	4,8
Hipotiroidismo	6	4,1
Hiperparatiroidismo primario	1	0,7
Enfermedades reumatológicas	3	2,05
Artritis reumatoide	3	2,05
Enfermedades neurológicas	10	6,8
Parkinson	2	1,37
Demencia	2	1,37
Epilepsia	3	2,05
Depresión	3	2,05

N	146	100
----------	------------	------------

Del total de pacientes con fracturas lumbares por fragilidad, el 4,8% (n: 7) se reportó con enfermedades endocrinas de los cuales el 4,1% (n: 6) presentó hipotiroidismo y el 0,7% (n: 1) presentó hiperparatiroidismo primario. De los pacientes con antecedente de enfermedades reumatológicas el 2,05% (n: 3) presentó artritis reumatoide. Los pacientes con antecedente de enfermedades neurológicas fue el 6,8% (n: 10), de estos el 1,37% (n: 2) presentó parkinson, el 1,37% (n: 2) presentó demencia, el 2,05% (n: 3) epilepsia y el 2,05% (n: 3) depresión. Tabla 11.

Tabla 12. Asociación de la edad con nivel lumbar afectado, severidad de la lesión por clasificación AO y requerir manejo quirúrgico según Chi cuadrado.

Asociación	X²	P
-------------------	----------------------	----------

Edad con Nivel lumbar afectado	134,4	0,4
Edad con severidad por AO	147,4	0,8
Edad con Manejo quirúrgico	51,1	0,02

Se aplicó Chi cuadrado para valorar la asociación entre el nivel lumbar afectado con la progresión de la edad con una p 0,4, se evaluó la asociación de progresión de edad con severidad de la clasificación AO con una p 0,8, la asociación entre progresión de edad con la necesidad de manejo quirúrgico 0,02

Tabla 13. Asociación de severidad de la lesión por AO según el mecanismo de trauma, reporte de tratamiento para osteoporosis, fractura previa, comorbilidades metabólicas, enfermedades endocrinas, enfermedades reumatológicas

Asociación	X ²	p
Nivel lumbar	34,8	0,02
Mecanismo de lesión	15,3	0,4
Tratamiento para osteoporosis	9,7	0,4
Antecedente previo de fractura	16,7	0,3
Antecedente de comorbilidades metabólicas	24,5	0,05

Se aplicó Chi cuadrado para valorar la asociación entre el nivel lumbar afectado con la severidad de la clasificación AO con una p 0,02. La asociación entre la severidad de la fractura por clasificación AO con mecanismo de lesión arrojó una p de 0,4. La asociación entre la severidad de la fractura por clasificación AO con tratamiento para la osteoporosis evidenció una p de 0,4. La asociación entre la severidad de la fractura lumbar por clasificación AO y antecedente previo de fractura evidenció una p de 0,3. El antecedente de comorbilidades metabólicas y su asociación con la severidad de la fractura lumbar por clasificación AO arrojó una p de 0,05.

Tabla 14. Medidas de asociación predictoras de severidad de las fracturas lumbares por fragilidad por clasificación AO para fracturas tipo B.

	OR	P
L1-L2 con Fracturas tipo B ⁺	10,9	0,003
Comorbilidades metabólicas ⁺	3,4	0,01

+ Clasificación AO para fracturas tipo B

Se observó que los pacientes con fracturas lumbares L1-L2 tienen una predilección a presentar fracturas lumbares tipo B con un OR 10,9 (p 0.003). Se encontró que los pacientes con comorbilidades metabólicas presentan mayores fracturas lumbares tipo B OR 3,4 (p 0,01).

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los pacientes analizados por fracturas lumbares con fragilidad evidenciaron una razón hombre: mujer 3:1, El análisis de tendencia central y dispersión de la edad de la muestra analizada evidencia una media de edad de 62,7 años con una desviación estándar de 8,9 años, con una edad mínima de 51 años y máxima de 95 años en la muestra analizada. Al comparar los datos de la edad estratificados por género se evidencia una mayor dispersión de los datos en el sexo femenino (media de 64,5 años +/- 9,2 años), en contraposición con el sexo masculino (media de 58,5 años +/- 8,6) al aplicar ANOVA para verificar la falta de homogeneidad entre grupos se observa estadísticamente significativa p(0,04), evidenciando una mayor afectación del sexo masculino a edades cercanas a los años en comparación con el sexo femenino con mayor afectación a los 60 años.

La asociación por chi cuadrado evidencia una conducta terapéutica usual en el servicio, los pacientes cercanos a los años, normalmente ocupan mayor esfuerzo terapéutico, por tener menos comorbilidades y mejor pronóstico que un paciente con mayor edad. Por lo tanto a menor edad mayor índice quirúrgico, mayor edad más manejo conservador.

Se aplicó Chi cuadrado a las posibles asociaciones causales a una escala de severidad de las fracturas lumbares por clasificación AO. No se observó asociación estadísticamente significativa para mecanismo de lesión, tratamiento previo de osteoporosis o antecedente previo de fractura. Sin embargo, se observó una asociación entre el nivel lumbar afectado (p: 0,02) y el antecedente de comorbilidades metabólicas (p0,05)

Al desglosar la asociación encontrada por chi cuadrado entre la severidad de la fractura lumbar por clasificación AO y el nivel lumbar se encontró que los niveles L1-L2 tienen mayor predilección a presentar fracturas lumbares tipo B en comparación con las lesiones lumbares L3-L4 (OR 10,9 p: 0,003), por lo tanto, los pacientes mayores de años con fracturas vertebrales L1-L2 tienen 10,9 veces más posibilidades de presentar una fractura tipo B en comparación con las fracturas vertebrales L3-L4. La asociación de comorbilidades metabólicas con la severidad de la fractura vertebral por clasificación AO se encontró que los pacientes con algún tipo de comorbilidad metabólica presentan mayor predilección a presentar fracturas tipo B (OR 3,4 p: 0,01), por lo tanto los pacientes mayores de años con comorbilidades metabólicas tienen 3,4 veces más probabilidad de presentar una fractura tipo B en comparación con los pacientes que no tienen comorbilidades metabólicas.

Bibliografía

- AO spine master series. (2016). *thoracolumbar spine trauma*. Thieme.
- Borgstrom, J. A. (2004). Assessment of fracture risk. *Osteoporos Int*, 581-589.
- CENETEC. (2009). *GPC Diagnóstico y tratamiento de la osteoporosis en el adulto IMSS-083-08*. Obtenido de http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/083_GPC_OsteoporosisAdulto/GPC_CenetecOsteoporosis020909.pdf
- Horta-Baas, G. (2016). Concordancia del FRAX México con y sin el valor de la densidad mineral ósea en la evaluación del riesgo de fractura en la práctica clínica diaria. *elsevier*.
- INSTITUTO DE GERIATRÍA. (2010). <http://www.geriatria.salud.gob.mx>. Obtenido de Envejecimiento Humano Una visión transdisciplinaria: <http://www.geriatria.salud.gob.mx>
- International Osteoporosis Foundation and National Osteoporosis Foundation. (2018). European guidance for the diagnosis and management of osteoporosis in postmenopausal women. *Osteoporosis International*.
- iofbonehealth. (2012). [iofbonehealth.org](http://www.iofbonehealth.org). Obtenido de https://www.iofbonehealth.org/sites/default/files/media/PDFs/Regional%20Audits/2012-Latin_America_Audit-Mexico-ES_0_0.pdf
- Kanis, J. A. (2018). A brief history of FRAX. *Archives of Osteoporosis*, 113-118.
- Martínez, P. C. (2010). Epidemiology, costs and burden of osteoporosis in Mexico. *Arch Osteoporos*.
- Patricia Clark, J. A. (2013). Epidemiology of osteoporosis in Mexico. Present and future directions. *Revista de Investigación Clínica*, 183-191.
- Robert J. Pignolo, M. P., & Mary Ann Forciea, M. (2011). *Fractures in the Elderly. A Guide to Practical Management*. Springer.
- U.S. Census Bureau, I. D. (2011). www.census.gov.