



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

CENTRO NACIONAL MODELO DE ATENCIÓN, INVESTIGACIÓN Y
CAPACITACIÓN PARA LA REHABILITACIÓN E INTEGRACIÓN
EDUCATIVA GABY BRIMMER

**ASOCIACION DE FRAX Y CAPACIDAD FUNCIONAL EN EL ADULTO MAYOR
CON PROBABILIDAD DE OSTEOPOROSIS EN "CNMAICRIE" "GABY
BRIMMER"**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MÉDICO ESPECIALISTA EN MEDICINA DE REHABILITACIÓN

PRESENTA

IRIS PRISCILA RICO CAMACHO

ASESOR

DR. JESUS MARTINEZ SEVILLA

CIUDAD DE MEXICO

2020



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.

ASESOR

Dr. Jesús Martínez Sevilla

Médico Especialista en Medicina Física y Rehabilitación

Centro Nacional Modelo de Atención, Investigación y Capacitación para la
Rehabilitación e Integración Laboral Iztapalapa

INVESTIGADOR

Iris Priscila Rico Camacho

Médico residente de tercer año de Medicina en Rehabilitación

Centro Nacional Modelo De Atención para la Rehabilitación, Investigación e Integración Educativa “Gaby Brimmer”

DEDICATORIA

Dedico mi Tesis a mi hijo Mathias, a él le dedico todas las bendiciones que de parte de Dios vendrán a nuestras vidas como recompensa de tanta dedicación, tanto esfuerzo y fe en la causa misma.

INDICE

Resumen	6
Introducción	7
Marco Teórico	8
Definición de osteoporosis	8
Epidemiología de osteoporosis	8
Prevalencia de osteoporosis	9
Fisiopatología	10
Manifestaciones clínicas	13
Diagnostico	13
Disponibilidad y gasto de la DXA	15
Evaluación de FRAX	15
Capacidad Funcional	16
Antecedentes	18
Justificación	20
Planteamiento del problema	21
Hipótesis	21
Objetivos	21
Material y métodos	22
Definición de variables	25
Cronograma	25
Resultados	26
Discusión	33
Conclusiones	34
Referencias	36
Anexos	39

RESUMEN

ASOCIACION DE FRAX Y CAPACIDAD FUNCIONAL EN EL ADULTO MAYOR CON PROBABILIDAD DE OSTEOPOROSIS EN “CNMAICRIE” “GABY BRIMMER”

Iris Priscila Rico Camacho

Introducción: México pasa por un proceso de transición demográfica, con cambios importantes de natalidad y mortalidad desde 1970 hasta la fecha. Al tener cada vez una población más envejecida, indudablemente conllevará un aumento en el porcentaje de personas con diagnóstico de osteoporosis y por consiguiente el incremento de fracturas por fragilidad ósea. Contribuyendo a la creciente prevalencia de la discapacidad por esta patología. Ante lo referido, nos enfrentamos a un reto clínico-diagnóstico y terapéutico que demanda el inicio de estrategias por parte del personal de salud para el reconocimiento en la práctica clínica de aquellos pacientes con sospecha de osteoporosis o en su defecto con osteoporosis. Para ello, es importante el apego a los lineamientos internacionales y nacionales que recomienda la utilización de FRAX como herramienta que evalúa el riesgo de fracturas para diez años, así como estratificar al paciente que presenta una limitación funcional para iniciar un tratamiento dirigido y personalizado. **Objetivo:** Conocer la correlación de la herramienta FRAX con la capacidad funcional en el paciente adulto mayor con probabilidad de osteoporosis. **Método:** Se realizó un estudio cuasi-experimental, transversal, analítico. Con una muestra de 90 pacientes mayores de 65 años, que acudieron por primera vez al CNMAICRIE Gaby Brimmer, en la Ciudad de México, durante el periodo de julio y agosto del 2019. Para el análisis estadístico se aplicaron medidas de tendencia central y dispersión; media, desviación estándar a variables paramétricas con distribución normal, valor mínimo y máximo, y mediana y p25 con p75. En la comparación entre género con variables cualitativas del estudio se aplicó la prueba de Chi² de Pearson, además de calcular el OR. Y para la comprobación de hipótesis se aplicó correlación de Spearman Todos con un valor de significancia estadística $p < 0.05$. **Resultados:** Se obtuvo una correlación inversa de fuerza media, estadísticamente significativa entre ambos porcentajes (fractura de cadera y fractura vertebral) con la prueba de Tinetti equilibrio y con la prueba de la silla. Es decir que a mayor puntaje de Tinetti equilibrio Menor % de fractura o viceversa, todas con un valor $p = 0.000$. **Conclusiones:** Al utilizar test de Tinetti y la prueba de la silla nos permite identificar a pacientes con posibilidades de presentar una fractura de cadera o vertebra en el futuro, dando así la pauta para iniciar un tratamiento enfocado en la prevención de fracturas por osteoporosis.

Palabras clave: Adulto mayor; FRAX; Osteoporosis; Tinetti

INTRODUCCION

México pasa por un proceso de transición demográfica, con cambios importantes en las tasas de natalidad y mortalidad desde 1970 hasta la fecha. Esto favorece que exista un proceso acelerado de envejecimiento poblacional. La Encuesta Intercensal 2015, del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, reporta que México tiene una población total de 119, 938, 473 habitantes, de los cuales el 10.3% (12, 436, 321 habitantes tienen 60 años o más. Este envejecimiento acelerado de la población representa un reto importante para el Sistema Nacional de Salud, por el aumento en la demanda de atención específica, y respuesta adecuada ante las nuevas necesidades de este segmento de la población. (Encuesta Intercensal, INEGI 2015)

El envejecimiento de la población esperado para 2050, indudablemente conllevará un aumento en el porcentaje de personas con diagnóstico de osteoporosis y por consiguiente el incremento de fracturas por fragilidad ósea, estimándose de acuerdo con la Fundación Internacional para la Osteoporosis que una de cada 12 mujeres y uno de cada 20 hombres al año sufrirán fractura de cadera, lo que significa un total de 155,874 personas con dicha afección ¹. Hay que remarcar que estos individuos serán afectados negativamente en sus actividades de la vida diaria, produciendo un riesgo de discapacidad. Es aquí donde el médico especialista en rehabilitación tiene la pauta para iniciar una rehabilitación preventiva en estos individuos, pero al igual que en otras especialidades médicas enfrenta el conflicto de cuando abordar este padecimiento para prevenir una discapacidad. Por ello por lo que apoyándonos en la evaluación de FRAX y la capacidad funcional, el cual el primero nos brinda el riesgo de fractura del paciente basado en modelos individuales que combinan e integran factores clínicos de riesgo con la densidad mineral ósea (DMO) del cuello femoral y el segundo representa el principal determinante del estado de salud entre los adultos mayores, midiendo su estado de salud no en términos de déficit sino en mantenimiento de la capacidad funcional, entendida como la aptitud para ejecutar eficientemente las actividades básicas e instrumentales de la vida diaria.

Ambos nos ayudarían estratificar al individuo e iniciar su tratamiento rehabilitatorio de forma preventiva para evitar la discapacidad del adulto mayor por causa de la osteoporosis.

Este trabajo tiene la finalidad de realizar una asociación de la herramienta de FRAX y de la capacidad funcional para marcar el inicio de la intervención del rehabilitador con el objetivo de prevenir una discapacidad en el paciente con probabilidad de osteoporosis en mayores de 65 años del Centro Nacional Modelo de Atención, Investigación y Capacitación para la Rehabilitación e Integración Educativa Gaby Brimmer. Ya que hasta el momento se le ofrece atención al paciente cuando acude para recuperar la funcionalidad que perdió a causa de esta enfermedad, pero no le es brindado una educación ni orientación sobre su salud, ni un tratamiento enfocado para prevenir las fracturas, así mismo hay limitantes para dar un manejo integral para osteoporosis. Por lo que tener un modelo de cuando iniciar el tratamiento para este grupo nos ahorraría costos sociales y económicos a la población.

MARCO TEORICO

DEFINICIÓN DE OSTEOPOROSIS

La definición propiciada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en 1994 considera que se padece osteoporosis densitométrica cuando la medida de la densidad mineral ósea (DMO) es igual o está por debajo de -2.5 desviaciones estándares (T-score ≤ -2.5 DE) respecto de la media de DMO durante el pico de masa ósea, y que existe osteoporosis establecida cuando, además de reunir el criterio anterior, ya se ha producido la fractura por fragilidad.¹

La osteoporosis se define como la enfermedad del hueso caracterizada por una menor resistencia de este, que se debe tanto a un déficit en la densidad mineral (cantidad) ósea como a una alteración en la microarquitectura (calidad) del hueso, o ambos factores, lo que ocasiona una mayor fragilidad y una mayor predisposición a sufrir fracturas ante mínimos traumatismos².

La definición de la OMS ha quedado superada, ya que solo hacía referencia a la DMO obtenida en una densitometría, un marcador de cantidad de hueso, pero insuficiente para medir la calidad ósea. Actualmente no se puede definir la osteoporosis con solo un valor de DMO, puesto que dejarían de lado aspectos muy relevantes relativos a la microarquitectura trabecular, remodelado óseo, factores genéticos, farmacológicos y otros relacionados con el riesgo de caídas.

La osteoporosis es una enfermedad esquelética sistémica caracterizada por una baja masa ósea y un deterioro microarquitectónico del tejido óseo con el consiguiente aumento de la fragilidad ósea y de la susceptibilidad a la fractura³. La manifestación clínica de la osteoporosis es la aparición de fracturas. Se predice que una de cada tres mujeres y uno de cada cinco hombres mayores de 50 años sufrirán una fractura⁴. Lo que lleva a limitaciones en la calidad de vida: dolor, morbilidad y aumento de la mortalidad. La probabilidad de fractura varía entre países⁵.

EPIDEMIOLOGIA DE OSTEOPOROSIS

La osteoporosis es una grave condición de salud reconocida internacionalmente en países industrializados donde su repercusión se ha comparado con la de otras enfermedades crónicas. Se ha reportado que la osteoporosis y sus fracturas por fragilidad relacionadas tienen un mayor efecto en la calidad de vida de los pacientes y mayores costos sociales que los cánceres de mama y de próstata. La incidencia de osteoporosis se mide indirectamente con la frecuencia de fracturas por fragilidad o de bajo impacto. En ese sentido, más de la mitad de las mujeres de 50 años experimentarán una fractura en su vida y la probabilidad de fractura a los 10 años aumenta dramáticamente con la edad⁶.

En el 2009, 17% de la población total en México tenía 50 años y más, y se espera que alcance un 37% para el año 2050. 17% de las mujeres mexicanas y 9% de hombres mexicanos de 50 años y más tienen osteoporosis en la columna lumbar; 16% de las mujeres mexicanas y 6% de hombres mexicanos tenían osteoporosis de la cadera.

Una de cada 12 mujeres mexicanas y uno de cada 20 hombres mexicanos de más de 50 años sufrirá fractura de cadera. El número total de casos de fractura de cadera fue de aproximadamente 21,000 en el año 2005, y se espera que alcance 110, 055 en el año 2050, un aumento de 431%. Las fracturas vertebrales son subestimadas en gran medida. Las estadísticas muestran que esta fractura es la que se diagnostica clínicamente con menos frecuencia. En el año 2006, se reportaron costos directos de más de 97 millones de dólares por fractura de cadera; la estimación para el año 2025 varía de 213 a más de 446 millones de dólares y de 555 a 4,088 millones de dólares para el año 2050 ⁷.

En relación con la estadística del CNMAICRIE Gaby Brimmer de un total de población vista en la consulta externa de 9954 en el año 2016, 5581 fueron mujeres y 4073 hombres. La población mayor de 65 años fue de 1609, los cuales son 786 mujeres y 823 hombres. La institución no toma como diagnóstico primario la osteoporosis pero si tiene estadística de la población que acudió por presentar fractura vertebral, de humero, muñeca, fémur y otras fracturas siendo el paciente mayor de 65 años, el cual encontramos 58 pacientes de los cuales fueron 56 mujeres y 2 hombres en el año 2016. Grafico 1.

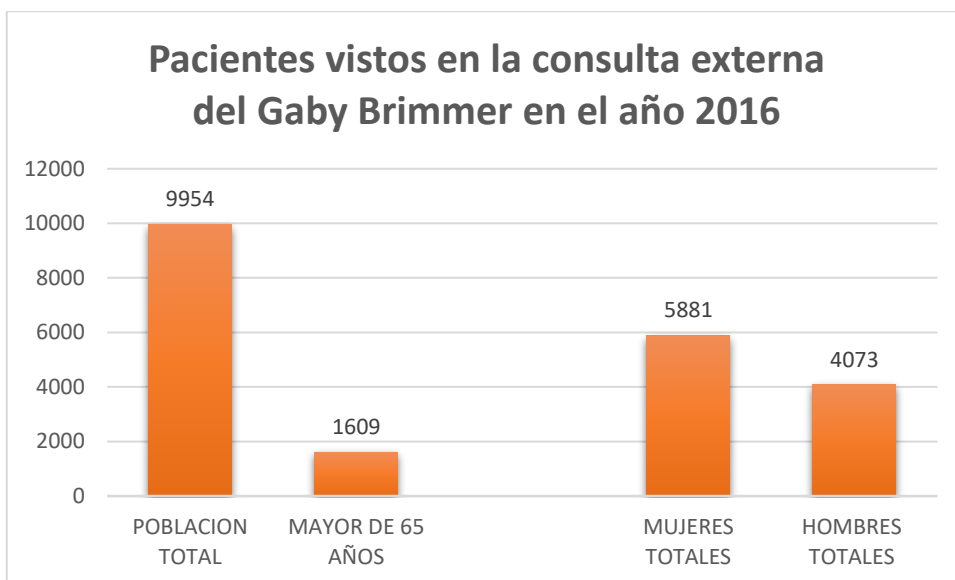


Grafico 1. Pacientes vistos en la consulta externa del CNMAICRIE Gaby Brimmer en el año 2016. Base de datos de atención médica 2016 CNMAICRIE Gaby Brimmer.

PREVALENCIA DE OSTEOPOROSIS

En la bibliografía se han reportado datos en relación con las tasas de osteoporosis en México, diagnosticadas con DXA central de acuerdo con los criterios de clasificación de la OMS. El primer estudio se realizó en tres diferentes áreas geográficas en México. Deleze y Cols. Informaron sobre 4460 mujeres entre 20 a 69 años, de áreas urbanas donde se evaluaron y se compararon las densidades minerales óseas (DMO) lumbar y del cuello femoral utilizando DXA. Los autores reportaron diferencias significativas entre la DMO en las diferentes regiones de México. Las mujeres en el norte tuvieron mayor DMO en la columna lumbar que las mujeres en el Centro o el Sur, pero fueron significativamente más grandes y altas que las

mujeres en el Centro o en el Sur. El segundo estudio se basó en la muestra aleatoria utilizada para el estudio de Osteoporosis Vertebral de Latinoamérica (LAVOS, por sus siglas en inglés) en mujeres mexicanas de 50 años y más y el estudio de prevalencia de fractura vertebral en hombres de 50 años y más. A 807 hombres y mujeres se les realizó una DXA central de la columna y el fémur. Se diagnosticó osteoporosis en 9% y 17% de hombres y mujeres, respectivamente para fémur total, se encontró osteoporosis en 6% de hombres y 16% de mujeres ⁸.

De manera general se puede clasificar a la osteoporosis en primaria y secundaria. Se cataloga como primaria a aquella desarrollada en pacientes postmenopausicas o bien relacionada con el envejecimiento y en quienes no se encuentra relación con factores o patologías subyacentes desencadenantes. Y secundarias a aquella en la que se identifican factores subyacentes desencadenantes o agravantes de la enfermedad tales como ciertas patologías de diferente índole (Endocrinas, gastrometabólicas, renales, hematológicas) y fármacos diversos (esteroides, hormonales, antidepresivos, anticonvulsivantes, diuréticos, entre otros). Se ha encontrado en diversos estudios que hasta en el 30% de las mujeres y hasta en el 50% de los hombres hay dichos factores que pueden contribuir a acelerar el proceso de pérdida de masa ósea ⁹.

FISIOPATOLOGIA

La pérdida de masa ósea asociada al envejecimiento es multifactorial. La regulación de la masa ósea es un proceso complejo que incluye la interacción entre hormonas (paratiroidea [PTH], gonadales, etc.), vitamina D y células especializadas. El proceso de recambio óseo ocurre en el transcurso de la vida. Durante el período de crecimiento y la adolescencia, la masa ósea se consolida hasta obtener su pico en la tercera década de la vida. A partir de entonces, la masa ósea comienza a disminuir en una tasa del 0.5% por año ¹⁰.

Mecanismos celulares

La pérdida normal de masa ósea está acelerada en las mujeres durante la etapa de la menopausia. Debido a que la actividad osteoclástica es regulada por la presencia de estrógenos, los bajos niveles de estos durante la menopausia facilitan la diferenciación y la actividad de los osteoclastos. Paralelamente a lo que ocurre con los altos niveles de actividad osteoclástica en la menopausia, el número y la actividad de los osteoblastos disminuye, debido a otros mecanismos que son independientes de hormonas, directamente asociados con el envejecimiento y que también ocurren en hombres ancianos.

A) Déficit en la diferenciación de los osteoblastos.

Los osteoblastos son células madre mesenquimales (CMM) diferenciadas. Estas células tienen la capacidad de diferenciarse no solo en osteoblastos sino también en adipocitos, miocitos, condrocitos, etc. En el caso de la médula ósea joven, las CMM se diferencian en osteoblastos a expensas de adipocitos. Este proceso cambia con la edad y, por mecanismos que permanecen desconocidos, las CMM se diferencian predominantemente en adipocitos, generando la progresiva infiltración de la médula ósea con grasa y afectando a la formación ósea.

B) Consecuencias de la infiltración grasa en la masa ósea.

Mucho se ha escrito acerca del papel de la grasa en el hueso en general y en la masa ósea en particular. Antes se consideraba que la grasa ósea cumplía un papel pasivo, ocupando el espacio libre después de que se produjera la pérdida ósea. Ahora se sabe que no es así; de hecho, la grasa ósea puede tener un papel tóxico no solo contra los osteoblastos sino también contra otras células de la médula ósea. Este efecto tóxico es ejercido a través de la secreción de ácidos grasos, los cuales se acumulan en la médula ósea con el envejecimiento y pueden inducir apoptosis de los osteoblastos. Más recientemente, se ha reportado que la grasa ósea regula la función osteoblástica y es capaz de inhibir la diferenciación y la activación del osteoblasto mientras estimula la actividad osteoclástica ¹¹.

Mecanismos moleculares

Existen otros mecanismos moleculares que implican la activación e inactivación de factores de comunicación entre las células óseas y que van a determinar una activación exagerada de la resorción ósea o una disminución de la actividad osteoblástica.

En el primer mecanismo está involucrado el ligando del receptor activador del factor nuclear κ -B (RANKL), su receptor natural (RANK) y la osteoprotegerina (OPG), los cuales pertenecen a la familia de los factores de necrosis tumoral (TNF). El RANKL es una proteína expresada por los osteoblastos y sus precursores bajo el control de hormonas, citoquinas y factores de crecimiento proresortivos. La unión del RANKL a su receptor natural en la superficie celular de los osteoclastos y sus precursores, el RANK, estimula la fusión de los preosteoclastos, promueve la adherencia de los osteoclastos al hueso, activa su función y aumenta su supervivencia al evitar la apoptosis. La OPG es, a su vez, una proteína sintetizada por los osteoblastos y las células estromales, que actúa como un receptor señuelo impidiendo la unión de RANKL con su receptor natural RANK. De este modo, la OPG impide cada una de las acciones del RANKL, produciendo una disminución del número de osteoclastos y aumentando así su apoptosis. De la regulación de estos tres factores depende que se genere una mayor o menor resorción ósea. Por ejemplo, durante la menopausia se observa una disminución en los niveles de OPG y un aumento en los de RANKL, lo que explica parcialmente los altos niveles de resorción ósea observados en las mujeres posmenopáusicas ¹¹.

Otro mecanismo celular y molecular que ha generado mucho interés es la comunicación entre los osteocitos y los osteoblastos para regular la formación ósea. A pesar de ser las células óseas más numerosas, hasta hace poco se consideraba que los osteocitos eran células encargadas de la sensibilidad mecánica, sin que jugaran un papel importante en el recambio óseo. Este papel ha cambiado desde el descubrimiento de la esclerostina. Esta proteína es secretada por los osteocitos para detener la actividad de los osteoblastos una vez que el nuevo hueso ha alcanzado un volumen y una resistencia mecánica apropiados. La esclerostina detiene la actividad osteoclástica y es, por tanto, un factor que aumenta con el envejecimiento ¹².

Mecanismos hormonales

Aunque varias hormonas se han asociado a la fisiopatología de la osteoporosis, las hormonas más involucradas en la patogénesis de la osteoporosis en el anciano son la vitamina D, la PTH, los estrógenos (en hombres y mujeres) y la testosterona (en hombres).

La deficiencia de vitamina D es considerada uno de los factores de riesgo más importantes para fracturas en personas ancianas. La vitamina D es esencial para la absorción de calcio en el intestino, para prevenir estados de hiperparatiroidismo y para regular la formación ósea protegiendo los osteoblastos contra la apoptosis y disminuyendo los niveles de adipogénesis en el hueso. Por el contrario, la PTH es un estimulador directo de la resorción ósea y sus niveles pueden incrementarse en estados de deficiencia de vitamina D o calcio y en otras situaciones como insuficiencia renal, que llevan a un aumento exagerado de la resorción ósea, seguido de una pérdida de masa ósea y osteoporosis ¹¹.

Las hormonas gonadales, predominantemente los estrógenos, regulan los niveles de interleuquina 6 (IL-6), que es un fuerte factor proosteoclástico. En ausencia de estrógenos durante la menopausia, los niveles de IL-6 aumentan induciendo altos niveles de actividad osteoclástica y pérdida ósea.

En ancianos varones, los estrógenos también son necesarios para regular sus niveles de IL-6, aunque en menor escala que en las mujeres. Ya que la mayor fuente de estrógenos en hombres es la transformación de andrógenos en estrógenos, situaciones de deficiencia androgénica (tales como hipogonadismo) se asocian a una falta de estrógenos, a la activación de IL-6 y a una alta actividad estrogénica. Adicionalmente, los andrógenos tienen un efecto anabólico en el hueso que se pierde en situaciones de deficiencia androgénica.

Factores genéticos y nutricionales

Además de los mecanismos celulares, moleculares y hormonales de la osteoporosis en el anciano, la pérdida de masa ósea con la edad está también determinada por factores genéticos y nutricionales. El pico de masa ósea está determinado por la herencia, la raza y el sexo. Existe una concordancia entre los picos de masa ósea entre gemelos homocigotos. Asimismo, miembros de una misma familia con osteoporosis comparten un patrón de baja masa ósea. Finalmente, es bien conocida la asociación genética entre osteoporosis y fracturas entre madres e hijas ¹¹.

Desde el punto de vista nutricional, la osteoporosis es una enfermedad estrechamente relacionada con la alimentación, pues los nutrientes que se consumen en la dieta cotidiana conforman parte importante de la estructura del hueso. Entre los nutrientes principales relacionados con los procesos de formación de hueso se encuentran el calcio, el fósforo y la vitamina D, así como el magnesio, el sodio, el potasio, las vitaminas liposolubles (A, D, E, K), el grupo de las vitaminas B (complejo B), el ácido fólico (vitamina B9), la vitamina C y las proteínas. El calcio desempeña un papel primordial en la formación ósea, el bajo consumo de este mineral se ha relacionado con la presencia de osteoporosis. Ahora bien, a pesar de que el calcio es el principal precursor de la formación del hueso en ausencia de la vitamina

D este proceso no sería posible, lo que podría ocasionar el desarrollo de osteoporosis. Otro factor importante es la exposición al sol, ya que promueve la síntesis de al menos 90% de vitamina D, el resto se ingiere por medio de la dieta. A su vez, el fósforo ayuda también a mantener el equilibrio de calcio en el organismo gracias a su relación inversamente proporcional con este mineral. En un estudio realizado en cuatro estados de México se observó un consumo deficiente de vitamina D en 1.9% de la población y 62.3% de insuficiencia en mujeres postmenopáusicas, en comparación con los niveles aceptados internacionalmente de 25(OH)D ¹². Más recientemente se ha postulado que niveles maternos apropiados de vitamina D también juegan un papel importante en el desarrollo de la masa ósea durante la etapa de crecimiento ¹³.

En el metabolismo óseo son esenciales el calcio y la vitamina D, esta última es uno de los principales factores reguladores del metabolismo del calcio junto con la parathormona y la calcitonina. La vitamina D puede ser de origen tanto endógeno como exógeno y puede consumirse a través de la dieta procedente de plantas y hongos (D2) como de origen animal (D3). El calcio y el fósforo son los principales componentes del esqueleto ¹². Otro de los nutrimentos que debe considerarse en el desarrollo de músculo y hueso en el organismo son las proteínas, puesto que se consideran entre los principales nutrimentos en la dieta cotidiana y su déficit genera severas consecuencias en el organismo.

Aunque la pérdida de masa ósea asociada al envejecimiento y considerada normal es del 0,5% por año después de los 35 años, existe un subgrupo de sujetos que pierden masa ósea de manera más acelerada. Estos sujetos, generalmente ancianos, cumplen los criterios diagnósticos de osteoporosis y se encuentran en alto riesgo de presentar fracturas.

El incremento de las fracturas en los hombres de edad avanzada es tan considerable como en las mujeres, pero se produce 10 años más tarde, aunque es cierto que estas circunstancias clínicas son bastantes menos frecuentes ¹⁴.

MANIFESTACIONES CLINICAS

La osteoporosis sigue un curso típicamente asintomático hasta que se produce una fractura, generalmente en relación con mínimos traumatismos. La fractura más frecuente es la vertebral, que puede ser asintomática en 2/3 de los casos y se reconoce únicamente por el hallazgo radiológico en una placa de tórax o abdomen. Afecta más típicamente a las vértebras torácicas T7-T8 o a la región toracolumbar T12-L1. El cuadro clínico de la fractura vertebral por compresión es el de un dolor agudo e intenso en la región dorsolumbar, que puede irradiarse a la región anterior del abdomen y que empeora con los movimientos relativamente bruscos de la columna como la flexión, levantar peso del suelo o incluso accesos de tos, pero no suele existir traumatismo previo. El dolor suele ceder en un plazo de 4 a 6 semanas. La presencia de cifosis dorsal o pérdida de altura superior a 4cm suele indicar la presencia de múltiples fracturas vertebrales, generalmente en forma de cuña. En casos avanzados la cifosis produce otras manifestaciones secundarias como protrusión abdominal, sensación de plenitud o síndrome doloroso por roce de la parte inferior de la duodécima costilla con la parte superior de la cresta ilíaca.

La fractura de cadera es también relativamente frecuente, afecta al 15% de mujeres mayores de 80 años y al 15% de los varones. La morbimortalidad de este tipo de fracturas es la mayor y la incapacidad funcional que pueden dejar es muy severa. La fractura de la extremidad distal del radio (fractura de Colles) afecta predominantemente a mujeres con menopausia relativamente reciente, mientras que el riesgo de fractura de cadera aumenta exponencialmente con la edad ¹¹.

El antecedente de una fractura es un factor de riesgo muy importante para sufrir una nueva fractura vertebral sufrirá una nueva fractura en el plazo de 1 año. Las fracturas también pueden causar problemas psicosociales, especialmente depresión y pérdida de la autoestima, ya que los pacientes tienen dolor crónico, limitaciones físicas, cambios en el estilo de vida y estéticos ¹⁵.

La osteoporosis representa más años de vida perdidos por discapacidad que la artritis reumatoide y menos que la osteoartritis; cuando se compara con enfermedades neoplásicas, la osteoporosis también causa más años de vida perdidos por discapacidad que todos los tipos de cáncer, excepto cáncer de pulmón ¹⁶.

DIAGNOSTICO

La medición de la DMO o densitometría ósea es el método gold standard para diagnosticar la osteoporosis. Otros aspectos de la enfermedad, como la alteración de la microarquitectura del tejido óseo o la disminución de su resistencia, o no pueden ser detectados con herramientas clínicas o las existentes no pueden aplicarse de forma rutinaria (por ejemplo, la biopsia ósea). Debe recordarse que el diagnóstico clínico de osteoporosis puede realizarse en presencia de una fractura por fragilidad sin medición de la DMO, siempre que la anamnesis, la exploración física, los hallazgos radiológicos y las pruebas de laboratorio no orienten a la existencia de una osteoporosis secundaria.

El método de elección para la medición de la DMO por su precisión y exactitud es la absorciometría dual de rayos X (DXA). Se recomienda medir la DMO en la cadera y en la columna la medición de la DMO en la cadera (cuello femoral o cadera total) predice mejor el riesgo de fractura de cadera que la medición en otras localizaciones. La medición de la DMO en la columna es especialmente útil si se instaura tratamiento farmacológico, ya que presenta menor variabilidad y respuesta más precoz al tratamiento de la DMO de cadera ¹⁷.

La OMS ha establecido una clasificación en que se encuentra la DMO en función del índice T (nº de DE en que se encuentra la DMO del sujeto por debajo de la DMO media de un adulto joven). Se acepta que un paciente presenta osteoporosis cuando el índice T es inferior a -2.5 DE ¹⁸.

La densitometría de columna puede verse interferida por la presencia de osteofitos o calcificaciones vasculares, muy comunes en edades avanzadas. En esta situación es preferible la medición de la DMO de la cadera a la columna. Los criterios diagnósticos de la OMS son aplicables a mujeres posmenopáusicas y también a varones mayores de 50 años. No pueden aplicarse a niños, jóvenes mujeres premenopáusicas y varones menores de 50 años. En esta situación es preferible expresar la DMO mediante el índice Z (nº de DE respecto a la DMO

media de controles de igual edad y sexo). Un índice $Z < -2$ DE indica una masa ósea por debajo de la esperada y requiere descartar osteoporosis secundarias ¹⁷.

DISPONIBILIDAD Y COSTO DE LA DXA PARA EL DIAGNOSTICO DE LA OSTEOPOROSIS

En México existen cerca de 400 equipos de DEXA, con 85% de ellos en la práctica privada. La Asociación Mexicana de Metabolismo Óseo y Mineral (AMMOM), quienes reportan que solo 300 de los equipos de escaneo central están en uso en los centros médicos. En México, el costo de un DEXA varía de 3,526.33 a 2,417.3 pesos mexicanos en los servicios públicos o privados, respectivamente ⁷. Esta situación genera un desbalance porque la mayoría de la población tiene acceso a los hospitales públicos donde el recurso es limitado.

EVALUACIÓN DE FRAX (FRACTURE RISK ASSESSMENT TOOL)

Desde 2008 se dispone de la herramienta llamada FRAX para medir el riesgo absoluto de fractura. FRAX utiliza una combinación de factores de riesgo clínicos para predecir el riesgo absoluto de fractura a 10 años ¹⁹. Esta herramienta fue desarrollada por la OMS y ofrece ventajas adicionales a la densitometría para elegir a los pacientes a los que se debe brindar un tratamiento oportuno.

Un inconveniente importante de la evaluación de la DMO, explícito en el informe de la OMS de 1994, fue que la mayoría de las fracturas por fragilidad ocurrirían en individuos sin osteoporosis definida por la DMO en otras palabras, un DM de <-2.5 DE tenía una alta especificidad, pero la sensibilidad era baja y oscilaba entre el 30 y el 50% bajo los supuestos más razonables ²⁰.

La evaluación del riesgo de fractura a lo largo de un tiempo definido dependía no sólo del riesgo de DMO y de fractura, sino también de la mortalidad, por lo que la probabilidad de fractura sería menor para una persona con un riesgo de fractura muy alto si el riesgo de muerte fuera aún mayor. Así, se desarrollaron métodos precisos para evaluar los riesgos de fractura a lo largo de la vida, integrando las funciones de peligro de muerte y fractura ²¹. Donde se observó una que la evaluación del riesgo de fractura debe tener en cuenta la diversidad global del riesgo. Ante la ausencia de un patrón oro, se desarrollaron criterios específicos para cada lugar basados en su asociación con una DMO baja, su valor predictivo para otras fracturas y el patrón de su incidencia con la edad. Esto planteó la cuestión de si existían otros indicadores de riesgo que pudieran mejorar aún más la sensibilidad de un algoritmo de evaluación de riesgos ²².

El FRAX desarrollada por Kanis y Cols. en la Universidad de Sheffield con el patrocinio de la OMS se volvió una herramienta accesible en la Web que permite calcular el riesgo de fractura a partir de una serie de factores de riesgo clínicos, tanto si se conoce la densidad mineral ósea como si no. Transformándose en el método más recomendable para la determinación del riesgo de fractura. Sin embargo, tiene limitaciones y el juicio clínico del médico sigue siendo fundamental, sobre todo para la valoración de factores de riesgo no incluidos en el algoritmo, como la densidad mineral ósea lumbar o la frecuencia de caídas. Por una parte, nos ayuda a identificar a las personas con un elevado riesgo de fractura osteoporótica, para su intervención precoz, pero al igual podría colaborar a disminuir el

número de tratamientos innecesarios por administrarse a pacientes con un riesgo de fractura bajo ²³.

CAPACIDAD FUNCIONAL

Algunas definiciones parecen identificar autonomía y funcionalidad; así, Castellón se refiere a función como la capacidad de ejecutar de manera autónoma aquellas acciones más o menos complejas que componen el quehacer cotidiano en una manera deseada a nivel individual y social. Para Méndez J. la función o funcionalidad es la capacidad de realizar actividades motoras que requieren acciones musculares finas o groseras y que permiten vivir en forma independiente, siendo un potente predictor de discapacidad ²⁴.

Para la Organización Mundial de la Salud, la funcionalidad representa el principal determinante del estado de salud entre los adultos mayores, midiendo su estado de salud no en términos de déficit, sino en mantenimiento de la capacidad funcional, entendida como la aptitud para ejecutar eficientemente las actividades básicas e instrumentadas de la vida diaria. Al continuar el ciclo normal del envejecimiento, la persona encuentra limitaciones al ejecutar las actividades de la vida diaria, para finalmente llegar a la incapacidad funcional, en la que ya no es autosuficiente para realizar sus actividades básicas cotidianas, lo que le convierte en un ser dependiente ²⁵.

La capacidad funcional se evalúa a través de las medidas de evaluación funcional basadas en la ejecución; pruebas en las cuales al individuo se le pide que realice una tarea específica y es evaluada de forma objetiva, sistematizada y uniforme, con criterios predeterminados, como número de repeticiones o el tiempo de duración de la actividad. Son un método objetivo y estandarizado que ha permitido evaluar la movilidad en algunos de los componentes de la capacidad física (traslados, movilidad, equilibrio, fuerza muscular y marcha), como complemento de las escalas tradicionales de la valoración de la funcionalidad del adulto mayor ²⁵.

La evaluación funcional basada en la ejecución esta conformada por: Pruebas de balance y marcha (Tinetti); balance estático en posición de pie determinado por las pruebas de Romberg, tándem y prueba levantarse de una silla determinada por un tiempo requerido ²⁴.

Escala de Tinetti

Esta escala fue desarrollada en 1986 e incluye dos subescalas: una del equilibrio (16 puntos) y otra de la marcha (12 puntos). La del equilibrio incluye tareas como levantarse de una silla, permanecer de pie, sentarse y equilibrarse tras un empujón, y la de la marcha, caminar 8 m a paso normal y volver a paso rápido pero seguro, valorando el inicio de la marcha, la longitud y la altura del paso, la simetría y la fluidez, la trayectoria, la posición del tronco y la postura. Ha demostrado ser adecuada para valorar el riesgo de caídas (una puntuación de menos de 19 sugiere riesgo), aunque tiene un importante efecto techo en ancianos comunitarios con alto nivel funcional y poca sensibilidad a los cambios pequeños ²⁶.

Prueba de Romberg

La prueba de Romberg es una maniobra clínica simple, de consultorio, enfocada a la búsqueda de ataxia sensitiva como la causa sindrómica en aquellos pacientes que presentan desequilibrio o dificultad para la marcha. La prueba es muy valiosa si se lleva a cabo de forma meticulosa y es interpretada adecuadamente, desafortunadamente a menudo es malentendida y malinterpretada. Debe formar parte de toda exploración neurológica completa, sobre todo en aquellos pacientes con síntomas que incluyan mareo, torpeza, desbalance y caídas frecuentes. La presencia de una prueba de Romberg positiva focaliza a una lesión en la vía propioceptiva. El valor diagnóstico de la prueba radica en la adecuada realización e interpretación ²⁷.

Prueba de Romberg sensibilizado

Similar al anterior, pero colocando al paciente con un pie delante de otro, en línea recta. De esta manera hemos reducido los límites de estabilidad, tanto que incluso a individuos sin patología les cuesta mantener el equilibrio. Ante la duda en esta exploración conviene repetirla alternando la situación de los pies, primero uno delante y luego el otro. Si la dirección de la caída dependiera de la situación de estos, nos haría pensar en su origen músculo-esquelético o postural, haciendo dudoso una lesión vestibular periférica. Otra forma de sensibilización es haciéndolo sobre un solo pie, pero su interpretación es más dudosa ²⁸.

En esta prueba se investiga: Si el paciente se cae o no, si se cae hacia que lado cae (si es siempre el mismo), en caso de caída cuanto tiempo tarda en caer tras cerrar los ojos (latencia). Si no hay caída, ver si el paciente se mantiene estable y sin moverse, o por lo contrario se encuentra moviéndose continuamente, para evitar la caída (ataxia estática) ²⁸.

Prueba de Tándem

Esta prueba dirige al paciente para que toque los dedos de un pie con el talón del pie. Al realizar una marcha en línea recta, primero hacia delante y después hacia atrás con los ojos abiertos y los brazos a los lados. Debería producirse un contacto constante entre el talón y los dedos, aunque es de esperar una ligera oscilación ²⁹.

Prueba de levantarse de la silla

El movimiento de cambiar la posición de sedestación a bipedestación, y viceversa, es uno de los más frecuentes en la vida diaria. La capacidad de poder levantarse de una silla de manera autónoma está directamente relacionada con la independencia funcional y con una buena calidad de vida. Uno de los motivos principales es su complejidad, ya que conlleva, al mismo tiempo, un importante control mecánico y postural. Además, es un prerrequisito para poder caminar y realizar el resto de las actividades de la vida cotidiana. Las instrucciones son sencillas: el sujeto debe levantarse y sentarse el mayor número de veces posible en 30 s sin ayudarse de sus extremidades superiores. Aunque también existen otras pruebas basadas en la realización de una única levantada o en la medición del tiempo que tarda un sujeto en levantarse cinco veces seguidas de una silla, estos casos no permiten determinar el efecto de fatiga asociado ³⁰.

ANTECEDENTES

En el 2008, la secretaria de Salud a través de la Comisión Coordinadora de Institutos Nacionales de Salud y Hospitales de Alta Especialidad de México reunieron a un grupo de expertos para estudiar la osteoporosis. El grupo estaba formado por investigadores clínicos, epidemiólogos, economistas sanitarios, científicos sociales y autoridades de diferentes instituciones de México. Este equipo tenía el objetivo de desarrollar un programa nacional para la prevención, el tratamiento y la educación a fin de concientizar a los profesionales de la salud y al público en general sobre la osteoporosis y las fracturas por fragilidad. Algunos de los integrantes participaron en el grupo de colaboración de la Organización Mundial de la Salud dedicado a la modelación de la versión mexicana de FRAX que se agregó al sitio en 2011.

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. Esto debido a que los estados del norte son una región con mayor desarrollo económico donde padecen menos la pobreza a diferencia de la región sur del país, y eso impacta en el tipo de alimentación de la población, lo cual es pilar clave para esta patología.

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.

En el 2009 se publicó la primera guía de práctica clínica sobre osteoporosis “*Diagnóstico y Tratamiento de Osteoporosis en el adulto*” esto siendo resultado de las reuniones llevadas a cabo por Secretaría de Salud. En la estadística mundial como en México, el grupo más afectado por esta patología es el de las mujeres, y el de las mujeres en la posmenopausia. Por lo que en el 2015 se realiza otra guía de práctica clínica “*Diagnóstico y tratamiento de osteoporosis en mujeres posmenopáusicas*” siendo actualizada en el 2018.

En el 2017, surge el proyecto para la realización de la norma oficial mexicana para la “*Prevención, detección, diagnóstico, tratamiento, control y vigilancia epidemiológica de la osteoporosis*” bajo la rectoría de la Secretaría de Salud, estando en el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 y el programa Sectorial de Salud 2013-2018, donde instauraron objetivos asociados a los retos actuales en temas prioritarios, como consolidar acciones de protección, promoción para la salud universal, con perspectiva de género y apego a los derechos humanos consagrados en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, de manera tal, que permita a los mexicanos su desarrollo integral y participación en la sociedad. Hoy en día el status que tiene este proyecto se encuentra en la Comisión Federal de Mejora Regulatoria (COFEMER), con el número de expediente 02/0045/131117 con su última corrección el 13 de diciembre del 2018 con una Manifestación de Impacto Regulatorio (MIR) moderado, el cual la MIR es utilizada por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) como una herramienta de evaluación de regulaciones eficientes, este proyecto tiene un impacto limitado en grupos específicos en la economía del país. Dicho proyecto fue regresado a la Secretaría de Salud por falta de criterios de detección integral de la osteoporosis, con el fin prevenir a tiempo una fractura causada por esta patología y poder cuantificar los posibles costos de cumplimiento ³¹. Con base en Dilla y Cols. se asumió que las fracturas de cadera y vertebra involucran un 20% adicional de gastos tras la rehabilitación por concepto de consultas médicas, estudios de seguimiento y gastos de bolsillo en adquisición de medicamentos, adaptación del domicilio, entre otros gastos más. De tal manera, la atención durante la fase aguda más rehabilitación más los gastos adicionales por fractura de cadera es igual \$141,232 pesos; para la fractura de vertebra es de \$84,485 pesos; fractura de húmero \$66,546 pesos; y finalmente la fractura de antebrazo tiene un costo igual a \$43,031 pesos ²⁵.

JUSTIFICACION

La osteoporosis es un problema de salud pública por su creciente prevalencia y por su elevada predisposición a la fragilidad siendo esta antesala de la discapacidad.

Es una epidemia silenciosa, asintomática donde el hueso progresivamente se vuelve poroso, frágil y pierde fuerza, a medida que el hueso se debilita los resultados suelen ser las fracturas producidas tras un golpe o caída leve. Trayendo consigo cargas económicas considerables para la persona, su familia y el sistema de salud. Ya que después de la primera fractura el riesgo de volverse a fracturar se incrementa exponencialmente.

En España el 80% los pacientes que reciben el alta tras una fractura osteoporótica no reciben ninguna recomendación que la ayude a prevenir la aparición de una nueva fractura. En México no hay un censo de esta población afectada. Se estima que los próximos años, debido al progreso de envejecimiento de la población, se estima que estas cifras continuaran aumentando en lo que ya es un problema de primer orden ³².

Es importante prevenir y captar a los pacientes antes de desarrollar alguna discapacidad a causa de la osteoporosis, ya que no existe un medicamento “ideal” que permita mejorar la calidad ósea sin efectos adversos de su uso o recuperar la microestructura del hueso una vez que inicia el paciente a tener microfracturas, por lo que se debe actuar de forma donde se pueda diagnosticar una vez que se sospecha, diagnosticar, clasificarla en algún tipo de limitación de las actividades de la vida diaria, lo que nos apoyaría con el tratamiento rehabilitatorio para mejorar las funciones básicas de la vida diaria y darle un seguimiento.

En cuanto a la trascendencia de la osteoporosis, diferentes estudios han mostrado que la osteoporosis afecta de manera adversa la calidad de vida del paciente, produciendo altos costos sociales por una disminución en su capacidad para realizar actividades cotidianas. Nuestro país ha destinado para este año 2019, 601,332.5 millones de pesos en comparación con el presupuesto del 2018 de 591, 168.4 millones de pesos siendo reflejado un aumento de 1.7% ³³. A pesar del incremento nuestro país pasa por una austeridad, lo anterior obliga a la distribución racional y eficiente de los recursos, a través del reconocimiento e identificación de las necesidades poblacionales.

Ante lo referido, nos enfrentamos a un reto clínico-diagnóstico y terapéutico que demanda el inicio de estrategias por parte del personal de salud para el reconocimiento en la práctica clínica de aquellos pacientes con sospecha de osteoporosis o en su defecto con osteoporosis. Para ello, es importante el apego por parte del equipo médico a los lineamientos internacionales y nacionales que recomienda la utilización de FRAX como herramienta que evalúa el riesgo de fracturas para diez años, así como estratificar al paciente que presenta una limitación funcional para iniciar un tratamiento dirigido y personalizado. Sin la necesidad obligada de solo dar un tratamiento para el padecimiento agudo, sino prevenir una discapacidad en la población atendida en el Sistema DIF y el cual nos modifica el pronóstico, evitando un problema sociosanitario al tomar medidas de intervención.

Actualmente el CNMAICRIE Gaby Brimmer carece de información epidemiológica con respecto a la población activa afectada por osteoporosis, esto debido a dificultades y limitaciones secundarias a la aplicación de herramientas y estudios como el DXA específicas que contribuyen a la realización del diagnóstico. A pesar de esta limitación, se cuenta con una base de datos donde se reportan el número de pacientes atendidos por fracturas de cadera, humero, vertebra y antebrazo mismas que se reportan en la bibliografía como fracturas secundarias a osteoporosis en la población de adultos mayores de edad.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La osteoporosis es una enfermedad del esqueleto caracterizada por la disminución de la masa y el deterioro de la microarquitectura ósea que tiene como consecuencia un hueso frágil y predispuesto a fracturas. La osteoporosis y las fracturas osteoporóticas están claramente asociadas con el envejecimiento. La mayoría de las fracturas consideradas como osteoporóticas ocurren en pacientes mayores de 65 años; Y al haber progresivamente más población envejecida, nos encontraremos con un aumento de este padecimiento, responsable de una morbilidad y una mortalidad que va en incremento. Lo que la constituye como un enorme problema de salud pública, al ser esta patología subdiagnosticada, sin ser la excepción en nuestra institución, el cual se enfoca una vez que el paciente tiene una discapacidad a consecuencia de la misma osteoporosis. Sin embargo, no existe un consenso acerca de cuándo realizar una intervención oportuna por rehabilitación antes de que presente una limitación moderada a severa o discapacidad, ya que, si nos enfocamos en todos los pacientes mayores solo por el hecho de ser mayores de 65 años, saturaríamos los servicios de nuestro servicio, así como la de otras instituciones. Por lo que se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Existe una asociación de la escala de FRAX (Fracture Risk Assessment Tool) y la capacidad funcional en el adulto mayor con probabilidad de Osteoporosis en la población seleccionada del CNMAICRIE Gaby Brimmer en el periodo de julio y agosto 2019?

HIPOTESIS

La herramienta FRAX es de utilidad para poder determinar el riesgo absoluto que tiene un paciente de fractura y esta se asociara con la capacidad funcional en adultos mayores con la probabilidad de osteoporosis del Centro Nacional Modelo de Atención para la Rehabilitación, Investigación e Integración Educativa “Gaby Brimmer”

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Conocer la correlación de la herramienta FRAX con la capacidad funcional en el paciente adulto mayor con probabilidad de osteoporosis en el CNMAICRIE en el periodo de julio y agosto 2019 en la Ciudad de México.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- 1- Describir las características demográficas de la muestra relacionadas con edad, género, índice de Masa Corporal, antecedente de fractura, consumo de glucocorticoides, antecedente de fumar, presencia de artritis y consumo de alcohol comparándola entre género.
- 2- Determinar la correlación de la prueba de levántate de la silla con el score de FRAX.
- 3- Determinar la correlación de la prueba de Tinneti con el score de FRAX.

MATERIAL Y METODOS

El estudio se realizó en el CNMAICRIE Gaby Brimmer, en la Ciudad de México, durante el periodo de julio y Agosto del 2019, con el objetivo de correlacionar la herramienta FRAX y la capacidad funcional en pacientes mayores de 65 años. El tamaño de muestra se realizó por medio de la evaluación del total de pacientes que ingresen a la consulta por primera vez que fueron mayores de 65 años que cumplieron con los siguientes criterios:

Criterios de inclusión:

- Pacientes de 65 años o más.
- Sexo femenino o masculino.
- Que acuden a consulta de primera vez en el periodo de julio y agosto 2019.
- Capaces de seguir las indicaciones para evaluación clínica.
- Que manifiesten su deseo de participar en el estudio a través de la carta consentimiento informado.

Criterios de exclusión:

- Pacientes con discapacidad visual.
- Discapacidad auditiva.
- Que utilicen silla de ruedas
- Con diagnóstico de patología psiquiátrica mal controlada.
- Con diagnóstico de cáncer.
- Con caquexia.
- Con enfermedad neurodegenerativa.

Criterios de eliminación:

- Que no deseen continuar con las pruebas clínicas del estudio.
- Pacientes en los que no se hubiere concluido la aplicación de la herramienta FRAX.

- Pacientes que no completen las pruebas de Tinetti, Romberg, Romberg sensibilizado o la de levantarse de la silla.

El diseño del estudio es cuasi-experimental, transversal, analítico. Una vez seleccionado el paciente que cumplan con los criterios de inclusión, se le realizara el cuestionario de FRAX para obtener los siguientes datos: País, edad, sexo, peso (kg), estatura (cm), fractura previa por fragilidad, antecedente de fractura de cadera en madre o padre, tabaquismo si hay consumo actual, antecedente de glucocorticoides con un antecedente de uso de más de 3 semanas, antecedente de artritis reumatoide, osteoporosis secundaria: Diabetes mellitus, osteogénesis imperfecta, hipertiroidismo no tratado, hipogonadismo, menopausia prematura (menor a 45 años), desnutrición, síndrome de malabsorción, enfermedad crónica del hígado. Consumo de alcohol diario a más 80gr, densidad mineral ósea, la prueba de Tinetti, la prueba de Romberg, Romberg sensibilizado y la de levantarse de la silla, registrándose en los formatos correspondientes.

Cálculo del tamaño de muestra conociendo el tamaño de la población:

La fórmula para calcular el tamaño de muestra cuando se conoce el tamaño de la población es la siguiente:

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

En donde, n = tamaño de la población, z = nivel de confianza, p= probabilidad de éxito, o proporción esperada, q = probabilidad de fracaso, d = precisión (error máximo admisible en términos de proporción).

Donde el tamaño de muestra será de 104, con un nivel de confianza del 95% con un margen de error del 5%.

Variables

La **variable independiente** es FRAX, la cual es una herramienta que nos brinda la probabilidad de un sujeto en presentar una fractura en los próximos 10 años, la cual es de tipo complejo, cuantitativa continua y se califica con el score. (valores mayores a 5.5 riesgo)

Las **variables dependientes** son:

Prueba de Tinetti es valoración de la capacidad funcional para realizar la marcha y mantener el equilibrio de tipo compleja, cuantitativa discreta y se califica con sí y no. (Valores menores de 19 nos da una limitación funcional)

Prueba de Romberg es una valoración clínica que mide la presencia de propiocepción, de tipo control, cualitativa nominal, calificada con sí y no.

Prueba de Romberg sensibilizado es una valoración clínica que mide al igual que Romberg la propiocepción, pero es modificada, de tipo control, cualitativa nominal, calificada con sí y no.

Prueba de levántate de la silla la cual es una valoración clínica donde el paciente se levanta de la silla y se vuelve a sentar por un tiempo de 30 segundos de tipo control, Cuantitativa nominal calificada con 1, 2, 3,4, 5.

Las siguientes variables que se describen a continuación también se evaluarán para analizar la estadística descriptiva, la cual nos permitirá conocer y caracterizar mejor la población a estudio.

Tabla 1. Descripción de las variables de estudio, unidades de medida y escalas de medición.

VARIABLE	TIPO	Función	DEFINICION	ESCALA DE MEDICIÓN	CALIFICACIÓN
Sexo	Control	Independiente	Característica genética del individuo	Cualitativa nominal	Femenino / Masculino
Edad	Control	Independiente	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta la fecha del estudio	Cuantitativa discreta	Años
Índice de masa corporal	Compleja	dependiente	Relación matemática entre el peso y la talla	Cualitativa policotómica	Kg/m ²
Antecedente familiar con osteoporosis	Control	Independiente	Fractura de cadera en padre o madre	Cuantitativa nominal	Si No
Tabaquismo	Control	Dependiente	Consumo actual de tabaco	Cualitativa nominal	Si No
Alcoholismo	Control	Dependiente	Consumo actual de alcohol	Cualitativa nominal	Si No
Antecedentes de fracturas	Control	Independiente	Presencia de Fracturas previas por fragilidad	Cualitativa nominal	Si No
Edad menopausia	Control	Independiente	Edad en pacientes femeninos en que dejan de presentar periodos menstruales	Cuantitativa discreta	Años

Densitometría ósea central	Compleja	Dependiente	Estudio realizado por absorciómetro dual de rayos X	Cuantitativa Continua	t-score
----------------------------	----------	-------------	---	-----------------------	---------

CRONOGRAMA

Actividad /mes año 2019	Elaboración del protocolo 2019	Recolección de datos	Creación de la base de datos	Calculo de escala de FRAX, prueba de Tinetti	Análisis de los datos y redacción de resultados
MARZO	X				
ABRIL	X				
MAYO	X				
JUNIO	X				
JULIO		X	X	X	
AGOSTO		X	X	X	
SEPTIEMBRE					X
OCTUBRE					X

RECURSOS Y FACTIBILIDAD

Recursos humanos: Médico residente de 3er año de la especialidad de Medicina en Rehabilitación.

Recursos materiales: Bascula, cinta métrica, computadora portátil con Excel 360°, programa SPSS versión 18.00, fotocopias, lápices, bolígrafos, paquete de hojas blancas tamaño carta, silla con respaldo, teléfono, expedientes y el sistema electrónico SINARIS del CNMAICRIE “Gaby Brimmer” en la Ciudad de México.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

El protocolo de investigación tomó como base las normas éticas de obligación universal para la investigación en humanos adoptados por la Secretaria de Salud e indicadas en el capítulo V, artículos del 96 al 103 de la Ley general de Salud de los Estados Unidos Mexicanos y en las normas relativas de ética de investigación biomédica en humanos fijadas en la declaración de Helsinki y modificadas en la Asamblea Mundial en Hong Kong.

Esta investigación se considera sin riesgo (Art.17) ya que es un estudio que emplea técnicas y métodos de investigación documental en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos y la aplicación de la evaluación de FRAX y de la escala de Tinetti, Romberg, Romberg sensibilizado, levantarse de la silla.

Cada entrevista y aplicación de la prueba de Tinetti, Romberg, Romberg sensibilizado, levantarse de la silla y de FRAX fue autorizada y firmada por escrito por el paciente, informando ampliamente los motivos de la valoración. En el momento de la captura de los datos se registró el nombre del paciente, pero se le asignó una clave numérica de identificación, la cual será para identificar cada caso en el momento del proceso de datos.

Se le explicó al paciente y familiares la confidencialidad de la información relacionada con su privacidad.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

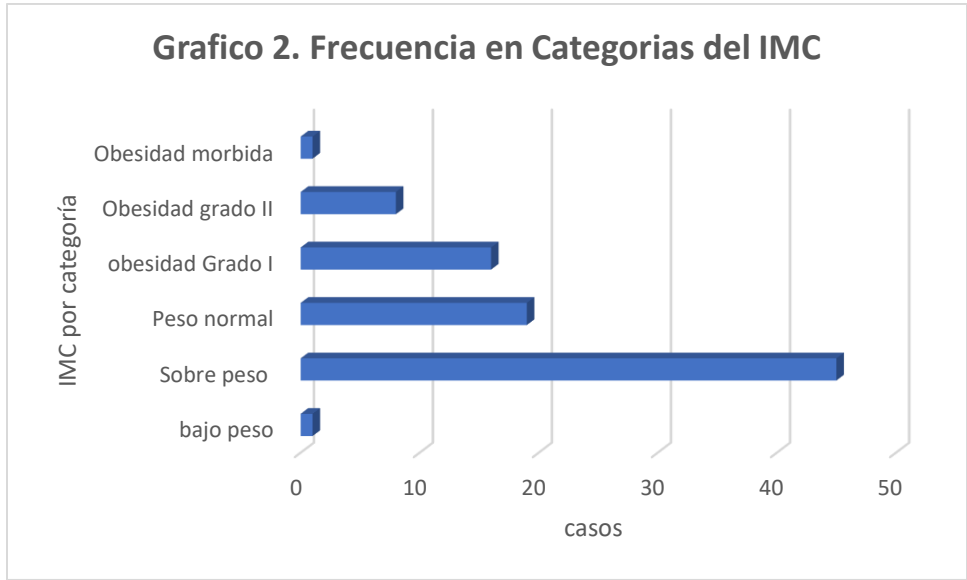
Para el Análisis estadístico se aplicaron medidas de tendencia central y dispersión; media, desviación estándar a variables paramétricas con distribución normal, valor mínimo y máximo, y mediana y p25 con p75 a variantes paramétricas con distribución asimétrica, por lo que se aplicó el coeficiente de asimetría de Pearson.

En la comparación entre género con variables cualitativas del estudio se aplicó la prueba de Chi² de Pearson, además de calcular el OR. Y para la comprobación de hipótesis se aplicó el coeficiente de asimetría y se seleccionó el coeficiente de correlación de Spearman por haber obtenido datos asimétricos. Todos con un valor de significancia estadística $p < 0.05$. Se elaboró una base de datos en el programa Excel y para el análisis se utilizó el programa SPSS versión 18.

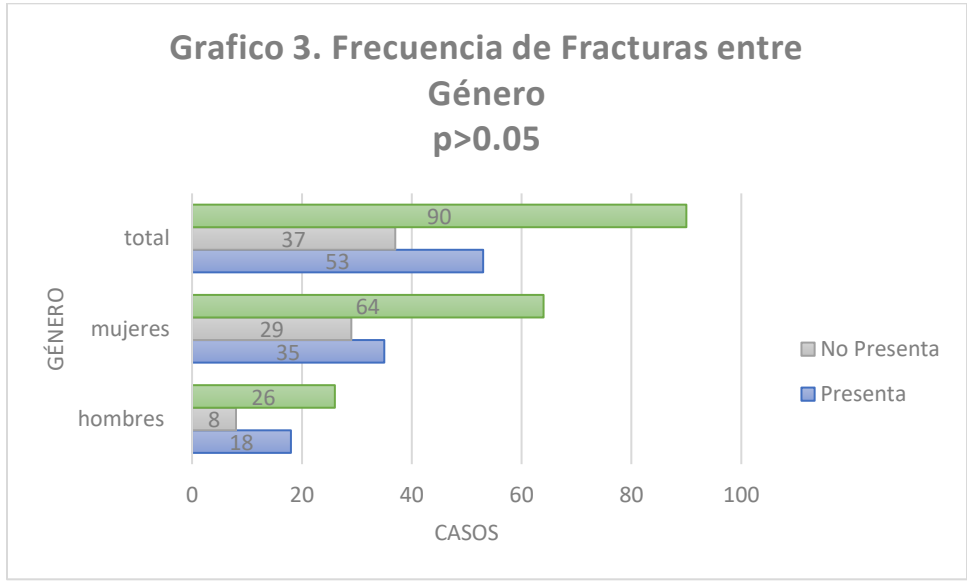
RESULTADOS

Fueron incluidos 112 participantes, excluidos 22 (4 presentaron secuelas de EVC, 2 presentaron Parkinson, 8 no desearon participar en la prueba, 3 presentaron discapacidad auditiva, 5 utilizaban silla de ruedas). De los 90 participantes, tenían una edad con una distribución normal de los datos (coeficiente de asimetría de 0.4) entonces el promedio fue de 73.4 ± 5.86 años, con un mínimo de 65 años y un máximo de 88 años. El 29% (26 casos) correspondieron al género masculino y el 71% (64 casos) al género femenino.

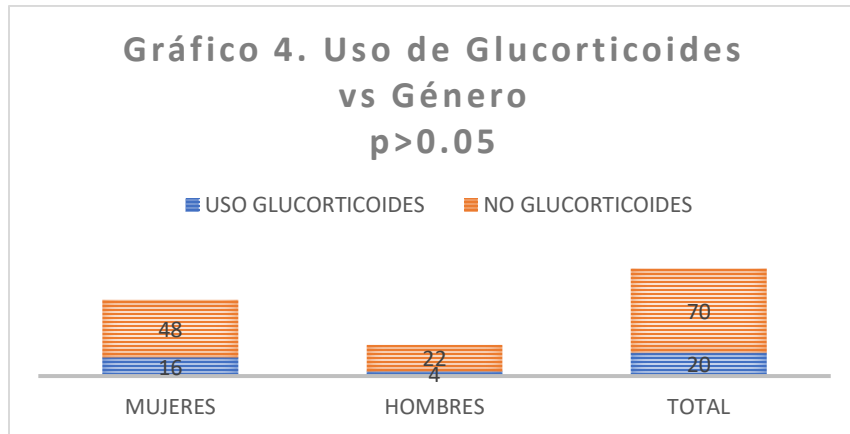
De acuerdo con el peso y talla (peso con coeficiente de asimetría de 0.59), entonces con una media 65.7 ± 13.7 kg. Esto corresponde a un índice de masa corporal en su mayoría con sobrepeso (45 casos), con una mediana de 27.45, p25=25.2 y p75=311.3, (coeficiente de asimetría de 1.4), el peso normal se presentó en 19 casos, en el acumulado de obesidad 25 casos, y solo un caso de peso bajo. (Ver gráfico 2)



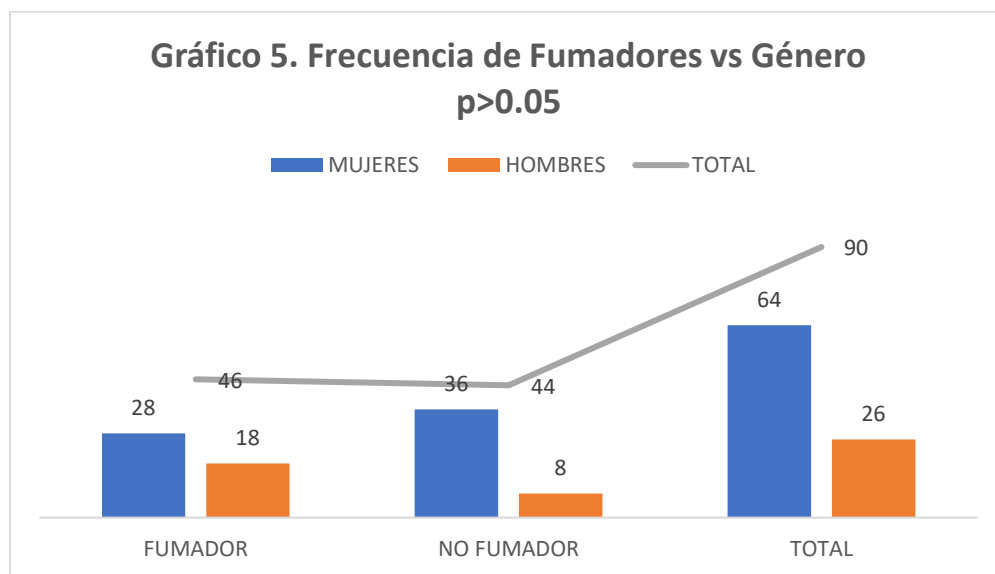
De los casos de presencia de fractura, el 16.2% (18 casos) se presentó en el género masculino y el 31.5% (35 casos) en el género femenino siendo un total de 47.7% (53 casos) de los participantes con fractura. Con una razón de 19:10 (mujer/hombre), sin ser este antecedente estadísticamente significativa por género $p=0.204$



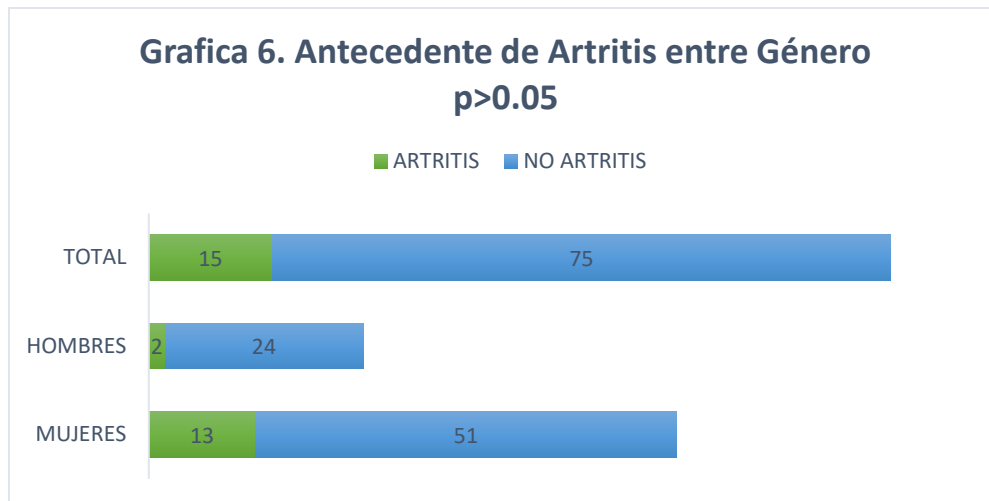
En los pacientes con el antecedente de glucocorticoides con más de 3 semanas de uso se presentó en el 18% (20 casos) de los participantes donde el 80% (16 casos) fueron del género femenino el restante 20% (4 casos) fueron del género masculino y una razón de 4:1 (mujer/hombre) sin demostrar asociación estadísticamente significativa $p=0.320$



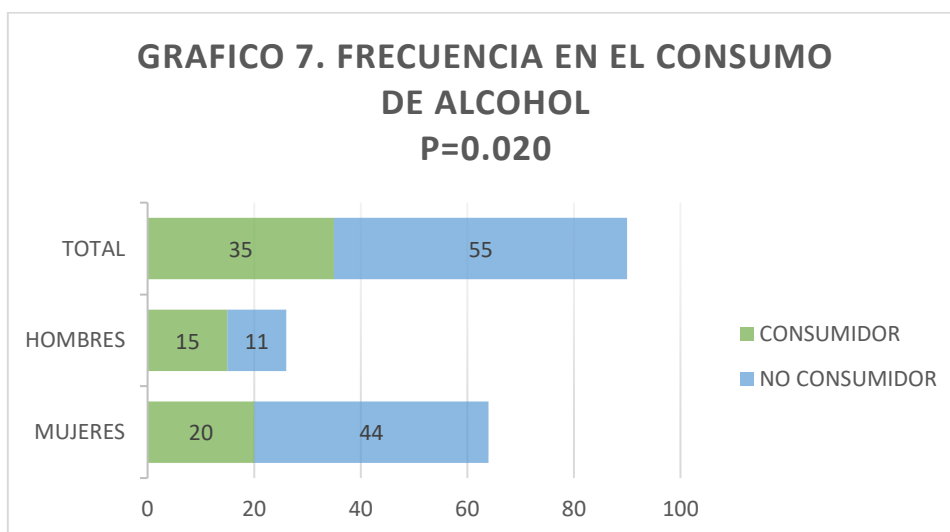
De los casos de fumadores, el 51.1 % (46 casos) refirió ser fumador, de los cuales el 60.8 (28 casos) son mujeres y 39.2% (18 casos) mujeres con unas relación de 3:2 (mujer/hombre). Obteniendo una significancia estadística de prueba $\chi^2 p=0.028$



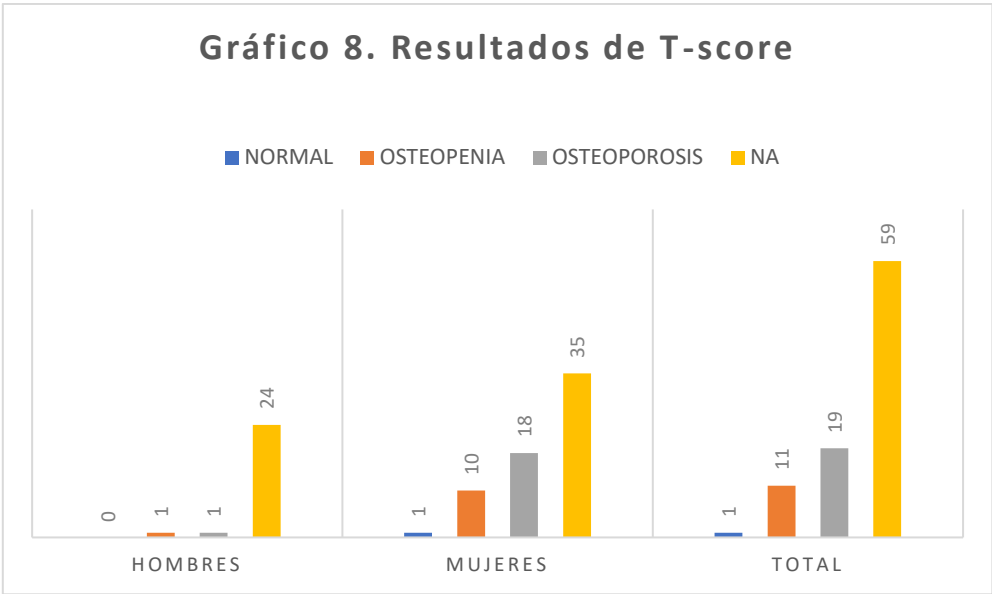
De la misma manera el antecedente de artritis muestra un 16.7% (15 casos); de los cuales el 86.6% (13 casos) fueron mujeres y el 13.4% (2 casos) hombres y una relación de 65:10 (mujer/hombre) con un valor $p 0.145$, no significativo.



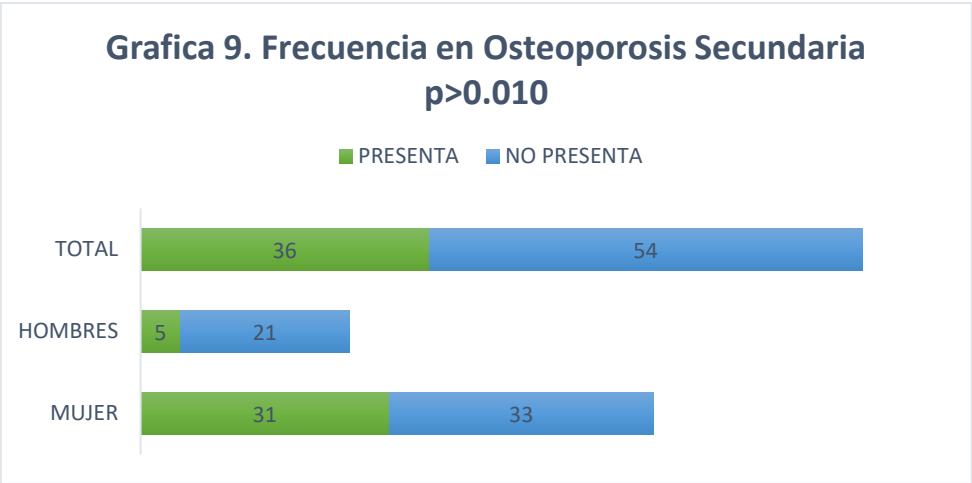
El consumo de alcohol como antecedente lo presentaron el 38.9% (35 casos); 57% (20 casos) mujeres y 43% hombres, con una relación de 13:10 (mujer/hombre), con un valor estadísticamente significativo de $p=0.020$



Resultado que el 65.5% (59 casos); no contaba con estudio y en aquellos que si tenían, en su mayoría 93.5% (29 casos) fueron mujeres y el 6.5% (2 casos) restantes fueron hombres mostrando una relación de 145:10 (mujeres/hombres) con estudios. Los resultados de estos estudios se muestran en la gráfica 7. Se aprecia que en su mayoría se encuentran entre osteopenia y osteoporosis.



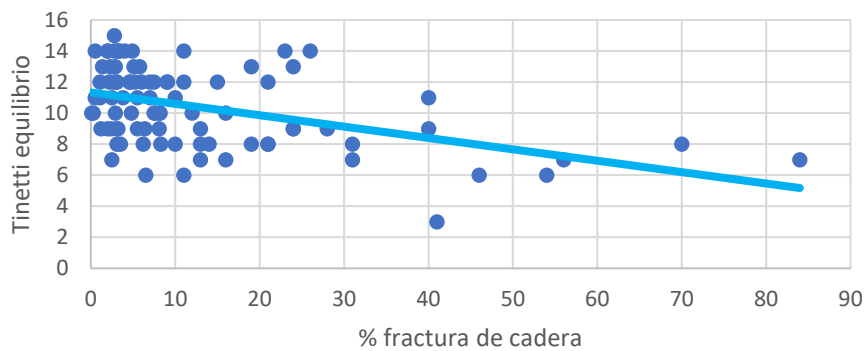
Y por último el antecedente de Osteoporosis secundaria se presentó en el 40% de los casos; el 86% son mujeres (31 casos) y 14% (5 casos) restante en hombres, una relación de 31:5 (mujeres/hombres), con significancia estadística de $p=0.010$ y un OR de 3.6 veces al género femenino.



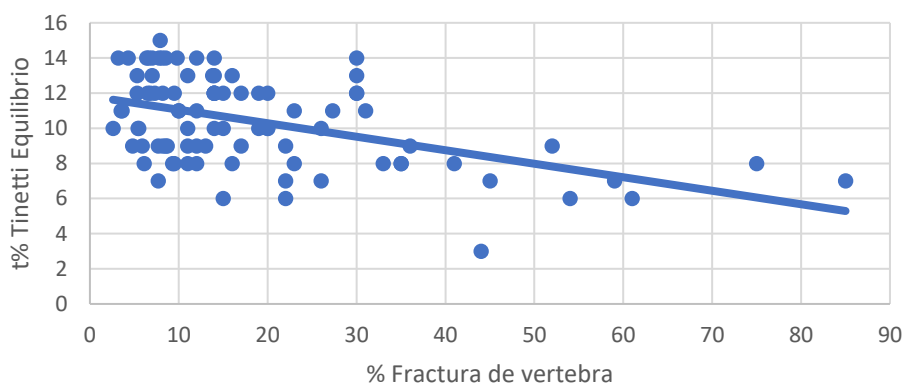
La tabla 2 muestra la correlación existente entre las variables de estudio, se aprecia, correlación inversa de fuerza media, estadísticamente significativa entre ambos porcentajes (fractura de cadera y fractura vertebral) con la prueba de Tinetti equilibrio y con la prueba de la silla. Es decir que a mayor puntaje de Tinetti equilibrio Menor % de fractura o viceversa, todas con un valor $p=0.000$.

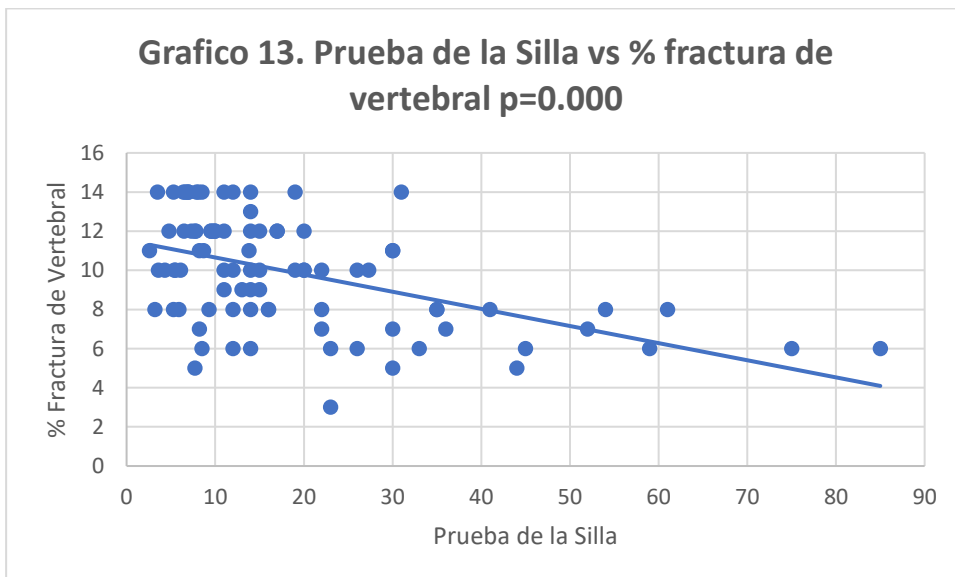
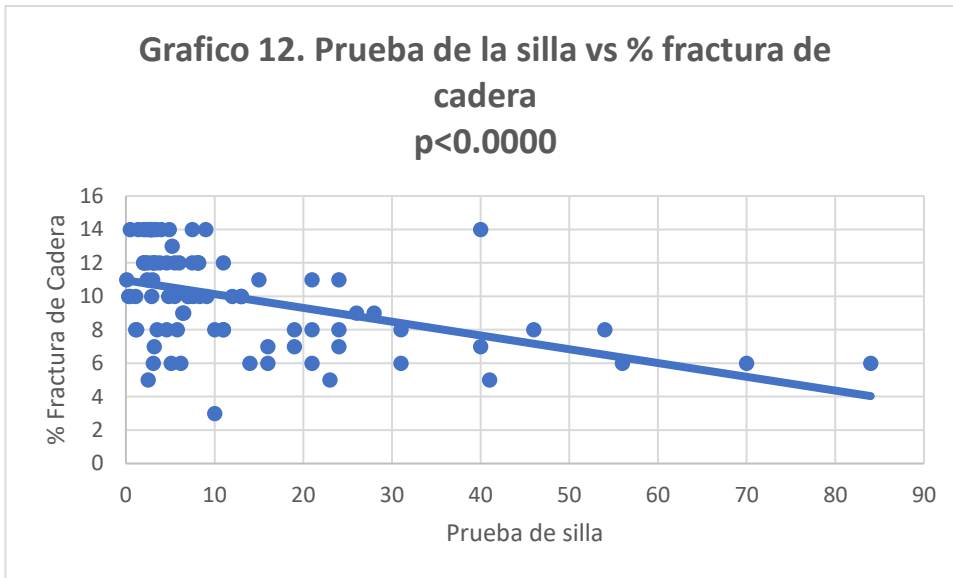
Tabla 2. Correlación entre Variables de Estudio y Pruebas Aplicadas				
			% FX CADERA	% FX VERTEBRAL
Rho de Spearman	TINETTI TOTAL	Coefficiente de correlación	-.357**	-.393**
		Sig. (bilateral)	0.001	0
		N	90	90
	TINETTI EQUILIBRIO	Coefficiente de correlación	-.426**	-.425**
		Sig. (bilateral)	0	0
		N	90	90
	TINETTI MARCHA	Coefficiente de correlación	-0.169	-.223*
		Sig. (bilateral)	0.111	0.034
		N	90	90
	ROMBERG	Coefficiente de correlación	-.306**	-.289**
		Sig. (bilateral)	0.003	0.006
		N	90	90
	ROMBRERG SENSIBLE	Coefficiente de correlación	-.243*	-.214*
		Sig. (bilateral)	0.021	0.043
		N	90	90
	PRUEBA SILLA	Coefficiente de correlación	-.498**	-.481**
		Sig. (bilateral)	0	0
		N	90	90
**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).				
*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (2 colas).				
Nota: correlación (+) directa (-) inversa correlación 1 =perfecta; 0.9 a 0.7= media; 0.6 a 0.4= media; 0.3 a 0.1= baja; 0= nula				

Grafico 10. Tinetti Equilibrio vs % fractura de cadera
p<0.000



Grafica 11. Tinetti Equilibrio vs % Fractura de vertebra
p<0.000





DISCUSIÓN

A partir de los resultados obtenidos se acepta la hipótesis alternativa general que establece que la herramienta FRAX es de utilidad para poder determinar el riesgo absoluto que tiene un paciente de fractura y esta se asocia con la capacidad funcional en adultos mayores. Estos

resultados guardan relación con lo referido por Clark⁷ sobre los adultos mayores al ser más susceptibles a presentar una caída por la fragilidad que presenta su estructura ósea, y trayendo consigo cargas económicas considerables para la persona, su familia y el sistema de salud. Así Quino Cristina²⁴ hace énfasis en que la capacidad funcional del adulto mayor esta disminuida, no es la excepción en este estudio en el cual describe la disminución de la capacidad funcional de esta población. En cambio, existen estudios recientes sobre la calidad de vida de un paciente con osteoporosis, el cual se ve reducida por las limitaciones de las actividades de la vida diaria al no poder realizarlas por la disminución de la capacidad funcional. Este es el primer estudio en México que correlaciona la capacidad funcional del paciente con pruebas físicas con una herramienta como FRAX la cual utiliza una combinación de factores de riesgo clínico para predecir el riesgo absoluto de fractura a 10 años.

Esto nos lleva actuar en la antesala de la discapacidad causada por osteoporosis, ya que un paciente que acude por primera vez a la consulta de medicina de rehabilitación es evaluado su marcha, equilibrio y la fuerza muscular utilizando herramientas como Tinetti y levantarse de la silla. Si al realizar estas pruebas en los pacientes mayores de 65 años que se asocian con los factores de riesgo evaluados en la herramienta de FRAX¹⁶, en el cual son datos obtenidos en la historia clínica, podríamos obtener datos objetivos de la capacidad funcional del paciente y de acuerdo con los resultados obtenidos en este estudio podemos conocer que mientras presente test de Tinetti bajo, el paciente presenta más probabilidad de tener una fractura de vertebra o cadera. Teniendo una correlación del test de Tinetti del equilibrio con la fractura vertebral de $p < 0.000$. Lo cual nos identifica que un paciente con un equilibrio deficiente puede presentar mayor probabilidad de fractura de vertebra, muestra que hoy se encuentra subdiagnosticado. Esto nos da la pauta para iniciar un tratamiento integral en rehabilitación para prevenir una discapacidad en el futuro contribuyendo con la educación y orientación de la salud de este grupo de pacientes.

Recomendaciones

Los refuerzos de rehabilitación en la osteoporosis deben comenzar mucho antes de una fractura. Dando importancia al estado de capacidad funcional del paciente previo a la discapacidad. Los pacientes necesitan educación sobre cómo hacer ejercicio para mejorar la fuerza, la flexibilidad y el equilibrio. Todas estas actividades pueden ayudar a prevenir caídas, y los ejercicios de fortalecimiento pueden mejorar la densidad ósea.

CONCLUSIONES

1. De los 90 participantes el promedio fue de 73.4 ± 5.86 años, y el 71% (64 casos) al género femenino; de acuerdo con el peso y talla tienen una media 65.7 ± 13.7 kg. Esto corresponde a un índice de masa corporal en su mayoría con sobrepeso (45 casos), la presencia de fractura con una razón de 19:10 (mujer/hombre); el antecedente de

glucocorticoides en 18% y una razón de 4:1 (mujer/hombre); el antecedente de fumador en el 51.1 % una relación de 3:2 (mujer/hombre) con $p=0.028$. El consumo de alcohol en 38.9% con una relación de 13:10 (mujer/hombre), con $p=0.020$; el 65.5% (59 casos); no contaba con estudio y en aquellos que si tenían, en su mayoría 93.5%, fueron mujeres una relación de 145:10 (mujeres/hombres); el antecedente de artritis muestra un 16.7% una relación de 65: 10 (mujer/hombre); Y por último el antecedente de Osteoporosis secundaria se presentó en el 40% y con una relación de 31:5 (mujeres/hombres), con $p=0.010$ y un OR de 3.6 veces al género femenino.

2. Se demuestra una correlación inversa de fuerza media, estadísticamente significativa entre ambos porcentajes (fractura de cadera y fractura vertebral) con la prueba de Tinetti equilibrio y con la prueba de la silla. Es decir que a mayor puntaje de Tinetti equilibrio, menor será % de fractura o viceversa, todas con un valor $p=0.000$.

De tal manera que con los resultados obtenidos se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna que dice: “La herramienta FRAX es de utilidad para poder determinar el riesgo absoluto que tiene un paciente de fractura y esta se asociara con la capacidad funcional en adultos mayores con la probabilidad de osteoporosis del Centro Nacional Modelo de Atención para la Rehabilitación, Investigación e Integración Educativa “Gaby Brimmer”.

REFERENCIAS

- 1- Diagnóstico y Tratamiento de osteoporosis en mujeres posmenopáusicas. Guía de Evidencias y Recomendaciones: Guía de Práctica Clínica. México. CENETEC; 2018. Fecha de Consulta 20 Marzo de 2019.
- 2- Osteoporosis. Manejo: Prevención, diagnóstico y tratamiento. Grupo de Trabajo de Enfermedades Reumatológicas de la semFyC 2014. Fecha de Consulta 12 de abril de 2019.
- 3- Kerschán Katharina. (2015). Prevention and Rehabilitation of Osteoporosis. *Wien med Wochenschr*, 166,22-27.
- 4- Kanis JA. (2005). Assessment of fracture risk. *Osteoporosis International*, 16 (6):581-9.
- 5-Hübschle L, Borgström F. (2013). Real-life results of balloon kyphoplasty for vertebral compression fractures from the SWISSspine registry, *The Spine Journal*. 1;14 (9):2063-77
- 6- Reeve J, Cols. (2003). Determinants of the size of incident vertebral deformities in European men and women in the sixth to ninth decades of age: the European Prospective Osteoporosis Study. *J. Bone Miner Res*. 18(9):1664-73
- 7-Clark P. (2010). Epidemiología, costos y carga de la osteoporosis en México. *Revista Metabolismo Óseo y Mineral*, 8(5);152.161.
- 8- Espinosa R, Clark P. (2018). Prevention of low bone mass to achieve high bone density in Mexico: position of the Mexican Association for Bone and Mineral Metabolism. *International Osteoporosis Foundation and National Osteoporosis Foundation*. (2018) 13:105.
- 9- Holroyd, Christopher. (2019). Classification of osteoporosis. In *Rheumatology* (1639-1649). California, USA: Elsevier.
- 10- Sinaki Mehrsheed. (2016). Osteoporosis. *Braddom's Physical Medicine and Rehabilitation* (34, 747-768). Washington, District of Columbia, USA: Elsevier
- 11- Bermeo Serrato S. (2015). El anciano con osteoporosis. (84, 670-679). España: Elsevier.
- 12- Reyes García (2015) Actualización de las recomendaciones para la evaluación y tratamiento de la osteoporosis asociada a enfermedades endocrinas y nutricionales. Grupo de trabajo de osteoporosis mineral de la SEEN. *Revista Endocrinología y Nutrición*. 62 (5;47-56)
- 13-Díaz-Rizo Valeria (2018). Factores nutricionales relacionados con osteoporosis. *Medigraphic/ el residente*. (13:1, 23-30).
- 14- Sosa Henríquez, M. (2014). Protocolo de actuación ante dos situaciones en osteoporosis frecuentes en atención primaria; cuando tratar siempre y cuando evitar un tratamiento innecesario. *Medicine-Programa de Formación Médica Continuada Acreditada*. (11; 3567-3579).

- 15- Smulders Ellen. (2011). Does osteoporosis predispose falls? A study on obstacle avoidance and balance confidence. *BMC Musculoskeletal Disorders* (12:1).
- 16- Kanis JA. (2018). A brief history of FRAX. *International Osteoporosis Foundation and National Osteoporosis Foundation* (13:118) 2018.
- 17- Clark P y Cols. (2019) Osteoporosis severa; fundamentos para su terapia farmacológica en México. *Reumatología Clínica. Sociedad Española de Reumatología- Colegio Mexicano de Reumatología. On-line. Elsevier, España.*
- 18- DeCastro Alexei (2019). Osteoporosis. *Conn's Current Therapy*. 909-913. E.E. U.U Elsevier 2019.
- 19- Zeytinoglu Meltem, (2017) Vertebral fracture assessment: Enhancing the diagnosis, prevention, and treatment of osteoporosis. *Bone*. 8756-3282. 2017
- 20- Zhou Xin, Deng Hui. (2018). Effect of Balance Training on falls in patients with osteoporosis: a Systematic review and meta-analysis. *Journal of Rehabilitation Medicine*. (50:577-581).
- 21- Sheth Hs, Krueger D. (2014). A new tool to assess risk of wandering in hospitalized patients. *Journal of Gerontological Nursy* (3): 28-33.
- 22- Roig Vilaseca D. Gomez Vaquero. (2011). What clinical guideline should we use for the management of osteoporosis?. *Medicina Clínica Barcelona* (7):293-4.
- 23- McCloskey Eugene (2016). A Meta-Analysis of Trabecular Bone Score in Fracture Risk Prediction and Its Relationship to FRAX. *Journal of Bone and Mineral* (31:940-948).
- 24- Quino Cristina (2017). Capacidad funcional relacionada con actividad física del adulto mayor en Tunja, Colombia. *Horizonte sanitario* (17) 59-68.
- 25- Reiteración de la Solicitud de ampliaciones y correcciones al Análisis de Impacto Regulatorio (AIR) del anteproyecto denominado "Norma Oficial Mexicana NOM-049-SSSA2-2017, para la prevención, detección, diagnóstico, tratamiento, control y vigilancia epidemiológica de la osteoporosis. Ciudad de México, CONAMER, of. No. COFEME/18/4686. Recuperado de http://www.cofemersimir.gob.mx/expediente/20933/emitido/50892/COFEME_18_4686
- 26- D. Kloos Anne (2014). Clinimetric properties of the Tinetti Mobility test, Four Square Step test, Activities- specific Balance Confidence Scale, and spatiotemporal gait measures in individuals with Huntington's disease. *Journal Gait & Posture at Science Direct*. E.E.U.U. Elsevier.
- 27- Megías Gámiz L. (2014). Exploración de la función vestibular. Libro virtual de formación en ORL. (9; 1-19) Cadiz, España. SEORL.

- 28- Espinosa-Cuervo Gisela. (2013) Programa para la rehabilitación funcional del adulto mayor, mejorar la marcha, el equilibrio y la independencia. Revista medica instituto Mexicano Seguro Social (5):562-673.
- 29- Gomez Fernandez Marisol (2015). Biomecanica y valoracion de la movilidad y de la capacidad funcional en el anciano. (32; 263-269) España. Elseiver.
- 30- Smith Erin (2017) Screening for Geriatric Syndromes. Journal Clinics in Geriatric Medicine. 34 (1; 55-67).
- 31- Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-049-SSA2-2017, Para la prevención, detección diagnóstico, tratamiento, control y vigilancia epidemiológica de la osteoporosis, dependencia Secretaria de Salud. No. Expediente 02/0045/13117. Recuperado de <http://www.cofemersimir.gob.mx/expedientes/20933>
- 32- Cerda Lorena (2014). Manejo del trastorno de marcha del adulto mayor. Revista Medico clínica Condes; 25 (2) 265-275.
- 33- Proyecto de presupuesto de egresos de la federación 2019. Por medio de la Secretaria de Hacienda y Crédito Público. Recuperado de https://www.Trasparenciapresupuestaria.gob.mx/es/PTP/infografia_ppef2019

ANEXOS

- 1- Carta consentimiento
- 2- Herramienta de FRAX
- 3- Escala de Tinetti en equilibrio y en marcha
- 4- Prueba levántate y anda



Anexo 1. CARTA CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA INVESTIGACION

SISTEMA NACIONAL PARA EL DESARROLLO INTEGRAL DE LA FAMILIA,

CENTRO NACIONAL MODELO DE ATENCION, INVESTIGACION Y CAPACITACION PARA LA REHABILITACIÓN E INTEGRACIÓN EDUCATIVA GABY BRIMMER

Ciudad de México a _____ de _____ de

TITULO DE PROTOCOLO: ASOCIACION DE FRAX (FRACTURE RISK ASSESSMENT TOOL) Y LA CAPACIDAD FUNCIONAL EN EL ADULTO MAYOR CON PROBABILIDAD DE OSTEOPOROSIS EN “CNMAICRIE” “GABY BRIMMER”

Investigador principal: Iris Priscila Rico Camacho (Residente del tercer año de medicina en Rehabilitación)

Sede donde se realizara el protocolo de investigación: DIF “ CNMAICRIE! “Gaby Brimmer”

Nombre del participante _____ -

Tiempo que dura el estudio

Se le invita cordialmente a participar en el estudio del protocolo de investigación antes mencionado. Antes de decidir participar o no, debe conocer cada uno de los apartados que componen la presente carta.

El trabajo pretende ser una aportación en el campo de la rehabilitación, al proponer cuando dar inicio al tratamiento rehabilitatorio, de forma de prevenir la discapacidad, al conocer la capacidad funcional del paciente.

En caso de tener dudas sobre su participación podrá dirigirse al investigador.


Yo, _____ en pleno ejercicio de mis facultades, he leído y comprendido la información anterior, mis preguntas han sido respondidas. He sido informado y entiendo que lo datos obtenidos en el estudio, pueden ser utilizados, publicados y difundidos con fines científicos, con base en la Ley General de Salud y el Reglamento General de Salud, de acuerdo a los artículos sobre investigaciones en seres humanos. Tengo el conocimiento sobre la confidencialidad del manejo de la información de la investigación que no serán utilizados para propósitos diferentes a los establecidos en el presente documento. Puedo ejercer mi retiro voluntario de participación de este estudio, sin que esta decisión repercuta en la atención de recibo en el centro DIF, u no perder ningún beneficio como paciente. Mi participación es libre y voluntaria y no recibiré pago por mi participación.

Firma del participante _____ Firma del investigador _____

Domicilio del participante _____

Teléfono _____

Anexo 2. HERRAMIENTA FRAX



FRAX[®] Herramienta de Evaluación de Riesgo de Fractura

Inicio Herramienta de Cálculo ▾ Tablas FAQ Referencias Español ▾

Herramienta de Cálculo

Por favor responda las preguntas siguientes para calcular la probabilidad de fractura a diez años sin DMO o con DMO.

país: **México** Nombre/ID: [Sobre los Factores de riesgo](#)

Cuestionario:

1. Edad (entre 40-90 años) o fecha de nacimiento	10. Osteoporosis secundaria	<input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/> Sí
Edad: <input type="text"/>	11. Alcohol, 3 o más dosis por día	<input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/> Sí
Fecha de Nacimiento:	12. DMO de Cuello Femoral	
A: <input type="text"/> M: <input type="text"/> D: <input type="text"/>	Seleccione BMD ▾ <input type="text"/>	
2. Sexo	<input type="button" value="Borrar"/> <input type="button" value="Calcular"/>	
<input type="radio"/> Hombre <input type="radio"/> Mujer		
3. Peso (kg) <input type="text"/>		
4. Estatura (cm) <input type="text"/>		
5. Fractura previa <input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/> Sí		
6. Padres con Fractura de Cadera <input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/> Sí		
7. Fumador Activo <input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/> Sí		
8. Glucocorticoides <input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/> Sí		
9. Artritis Reumatoide <input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/> Sí		



Peso de Conversión

libras → kg

Conversión Altura

pulgadas → cm

00289815
Individuals with fracture risk
assessed since 1st June 2011

ESCALA DE TINNETI PARA EQUILIBRIO

A) **EQUILIBRIO** (el sujeto está sentado en una silla rígida, sin apoyo para brazos).

■ **Equilibrio sentado**

- 0 - se inclina o se desliza de la silla
- 1 - está estable, seguro

■ **Levantarse de la silla**

- 0 - es incapaz sin ayuda
- 1 - se debe ayudar con los brazos
- 2 - se levanta sin usar los brazos

■ **En el intento de levantarse**

- 0 - es incapaz sin ayuda
- 1 - es capaz pero necesita más de un intento
- 2 - es capaz al primer intento

■ **Equilibrio de pié (los primeros 5 segundos)**

- 0 - inestable (vacila, mueve los piés, marcada oscilación del tronco)
- 1 - estable gracias al bastón u otro auxilio para sujetarse
- 2 - estable sin soportes o auxilios

■ **Equilibrio de pié prolongado**

- 0 - inestable (vacila, mueve los piés, marcada oscilación del tronco)
- 1 - estable pero con base de apoyo amplia (maleolos mediales > 10cm) o usa auxilio
- 2 - estable con base de apoyo estrecha, sin soportes o auxilios

■ **Romberg sensibilizado (con ojos abiertos, piés juntos, empujar levemente con la palma de la mano sobre el esternón del sujeto en 3 oportunidades)**

- 0 - comienza a caer
- 1 - oscila, pero se endereza solo
- 2 - estable

■ **Romberg (con ojos cerrados e igual que el anterior)**

- 0 - inestable
- 1 - estable

■ **Girar en 360°**

- 0 - con pasos discontinuos o movimiento no homogéneo
- 1 - con pasos continuos o movimiento homogéneo
- 0 - inestable (se sujeta, oscila)
- 1 - estable

■ **Sentarse**

- 0 - inseguro (equivoca distancia, cae sobre la silla)
- 1 - usa los brazos o tiene un movimiento discontinuo
- 2 - seguro, movimiento continuo

PUNTAJE EQUILIBRIO

_____ / 16

Escala de Tinetti para la marcha

MARCHA (el paciente está de pié; debe caminar a lo largo, inicialmente con su paso habitual, luego con un paso más rápido pero seguro. Puede usar auxilios).

10. Inicio de la deambulaci3n (inmediatamente despu3s de la partida)

- 0 - con una cierta inseguridad o m3s de un intento
- 1 - ninguna inseguridad

11. Longitud y altura de paso

Pie derecho

- 0 - durante el paso el pi3 derecho no supera al izquierdo
- 1 - el pi3 derecho supera al izquierdo
- 0 - el pi3 derecho no se levanta completamente del suelo
- 1 - el pie derecho se levanta completamente del suelo

Pie izquierdo

- 0 - durante el paso el pi3 izquierdo no supera al derecho
- 1 - el pi3 izquierdo supera al derecho
- 0 - el pi3 izquierdo no se levanta completamente del suelo
- 1 - el pie izquierdo se levanta completamente del suelo

12. Simetría del paso

- 0 - el paso derecho no parece igual al izquierdo
- 1 - el paso derecho e izquierdo parecen iguales

13. Continuidad del paso

- 0 - interrumpido o discontinuo (detenciones o discordancia entre los pasos)
- 1 - continuo

14. Trayectoria

- 0 - marcada desviaci3n
- 1 - leve o moderada desviaci3n o necesita auxilios
- 2 - ausencia de desviaci3n y de uso de auxilios

15. Tronco

- 0 - marcada oscilaci3n
- 1 - ninguna oscilaci3n, pero flexi3n de rodillas, espalda y abre brazos durante la marcha
- 2 - Ninguna oscilaci3n ni flexi3n ni uso de brazos o auxilios

16. Movimiento en la deambulaci3n

- 0 - los talones est3n separados
- 1 - los talones casi se tocan durante la marcha

Puntaje marcha: ____ / 12

SUMA DE PUNTAJES: EQUILIBRIO + MARCHA: ____ / 28

Notas: _____

Anexo 4. Prueba Levántate.



Cuantas veces lo realiza en 30 segundos _____